SINAV TADINDA GÜNCEL MÜFREDAT YENİ TARZ SORULAR

YKS

AYT

FİZİK

Yanımdaki Öğretmenim

SORU KÜTÜPHANESİ

MODÜLER — MODÜLER TESTLER
Öğrenilen konuları pekiştirmeye yönelik testler

MEB KAZANIM — MEB KAZANIM TESTLERİ
EBA'daki kazanımlarla uyumlu testler

ÜNİTE ÖLÇME — ÜNİTE ÖLÇME TESTLERİ
Önceki konuların genel tekrar testleri

ÖZEL TEST — ÖZEL TESTLER
İleri düzey sorulardan oluşan testler

KARMA TEST — KARMA TESTLER
Birkaç üniteyi kapsayan sorulardan oluşan testler

GTT — GENEL TARAMA TESTİ
Kitaptaki Tüm Konuları Kapsayan Testler

PRF YAYINLARI
Hedefine Paraf At

FİZİK SORU KÜTÜPHANESİ (AYT)

Bu kitabın tüm hakları Yanıt Yayıncılık'a aittir. Kitabın tamamının ya da bir kısmının elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması, yayımlanması ve depolanması yasaktır.

© Copyright Yanıt Yayıncılık

ISBN:

YAYINA HAZIRLAYAN

Harun Tursun

YAYIN DANIŞMANI

Cihat B. Balı

DİZGİ - GRAFİK

Prf Yayınları Dizgi-Grafik Ekibi

İLETİŞİM BİLGİLERİ

PRF YAYINLARI

Doğu Mahallesi, Güldibi Sokak, No: 17 Alibey Evleri Pendik / İstanbul

Telefon: (0216) 354 38 39 Faks: (0216) 354 38 36 Cep: (0505) 980 03 91

www.prfyayinlari.com / **www.prfparaf.com**

PRF Yayınları, Yanıt Yayıncılığın Tescilli markasıdır.

BASIM YERİ

Sevgili Öğrenciler,

Sizlere, Prf Yayınları olarak çok ciddi emek harcayarak hazırladığımız AYT FİZİK SORU KÜTÜPHANESİ kitabını sunmanın heyecanı ve mutluluğunu yaşamaktayız.

Biz Prf Yayınları olarak kitabı hazırlarken AYT ve diğer sınavlarda çıkmış tüm soruları ayrıntılı biçimde inceledik. Soruların, soru form ve içeriklerinin bu sınavlara yakın ya da benzer olmasına özen gösterdik.

Yoğun bilgilerin öğretiminde Tümevarım yönteminin etkili olduğunu deneyerek gördük. Bu yüzden kitabı da bu yöntemle hazırladık. Konuları modüllere ayırdıktan sonra MEB Kazanım Testleri, Ünite Ölçme Testleri, Özel Test ve Karma Testlerle bütünleştirerek konuyu iyice kavrayabilmenizi istedik.

Ayrıca konu ilgili bilgileri, en yalın hali ile yanlarda verdik. Ayrıca yanlarda; bazı soruların çözümünü, bazı ÖSYM sorularını, çözümü ile birlikte ve bazı çözümlü örnekler verdik.

Çünkü siz amacınıza ulaşırsanız biz de amacımıza ulaşmış olacağız.

Kitabın hazırlanmasında fikirleriyle yol gösteren öğretmenlerimize, kitabın düzenlenmesinde ciddi emek harcayan Prf Dizgi & Grafik ekibine çok teşekkür ederiz.

PRF YAYINLARI

Görüş ve Değerlendirmeleriniz için:

prf_lys_fzk@gmail.com

PRF YAYINLARI

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1: KUVVET VE DENGE

VEKTÖRLER 9

KUVVETLER 13

TORK 19

KÜTLE MERKEZİ 25

BASİT MAKİNELER 31

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR 37

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ 39

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) 43

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ 45

ÜNİTE 2: HAREKET VE ENERJİ

DÜZGÜN DEĞİŞEN DOĞRUSAL HAREKET 49

BAĞIL HAREKET 55

DİNAMİK 59

ATIŞLAR 65

İŞ - ENERJİ 71

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR 77

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ 81

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) 87

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ 89

ÜNİTE 3: PERİYODİK HAREKETLER VE MOMENTUM

DÜZGÜN ÇEMBERSEL HAREKET 93

DÖNME KİNETİK ENERJİSİ 99

BASİT HARMONİK HAREKET 101

KÜTLE ÇEKİMİ VE KEPPLER KANUNLARI 105

İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM 109

AÇISAL MOMENTUM 117

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR 121

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ 125

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) 131

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ 133

KARMA TESTLERİ (1., 2., 3. ÜNİTELER) 137

ÜNİTE 4: ELEKTRİK

ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN 149

ELEKTRİK POTANSİYELİ VE ELEKTRİKSEL İŞ 155

YÜKLÜ PARÇACIKLAR 161

SIĞAÇLAR 167

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR 173

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ 175

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) 179

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ 181

ÜNİTE 5: MANYETİZMA VE DEĞİŞKEN AKIM

ELEKTROMANYETİK ALAN 185

ELEKTROMANYETİK KUVVET 189

ELEKTROMANYETİK İNDÜKSİYON 193

DEĞİŞKEN AKIM 199

TRANSFORMATÖRLER 203

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR 207

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ 209

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) 215

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ 217

KARMA TESTLERİ (4., 5 ÜNİTELER) 221

ÜNİTE 6: DALGA MEKANİĞİ

SU DALGALARININ KIRINIMI VE GİRİŞİMİ 229

IŞIĞIN KIRINIMI VE GİRİŞİMİ 233

ELEKTROMANYETİK DALGALAR 237

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR 241

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ 243

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) 247

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ 249

ÜNİTE 7: ATOM FİZİĞİNE GİRİŞ VE RADYOAKTİVİTE

ATOM KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ 253

BÜYÜK PATLAMA VE EVRENİN OLUŞUMU 261

RADYOAKTİVİTE 265

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR 269

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ 271

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) 277

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ 279

ÜNİTE 8: MODERN FİZİK

ÖZEL GÖRELİLİK 283

FOTOELEKTRİK OLAY 287

COMPTON OLAYI VE DE BROGLİE 291

MODERN FİZİĞİN TEKNOLOJİDEKİ UYGULAMALARI 293

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR 299

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ 301

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) 307

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ 309

KARMA TESTLERİ (6., 7., 8. ÜNİTELER) 313

AYT FİZİK DENEMELERİ 321



ÜNİTE 1

KUVVET VE DENGE



ÜNİTE 1



VEKTÖRLER

KUVVETLER

TORK

KÜTLE MERKEZİ

BASİT MAKİNELER

1. "Doğu yönünde 20 m/s hızla hareket etmekte olan bir aracın içindeki 1 kg'lık sepette 5 tane elma vardır." ifadesi ile ilgili bazı öğrencilerin yorumları aşağıdaki gibidir.

Deniz : 20 m/s hız, vektörel büyüklüktür.

Betül : 5 tane elma, skaler büyüklüktür.

Fatih : 1 kg sepet, skaler büyüklüktür.

Buna göre, öğrencilerden hangilerinin yorumu doğrudur?

A) Yalnız Fatih B) Yalnız Deniz

C) Fatih ve Deniz D) Betül ve Deniz

E) Fatih ve Betül

2. Skaler ve vektörel büyüklükleri anlatan öğretmen öğrencilerine bu konuyla ilgili örnek vermelerini istediğinde öğrenciler aşağıdaki örnekleri vermiştir.

Talha : 1 kg elma, skaler büyüklüktür.

Ömer : 10 litre süt, skaler büyüklüktür.

Berk : 5 Newton kuvvet, vektörel büyüklüktür.

Emir : 6 metre kumaş, vektörel büyüklüktür.

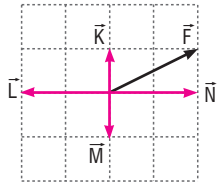
Umut : 4 saat, skaler büyüklüktür.

Buna göre, hangi öğrencinin örneğine öğretmen <u>yanlış</u> demiştir?

A) Talha B) Ömer C) Berk

D) Emir E) Umut

3. Aynı düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir.

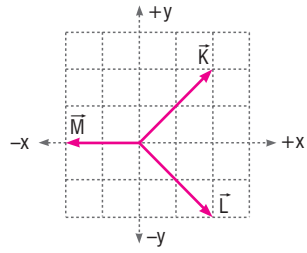


Buna göre, aşağıdaki vektörel işlemlerden hangisinin sonucunda $\vec{F}$ vektörü <u>bulunamaz</u>?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{K} + \vec{N}$ B) $-\vec{L} - \vec{M}$ C) $\vec{K} + \vec{L}$

D) $\vec{K} - \vec{L}$ E) $-\vec{M} + \vec{N}$

4. Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri için Emir, Kadir ve Ümit aşağıdaki yorumları yapmıştır.



Emir : $\vec{K} + \vec{L}$ vektörü, +x yönündedir.

Kadir : $\vec{M} + \vec{L}$ vektörü, y doğrultusundadır.

Ümit : $\vec{K} - \vec{L}$ vektörü, –y yönündedir.

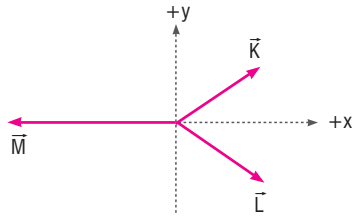
Buna göre; Kadir, Emir ve Ümit'ten hangilerinin yorumu doğrudur? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız Kadir B) Yalnız Emir

C) Emir ve Kadir D) Kadir ve Ümit

E) Emir ve Ümit

5. Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin bileşkesinin sıfır olduğunu bilen Ömer, Harun, Berk aşağıdaki yorumları yapmıştır.



Ömer : $\vec{M}$'nin büyüklüğü $\vec{K}$'ninkinden büyüktür.

Harun : $\vec{K}$ ile $\vec{L}$'nin y eksenindeki bileşenlerinin büyüklüğü eşittir.

Berk : $\vec{K}$ ile $\vec{L}$'nin bileşkesi, +x yönündedir.

Buna göre, hangilerinin yorumu <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız Ömer B) Yalnız Harun

C) Ömer ve Harun D) Harun ve Berk

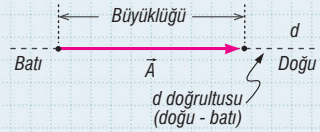
E) Ömer ve Berk

1-C 2-D 3-C 4-C 5-D

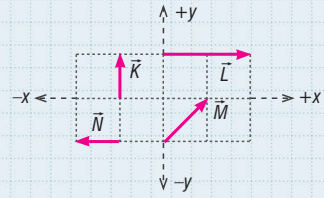
Prf Yayınları

VEKTÖRLER

Vektörel büyüklükler yönlendirilmiş ok işareti ile gösterilir.



- Okun ucunun baktığı taraf, vektörün yönüdür.
- Vektörün üzerinde bulunduğu "doğru" ise vektörün doğrultusudur. Her doğrultu iki yönden ibarettir. Doğu ve batı birer yön iken "doğu - batı" bir doğrultudur.
- Vektörlerin uzunluğu, vektörlerin büyüklüğünü (şiddetini) belirtir.



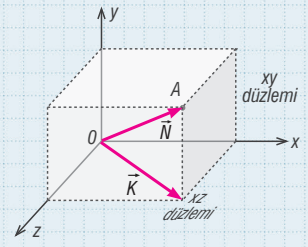
$\vec{L}$ ile $\vec{N}$; aynı ("+x" - "–x") doğrultuda zıt yönlü vektörlerdir.
$\vec{K}$ vektörünün büyüklüğü 1 birim, $\vec{M}$ vektörünün büyüklüğü $\sqrt{2}$ birimdir.



$\vec{K}$ vektörü, yön ve doğrultusu değiştirilmeden başka bir konuma taşınabilir.
$\vec{L} = -\vec{M}$ dir. $2\vec{L} = \vec{N}$ dir.

Vektörlerin Kartezyen Koordinat Sisteminde Gösterimi

Şekilde; $\vec{K}$ vektörü xz düzleminde, verilmiştir. $\vec{N}$ vektörü ise başlangıcı orijin (0; 0; 0) noktası, bitişi A noktası olan xyz dik koordinat sisteminde verilmiştir.



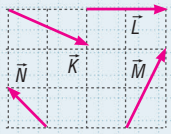
Vektörlerin Toplanması

İki ya da daha fazla vektörün yaptığı etkiyi tek başına yapabilen vektöre, bileşke vektör denir.

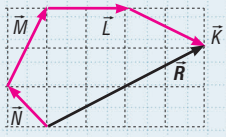
- Bileşke vektör, $\vec{R}$ ile gösterilir.

Uç Uca Ekleme (Çokgen) Yöntemi

Vektörlerin doğrultusu, yönü ve şiddeti değiştirilmeden, birinin bitiş noktasına diğerinin başlangıç noktası gelecek biçimde vektörler uç uca eklenir.



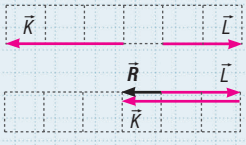
İlk vektörün başlangıcından son vektörün bitişine çizilen vektör, bileşke vektördür.



Uyarı

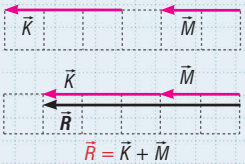
Uç uca ekleme yönteminde vektörler, istenilen sıraya göre uç uca eklenebilir. Sonuçta bileşke vektör aynı bulunur.

- Vektörler zıt yönlü ise bileşke vektörün büyüklüğü, vektörlerin büyüklüklerinin farkına eşittir.



$\vec{R} = \vec{K} + \vec{L}$

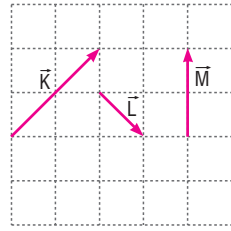
- Vektörler aynı yönlü ise bileşke vektörün büyüklüğü, vektörlerin büyüklüklerinin toplamına eşittir.



$\vec{R} = \vec{K} + \vec{M}$

Aynı doğrultulu vektörlerin bileşkesinin uç uca ekleme yöntemi ile bulunması

6. Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. $\frac{\vec{K}}{2} + \vec{M} = \vec{K} - \vec{L}$

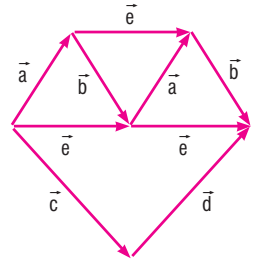
II. $\vec{L} + 2\vec{M} = \vec{K} - \vec{L}$

III. $2\vec{K} - 2\vec{M} = \vec{K} + 2\vec{L}$

vektörel işlemlerinden hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

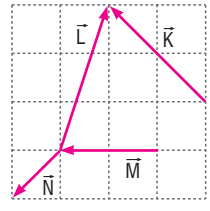
7. Aynı düzlemdeki $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$, $\vec{e}$ vektörleri şekildeki gibidir.



Bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $3\vec{e}$ B) $4\vec{e}$ C) $5\vec{e}$ D) $6\vec{e}$ E) $7\vec{e}$

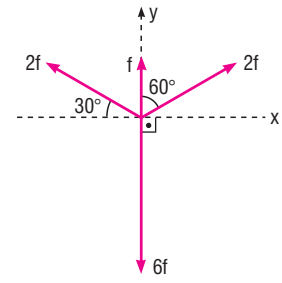
8. Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre; $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörlerinin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{K}$ B) $\vec{L}$ C) $3\vec{M}$ D) $2\vec{K}$ E) $2\vec{N}$

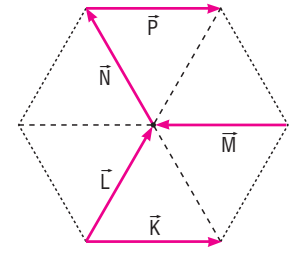
9. Aynı düzlemde bulunan f, 2f ve 6f büyüklüğündeki vektörler şekildeki gibidir.



Buna göre, bileşke vektörün büyüklüğü kaç f dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

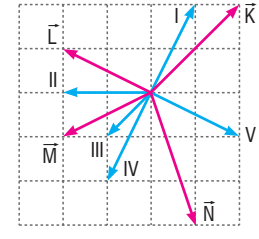
10. Düzgün altıgen üzerine $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$, $\vec{P}$ vektörleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, beş vektörün bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\vec{L}$ B) $2\vec{L}$ C) $3\vec{L}$ D) $4\vec{L}$ E) $5\vec{L}$

11. Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir.



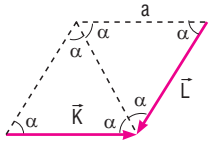
Buna göre, bileşke vektör I, II, III, IV, V ten hangisidir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

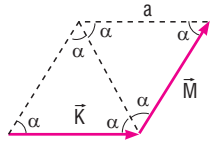
6-E 7-E 8-D 9-C 10-B 11-C

Prf Yayınları

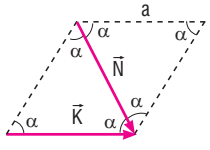
1. Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörlerinin bileşkesi Şekil - I de $\vec{R}_1$, Şekil - II de $\vec{R}_2$, Şekil - III te $\vec{R}_3$ tür.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

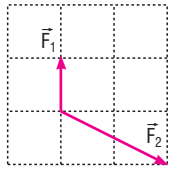
Buna göre; $\vec{R}_1$, $\vec{R}_2$, $\vec{R}_3$ büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $R_1 < R_2 = R_3$ B) $R_1 < R_2 < R_3$

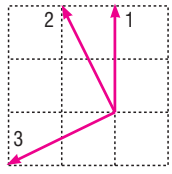
C) $R_3 < R_2 < R_1$ D) $R_3 < R_1 < R_2$

E) $R_2 < R_1 < R_3$

2. Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ vektörlerinden $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ Şekil - I'deki gibidir.



Şekil - I



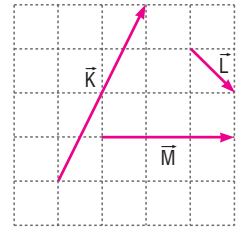
Şekil - II

Bu üç vektörün bileşkesi $\vec{F}_2$ ye dik olduğuna göre, $\vec{F}_3$ Şekil - II'dekilerden hangisi olabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ya da 2

D) 1 ya da 3 E) 2 ya da 3

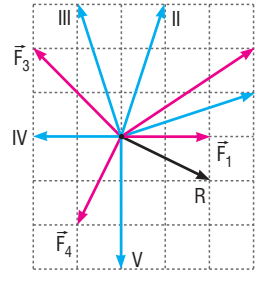
3. Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre, $\frac{\vec{K}}{2} - \vec{M} + 2\vec{L}$ işlemi aşağıdakilerden hangisine eşittir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{\vec{K}}{2}$ B) $-\frac{\vec{K}}{2}$ C) $\frac{\vec{M}}{2}$ D) $\frac{\vec{M}}{4}$ E) 0

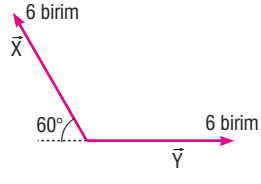
4. Aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ vektörlerinin bileşkesi $\vec{R}$'dir.



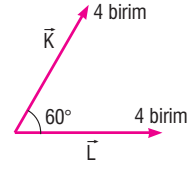
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{R}$ vektörleri şekildeki gibi olduğuna göre, $\vec{F}_5$ vektörü I, II, III, IV, V ten hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

5. Büyüklükleri Şekil - I ve Şekil - II de verilmiş $\vec{X}$ ile $\vec{Y}$ ve $\vec{K}$ ile $\vec{L}$ vektörlerinden $\vec{X} + \vec{Y}$ nin büyüklüğü R_1, $\vec{K} - \vec{L}$ nin büyüklüğü R_2 dir.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

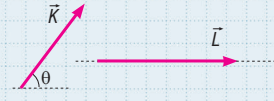
1-A 2-B 3-E 4-E 5-D

Prf Yayınları

Not

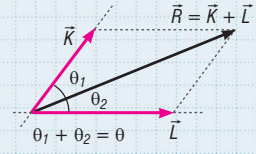
İki vektörün bileşkesinin büyüklüğü, vektörlerin büyüklüklerinin toplamından büyük olamaz; büyüklüklerinin farkından da küçük olamaz.

Paralelkenar Metodu



İki vektörün başlangıçları bir noktaya taşınır ve paralel kenar oluşturulur.

Başlangıç noktasını paralelkenarın karşı köşesine birleştiren vektör, iki vektörün bileşkesidir.



$|\vec{K}| = |\vec{L}|$ ise, $\theta_1 = \theta_2$ dir.

Vektörlerden birinin büyüklüğü daha fazla ise bileşke vektör, büyük vektöre yakın olur.

$|\vec{K}| < |\vec{L}|$ ise, $\theta_2 < \theta_1$ dir.

Cosinüs Teoremi

$\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{R}$ nin büyüklükleri sırasıyla K, L, R olmak üzere, R;

$R^2 = K^2 + L^2 + 2K \cdot L \cos\theta$

bağıntısı ile bulunur.

Not

Eşit, K büyüklüğündeki iki vektör arasındaki açı θ iken bileşke:

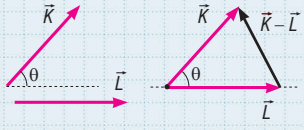
- $\theta = 60°$ ise, $R = \sqrt{3}K$ dir.
- $\theta = 120°$ ise, $R = K$ dir.
- $\theta = 90°$ ise, $R = \sqrt{2}K$ dir.
- Vektörlerin büyüklüğü K ve L, $\theta = 90°$ iken bileşke, pisagor bağıntısı ile bulunur.

$R^2 = K^2 + L^2$

Vektörlerde Çıkarma

Vektörlerle yapılan çıkarma işlemi, aslında iki vektörden birinin zıt işaretlisi ile diğer vektörün toplanmasıdır.

Vektörlerle çıkarma işlemi pratik olarak aşağıdaki gibi bulunur. Vektörlerin başlangıçları bir noktaya getirilip çıkarılan vektörün ucundan, diğer vektörün ucuna çizilen vektör olarak bulunur.

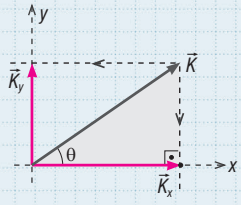


Şekil - I Şekil - II

Çıkarılan vektör L olduğu için, L nin ucundan K ye çizilen vektör, fark vektördür.

Dik Bileşenlerine Ayırma Yöntemi

Bir vektör, kendisini oluşturan dik iki vektöre dönüştürülür.

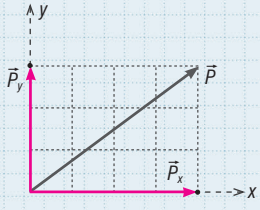


$\vec{K}$ yi oluşturan x ve y eksenindeki $\vec{K}_x$ ve $\vec{K}_y$ bileşenleri

Bileşenlerin büyüklüğü;

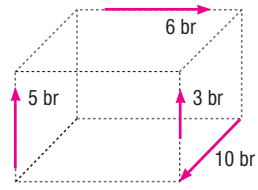
$K_x = K \cdot \cos\theta$ ve $K_y = K \cdot \sin\theta$

bağıntıları ile bulunur.



Ölçekli düzlemde verilen $\vec{P}$ vektörünün yatay bileşeni ($\vec{P}_x$) 4 birim, düşey bileşeni ($\vec{P}_y$) 3 birimdir.

6. Dikdörtgenler prizması üzerinde bazı vektörler, büyüklükleri ile birlikte şekildeki gibi verilmiştir.

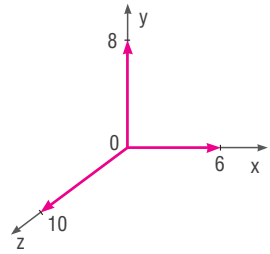


Buna göre, vektörlerin bileşkesi kaç birim büyüklüğündedir?

A) 5 B) $5\sqrt{2}$ C) 10

D) $10\sqrt{2}$ E) 100

7. Dik koordinat sisteminde verilen üç vektör, şekildeki gibidir.



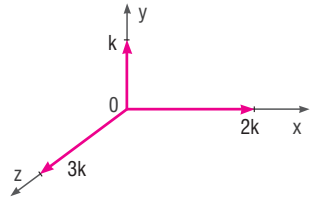
Bu vektörlerin bileşkesinin başlangıcı orijinde olduğuna göre, bitiş noktasının koordinatları aşağıda verilenlerden hangisidir?

A) (6 ; 8 ; 10) B) (3 ; 4 ; 5)

C) (10 ; 10 ; 10) D) (6 ; 4 ; 5)

E) $(3\sqrt{2}\ ;\ 4\sqrt{2}\ ;\ 5\sqrt{2})$

8. Büyüklükleri k, 2k, 3k olan üç vektör, dik koordinat sisteminde şekildeki gibidir.



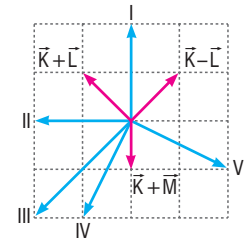
Bu vektörlerin bileşkesinin; x, y, z eksenleri ile yaptığı açılar sırasıyla θ_x, θ_y, θ_z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $\theta_x > \theta_y > \theta_z$ B) $\theta_x > \theta_z > \theta_y$

C) $\theta_y > \theta_x > \theta_z$ D) $\theta_z > \theta_x > \theta_y$

E) $\theta_x = \theta_y = \theta_z$

9. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerine ait, $\vec{K}+\vec{L}$, $\vec{K}-\vec{L}$, $\vec{K}+\vec{M}$ şekildeki gibidir.



Buna göre; $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin bileşkesinin yönü I, II, III, IV, V ile verilenlerden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

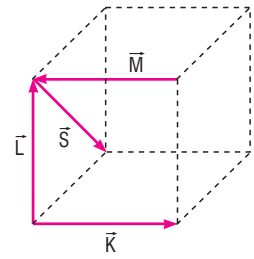
A) I B) II C) III D) IV E) V

10. Bir küpün üzerinde olan vektörlerden

$\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ nin bileşkesi $\vec{R}_1$,

$\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{S}$ nin bileşkesi $\vec{R}_2$,

$\vec{S}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ nin bileşkesi $\vec{R}_3$ tür.



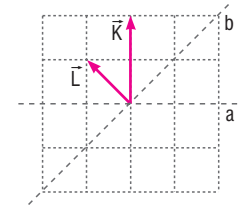
Buna göre; $\vec{R}_1$, $\vec{R}_2$, $\vec{R}_3$ arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $R_1 < R_2 < R_3$ B) $R_2 < R_1 = R_3$

C) $R_1 = R_2 < R_3$ D) $R_3 < R_1 = R_2$

E) $R_1 < R_2 = R_3$

11. Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin a ve b eksenlerindeki bileşenlerinin büyüklüğü K_a, K_b, L_a, L_b dir.



Buna göre,

I. $K_a = L_a$

II. $K_b = 2L_b$

III. $K_a = K_b$

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

6-D 7-A 8-C 9-C 10-E 11-C

1. Öğretmen, "Düşey düzlemde, herhangi bir yere temas etmeyen cisme, 6 N ve 8 N büyüklüğünde kuvvetler uygulandığında cisim dengede kalıyorsa cismin ağırlığı kaç N'dir?" diye sorduğunda bazı öğrenciler aşağıdaki cevapları veriyor.

Bengü : Kuvvetler cisme aynı yönlü uygulandıysa 14 N'dir.

Cem : Kuvvetler zıt yönlü uygulandıysa 4 N'dir.

Yasemin : Kuvvetler birbirine dik uygulandıysa 10 N'dir.

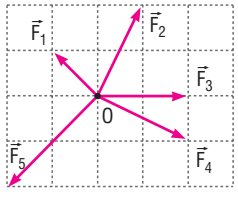
Buna göre, hangi öğrencilerden hangisinin verdiği cevaplar doğrudur?

A) Yalnız Cem B) Bengü ve Yasemin

C) Yalnız Bengü D) Bengü ve Cem

E) Yalnız Yasemin

2. **Bilgi:** Hareket halindeki bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır olursa cisim sabit hızla hareket eder.

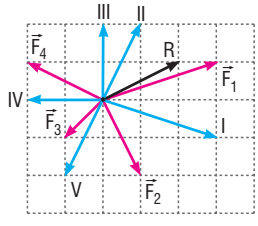


Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan O noktasal cismine, aynı düzlemde bulunan beş kuvvet, şekildeki gibi uygulanıyor.

Bir süre sonra hangi kuvvet kaldırılırsa cisim sabit hızla hareket eder? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

3. Aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin bileşkesi şekildeki gibi R dir.



Buna göre, $\vec{F}_5$ kuvveti I, II, III, IV, V ile belirtilenlerden hangisidir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

4. Noktasal bir cisme etki eden F_1 ve F_2 kuvvetlerinin bileşkesinin en büyük değeri 18 N, en küçük değeri 8 N'dir.

Buna göre,

I. F_1 büyük kuvvet ise değeri 13 N'dir.

II. F_1 küçük kuvvet ise değeri 5 N'dir.

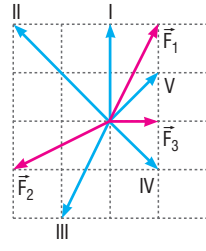
III. Kuvvetler birbirine dik olsaydı bileşke kuvvet 15 N olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

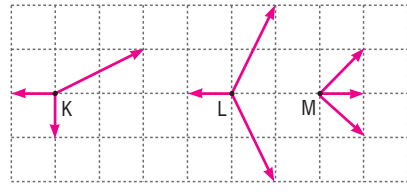
D) I ve III E) II ve III

5. **Sürtünmesiz yatay düzlemde, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisindeki cisme, şekildeki I, II, III, IV, V kuvvetlerinden hangisi uygulanırsa cismin hareket doğrultusu <u>değişmez</u>?** (Bölmeler eşit aralıklıdır.)



A) I B) II C) III D) IV E) V

6. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan özdeş K, L, M cisimlerine şekildeki kuvvetler aynı anda uygulanıyor. Cisimlerin t süre sonra hızları sırasıyla v_K, v_L, v_M oluyor.



Buna göre; v_K, v_L, v_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir? (Kuvvetler yatay düzlemde ve bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $v_K < v_L < v_M$ B) $v_L < v_K < v_M$

C) $v_M < v_L < v_K$ D) $v_K = v_L < v_M$

E) $v_M < v_K = v_L$

1-B 2-C 3-B 4-C 5-A 6-D

Prf Yayınları

KUVVETLER

Cisimlerde şekil, hız ve yön değiştirebilen etkiye kuvvet denir.

- Temas gerektiren kuvvetlerde kuvvet ile kuvvetin etki ettiği nesne arasında fiziksel temas vardır. Sıvıların kaldırma kuvveti, sürtünme kuvveti, temas kuvvetidir.
- Yer çekimi kuvveti, manyetik kuvvet, elektriksel kuvvet, kütle çekim kuvveti; temas gerektirmeyen kuvvetlerdir.
- Kuvvet birimi newton (N) dur.
- Kuvvet, dinamometre ile ölçülür.

Uyarı

Kuvvet, vektörel büyüklüktür. Vektörlerle ilgili özellikler, kuvvetler için de geçerlidir.

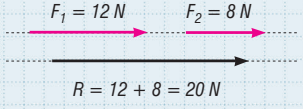
Bileşke Kuvvet

İki ya da daha fazla kuvvetin yaptığı toplam etkiyi tek başına yapabilen kuvvete, bileşke kuvvet denir.

- Bileşke kuvveti oluşturan kuvvetlere, bileşke kuvvetin bileşenleri denir.
- Bileşke kuvvet $\vec{R}$ ile gösterilir.
- Bileşke kuvvet, vektörlerdeki toplama yöntemleri ile bulunur.

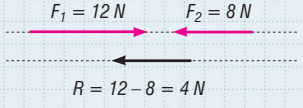
Aynı Doğrultudaki Kuvvetlerin Bileşkesi

Aynı yönlü kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü, kuvvetlerin cebirsel toplamına eşittir.



- Bu durumda, kuvvetler arasındaki açı $\alpha = 0°$ olduğundan bileşke kuvvetin şiddeti, maksimum değerde olur.

Zıt yönlü kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü, kuvvetlerin büyüklüklerinin cebirsel farkına eşittir.



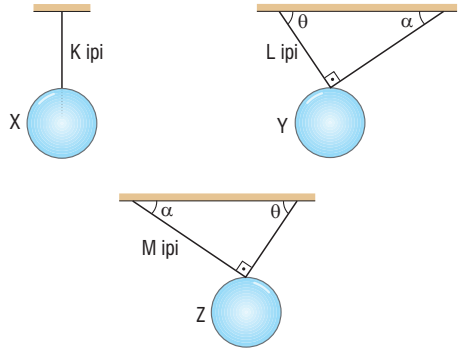
- Kuvvetler zıt yönlü iken aralarındaki açı $\alpha = 180°$ olduğundan bileşke kuvvetin şiddeti, minimum değerde olur.

Not

İki kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü, kuvvetlerin cebirsel toplamından büyük, farkından da küçük olamaz.

$F_1 + F_2 \geq R \geq F_1 - F_2$

7. Ağırlıkları P_X, P_Y, P_Z olan X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi dengede kaldıklarında K, L, M iplerinde eşit büyüklükte gerilme kuvvetleri oluşuyor.



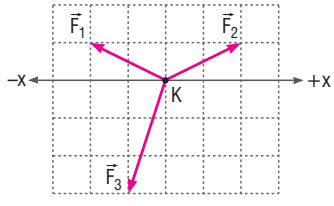
$\theta > \alpha$ olduğuna göre; P_X, P_Y, P_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $P_Y < P_X < P_Z$ B) $P_X < P_Y < P_Z$

C) $P_Z < P_X < P_Y$ D) $P_X = P_Y < P_Z$

E) $P_Z < P_X = P_Y$

8. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan K noktasal cismine, aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.



Buna göre,

I. $\vec{F}_1$ i iki katına çıkarmak

II. $\vec{F}_3$ ü yarıya indirmek

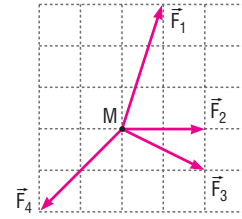
III. $\vec{F}_2$ yi iki katına çıkarmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılıp cisim serbest bırakılırsa +x yönünde hareket eder?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

9. Yatay ve sürtünmesiz bir düzlemde hareketsiz tutulan M noktasal cismine, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.



Cisim serbest bırakıldığında, hareketi ile ilgili;

I. $\vec{F}_2$ yönünde harekete başlar.

II. $\vec{F}_2$ kuvveti bir süre sonra kaldırılırsa hareket yönü değişmez.

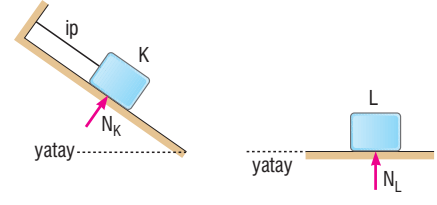
III. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri bir süre sonra kaldırılırsa hareket yönü değişmez.

yargılarından hangileri doğru olur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

10. Kütleleri m_K ve m_L olan K ve L cisimleri, bulundukları yüzeylerde şekildeki gibi dengede kaldıklarında, yüzeylerin cisimlere uyguladığı tepki kuvvetleri şekildeki gibi N_K ve N_L oluyor.



Buna göre;

I. $m_K > m_L$ ise $N_K > N_L$ dir.

II. $m_L > m_K$ ise $N_L > N_K$ dir.

III. $m_K = m_L$ ise $N_K = N_L$ dir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

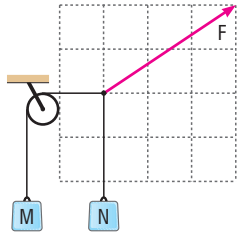
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

7-B 8-C 9-C 10-B

Prf Yayınları

1. M ve N cisimleri F kuvvetiyle şekildeki gibi dengede tutuluyor.

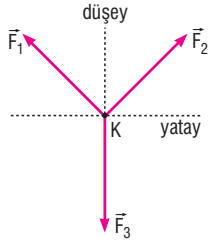


Buna göre, M'nin ağırlığı P_M nin, N nin ağırlığı P_N ye oranı $\frac{P_M}{P_N}$ kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{4}{3}$

2. Bir grup öğrenci, sürtünmesiz yatay düzlemde duran noktasal K cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerini uyguladıklarında cismin hareket etmediğini görüyor.



Buna göre, aşağıdaki öğrencilerden hangisinin yorumu kesinlikle yanlıştır?

A) Ahmet: Bileşke kuvvet sıfırdır.

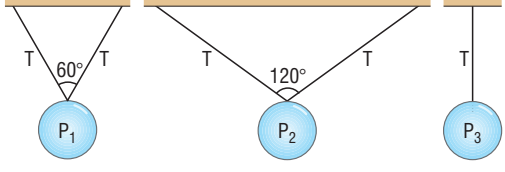
B) Barış: $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ nin bileşkesi $\vec{F}_3$ e eşittir.

C) Seçkin: $\vec{F}_1$ en büyük kuvvettir.

D) Baki: $\vec{F}_2$ en küçük kuvvettir.

E) Fatih: $\vec{F}_3$ en büyük kuvvettir.

3. Ağırlıkları P_1, P_2, P_3 olan yükler, şekildeki gibi dengelendiğinde, iplerde eşit büyüklükte T gerilme kuvvetleri oluşuyor.



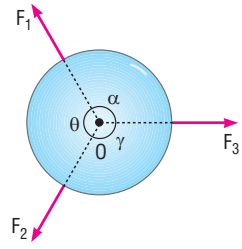
Buna göre; P_1, P_2, P_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 < P_2 < P_3$ B) $P_2 < P_1 < P_3$

C) $P_3 < P_2 < P_1$ D) $P_3 = P_2 < P_1$

E) $P_3 < P_1 < P_2$

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan O merkezli türdeş bir küreye F_1, F_2, F_3 kuvvetleri şekildeki gibi uygulandığında, küre dengede kalıyor.



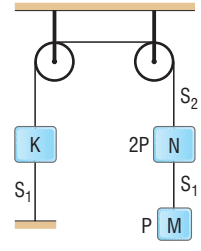
$\gamma > \alpha > \theta$ olduğuna göre, F_1, F_2, F_3 kuvvetleri arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $F_1 < F_2 < F_3$ B) $F_2 < F_1 < F_3$

C) $F_1 < F_3 < F_2$ D) $F_2 < F_3 < F_1$

E) $F_3 < F_2 < F_1$

5. P ve 2P ağırlığındaki N, M cisimleri ve ağırlığı bilinmeyen K cismi, şekildeki gibi dengelendiğinde, S_1 iplerinde T_1, S_2 ipinde T_2 gerilme kuvveti oluşmuştur.



Buna göre,

I. T_1 = P'dir.

II. T_2 = 6P'dir.

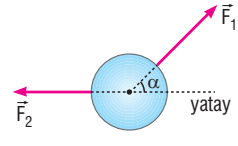
III. K nin ağırlığı 2P'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

6. Ağırlığı P olan ve F_1, F_2 kuvvetleriyle düşey düzlemde şekildeki gibi dengede tutulan cisimle ilgili bazı öğrencilerin ifadeleri aşağıdaki gibidir.



Seçkin : $F_2 = F_1.\cos\alpha$ dır.

Efe : $P = F_1.\sin\alpha$ dır.

Baki : $F_1 = P.\cos\alpha$ dır.

Buna göre, hangi öğrencinin ifadesi doğrudur?

A) Yalnız Seçkin B) Yalnız Efe

C) Seçkin ve Efe D) Seçkin ve Baki

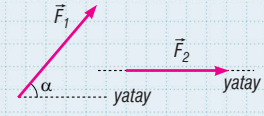
E) Baki ve Efe

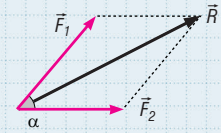
1-D 2-B 3-D 4-A 5-D 6-C

Prf Yayınları

Kesişen Kuvvetlerin Bileşkesi

Bileşke kuvvet; vektörlerde olduğu gibi, uç uca ekleme ya da paralelkenar metoduyla bulunur.





Bileşke kuvvetin büyüklüğü, cosinüs teoreminden bulunur.

Kuvvetlerin şiddetleri F_1 ve F_2, aralarındaki açı α ise, bileşke (R):

$$R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cos\alpha$$

DENGE

Üzerine etki eden net kuvvet sıfır olan ve hareket biçimi değişmeyen yani duruyor ise durmaya devam eden, sabit hızla hareket ediyorsa hızı değişmeyen cisimlerin durumuna denge denir.

Hareketsiz cisimlerin dengesine statik denge, sabit hızla hareket eden cisimlerin dengesine ise dinamik denge denir.

Denge Şartları

Denge hâlinde bulunan bir cismin; öteleme dengesi ve dönme dengesi olmak üzere iki tür denge şartını aynı anda sağlamış olması gerekir. [Dönme dengesi, tork bölümünde anlatılacaktır]

- Dengenin 1. şartı: Net kuvvet, sıfır olmalıdır. $\Sigma\vec{F} = 0$

  Kuvvetler dik bileşenlerine ayrıldığında x eksenindeki ve y eksenindeki kuvvetlerin bileşkesi ayrı ayrı sıfır olur.

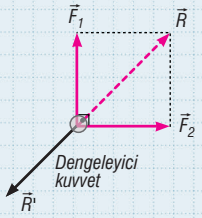
  $\Sigma\vec{F}_x = 0$ ve $\Sigma\vec{F}_y = 0$

- Dengenin 2. şartı Net tork, sıfır olmalıdır. $\Sigma\vec{\tau} = 0$

Kuvvetlerin Dengesi

Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisim;

- ya duruyordur
- ya da sabit hızla hareket ediyordur.



Şekildeki $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin etkisindeki cismin dengede kalabilmesi için, bileşke kuvvete ($\vec{R}$), eşit ve zıt yönlü uygulanan kuvvete dengeleyici kuvvet ($\vec{R}'$) denir.

$\vec{R} = -\vec{R}'$ dür.

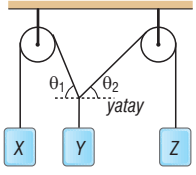
Not

Bir cisim dengede ise;

$\Sigma\vec{F} = 0$ dır. $\Sigma\vec{F}_x = 0$, $\Sigma\vec{F}_y = 0$ dır.

ÖSYM Sorusu

Şekildeki düzenek dengededir.



X, Y, Z cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, m_Z olduğuna göre,

I. $m_Y = m_X + m_Z$

II. $m_X \cos\theta_1 = m_Z \cos\theta_2$

III. $m_Y = m_X \sin\theta_1 + m_Z \sin\theta_2$

bağıntılarından hangileri doğrudur? (Makaralar sürtünmesizdir.)

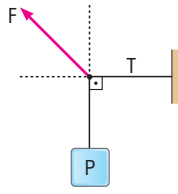
A) Yalnız I B) Yalnız II

C) Yalnız III D) I ve II

E) II ve III

Cevap E

7. Bir grup öğrenci, P yükünü düşey düzlemde F kuvvetiyle şekildeki gibi dengede tuttuklarında ipte, T gerilme kuvveti oluşuyor.



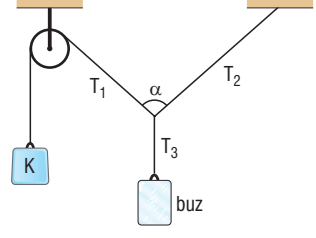
Bu deneyle ilgili olarak;

1. öğrenci : F kuvveti T'den büyüktür.
2. öğrenci : F kuvveti P'den küçüktür.
3. öğrenci : T ile P eşittir.
4. öğrenci : F kuvveti T ile P'nin skaler toplamına eşittir.
5. öğrenci : P ağırlığı T'den büyüktür.

dediğine göre, hangi öğrencinin yorumu kesinlikle doğrudur?

A) 1. B) 2. C) 3. D) 4. E) 5.

8. Bir grup öğrenci, K cismi ile buzun şekildeki gibi dengede kaldığını gördüklerinde, iplerde T_1, T_2, T_3 gerilme kuvvetlerinin oluştuğunu düşünüyorlar.



Buz erirken,

I. Öğrenci: T_1 artar.

II. Öğrenci: T_2 değişmez.

III. Öğrenci: T_3 azalır.

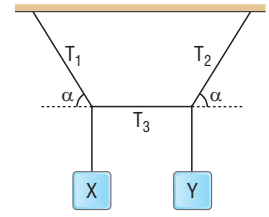
IV. Öğrenci: T_1 ile T_2 arasındaki α açısı artar.

dediğine göre, öğrencilerden hangilerinin yorumu doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

9. Ağırlıkları P_X, P_Y olan X ve Y cisimleri, iplerle asıldığında iplerde T_1, T_2 ve T_3 gerilme kuvvetleri oluşturarak şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre;

I. $T_1 = T_2$ dir.

II. $P_X = P_Y$ dir.

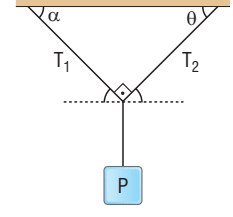
III. $T_3 = P_X$ tir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10. P ağırlığındaki yük, şekildeki gibi dengede kaldığında iplerde T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri oluşuyor.

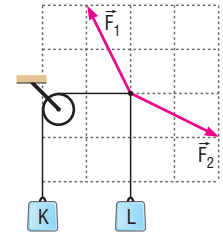


Buna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\sin\alpha$ B) $\cos\alpha$ C) $\tan\alpha$

D) $\sin\theta$ E) $\cos\theta$

11. Ağırlıkları P_K ve P_L olan K ve L cisimleri, düşey düzlemde F_1 ve F_2 kuvvetleri ile şekildeki gibi dengede tutuluyor.



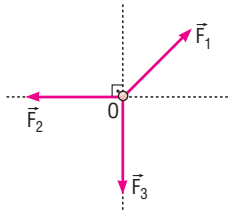
Buna göre, $\frac{P_K}{P_L}$ oranı kaçtır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

7-A 8-E 9-C 10-C 11-E

Prf Yayınları

1. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri, noktasal O cismine şekildeki gibi uygulandığında bileşke kuvvet sıfır oluyor.



Buna göre,

I. $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = \vec{F}_3$ tür.

II. $F_1 > F_2$ dir.

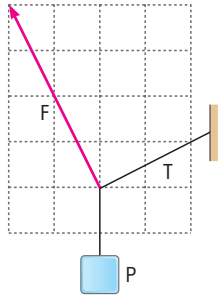
III. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$ tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. Ağırlığı P olan cisim, F kuvvetiyle şekildeki gibi düşey düzlemde dengede tutulduğunda, ipte T gerilme kuvveti oluşuyor.



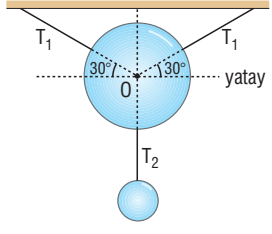
Buna göre; F, T, P arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $F < T < P$ B) $T < F < P$

C) $P < T < F$ D) $T = F < P$

E) $P < F < T$

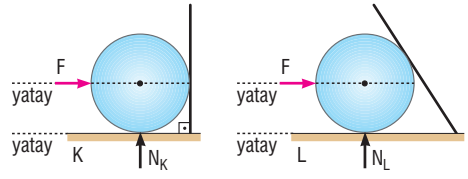
3. Eşit kütleli küresel cisimler şekildeki gibi asıldığında iplerde T_1 ve T_2 gerilme kuvveti oluşuyor.



Buna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır? (O : Küre merkezi)

A) 4 B) 2 C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) $\sqrt{3}$

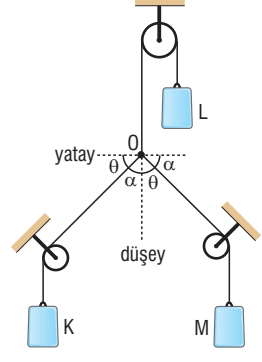
4. Yüzeyler arasındaki küreler, F kuvvetiyle itildiğinde K, L yüzeylerinin tepki kuvvetleri sırasıyla N_K ve N_L oluyor.



F kuvveti arttırılırsa N_K ve N_L için ne söylenebilir?

	N_K	N_L
A)	Değişmez	Artar
B)	Değişmez	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Artar	Artar

5. K, L, M cisimleriyle kurulmuş düzenek, düşey düzlemde şekildeki gibi dengededir.



Buna göre,

I. K ile M'nin kütleleri eşittir.

II. L'nin kütlesi en büyüktür.

III. L'nin kütlesi M'ninkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

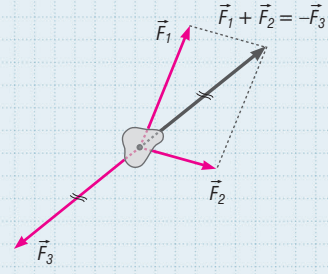
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Kesişen Kuvvetlerin Dengesi

Doğrultuları birbirini kesen kuvvetlere kesişen kuvvetler denir.

Bir cisim, kesişen üç kuvvetin etkisinde dengede ise, herhangi iki kuvvetin bileşkesi, üçüncü kuvvete eşit büyüklükte ve zıt yöndedir.

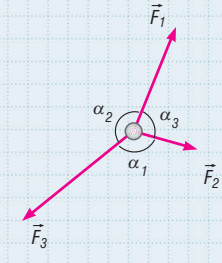


$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$

$\vec{F}_1 + \vec{F}_3 = -\vec{F}_2$

$\vec{F}_2 + \vec{F}_3 = -\vec{F}_1$ dir.

Lami Teoremi



Kesişen üç kuvvet dengede ise;

$$\frac{F_1}{\sin\alpha_1} = \frac{F_2}{\sin\alpha_2} = \frac{F_3}{\sin\alpha_3} \text{ tür.}$$

- Küçük açının karşısındaki kuvvet büyük, büyük açının karşısındaki kuvvet ise küçüktür.

Örneğin $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$ ise,

$F_3 < F_2 < F_1$ dir.

$\alpha_1 = \alpha_2$ ise, $F_1 = F_2$ dir.

Prf Yayınları

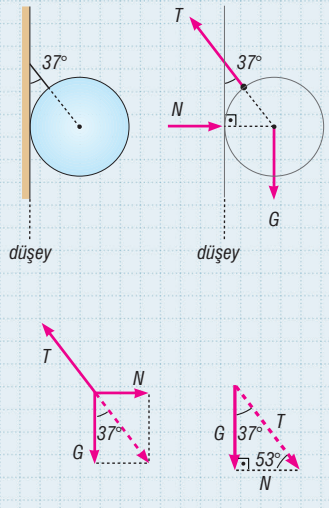
1-D 2-B 3-B 4-A 5-B

Uyarı

- Dengede olan cisme, cismin dokunduğu yüzeyler tepki kuvveti uygular. Cisimlere etki eden tepki kuvveti, etkileşme yüzeyine diktir.
- Cisimlerin bağlı olduğu iplerde oluşan gerilme kuvvetleri de tepki kuvveti gibidir. İpteki gerilme kuvveti, bağlı olduğu noktayı (cismi) çekecek yöndedir.

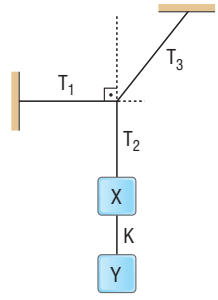
Not

37° ve 53° lik açıların sin ve cos değerleri yaklaşık olarak alındığı için 37° lik açının karşısındaki kenar uzunluğu 3 birim ise 53° lik açının karşısındaki kenar uzunluğu 4 birimdir. Bu durumda hipotenüs uzunluğu ise 5 birimdir. Bu değerler; 3, 4, 5 in katları olabilir.



G = 4 newton ise, T = 5 newton, N = 3 newtondur.

6. Bir grup öğrencinin yaptığı deneyde, X ve Y cisimleri düşey düzlemde şekildeki gibi dengede kaldığında, iplerde T_1, T_2, T_3 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



K ipi kesildiğinde,

I. Öğrenci: T_1 değişir,

II. Öğrenci: T_2 artar,

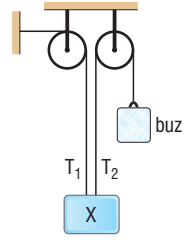
III. Öğrenci: T_3 azalır

dediğine göre, hangi öğrencilerin yorumu doğrudur?

A) Yalnız I. B) Yalnız III. C) I. ve II.

D) I. ve III. E) II. ve III.

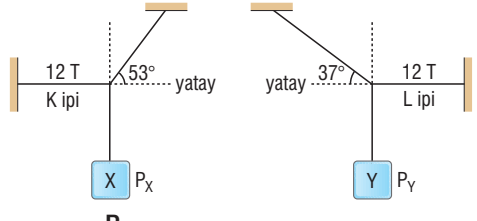
7. X cismi ve buz, düşey düzlemde şekildeki gibi dengede kaldığında, iplerde T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre, buz erirken T_1 ve T_2 için ne söylenebilir?

	T_1	T_2
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Azalır
D)	Azalır	Artar
E)	Değişmez	Azalır

8. Ağırlıkları P_X ve P_Y olan X ve Y cisimleri, düşey düzlemde şekildeki gibi dengede kaldıklarında, K ve L iplerinde eşit 12T gerilme kuvvetleri oluşuyor.

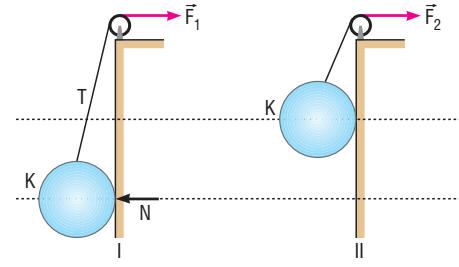


Buna göre, $\frac{P_X}{P_Y}$ oranı kaçtır?

(sin37° = cos53° = 0,6 ; sin53° = cos 37° = 0,8)

A) 1 B) 2 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{16}{9}$

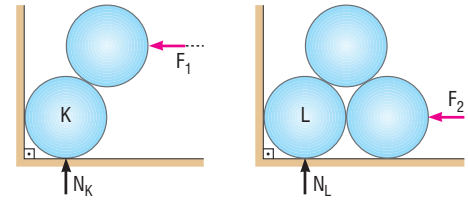
9. K küresi, F_1 kuvvetiyle I konumundaki gibi düşey düzlemde dengede tutulduğunda yüzeyin tepki kuvveti N, ipte oluşan gerilme kuvveti T oluyor.



K küresi, F_2 kuvvetiyle I konumundan II konumuna getirildiğinde T ve N için ne söylenebilir?

	T	N
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

10. Özdeş küreler, düşey düzlemde şekildeki gibi F_1 ve F_2 kuvvetleriyle dengede tutulduğunda, K küresine uygulanan yerin tepki kuvveti N_K, L küresine uygulanan yerin tepki kuvveti N_L oluyor.



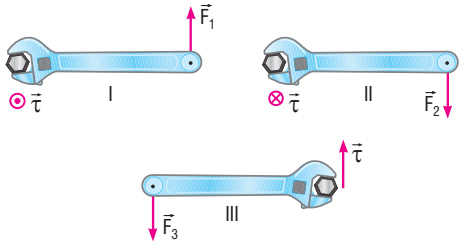
Buna göre, $\frac{N_K}{N_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{5}{4}$

Prf Yayınları

6-D 7-A 8-E 9-A 10-D

1. Somunlara takılı I, II, III anahtarlarına, şekildeki gibi $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri uygulanmaktadır.



Oluşan torklar $\vec{\tau}$ olduğuna göre, hangilerinde torkun yönü doğru gösterilmiştir? ($\odot$: sayfa düzleminden dışa doğru, $\otimes$: sayfa düzleminden içeri doğru)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. **Ağır, demir bir kapı açılırken;**

I. Aynı büyüklükteki kuvvet, kapıya farklı noktalardan uygulanırsa kapının açılmasının zorluğu farklı olur.

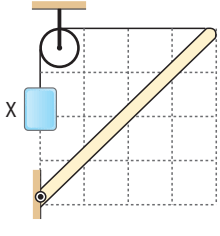
II. Kuvvetin uygulama noktası, dönme eksenine yaklaştıkça kapının açılması zorlaşır.

III. Aynı büyüklükteki kuvvet, kapıya her defasında farklı açılar yapacak şekilde uygulanırsa kapının açılmasının zorluğu farklı olur.

verilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Ağırlığı P olan düzgün ve türdeş çubuk ile ağırlığı P_X olan X cismi, şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre, $\frac{P}{P_X}$ oranı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Bir somun, kol uzunlukları farklı olan anahtarlara ayrı ayrı uygulanan F büyüklüğündeki kuvvetlerle yerinden sökülmek isteniyor.



Yapılan bu deneyle ilgili;

I. Bağımsız değişken, anahtarın kol uzunluğudur.

II. Bağımlı değişken, tork büyüklüğüdür.

III. Sabit değişken, kuvvetin şiddetidir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5. Öğretmenin bir grup öğrenciye "Kuvvet çifti olarak tanımlanan iki kuvvet için neler söyleyebilirsiniz?" sorusuna öğrenciler aşağıdaki cevapları veriyor.

Fatih : Yönleri aynıdır.

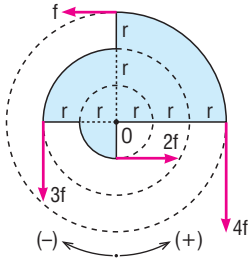
Deniz : Doğrultuları aynıdır.

Betül : Büyüklükleri aynıdır.

Buna göre, hangi öğrencilerin verdiği cevaplar doğrudur?

A) Yalnız Fatih B) Yalnız Deniz
C) Fatih ve Deniz D) Deniz ve Betül
E) Fatih ve Betül

6. O noktası etrafında dönebilen levhaya f, 2f, 3f, 4f büyüklüğündeki kuvvetler, şekildeki gibi uygulanıyor.



Buna göre, levhaya uygulanan toplam moment kaç f·r dir?

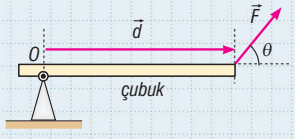
A) +1 B) –1 C) +2 D) –2 E) –3

1-C 2-E 3-B 4-E 5-D 6-B

TORK

Kuvvetin döndürme etkisine moment ya da tork denir.

- Tork, vektörel bir büyüklüktür.
- $\vec{\tau}$ sembolü ile gösterilir.



O noktasına göre tork;

$$\vec{\tau} = \vec{d} \times \vec{F}$$

vektörel çarpımına eşittir.

Torkun büyüklüğü ise aşağıdaki formül ile bulunur.

$$\tau = F \cdot d \cdot \sin\theta$$

- Tork vektörü, hem kuvvete hem de konum vektörüne diktir.

Torkun Yönü

Tork vektörünün yönü, sağ el kuralına göre bulunur. Sağ elin dört parmağının bükülme yönü, cismin dönme yönünü gösterdiğinde dik duran baş parmak, tork vektörünün yönünü gösterir.

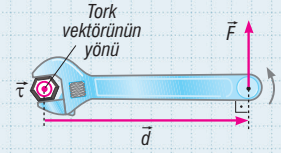


Not

Sayfa düzlemine dik yönlerin gösterimi aşağıdaki gibidir:

$\otimes$: Sayfaya dik, içe doğru,

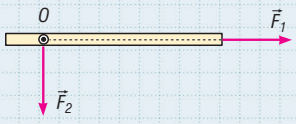
$\odot$: Sayfaya dik, dışa doğru



Prf Yayınları

Not

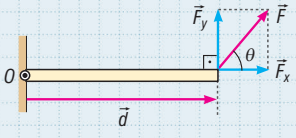
Uzantısı dönme ekseninden geçen kuvvetlerin ve dönme ekseninden etki eden kuvvetlerin torku sıfırdır.



$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin O noktasına göre torkları sıfırdır.

Torkun Büyüklüğünün Hesaplanması

1. Yol

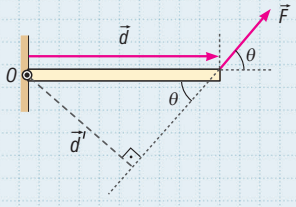


$\tau = F_y \cdot d$ $\quad (F_y = F \cdot \sin\theta)$

$\tau = F \cdot d \cdot \sin\theta$

[F kuvvetinin yatay bileşeninin (F_x) uzantısı, O noktasından geçtiği için O ya göre torku sıfırdır.]

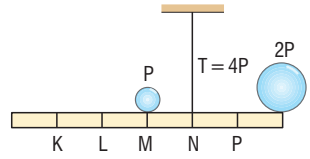
2. Yol



$\tau = F \cdot d'$ $\quad (d' = d \cdot \sin\theta)$

$\tau = F \cdot d \cdot \sin\theta$

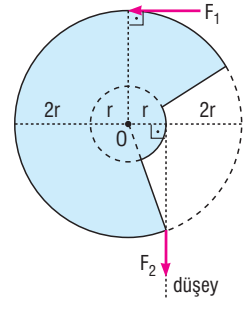
7. Eşit bölmeli çubuk ve üzerindeki P, 2P yükleri, şekildeki gibi dengede kaldığında ipte, 4P gerilme kuvveti oluşuyor.



Buna göre, çubuğun ağırlığının uygulama noktası neresidir?

A) K B) L C) M D) N E) P

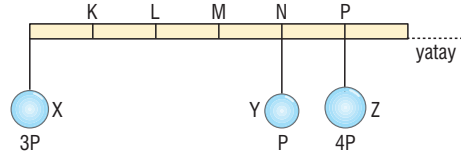
8. O noktası etrafında dönebilen, ağırlığı önemsiz levhaya, F_1 ve F_2 kuvvetleri şekildeki gibi uygulandığında levha dengede kalıyor.



Buna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

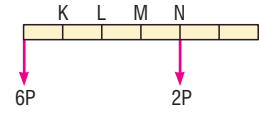
9. Ağırlığı önemsenmeyen, eşit bölmeli çubuğa, ağırlıkları sırasıyla 3P, P, 4P olan X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi asılmıştır.



Çubuğun yatay konumda dengede kalması için hangi noktadan asılması gerekir?

A) K B) L C) M D) N E) P

10. Ağırlığı 8P olan, eşit bölmeli, düzgün, türdeş çubuğa 6P lik ve 2P lik kuvvetler şekildeki gibi uygulanıyor.



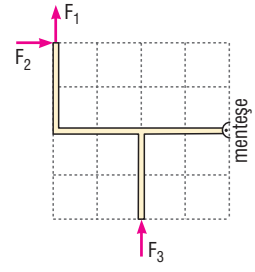
Çubuğun yatay dengede kalması için destek, nereye konulmalıdır?

A) K noktasına B) L noktasına

C) M noktasına D) N noktasına

E) K - L arasına

11. Özdeş, düzgün ve türdeş çubuklardan oluşan cisme F_1, F_2, F_3 kuvvetleri ayrı ayrı uygulandığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



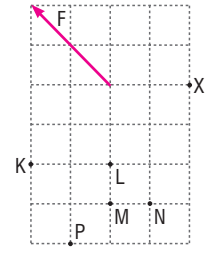
Buna göre; F_1, F_2, F_3 kuvvetlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $F_1 < F_2 < F_3$ B) $F_3 < F_2 < F_1$

C) $F_2 < F_3 < F_1$ D) $F_1 < F_3 = F_2$

E) $F_1 = F_2 < F_3$

12. Yatay düzlemde bulunan F kuvvetinin X noktasına göre torkunun büyüklüğü τ'dir.



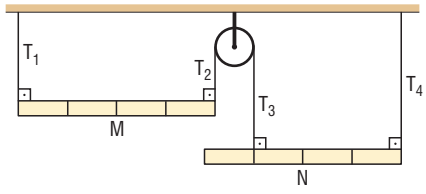
Buna göre, F kuvvetinin hangi noktaya göre torkunun büyüklüğü 2τ dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

7-A 8-C 9-C 10-B 11-D 12-A

Prf Yayınları

1. Kendi içlerinde düzgün, türdeş ve eşit bölmeli, P_M ve P_N ağırlıklı M ve N çubukları, şekildeki gibi dengede iken iplerde T_1, T_2, T_3 ve T_4 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre,

I. $P_M > P_N$ dir.

II. $T_1 = T_2$ dir.

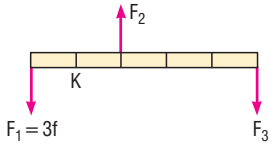
III. $T_3 > T_4$ tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

2. Ağırlığı önemsenmeyen eşit bölmeli çubuk; F_1, F_2, F_3 kuvvetlerinin etkisinde şekildeki gibi yatay dengede kalıyor.



Buna göre,

I. $F_2 = 5f$'dir.

II. $F_3 = 2f$'dir.

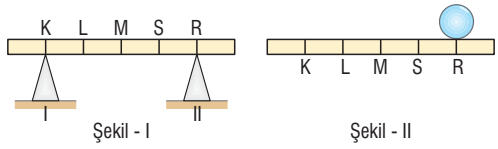
III. K noktasına göre tork alındığında toplam tork, sıfır olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

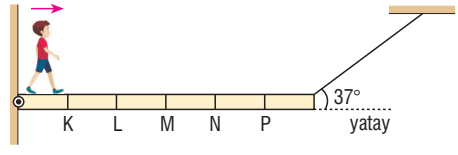
3. 2P ağırlığındaki eşit bölmeli çubuk, destekler üzerine Şekil - I'deki gibi konulduğunda I. destekte 3N, II. destekte N tepki kuvveti oluşuyor.



Çubuğun üzerine P ağırlığındaki yük konulduğunda Şekil - II'deki gibi yatay dengede kalması için hangi noktadan asılması gerekir?

A) K B) L C) M D) S E) P

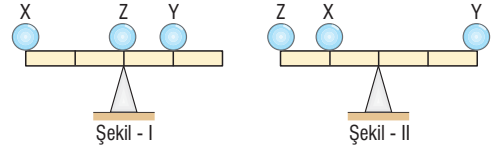
4. Ağırlığı 100 N olan, düzgün, türdeş ve eşit bölmeli çubuğun üzerinde bulunan 200 N ağırlığındaki çocuk, ok yönünde hareket ediyor.



İp en fazla 250 N gerilmeye dayandığına göre, çocuk hangi noktadan geçerken ip kopar?
(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8 dir.)

A) K B) L C) M D) N E) P

5. Ağırlığı önemsenmeyen, eşit bölmeli çubuk üzerinde X, Y, Z cisimleri Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi dengede kalıyor.



Buna göre, cisimlerin ağırlıkları P_X, P_Y, P_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $P_Z < P_X < P_Y$ B) $P_X < P_Z < P_Y$

C) $P_Y < P_X < P_Z$ D) $P_Y = P_Z < P_X$

E) $P_Z < P_Y = P_X$

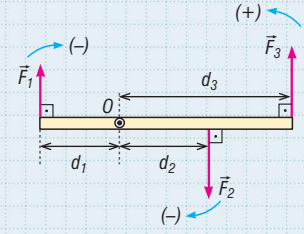
1-E 2-E 3-C 4-C 5-B

Prf Yayınları

Bileşke Tork

O noktasına göre kuvvetlerin toplam torku, torkların cebirsel toplamına eşittir.

O noktasına göre, bir yönde döndürmek isteyen kuvvetlerin yönü "+", zıt yönde döndürmek isteyen kuvvetlerin yönü "–" alınır.

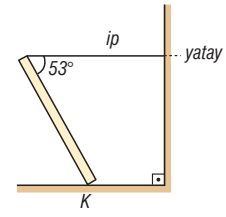


$\Sigma\tau = -F_1 \cdot d_1 - F_2 \cdot d_2 + F_3 \cdot d_3$

- Torkun büyüklüğü, cebirsel olarak yapılan işlemin sonucuna eşittir.
- Sonucun "+" ya da "–" çıkması, çubuğun dönme yönünü belirler.

ÖSYM Sorusu

K ucuna bağlı menteşe çevresinde serbestçe dönebilen, d uzunluğundaki türdeş ve düzgün kalas, şekildeki konumda dengededir.



Kalasın ağırlığı P olduğuna göre, ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç P dir?
(sin 53° = 0,8; cos 53° = 0,6)

A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{5}{8}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$

Cevap A

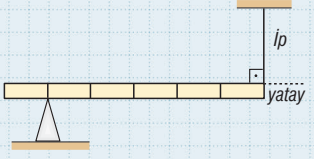
Tork Dengesi

- Dengenin ikinci şartı; toplam torkun sıfır olmasıdır.

Bu durum, $\Sigma\vec{\tau} = 0$ olarak ifade edilir.

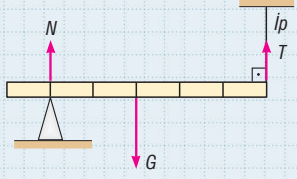
- Cismin dönmeden dengede kalabilmesi için, cismin üzerine etki eden kuvvetlerin herhangi bir nokta ya da eksene göre toplam torkunun sıfır olması gerekir.

Tork dengesinde; aynı yönlü döndüren kuvvetlerin torkları toplamının büyüklüğü, zıt yönde döndüren kuvvetlerin torkları toplamının büyüklüğüne eşittir.



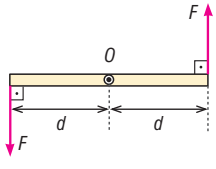
Eşit bölmeli, türdeş çubuk şekildeki gibi dengededir.

Çubuğa etki eden kuvvetler belirlenip desteğe ya da ipin bağlı olduğu yere göre tork dengesi yazılabilir.



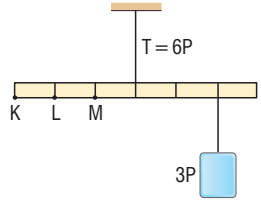
Desteğe göre tork dengesinden:
$G \cdot 2 = T \cdot 5$
İpin bağlı olduğu yere göre tork dengesinden: $5 \cdot N = 3 \cdot G$

Uyarı



Bileşke kuvvet sıfır olmasına rağmen, şekildeki kuvvet çiftinin denge noktası yoktur. Çubuk 2F·d lik toplam torkla döner.

6. Ağırlığı P olan, eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuğa 3P ağırlığındaki yük şekildeki gibi asılıyor.



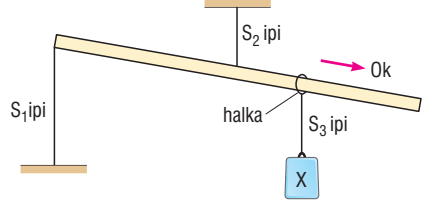
Çubuğun yatay dengede kalması için,

I. L noktasına 3P ağırlığındaki cisim asılmalı,
II. K noktasına 2P ağırlığındaki cisim asılmalı,
III. M noktasına 6P ağırlığındaki cisim asılmalı

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) II ya da III E) I ya da III

7. Şekildeki düzenekte; X cisminin bağlı olduğu, düzgün cetvele geçirilmiş halka, X cismi ile birlikte ok yönünde sabit hızla hareket ediyor.



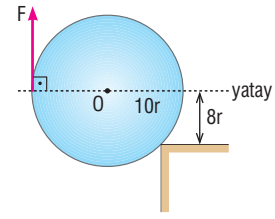
Halkanın hareketi süresince,

I. S_1 ipindeki gerilme kuvveti azalır.
II. S_2 ipindeki gerilme kuvveti artar.
III. S_3 ipindeki gerilme kuvveti değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

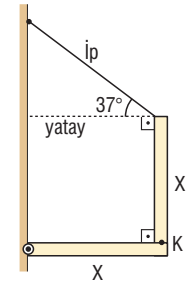
8. Ağırlığı P olan, 10r yarıçaplı, O merkezli düzgün ve türdeş bir küreyi F kuvveti bir basamağın ucunda şekildeki gibi dengede tutabiliyor.



Buna göre, $\frac{F}{P}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{3}{8}$

9. Her birinin ağırlığı P olan düzgün, türdeş X çubukları, K noktasından birleştirilip şekildeki gibi asıldığında ipte T gerilme kuvveti oluşuyor.

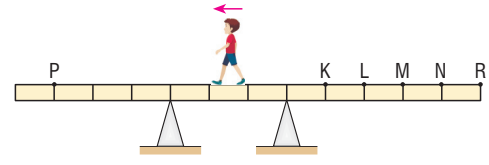


Buna göre, $\frac{T}{P}$ oranı kaçtır?

(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8 dir.)

A) $\frac{5}{7}$ B) $\frac{11}{7}$ C) $\frac{13}{8}$ D) $\frac{15}{8}$ E) $\frac{15}{14}$

10. Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuğun üzerindeki çocuk, denge bozulmadan çubuğun en fazla P noktasına kadar ilerleyebiliyor.



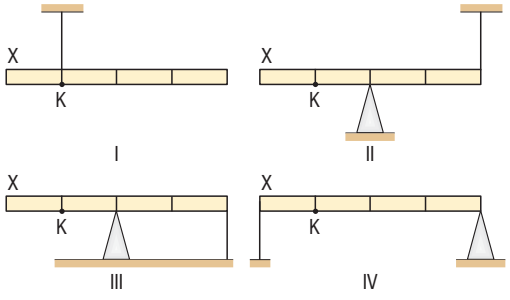
Çocuk, R noktasına doğru yürüdüğünde nereden geçerken çubuğun dengesi bozulur?

A) K noktasında B) L noktasında
C) M noktasında D) K - L arasında
E) L - M arasında

Prf Yayınları

6-B 7-E 8-E 9-E 10-D

1. Eşit bölmeli X çubuğu, I konumunda şekildeki gibi yatay dengede kalıyor.

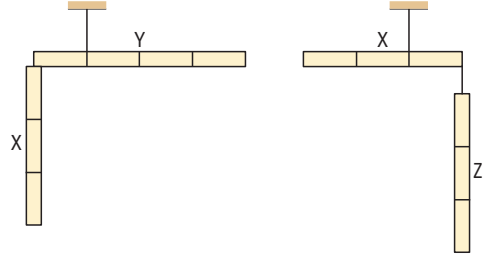


Çubuk; II, III, IV konumlarından hangisinde iplerle asıldığında, şekildeki gibi yatay dengede kalabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) Yalnız IV

D) II ve III E) II ve IV

2. Kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan eşit bölmeli, düzgün ve türdeş X, Y, Z çubukları, düşey düzlemde şekildeki gibi dengededir.



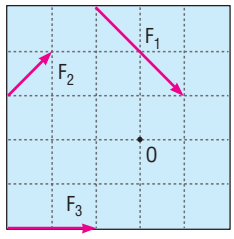
Buna göre, çubukların kütleleri m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_Y < m_Z < m_X$

C) $m_Z < m_X = m_Y$ D) $m_Z < m_Y < m_X$

E) $m_X < m_Y = m_Z$

3. Aynı düzlemdeki F_1, F_2, F_3 kuvvetlerinin O noktasına göre torkları τ_1, τ_2, τ_3 tür.



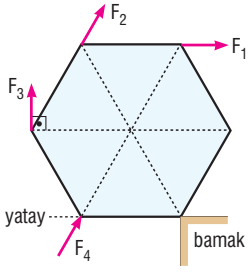
Buna göre; τ_1, τ_2, τ_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\tau_3 < \tau_2 < \tau_1$ B) $\tau_2 < \tau_1 < \tau_3$

C) $\tau_2 < \tau_3 < \tau_1$ D) $\tau_1 < \tau_2 < \tau_3$

E) $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3$

4. Düzgün ve türdeş altıgen levhaya F_1, F_2, F_3, F_4 kuvvetleri ayrı ayrı uygulandığında, basamağın ucunda şekildeki gibi dengede kalıyor.

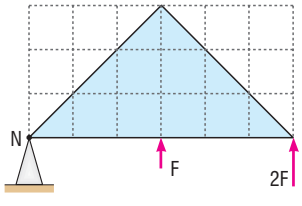


Buna göre, kuvvetlerden hangi ikisinin büyüklükleri birbirine eşittir?

A) F_1 ile F_2 B) F_2 ile F_4 C) F_1 ile F_4

D) F_1 ile F_3 E) F_2 ile F_3

5. Düzgün, türdeş ve P ağırlığındaki levha, F ve 2F kuvvetleriyle şekildeki gibi yatay dengede tutulduğunda desteğin tepkisi N oluyor.



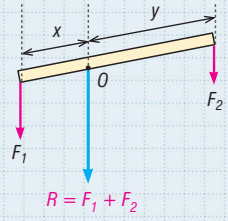
Buna göre, N kaç P'dir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{4}{5}$

Paralel Kuvvetlerin Bileşkesi

Aynı Yönlü Paralel Kuvvetler

- Aynı yönlü kuvvetlerin bileşkesi, kuvvetlerin cebirsel toplamına eşittir.



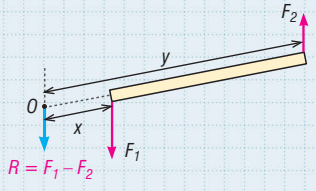
$R = F_1 + F_2$

- Bileşkenin uygulama noktası, kuvvetlerin uygulama noktalarını birleştiren doğru üzerinde ve aradadır.
- Bileşke kuvvetin büyüklüğü, kuvvetlerin büyüklüklerinin cebirsel toplamına eşittir.
- Bileşkenin uygulama yeri, tork eşitliğinden bulunur.

$F_1 \cdot x = F_2 \cdot y$

Zıt Yönlü Paralel Kuvvetler

- Zıt yönlü kuvvetlerin bileşkesi, kuvvetlerin cebirsel farkına eşittir.



$R = F_1 - F_2$

- Bileşkenin uygulama noktası, kuvvetlerin uygulama noktalarını birleştiren doğru üzerinde ve büyük kuvvet tarafındadır.
- Bileşke kuvvet, büyük kuvvet yönündedir.
- Bileşke kuvvetin büyüklüğü, kuvvetlerin büyüklüklerinin cebirsel farkına eşittir.
- Bileşkenin uygulama yeri tork eşitliğinden bulunur.

$F_1 \cdot x = F_2 \cdot y$

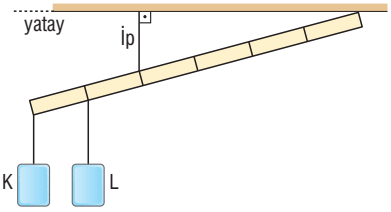
Prf Yayınları

1-B 2-C 3-E 4-A 5-D

Not

- Tork sorularını çözerken, hangi cismin denge durumu inceleniyorsa o cisim üzerindeki kuvvetler belirlenir.
- Ağırlık kuvvetleri, türdeş cisimler için daima orta noktalarından aşağı doğru gösterilir.
- Cisimler, bağlı olduğu ipler tarafından çekilir. İpteki gerilme kuvveti, bağlı olduğu noktayı çekecek şekilde gösterilir.
- Cisimler, bir yüzeye temas ediyorsa o noktada tepki kuvveti oluşur. Cisimler, tepki kuvveti tarafından da itilir. Tepki kuvvetleri, etki ettiği noktada yüzeye diktir.

6. Bir ucunda, her birinin ağırlığı P olan K ve L cisimleri asılı, düzgün, türdeş ve eşit bölmeli kalas şekildeki gibi dengededir.



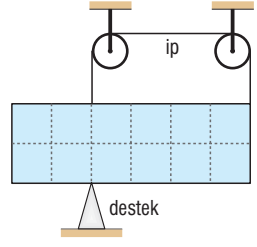
K'nin ipi kesildiğinde çubuk yatay dengede kaldığına göre, çubuğun ilk durumda tavana uyguladığı tepki kuvveti kaç P'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$

Not

- Tork sorularını çözerken; bilinmeyen kuvvetlerin sayısını azaltmak için genellikle dönme eksenine göre tork alınır.
- Tork alınan noktalardan etki eden kuvvetlerin o noktaya göre torkları sıfır olduğu için, soruda istenmeyen bir kuvvetin etki ettiği yerden tork almak pratiklik sağlar.

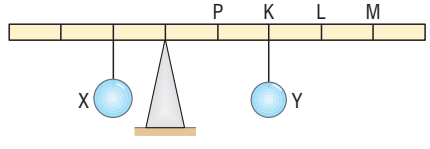
7. Ağırlığı P olan, eşit bölmeli, düzgün, türdeş, ince levha, bir destek üzerinde şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç P'dir?
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

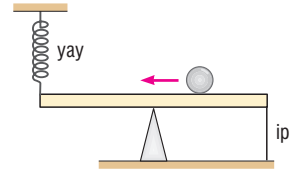
8. Ağırlığı önemsenmeyen, eşit bölmeli çubuk ile X ve Y cisimleri, şekildeki gibi dengedeyken destek P noktasına kaydırılıyor.



Dengenin tekrar sağlanması için Y cisminden hangi noktaya bir tane daha asılmalıdır?

A) K noktasına B) L noktasına C) M noktasına
D) K - L arasına E) L - M arasına

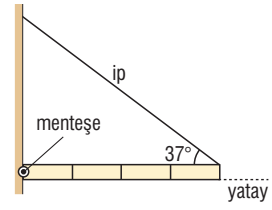
9. Tahta cetvel üzerindeki bilye, şekildeki konumda iken yaydaki gerilme kuvveti F_Y, desteğin tepki kuvveti N'dir.



Bilye, ok yönünde hareket ederek cetvelin ucuna gelinceye kadar geçen sürede, F_Y ve N için ne söylenebilir? (İp esnemiyor.)

	F_Y	N
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Azalır

10. Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk, şekildeki gibi dengede kaldığında ipte oluşan gerilme kuvveti 5P oluyor.



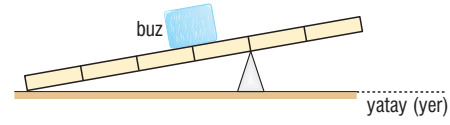
Buna göre,

I. Çubuğun ağırlığı 6P'dir.
II. Menteşenin düşey eksendeki tepki kuvveti 3P'dir.
III. Menteşenin yatay eksendeki tepki kuvveti 4P'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (sin37° = 0,6)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11. Düzgün türdeş ve eşit bölmeli çubuğun üzerine konulan 6P ağırlığındaki buzun üçte ikisi eridiğinde, yerin çubuğa uyguladığı tepki kuvveti yarıya düşüyor.



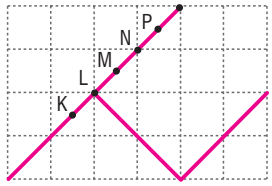
Buna göre, çubuğun ağırlığı kaç P'dir?

A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) $\frac{3}{4}$

6-B 7-A 8-C 9-D 10-E 11-C

Prf Yayınları

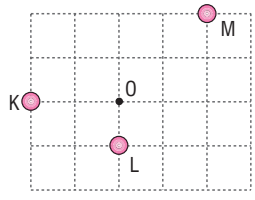
1.



Düzgün, türdeş telin düşey düzlemde şekildeki gibi dengede kalması için tel, hangi noktadan asılmalıdır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

2. Eşit bölmeli düzlem üzerindeki K, L, M cisimlerinin kütle merkezi O noktasıdır.



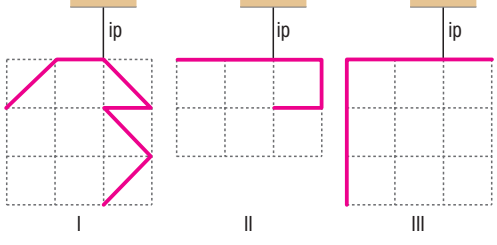
K, L, M cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_K, m_L, m_M olduğuna göre, cisimlerin kütleleri arasındaki ilişki nedir?

A) $m_K = m_L < m_M$ B) $m_K < m_L < m_M$

C) $m_L = m_M < m_K$ D) $m_K = m_L = m_M$

E) $m_K = m_M < m_L$

3. Düzgün, türdeş metal çubuklara şekildeki gibi I, II ve III biçimi verilmiştir.

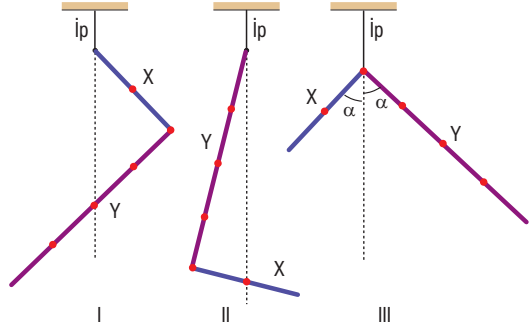


Bu çubuklar şekildeki gibi asıldığında, hangileri verilen konumda dengede kalır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

4. Düzgün, türdeş ve eşit bölmeli X ve Y çubuklarının yapıştırılmasıyla oluşturulmuş I, II, III cisimleri, birer iple tavana asılıyor.

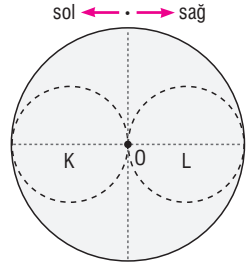


Buna göre, cisimlerden hangileri şekildeki gibi dengede kalabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

5.



Şekildeki düzgün, türdeş dairesel levhanın kütle merkezi ile ilgili;

I. K bölgesi çıkarılırsa sola kayar.

II. L bölgesi çıkarılırsa sola kayar.

III. L bölgesi çift katlı yapılırsa sağa kayar.

yargılarından hangileri doğrudur?

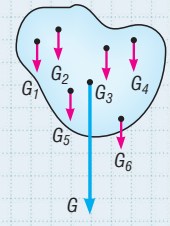
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

KÜTLE MERKEZİ

Bir cismi oluşturan parçacıkların ortak konumu sayılan noktaya, o cismin kütle merkezi denir.

- Cisimlerin ağırlık kuvveti düşey doğrultuda, yerin merkezine doğrudur.
- Bir cismin çok küçük parçacıklardan meydana geldiği düşünülürse bu parçacıklara etki eden yer çekimi kuvveti (ağırlık), paralel ve aynı yönlüdür. Bu kuvvetlerin bileşkesi, cismin ağırlık kuvvetini verir. Bileşke kuvvetin uygulama noktası ise cismin ağırlık merkezidir.



Cisimlerin sonsuz tane noktasal cisimden oluştuğu düşünülebilir. Bu noktaların ağırlıkları, aşağı yönlü paralel kuvvetlerdir. Bu kuvvetlerin bileşkesinin uygulama noktası, cismin ağırlık merkezidir.

Uyarı

Yer çekimi ivmesinin sabit olduğu yerde, bir cismin kütle merkezi ile ağırlık merkezi aynı noktadır. Aksi durumda, bir cismin ya da sistemin kütle merkezi ile ağırlık merkezinin yerleri farklı olabilir.

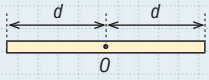
- Aksi belirtilmedikçe bir cismin ya da düzeneğin kütle merkezi ile ağırlık merkezi aynı nokta kabul edilir.

Prf Yayınları

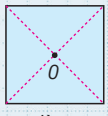
1-D 2-E 3-D 4-C 5-E

Düzgün Geometrik Yapılı Cisimlerin Kütle Merkezi

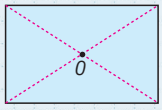
- Düzgün ve türdeş çubuğun kütle merkezi, çubuğun orta noktasındadır.



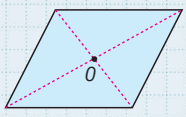
- Düzgün ve türdeş; kare, dikdörtgen ve paralel kenar şeklindeki levhaların kütle merkezi, köşegenlerin kesişim noktasıdır.



Kare

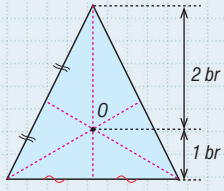


Dikdörtgen



Paralel kenar

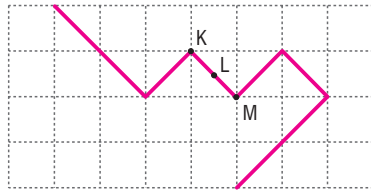
- Düzgün, türdeş üçgen levhanın kütle merkezi, kenarortayların kesişim noktasıdır.



Kenarortayların kesişim noktasının herhangi bir kenara olan uzaklığı 1 birim ise o kenarın karşısındaki köşeye olan uzaklığı 2 birimdir.

Eşkenar üçgen levhaların kenarortaylarının uzunlukları eşittir.

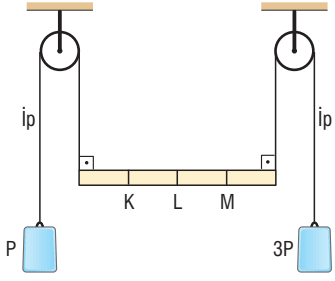
6. Bükülmüş, düzgün ve türdeş tel, belli bir noktadan asıldığında düşey düzlemde şekildeki gibi dengede kalıyor.



Bu telin asılma noktası neresidir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K noktası B) L noktası
C) K – L arası D) M noktası
E) M – N arası

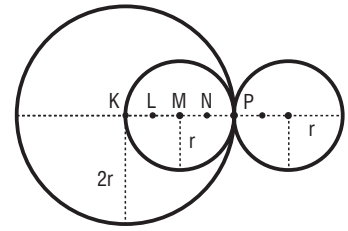
7. Eşit bölmeli çubuk, P ve 3P yükleriyle düşey düzlemde şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre, çubuğun ağırlık merkezinin yeri ve ağırlığı nedir? (Makara ağırlığı önemsizdir.)

A) K noktasında, 3P
B) L noktasında, 3P
C) L noktasında, 4P
D) M noktasında, 4P
E) M noktasında, 5P

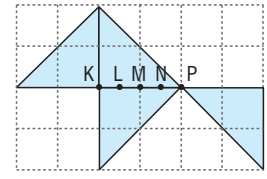
8.



Düzgün, türdeş telden kesilerek yapılmış şekildeki r ve 2r yarıçaplı çemberlerin kütle merkezi hangi noktadadır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K B) L C) M D) N E) P

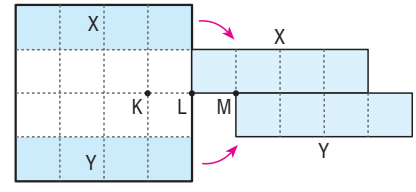
9. Özdeş, düzgün ve türdeş dört tane üçgen levha, şekildeki gibi birleştiriliyor.



Buna göre, oluşan levhanın ağırlık merkezi nerededir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır. Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) L noktasında B) M noktasında
C) N noktasında D) L – M arasında
E) M – N arasında

10. Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş kare levhanın taralı X ve Y parçaları çıkarılıp şekildeki gibi yan tarafa ekleniyor.



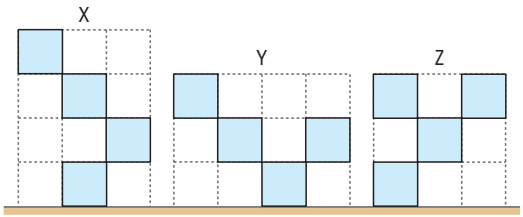
Buna göre, oluşan şeklin ağırlık merkezi nerededir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K – L arasında B) L – M arasında
C) K noktasında D) L noktasında
E) M noktasında

6-B 7-D 8-C 9-B 10-B

Prf Yayınları

1. Türdeş ve özdeş küplerin yapıştırılmasıyla elde edilen X, Y, Z cisimleri şekildeki gibidir.

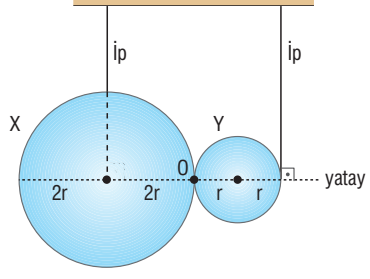


Cisimler yatay düzleme şekildeki gibi bırakıldığında, hangilerinin dengesi bozulmaz?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z

D) X ve Y E) X ve Z

2. Düzgün, türdeş X ve Y küreleri düşey düzlemde şekildeki gibi dengelendiğinde, iplerdeki gerilme kuvvetleri eşit oluyor.



Buna göre,

I. Y'nin özkütlesi X'inkinden büyüktür.

II. Y'nin kütlesi, X'inkinden büyüktür.

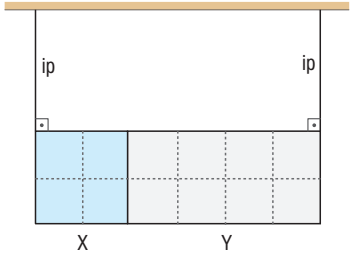
III. Kürelerin ortak kütle merkezi O noktasıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

3. Kendi içlerinde düzgün, türdeş ve eşit bölmeli X ve Y levhaları, birbirine tutturularak asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.

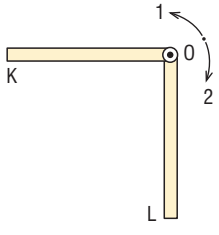


İplerde eşit gerilme kuvvetleri oluştuğuna göre, X ve Y cisimlerinin ağırlıkları oranı $\frac{G_X}{G_Y}$ kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

4. Öğretmen, "O noktasından birbirine menteşeli düzgün, türdeş K, L çubukları şekildeki konumdayken ağırlık merkezlerinin O noktasına uzaklığı x'tir." diyor.



"x'i arttırmak için sizce ne yapılmalıdır?" sorusuna,

Zehra : L çubuğu, 1 yönünde döndürülmeli

Asım : L çubuğu, 2 yönünde döndürülmeli

Uğur : K çubuğu, 1 yönünde döndürülmeli

cevabını verdiğine göre, hangileri doğru söylemiştir?

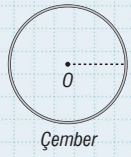
A) Yalnız Uğur B) Yalnız Asım

C) Yalnız Zehra D) Asım ve Uğur

E) Asım ve Zehra

Düzgün Geometrik Yapılı Cisimlerin Kütle Merkezi

- Düzgün ve türdeş; çember, daire ve kürenin kütle merkezi, cisimlerin geometrik merkezleridir.



Çember

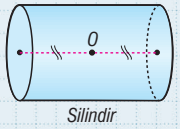


Daire



Küre

- Türdeş silindir, dikdörtgen prizma ve küpün kütle merkezi, üst ve alt taban merkezlerini birleştiren doğrunun tam orta noktasındadır.



Silindir

Not

Birden fazla cismin oluşturduğu düzeneklerde kütle merkezi bulunurken önce kütle merkezleri bilinen geometrik parçalar tespit edilir.

Her bir parçanın ağırlık ya da kütle değerleri belirlenir.

- Kütleler ya da ağırlıklar belirlenirken türdeş çubuk için uzunluklar arasındaki oran; levhalar için alanlar arasındaki oran; küre, silindir, prizma gibi cisimlerde de hacimler arasındaki oran kullanılabilir.

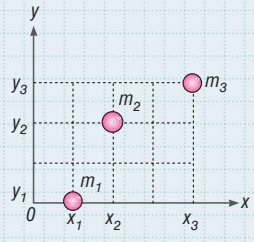
İki cismin ortak kütle merkezi, cisimlerin kütle merkezlerini birleştiren doğru üzerindedir ve kütle merkezinin yeri, paralel kuvvetlerin bileşkesinin uygulama noktasıdır.

Prf Yayınları

1-D 2-E 3-C 4-D

Kütle Merkezinin Koordinatları

Dik koordinat eksenindeki m_1, m_2, m_3,... kütleli cisimlerin koordinatları; $(x_1 ; y_1)$, $(x_2 ; y_2)$, $(x_3 ; y_3)$... olsun.



Kütle merkezinin x ekseni üzerindeki koordinatı;

$$x = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3 + \ldots}{m_1 + m_2 + m_3 + \ldots}$$

Kütle merkezinin y ekseni üzerindeki koordinatı;

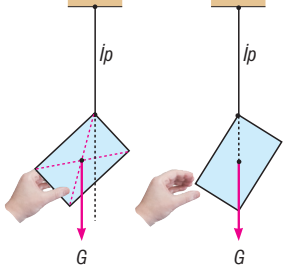
$$y = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3 + \ldots}{m_1 + m_2 + m_3 + \ldots}$$

şeklinde bulunur.

Ortak kütle merkezinin koordinatları, (x ; y) şeklinde ifade edilir.

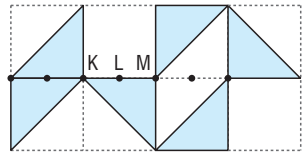
Not

- Cisimler, bir iple asılarak dengelendiğinde ipin uzantısı, cismin kütle merkezinden geçer.



- Cisimler, düşey düzleme dik, sabit bir eksen etrafında dönebilecek biçimde dengelendiğinde dönme noktası ve cismin kütle merkezi aynı düşey doğrultu üzerinde olur.

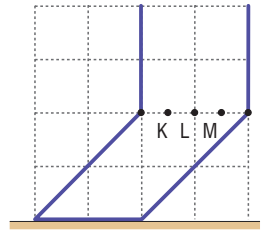
5.



Düzgün, türdeş ve özdeş üçgen levhaların şekildeki gibi birleştirilmesiyle oluşturulan levhanın ağırlık merkezi nerededir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K noktasında
B) L noktasında
C) M noktasında
D) K – L arasında
E) L – M arasında

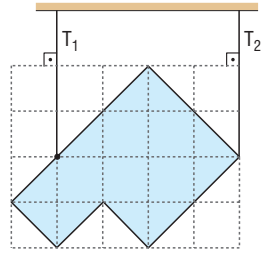
6. Düşey kesiti şekildeki gibi olan silindirik kap, su ile tamamen doldurulu-yor.



Buna göre, kaptaki suyun kütle merkezi nerededir? (Bölmeler eşit aralıklıdır. Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K - L arasında
B) K noktasında
C) L - M arasında
D) L noktasında
E) M noktasında

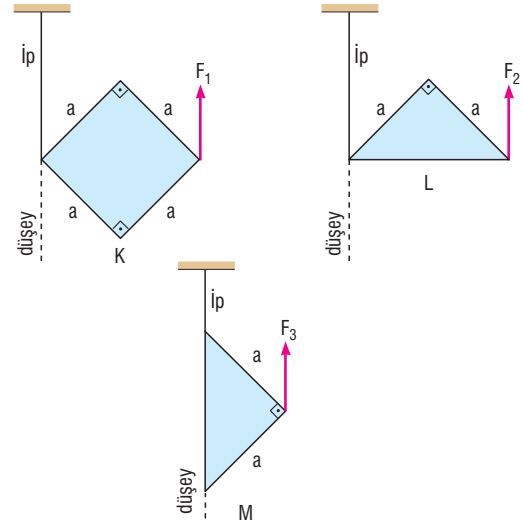
7. Düzgün, türdeş levha, şekildeki gibi asıldığında iplerdeki gerilme kuvvetleri T_1 ve T_2 oluyor.



Buna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1
B) $\frac{3}{2}$
C) 2
D) $\frac{5}{2}$
E) 3

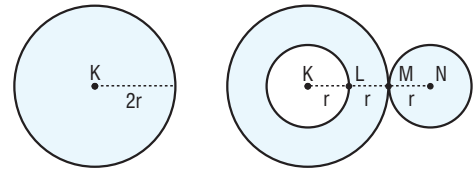
8. Düzgün ve türdeş levhadan kesilip alınmış K, L, M levhaları düşey düzlemde; F_1, F_2, F_3 kuvvetleriyle şekildeki gibi dengede tutuluyor.



Buna göre, F_1, F_2, F_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $F_1 < F_2 < F_3$
B) $F_3 < F_2 < F_1$
C) $F_1 < F_3 < F_2$
D) $F_2 < F_3 < F_1$
E) $F_1 < F_2 = F_3$

9. Şekil - I'deki düzgün ve türdeş 2r yarıçaplı dairesel levhadan r yarıçaplı dairesel levha çıkarılıp yan tarafa Şekil - II'deki gibi ekleniyor.



Şekil - I Şekil - II

Buna göre, oluşan cismin kütle merkezi nerededir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K – L arasında
B) L noktasında
C) L – M arasında
D) M noktasında
E) M – N arasında

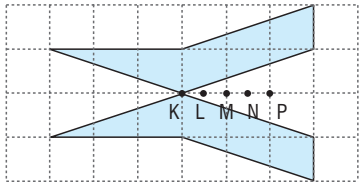
5-E 6-B 7-B 8-B 9-A

Prf Yayınları

KÜTLE MERKEZİ

Test - 11

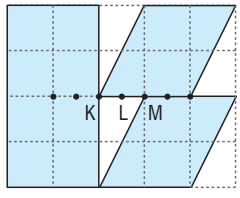
1. Düzgün ve türdeş levhadan kesilerek elde edilen levha şekildeki gibidir.



Buna göre, levhanın ağırlık merkezi nerededir? (Bölmeler eşit aralıklı ve noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

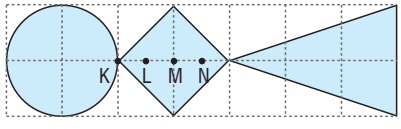
A) L noktasında
B) M noktasında
C) N noktasında
D) L – M arasında
E) M – N arasında

2. **Bazı bölmeleri kesilip çıkarılmış, düzgün, türdeş ve eşit bölmeli levhanın ağırlık merkezi nerededir?** (Noktalar arası uzaklıklar eşittir. Bölmeler eşit aralıklıdır.)



A) K noktasında
B) L noktasında
C) M noktasında
D) K - L arasında
E) M - N arasında

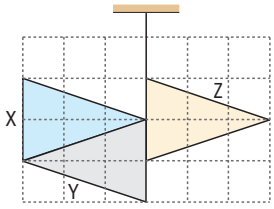
3. Düzgün, türdeş ve ağırlıkları eşit olan kare, daire ve üçgen levhalar, şekildeki gibi birbirlerine tutturulmuştur.



Buna göre, oluşan yeni levhanın ağırlık merkezi nerededir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir. Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K noktasında
B) L noktasında
C) M noktasında
D) L - M arasında
E) M - N arasında

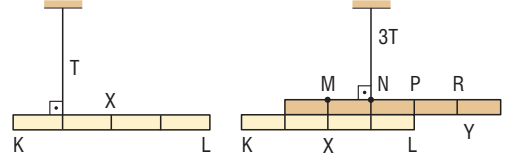
4. Kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z düzgün, türdeş üçgen levhar, birbirine eklenip asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi olabilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $m_X < m_Y < m_Z$
B) $m_Z < m_X < m_Y$
C) $m_X < m_Z < m_Y$
D) $m_Y < m_Z < m_X$
E) $m_Z < m_X = m_Y$

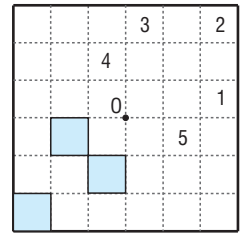
5. Eşit bölmeli çubuklardan X çubuğu Şekil - I'deki gibi, X ve Y çubukları da yapıştırılarak Şekil - II'deki gibi asılarak dengelendiğinde, iplerde T ve 3T gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre, Y çubuğunun ağırlık merkezi nerededir?

A) M noktasında
B) N noktasında
C) P noktasında
D) M - N arasında
E) P - R arasında

6. Eşit karelere bölünmüş, düzgün ve türdeş bir levhanın kütle merkezi O noktasıdır.

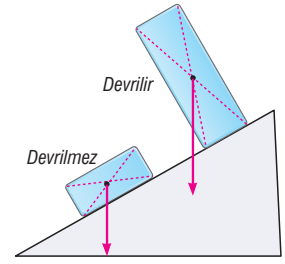


Taralı kısımlar çift katlı yapıldığında kütle merkezinin yine O noktası olabilmesi için hangi bölmeler de çift katlı yapılmalıdır?

A) 1, 2, 3
B) 1, 3, 4
C) 2, 3 ,4
D) 1, 2, 4
E) 3, 4, 5

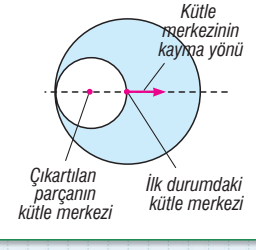
Not

- Bir cismin devrilmeden dengede kalabilmesi için ağırlık kuvvetinin, taban alanının sınırladığı bölgenin dışına çıkmaması gerekir. Eğer ağırlık kuvveti, bu bölgenin dışına çıkarsa cisim devrilir.



Not

- Bir cisimden bir parça çıkartılıyorsa kalan kısmın kütle merkezi, çıkartılan parçanın kütle merkezi ile ilk parçanın kütle merkezini birleştiren doğru üzerinde kayar.
- Kütle merkezi, çıkartılan parçadan uzaklaşacak yönde kayar.



Prf Yayınları

1-D 2-D 3-E 4-A 5-C 6-D

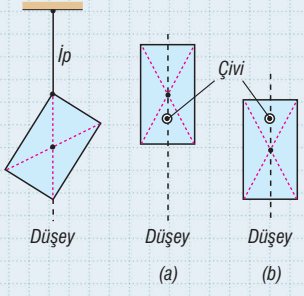
Kararlı ve Kararsız Denge

Dengede olan bir cisme bir kuvvet uygulandığında, cisme etki eden kuvvet ya da tork, cismi tekrar eski denge durumuna geri döndürüyorsa cismin bu denge durumuna kararlı denge denir.



Geçici bir dış kuvvetin etkisi ile dengesi bozulan bir cisim, kuvvet kalktığında tekrar eski denge konumuna dönemiyorsa bu cismin dengesine kararsız denge denir.

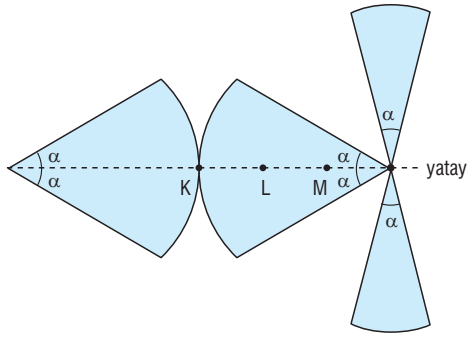




İpe asılı levha kararlı dengededir.

Düşey düzlemde, çiviye asılı, çivi etrafında dönebilen levha a konumunda kararsız dengede, b konumunda kararlı dengededir.

7. Düzgün, türdeş r yarıçaplı daire levhadan kesilen parçalar şekildeki gibi birleştiriliyor.



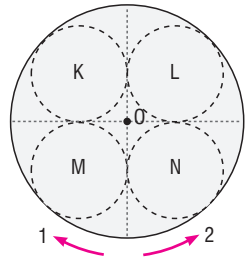
Buna göre, oluşan yeni levhanın ağırlık merkezi nerededir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K noktasında B) L – M arasında

C) L noktasında D) M – N arasında

E) M noktasında

8. Düzgün, türdeş bir levha, düşey düzlemde O noktası etrafında serbestçe dönebilmektedir.



Bir grup öğrenci, levha için aşağıdaki yorumları yapıyor.

Emir : K bölgesi kesilip L'nin üzerine yapıştırılırsa 1 yönünde döner.

Berk : L bölgesi kesilip N'nin üzerine yapıştırılırsa levha hareketsiz kalır.

Kadir : L bölgesi kesilip M'nin üzerine yapıştırılırsa 1 yönünde döner.

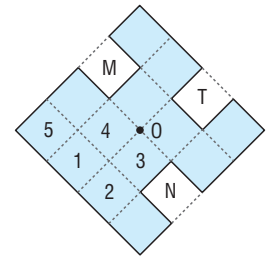
Buna göre, hangi öğrencinin ifadesi doğrudur?

A) Yalnız Kadir B) Yalnız Berk

C) Yalnız Emir D) Emir ve Berk

E) Berk ve Kadir

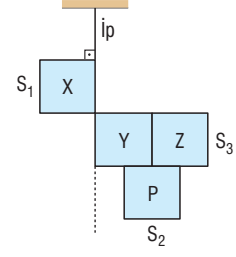
9. Düzgün ve türdeş kare levhanın M, T, N bölmeleri şekildeki gibi çıkarılmıştır.



Levhanın ağırlık merkezinin O noktası olması için hangi bölme de çıkarılmalıdır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. Aynı boyutlarda, farklı maddelerden yapılmış X, Y, Z, P küplerinin birleştirilmesiyle elde edilen cisim asıldığında, şekildeki gibi dengede kalıyor.

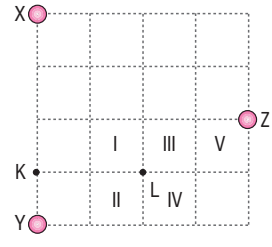


Cisim; S_1, S_2, S_3 yüzeyleri yere gelecek şekilde konulduğunda, hangisinde <u>kesinlikle dengede kalmaz</u>?

A) Yalnız S_1 B) Yalnız S_2 C) Yalnız S_3

D) S_1 ve S_2 E) S_2 ve S_3

11. Aynı düzlemde bulunan X, Y, Z cisimlerinden X ile Y'nin kütle merkezi K noktasında, Y ile Z'nin kütle merkezi L noktasındadır.



Buna göre; X, Y, Z'nin ortak kütle merkezi hangi bölmededir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

Prf Yayınları

7-C 8-D 9-A 10-B 11-A

BASİT MAKİNELER

Test - 12

1. Basit makinelerin kullanım amacını tartışan bir grup öğrenci arasında geçen ifadeler aşağıdaki gibidir.

Zehra: İşten kazanç sağlamak için kullanılır.

Asım: Yoldan kazanç sağlamak için kullanılır.

Melis: Kuvvetin yönünü değiştirmek için kullanılır.

Uğur: Kuvvetten kazanç sağlamak için kullanılır.

Buna göre, hangilerinin ifadesi doğrudur?

A) Zehra ve Uğur B) Zehra ve Asım

C) Asım ve Melis D) Melis ve Uğur

E) Asım, Melis ve Uğur

2. Yükün ortada olduğu basit makinelerle ilgili, öğrenciler arasında geçen konuşmalar aşağıdaki gibidir.

I. öğrenci: El arabası örnek verilebilir.

II. öğrenci: Kuvvetten kazanç sağlamak için kullanılır.

III. öğrenci: Yoldan kazanç sağlamak için kullanılır.

IV. öğrenci: İşten kazanç sağlamak için kullanılır.

Buna göre, hangi öğrencilerin ifadesi doğrudur?

A) I. ve II. B) I. ve III. C) I. ve IV.

D) II. ve III. E) I., II. ve III.

3. Bazı öğrenciler arasında geçen konuşmalar aşağıdaki gibidir.

Furkan: Eğik düzlem, yoldan kazanç sağlamak için kullanılır.

Fatih: Kaldıraçlar, kuvvetten kazanç sağlamak için kullanılır.

Seçkin: Sabit makara, kuvvetin yönünü değiştirmek için kullanılır.

Buna göre, hangi öğrencilerin ifadesi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız Furkan B) Yalnız Seçkin

C) Furkan ve Seçkin D) Seçkin ve Fatih

E) Fatih ve Furkan

4. Yapılan bir deneyde, kaldıraçta kuvvet kolunun uzunluğuna bağlı olarak sabit kuvvet uygulanılarak kaldırılabilecek yük miktarları karşılaştırılmıştır.

Buna göre, bu deneyle ilgili;

I. Kuvvet kolu uzunluğu, bağımsız değişkendir.

II. Kaldırılan yükün ağırlığı, bağımlı değişkendir.

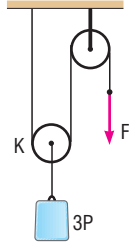
III. Uygulanan kuvvetin büyüklüğü, sabit tutulan değişkendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

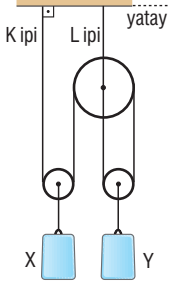
5. Sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte 3P ağırlığındaki yük, F kuvvetiyle dengede tutulduğunda kuvvet kazancı $\frac{3}{2}$ oluyor.



Buna göre, K makarasının ağırlığı kaç P'dir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

6. Makara ağırlığı ve sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte, X ve Y cisimleri şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre,

I. X'in kütlesi Y'ninkine eşittir.

II. K, L iplerinde eşit gerilme kuvveti oluşmuştur.

III. K ipinde oluşan gerilme kuvveti, X'in ağırlığına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

1-E 2-A 3-A 4-E 5-A 6-A

Prf Yayınları

BASİT MAKİNELER

- Basit makineler, kuvvetten ya da yoldan kazanç sağlayarak iş yapma kolaylığı sağlar.
- Basit makinelerde kuvvetten kazanç bir kesir şeklinde ifade edilebilir.

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}}$$

- Bir basit makine, kuvvetten ne kadar kazandırıyorsa aynı oranda yoldan kaybettirir. Yani kuvvetin aldığı yol, yükün aldığı yoldan daha fazla olur.

Uyarı

Hiçbir sistem, işten ya da enerjiden kazanç sağlamadığı gibi basit makineler de işten kazanç sağlamaz.

- Sürtünmeler ve sistemin ağırlığı, işten kayba sebep olur.
- Bu nedenle basit makinenin verimi, %100 ün altına düşer. Basit makinelerin verimi, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yükün yaptığı iş}}{\text{Kuvvetin yaptığı iş}}$$

Basit Makinelerde Denge

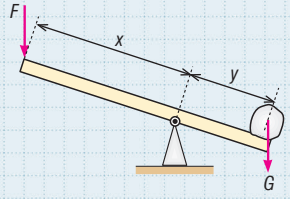
- Basit makinelerde kuvvet ile yük arasındaki ilişki, kuvvet dengesinden ya da tork dengesinden bulunur.
- Kuvvet dengesi, aynı doğrultulu kuvvetlerin bileşkesinin sıfır olması esasına dayanır.
- Tork dengesi;

Kuvvet · Kuvvet Kolu = Yük · Yük Kolu

esasına dayanır.

Kaldıraçlarda Denge

- Destek noktası, kuvvetin ve yükün uygulama noktalarına göre farklı kaldıraç çeşitleri vardır.
- Kaldıraçlarda yük ile kuvvet arasındaki ilişki, tork prensibinden bulunur.



Şekildeki kaldıraç için tork prensibine göre, aşağıdaki eşitlik yazılır.

$$F \cdot x = G \cdot y$$

[x : kuvvet kolu, y : yük kolu]

[Kuvvetler birbirine paralel ise çubuğun yatay ya da eğik duruyor olması, sonucu değiştirmez.]

- Desteğin ortada olduğu basit makinelere örnek olarak; pense, makas, kerpeten, tahterevalli, manivela ve eşit kollu terazi verilebilir.

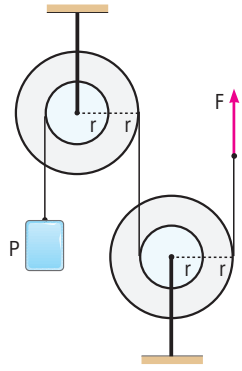


- Yükün ortada olduğu basit makinelere örnek olarak; el arabası, gazoz açacağı, ceviz kıracağı, verilebilir. Bu tip makineler kuvvet kazancı sağlar.
- Cımbız ve maşa gibi kuvvetin ortada olduğu basit makine tiplerinde ise kuvvetten kayıp vardır.





7. r yarıçaplı kasnaklar, 2r yarıçaplı kasnaklara merkezleri çakışacak şekilde perçinlenmiştir.



P yükü, F kuvvetiyle şekildeki gibi dengede tutulduğuna göre, F kaç P'dir?

A) 2 B) 1 C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{8}$

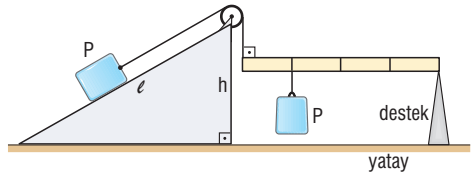
8. X, Y, Z eğik düzlemlerinin eğim açılarına ve bu eğik düzlemlerde çekilen cisimlerin ağırlıklarına ait tablo şekildeki gibidir.

	Eğim açısı	Cismin ağırlığı
X	θ	P
Y	2θ	2P
Z	3θ	2P

Cisimler, eğik düzlemin tepe noktasına eğik düzlemlere paralel olan minimum $\vec{F}_X$, $\vec{F}_Y$, $\vec{F}_Z$ kuvvetleriyle çıkarıldığına göre, bu kuvvetlerin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) $F_X = F_Y = F_Z$ B) $F_X < F_Y < F_Z$
C) $F_Z < F_Y < F_X$ D) $F_Y < F_X < F_Z$
E) $F_Y < F_Z < F_X$

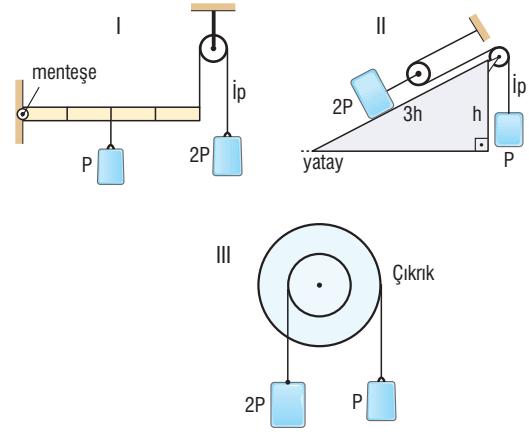
9. Ağırlığı önemsenmeyen, eşit bölmeli çubuk ile sürtünmesiz eğik düzlemle kurulan düzenekte P ağırlıklı yükler şekildeki gibi dengede kalıyor.



Eğik düzlemin uzunluğu ℓ ve yüksekliği h olduğuna göre $\frac{h}{\ell}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

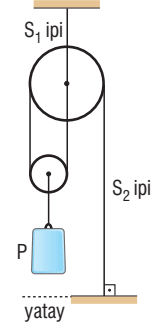
10. Sürtünmelerin, makara ve çubuk ağırlıklarının önemsenmediği düzeneklerde, P ve 2P ağırlığındaki yükler şekildeki konumlarda serbest bırakılıyor.



Buna göre; I, II, III No.lu düzeneklerden hangileri şekildeki konumda kesinlikle dengede kalamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

11. Şekildeki makara düzeneğinde, makara ağırlıkları ve sürtünmeler önemsizdir. P yükü şekildeki gibi dengede kaldığında S_1 ve S_2 iplerinde T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre,

I. $T_1 > T_2$ dir.
II. $P > T_1$ dir.
III. $P > T_2$ dir.

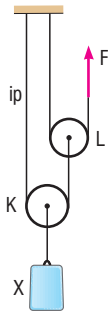
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7-D 8-B 9-E 10-C 11-D

Prf Yayınları

1. Şekildeki düzenekte X cismi, F kuvvetiyle dengede tutuluyor.



Buna göre,

m_K : K makarasının kütlesi

m_L : L makarasının kütlesi

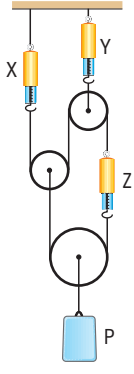
m_X : X cisminin kütlesi

niceliklerinden hangileri daha büyük olsaydı düzeneğin kuvvet kazancı daha küçük olurdu?

A) Yalnız m_K B) Yalnız m_L C) Yalnız m_X

D) m_K ve m_L E) m_L ve m_X

2. Ağırlıkları eşit makaralarla kurulan düzenekte P ağırlığındaki yük şekildeki gibi dengede iken X, Y, Z dinamometrelerinin gösterdiği değerler D_X, D_Y, D_Z oluyor.



Buna göre; D_X, D_Y, D_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $D_X < D_Y = D_Z$

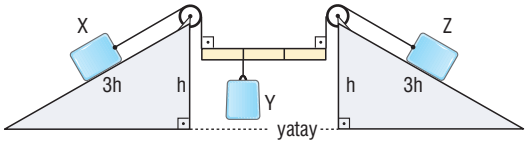
B) $D_X = D_Y = D_Z$

C) $D_Z < D_X = D_Y$

D) $D_X = D_Y < D_Z$

E) $D_X = D_Z < D_Y$

3. Kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z cisimleri, sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte şekildeki gibi dengede kalıyor.



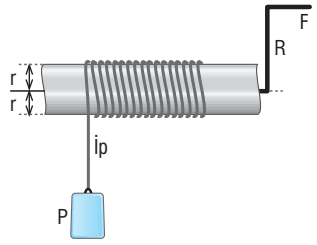
Eşit bölmeli çubuğun ağırlığı önemsiz olduğuna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_Y < m_X = m_Z$

C) $m_Y = m_Z < m_X$ D) $m_X < m_Y = m_Z$

E) $m_Z < m_X = m_Y$

4. Bir grup öğrenci, şekildeki çıkrık düzeneğinde P yükünü h kadar yükseltmek için, çıkrık kolunu F kuvvetiyle N kez döndürmektedir.



Öğretmenin, "Çıkrık N kez döndürüldüğünde yükün 2h yükselmesi için ne yapılmalıdır?" sorusuna,

Kerem : F kuvveti iki katına çıkarılmalı

Yasemin : R iki katına çıkarılmalı

Fatih : r iki katına çıkarılmalı

cevabını veriyor.

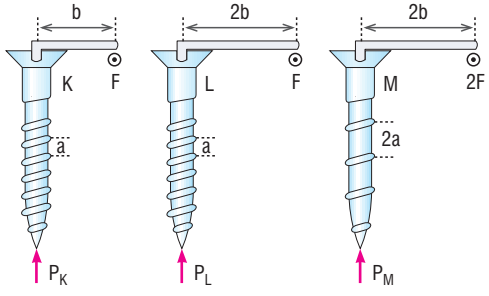
Buna göre, hangi öğrencilerin cevabı doğru <u>değildir</u>?

A) Yalnız Kerem B) Yalnız Yasemin

C) Fatih ve Yasemin D) Kerem ve Fatih

E) Kerem ve Yasemin

5. K, L, M vidalarına şekildeki kuvvetler uygulandığında sabit hızla ancak döndürülebilmektedir.



Tahtaların gösterdiği direnç kuvvetleri P_K, P_L, P_M olduğuna göre; P_K, P_L, P_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $P_K < P_L = P_M$ B) $P_K = P_M < P_L$

C) $P_L < P_K = P_M$ D) $P_M < P_L < P_K$

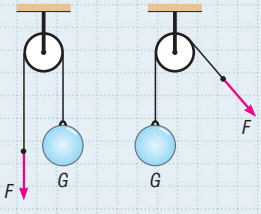
E) $P_L < P_K < P_M$

1-D 2-E 3-C 4-E 5-A

Makaralarda Denge

Sabit Makarada Denge

- Sabit makara kuvvetin yönünü değiştirmeye yarar. Kuvvetten ya da yoldan kazanç yoktur.
- Kuvvet dengesinden, kuvvetin büyüklüğü cismin ağırlığına eşittir.

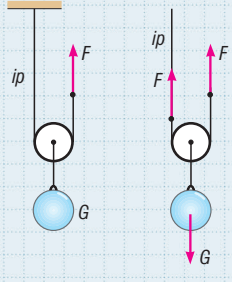


F = G dir.

Kuvvetin uygulanma biçimi kuvvetin büyüklüğünü değiştirmez.

Hareketli Makarada Denge

- Uygulanan kuvvetin etkisi ile yükselebilen ya da alçalabilen makaralardır.
- Ağırlığı önemsenmeyen şekildeki hareketli makara düzeneğinde cisim, F kuvveti ile dengede ise düşey kuvvetlerin dengesinden, 2F = G dir.



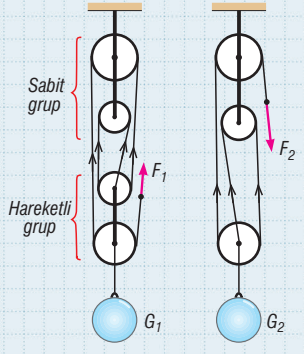
$F = \frac{1}{2}G$ dir.

- Makara ağırlığı ihmal edildiği durumda makara ağırlığı yüke dahil edilir.

Prf Yayınları

Palangalarda Denge

- Palangalar, hareketli ve sabit makara gruplarından oluşan düzeneklerdir.
- Palangalarda kuvvet ile yük arasındaki ilişki, düşey kuvvetlerin dengesinden bulunur.



- G_1 ağırlıklı yükün bulunduğu, makara ağırlığı ve sürtünmeleri önemsiz palanga düzeneğinde tek parça ip kullanıldığı için ipin her yerinde gerilme kuvveti F_1 alınır. Hareketli makara grubunu 5 ip taşımaktadır. Bu durumda;

$5F_1 = G_1$ dir.

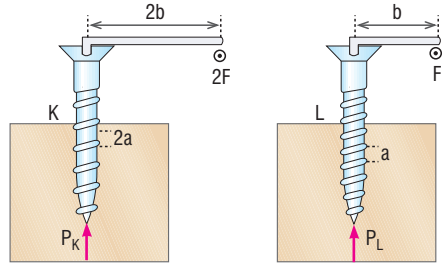
- G_2 ağırlıklı yükün bulunduğu, makara ağırlığı ve sürtünmeleri önemsiz düzenekte de tek parça ip kullanıldığı için ipin her yerinde gerilme kuvveti F_2 dir. Hareketli makarayı taşıyan ip sayısı 3 tür. Bu durumda;

$3F_2 = G_2$ dir.

Uyarı

Eğer makaraların ağırlıkları ihmal edilmemiş ise sadece hareketli makaraların ağırlığı yüke ilave edilir ve düşey kuvvetlerin dengesi yazılır.

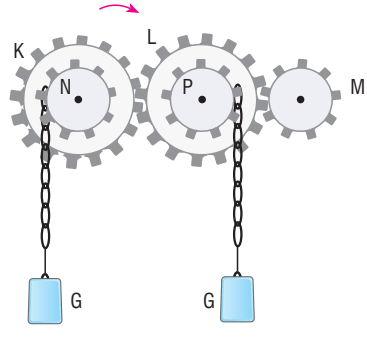
6. Vida adımları 2a ve a olan K ve L vidaları, 2b ve b uzunluğundaki kollara uygulanan 2F ve F kuvvetleriyle ancak döndürülebiliyor. Tahta zeminlerin K ve L'ye uyguladığı tepki kuvvetleri P_K ve P_L dir.



Buna göre, $\frac{P_K}{P_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

7. Yarıçapları r olan N, P, M dişlilerinden N ve P, yarıçapları 2r olan K ve L dişlilerine merkezleri çakışacak şekilde perçinlenmiştir.



Düzenek serbest bırakıldığında K, L, M dişlilerinden hangileri ok yönünde döner?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) L ve M D) K ve L E) K ve M

8. **Bir vidadaki kuvvet kazancı;**

I. vidayı çevirmek için uygulanan kuvvetin büyüklüğü,

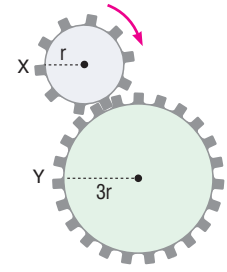
II. vidaya karşı gösterilen direngen kuvvetin büyüklüğü,

III. vida adımı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

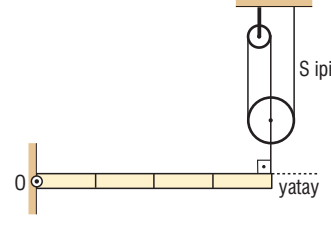
9. Yarıçapı r olan X dişlisi, şekildeki konumdan başlayarak yarıçapı 3r olan, sabitlenmiş Y dişlisi etrafında ve kendi ekseni etrafında dönerek şekildeki konuma tekrar geliyor.



Buna göre, X dişlisi toplam kaç tur dönmüştür?

A) 1,5 B) 3 C) 4 D) 6 E) 9

10. O noktası etrafında dönebilen P ağırlığındaki eşit bölmeli, düzgün, türdeş çubuk şekildeki gibi dengede kaldığında, S ipinde T gerilme kuvveti oluşuyor.



Buna göre, $\frac{P}{T}$ oranı kaçtır?

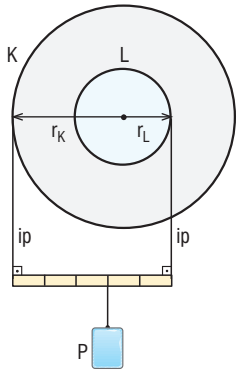
(Makara ağırlığı ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

6-D 7-B 8-C 9-C 10-E

Prf Yayınları

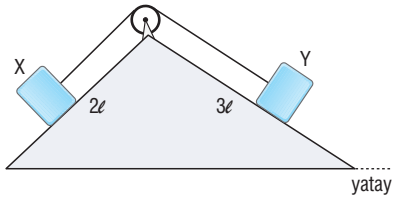
1. r_L yarıçaplı L kasnağı, r_K yarıçaplı K kasnağına merkezleri çakışacak şekilde perçinleşmiştir. P ağırlığındaki yük ile ağırlığı önemsenmeyen, eşit bölmeli çubuk şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre, $\frac{r_K}{r_L}$ oranı kaçtır?

A) 5 B) 3 C) $\frac{5}{2}$ D) 2 E) $\frac{3}{2}$

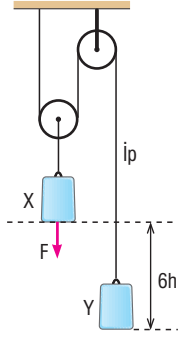
2. Kütleleri m_X ve m_Y olan X ve Y cisimleri, sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

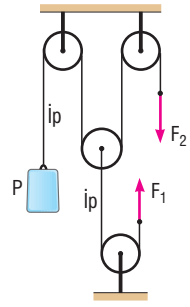
3. Şekildeki makara düzeneğinde X ve Y cisimleri, F kuvvetiyle yan yana getiriliyor.



Buna göre, X cisminin yer değiştirmesi kaç h'dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

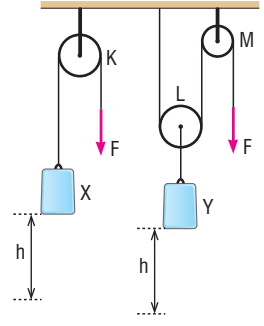
4. Makaralarla kurulan şekildeki düzenekte, F_2 kuvvetinin uygulandığı ip sabit tutulup F_1 kuvvetinin uygulandığı ip h kadar çekiliyor. Daha sonra F_1 kuvvetinin uygulandığı ip sabit tutulup F_2 kuvvetinin uygulandığı ip h kadar çekiliyor.



Buna göre, P yükü toplam kaç h yer değiştirir?

A) 1,5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

5. Şekildeki makara düzeneğinde X ve Y cisimleri, F kuvvetleri ile h kadar yükseltildiğinde özdeş K, L, M makaralarının tur sayıları n_K, n_L, n_M oluyor.



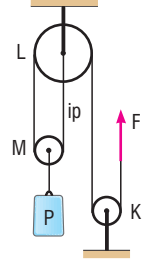
Buna göre; n_K, n_L, n_M arasındaki ilişki nedir?

A) $n_K < n_L < n_M$ B) $n_K = n_L < n_M$

C) $n_L = n_M < n_K$ D) $n_K = n_L = n_M$

E) $n_M < n_K < n_L$

6. Şekildeki düzenekte ağırlığı P olan yük, F kuvvetiyle bir miktar yukarı çıkarılıyor.



İpin çekilmesi ile K, L, M makaraları döndüğüne göre, bunlardan hangileri saatin tersi yönünde dönmüştür?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

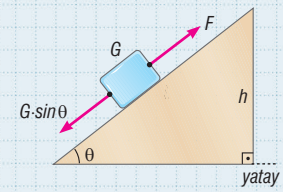
D) K ve M E) L ve M

1-E 2-D 3-C 4-C 5-B 6-A

Prf Yayınları

Eğik Düzlemde Denge

Şekildeki eğik düzlemde denge durumu, eğik düzleme paralel kuvvetlerin dengesinden yazılabilir.

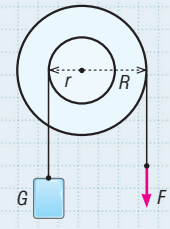


Ağırlığın eğik düzleme paralel bileşeni G·sinθ dır. $[\sin\theta = \frac{h}{L}]$

$G \cdot \sin\theta = F$

Çıkrıkta Denge

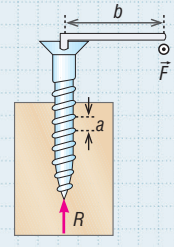
Kuvvet ile ağırlık arasındaki ilişki, tork eşitliğinden bulunur.



$F \cdot R = G \cdot r$

Vidada Denge

Vida sabit hızla dönerken, direngen kuvvet (R) ile vidaya uygulanan kuvvet (F) arasındaki ilişki, iş bağıntısından bulunur.



$F \cdot 2\pi b = R \cdot a$

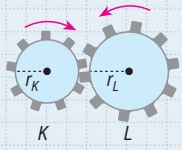
[a: Vida adımı, b : Kuvvet kolunun uzunluğu]

- Vida, bir yönde n tur dönerek h kadar ilerlemiş ise;

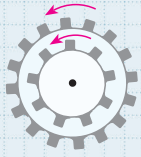
$h = n \cdot a$ dır.

Dişli ve Kasnaklarda Denge

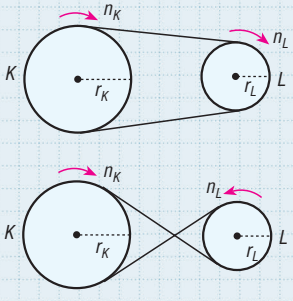
- Farklı eksenlere sabitlenerek birbirlerini döndüren dişlilerin dönme yönleri zıttır.



- Eş merkezli dişliler aynı yönde döner ve tur sayıları eşittir.



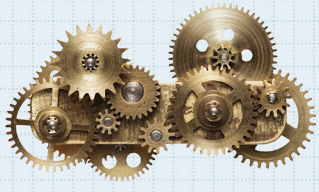
- Dişleri birbirine temas eden dişlilerin (ya da kasnakların) tur sayıları, yarıçaplarıyla ters orantılıdır.
- Kasnaklarda kayış düz bağlanmışsa kasnaklar aynı yönde, çapraz bağlanmışsa kasnaklar zıt yönlerde döner.



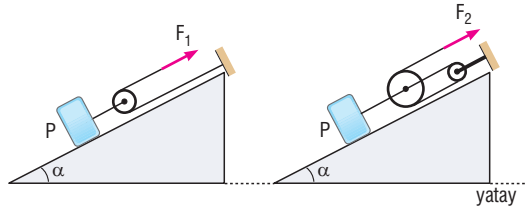
- Birbirlerini döndüren iki dişli (ya da kasnak) arasında aşağıdaki ilişki vardır.

$n_K \cdot r_K = n_L \cdot r_L$

[n: Tur sayısı, r : Yarıçap ya da diş sayısı]



7. P ağırlığındaki cisimler, sürtünmesiz eğik düzlemlerde F_1 ve F_2 kuvvetiyle şekildeki gibi dengede tutuluyor.



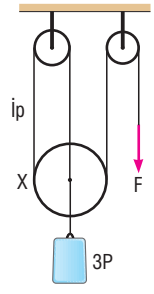
Buna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

(Makara ağırlıkları önemsenmiyor.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

8. Sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte 3P ağırlığındaki yük F kuvveti uygulanarak sabit hızla hareket ettirildiğinde düzeneğin verimi % 75 oluyor.

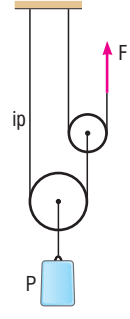
Buna göre, X makarasının ağırlığı kaç P'dir?



A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

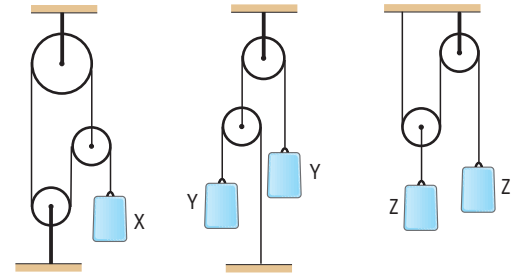
9. Sürtünmelerin önemsenmediği makara düzeneğinde kuvvet kazancı 1'dir.

Buna göre, düzeneğin verimi % kaçtır?



A) 25 B) 40 C) 50 D) 75 E) 80

10. Sürtünmelerin ihmal edildiği düzeneklerde X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi dengede tutulmak isteniyor.

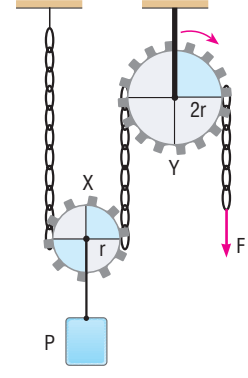


Buna göre; X, Y, Z cisimlerinden hangileri serbest bırakıldığında şekildeki gibi <u>kesinlikle</u> dengede <u>kalamaz</u>?

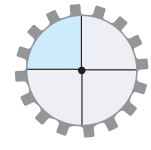
A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y D) X ve Z E) Y ve Z

11. X ve Y dişlileriyle kurulan düzenekte P yükü, F kuvveti ile bir miktar yukarı çekildiğinde X makarası, şekildeki görünümünü ilk kez alıyor.

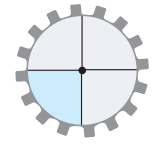
X ile Y nin yarıçapları sırasıyla r ve 2r olduğuna göre, Y dişlisinin görünümü aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?



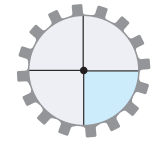
A)



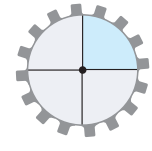
B)



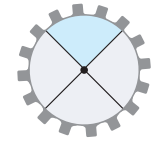
C)



D)



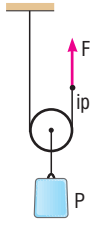
E)



7-E 8-D 9-A 10-C 11-B

Prf Yayınları

1. Şekildeki, sürtünmesi önemsiz düzenekte P yükü F kuvveti ile sabit hızla yükseltiliyor.



Buna göre,

I. Kuvveten kazanç oranı 2'dir.

II. İpin ucu F kuvveti ile düşey yukarı 2 m çekildiğinde P yükü, 1 m yükselir.

III. Düzeneğin verimi % 100'dür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2. Vida adımı a olan bir vida, F kuvveti uygulanarak N tur döndürüldüğünde tahta zeminde h kadar ilerliyor.

I. öğrenci: a daha büyük olsaydı h de daha büyük olurdu.

II. öğrenci: F daha büyük olsaydı h de daha büyük olurdu.

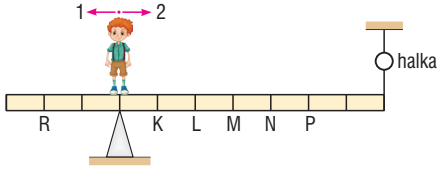
III. öğrenci: N daha büyük olsaydı h daha küçük olurdu.

Buna göre, öğrencilerden hangilerinin yorumu doğru olur?

A) Yalnız I. B) Yalnız II. C) I. ve II.

D) I. ve III. E) II. ve III.

3. Düzgün, türdeş ve eşit bölmeli çubuğun üzerindeki çocuk 1 yönünde hareket ettiğinde R noktasına gelince denge bozuluyor. Çocuk 2 yönünde yürüdüğünde desteğin tepkisi ipte oluşan gerilme kuvvetine eşit olduğunda halka kopuyor.

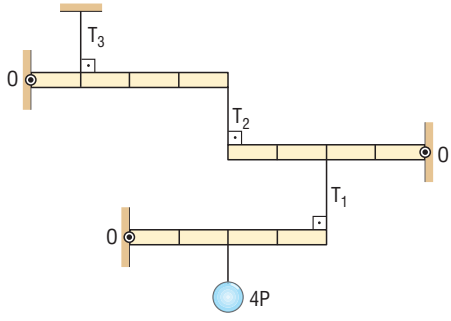


Buna göre, çocuk hangi noktadan geçerken halka kopmuştur?

A) K noktası B) L noktası C) M noktası

D) N noktası E) P noktası

4. O noktaları etrafında serbestçe dönebilen, ağırlığı önemsenmeyen eşit bölmeli çubuklarla 4P ağırlığındaki cisim şekildeki gibi dengede kalıyor.



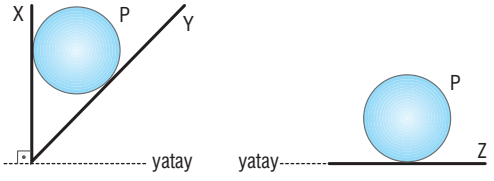
Çubukların bağlı olduğu iplerdeki gerilme kuvvetleri şekildeki gibi T_1, T_2, T_3 olduğuna göre, bunların büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $T_1 < T_2 < T_3$ B) $T_2 < T_1 < T_3$

C) $T_3 < T_2 < T_1$ D) $T_3 = T_2 < T_1$

E) $T_1 < T_2 = T_3$

5.



Bir grup öğrenci, ağırlıkları P olan kürelerin şekildeki denge durumunu gözlemleyerek aşağıdaki yorumları yapıyor.

I. Öğrenci: N_X = P'dir.

II. Öğrenci: N_Y = P'dir.

III. Öğrenci: N_Z = P'dir.

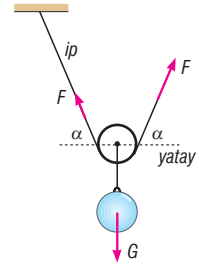
X, Y, Z yüzeylerinin tepki kuvvetlerinin büyüklüğü N_X, N_Y, N_Z olduğununa göre, hangi öğrencilerin yorumu doğru olabilir?

A) Yalnız I. B) Yalnız II. C) I. ve II.

D) I. ve III. E) II. ve III.

Not

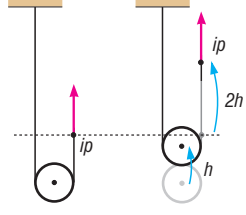
Hareketli makarada kuvvetlerin yatayla açı yaptığı durumda da yine düşey kuvvetlerin denge durumu yazılır.



$2F \cdot \sin\alpha = P + G$ dir.

Not

Hareketli makara düzeneğinde makara (ve makaraya bağlı cisim), ipin çekilme miktarının yarısı kadar yer değiştirir.



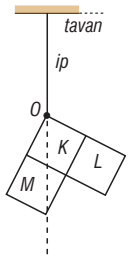


1-B 2-A 3-E 4-B 5-D

Prf Yayınları

ÖSYM Sorusu

Düzgün ve türdeş K, L, M karelerinden oluşan levha O köşesinden tavana asıldığında, şekildeki konumda dengede kalıyor.



Buna göre,

I. K'nin kütlesi L'ninkine eşittir.

II. K'nin kütlesi M'ninkine eşittir.

III. M'nin kütlesi L'ninkine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

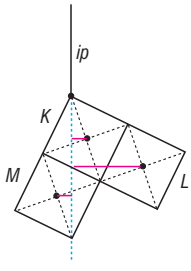
A) Yalnız I B) Yalnız II

C) Yalnız III D) I ve II

E) II ve III

Çözüm:

İp hizasına göre, M nin torku, K ile L nin torklarının toplamına eşit olmalıdır.



K ve M nin kütle merkezinin ipe uzaklıkları eşit, L ninki bunlarınkinden büyüktür.

Kütlelere K, L, M; K ile M nin kütle merkezinin ipe uzaklıklarına d denilirse;

$M \cdot d = K \cdot d + L \cdot d_L$ olur.

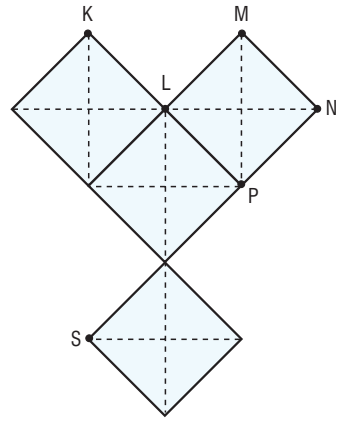
$M \cdot d > K \cdot d$

$M \cdot d > L \cdot d_L$ $(d_L > d)$

Bu bağıntılara göre II ve III kesin yanlıştır.

Cevap E

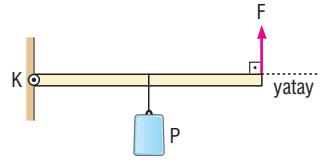
6. Özdeş, düzgün ve türdeş kare levhaların birleştirilmesiyle oluşan cisim şekildeki gibidir.



Cisim, hangi noktadan bir iple tavana asılırsa ipin uzantısı S noktasından geçer?

A) K B) L C) M D) N E) P

7. K noktası etrafında serbestçe dönebilen, ağırlığı önemsenmeyen çubuğun ortasına P ağırlığında yük asılarak F kuvveti ile şekildeki gibi dengede tutuluyor.



Öğretmenin, "Çubuğun uzunluğu daha büyük olsaydı ne söylenebilirdi?" sorusuna bazı öğrenciler aşağıdaki cevapları veriyor.

Rana : F kuvveti daha büyük olurdu.

Feyza : F'nin K'ye göre torku daha büyük olurdu.

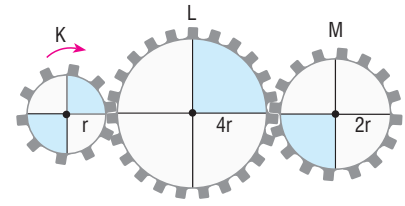
Dilek : P'nin K'ye göre torku daha büyük olurdu.

Buna göre, hangi öğrencilerin cevabı doğrudur?

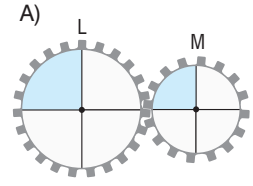
A) Yalnız Rana B) Yalnız Feyza C) Rana ve Dilek

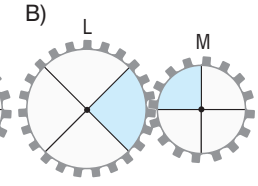
D) Feyza ve Dilek E) Rana ve Feyza

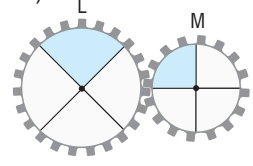
8. Yarıçapları sırasıyla r, 4r, 2r olan K, L, M dişlilerinin konumu şekildeki gibidir.

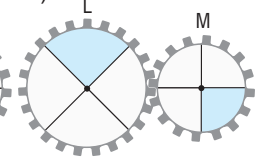


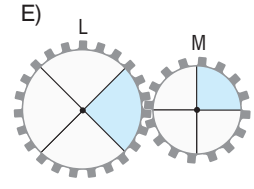
K dişlisi, ok yönünde döndürülerek ilk kez aynı görünümü aldığında, L ve M'nin görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)


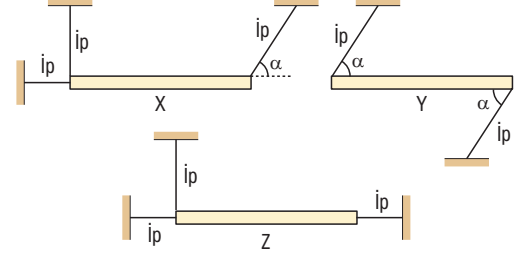
B)


C)


D)


E)


9. Düzgün, türdeş X, Y, Z çubukları esnemeyen iplerle yatay olarak şekildeki gibi asılıyor.



Buna göre; X, Y, Z çubuklarından hangileri serbest bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalabilir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y

D) Y ve Z E) X, Y ve Z

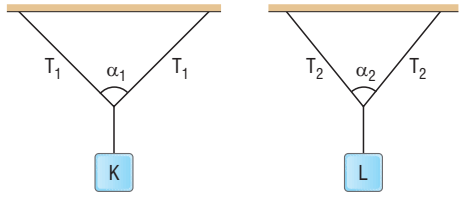
6-C 7-D 8-C 9-A

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 16

1. Ağırlıkları P_K ve P_L olan K ve L cisimleri, şekildeki gibi asıldığında iplerde T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



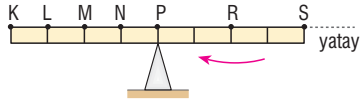
Buna göre;

I. $\alpha_1 = \alpha_2$, $T_1 = T_2$ ise $P_K = P_L$ dir.
II. $\alpha_1 = \alpha_2$, $T_1 > T_2$ ise $P_K > P_L$ dir.
III. $\alpha_1 > \alpha_2$, $T_1 = T_2$ ise $P_K < P_L$ dir.

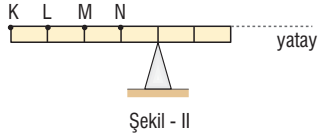
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Eşit bölmeli, düzgün, türdeş çubuğun RS arası, PR arası üzerine şekildeki gibi katlanıyor.



Şekil - I

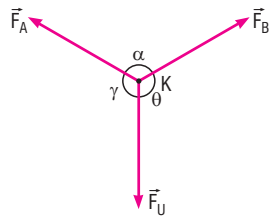


Şekil - II

Çubuğun Şekil - II'deki gibi yatay dengede kalması için nereden kesilip atılmalıdır?

A) K – L arasından B) L noktasından
C) L – M arasından D) M noktasından
E) M – N arasından

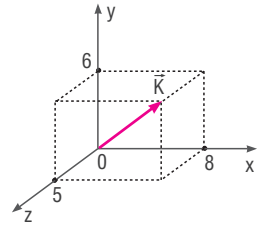
3. Noktasal K cismine, aynı düzlemde Asmin, Burcu ve Utku sırasıyla F_A, F_B ve F_U kuvvetlerini şekildeki gibi uyguladıklarında, bileşke kuvvet sıfır oluyor.



Burcu, uyguladığı kuvveti ters yönde uygulasaydı bileşke kuvvet aşağıdakilerden hangisi olurdu?

A) $-2\vec{F}_A$ B) $-2\vec{F}_B$ C) $-2\vec{F}_U$
D) $2\vec{F}_A$ E) $2\vec{F}_B$

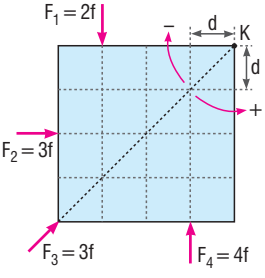
4. $\vec{K}$ vektörü, dik koordinat sisteminde şekildeki gibi verilmiştir.



Buna göre, $\vec{K}$ vektörünün uzunluğu kaç birimdir?

A) $5\sqrt{2}$ B) $5\sqrt{3}$ C) $5\sqrt{5}$
D) $10\sqrt{2}$ E) $10\sqrt{5}$

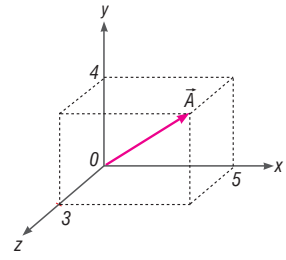
5. K noktası etrafında dönebilen ve ağırlığı önemsenmeyen, eşit bölmeli levhaya F_1, F_2, F_3, F_4 kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.



Buna göre, levhaya uygulanan toplam torkun büyüklüğü kaç F·d dir?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

Bilgi Damlası



Başlangıç noktası orijinde olan şekildeki $\vec{A}$ vektörünün bitiş noktasının koordinatları; (5 ; 4 ; 3) tür.

Vektörün büyüklüğü (A) ise,

$A^2 = x^2 + y^2 + z^2$

bağıntısı ile bulunur.

$A^2 = 5^2 + 4^2 + 3^2$

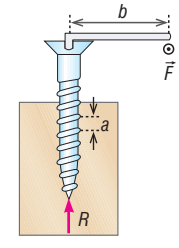
$A^2 = 25 + 16 + 9$

$A^2 = 50$

$A = 5\sqrt{2}$ br

ÖSYM Sorusu

Adımı a olan bir ağaç vidası, b uzunluğundaki kolun ucuna, şekildeki gibi sayfa düzlemine dik olarak uygulanan F kuvvetiyle ancak döndürülüyor.



$\frac{b}{a} = 10$ olduğuna göre, vidanın tahta blokta ilerlemesine karşı koyan kuvvetlerin bileşkesinin R büyüklüğü kaç F'dir?
($\pi = 3$ alınız.)

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

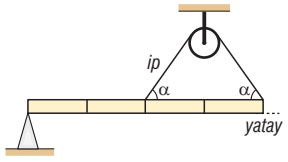
Cevap E

Prf Yayınları

1-E 2-C 3-B 4-C 5-D

Örnek:

P ağırlığındaki düzgün ve türdeş çubuk şekildeki gibi dengede kalıyor.

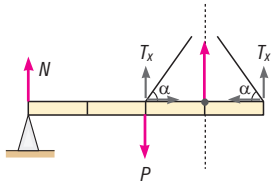


Buna göre, desteğin tepki kuvveti kaç P dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{2}{3}$

Çözüm:

İpin her noktasında eşit gerilme kuvveti oluşur. İpin yatayla yaptığı açılar eşit olduğu için ipteki gerilme kuvvetinin düşey bileşenleri eşit olur ve bu düşey bileşenlerin bileşkesi orta noktada olur. Bu noktaya göre tork dengesi yazılır.



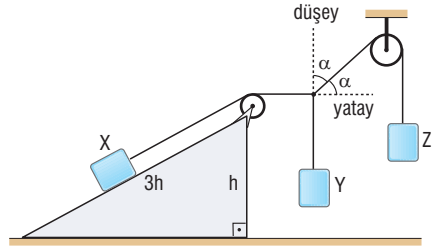
Destek tepkisine N denildiğinde,

$N \cdot 3 = P \cdot 1$ olur. Buradan;

$N = \frac{1}{3}P$ bulunur.

Cevap B

6. Kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z cisimleri, sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte, şekildeki gibi dengede kalıyor.



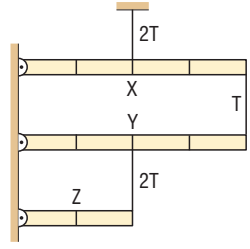
Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_Y < m_X < m_Z$

C) $m_Z < m_X = m_Y$ D) $m_Y < m_Z < m_X$

E) $m_Z < m_Y < m_X$

7. Kendi içlerinde düzgün, türdeş ve eşit bölmeli X, Y, Z çubukları dengede kaldığında iplerde oluşan gerilme kuvvetleri şekildeki gibi T ve 2T oluyor.



Buna göre;

I. X'in ağırlığı önemsizdir.

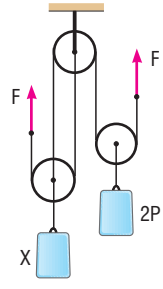
II. Y'nin ağırlığı önemsizdir.

III. Z'nin ağırlığı T kadardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

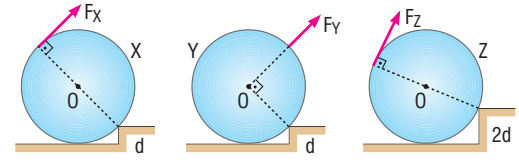
8. Makara ağırlığı ve sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte 2P ağırlığındaki yük ile X cismi şekildeki gibi F kuvvetleriyle dengede tutuluyor.



Buna göre, X'in ağırlığı kaç P dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. Özdeş ve türdeş X, Y, Z kürelerine F_X, F_Y, F_Z kuvvetleri şekildeki gibi uygulandığında basamakları ancak çıkarabiliyor.



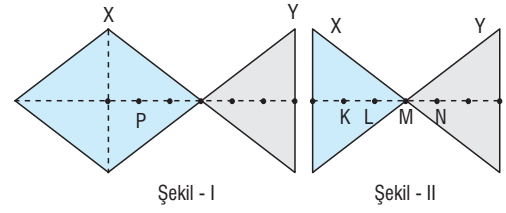
Buna göre; F_X, F_Y, F_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $F_X < F_Y < F_Z$ B) $F_Y < F_X < F_Z$

C) $F_Z < F_X < F_Y$ D) $F_X < F_Z < F_Y$

E) $F_X = F_Z < F_Y$

10. Düzgün ve türdeş X ve Y levhaları, Şekil - I'deki gibi birleştirildiğinde ağırlık merkezleri P noktası oluyor.



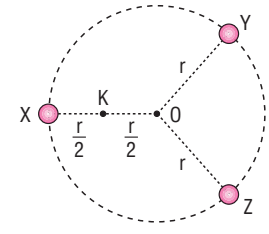
X in yarısı kesilip levhalar Şekil - II'deki gibi birleştirilirse ağırlık merkezi neresi olur?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) M noktasında B) L – M arasında

C) L noktasında D) M – N arasında

E) N noktasında

11. X, Y, Z cisimleri bir çember üzerine şekildeki gibi eşit aralıklarla yerleştirildiğinde kütle merkezleri O noktası oluyor.



X'in kütlesi kaç katına çıkarılırsa cisimlerin kütle merkezi K noktası olur? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

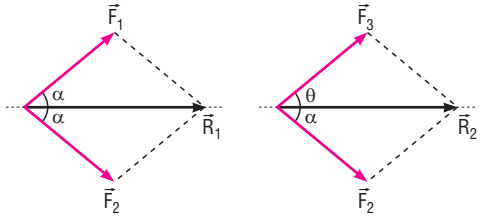
6-D 7-C 8-C 9-D 10-B 11-C

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 17

1. Aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ vektörlerinden $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ nin bileşkesi $\vec{R}_1$, $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ ün bileşkesi $\vec{R}_2$ dir.



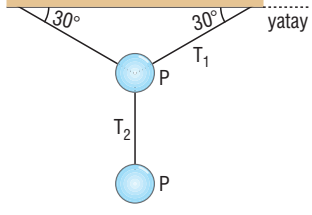
α > θ olduğuna göre; $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ vektörlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $F_1 < F_2 < F_3$ B) $F_2 < F_1 < F_3$

C) $F_3 < F_2 < F_1$ D) $F_2 < F_1 = F_3$

E) $F_2 = F_1 < F_3$

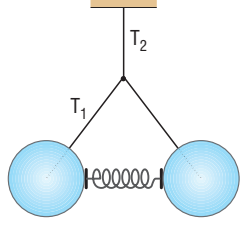
2. P ağırlığındaki cisimler iplerle asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor ve iplerde T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

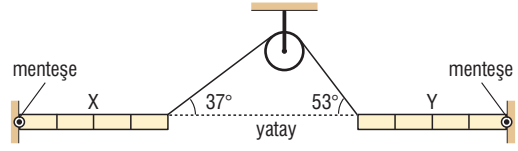
3. Özdeş iki küre şekildeki gibi dengede kaldığında iplerde T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Kürelerin ağırlığı arttırılırsa T_1 ve T_2 için ne söylenebilir?

	T_1	T_2
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Değişmez
E)	Azalır	Azalır

4. Ağırlıkları P_X ve P_Y olan düzgün, türdeş ve eşit bölmeli çubuklar şekildeki gibi dengede kalıyor.

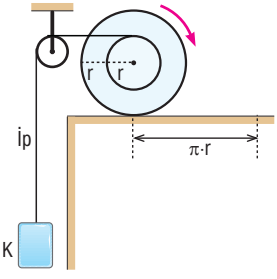


Buna göre, $\frac{P_X}{P_Y}$ oranı kaçtır?

(sin37° = cos53° = 0,6, sin53° = cos37° = 0,8 dir.)

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{5}{6}$ E) $\frac{8}{9}$

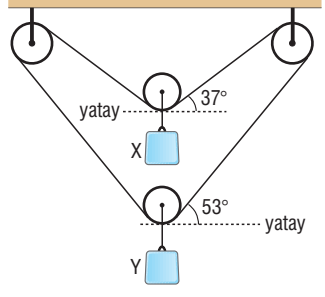
5. Yarıçapları r ve 2r olan, merkezlerinden perçinli silindirlerden küçüğüne şekildeki gibi dolanmış ipin ucuna K cismi asılmıştır.



Silindirler yuvarlanarak yatayda π.r kadar yol aldığında K cismi kaç π.r kadar yükselir?

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) $\frac{7}{2}$

6. Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği düzenekte, ağırlığı P_X ve P_Y olan X ve Y cisimleri şekildeki gibi dengede kalıyor.



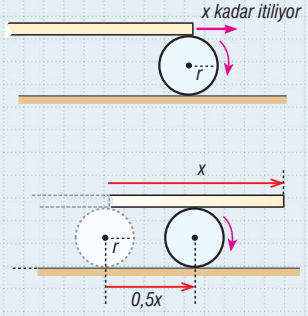
Buna göre, $\frac{P_X}{P_Y}$ oranı kaçtır?

(sin37° = cos53° = 0,6 ; sin53° = cos37° = 0,8)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

Yuvarlanan Cisimler

- Yatay çubuk itilerek silindirin yerde yuvarlanması sağlandığında, silindirin yer değiştirmesi, çubuğun itilme miktarının yarısı kadar olur.



Silindirin tur sayısı;

"silindirin aldığı yol = tur sayısı×silindirin çevresi"

bağıntısından bulunur.

$0{,}5x = n \cdot 2\pi r$

6

İpteki gerilme kuvveti, ipin her noktasında aynıdır.

X in olduğu kısımda, ipteki gerilmenin düşey bileşenleri X in ağırlığını, Y nin olduğu kısımda ipteki gerilmenin düşey bileşenleri Y nin ağırlığını dengeler.

İpteki gerilme kuvvetine T diyelim.

X için: $2T\sin37° = P_X$

$2T \cdot 0{,}6 = P_X$

$P_X = 1{,}2T$

Y için: $2T\sin53° = P_Y$

$2T \cdot 0{,}8 = P_Y$

$P_Y = 1{,}6T$

Buradan, $\frac{P_X}{P_Y} = \frac{3}{4}$ bulunur.

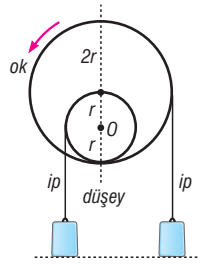
Cevap E

Prf Yayınları

1-E 2-C 3-B 4-B 5-A 6-E

MERAKLISINA

Yarıçapları r ve 2r olan kasnaklar birbirine şekildeki gibi perçinlenerek O noktası etrafında dönen çıkrık oluşturulmuştur.



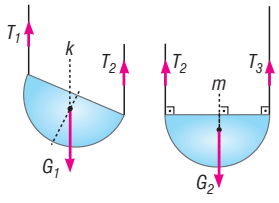
Kasnaklara dolanmış iplere asılı cisimler şekildeki gibi aynı düşey seviyede tutulurken, çıkrık ok yönünde 0,5 tur döndürülürse cisimler arasındaki düşey uzaklık kaç r olur? (π = 3 alınız)

A) 6 B) 7 C) 9 D) 10 E) 11

Cevap B

9

Yarım daire biçimli cisimlerin kütle merkezi, daireyi iki eşit parçaya bölen doğru üzerindedir ve merkeze yakındır.

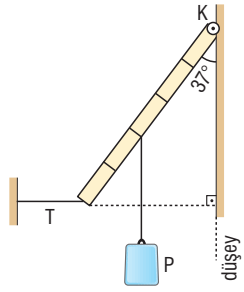


k hizasına göre tork dengesi yazıldığında, T_1 gerilmesinin olduğu ip k ye daha yakın olduğu için $T_1 > T_2$ olur.

T_2 ve T_3 gerilmelerinin olduğu iplerin m hizasına olan uzaklıkları eşittir. m hizasına göre tork dengesi yazıldığında, T_2 ve T_3 gerilmeleri eşit çıkar. $T_2 = T_3$ tür.

Cevap D

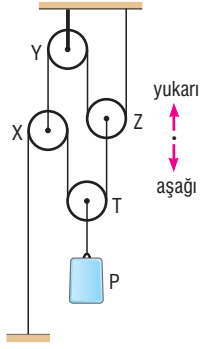
7. K noktasından duvara menteşelenmiş, ağırlığı önemsenmeyen eşit bölmeli çubuğa P ağırlığındaki yük asıldığında çubuk şekildeki gibi dengede kalıyor ve ip gerilme kuvveti T oluyor.



Buna göre, T kaç P'ye eşittir?
(sin37° = 0,6 ; cos37° = 0,8)

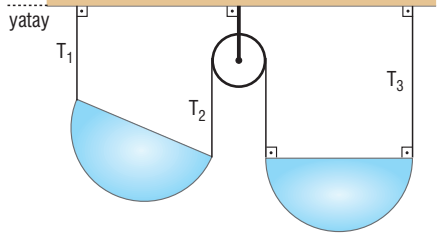
A) $\frac{2}{7}$ B) $\frac{3}{16}$ C) $\frac{5}{18}$ D) $\frac{7}{20}$ E) $\frac{9}{20}$

8. **Şekildeki gibi X, Y, Z, T makaralarıyla ve P ağırlığındaki yükle kurulan düzenek serbest bırakıldığında X, Y, Z, T makaralarından hangileri yukarı yönde hareket eder?**
(Makara ağırlığı ve sürtünmeler önemsenmiyor.)



A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z D) X ve T E) Z ve T

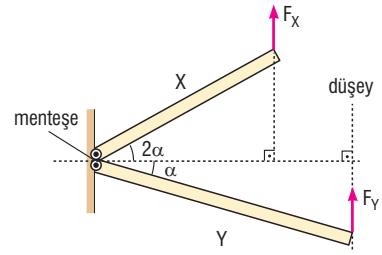
9. Düzgün ve türdeş yarım daireler iplerle şekildeki gibi asılarak dengelendiğinde iplerde T_1, T_2, T_3 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre; T_1, T_2, T_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $T_1 < T_2 < T_3$ B) $T_3 < T_2 < T_1$
C) $T_2 < T_1 < T_3$ D) $T_2 = T_3 < T_1$
E) $T_1 < T_2 = T_3$

10. Ağırlığı P olan, düzgün, türdeş ve özdeş X ve Y çubukları F_X ve F_Y kuvvetleri ile şekildeki gibi dengede tutuluyor. F_X ve F_Y nin menteşelere göre torklarının büyüklüğü τ_X ve τ_Y dir.



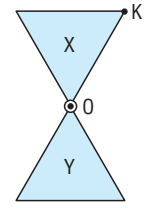
Buna göre,

I. $F_X = F_Y$ dir.
II. $\tau_X > \tau_Y$ dir.
III. $F_X = P$ dir.

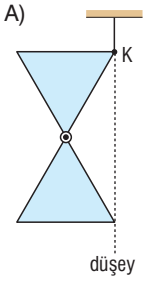
yargılarından hangileri doğrudur?

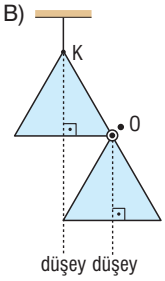
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

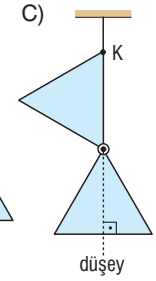
11. Düzgün, türdeş, özdeş X ve Y levhaları O noktası etrafında serbestçe dönebilmektedir.

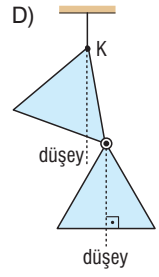


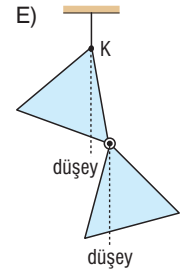
Levha, K noktasından asılırsa denge konumu aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A)


B)


C)


D)


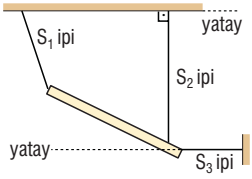
E)


7-E 8-C 9-D 10-A 11-D

Prf Yayınları

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) — Test - 18

1. Düzgün ve türdeş çubuk, esnemeyen S_1, S_2, S_3 ipleriyle şekildeki gibi dengelenmiştir.

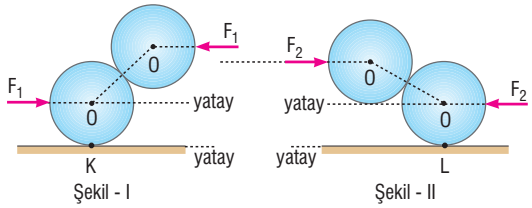


Bu durumda, S_1 ve S_3 iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü sırasıyla T_1 ve T_3 tür.

S_2 ipi kesildiğinde çubuğun konumu değişmediğine göre, T_1 ve T_3 için ne söylenebilir?

	T_1	T_3
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar
E)	Azalır	Azalır

2. O merkezli, P ağırlıklı, özdeş ve türdeş küreler, F_1 ve F_2 büyüklüğündeki yatay kuvvetlerle sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi ayrı ayrı dengelenmiştir.



K ve L noktalarının tepki kuvvetlerinin büyüklüğü sırasıyla N_K ve N_L olduğuna göre,

I. $N_K = N_L$ dir.

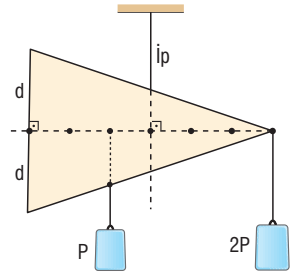
II. $F_1 = F_2$ dir.

III. $N_K = 2P$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

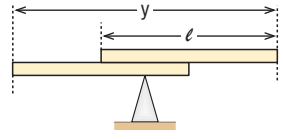
3. Düzgün ve türdeş levha ile P ve 2P ağırlığındaki cisimler şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, üçgen levhanın ağırlığı kaç P'dir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

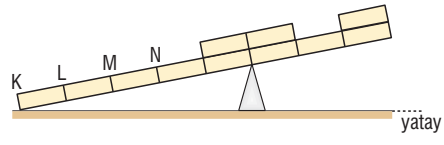
4. Düzgün, türdeş ve ℓ uzunluğundaki özdeş çubuklar, birbirine yapıştırılmadan, bir destek üzerine konularak şekildeki gibi dengeleniyor.



Buna göre, çubukların uçları arasındaki uzaklık (y) en fazla kaç ℓ olabilir?

A) $\frac{6}{5}$ B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{5}{3}$

5. Bazı bölümleri tek, bazı bölümleri çift katlı olan eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir kalas, şekildeki gibi desteğe dayalı durumdayken yerdeki ucu tutuşturuluyor.

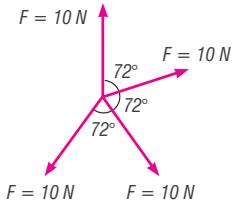


Yanan kısım hemen döküldüğüne göre, alev nereye gelince kalas öteki yana eğilir?

A) N noktası B) L noktası C) M noktası D) K - L arasına E) L - M arasına

Örnek:

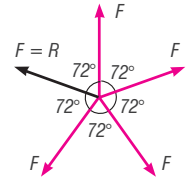
10 N büyüklüğündeki kuvvetler, aynı düzlemde şekildeki gibi verilmiştir.



Buna göre, bileşke kuvvet kaç N dir?

A) 0 B) 10 C) $10\sqrt{2}$ D) $10\sqrt{3}$ E) 20

Çözüm:



Şekildeki beş kuvvetin bileşkesi sıfır olduğundan diğer dört kuvvetin bileşkesi F ye eşittir.

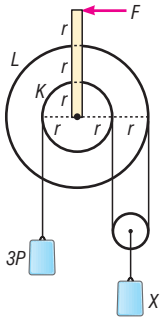
Cevap B

1-D 2-D 3-E 4-D 5-E

Prf Yayınları

Örnek:

Yarıçapları r ve 2r olan K ve L kasnakları, merkezleri çakışacak şekilde perçinlenmiştir.



X cismi ve 3P ağırlığındaki cisim, kola uygulanan F kuvveti ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

F = P olduğuna göre, X in ağırlığı kaç P dir? (Makara ağırlığı ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

F kuvveti ile 3P ağırlığındaki cisim aynı yönlü tork oluşturur. X in torku ise bunları dengeler.

Çıkrık merkezine göre, tork eşitliğinden;

$3P \cdot r + F \cdot 3r = G_X \cdot 1{,}5r$

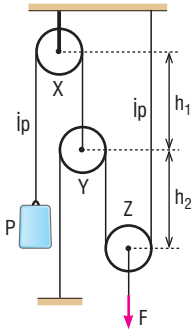
$3P \cdot r + P \cdot 3r = G_X \cdot 1{,}5r$

$G_X = 4P$

[X in ağırlık kuvvetinin uzantısının çıkrık merkezine uzaklığı 1,5r dir.]

Cevap D

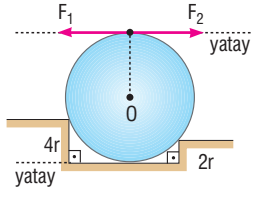
6. Şekildeki makara düzeneğinde X ile Y makaraları arası uzaklık h_1, Y ile Z makaraları arası uzaklık h_2 dir.



P yükü F kuvvetiyle bir miktar yükseltilirse h_1, h_2 uzaklıkları için ne söylenebilir?

	h_1	h_2
A)	Değişmez	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Artar	Artar
E)	Artar	Azalır

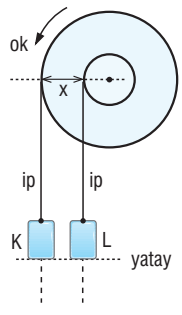
7. 10r yarıçaplı, O merkezli türdeş küreye, F_1 ve F_2 kuvvetleri ayrı ayrı uygulandığında basamaklardan ancak çıkabiliyor.



Buna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 3 E) $\frac{7}{2}$

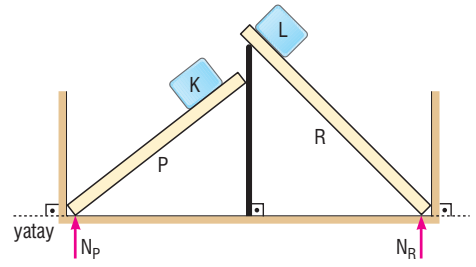
8. Çıkrık kasnaklarına dolanmış iplerin ucuna K, L cisimleri asılarak şekildeki gibi tutulmaktadır. Çıkrık ok yönünde 1 tur döndürüldüğünde K, L cisimleri arasında h kadar yükseklik farkı oluşuyor.



Buna göre, kasnakların yarıçapları arasındaki fark (x), kaç h ye eşittir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

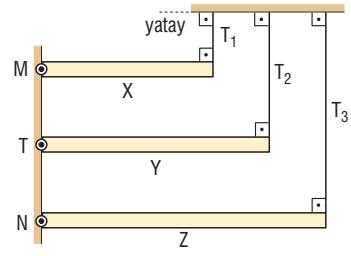
9. Bir desteğe dayanmış P, R çubuklarının üst uçlarından serbest bırakılan K, L cisimleri aşağıya doğru kaymaya başlıyor. Bu durumda, yatay düzlemin çubuklara uyguladığı tepki kuvvetlerinin büyüklüğü N_P ve N_R oluyor.



K ve L cisimleri çubuk üzerinde kayarken N_P ve N_R için ne söylenebilir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

	N_P	N_R
A)	Değişmez	Artar
B)	Değişmez	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Artar	Azalır

10. M, T, N noktaları etrafında serbestçe dönebilen, şekildeki gibi asılmış eşit ağırlıktaki çubukların iplerde oluşturduğu T_1, T_2, T_3 gerilme kuvvetleri arasındaki ilişki $T_1 = T_2 < T_3$ tür.



X, Y, Z çubuklarının ağırlık merkezlerinin M, T, N noktalarına uzaklıkları sırasıyla d_X, d_Y, d_Z olduğuna göre, aralarındaki ilişki nedir?

A) $d_Z < d_X < d_Y$ B) $d_X < d_Y < d_Z$

C) $d_X < d_Z < d_Y$ D) $d_Y < d_X < d_Z$

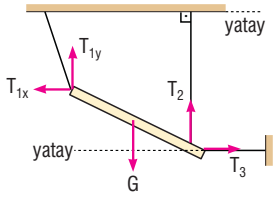
E) $d_Y < d_Z = d_X$

6-C 7-C 8-A 9-A 10-B

Prf Yayınları

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ

1. Düzenek şekildeki gibi dengede olduğuna göre, çubuğun ağırlığı, iplerdeki T_2 ve T_{1y} gerilme kuvvetlerinin toplamına eşittir.



$G = T_2 + T_{1y}$

T_2 gerilme kuvvetinin olduğu ip kesilirse yani $T_2 = 0$ olursa, $G = T_{1y}$ olur.

Bu durumda T_{1y} ve T_1 kuvvetleri artar.

Yatay doğrultudaki kuvvetler de eşit büyüklükte olduğundan,

$T_3 = T_{1x}$ tir.

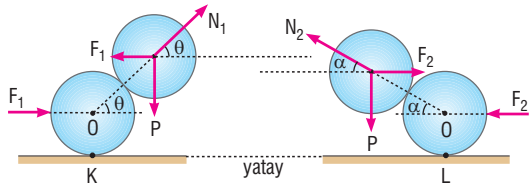
T_1 in artması, T_{1x} ve T_3 ün de artmasına neden olur.

Cevap D

2. Yatay düzlemlerin sürtünmesi önemsiz olduğundan ve yatay kuvvetlerin dengesinden dolayı, yatay kuvvetler eşit verilmiştir. Düşey kuvvetlerin dengesinden dolayı da cisimlerin ağırlıkları toplamı K ve L noktalarındaki tepki kuvvetlerine eşittir.

Yani $N_K = N_L = 2P$'dir. (I ve III. yargılar doğrudur.)

Üstteki kürelere uygulanan kuvvetlerin dengesinde, n, F_1 ve F_2 kuvvetlerinin büyüklüğü karşılaştırılabilir.

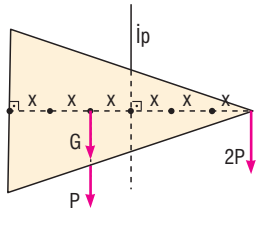


$\theta > \alpha$ olduğu üstteki kürelerin yerden olan yüksekliklerinden anlaşılıyor.

$\tan\theta = \frac{P}{F_1}$ ve $\tan\alpha = \frac{P}{F_2}$ olduğundan, $F_2 > F_1$ dir.

Cevap D

3. Üçgen levhanın kütle merkezi kenarortay çizgisi üzerinde, tabana 1 birim, köşeye 2 birim uzaklıktadır.



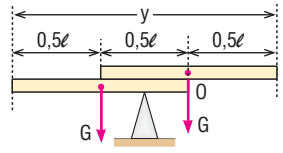
Üçgen levhanın ağırlığına G denilip ip doğrultusuna göre tork eşitliği yazıldığında;

$P \cdot x + G \cdot x = 2P \cdot 3x$

$G = 5P$ bulunur.

Cevap E

4. Üstteki çubuğun kütle merkezi, alttaki çubuğun uç hizasına gelecek biçimde konulduğunda çubuklar destek üzerinde ve birbiri üzerinde dengelenebilir. Üsteki çubuğun kütle merkezi, O noktasının sağında olursa üsteki çubuk tork etkisinden dolayı dengede kalmaz.

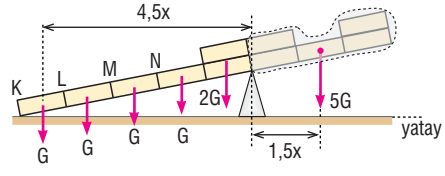


Bu durumda çubukların birer ucu, diğerlerinin orta noktaları hizasında olur ve y uzaklığı $\frac{3}{2}\ell$ olur.

Cevap D

5. Desteğe göre tork dengesi sağlandıktan sonra, sol taraftaki yanmaya devam eden kısımlardan dolayı kalas sağ yana eğilir.

Bunun için, her bir bölmenin ağırlığına G denilerek sol ve sağdaki parçaların desteğe göre torkları hesaplanır ve eşitlik kurulacak şekilde soldaki parçaların uç kısımlarından gerekli çıkartma işlemi yapılır.



$G \cdot 4{,}5x + G \cdot 3{,}5x + G \cdot 2{,}5x + G \cdot 1{,}5x + 2G \cdot 0{,}5x > 5G \cdot 1{,}5x$

$G \cdot 2{,}5x + G \cdot 1{,}5x + 2G \cdot 0{,}5x < 5G \cdot 1{,}5x$

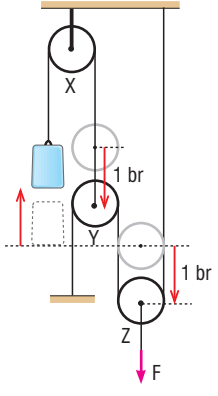
K - L ve L - M arasındaki kısımların tork etkileri ortadan kalktıktan sonra çubuk sağ tarafa yatar. Dolayısıyla alev L - M arasında iken çubuk sağa yatmıştır.

Cevap E

6. Z makarası hareketli makara olduğu için Z, 1 birim yer değiştirdiğinde ona dolanmış olan ip 2 birim çekilmiş olur. Aynı zamanda da Y makarasına dolanmış olan bu ip, Y makarasının 1 birim aşağı inmesini sağlar.

Y, X ten uzaklaştığı için, ikisi arasındaki h_1 uzaklığı artar.

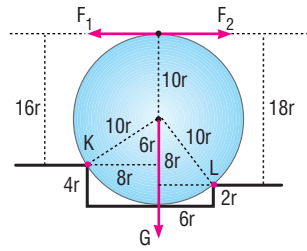
Y ile Z eşit miktar aşağı indiği için, ikisi arasındaki h_2 uzaklığı değişmez.



Cevap C

Prf Yayınları

7. Ağırlık kuvvetinin K ye göre torku, F_1 in K ye göre torkuna eşit olduğunda F_1, ağırlık kuvvetinin L ye göre torku F_2 in L ye göre torkuna eşit olduğunda F_2 kuvveti küreyi basamaklardan çıkartabilir.



$F_1 \cdot 16r = G \cdot 8r$

$F_2 \cdot 18r = G \cdot 6r$ eşitlikleri oranlandığında,

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{3}{2}$ bulunur.

Cevap C

8. Kasnaklar 1 tur döndüğünde kasnaklara sarılmış olan iplere bağlı K ve L cisimleri kasnakların çevresi kadar aşağı iner.

Büyük kasnağın yarıçapına r_2, küçük kasnağın yarıçapına r_1 diyelim ve K, L cisimlerinin yer değiştirmelerini ve yer değiştirmeleri arasındaki farkı yazalım.

K için: $h_K = n2\pi r_2 = 1 \cdot 2\pi r_2$

L için: $h_L = n2\pi r_1 = 1 \cdot 2\pi r_1$

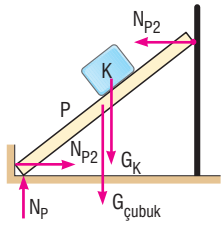
$h_K - h_L = h = 2\pi r_2 - 2\pi r_1$

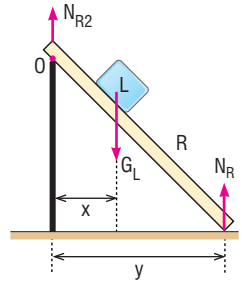
$h = 2\pi(r_2 - r_1)$ $\quad [r_2 - r_1 = x]$

$h = 2 \cdot 3 \cdot x$ ten $x = \frac{h}{6}$ bulunur.

Cevap A

9. Çubuklara etki eden kuvvetler şekildeki gibi gösterilebilir.





P için düşey kuvvetlerin denge şartı yazılır.

$G_{çubuk} + G_K = N_P$ dir.

Sürtünmeler önemsenmediği için düşey duvarlarda da sürtünme kuvveti oluşmaz ve K cismi aşağı doğru kaydığında, K nin ve çubuğun ağırlığı değişemeyeceği için N_P de değişmez.

(P çubuğu için tork dengesi de korunur.)

R için O ya göre tork denge şartı yazılır.

(Çubuğun ağırlığının tork etkisi sabit olduğundan, tork değişimini görmek için yazılan denklemde alınmasa da olur.)

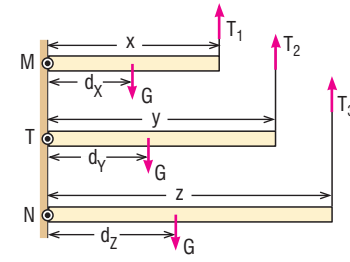
$G_L \cdot x = N_R \cdot y$ dir.

L cismi aşağıya doğru kaydıkça x artacağı için tork etkisi de artar. Tork dengesi korunacağı için N_R de artar.

(Sürtünmeler önemsenmediği için R üzerinde yatay kuvvet oluşmamıştır.)

Cevap A

10. Çubukların ağırlıkları eşit verildiği için her birinin ağırlığına G, uzunluklarına da x, y, z diyelim ve her bir çubuk için M, T, N noktalarına göre tork denge şartlarını yazalım.



$G \cdot d_X = T_1 \cdot x$ den $\frac{G}{T_1} = \frac{x}{d_X}$ elde edilir.

$G \cdot d_Y = T_2 \cdot y$ den $\frac{G}{T_2} = \frac{y}{d_Y}$ elde edilir.

$G \cdot d_Z = T_3 \cdot z$ den $\frac{G}{T_3} = \frac{z}{d_Z}$ elde edilir.

$T_1 = T_2 < T_3$ verilmiştir.

$T_1 = T_2$ den dolayı $\frac{x}{d_X} = \frac{y}{d_Y}$ dir.

$y > x$ olduğu için $d_X < d_Y$ dir.

$T_2 < T_3$ den dolayı; $\frac{y}{d_Y} > \frac{z}{d_Z}$ dir.

$z > y$ olduğu için $d_Y < d_Z$ olmak zorundadır.

Cevap B

Prf Yayınları



ÜNİTE 2
HAREKET VE ENERJİ



ÜNİTE 2



DÜZGÜN DEĞİŞEN DOĞRUSAL HAREKET

BAĞIL HAREKET

DİNAMİK

ATIŞLAR

İŞ - ENERJİ

DÜZGÜN DEĞİŞEN DOĞRUSAL HAREKET

Test - 1

1. Bazı öğrencilerin hız ve süratle ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir.

Talha : Sürat, skaler bir büyüklüktür.

İrem : Hız, vektörel bir büyüklüktür.

Ahsen : Her ikisinin de birimi m/s'dir.

Ömer : Sürat, birim zamanda alınan yoldur.

Emir : Yönün değişmesi, hızı değiştirmez.

Buna göre, hangi öğrencinin ifadesi yanlıştır?

A) Talha B) İrem C) Ahsen

D) Ömer E) Emir

2. Öğretmen,"Bir top duvara v hızıyla dik olarak çarpıp aynı hızla geri dönüyor. Buna göre, bu topun hızı ve sürati için ne söyleyebilirsiniz?" dediğinde, bazı öğrenciler aşağıdaki cevapları vermiştir.

Rüzgar : Yönü değişse de sürati değişmemiştir.

Kerem : Yönü değiştiği için hızı değişir.

Cem : Hız değişimi sıfırdır.

Doruk : v değişmediği için hızı değişmez.

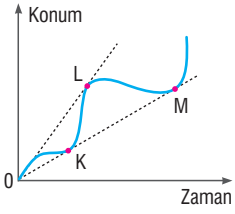
Buna göre, hangilerinin cevabı doğrudur?

A) Rüzgar ve Kerem B) Rüzgar ve Cem

C) Cem ve Doruk D) Kerem ve Doruk

E) Cem ve Kerem

3. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir. Aracın K, L, M noktalarında anlık hızları sırasıyla v_K, v_L, v_M dir.



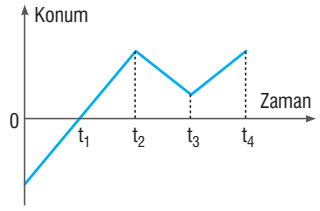
Buna göre; v_K, v_L, v_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $v_K = v_M < v_L$ B) $v_L < v_K < v_M$

C) $v_M < v_K < v_L$ D) $v_K = v_L < v_M$

E) $v_L = v_M < v_K$

4. Doğrusal bir yolda hareket eden aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

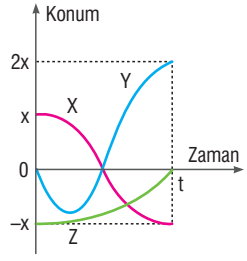


Buna göre, araç t_1, t_2, t_3, t_4 anlarının hangilerinde yön değiştirmiştir?

A) t_1 ve t_2 B) t_1 ve t_3 C) t_1 ve t_4

D) t_2 ve t_3 E) t_2 ve t_4

5. Doğrusal bir yolda hareket eden X, Y, Z araçlarının konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



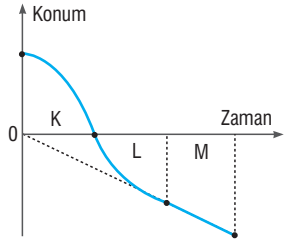
X, Y, Z araçlarının t süresi boyunca ortalama hızlarının büyüklüğü v_X, v_Y, v_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $v_Z < v_Y < v_X$ B) $v_Z < v_X = v_Y$

C) $v_Z < v_X < v_Y$ D) $v_X = v_Z < v_Y$

E) $v_X < v_Y = v_Z$

6. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, araç K, L, M zaman aralıklarından hangilerinde sabit hızlı hareket yapmıştır?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) K ve L E) L ve M

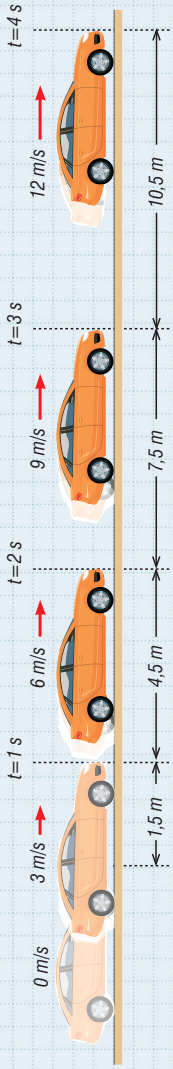
1-E 2-A 3-A 4-D 5-B 6-C

Prf Yayınları

DÜZGÜN DEĞİŞEN DOĞRUSAL HAREKET

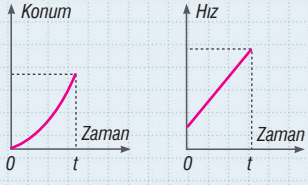
Düzgün Hızlanan Doğrusal Hareket

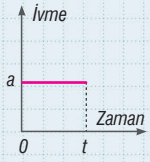
Bir cismin hızı, zamanla düzgün olarak artıyorsa yani hız eşit zaman aralıklarında eşit miktar artıyorsa bu harekete düzgün hızlanan doğrusal hareket denir.



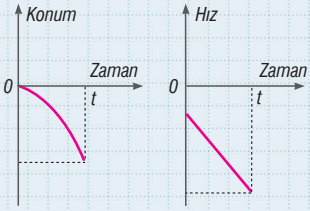
Düzgün hızlanan aracın anlık hızları ve birim zamandaki yer değiştirmeleri

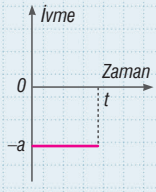
Düzgün Hızlanan Doğrusal Hareket Grafikleri





"+" yönde hızlanan hareketliye ait grafikler





"–" yönde hızlanan hareketliye ait grafikler

Tek Boyutta Sabit İvmeli Hareket Formülleri

Hız Formülü

$v = v_0 \pm a \cdot t$

Yer Değiştirme Formülü

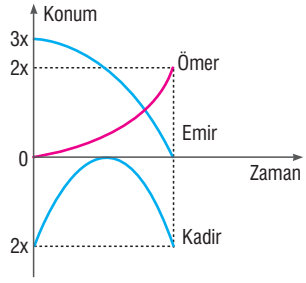
$x = v_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} a \cdot t^2$

Zamansız Hız Formülü

$v^2 = v_0^2 \pm 2a \cdot x$

- v_0 : ilk hız,
- a : ivme,
- v : t süre sonraki veya x yer değiştirmesi sonundaki hız
- x : t süredeki yer değiştirme]

7. Doğrusal bir yolda araçları ile hareket eden Ömer, Emir ve Kadir'in konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



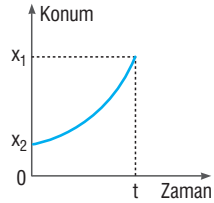
Buna göre,

I. En büyük yer değiştirmeyi Emir yapmıştır.
II. En çok yolu Kadir gitmiştir.
III. Ömer'in aldığı yol, Emir'in aldığı yola eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



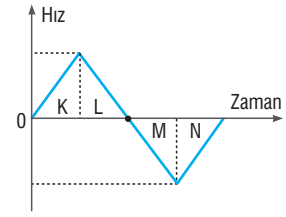
Grafikteki x_1, x_2, t değerleri bilindiğine göre,

I. Aracın yer değiştirmesi
II. Aracın ilk hızı
III. Aracın son hızı
IV. Aracın ortalama hızı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) II ve IV

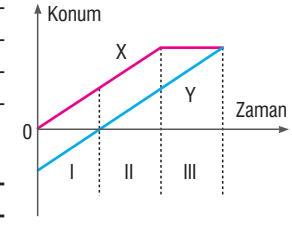
9. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, aracın K, L, M, N zaman aralıklarının hangi ikisinde hız ile ivmesi aynı yönlüdür?

A) K ve L B) K ve M C) K ve N
D) L ve M E) L ve N

10. Doğrusal bir yolda harekete başlayan X ve Y arabalarına ait konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, X arabasındaki bir gözlemci Y arabasını I, II, III zaman aralıklarının hangilerinde kendisine yaklaşıyormuş gibi görür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

11. Doğrusal bir pistte, aynı anda, yere göre sabit v_X, v_Y, v_Z hızlarıyla şekildeki gibi harekete başlayan X, Y, Z cisimlerinden X ile Y cisimleri K noktasından, X ile Z cisimleri ise L noktasından aynı anda geçiyor.



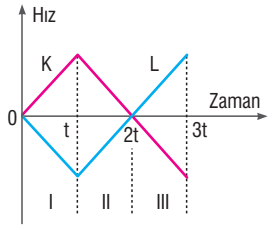
Buna göre, Y ile Z cisimleri nerede yan yana gelir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) L noktasında B) P noktasında
C) K noktasında D) L – P arasında
E) P – K arasında

Prf Yayınları

7-C 8-C 9-B 10-C 11-D

1. Doğrusal bir yolda, aynı yerden, aynı anda hareket başlayan K, L araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.

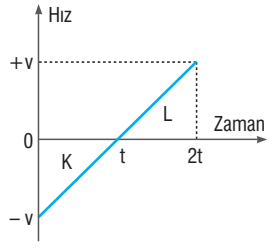


Buna göre; K, L araçları I, II, III zaman aralıklarının hangilerinde birbirlerini uzaklaşıyor olarak görür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2. Doğrusal bir yolda hareket eden X aracına ait hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, K ve L zaman aralığında,

Δv : Hız değişimi

Δx : Yer değiştirme

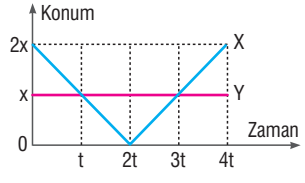
a : ivme

niceliklerinden hangileri <u>eşit değildir</u>?

A) Yalnız Δv B) Yalnız Δx C) Yalnız a

D) Δv ve a E) Δx ve a

3. Doğrusal bir yolda harekete başlayan X ve Y araçlarının konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

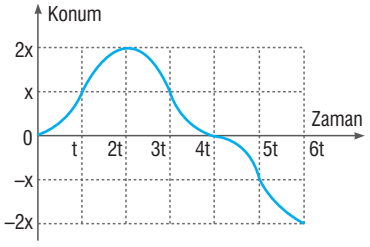


Buna göre, araçlar hangi anlarda yan yana gelmiştir?

A) t ve 2t B) t ve 3t C) 2t ve 3t

D) 2t ve 4t E) 3t ve 4t

4. Doğrusal bir yolda hareket eden bir araca ait konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

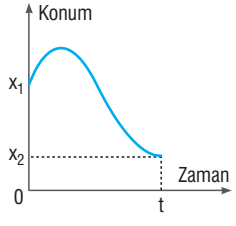


Aracın 0 - t zaman aralığında ortalama hızı $\vec{v}$ olduğuna göre, aşağıda verilen hangi zaman aralığında ortalama hızı yine $\vec{v}$ 'dir?

A) t – 3t B) t – 4t C) 2t – 5t

D) t – 2t E) 3t – 6t

5. Doğrusal bir yolda hareket eden araca ait konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre; x_1, x_2 ve t bilinenleriyle 0 - t zaman aralığında,

v_S : aracın ortalama sürati

v_H : aracın ortalama hızı

x : aracın aldığı yol

Δx : aracın yer değiştirmesi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) v_S ve v_H B) v_S ve x C) v_H ve Δx

D) x ve Δx E) v_S ve Δx

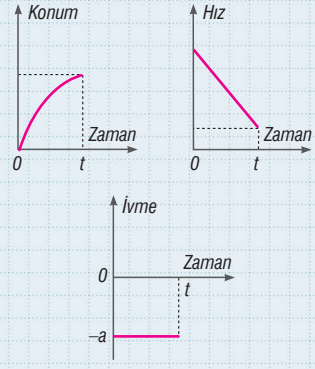
1-C 2-B 3-B 4-D 5-C

Prf Yayınları

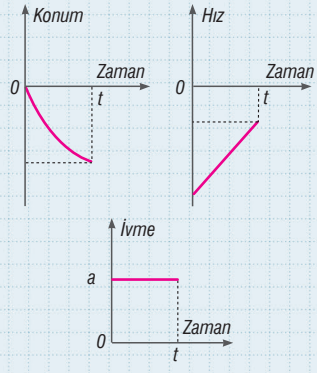
Düzgün Yavaşlayan Doğrusal Hareket

Bir cismin hızı zamanla düzgün olarak azalıyorsa, yani hız eşit zaman aralıklarında eşit miktar azalıyorsa bu harekete düzgün yavaşlayan doğrusal hareket denir.

Düzgün Yavaşlayan Doğrusal Hareket Grafikleri



"+" yönde yavaşlayan hareketliye ait grafikler



"–" yönde yavaşlayan hareketliye ait grafikler

Tek Boyutta Sabit İvmeli Hareket Formülleri

İvme Formülü

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$(\Delta v = v_s - v_i)$

İvmenin işaretinin "+" olması, "+" yönde hareket eden cismin hızlandığı, "–" yönde hareket eden cismin yavaşladığı anlamına gelir.

Not

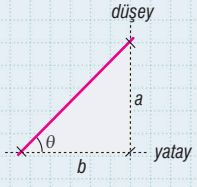
Hareket formüllerinde;

- Genel olarak ivmenin işareti; hareketlinin hızı artıyorsa "+", azalıyorsa "–" alınır.
- Cisim sabit hızla hareket ediyorsa ivme sıfırdır. Bu durumda formüllerdeki "a"lı kısımlar sıfır olur.
- Cismin ilk hızı sıfır ise formüllerdeki v_0 lı kısım sıfır olur. Aksi belirtilmedikçe ilk hızın yönü "+" seçilmelidir.

Grafiklerin Özellikleri

Grafiğin Eğimi

- Yatay bir doğrunun eğimi sıfırdır.
- Doğru, dik konuma gelirken eğim artar, yatay konuma gelirken eğim azalır.
- Eğimin değeri, grafik parçasının yatayla yaptığı açının tanjantına eşittir.



$$\tan\theta = \frac{\text{Karşı dik kenar}}{\text{Komşu dik kenar}} = \frac{a}{b}$$

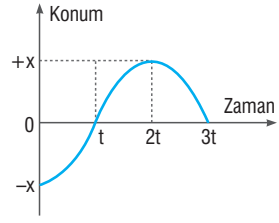
Eğimin İşareti

- Grafik parçasının alt noktası dikkate alınarak bakıldığında grafik parçası, sağa yatık ise eğimin işareti "+", sola yatık ise eğimin işareti "–" dir.

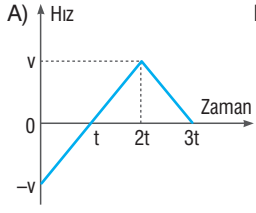
Grafiğin Alanı

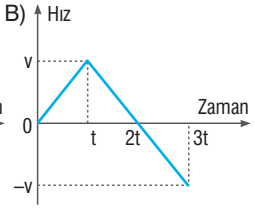
- Grafik parçalarının alanı, zaman ekseni ile grafik çizgisi arasında oluşan bölgedir.
- Zaman ekseninin üstündeki alanların işareti "+", zaman ekseninin altındaki alanların işareti "–" alınır.

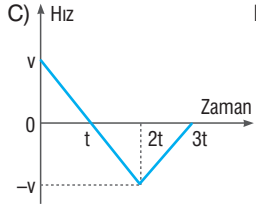
6. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

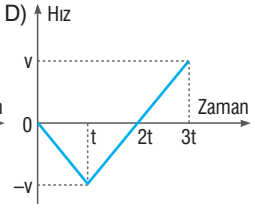


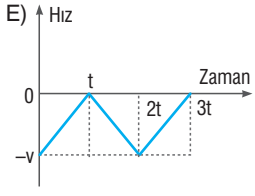
Buna göre, aracın hız - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A)


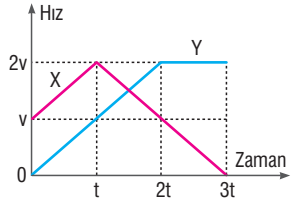
B)


C)


D)


E)


7. Doğrusal bir yolda hareket eden X, Y cisimlerinin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

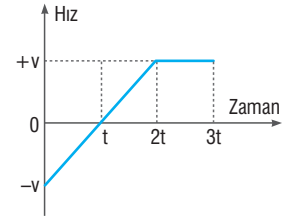


Cisimlerin t = 0 anında aralarındaki uzaklık 2x'tir.

Cisimler t anında yan yana olduklarına göre, 3t anında aralarındaki uzaklık kaç x olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8. Doğrusal bir yolda hareket eden aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

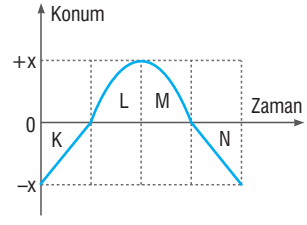


Aracın 0 - t zaman aralığındaki ortalama hızı v_1, 0 - 3t zaman aralığında ise v_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{v_1}{v_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $-\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $-\frac{1}{2}$ E) $-\frac{3}{2}$

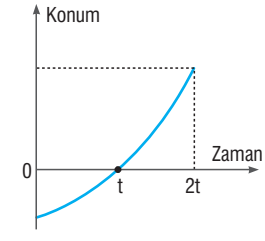
9. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, aracın K, L, M, N zaman aralıklarından hangilerinde hızı ile ivmesi aynı yönlüdür?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M D) L ve M E) M ve N

10. Durmakta olan bir araç, doğrusal yolda sabit ivmeyle hızlanmaya başladığında konum - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.



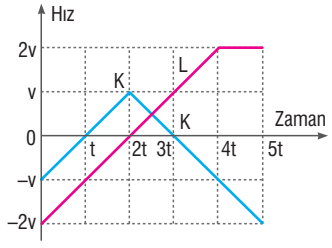
Aracın 0 - t zaman aralığında ortalama hızı v olduğuna göre, aracın t - 2t zaman aralığında ortalama hızı kaç v'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6-B 7-C 8-E 9-C 10-C

Prf Yayınları

1. Doğrusal bir yolda aynı anda aynı yerden harekete başlayan K ve L araçlarının hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, araçlar kaç t anında yine yan yana gelir?

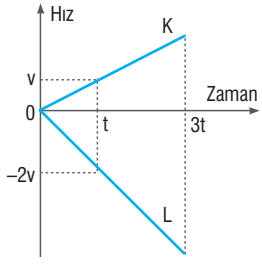
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. Düzgün ve doğrusal bir yolda sabit hızla hareket eden bir koşucu, durmakta olan bir otomobilin yanından geçtikten 5 saniye sonra otomobil 4 m/s^2 lik sabit ivme ile harekete geçiyor ve koşucuya 5 saniye sonra yetişiyor.

Buna göre, koşucunun hızı kaç m/s'dir?

A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 10

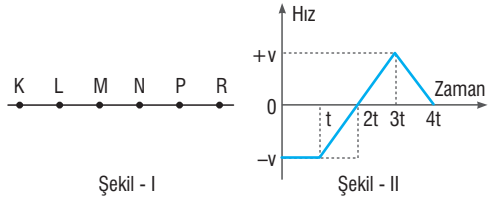
3. Doğrusal bir yolda hareket başlayan K ve L araçlarının hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



K ile L'nin birbirinden uzaklaşma hızı t anında 6 m/s olduğuna göre, 3t anında kaç m/s olur?

A) 12 B) 15 C) 18 D) 24 E) 30

4. Şekil - I'deki doğrusal yolda K noktasından harekete başlayan bir araca ait hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibidir.



Araç t anında M noktasında olduğuna göre,

I. 2t anında N noktasındadır.

II. 3t anında P noktasındadır.

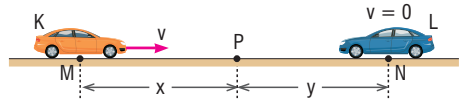
III. 4t anında R noktasındadır.

yargılarından hangileri doğru olur?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

5. Doğrusal bir yolda, sabit v hızıyla ilerlemekte olan K aracı M noktasından geçerken düzgün yavaşlamaya başladığı anda, N noktasında durmakta olan L aracı da düzgün hızlanmaya başlıyor.



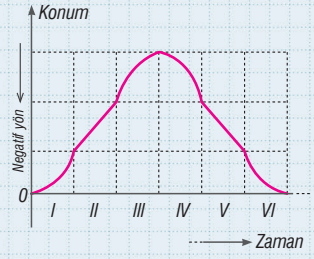
K aracı P noktasında durduğu anda L aracı aynı noktadan 2v hızıyla geçtiğine göre, $\frac{x}{y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{4}{3}$

Konum - Zaman Grafiklerinin Özellikleri

Not

- Konum - zaman grafiklerinde eğim hızı verir. Eğimin büyüklüğü ve işareti, hızın büyüklüğü ve işaretini belirler.
- Konum - zaman grafiklerinde yukarı yönelmeler pozitif, aşağı yönelmeler negatif yöndeki hareketi belirler.



Şekildeki grafiğe göre,

- I, II, III zaman aralıklarında grafik parçaları yukarı yöneldiği için cisim, bu zaman aralıklarında "+" yönde hareket etmiştir.
- I zaman aralığında, eğim arttığı için cisim, "+" yönde hızlanmıştır.
- II zaman aralığında, eğim sabit olduğu için cisim "+" yönde sabit hızlıdır.
- III zaman aralığında, eğim azaldığı için cisim "+" yönde yavaşlamıştır.
- IV, V, VI zaman aralıklarında grafik parçaları aşağı yöneldiği için cisim, bu zaman aralıklarında "–" yönde hareket etmiştir.
- IV zaman aralığında, eğim arttığı için cisim, "–" yönde hızlanmıştır.
- V zaman aralığında, eğim sabit olduğu için cisim, "–" yönde sabit hızlıdır.
- VI zaman aralığında, eğim azaldığı için cisim, "–" yönde yavaşlamıştır.

Prf Yayınları

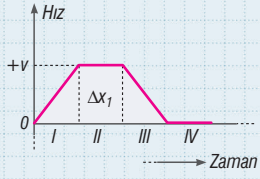
1-D 2-B 3-C 4-A 5-C

Hız - Zaman Grafiklerinin Özellikleri

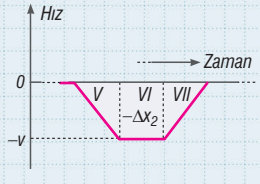
Not

Hız - zaman grafiklerinde;

- Alan, yer değiştirmeyi verir. Zaman ekseninin üstünde kalan alan "+" yöndeki, altında kalan alan ise "–" yöndeki yer değiştirme miktarını verir.
- Eğim ivmeyi verir. Eğimin büyüklüğü ve işareti, ivmenin büyüklüğü ve işaretini belirler.

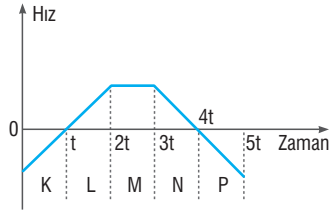


- I, II, III zaman aralıklarında grafik parçaları zaman ekseninin üzerinde olduğu için (hızın işareti "+") cisim, bu zaman aralıklarında "+" yönde hareket etmiştir.
- I, II, III zaman aralıklarında grafik parçalarının zaman ekseniyle yaptığı alan, cismin bu zaman aralıklarında "+" yöndeki yer değiştirmesine (Δx_1) eşittir.
- IV zaman aralığında hız sıfır olduğu için cisim duruyordur.



- V, VI, VII zaman aralıklarında grafik parçaları zaman ekseninin altında olduğu için (hızın işareti "–") cisim, bu zaman aralıklarında "–" yönde hareket etmiştir.
- V, VI, VII zaman aralıklarında grafik parçalarının zaman ekseniyle yaptığı alan, cismin bu zaman aralıklarında "–" yöndeki yer değiştirmesine (Δx_2) eşittir.

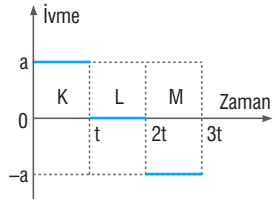
6. Doğrusal bir pistin R noktasından 2t anında geçen bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, araç hangi zaman aralıklarında R noktasına yaklaşmıştır?

A) K ve L B) L ve M C) M ve N D) M ve P E) L ve P

7. İvme - zaman grafiği şekildeki gibi olan bir aracın K, L, M zaman aralıklarındaki yer değiştirmeleri sırasıyla x_K, x_L, x_M dir.



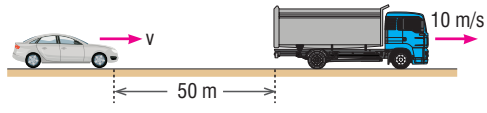
Araç 3t anında durduğuna göre, x_K, x_L, x_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $x_K < x_L < x_M$ B) $x_M < x_K < x_L$

C) $x_K < x_L = x_M$ D) $x_K = x_M < x_L$

E) $x_K = x_L = x_M$

8.

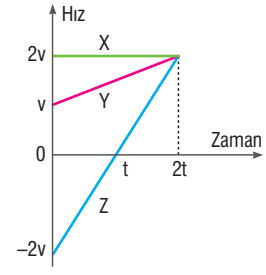


Doğrusal bir yolda v ve 10 m/s hızlarla hareket eden otomobil ve kamyon şekildeki konumdayken otomobilin kamyona arkadan çarpmaması için minimum yavaşlama ivmesinin 1 m/s² olması gerekiyor.

Buna göre, v kaç m/s'dir?

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 50

9. Doğrusal bir yolda harekete başlayan X, Y, Z araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



Araçlar 2t anında yan yana geldiklerine göre,

I. 0 - t zaman aralığında X ile Z birbirinden uzaklaşmıştır.

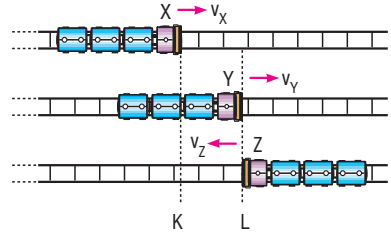
II. X'ten bakan gözlemci, Z'yi önce uzaklaşıyormuş, sonra yaklaşıyormuş gibi görmüştür.

III. Y'den bakan gözlemci, X'i sürekli yaklaşıyormuş gibi görmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

10. Doğrusal tren yollarında v_X, v_Y, v_Z hızlarıyla hareket eden eşit boydaki X, Y, Z trenlerinden X ile Z'nin son vagonları L hizasından, Y ile Z'nin son vagonları K hizasından aynı anda geçiyor.



Buna göre; v_X, v_Y, v_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $v_X < v_Y < v_Z$ B) $v_Y < v_X < v_Z$

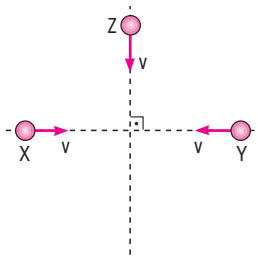
C) $v_Z < v_Y < v_X$ D) $v_X = v_Y < v_Z$

E) $v_Y < v_Z < v_X$

Prf Yayınları

6-E 7-D 8-B 9-C 10-E

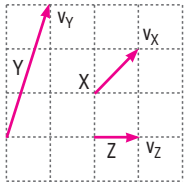
1. Şekildeki gibi hareket eden X, Y, Z cisimlerinin hızlarının büyüklüğü, şekildeki gibi v'dir.



X'in Y'ye göre hızının büyüklüğü v_1, X'in Z'ye göre hızının büyüklüğü v_2 olduğuna göre, $\frac{v_1}{v_2}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

2. Yatay düzlemde yere göre hızları v_X, v_Y, v_Z olan X, Y, Z araçları, şekildeki gibi hareket etmektedir. X'in Y'ye göre hızının büyüklüğü v_1, Y'nin Z'ye göre hızının büyüklüğü v_2 dir.



Buna göre, $\frac{v_1}{v_2}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

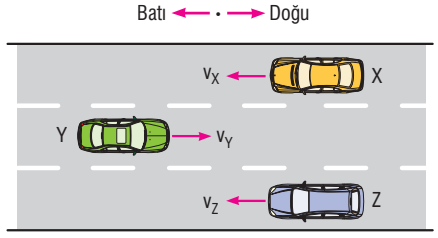
A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

3. X ve Y trenleri, kuzey – güney doğrultusunda uzanan paralel raylar üzerinde v_X ve v_Y hızları ile hareket etmektedir. X trenindeki bir yolcu Y trenine bakarak kendi trenini v hızıyla kuzeye gidiyor gibi görüyor.

Buna göre, trenlerin hızlarının büyüklük ve yönleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	v_X	v_Y
A)	2v kuzey	v güney
B)	2v kuzey	v kuzey
C)	v kuzey	v güney
D)	2v güney	v güney
E)	2v güney	v kuzey

4. Doğu – batı doğrultusundaki yolda, şekildeki gibi hareket eden X, Y, Z araçlarının yere göre hızlarının büyüklüğü sırasıyla v_X, v_Y, v_Z dir.



X'ten bakan bir gözlemci Y'yi doğu yönünde Z'yi ise batı yönünde v hızıyla gidiyormuş gibi görüyor.

Buna göre,

I. X'in hızı, Y'ninkinden büyüktür.

II. Z'nin hızı, X'inkinden büyüktür.

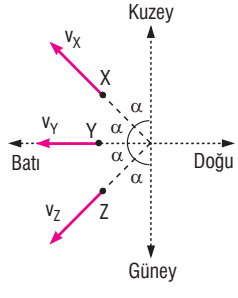
III. Z'den bakan gözlemci, Y'yi batı yönünde gidiyormuş gibi görür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

5. X, Y, Z araçları, yatay bir düzlemde yere göre v_X, x_Y, v_Z büyüklüğündeki hızlarla şekildeki gibi hareket ediyor. Y'den bakan gözlemci X'i kuzey, Z'yi ise güney yönünde gidiyor gibi görüyor.



Buna göre; v_X, v_Y, v_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $v_X < v_Y < v_Z$ B) $v_Y < v_X < v_Z$

C) $v_Z < v_X < v_Y$ D) $v_X = v_Z < v_Y$

E) $v_Y < v_X = v_Z$

1-B 2-D 3-B 4-B 5-E

Prf Yayınları

Not

İvme - Zaman Grafiklerinin Özellikleri

- İvme - zaman grafiklerinde alan hız değişimini (Δv) verir.
- Zaman ekseninin üstünde kalan alan "+", altında kalan alan "–" hız değişimini verir. Toplam hız değişimi, alanların cebirsel toplamına eşittir.
- Hareketlinin ilk hızı (v_0) verilmiş ise, son hızı ivme - zaman grafiklerinden faydalanılarak

$$v = v_0 + \Delta v$$

bağıntısı ile bulunur.

BAĞIL HAREKET

İki cismin birbirlerine göre hareketine bağıl hareket, bu hareketlerden kaynaklanan hızlarına da bağıl hız denir.

- Bağıl hız gözlemciye göre hızdır.
- Bağıl hız, cismin hızından gözlemcinin hızının vektörel olarak çıkartılması ile bulunur.

$$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{cisim} - \vec{v}_{gözlemci}$$

Bir Boyutta Bağıl Hareket

- Bir boyuttaki hareket, bir doğru boyunca olan harekettir.
- Araçlar zıt yönde hareket ederken birbirlerine göre bağıl hızlarının büyüklüğü, hızlarının büyüklüklerinin cebirsel toplamına eşittir.

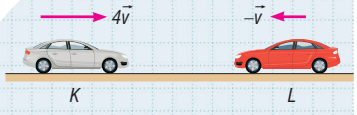


K'deki gözlemciye göre, L'nin hızı;

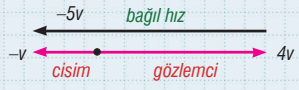
$$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{cisim} - \vec{v}_{gözlemci}$$

$$\vec{v}_b = \vec{v}_L - \vec{v}_K$$

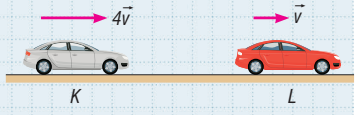
$$v_b = -v - 4v = -5v$$



Vektörel işlemde ise; vektörlerin başlangıçları aynı noktaya taşınıp çıkarılan vektörün ucundan diğer vektörün ucuna çizilen vektör, bağıl vektörü verir.



- Araçlar, aynı doğrultuda ve aynı yönde hareket ederken birbirlerine göre bağıl hızlarının büyüklüğü, hızlarının büyüklüklerinin cebirsel farkına eşittir.

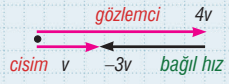


K'deki gözlemciye göre, L'nin hızı;

$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{cisim} - \vec{v}_{gözlemci}$

$\vec{v}_b = \vec{v}_L - \vec{v}_K$

$v_b = v - 4v = -3v$



İki Boyutta Bağıl Hareket

Bir düzlem üzerinde, farklı doğrultulardaki hareketlere, iki boyutta hareket denir.

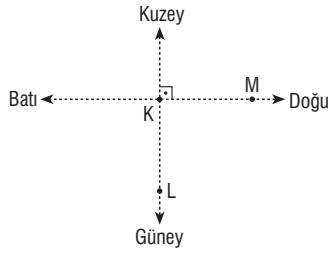
$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{cisim} - \vec{v}_{gözlemci}$

formülünden bulunur.

Uyarı

Bağıl hızın büyüklüğü, cisimlerin hızlarının büyüklüğüne ve bu hızlar arasındaki açıya göre değişir. Oluşturulan üçgende, açı - kenar bağıntılarından bağıl hız değeri hesaplanır.

6. Rüzgarlı bir havada, bir uçağın K kentinden L kentine gidiş süresi t_1, dönüş süresi t_2 dir. K kentinden M kentine ise gidiş süresi t_3, dönüş süresi t_4 tür.



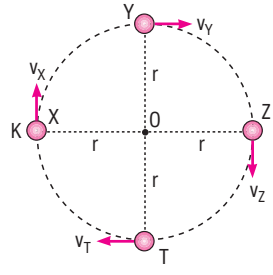
$t_3 = t_4$ olduğuna göre,

I. $t_1 > t_3 > t_2$ dir.
II. $t_3 > t_1 > t_2$ dir.
III. $t_2 > t_4 > t_1$ dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?
(Uçağın havaya göre sürati sabittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

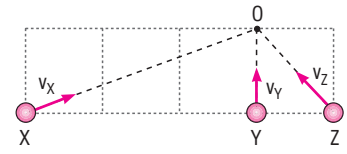
7. Çembersel bir pistin çevresinde v_X, v_Y, v_Z, v_T büyüklüğündeki hızlarla hareket eden X, Y, Z, T araçları, şekildeki konumlardan aynı anda geçtikten bir süre sonra dört araç K noktasından aynı anda geçiyor.



Şekildeki konumlarındayken X'in Z'ye göre hızının büyüklüğü v_1, Y'nin T'ye göre hızının büyüklüğü v_2 olduğuna göre, $\frac{v_1}{v_2}$ oranı kaçtır?
(X, 1 tur attığında, Y, Z, T ise 1 tur atmadan karşılaşıyor.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

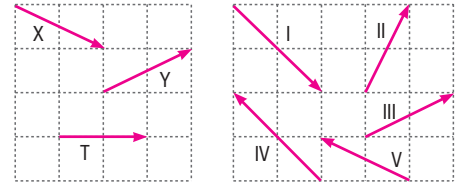
8. X, Y, Z hareketlileri, bulundukları konumlardan aynı anda yere göre v_X, v_Y, v_Z hızlarıyla harekete başlıyor.



Hareketliler aynı anda O noktasına geldiklerine göre, X'in Z'ye göre hızının büyüklüğü kaç v_Y dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. Yatay düzlemde hareket eden X, Y, Z, T cisimlerinden Y'nin X'e göre hızı ile Z'nin T'ye göre hızı zıt yönlü ve aynı büyüklüktedir.



X, Y, T'nin yere göre hızları Şekil - I'deki gibi olduğuna göre, Z'nin yere göre hızı Şekil - II'dekilerden hangisidir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

10. Birbirine paralel tren yollarında hareket eden X, Y, Z trenleri yere göre v_X, v_Y, v_Z hızları ile hareket ettiklerinde X'ten bakan bir gözlemci, Y'yi doğuya, Z'yi ise batıya gidiyormuş gibi görmektedir.

Buna göre,

I. $v_X > v_Y$ ise X treni batıya gitmektedir.
II. $v_X > v_Y$ ise Y treni batıya gitmektedir.
III. $v_X > v_Z$ ise X treni doğuya gitmektedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

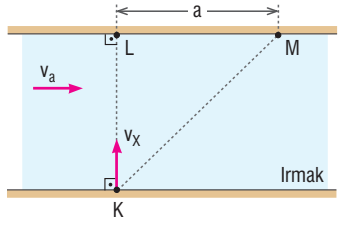
6-D 7-B 8-D 9-A 10-D

1. Yatay düzlemde batı yönünde 6 m/s hızla hareket eden X aracındaki bir gözlemci, Y aracına baktığında onu 6 m/s hızla güney yönünde hareket ediyormuş gibi görüyor.

Buna göre, Y'nin hareket yönü ve hızı aşağıdakilerden hangisi gibidir?

	Yön	Hız
A)	Kuzey	6 m/s
B)	Güneybatı	$6\sqrt{3}$ m/s
C)	Güneybatı	$6\sqrt{2}$ m/s
D)	Kuzeybatı	6 m/s
E)	Kuzeybatı	$6\sqrt{2}$ m/s

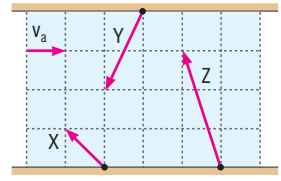
2. Düzgün ve sabit v_a hızıyla akan bir ırmağın K noktasından şekildeki gibi suya göre v_X hızıyla yüzmeye başlayan X yüzücüsü, L noktasından a kadar uzaklıktaki M noktasından t süre sonra karşı kıyıya çıkıyor.



Irmağın hızı daha büyük olsaydı t ve a için ne söylenebilirdi?

	t	a
A)	Değişmezdi	Artardı
B)	Değişmezdi	Azalırdı
C)	Artardı	Artardı
D)	Artardı	Azalırdı
E)	Azalırdı	Artardı

3. Düzgün ve sabit v_a hızıyla akan bir nehirde suya göre hızları şekildeki gibi olan X, Y, Z yüzücüleri bulundukları noktalardan yüzmeye başladıklarında karşı kıyıya t_X, t_Y, t_Z süre sonra çıkıyor.



Buna göre; t_X, t_Y, t_Z arasındaki ilişki nedir?

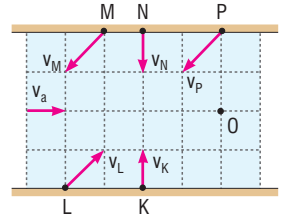
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $t_X < t_Y < t_Z$ B) $t_Y < t_Z < t_X$

C) $t_Z < t_X < t_Y$ D) $t_Z < t_Y < t_X$

E) $t_X < t_Y = t_Z$

4. Düzgün ve sabit v_a hızıyla akan bir nehirde, suya göre hızları şekildeki gibi v_K, v_L, v_M, v_N, v_P olan K, L, M, N, P yüzücüleri, aynı anda bulundukları konumdan harekete geçiyor. Dört yüzücü O noktasına ulaşıyor.



O noktasına ulaşamayan beşinci yüzücü hangisidir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

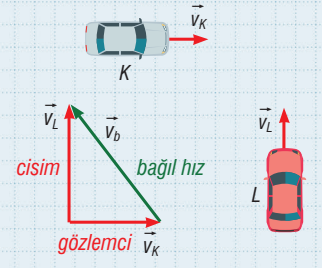
A) K B) L C) M D) N E) P

1-C 2-A 3-D 4-C

Not

"K'nin L'ye göre hızı" denildiğinde L gözlemci, K gözlenen (cisim)dir.

K'nin L'ye göre bağıl hızı $\vec{v}$ ise, L'nin K'ye göre bağıl hızı $-\vec{v}$ dir.



L'nin K'ye göre hızını bulalım. Bu durumda K gözlemci olur. K ve L'nin hız vektörlerinin başlangıçları bir noktaya taşınır. Gözlemcinin hız vektörünün ucundan cismin hız vektörünün ucuna çizilen vektör, bağıl hız vektörü olur.

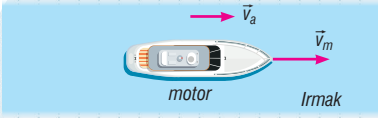
IRMAK PROBLEMLERİ

- Suya göre hız, cisimlerin kendi hareketinden kaynaklanan hızdır. Durgun ya da akıntı hızı olan bir suya bırakılan bir tahta parçasının suya göre hızı sıfırdır.
- İster akıntı hızı olsun ister durgun su olsun, sudaki herhangi bir cismin su üzerindeki bir noktaya göre hızına suya göre hız denir.
- Sudaki bu cisimlerin yerde sabit duran bir gözlemci tarafından gözlenen hızlarına da yere göre hız denir. Yere göre hız;

$$\vec{v}_{\text{yere göre}} = \vec{v}_{\text{suya göre}} + \vec{v}_{\text{akıntı}}$$

Prf Yayınları

Tek Boyutta Hareket



- Motorun suya göre hızı, akıntı hızı ile aynı yönde ise motorun yere göre hızı;

  $v_{yer} = v_m + v_a$ dır.

- Motorun suya göre hızı, akıntıya zıt yönde ise motorun yere göre hızı;

  $v_{yer} = |v_m - v_a|$ dır.

  $v_m > v_a$ ise, motor akıntıya zıt yönde, $v_m < v_a$ ise akıntı motoru sürükler ve motor akıntı yönünde hareket eder. $v_m = v_a$ ise motor yere göre hareketsizdir. Çünkü yere göre hızı sıfırdır.

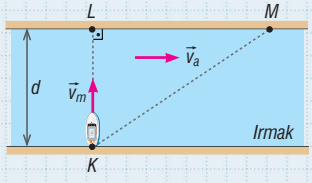
- Yere göre yer değiştirme,

  $x = v_{yer} \cdot t$

bağıntısı ile hesaplanır.

İki Boyutta Hareket

$\vec{v}_a$ hızıyla akan ırmakta, akıntıya dik, suya göre $\vec{v}_m$ hızı ile harekete geçen motor, akıntının etkisiyle karşı kıyıda M noktasına çıkmış olsun.



Motorun karşı kıyıya çıkma süresi (t), ırmağın genişliğine ve motorun suya göre hızının akıntıya dik bileşenine bağlıdır.

$d = v_m \cdot t$ dir.

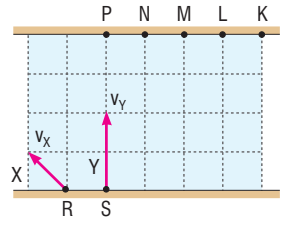
Kayığın yere göre hızı, akıntının ($\vec{v}_a$) hızı ile motorun suya göre ($\vec{v}_m$) hızının bileşkesine eşittir.

$|KL| = v_m \cdot t$

$|LM| = v_a \cdot t$

$|KM| = v_{yer} \cdot t$ olur.

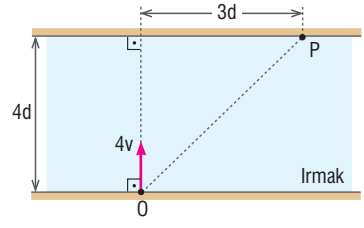
5. X, Y yüzücüleri şekildeki ırmağın R, S noktalarından suya göre v_X, v_Y hızlarıyla yüzmeye başladıklarında X yüzücüsü N noktasından karşı kıyıya çıkıyor.



Buna göre, Y yüzücüsü karşı kıyıya hangi noktadan çıkar? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

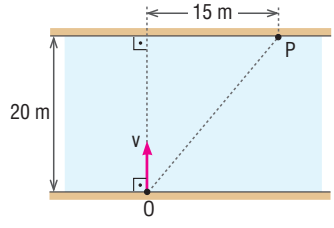
6. Düzgün ve sabit hızla akan bir nehirde, O noktasından suya göre 4v hızıyla yüzmeye başlayan X yüzücüsü P noktasından karşı kıyıya çıkıyor.



Buna göre, yüzücünün yere göre hızının büyüklüğü kaç v'dir?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

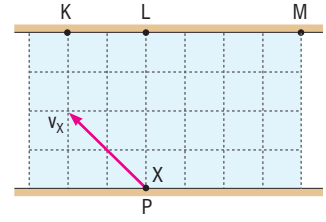
7. Düzgün ve sabit hızla akan bir ırmağın O noktasından suya göre şekildeki gibi v hızıyla yüzmeye başlayan X yüzücüsü P noktasından karşı kıyıya 5 s'de çıkıyor.



Buna göre, yüzücünün yere göre hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 10

8. Düzgün ve sabit hızla akan bir ırmağın P noktasından suya göre v_X hızıyla yüzmeye başlayan X yüzücüsü, L noktasından karşı kıyıya çıkıyor.



Buna göre,

I. Irmağın hızının büyüklüğü, şimdikinin yarısı olsaydı yüzücü K'den karşı kıyıya çıkardı.

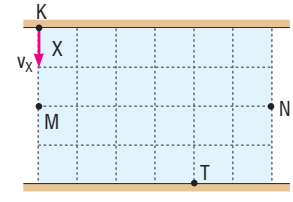
II. Yüzücünün hızının büyüklüğü, şimdikinin yarısı olsaydı M'den karşı kıyıya çıkardı.

III. Irmağın hızının büyüklüğü şimdikinin iki katı olsaydı yüzücü M'den karşı kıyıya çıkardı.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. Düzgün ve sabit v_a hızıyla akan bir nehirde, sırasıyla K ve M noktalarından aynı anda suya göre v_X ve v_Y hızlarıyla yüzmeye başlayan X ve Y yüzücüleri, aynı anda sırasıyla T ve N noktalarına çıkıyor.



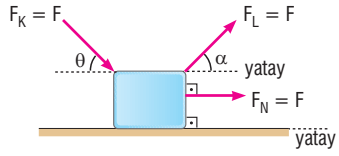
v_X şekildeki gibi olduğuna göre; v_X, v_Y, v_a arasındaki ilişki nedir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $v_Y = v_X < v_a$ B) $v_X < v_Y < v_a$
C) $v_Y < v_X = v_a$ D) $v_a < v_X < v_Y$
E) $v_a = v_X < v_Y$

5-B 6-C 7-A 8-E 9-C

Prf Yayınları

1. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan bir cisme; F_K, F_L, F_N kuvvetleri şekildeki gibi ayrı ayrı uygulandığında cismin ivmesi, sırasıyla a_K, a_L, a_N oluyor.



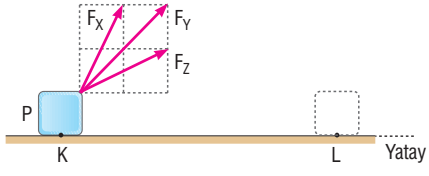
$\theta > \alpha$ olduğuna göre; a_K, a_L, a_N arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $a_K < a_L < a_N$ B) $a_L < a_K < a_N$

C) $a_N < a_L < a_K$ D) $a_N < a_K = a_L$

E) $a_K = a_L < a_N$

2. Sürtünmesiz yatay düzlemin K noktasında duran P cismine F_X, F_Y, F_Z kuvvetleri ayrı ayrı uygulandığında L noktasına ulaşma süresi sırasıyla t_X, t_Y, t_Z oluyor.



Buna göre; t_X, t_Y, t_Z arasındaki ilişki nedir?

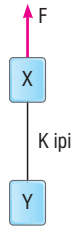
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $t_X < t_Y < t_Z$ B) $t_Z = t_X < t_Y$

C) $t_Y = t_Z < t_X$ D) $t_X < t_Y = t_Z$

E) $t_Z < t_Y < t_X$

3. Kütleleri m_X ve m_Y olan X ve Y cisimlerine düşey düzlemde F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında, K ipinde T gerilme kuvveti oluşuyor.

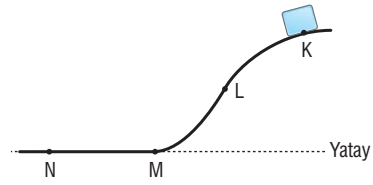


F = 4T olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

4. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz rayın K noktasında bulunan cisim serbest bırakılıyor.



Buna göre, cismin ivmesi için,

I. K – L arasında zamanla azalır.

II. L – M arasında zamanla azalır.

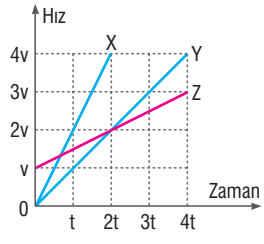
III. M – N arasında zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

5. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan özdeş X, Y, Z cisimlerine F_X, F_Y, F_Z kuvvetleri yatay düzleme paralel uygulandığında, cisimlerin hız - zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.



Buna göre; F_X, F_Y, F_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $F_X < F_Y < F_Z$ B) $F_Y < F_Z < F_X$

C) $F_Z < F_Y < F_X$ D) $F_Y = F_Z < F_X$

E) $F_Y < F_X < F_Z$

1-A 2-C 3-E 4-B 5-C

Prf Yayınları

DİNAMİK

Uyarı

TYT için anlatılan "Newton'un Hareket Yasaları", detaylarına girilmeden incelenmiştir.

AYT için, Newton'un Hareket Yasaları konusu, daha karmaşık problemleri içerir.

Dinamik, Newton'un öne sürdüğü;

- Eylemsizlik Yasası
- Temel Yasa
- Etki - Tepki Yasası'nı açıklar.

Eylemsizlik Yasası

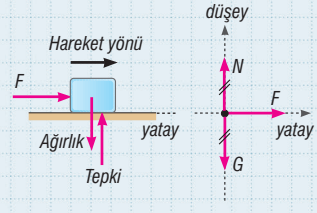
Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisimler üzerindeki net kuvvet sıfır olduğu için cisim hareketsiz ise durmaya devam etmek ister. Belirli bir hızı varsa o hızla düzgün doğrusal hareketine devam etmek ister.

Serbest Cisim Diyagramı

Cisme etki eden kuvvetlerin bir koordinat ekseninde gösterilmesine serbest cisim diyagramı denir.

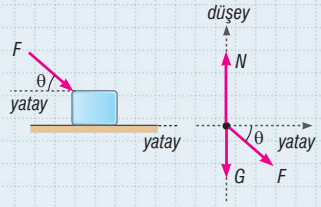
- Karmaşık problem tiplerinin çözümünde kolaylık sağlar.

Bazı Cisimlerin Serbest Cisim Diyagramları

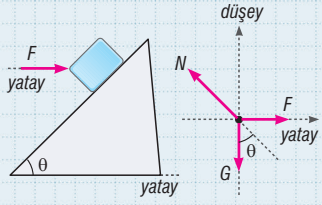


Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde yatay F kuvvetiyle itilen cismin, serbest cisim diyagramı şekildeki gibi gösterilebilir. Cisme etki eden net (bileşke) kuvvet F'dir. Cismin ağırlığı "G" ile yüzey tepki kuvveti (normal kuvveti) "N" ile gösterilmiştir.

Serbest Cisim Diyagramı



Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde yatayla θ açısı yapacak biçimde F kuvvetiyle itilen cismin, serbest cisim diyagramı şekildeki gibi gösterilebilir.



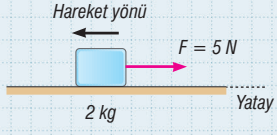
Sürtünmesi önemsiz eğik düzlemde, F kuvvetiyle itilen cismin, serbest cisim diyagramı şekildeki gibi gösterilebilir.

Net Kuvvetin Etkisindeki Cisimlerin Hareketi

Net kuvvetin etkisinde cisimler ivmeli hareket eder. Dinamiğin temel bağıntısı gereği, ivme ile kuvvet arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir.

$$\vec{F}_{net} = m \cdot \vec{a}$$

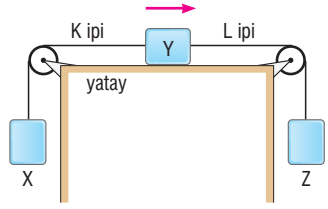
- $\vec{F}_{net}$ ve $\vec{a}$ vektörleri aynı yönlüdür. Bu nedenle ivmenin yönünü belirleyen etken, net kuvvetin yönüdür; hareketin yönü değildir.



Sürtünmesiz düzlemde hareket eden şekildeki cisim için, $F_{net} = m \cdot a$ dan; $5 = 2a \Rightarrow a = 2{,}5\ m/s^2$ dir.

Hız ve ivme, zıt yönlü vektörlerdir. Hız ve ivme zıt yönlü ise cisim yavaşlar.

6. Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z cisimleri hareket halinde iken K ve L iplerinde oluşan gerilme kuvvetleri eşittir.



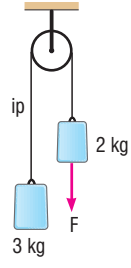
Y cismi ok yönünde hareket ettiğine göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_Y < m_X < m_Z$

C) $m_Z < m_X < m_Y$ D) $m_X = m_Y < m_Z$

E) $m_X = m_Z < m_Y$

7. Sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte 3 kg ve 2 kg kütleli cisimlerden 2 kg kütleli cisme, F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında ipte 36 N'lik gerilme kuvveti oluşuyor.



Buna göre; F, kaç newtondur?
($g = 10\ m/s^2$)

A) 12 B) 16 C) 20 D) 24 E) 28

8. I. $\frac{\text{metre}}{\text{saniye}}$

II. $\frac{(\text{metre})^2}{\text{saniye}}$

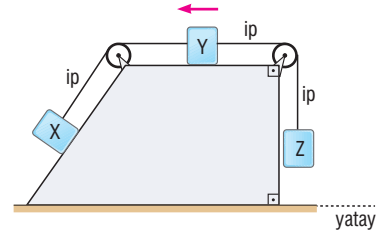
III. $\frac{\text{newton . saniye}}{\text{metre}}$

Yukarıdaki birimlerden hangileri hızının birimine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

9. Sürtünmenin önemsenmediği düzenekte kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z cisimleri serbest bırakıldıklarında Y ok yönünde sabit hızlarla hareket ediyor. Y ile Z'nin yerleri değiştirildiğinde Z ok yönünde düzgün hızlanıyorlar.



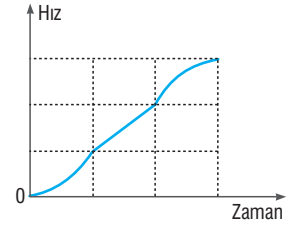
Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_Y < m_X = m_Z$

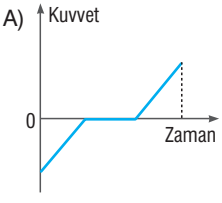
C) $m_X = m_Z < m_Y$ D) $m_Y < m_Z < m_X$

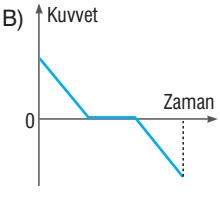
E) $m_Z = m_Y < m_X$

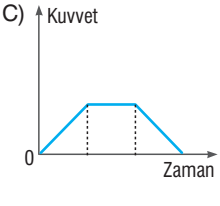
10. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan bir cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

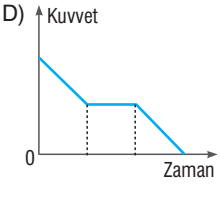


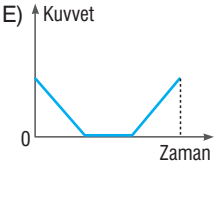
Buna göre, cisme uygulanan kuvvetin zamana göre değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A)


B)


C)


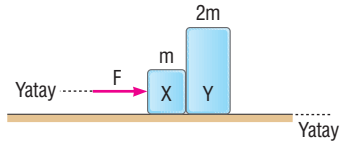
D)


E)


Prf Yayınları

6-E 7-C 8-A 9-D 10-C

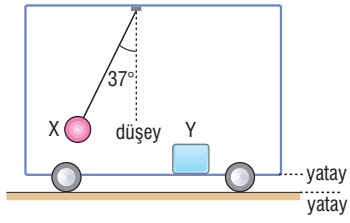
1. Sürtünmeli yatay düzlemde kütleleri sırasıyla m ve 2m olan X ve Y cisimlerine, F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında Y'nin X'e uyguladığı tepki kuvveti T ve cisimlerin ivmeleri a oluyor.



Yüzeyin sürtünme katsayısı daha küçük olsaydı T ve a için ne söylenebilirdi?

	T	a
A)	Değişmezdi	Artardı
B)	Değişmezdi	Azalırdı
C)	Değişmezdi	Değişmezdi
D)	Artardı	Artardı
E)	Artardı	Azalırdı

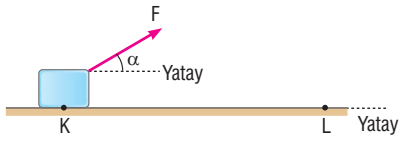
2. Düşey kesiti verilen deney arabası, Y cismi kaymadan, en fazla a ivmesi ile hızlandığında, X cismi de şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre, Y cisminin bulunduğu yatay düzlemin sürtünme katsayısının en küçük değeri kaçtır?
(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

3. Öğretmen bir grup öğrenciye, "Sürtünmeli yatay düzlemde bulunan cisme, F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında cisim, K noktasından L noktasına t sürede ulaşıyor. t süresini arttırmak için ne yapılmalıdır?" diye soruyor.



Öğrencilerden,

Cem : F arttırılmalıdır.

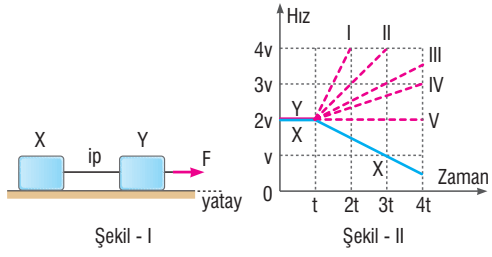
Rüzgâr : Deney, yer çekimi ivmesinin daha büyük olduğu yerde yapılmalıdır.

Kerem : Yüzeyin sürtünme katsayısı arttırılmalıdır.

dediğine göre, hangi öğrencilerin ifadesi doğrudur?

A) Yalnız Cem B) Yalnız Rüzgâr C) Yalnız Kerem D) Cem ve Rüzgâr E) Rüzgâr ve Kerem

4. Eşit kütleli X ve Y cisimlerine F kuvveti Şekil - I'deki gibi uygulanıyor. İp t anında koptuğunda X in hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



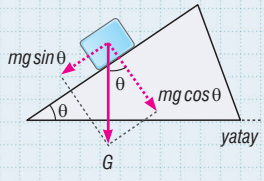
Buna göre, Y'nin t - 4t zaman aralığında hız - zaman grafiği kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisidir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

1-A 2-E 3-E 4-C

Sürtünmesi Önemsiz Eğik Düzlemde Hareket

Cisme etki eden net kuvvet, ağırlık kuvvetinin eğik düzleme paralel bileşenidir. Bu bileşenin büyüklüğü $m \cdot g \cdot \sin\theta$ dır.



$F_{net} = m \cdot g \cdot \sin\theta$

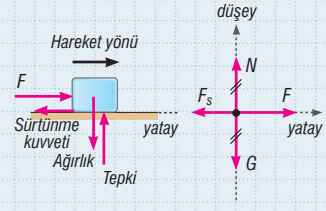
$F_{net} = m \cdot a$

$m \cdot g \cdot \sin\theta = m \cdot a$

$a = g \cdot \sin\theta$

Sürtünme Kuvveti

- Sürtünme kuvveti, harekete zıt yönde olduğu için serbest cisim diyagramında, hareket doğrultusunda ve harekete zıt yönde gösterilir.



Sürtünmeli yatay düzlemde, yatay F kuvvetinin etkisindeki cisme etki eden kuvvetler, cisim üzerinde ve serbest cisim diyagramında şekildeki gibi gösterilebilir.

- Hareket doğrultusundaki net kuvvet, daima F_{net} = ma şeklinde yazılır. Şekildeki cisim için;

$F - F_s = ma$ dır.

Not

Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü;

$F_s = k \cdot N$

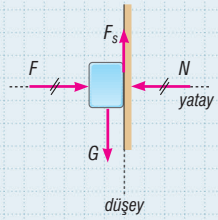
bağıntısı ile hesaplanır.

[k: sürtünme katsayısı N: normal kuvveti (cismi yüzeye dik bastıran kuvvet)]

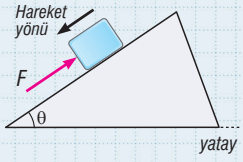
Prf Yayınları

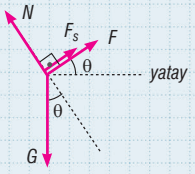
- Hareket doğrultusundaki net kuvvet, daima $F_{net} = ma$ şeklinde yazılır. Şekildeki cisim için;

$G - F_s = ma$ dır.



Düşey duvara F kuvvetiyle bastırılmış cisim, aşağı yönde hareket ederken bu cisme etki eden kuvvetler, cisim üzerinde (serbest cisim diyagramı gibi) şekildeki gibi gösterilebilir.





Sürtünmeli eğik düzlemde, yukarı doğru F kuvvetiyle itilen, fakat aşağı doğru hareket eden cismin serbest cisim diyagramı
[$N = mg \cdot \cos\theta$ dır.]

- Hareket doğrultusundaki (eğik düzleme paralel olan doğrultu) net kuvvet, $F_{net} = ma$ şeklinde yazılır. Şekildeki cisim için;

$G \sin\theta - F_s - F = ma$ dır.

- Cisim yukarıya doğru hareket ediyorsa, $F_{net} = ma$ bağıntısı;

$F - G \sin\theta - F_s = ma$

şeklinde yazılır.

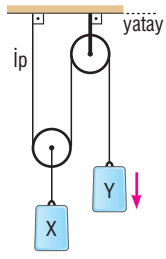
Not

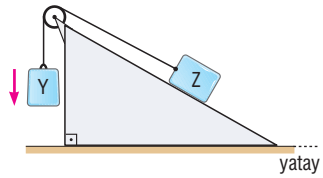
Eğik düzlemde hareket eden cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü, $F_s = k \cdot N$ den,

$F_s = k \cdot mg \cdot \cos\theta$ dır.

[$N = mg \cdot \cos\theta$]

5. Bir grup öğrencinin yaptığı deneyde X, Y, Z cisimleriyle kurulan şekildeki düzeneklerde, cisimler serbest bırakıldığında, Y cisimleri ok yönünde sabit v hızıyla hareket ediyor.

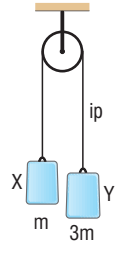




Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır? (Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) X cismi Y'den daha ağırdır.
B) Z cismi Y'den daha ağırdır.
C) X ile Z'nin kütleleri eşittir.
D) Z'nin kütlesi en büyüktür.
E) Y'nin kütlesi en büyüktür.

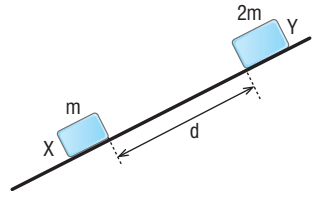
6. Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte m ve 3m kütleli X ve Y cisimleri serbest bırakıldıklarında ipte oluşan gerilme kuvveti T, Y'nin ivmesi de a oluyor.



X'in kütlesi 2m olsaydı T ve a için ne söylenebilirdi?

	T	a
A)	Artardı	Artardı
B)	Artardı	Azalırdı
C)	Değişmezdi	Azalırdı
D)	Azalırdı	Artardı
E)	Azalırdı	Azalırdı

7. Sürtünmesiz eğik düzlemin üzerinde bulunan m ve 2m kütleli X ve Y cisimleri, aynı anda serbest bırakılıyor.



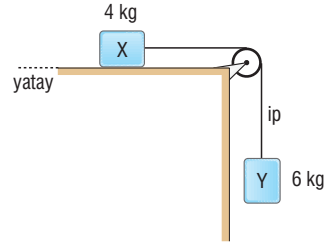
Buna göre,

I. d uzaklığı zamanla azalır.
II. Cisimlerin ivmeleri eşittir.
III. Bir süre sonra X'in hızı Y'ninkinden büyük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte, kütleleri 4 kg ve 6 kg olan X ve Y cisimleri serbest bırakılıyor.



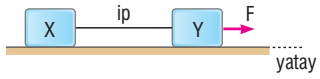
Buna göre, cisimler serbest bırakıldıktan 2 saniye sonra X'in Y'ye göre hızı kaç m/s'dir?
(Cisimler makaraya ve yere çarpmıyor, $g = 10\ m/s^2$ dir.)

A) $4\sqrt{2}$ B) $8\sqrt{2}$ C) $10\sqrt{2}$
D) $12\sqrt{2}$ E) $14\sqrt{2}$

Prf Yayınları

5-E 6-B 7-B 8-D

1. Öğretmen bir grup öğrenciye, "Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan X, Y cisimlerine F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında, ipte oluşan gerilme kuvveti ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?" dediğinde,



Yasemin: "X'in kütlesi artarsa artar."

Deniz: "Y'nin kütlesi artarsa azalır."

Fatih: "F artarsa azalır." diyor.

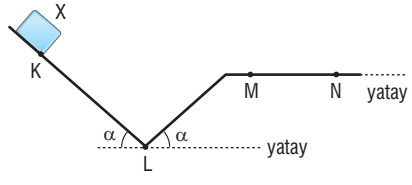
Buna göre, hangi öğrencilerin ifadesi doğrudur?

A) Yalnız Yasemin'in B) Yalnız Deniz'in

C) Yasemin ve Deniz'in D) Deniz ve Fatih'in

E) Yasemin ve Fatih'in

2. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktalarından serbest bırakılan X cismi, L ve M noktalarından geçtikten sonra N noktasında duruyor.



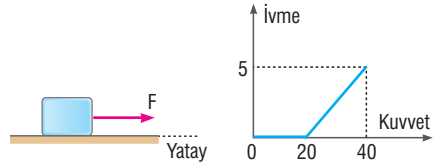
Cismin ivmesi; K - L arasında a_1, L - M arasında a_2, M - N arasında a_3 olduğuna göre; a_1, a_2, a_3 arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisi olabilir? (Cisme; K - L, L - M, M - N aralıklarında eşit büyüklükte sürtünme kuvveti etki etmiştir.)

A) $a_1 < a_2 < a_3$ B) $a_2 < a_3 < a_1$

C) $a_1 = a_3 < a_2$ D) $a_3 < a_2 < a_1$

E) $a_2 < a_1 < a_3$

3. Sürtünme katsayısı k olan yatay düzlemde K cismine F kuvveti Şekil - I'deki gibi arttırılarak uygulandığında cismin ivme - kuvvet grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor:

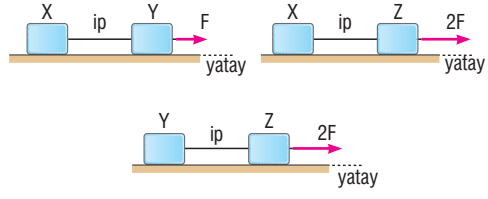


Şekil - I Şekil - II

Buna göre, k kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

4. Kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z cisimleriyle kurulmuş düzeneklere F ve 2F kuvvetleri şekildeki gibi uygulandığında iplerde eşit gerilme kuvvetleri oluşuyor.



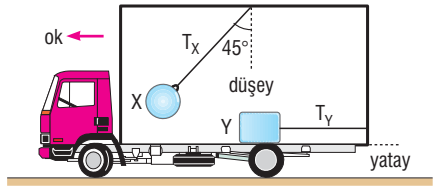
Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y = m_Z$ B) $m_Y < m_X < m_Z$

C) $m_Z < m_X = m_Y$ D) $m_X = m_Y < m_Z$

E) $m_Z < m_Y < m_X$

5. Şekildeki araba ok yönünde a ivmesi ile yavaşladığında eşit kütleli X ve Y cisimlerinin bağlı olduğu iplerde T_X ve T_Y gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre, $\frac{T_X}{T_Y}$ oranı kaçtır?

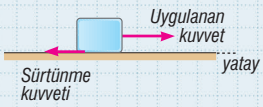
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

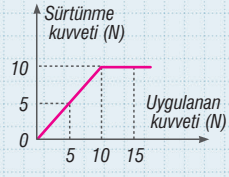
A) 1 B) 2 C) 3 D) $\sqrt{2}$ E) $\sqrt{3}$

1-C 2-C 3-D 4-D 5-D

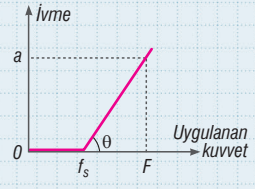
Uyarı

Statik sürtünme katsayısı, çok az da olsa kinetik sürtünme katsayısından büyüktür. Aksi belirtilmedikçe bu iki katsayı birbirine eşit düşünülecektir.





Cisim harekete geçene kadar cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğüne eşit büyüklükte sürtünme kuvveti oluşur. Cisim harekete geçtikten sonra sürtünme kuvveti sabittir.



Sürtünmeli yatay düzlemdeki cismin ivme - uygulanan kuvvet grafiği

- Grafiğe göre kütle, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$\tan\theta = \frac{a}{F - f_s} = \frac{1}{m}$$

Eylemsizlik Kuvveti

Bir cisme etki eden eylemsizlik kuvveti;

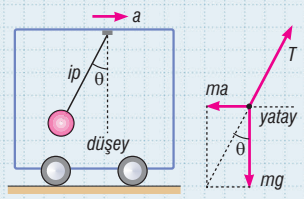
- Araç hızlanırken aracın hareketine zıt yöndedir.
- Araç yavaşlarken aracın hareketi yönündedir.
- Araç sabit hızlı iken sıfırdır.

Eylemsizlik kuvvetinin büyüklüğü, aracın (sistemin ya da düzeneğin) ivmesi ile cismin kütlesinin çarpımına eşittir.

$$F_{eylemsizlik} = m_{cisim} \cdot a_{sistem}$$

Prf Yayınları

Eylemsizlik Kuvveti

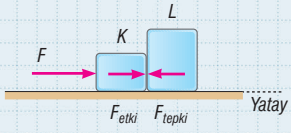


a ivmesi ile hızlanan araçtaki cismin, araca göre denge konumu ve cismin serbest cisim diyagramı

$$\tan\theta = \frac{a}{g}$$

Etki - Tepki Yasası

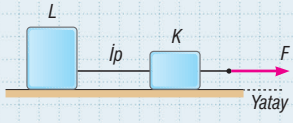
- Etki ve tepki kuvvetleri eşit büyüklüktedir ve farklı cisimler üzerindedir.



- Uygulanan kuvvetin toplam kütleye oranı, etki kuvvetinin L'nin kütlesine oranına eşittir.

$$\frac{F}{m_K + m_L} = \frac{F_{etki}}{m_L}$$

- İp gerilmesi, bağlı olduğu noktalarda etki ve tepki kuvvetidir.



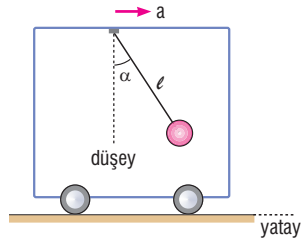
Uyarı

Cisimler hareket ediyor olmak şartı ile;

- sürtünme katsayısı
- cisimlerin hareket ettiği düzlemin eğim açısı

etki tepki kuvvetlerinin büyüklüğünü değiştirmez.

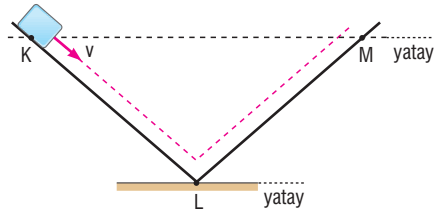
6. Bir araba, ok yönünde a ivmesi ile yavaşladığında, ℓ uzunluğundaki ipin ucuna bağlanan m kütleli cisim şekildeki gibi dengede kalıyor. Bu durumda ipin düşeyle yaptığı açı α, ip gerilme kuvveti T'dir.



Buna göre, cismin kütlesi daha büyük olsaydı α ve T için ne söylenebilirdi?

	α	T
A)	Değişmezdi	Artardı
B)	Değişmezdi	Azalırdı
C)	Değişmezdi	Değişmezdi
D)	Artardı	Artardı
E)	Azalırdı	Azalırdı

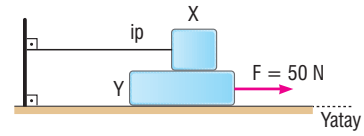
7. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasında bulunan cisim, v hızıyla atıldığında ivmesi K – L arasında a_1, L – M arasında a_2 oluyor.



Yüzeyin sürtünme katsayısı daha büyük olsaydı a_1 ve a_2 nin büyüklüğü için ne söylenebilirdi?

	a_1	a_2
A)	Artardı	Azalırdı
B)	Değişmezdi	Artardı
C)	Değişmezdi	Değişmezdi
D)	Azalırdı	Artardı
E)	Azalırdı	Azalırdı

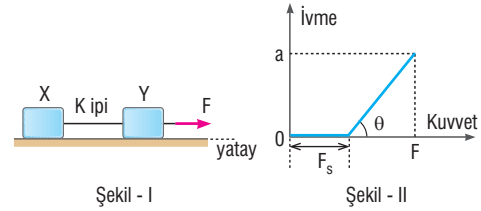
8. Üst üste konulan eşit kütleli X ve Y cisimlerinden Y cismine F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında X'in bağlı olduğu ipte 10 N'lik gerilme kuvveti oluşuyor.



X ile Y arasındaki sürtünme katsayısı, Y ile yer arasındaki sürtünme katsayısına eşit ve 0,5 olduğuna göre, Y'nin ivmesi kaç m/s^2 dir? (g = 10 m/s^2 dir.)

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

9. Şekil - I'deki X ve Y cisimlerine arttırılarak F kuvveti uygulandığında cisimlerin ivme - kuvvet grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.

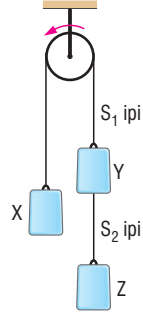


Şekil - I Şekil - II

K ipi kesilip aynı deney tekrarlandığında grafikteki F_s, a, θ niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü artar?

A) Yalnız a B) Yalnız θ C) Yalnız F_s
D) a ve θ E) θ ve F_s

10. Şekildeki sürtünmesiz düzenekte X, Y, Z cisimleri sabit hızla hareket etmektedir. Bu durumda S_1 ve S_2 iplerindeki gerilme kuvvetleri sırasıyla 3T ve 2T'dir.



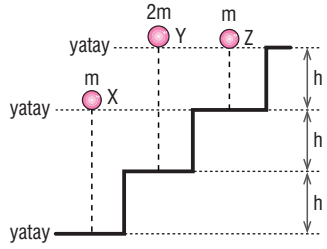
Cisimlerin kütleleri m_X, m_Y, m_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_X < m_Z < m_Y$
C) $m_Z < m_Y < m_X$ D) $m_Y < m_Z < m_X$
E) $m_X = m_Z < m_Y$

6-A 7-D 8-E 9-D 10-D

Prf Yayınları

1. Kütleleri sırasıyla m, 2m ve m olan X, Y, Z cisimleri, bulundukları konumlardan serbest bırakıldıklarında merdivene ulaşma süreleri sırasıyla t_X, t_Y, t_Z oluyor.



Buna göre; t_X, t_Y, t_Z arasındaki ilişki nedir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $t_X < t_Y < t_Z$ B) $t_Y < t_Z = t_X$

C) $t_Z < t_X < t_Y$ D) $t_X = t_Y < t_Z$

E) $t_Z < t_Y = t_X$

2. Öğretmen bir grup öğrenciye "h yüksekliğinden serbest bırakılan cisim, yere 30 m/s hızla çarpıyor. Buna göre, cismin hareketi ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?" diyor.

Bu olayla ilgili;

Ahmet : "Cisim, 45 metre yükseklikten serbest bırakılmıştır."

Efe : "Cisim, hareketinin ilk saniyesinde 5 metre yer değiştirmiştir."

Melike : "Cisim, yere çarpmadan önceki son bir saniyede 20 metre yer değiştirmiştir."

dediğine göre, hangi öğrencilerin ifadesi doğrudur? (Sürtünmeler önemsenmiyor. g = 10 m/s²)

A) Yalnız Ahmet B) Yalnız Efe C) Ahmet ve Efe

D) Efe ve Melike E) Ahmet ve Melike

3. h yüksekliğinden serbest bırakılan bir cismin yere ulaşma süresi t, yere çarpma hızı v'dir.

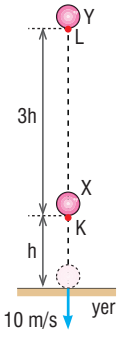
Cisim, 2h yüksekliğinden serbest bırakılsaydı yere ulaşma süresi ve yere çarpma hızı sırasıyla ne olurdu? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 2t ; 2v B) 2t ; 4v C) 4t ; 2v

D) $\sqrt{2}$t ; $\sqrt{2}$v E) 2t ; $\sqrt{2}$v

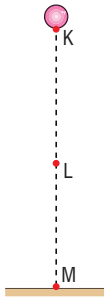
4. X cismi, K noktasından serbest bırakıldığında yere şekildeki gibi 10 m/s hızla çarpıyor

Y cismi, L noktasından serbest bırakılırsa yere çarpma hızı kaç m/s olur? (Sürtünmeler önemsizdir.)



A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

5. Sürtünmesi önemsiz ortamın K noktasından serbest bırakılan cismin, KL ve LM aralıklarında hız değişimleri eşit oluyor.



Buna göre,

I. KL aralığının uzunluğu LM aralığının uzunluğuna eşittir.

II. Cisim KL ve LM aralıklarını eşit zamanlarda geçmiştir.

III. Cismin KL ve LM aralıklarında ivmeleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

1-E 2-C 3-D 4-B 5-D

Prf Yayınları

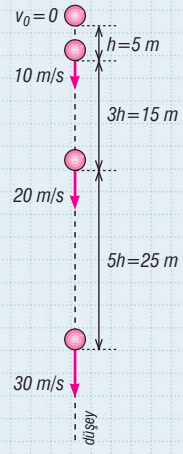
ATIŞLAR

- Aksi belirtilmedikçe hava sürtünmesi önemsenmez ve cismin ivmesi yer çekimi ivmesine eşittir.
- Hava sürtünmesinin önemsenmediği durumda cismin kütlesi harekete ait değerleri etkilemez.
- Atış türü ve cismin yörüngesi nasıl olursa olsun, hareket süresince cismin ivmesi yer çekimi ivmesine eşittir. İvme sabit ve yönü daima aşağıya doğrudur.

Serbest Düşme

Belirli bir yükseklikten serbest (ilk hızsız) bırakılan cismin hareketidir.

- Cisim, yer çekimi ivmesi ile hızlanır.



Hız Formülü

$v = g \cdot t$

Yer Değiştirme Formülü

$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2$

Zamansız Hız Formülü

$v_s^2 = 2g \cdot h$

- g = 10 m/s² alındığında cismin hızı, her saniye 10 m/s artar.
- Her saniye aldığı yol ise h, 3h, 5h, 7h .... (5 m, 15 m, 25 m, ...) şeklinde artar.

Ayrıca; cisim h yüksekliğini t sürede almış ise,

- 2h → $t\sqrt{2}$ sürede
- 3h → $t\sqrt{3}$ sürede
- 4h → $t\sqrt{4} = 2t$ sürede
- 5h → $t\sqrt{5}$ sürede alır.

Aşağı Yönde Düşey Atış Hareketi

Yerden belirli bir yükseklikten düşey aşağı doğru bir ilk hızla atılan cisimlerin hareketidir. Bu hareketin serbest düşme hareketinden farkı, cismin ilk hızının olmasıdır.

Yukarı Yönde Düşey Atış Hareketi

Bir ilk hızla düşey yukarı (yer çekimi kuvvetine zıt yönde) atılan cisimlerin hareketidir.

- v_0 hızıyla atılan cisim, yer çekimi ivmesi (g) ile yavaşlayarak durur ve maksimum yükseklikten itibaren serbest düşme hareketi yapar.

Hız Formülü

$v = v_0 \pm g \cdot t$

Yer Değiştirme Formülü

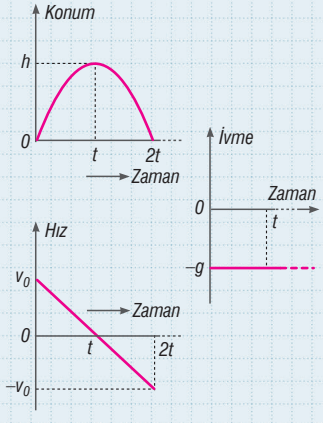
$h = v_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$

Zamansız Hız Formülü

$v_s^2 = v_0^2 \pm 2g \cdot h$

Uyarı

Formüllerde "±" şeklinde verilen işaret (ivmenin işareti); eğer cisim atıldıktan sonra hızlanmaya başlıyor ise "+" alınır, cisim atıldıktan sonra yavaşlamaya başlıyor ise "–" alınır.



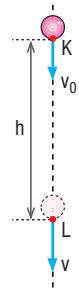
6. Düşey yukarı v hızı ile atılan cismin havada kalma süresi t, çıktığı maksimum yükseklik h'dir.

Buna göre, cisim düşey yukarı 2v hızı ile atılsaydı havada kalma süresi ve maksimum yüksekliği ne olurdu? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 2t - 2h B) 2t - 4h C) 4t - 2h

D) $\sqrt{2}$t - 2h E) 2t - $\sqrt{2}$h

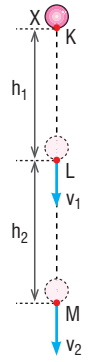
7. K noktasında bulunan cisim, v_0 hızıyla atıldıktan t süre sonra h kadar aşağıdaki L noktasından v hızıyla geçiyor.



Çekim ivmesi daha büyük olsaydı v ve t için ne söylenebilirdi?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

	v	t
A)	Değişmezdi	Değişmezdi
B)	Artardı	Artardı
C)	Artardı	Azalırdı
D)	Azalırdı	Artardı
E)	Azalırdı	Azalırdı

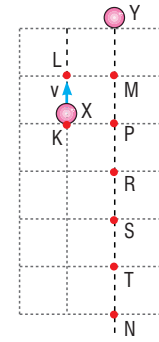
8. K noktasından serbest bırakılan X cismi L noktasından v_1, M noktasından v_2 hızıyla geçiyor.



$\frac{v_1}{v_2} = \frac{2}{3}$ **olduğuna göre,** $\frac{h_1}{h_2}$ **oranı kaçtır?** (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{5}{6}$

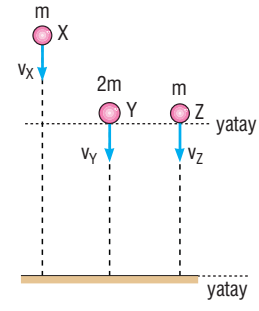
9. Şekildeki X cismi K noktasından v hızıyla atıldığı anda Y cismi de serbest bırakılıyor. X cismi, tepe noktası olan L ye geldiği anda Y cismi de M noktasından geçiyor.



Buna göre, X cismi tekrar K noktasına döndüğünde Y cismi hangi noktadan geçmektedir?
(Bölmeler eşit aralıklı ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) P B) R C) S D) T E) N

10. X, Y, Z cisimleri bulundukları konumlardan yere göre v_X, v_Y, v_Z hızları ile şekildeki gibi atıldıklarında eşit süreler sonra yere düşüyor.



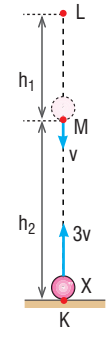
Buna göre; v_X, v_Y, v_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $v_Z < v_Y < v_X$ B) $v_Z < v_X = v_Y$

C) $v_Z < v_X < v_Y$ D) $v_Z = v_Y < v_X$

E) $v_Y < v_X = v_Z$

11. K noktasında bulunan X cismi 3v hızıyla düşey doğrultuda atıldığında şekildeki yörüngeyi izleyerek L noktasına kadar çıkıp dönüşte, M noktasından v hızı ile geçiyor.



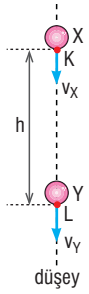
Buna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ **oranı kaçtır?**
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{10}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{4}$

6-B 7-C 8-D 9-C 10-D 11-B

Prf Yayınları

1. Yeterince yüksekten serbest bırakılan X ve Y cisimleri K ve L noktalarından şekildeki gibi aynı anda geçerken aralarındaki uzaklık h, hızları v_X, v_Y oluyor.



Buna göre,

I. $v_X > v_Y$ ise X daha önce bırakılmıştır.

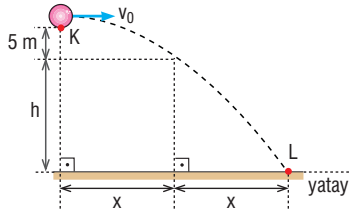
II. Zamanla h azalıyorsa Y daha önce bırakılmıştır.

III. $v_X = v_Y$ ise cisimler eşit hızlarla yere çarpar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. K noktasında bulunan cisim v_0 hızıyla yatay olarak atıldığında şekildeki yörüngeyi izleyerek L noktasına düşüyor.



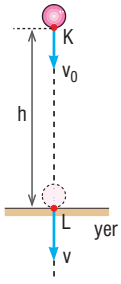
Buna göre, h kaç metredir?
(g = 10 m/s^2 ; sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

3. **Düşey yukarı atılan bir cismin havada kalma süresinin atış hızı ile ilişkisinin araştırıldığı bir deneyin bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?** (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Atış hızı B) Cismin kütlesi C) Uçuş süresi D) Yer çekimi ivmesi E) Maksimum yükseklik

4. K noktasından v_0 hızıyla düşey aşağı doğru atılan cisim, t süre sonra yere v hızıyla çarpıyor.



Buna göre,

I. Cismin kütlesi daha büyük olsaydı t daha küçük olurdu.

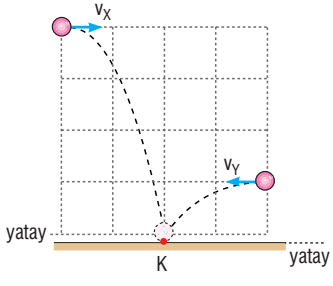
II. Çekim ivmesi daha büyük olsaydı t daha küçük olurdu.

III. v_0 daha büyük olsaydı t daha küçük olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

5. X ve Y cisimleri bulundukları konumlardan aynı anda v_X ve v_Y hızları ile yatay olarak atıldıklarında şekildeki yörüngeleri izleyerek K noktasına düşüyor.



Buna göre, $\frac{v_X}{v_Y}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsiz ve bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

1-A 2-C 3-A 4-E 5-B

Yukarı Yönde Düşey Atış Hareketinin Özellikleri

- Cismin maksimum yüksekliğe çıkış süresi, iniş süresine eşittir. Uçuş süresi de bu sürelerden birinin iki katına eşittir.

$$t_{uçuş} = \frac{2v_0}{g}$$

- Cisim, yörüngesi üzerindeki herhangi bir noktadan; çıkarken ve inerken eşit büyüklükteki hızlar ile geçer.

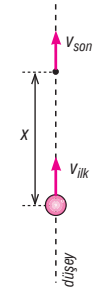
- v_0 hızı ile düşey yukarı atılan cismin maksimum yüksekliği aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$h_{maks} = \frac{v_0^2}{2g}$$

Bilgi Damlası

Tek boyutta sabit ivmeli hareketlerde ortalama hız, ilk hız ile son hızın aritmetik ortalamasından bulunur.

$$v_{ort} = \frac{v_{ilk} + v_{son}}{2}$$



Düşey doğrultudaki yer değiştirme, pratik olarak; $x = v_{ort} \cdot t$ formülünden de bulunur.

Hava Direnç Kuvveti

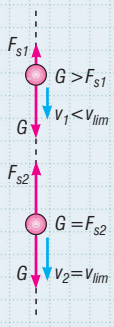
Hava sürtünmesi ihmal edilmiyorsa atış hareketi yapan cisimlere hava direnç kuvveti etki eder. Bu kuvvet (F_s); cismin biçimine ve havanın özelliklerine göre değişen bir katsayı (k), cismin hareket doğrultusuna dik en büyük kesit alanı (A) ve cismin hızına (v) bağlıdır.]

$$F_S = k \cdot A \cdot v^2$$

Prf Yayınları

Limit Hız

Cisim belirli bir hıza ulaştığında, cismin ağırlığı hava direncine eşit olur. Net kuvvet sıfır olur ve cisim sabit hızla hareketini sürdürür. Bu hıza cismin limit hızı denir.

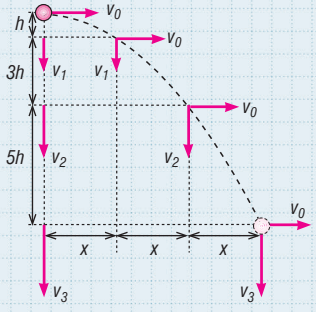


$G = F_S$

$m \cdot g = k \cdot A \cdot v^2$

$$v_{lim} = \sqrt{\frac{mg}{k \cdot A}}$$

Yatay Atış



Yatay atış hareketi yapan cismin hareketi bileşik hareket gibi düşünülebilir. Cisim yatay doğrultuda sabit hızlı (düzgün doğrusal hareket), düşey doğrultuda hızlanan (düzgün değişen) hareket yapar.

- Cismin düşeyde yaptığı hareket serbest düşme hareketidir.
- Cismin yer değiştirmesi:

  Yatayda; $x = v_0 \cdot t$

  Düşeyde; $h = \frac{1}{2} g \cdot t^2$

- Cismin t süre sonraki hızı (v):

  Yatay hız bileşeni; $v_x = v_0$

  Düşey hız bileşeni; $v_y = g \cdot t$

  $v^2 = v_x^2 + v_y^2$

6. Aynı maddeden yapılmış r yarıçaplı K küresi ile, 3r yarıçaplı L küresi serbest bırakıldıktan bir süre sonra limit hızları v_K ve v_L oluyor.

Buna göre, $\frac{v_K}{v_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

7. Hava sürtünmesinin önemsenmediği bir ortamda bir cisim, h yüksekliğinden yatay olarak sırasıyla; v, 2v, 3v büyüklüğündeki hızlarla atılıyor.

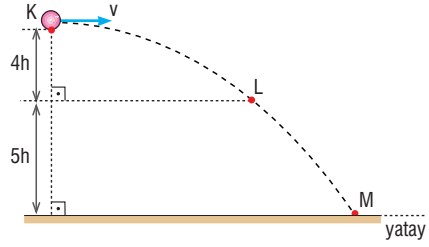
Cismin yere düşme süresi de sırasıyla t_1, t_2, t_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişkisi nedir?

A) $t_1 < t_2 < t_3$ B) $t_3 < t_2 < t_1$

C) $t_1 = t_2 = t_3$ D) $t_2 < t_3 < t_1$

E) $t_1 < t_2 = t_3$

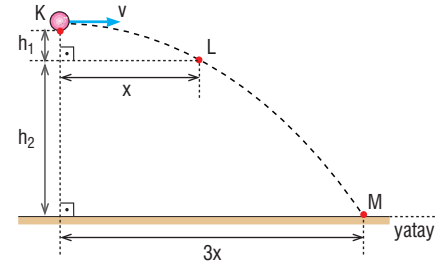
8. K noktasında bulunan cisim v hızıyla yatay olarak atıldığında şekildeki yörüngeyi izleyerek K noktasından L noktasına t_1, L noktasından M noktasına t_2 sürede geliyor.



Buna göre, $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

9. K noktasında bulunan cisim v hızıyla şekildeki gibi yatay olarak atıldığında L noktasından geçerek M noktasına düşüyor.

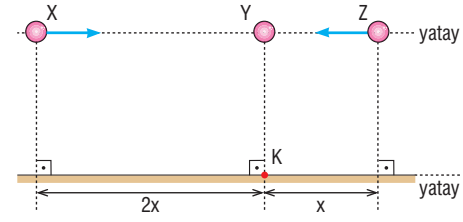


Buna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

10. Şekildeki gibi X ve Z cisimleri yatay olarak atılırken Y cismi serbest bırakılıyor ve cisimler K noktasına sırasıyla v_X, v_Y, v_Z hızları ile çarpıyor.



Buna göre; v_X, v_Y, v_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir? (Hava sürtünmesi önemsizdir.)

A) $v_X < v_Y < v_Z$ B) $v_Y < v_Z < v_X$

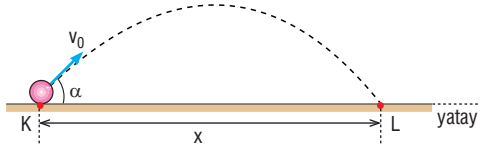
C) $v_Z < v_X < v_Y$ D) $v_Z < v_Y = v_X$

E) $v_Z < v_Y < v_X$

Prf Yayınları

6-B 7-C 8-C 9-A 10-B

1. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamın K noktasından v_0 hızıyla eğik atılan cisim, t süre sonra yatayda x kadar yol alarak L noktasına düşüyor.



Buna göre,

I. v_0 daha büyük olsaydı t de daha büyük olurdu.

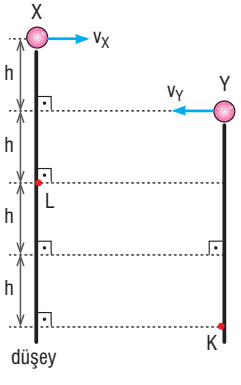
II. Yer çekimi ivmesi daha büyük olsaydı, x daha küçük olurdu.

III. α daha küçük olsaydı x de daha küçük olurdu.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. X ve Y cisimleri bulundukları konumlardan v_X ve v_Y hızları ile şekildeki gibi yatay atıldıktan t_X ve t_Y süre sonra duvarın K ve L noktalarına çarpıyor.



Buna göre,

I. $v_X = v_Y$ dir.

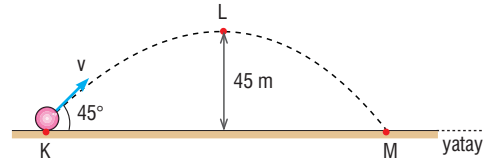
II. $t_X > t_Y$ dir.

III. X ile Y'nin duvarlara çarpma hızları eşittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3. K noktasında bulunan cisim v hızıyla şekildeki gibi eğik atıldığında L noktasından geçerek M noktasına düşüyor.



Buna göre, cisim L noktasından kaç m/s hızla geçmiştir? (Sürtünmeler önemsiz, $g = 10\ m/s^2$; $\sin 45° = \sqrt{2}/2$)

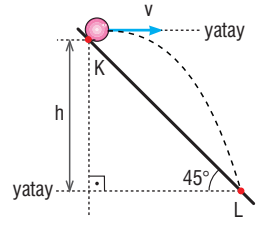
A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

4. 10 m/s sabit hızla yükselen balonun kenarına bağlı K cismi, bağlı olduğu ip kesildikten 3 saniye sonra yere düşüyor.

K yere düştüğünde balonun yerden yüksekliği kaç metredir? (Sürtünmeler önemsiz ve $g = 10\ m/s^2$)

A) 30 B) 45 C) 50 D) 60 E) 75

5. Yer çekimi ivmesinin g olduğu bir ortamda K noktasından v hızıyla atılan m kütleli cisim, şekildeki yörüngeyi izleyerek t süre sonra L noktasına düşüyor.

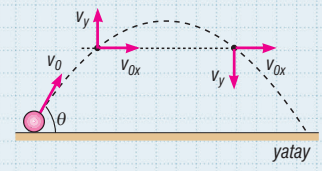


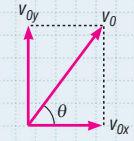
v hızını bulmak için g, t, m ve h niceliklerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

A) Yalnız g B) Yalnız t C) g ve t D) g ve m E) t ve m

Eğik Atış

Eğik atış hareketi; düşey doğrultuda yukarı düşey atış hareketi, yatay doğrultuda sabit hızlı hareket olan bileşik harekettir.

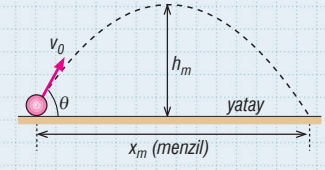




$v_{0x} = v_0 \cdot \cos\theta$

$v_{0y} = v_0 \cdot \sin\theta$

- Cismin hızının yatay bileşeni, yörüngenin her noktasında aynıdır.
- Düşeyle ilgili hesaplamalar, aşağıdan yukarıya doğru düşey atışın özelliklerinden faydalanılarak bulunur.
- Tepe noktasından itibaren hareket, bir yatay atış hareketidir.
- Cisim tepe noktasından itibaren düşey doğrultuda serbest düşme hareketi yapar.
- Tepe noktasına çıkış süresi iniş süresine eşittir.



$x_m = v_{0x} \cdot t_{uçuş}$

$h_m = \frac{1}{2} g \cdot t_ç^2 \quad [\, t_ç = \frac{v_{0y}}{g} \,]$

- Cisim atıldıktan t süre sonra yatayda ve düşeydeki yer değiştirmeleri yatay ve düşey hareketlerin özelliklerinden faydalanılarak bulunur.

$h = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$

$x = v_{0x} \cdot t$

t süre sonraki hızlar;

$v_x = v_{0x} \qquad v_y = v_{0y} - g \cdot t$

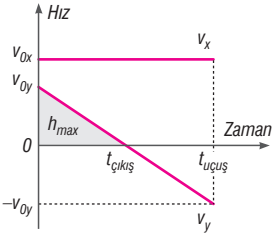
$v^2 = v_x^2 + v_y^2$

Prf Yayınları

1-D 2-E 3-C 4-B 5-C

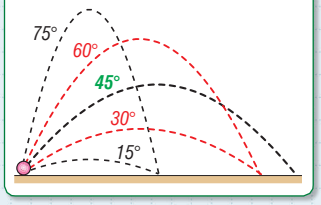
Not

- Atış hareketlerinden düşey hız grafiğinin eğimi yer çekimi ivmesini verir.
- Düşey hız grafiğinin çıkış süresine kadar olan kısmının alanı maksimum yüksekliği verir.

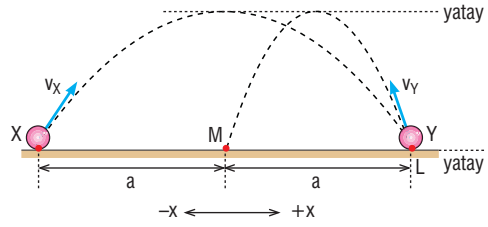


Not

- Eğik atış hareketinde, atış açısı 45° olduğunda menzil maksimum olur.
- Eğik atış hareketinde, birbirini 90° ye tamamlayan açılarla ve eşit büyüklükte hızla eğik atılan cisimler aynı uzaklığa düşer.



6. X ve Y cisimleri yere göre v_X ve v_Y hızları ile aynı anda atıldıklarında şekildeki yörüngeleri izleyerek L ve M noktalarına düşüyor.



Buna göre,

I. Uçuş süreleri içerisinde X'in Y'ye göre hızı, daima +x yönündedir.

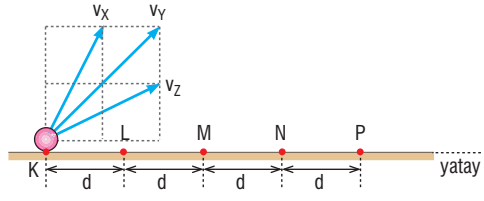
II. X ve Y'nin havada kalma süreleri eşittir.

III. X ile Y'nin yatay hız bileşenleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

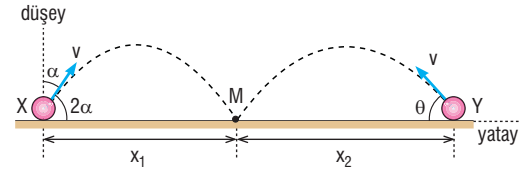
7. Hava sürtünmesinin önemsenmediği ortamda, K noktasında bulunan X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi v_X, v_Y, v_Z hızları ile eğik atıldıklarında X cismi, L noktasına düşüyor.



Buna göre, Y ve Z cisimleri hangi noktalara düşer?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	Y	Z
A)	P	L
B)	M	L
C)	P	M
D)	M	M
E)	P	N

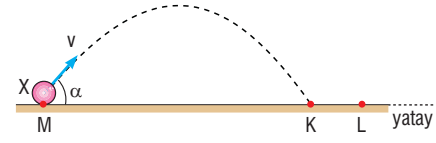
8. X ve Y cisimleri, eşit büyüklükteki v hızları ile şekildeki gibi atıldıklarında M noktasına düşüyor.



$x_1 \neq x_2$ olduğuna göre, θ açısı aşağıdakilerden hangisine eşit olamaz? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 30° B) 35° C) 40° D) 45° E) 50°

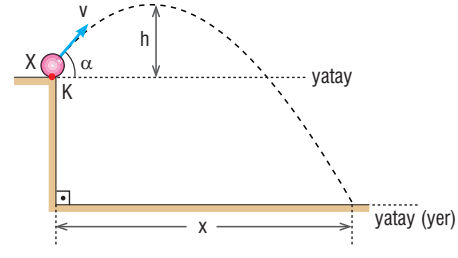
9. M noktasında bulunan X cismi, yatayla α açısı yapacak şekilde v hızıyla atıldığında, K noktasına düşüyor.



α, v ve g niceliklerinden hangileri daha büyük olsaydı cisim L noktasına düşebilirdi?
(g : çekim ivmesi, sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız α B) Yalnız v C) α ya da v D) v ya da g E) α ya da g

10. X cismi, K noktasından v hızıyla eğik atıldığında, şekildeki yörüngeyi izleyerek t süre sonra yere düşüyor.



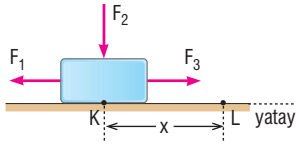
α açısı daha büyük olsaydı h, t ve x uzaklıklarından hangileri kesinlikle daha büyük olurdu?

A) Yalnız h B) Yalnız t C) Yalnız x D) h ve t E) h ve x

Prf Yayınları

6-C 7-B 8-A 9-C 10-D

1. Sürtünmesiz yatay düzlemin K noktasında durmakta olan bir cisme; F_1, F_2, F_3 kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor. Cisim, K'den L'ye geldiğinde kuvvetlerin yaptığı toplam iş W oluyor.

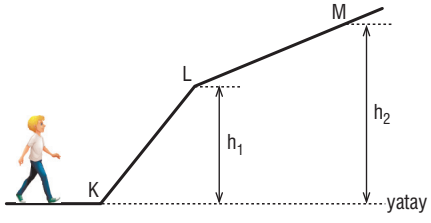


Buna göre; F_1, F_2, F_3 kuvvetlerinden hangisi olmasaydı cisim K'den L'ye geldiğinde yapılan iş yine W olurdu?

A) Yalnız F_1 B) Yalnız F_2 C) Yalnız F_3

D) F_1 ve F_2 E) F_2 ve F_3

2. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından harekete başlayan çocuk, KLM yolunu izliyor. Çocuğun K - L arasında yer çekimi kuvvetine karşı yaptığı iş W_1, L - M arasında yer çekimi kuvvetine karşı yaptığı iş W_2 oluyor.



$\frac{W_1}{W_2} = \frac{1}{4}$ olduğuna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

3. I. Güç · zaman

II. Kuvvet · yol

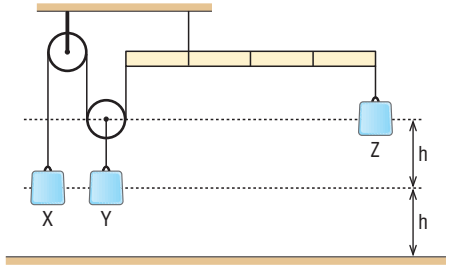
III. Hız · kütle

Yukarıda verilen işlemlerden hangisi işe eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4. Makara ağırlığı ve sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte X, Y, Z cisimleri ile ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuk, şekildeki gibi dengededir.



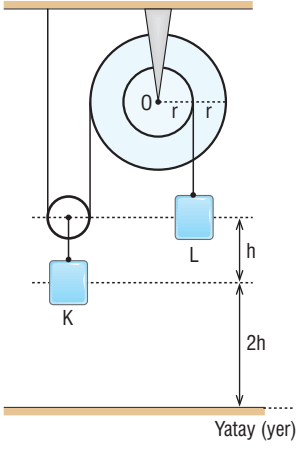
Cisimlerin yere göre potansiyel enerjileri sırasıyla E_X, E_Y, E_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $E_X < E_Y < E_Z$ B) $E_Y < E_X < E_Z$

C) $E_Z < E_X < E_Y$ D) $E_Y < E_X = E_Z$

E) $E_X = E_Y = E_Z$

5. O noktası etrafında dönebilen çıkrık ve K, L cisimleri ile kurulmuş düzenek şekildeki gibi dengededir.



K cisminin yere göre potansiyel enerjisi E_K, L'nin yere göre potansiyel enerjisi E_L olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler ve makara ağırlığı önemsenmiyor.)

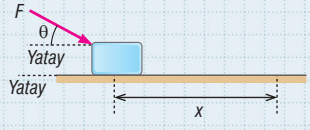
A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$

1-B 2-A 3-C 4-C 5-C

İŞ

Fiziksel anlamda iş, kuvvet ile kuvvet doğrultusunda alınan yolun çarpımına eşittir.

- Cisme etki eden kuvvet hareket doğrultusuna dik ise fiziksel anlamda yapılan iş sıfırdır.



- F kuvvetinin etkisinde cisim x kadar yol almış. Yol ile kuvvetin yatay bileşeni aynı doğrultulu olduğu için yapılan iş;

$W = F\cos\theta \cdot x$ olur.

- Kuvvetin düşey bileşeni cismin aldığı yola dik olduğu için iş yapmamıştır.

Not

Kuvvet ve yol birbirine paralel olmak şartı ile yolun; eğik, yatay, düşey doğrultu ya da eğrisel yörünge olması, sonucu değiştirmez.

Not

Bir cisim üzerine yapılan iş, cismin kütlesine bağlı değildir.

- Kuvvet "newton", alınan yol "metre" alındığında iş birimi "joule" olur.

ENERJİ

İş yapabilme özelliğine sahip her bir şey enerjiye sahiptir. Bundan dolayı enerji, "İş yapabilme yeteneğidir." diye tarif edilir.

GÜÇ

Birim zamanda yapılan işe güç denir.

$P = \frac{W}{\Delta t}$

- İş "joule", zaman "saniye" alındığında güç birimi "watt" olur.

Prf Yayınları

Kinetik Enerji

Cisimlerin hızından dolayı sahip oldukları enerjidir. Kütle ve hızın karesi ile doğru orantılıdır.

$E_K = \frac{1}{2} mv^2$

- İş ve enerji birimleri aynıdır.
- İş ve enerji skaler ve türetilmiş büyüklüklerdir.

Yer Çekimi Potansiyel Enerjisi

Cisimlerin yüksekliğinden dolayı sahip oldukları enerjidir. Yükseklik, kütle ve yer çekimi ivmesi ile doğru orantılıdır.

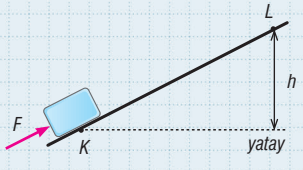
$E_P = mg \cdot h$

İş ile Enerji Arasındaki İlişki

- Bir cisim üzerine yapılan iş, o cisme enerji olarak aktarılır.
- Bir cismin enerjisindeki değişim miktarı o cisim üzerine yapılan işe eşittir.

$W = \Delta E$

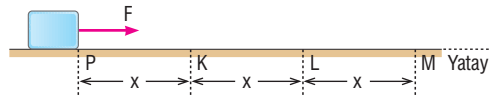
$F \cdot x = E_{son} - E_{ilk}$



Şekildeki, sürtünmesi önemsiz yolun K noktasında duran m kütleli cisim, yola paralel F kuvveti ile L'ye getirilmiş olsun:

$F \cdot |KL| = mg \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot v_L^2$ olur.

6. Şekildeki yolun P noktasında duran cisme yatay F kuvveti uygulandığında cisim K noktasından 3v, L noktasından 4v, M noktasından 5v hızıyla geçiyor.



Buna göre, yolun hangi bölümleri <u>kesinlikle</u> sürtünmelidir?

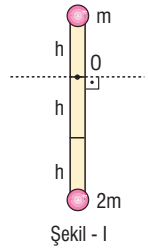
A) Yalnız PK B) Yalnız KL C) Yalnız LM
D) PK ve KL E) KL ve LM

7. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan m kütleli cismi, bir öğrenci yatay F kuvveti ile x kadar çektiğinde cismin hızı v, kinetik enerjisi E, güç P oluyor.

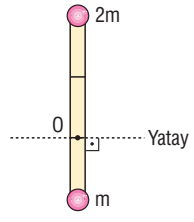
Cismin kütlesi daha küçük olsaydı v, E ve P niceliklerinden hangileri daha büyük olurdu?

A) Yalnız v B) P ve E C) P ve v
D) v ve E E) E, v ve P

8. Düşey düzlemde, O noktası etrafında dönebilen ağırlığı önemsenmeyen eşit bölmeli çubuğun uçlarına m ve 2m kütleli cisimler Şekil - I'deki gibi sabitlenmiştir.



Şekil - I

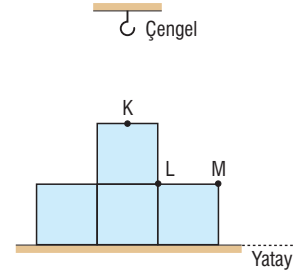


Şekil - II

Çubuğu O noktası etrafında döndürerek Şekil - II'deki konuma getirmek için yapılan iş, en <u>az kaç</u> m·g·h dir?
(g : yer çekimi ivmesi, sürtünmeler önemsizdir.)

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

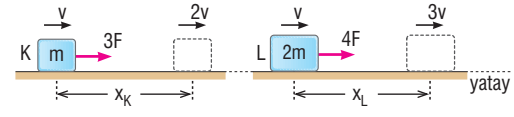
9. Düzgün, türdeş ve özdeş levhaların birleştirilmesiyle oluşan cismi K, L, M noktalarından çengele ayrı ayrı asmak için yapılması gereken işler, sırasıyla W_K, W_L, W_M oluyor.



Buna göre; W_K, W_L, W_M arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $W_M < W_L < W_K$ B) $W_M < W_K < W_L$
C) $W_K < W_L < W_M$ D) $W_K = W_M < W_L$
E) $W_L < W_K < W_M$

10. Sürtünmesiz yatay düzlemde v hızıyla hareket eden m ve 2m kütleli K ve L cisimlerine sırasıyla 3F ve 4F kuvvetleri şekildeki gibi uygulandığında cisimlerin x_K ve x_L yolları sonunda hızları 2v ve 3v oluyor.



Buna göre, $\frac{x_K}{x_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$

11. Kütleleri sırasıyla 2m ve m olan K ve L asansör kabinlerini K ve L asansör motorları sırasıyla P ve 3P güçleri ile çekiyor.

Asansörler sırasıyla sabit v_K ve v_L hızlarıyla hareket ettiğine göre, $\frac{v_K}{v_L}$ oranı kaçtır?

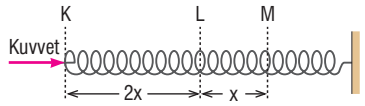
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

6-B 7-C 8-B 9-B 10-A 11-E

Prf Yayınları

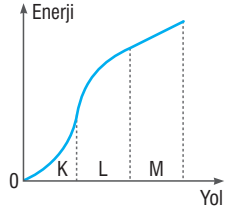
1. Bir ucu sabit yayın ucunu, K hizasından L hizasına kadar sıkıştırmak için uygulanan kuvvetin yaptığı iş W_1, L hizasından M hizasına kadar sıkıştırmak için kuvvetin yaptığı iş W_2 oluyor.



Buna göre, $\frac{W_1}{W_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{4}{5}$ E) 1

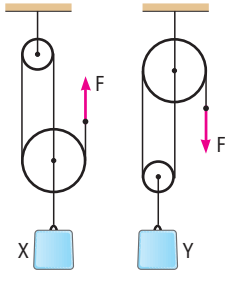
2. Doğrusal bir yolda, durgun haldeki bir cisme kuvvet uygulandığında cismin kinetik enerji - yol grafiği şekildeki gibi oluyor.



Buna göre; K, L, M aralıklarından hangisinde cisme uygulanan kuvvet artmıştır?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L D) K ve M E) L ve M

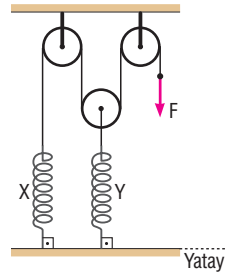
3. Makara ağırlıkları ve sürtünmelerin ihmal edildiği düzeneklerde F kuvvetleri ile dengede tutulan şekildeki X ve Y cisimlerini sırasıyla h ve 2h kadar yükseltmek için yapılması gereken en küçük işler sırasıyla W_X ve W_Y dir.



Buna göre, $\frac{W_X}{W_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

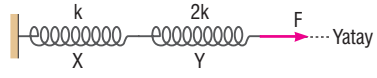
4. Makara ağırlığı ve sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte özdeş X ve Y yayları F kuvvetiyle bir miktar gerildiğinde yaylarda depo edilen esneklik potansiyel enerjiler sırasıyla E_X ve E_Y oluyor.



Buna göre, $\frac{E_X}{E_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{9}$

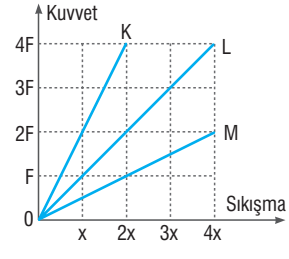
5. X, Y yaylarının yay sabitleri sırasıyla k ve 2k'dir. Şekildeki gibi bağlı yaylar F kuvveti ile çekilerek dengelendiğinde X ve Y yayları üzerine yapılan işler sırasıyla W_X ve W_Y oluyor.



Buna göre, $\frac{W_X}{W_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 2 D) 4 E) 6

6. Kuvvet - sıkışma grafiği şekildeki gibi olan K, L, M yayları, uygulanan kuvvetlerle sırasıyla 2x, 3x, 4x kadar sıkıştırılıyor.



Yayları sıkıştırmak için yapılan en az işler sırasıyla W_K, W_L, W_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $W_K = W_M < W_L$ B) $W_L < W_K = W_M$
C) $W_K < W_L < W_M$ D) $W_M < W_K < W_L$
E) $W_K = W_L < W_M$

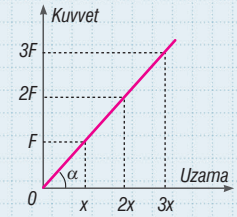
1-D 2-A 3-E 4-C 5-C 6-A

Yay Kuvveti ve Hooke Yasası

Yayın sıkışması ya da uzaması ile yayda oluşan kuvvetin büyüklüğü "Hooke Yasası"na göre bulunur.

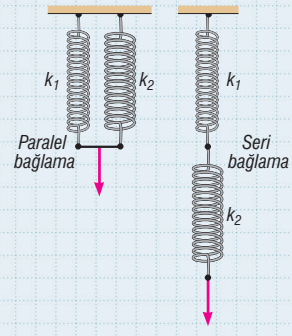
$F_{yay} = -k \cdot x$

k: yay sabiti (N/m), x: sıkışma ya da uzama miktarı (m)



Kuvvet - uzama (ya da sıkışma) grafiğinin eğimi, yay sabitini verir.

- Seri bağlı yayların eş değer yay sabiti: $\frac{1}{k_{eş}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$
- Paralel bağlı yayların eş değer yay sabiti: $k_{eş} = k_1 + k_2$



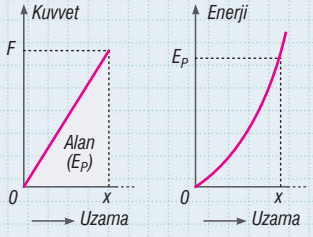
Yayların Esneklik Potansiyel Enerjisi

Yay sabiti k olan, x kadar sıkışmış ya da gerilmiş yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$E_P = \frac{1}{2} k \cdot x^2$

Prf Yayınları

- Yaya ait, kuvvet - uzama grafiğinde alan yayda depolanan enerjiyi verir.



- Yayda depolanan potansiyel enerjinin uzanıma bağlı grafiği şekildeki gibi parabolik olur.

Enerji Dönüşümleri ve Enerjinin Korunumu

- Enerji kaybolmaz ancak bir türden başka bir türe dönüşür.

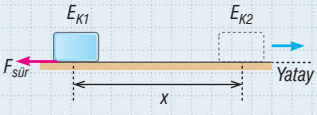
Bir sistemdeki toplam enerji değişik enerjilere dönüşse bile, son enerjinin ilk enerjiye eşit olmasına enerjinin korunumu denir.

Uyarı

Ortamın sürtünmeli olması durumunda ısı, ses ve ışığa dönüşen enerjiler ile son durumda sahip olunan enerjilerin toplamı ilk enerjiye her zaman eşittir.

Isıya Dönüşen Enerji

- Sürtünmeye harcanan (ısıya dönüşen) enerji, sürtünme kuvvetinin yaptığı işe eşittir.



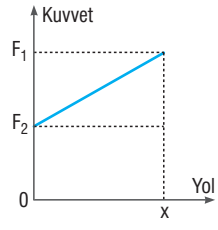
Şekildeki cisim için enerjinin korunumundan;

$E_{K1} = E_{K2} + E_{ısı}$

Isıya dönüşen enerji ise;

$E_{ısı} = W_{sür} = F_{sür} \cdot x$

7. Sürtünmesiz yatay, doğrusal yolda hareket eden bir cisme uygulanan kuvvetin, yola bağlı grafiği şekildeki gibidir.



Grafikteki değerler ile cismin kütlesi bilindiğine göre,

E_1 : Cismin ilk kinetik enerjisi

E_2 : Cismin son kinetik enerjisi

ΔE : Cismin kinetik enerji değişimi

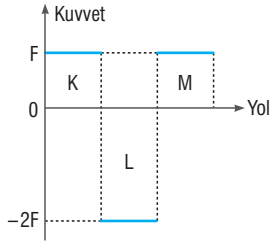
Δx : Cismin yer değiştirmesi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) E_1 ve E_2 B) E_1 ve ΔE C) ΔE ve Δx

D) E_1 ve Δx E) E_1, E_2 ve ΔE

8. Doğrusal bir yolda durmakta olan bir cisme uygulanan kuvvetin yola bağlı değişimi grafikteki gibidir.

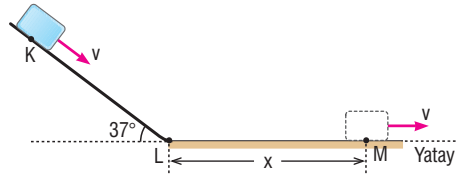


Buna göre; K, L, M aralıklarından hangilerinde cismin kinetik enerjisi sürekli <u>azalmıştır</u>? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) K ve M E) L ve M

9. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız LM arası sürtünmeli ve sürtünme katsayısı k'dir. K noktasında v hızıyla atılan cisim, KLM yolunu izleyerek M noktasından v hızıyla geçiyor.

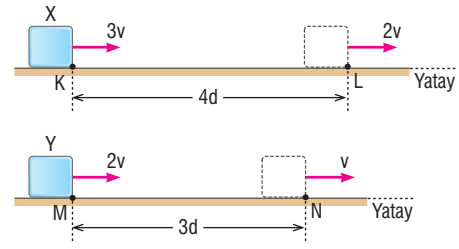


KL = LM olduğuna göre, k kaçtır?

(sin37° = 0,6 ; cos37° = 0,8 ; g = 10 m/s²)

A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 0,9

10. K ve M noktalarından 3v ve 2v hızlarıyla geçen özdeş X ve Y cisimleri L ve N noktalarından sırasıyla 2v ve v hızları ile geçiyor. X cismine KL arasında etki eden sürtünme kuvveti F_X, Y cismine MN arasında etki eden sürtünme kuvveti ise F_Y dir.



Buna göre, $\frac{F_X}{F_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{5}{4}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

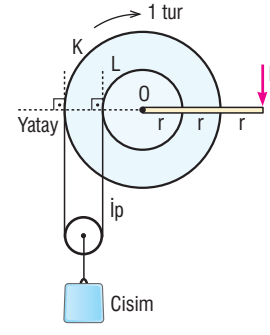
11. Yatay düzlemde bulunan özdeş X, Y yaylarından X yayı 2x kadar sıkıştırılıp önüne m_K kütleli K cismi, Y yayı x kadar sıkıştırılıp önüne m_L kütleli L cismi konuyor. Yaylar serbest bırakıldığında K cismi v_K, L cismi v_L hızıyla yaylardan ayrılıyor.

$\frac{v_K}{v_L} = 4$ olduğuna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{4}{5}$

12. O noktası etrafında dönebilen K ve L kasnakları merkezleri çakışacak şekilde perçinlenmiş ve m kütleli cisim şekildeki gibi asılmıştır.



F kuvvetinin kasnakları bir tur döndürmek için en az kaç m·g·r lik iş yapması gerekir?

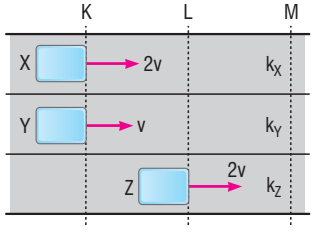
(π = 3 alınız. g : yer çekimi ivmesi, makara ağırlığı ve sürtünmeler önemsiz.)

A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 15

7-C 8-C 9-C 10-A 11-A 12-D

Prf Yayınları

1. Kütleleri eşit olan X,Y, Z cisimleri, yatay düzlemde şekildeki konumlarından sırasıyla 2v, v, 2v hızları ile geçiyor ve bir süre sonra M hizasında duruyor.



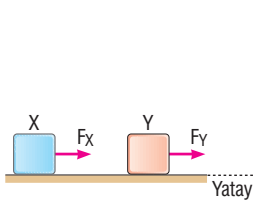
X, Y, Z'nin hareket ettiği yüzeylerin sürtünme katsayıları sırasıyla k_X, k_Y, k_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $k_Z < k_Y < k_X$ B) $k_Y < k_X < k_Z$

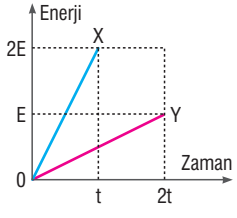
C) $k_Z < k_X < k_Y$ D) $k_X < k_Y < k_Z$

E) $k_X < k_Y = k_Z$

2. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan X ve Y cisimlerine yatay F_X ve F_Y kuvveti Şekil - I'deki gibi uygulandığında cisimlerin kinetik enerji - zaman grafikleri Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I

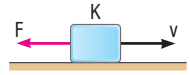


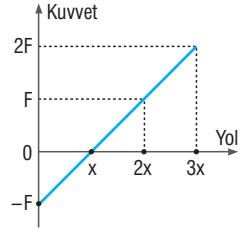
Şekil - II

X ve Y cisimleri için güçler sırasıyla P_X ve P_Y olduğuna göre, $\frac{P_X}{P_Y}$ oranı kaçtır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Doğrusal bir yolda v hızıyla hareket eden K cismine F kuvveti Şekil - I'deki gibi uygulanmaya başlıyor. Cisme uygulanan kuvvetin yola bağlı değişim grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.





Cismin x konumda hızı sıfır olduğuna göre,

I. 2x konumunda hızı v'dir.

II. 3x konumunda hızı 2v'dir.

III. Cismin hızı sürekli azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4. Şekildeki sürtünmeli yatay yolun K noktasında durmakta olan m küteli cisme, yatay F kuvveti t süre uygulandığında kuvvetin yaptığı iş W oluyor.



Buna göre, W'yi arttırmak için;

I. F'yi artırmak,

II. cismin kütlesini azaltmak,

III. yüzeyin sürtünme katsayısını azaltmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II

D) I ya da III E) I ya da II ya da III

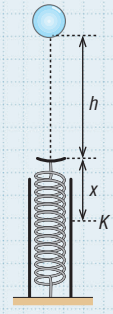
Mekanik Enerjinin Korunumu

- Bir düzeneğin mekanik enerjisine; kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi dahildir.

Sürtünmelerin önemsenmediği bir sistemde mekanik enerji korunur.

$$\Sigma E_{ilk} = \Sigma E_{son}$$

Şekildeki düzenekte, serbest bırakılan m kütleli cisim yayı maksimum x kadar sıkıştırıyor olsun.



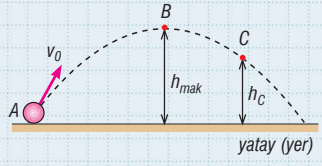
Cismin K seviyesine göre yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisine dönüşecektir.

$$E_{Pçek} = E_{Pyay}$$

$$mg\cdot(h + x) = \frac{1}{2}k\cdot x^2$$

Uyarı

Enerjinin bir kısmının ısıya dönüştüğü durumda, enerjinin korunumu denkleminde son enerjiler kısmına "ısıya dönüşen değerler" de eklenir.



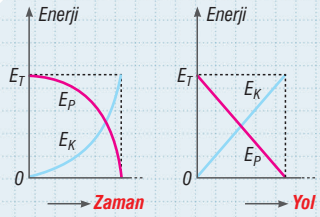
Sürtünmesiz ortamda şekildeki gibi eğik atılan cismin A, B (tepe noktası) ve C noktalarındaki mekanik enerjileri eşittir.

$$\frac{1}{2}m\cdot v_0^2 + 0 = \frac{1}{2}m\cdot v_B^2 + mg\cdot h_{mak}$$

$$\frac{1}{2}m\cdot v_0^2 + 0 = \frac{1}{2}m\cdot v_C^2 + mg\cdot h_C$$

Prf Yayınları

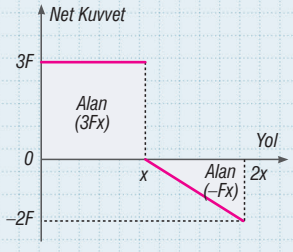
1-B 2-D 3-C 4-E



Şekilde belirli bir h yüksekliğinden serbest bırakılan cismin enerji dönüşüm grafikleri, düşme zamanına ve düşme yüksekliğine bağlı olarak çizilmiştir.

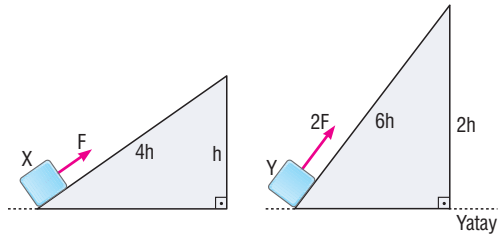
Kuvvet - Yol Grafiği

- Kuvvet - yol grafiğinde alan; yapılan işi ya da enerjideki değişimi verir.



Bir cisme ait şekildeki grafiğe göre; cismin enerjisi; x yolu sonunda 3F·x kadar artmış, x - 2x yolu aralığında F·x kadar azalmış, 2x yolu sonunda (toplamda) 3F·x – Fx = 2F·x kadar artmıştır.

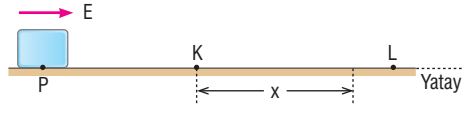
5. Şekildeki sürtünmesiz eğik düzlemlerin alt ucunda bulunan X ve Y cisimleri eğik düzlemlere paralel F ve 2F kuvvetleri ile eğik düzlemlerin tepelerine çıkarıldıklarında yapılan işler sırasıyla W_X ve W_Y oluyor.



Cisimler sabit hızlarla hareket ettiklerine göre, $\frac{W_X}{W_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

6. Sürtünmenin yalnız K - L arasında olduğu, yatay yolun P noktasından E kinetik enerjisiyle geçen cisim K noktasından itibaren x kadar giderek duruyor.



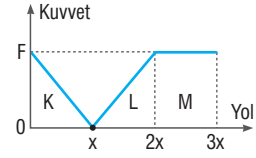
Buna göre,

I. E sabit olmak şartı ile kütle daha küçük olsaydı
II. Yüzeyin sürtünme katsayısı daha küçük olsaydı
III. Kütle sabit olmak şartıyla E daha küçük olsaydı

durumlarından hangilerinde x daha büyük olurdu?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

7. Sürtünmesiz doğrusal bir yolda hareket eden cisme uygulanan kuvvetin yola bağlı değişimi şekildeki gibidir.



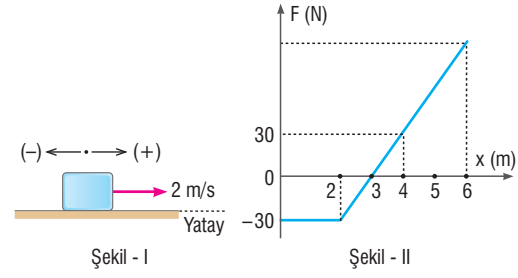
Cismin x konumundan geçerken hızı sıfır olduğuna göre,

I. K aralığında kuvvet ile hız zıt yönlüdür.
II. L aralığında kuvvet ile hız aynı yönlüdür.
III. M aralığındaki kinetik enerji değişimi, K aralığındakinin iki katıdır.

yargılarından hangileri doğurudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Sürtünmelerin önemsenmediği doğrusal bir yolda Şekil - I'deki gibi 2 m/s hızla hareket eden 2 kg kütleli cisme uygulanan kuvvetin yola bağlı değişimi, Şekil - II'deki gibidir.



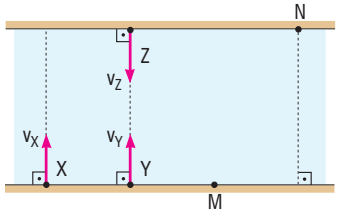
Buna göre, cismin 6. metrede hızı kaç m/s'dir?

A) 3 B) 5 C) 8 D) 10 E) 13

Prf Yayınları

5-B 6-C 7-E 8-C

1. Düzgün ve sabit hızla akan bir nehrin kıyısından suya göre v_X, v_Y, v_Z sabit hızlarıyla yüzmeye başlayan X, Y, Z yüzücülerinden X ile Y, N noktasına, Z de M noktasına çıkıyor.



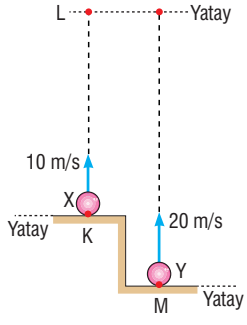
Buna göre; v_X, v_Y, v_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $v_X < v_Z < v_Y$ B) $v_X < v_Y < v_Z$

C) $v_X = v_Y < v_Z$ D) $v_Z < v_Y < v_X$

E) $v_X = v_Y = v_Z$

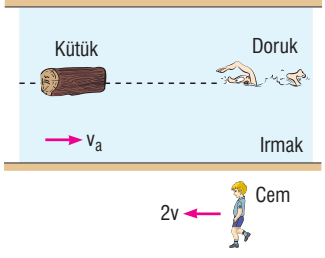
2. K noktasında bulunan X cismi 10 m/s hızla şekildeki gibi atıldığı anda M noktasında bulunan Y cismi 20 m/s hızla atılıyor ve cisimler şekildeki düşey yörüngeleri izleyerek maksimum L seviyesine kadar çıkabiliyor.



Buna göre; Y cismi, X cismi yere düştükten kaç saniye sonra yere düşer?
(Sürtünmeler önemsizdir ; g = 10 m/s²)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

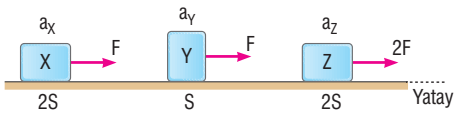
3. Düzgün ve sabit v_a hızıyla akan bir ırmakta Cem'in yere göre hızı 2v, kütüğün Cem'e göre hızının büyüklüğü 3v'dir.



Kütüğün Doruk'a göre hızı 3v olduğuna göre, Doruk'un yere göre hızı kaç v'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Sürtünmenin her yerde aynı olduğu yatay düzlemde bulunan taban alanları 2S, S, 2S olan eşit kütleli X, Y, Z cisimlerine, F ve 2F kuvvetleri şekildeki gibi uygulandığında cisimlerin ivmeleri a_X, a_Y, a_Z oluyor.



Buna göre,

I. $a_X = a_Y$ dir.

II. $a_Y = a_Z$ dir.

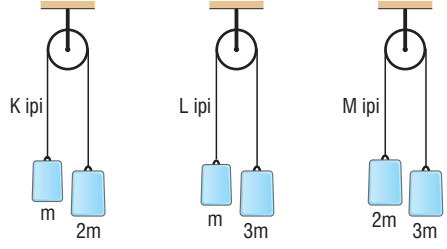
III. $a_X < a_Z$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünme katsayısı üç cisim için de aynıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

5. Kütleleri m, 2m, 3m olan cisimler ile kurulmuş şekildeki düzenekte, cisimler serbest bırakıldığında K, L, M iplerinde sırasıyla T_K, T_L, T_M gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre; T_K, T_L, T_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $T_L < T_K < T_M$ B) $T_M < T_K < T_L$

C) $T_K = T_L < T_M$ D) $T_K < T_L < T_M$

E) $T_M = T_L = T_K$

1-B 2-C 3-C 4-D 5-D

Not

Irmaktaki kayık, motor, yüzücü gibi hareketliler daima yere göre hız vektörü yönünde hareket eder.

Not

Irmaktaki iki motorun ya da iki yüzücünün birbirlerine göre bağıl hızları, ırmağın hızına bağlı değildir.

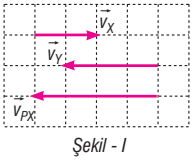
Not

Yüzücülerin ya da motorların karşı kıyıya geçme süreleri, suya göre hızın akıntıya dik bileşenine ve ırmağın genişliğine bağlıdır.

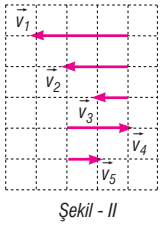
Karşıya geçme süresi, ırmağın akış hızından etkilenmez.

ÖSYM Sorusu

X ve Y cisimlerinin yere göre hızları, Şekil - I'deki $\vec{v}_X$, $\vec{v}_Y$ vektörleridir.



Şekil - I



Şekil - II

Başka bir P cisminin, X cismine göre hızı Şekil - I'deki $\vec{v}_{PX}$ vektörü ise P'nin Y'ye göre $\vec{v}_{PY}$ hızı, Şekil - II'deki vektörlerden hangisi olur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

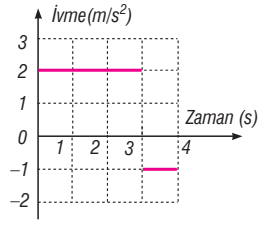
A) $\vec{v}_1$ B) $\vec{v}_2$ C) $\vec{v}_3$ D) $\vec{v}_4$ E) $\vec{v}_5$

Cevap E

Prf Yayınları

ÖSYM Sorusu

Şekilde ilk hızı v = 9 m/s olan bir hareketlinin ivme - zaman grafiği verilmiştir.



Bu hareketlinin t = 4 saniye sonraki hızı kaç m/s olur?

A) 16 B) 14 C) 8 D) 7 E) 5

Çözüm:

İvme - zaman grafiğinde alan, hız değişimine eşittir. Grafiğin alanı (Δv) ile ilk hız (v) toplanırsa son hız bulunur.

$v_{son} = v + \Delta v$

Zaman ekseninin üzerindeki alanlar pozitif, zaman ekseninin altındaki alanlar ise negatif hız değişimine eşittir. Buna göre, grafikteki toplam alan aşağıdaki gibi bulunur.

$\Delta v = 3 \cdot 2 - 1 \cdot 1 = 5$ m/s

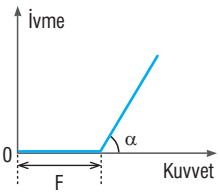
Buna göre, hareketlinin son hızı aşağıdaki gibi bulunur.

$v_{son} = 9 + 5$

v = 14 m/s bulunur.

Cevap B

6. Sürtünmeli yatay düzlemde durmakta olan bir cisme yatay düzleme paralel bir kuvvet arttırılarak uygulandığında, cismin ivme - kuvvet grafiği şekildeki gibi oluyor.



Cismin kütlesi daha büyük olsaydı F ve α için ne söylenebilirdi?

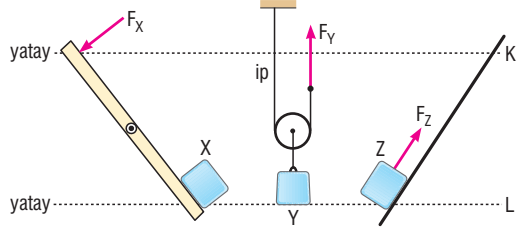
	F	α
A)	Artardı	Azalırdı
B)	Artardı	Artardı
C)	Azalırdı	Artardı
D)	Azalırdı	Azalırdı
E)	Değişmezdi	Değişmezdi

7. X ve Y cisimleri, eşit v hızlarıyla hareket ettiklerinde kinetik enerjileri sırasıyla E ve 2E oluyor.

Cisimler 2v hızları ile hareket ettiklerinde, cisimlerin kinetik enerjileri farkı kaç E olur?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

8. Basit makine düzeneklerinde özdeş X, Y, Z cisimleri sabit hızlarla L düzeyinden K düzeyine çıkarılırken F_X, F_Y, F_Z kuvvetlerinin yaptığı işler sırasıyla W_X, W_Y, W_Z oluyor.



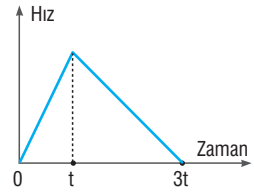
Buna göre; W_X, W_Y, W_Z arasındaki ilişki nedir?
(Makara ağırlığı ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) $W_X < W_Y < W_Z$ B) $W_Y < W_X < W_Z$

C) $W_Z < W_Y < W_X$ D) $W_X = W_Y = W_Z$

E) $W_Z = W_Y < W_X$

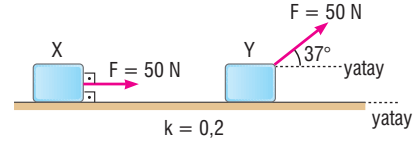
9. Bir cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Cismin 0 - t zaman aralığındaki ortalama hızının büyüklüğü v olduğuna göre, 0 - 3t zaman aralığındaki ortalama hızının büyüklüğü kaç v'dir?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 3

10. Özdeş ve ağırlıkları 50 N olan X ve Y cisimlerine, F büyüklüğündeki kuvvetler şekildeki gibi uygulandığında cisimlerin ivmeleri sırasıyla a_X ve a_Y oluyor.

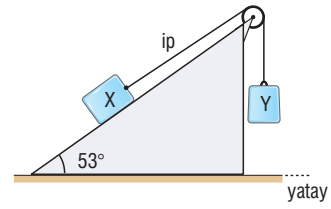


Yüzeyin sürtünme katsayısı 0,2 olduğuna göre, $\frac{a_X}{a_Y}$ oranı kaçtır?

(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8, g = 10 m/s² dir.)

A) $\frac{10}{9}$ B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{10}{7}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{10}{3}$

11. Sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte 5 kg kütleli X ve Y cisimleri serbest bırakıldığında ipte oluşan gerilme kuvveti T oluyor.



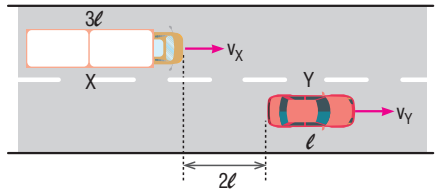
Buna göre, T kaç newtondur?
(g = 10 m/s², sin53° = 0,8, cos53° = 0,6)

A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 50

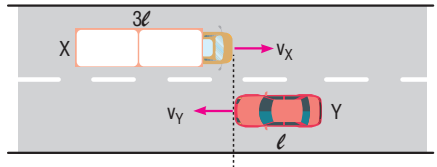
6-A 7-B 8-D 9-C 10-A 11-D

Prf Yayınları

1. Uzunlukları sırasıyla 3ℓ ve ℓ olan X ve Y araçlarının hızları sabit ve sırasıyla, v_X ve v_Y dir.



Şekil - I



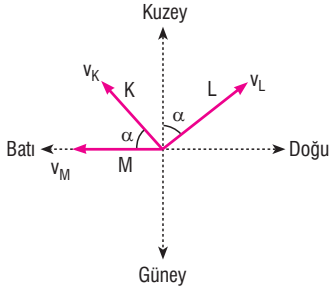
Şekil - II

X ve Y araçlarının Şekil - I'deki konumdan itibaren birbirini tamamen geçme süresi t_1, Şekil - II'deki konumdan itibaren birbirini tamamen geçme süresi ise t_2 dir.

$\frac{t_1}{t_2}$ = 3 olduğuna göre, $\frac{v_X}{v_Y}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

2. Yere göre hızları v_K, v_L, v_M olan K, L, M araçlarından K'de bulunan bir gözlemci L'yi doğu yönünde, M de bulunan bir gözlemci ise K'yi kuzey yönünde gidiyormuş gibi görüyor.



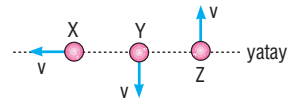
α > 45 olduğuna göre; v_K, v_L, v_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $v_M < v_K < v_L$ B) $v_M = v_K < v_L$

C) $v_L < v_K < v_M$ D) $v_M < v_L < v_K$

E) $v_L = v_M < v_K$

3. X, Y, Z cisimleri bulundukları konumlardan v hızlarıyla şekildeki gibi atıldıklarında, yere ulaşma süreleri sırasıyla t_X, t_Y, t_Z oluyor.





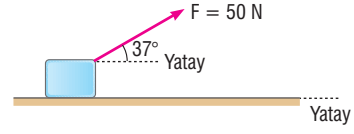
Buna göre; t_X, t_Y, t_Z arasındaki ilişkisi nedir?

A) $t_X < t_Y < t_Z$ B) $t_Y < t_Z < t_X$

C) $t_Z < t_X < t_Y$ D) $t_Y < t_X < t_Z$

E) $t_Z < t_Y < t_X$

4. Sürtünme katsayısı 0,5 olan yüzeyde bulunan cisme F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında yerin cisme uyguladığı tepki kuvveti 20 N oluyor.

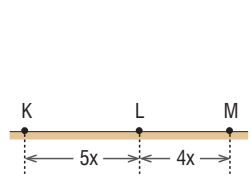


Buna göre, cismin kütlesi kaç kg'dır?

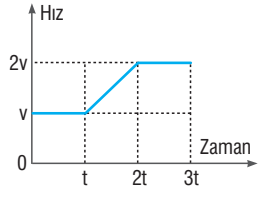
(sin37° = 0,6, cos37° = 0,8 ve g = 10 m/s² dir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Şekil - I'deki doğrusal yolun K noktasından t = 0 anında v hızıyla harekete başlayan araç 3t anında M noktasına ulaşıyor ve aracın hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I



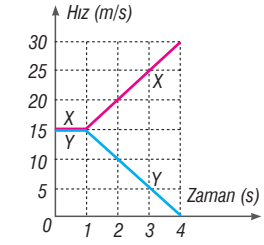
Şekil - II

Aracın K – L arasında ortalama hızı 50 m/s olduğuna göre, L – M arasında ortalama hızı kaç m/s olur?

A) 60 B) 75 C) 80 D) 90 E) 100

ÖSYM Sorusu

X ve Y araçları, düz bir yolda v = 15 m/s'lik hızlarla yan yana giderken bir anda grafikteki gibi X aracı hızlanmaya ve Y aracı da yavaşlamaya başlıyor.



Y aracı durduğu anda, X aracından kaç metre uzaktadır?

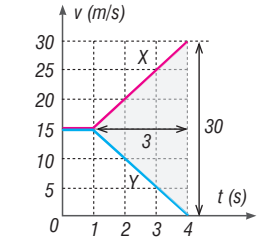
A) 22,5 B) 30

C) 37,5 D) 45

E) 67,5

Çözüm:

İki araç arasındaki uzaklık, grafik çizgilerinin altındaki alanların farkına eşittir. Alanların farkı ise şekilde gösterilen taralı alandır.



Taralı üçgenin alanı;

$x = \frac{3 \cdot 30}{2}$ = 45 metredir.

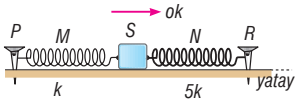
Cevap D

Prf Yayınları

1-E 2-A 3-D 4-E 5-C

ÖSYM Sorusu

Esneklik katsayıları sırasıyla k, 5k olan M, N yayları, normal boyları değiştirilmeden S cisimine ve P, R çivilerine şekildeki gibi bağlanmıştır.



S cismi, sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde ok yönünde x kadar kaydırılınca M ve N yaylarında oluşan esneklik potansiyel enerjilerinin toplamı kaç kx^2 olur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Çözüm:

Esnek yaylarda depo edilen esneklik potansiyel enerjisi;

$E = \frac{1}{2} kx^2$ bağıntısıyla hesaplanır.

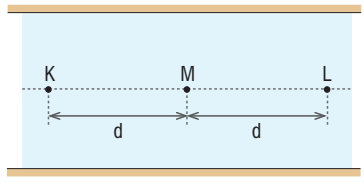
Cisim x kadar kaydırıldığında, yay sabiti k olan yay x kadar uzar, yay sabiti 5k olan yay ise x kadar sıkışır. Yaylarda depolanan esneklik potansiyel enerjileri toplamı;

$E_{toplam} = \frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} 5kx^2$

$E_{toplam} = 3kx^2$ olur.

Cevap B

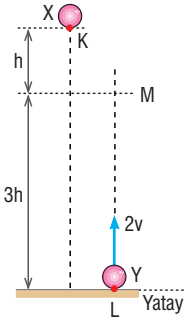
6. Düzgün ve sabit v_a hızıyla akan bir nehirde suya göre hızı v olan motor akıntı yönünde yüzerek K'den L'ye t sürede, akıntıya zıt yönde yüzerek L'den M'ye yine t sürede ulaşıyor.



Buna göre, akıntının hızı kaç v'dir?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

7. K noktasında bulunan X cismi serbest bırakıldığı anda L noktasında bulunan Y cismi 2v hızıyla şekildeki gibi düşey yukarı atılıyor.



Cisimler, M hizasından aynı anda geçtiklerine göre,

I. X'in M hizasında hızı v dir.

II. Y'nin M hizasında hızı v'dir.

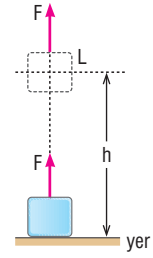
III. X cismi yere 2v hızıyla çarpar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

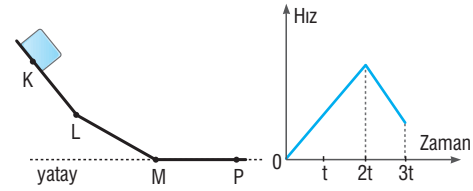
8. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda, yerde durmakta olan m kütleli cisme F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında, cisim L noktasından geçerken kinetik enerjisi 3E, yere göre potansiyel enerjisi E oluyor.



Buna göre, F kaç mg'dir?
(g : yer çekimi ivmesi)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

9. Düşey kesiti Şekil - I'deki gibi olan yolun K noktasından serbest bırakılan cisim t süre sonra L noktasından, 2t süre sonra M noktasından, 3t süre sonra P noktasından geçiyor.



Şekil - I Şekil - II

Cisme ait hız – zaman grafiği Şekil - II'deki gibi olduğuna göre,

I. Yolun K – L arası sürtünmelidir.

II. Yolun L – M arası sürtünmelidir.

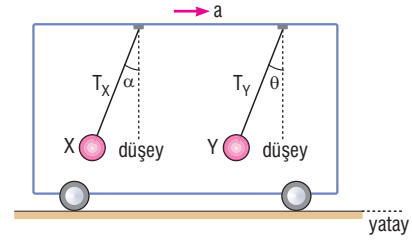
III. Yolun M – P arası sürtünmesizdir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

10. Bir araba ok yönünde a ivmesi ile hızlandığında kütleleri m_X ve m_Y olan X ve Y cisimleri şekildeki gibi dengede kalıyor ve iplerde T_X ve T_Y gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre,

I. $m_X = m_Y$ ise $T_X = T_Y$ dir.

II. $\alpha = \theta$ ise $m_X = m_Y$ dir.

III. $m_X > m_Y$ ise $\alpha > \theta$ dır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

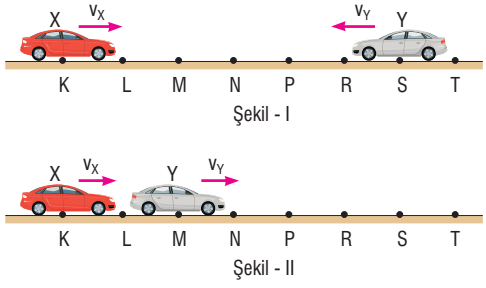
6-C 7-E 8-D 9-B 10-C

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 17

1. Doğrusal pistte X ile Y araçları Şekil - I'deki gibi aynı anda sabit v_X ve v_Y büyüklüğündeki hızlar ile hareket ettiklerinde P noktasında yan yana geliyor.



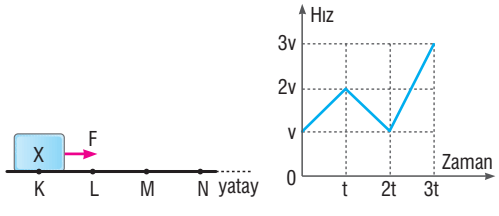
X ve Y cisimleri, v_X ve v_Y hızlarıyla Şekil - II'deki gibi hareket ettiklerinde nerede yanyana gelir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) N noktasında B) P noktasında

C) R noktasında D) S noktasında

E) T noktasında

2. Şekil - I'deki gibi F kuvveti uygulayan X cismi, K noktasından v hızıyla geçtikten t süre sonra L, 2t süre sonra M, 3t süre sonra N noktasından geçiyor.



Cisme ait hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi olduğuna göre,

I. K - L arası sürtünmelidir.

II. L - M arası sürtünmelidir.

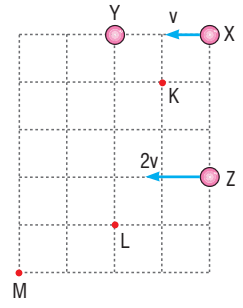
III. M - N arası sürtünmesizdir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

3. Şekildeki konumlarından X cismi v hızıyla yatay atıldığı anda, Y cismi serbest düşmeye bırakılıyor. X cismi K noktasından geçtiği an Z cismi de bulunduğu konumdan 2v hızıyla yatay atılıyor.



Buna göre,

I. X ile Y, L noktasında çarpışır.

II. X ile Z, M noktasında çarpışır.

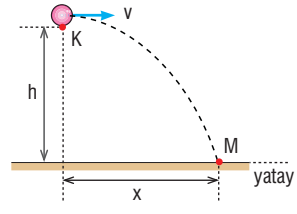
III. Y ile Z, L noktasında çarpışır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsiz ve bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4. K noktasında bulunan cisim v hızıyla yatay atıldıktan t süre sonra M noktasına şekildeki yörüngeyi izleyerek düşüyor.



t ve yer çekimi ivmesi nicelikleri bilindiğine göre,

v_y : Cismin yere çarptığı andaki düşey hızı

h : Maksimum yükseklik

v : Cismin atılma hızı

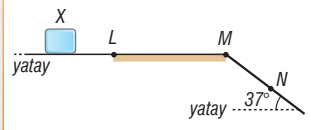
niceliklerinden hangileri bulunabilir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız h B) Yalnız v C) Yalnız v_y

D) h ve v_y E) v ve v_y

ÖSYM Sorusu

Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız LM kesimi sürtünmeli ve k sürtünme katsayısı sabittir. L noktasından v büyüklüğündeki hızla geçen X cismi, N noktasından da aynı büyüklükteki hızla geçiyor.



LM = 2MN olduğuna göre, k kaçtır? ($g = 10\ m/s^2$; $\sin 37° = 0,6$; $\cos 37° = 0,8$)

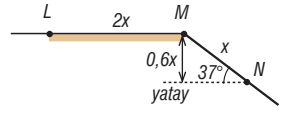
A) 0,3 B) 0,4

C) 0,5 D) 0,6

E) 0,8

Çözüm:

LM arası 2x ise, MN arası x, N noktasına göre yükseklik de 0,6x olur.



Cismin başlangıçtaki N'ye göre potansiyel enerjisi ve L deki kinetik enerjisi; cisim N'ye geldiğinde, LM arasında ısıya dönüşen enerji ile N'deki kinetik enerjinin toplamına eşittir.

$E_{kinetik(L)} + E_{pot} = E_{ısı} + E_{kinetik(N)}$

L'deki ve N'deki kinetik enerjiler eşittir.

$E_{pot} = E_{ısı}$

$mg(0,6x) = k \cdot mg \cdot 2x$

$k = 0,3$ bulunur.

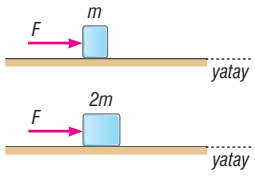
Cevap A

Prf Yayınları

1-B 2-C 3-D 4-D

Örnek:

Yapılan bir deneyin iki aşamasını gösteren düzenekler şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Deneyin bağımsız değişkeni "kütle"dir.

II. Deneyin bağımlı değişkeni "ivme"dir.

III. Deneyin sabit tutulan değişkeni "kuvvet"tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) I ve II D) I ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

Deney düzeneklerine bakıldığında kütlenin değiştirildiği, kuvvetin ise değiştirilmediği görülür.

Deneyi yapan tarafından değiştirilen değişkenlere "bağımsız değişken" denir. Buna göre, deneyin bağımsız değişkeni "kütle"dir.

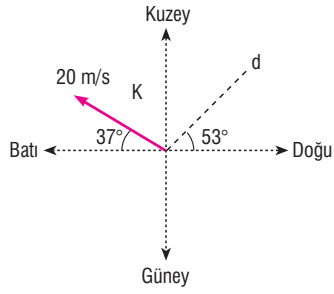
"Kuvvet" değiştirilmediği için "sabit tutulan değişken"dir.

Kütlenin değişimine bağlı olarak cisimlerin kazanacağı "ivme", kütleye bağlıdır. İvme bağımlı değişkendir.

Verilen yargıların üçü de doğrudur.

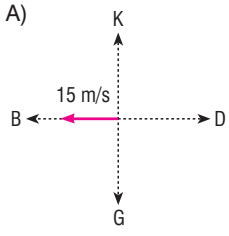
Cevap E

5. Yere göre hızı şekildeki gibi 20 m/s olan K aracını L aracındaki gözlemciyi d doğrultusunda gidiyormuş gibi görüyor.

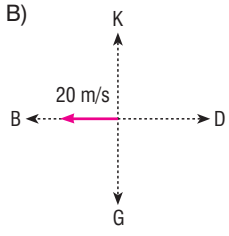


Buna göre, gözlemcinin hızı ve hareket yönü aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?
(sin37° = cos53° = 0,6, sin53° = cos37° = 0,8)

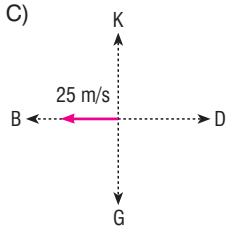
A)



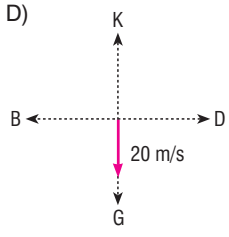
B)



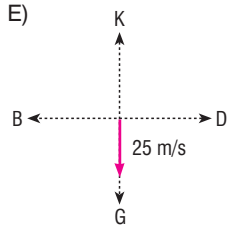
C)



D)



E)



6. Doğuya doğru 10 m/s hızla giden uçak gemisi üzerinde bir adam, gemiye göre 10 m/s hızla güneye doğru gidiyor.

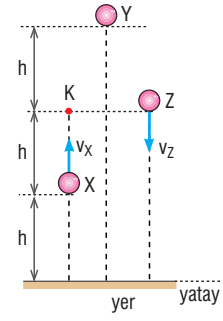
Bu esnada güneye 20 m/s hızla giden helikopterin pilotuna göre, adamın yönü ve hızı nedir?

A) Güneybatı, $10\sqrt{2}$ m/s B) Kuzeydoğu, $10\sqrt{5}$ m/s

C) Kuzeydoğu, $10\sqrt{2}$ m/s D) Kuzeybatı, $10\sqrt{2}$ m/s

E) Kuzeydoğu, $10\sqrt{10}$ m/s

7. X, Y, Z cisimlerinden X ve Z, v_X ve v_Z hızları ile şekildeki gibi atılırken Y serbest bırakılıyor. X maksimum K noktasına kadar çıkabiliyor.



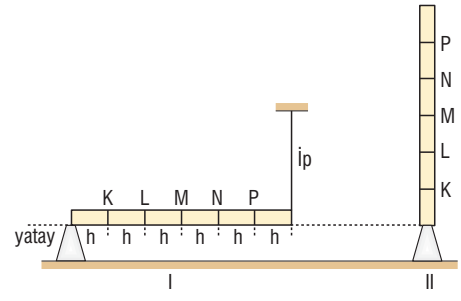
Buna göre; X, Y, Z nin havada kalma süreleri t_X, t_Y, t_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $t_X < t_Y < t_Z$ B) $t_Y < t_X = t_Z$

C) $t_X = t_Z < t_Y$ D) $t_Z < t_Y < t_X$

E) $t_Y < t_Z < t_X$

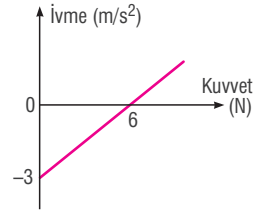
8. Kütlesi 2m, her bir bölmesinin uzunluğu h olan çubuğu, I konumundan II konumuna getirmek için yapılması gereken <u>en az</u> iş $8m \cdot g \cdot h$ oluyor.



Buna göre, çubuğun ağırlık merkezi hangi noktadadır?

A) K B) L C) M D) N E) P

9. Eğim açısı α olan, sürtünmesi önemsiz eğik düzlem üzerindeki m kütleli bir cisme, eğik düzleme paralel bir kuvvet uygulanıyor.



Cismin ivmesinin uygulanan kuvvete bağlı grafiği şekildeki gibi olduğuna göre, sinα kaçtır?
($g = 10$ m/s²)

A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

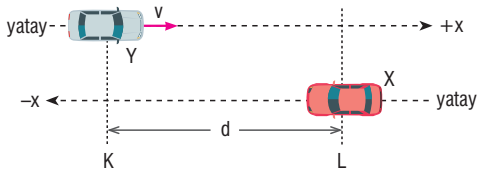
5-C 6-C 7-D 8-D 9-A

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 18

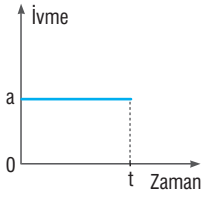
1. Paralel yollardaki araçlardan durmakta olan X aracı, a ivmesiyle –x yönünde harekete başladığı anda Y aracı da bulunduğu konumdan sabit v hızıyla +x yönünde harekete başlıyor. t süre sonra Y aracı L hizasından, X aracı da K hizasından geçiyor.



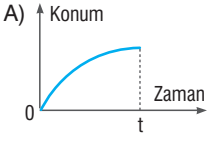
Buna göre, Y aracı L hizasından geçtikten t süre sonra iki araç arasındaki yatay uzaklık kaç d olur?

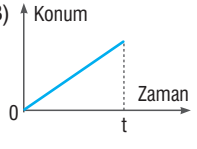
A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

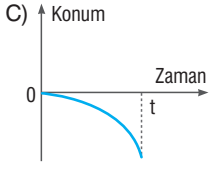
2. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

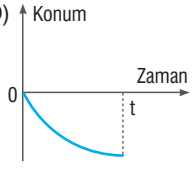


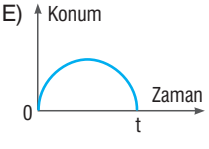
Buna göre, aşağıdaki konum - zaman grafiklerinden hangisi bu araca ait olabilir?

A)


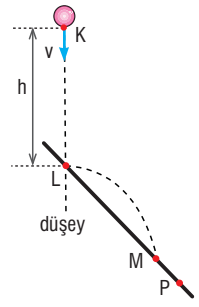
B)


C)


D)


E)


3. K noktasında bulunan m kütleli cisim, v hızıyla atıldığında L noktasına esnek çarptıktan sonra M noktasına düşüyor.



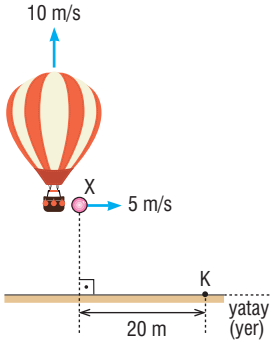
Buna göre,

I. m kütlesi
II. h yüksekliği
III. v hızı

niceliklerinden hangileri daha büyük olsaydı cisim P noktasına düşebilirdi?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

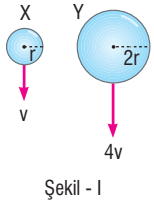
4. X cismi, 10 m/s sabit hızla yükselen balondan yere göre, yatay 5 m/s hızla atıldıktan bir süre sonra K noktasına düşüyor.



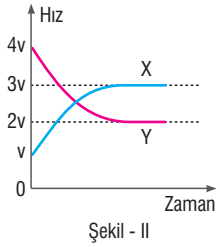
Buna göre, cisim yere düştüğünde balonun yerden yüksekliği kaç metredir?
(Sürtünmeler önemsiz ve g = 10 m/s² dir.)

A) 50 B) 60 C) 80 D) 100 E) 120

5. Kütleleri m_X ve m_Y olan r, 2r yarıçaplı küresel X ve Y cisimleri yeterince yüksek bir noktadan Şekil - I'deki hızlarla harekete başladıklarında hız - zaman grafikleri Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I



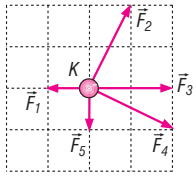
Şekil - II

Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{9}{16}$

Örnek:

Yatay ve sürtünmesi önemsiz düzlemdeki K cismine, düzleme paralel $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.



Bir x yolu sonunda cisim üzerine yapılan net iş W olduğuna göre, hangi kuvvet iş yapmamıştır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

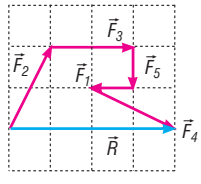
A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

Çözüm:

Cisim, kuvvetlerin bileşkesi yönünde hareket eder.

Hareket yönüne dik olan kuvvetlerin yaptığı iş ise sıfırdır.

Bileşke kuvvet ($\vec{R}$) uç uca ekleme metodu ile şekildeki gibi bulunur.



$\vec{F}_5$ kuvveti $\vec{R}$ ye dik olduğu için iş yapmamıştır.

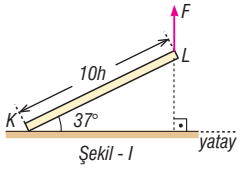
Cevap E

Prf Yayınları

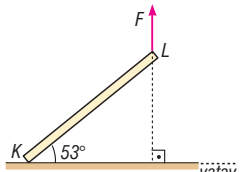
1-B 2-D 3-E 4-E 5-E

Örnek:

Türdeş KL çubuğunun kütlesi m, boyu 10h'dir.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre, çubuğu Şekil - I'deki konumundan, Şekil - II'deki konumuna sabit hızla getiren F kuvvetinin yaptığı iş kaç m·g·h dir? (sin37° = 0,6; cos37° = 0,8; g : yer çekimi ivmesi)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

Çözüm:

Çubuğun boyu 10h olduğu için 37° nin karşısı (çubuğun L ucunun yerden yüksekliği) 6h'dir.

Şekil - II'de ise çubuğun L ucunun yerden yüksekliği 8h'dir.

Bu durumda çubuğun L ucu 2h kadar yükselmiştir. Çubuğun kütle merkezi ise h kadar yükselmiştir.

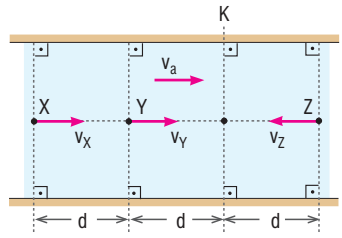
Çubuğun kütlesi m olduğu için, kütle merkezi de h kadar yükseldiğinden çubuğun yer çekimi potansiyel enerjisi m·g·h kadar artmıştır. Çubuğun enerjisindeki artış ise yapılan işe eşittir.

F kuvvetinin yaptığı iş m·g·h kadardır.

[Çubuk sabit hızla hareket ettiği için yapılan iş, çubuğa kinetik enerji kazandırmamıştır.]

Cevap C

6. Düzgün ve sabit v_a hızıyla akmakta olan bir nehirde X, Y, Z yüzücüleri suya göre v_X, v_Y, v_Z hızlarıyla bulundukları konumlardan aynı anda yüzmeye başladığında K hızasından aynı anda geçiyor.



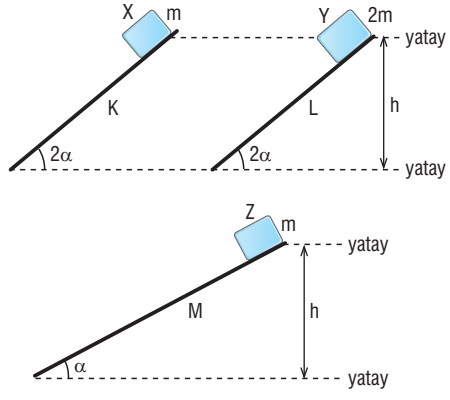
Buna göre; v_X, v_Y, v_Z arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $v_X < v_Y = v_Z$ B) $v_Z < v_Y < v_X$

C) $v_Z < v_X < v_Y$ D) $v_X < v_Y < v_Z$

E) $v_Y < v_X = v_Z$

7. Kütleleri sırasıyla m, 2m ve m olan X, Y, Z cisimleri, düşey kesiti şekildeki gibi olan K, L, M eğik düzlemlerinin üst noktalarından aynı anda serbest bırakıldıklarında, alt noktalara ulaşma süreleri t_X, t_Y, t_Z oluyor.

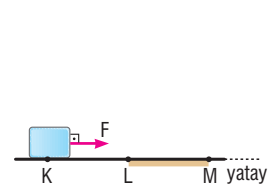


$t_X > t_Y > t_Z$ olduğuna göre; K, L, M yollarından hangileri <u>kesinlikle</u> sürtünmelidir?

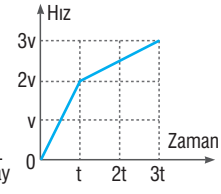
A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) K ve L E) L ve M

8. Yalnız L - M arası sürtünmeli olan yolun K noktasında bulunan X cismine F kuvveti Şekil - I'deki gibi yatay düzleme paralel uygulandığında cismin hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I

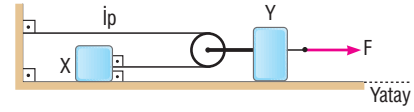


Şekil - II

Buna göre, cisme L - M arasında etki eden sürtünme kuvveti kaç F'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

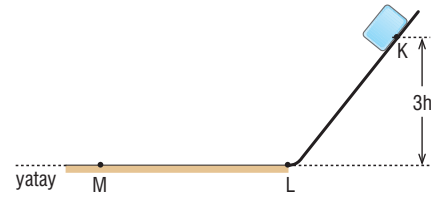
9. Makara ağırlığı ve sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte m_X ve m_Y kütleli X ve Y cisimleri F kuvveti ile çekildiğinde kinetik enerjileri eşit oluyor.



Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{12}$ C) $\frac{1}{10}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{4}$

10. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim L noktasından geçtikten sonra M noktasında duruyor.



Aynı cisim M noktasından kaç mgh'lik kinetik enerjiyle L'ye doğru atılırsa K noktasını 2mgh'lik kinetik enerjiyle geçer? (g : yer çekimi ivmesidir.)

A) 3 B) 5 C) 7 D) 8 E) 11

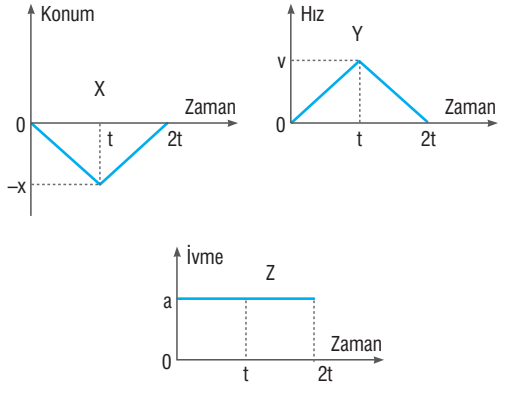
6-E 7-D 8-E 9-E 10-D

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 19

1. Doğrusal bir yolda hareket eden X, Y, Z araçlarından X'in konum - zaman grafiği, Y'nin hız - zaman grafiği ve Z'nin ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

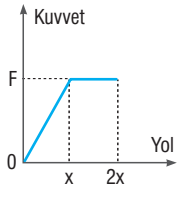


Buna göre; X, Y, Z araçlarından hangileri 2t anında başlangıç konumunda olabilir?

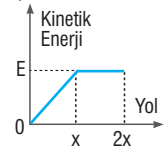
A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z

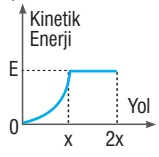
D) X ve Y E) X ve Z

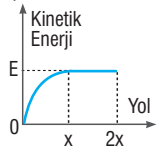
2. Sürtünmesiz, yatay ve doğrusal bir yolda durgun halden hareket geçirilen bir cismin kuvvet - yol grafiği şekildeki gibidir.

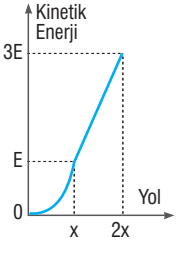


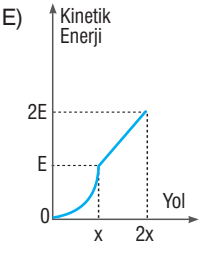
Buna göre, cismin kinetik enerji - yol grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A)


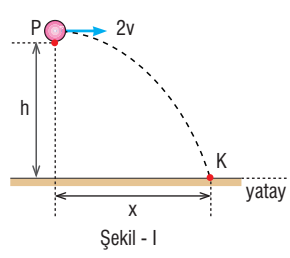
B)


C)


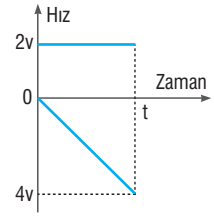
D)


E)


3. P cismi Şekil - I'deki gibi yatay olarak 2v hızı ile atıldıktan t süre sonra K noktasına düşüyor ve cismin yatay ve düşey hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre, $\frac{x}{h}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsiz ve g = 10 m/s² dir.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

4. Doğrusal bir yolda sabit hızlarla hareket eden K, L, M araçlarından K doğuya doğru gitmektedir. M aracındaki gözlemci hem K aracını hem de L aracını batıya doğru gidiyormuş gibi görüyor.

Buna göre,

I. M aracı, doğuya doğru gitmektedir.

II. M aracının hızının büyüklüğü, K'ninkinden fazladır.

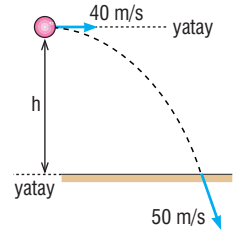
III. K aracındaki gözlemci L'yi doğuya gidiyormuş gibi görür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

5. K noktasında bulunan cisim, 40 m/s hızla şekildeki gibi yatay atıldığında, yere 50 m/s hızla çarpıyor.

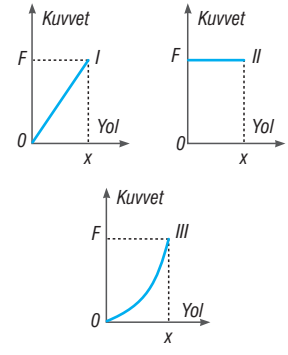


Buna göre, h yüksekliği kaç metredir? (Sürtünmeler önemsiz ve g = 10 m/s² dir.)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 45 E) 60

Örnek:

Başlangıçta sürtünmesiz yatay düzlemde duran özdeş I, II, III cisimlerinin kuvvet - yol grafikleri şekildeki gibidir. Cisimlerin x konumundaki kinetik enerjileri sırasıyla E_I, E_{II}, E_{III} tür.



Buna göre, E_I, E_{II}, E_{III} arasındaki ilişki nedir?

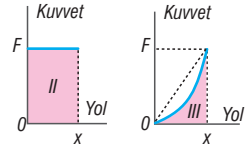
A) $E_I > E_{II} > E_{III}$
B) $E_{II} > E_I > E_{III}$
C) $E_{III} > E_{II} > E_I$
D) $E_{II} > E_I = E_{III}$
E) $E_I = E_{II} > E_{III}$

Çözüm:

Kuvvet - yol grafiğinde alan, yapılan işi verir. Yapılan iş ise, cisimlerin enerji değişimlerine eşittir.

Cisimlerin ilk hızı sıfır olduğu için grafiklerin alanları, x konumundaki enerjilerine eşit olur.

En küçük alan III cisminin, en büyük alan da II cisminin grafiğindeki alandır.



Bu durumda x konumundaki kinetik enerjiler arasındaki ilişki;

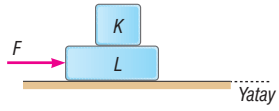
$E_{II} > E_I > E_{III}$ dir.

Cevap B

Prf Yayınları

1-E 2-D 3-A 4-C 5-D

Bilgi Damlası

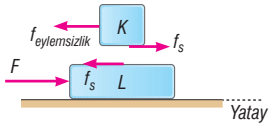


Şekildeki düzenekte sürtünme, yalnız K ile L arasında olsun.

- F kuvveti, K ile L'nin ortak hareket etmesini sağlayan en büyük kuvvet ise;

  $F = (m_K + m_L) \cdot a$ dır.

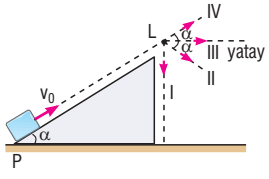
- Bu durumda K'ye etki eden eylemsizlik kuvveti, K ile L arasında oluşan sürtünme kuvvetinin maksimum değerine eşittir.



$f_{eylemsizlik} = f_{sürtünme}$

$m_K \cdot a = k \cdot m_K \cdot g$

ÖSYM Sorusu



Şekildeki eğik düzlemin P noktasından v_0 hızıyla fırlatılan bir cisim, L noktasına ulaştıktan sonra,

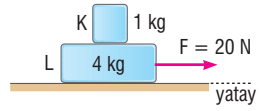
I. Serbest düşme
II. α açısıyla aşağı doğru eğik atış
III. Yatay atış
IV. α açısıyla yukarı doğru eğik atış

hareketlerinden hangilerini kesinlikle yapamaz?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

Cevap C

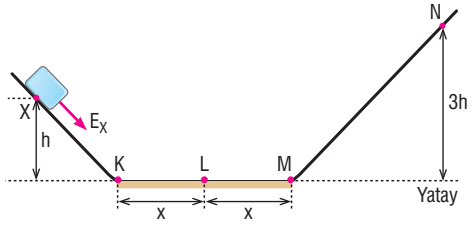
6. Şekildeki düzenekte sürtünme yalnız K ve L cisimleri arasında vardır.



L cismine 20 N'lik kuvvet uygulandığında, K ile L cisimleri aynı ivme ile hareket ettiğine göre, K ve L arasındaki sürtünme katsayısı en az kaçtır? ($g = 10\ m/s^2$)

A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

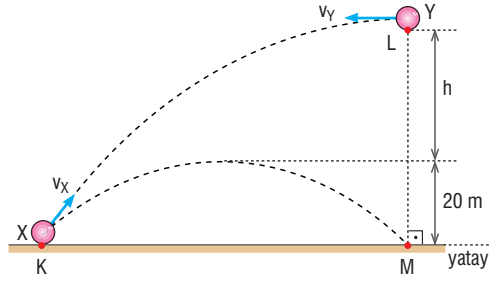
7. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun X noktasından E_X kinetik enerjisiyle atılan m kütleli cisim, N noktasına kadar çıktıktan sonra geri dönerek L noktasında duruyor.



Yolun yalnız KM aralığı sürtünmeli olduğuna göre, E_X kaç mgh'dir? (g : yer çekimi ivmesidir.)

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

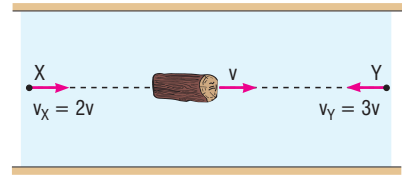
8. K noktasında bulunan X cismi v_X hızıyla eğik olarak atıldığı anda, L noktasında bulunan Y cismi v_Y hızıyla şekildeki gibi yatay olarak atılıyor. X cismi, M noktasına <u>düştüğü anda</u> Y cismi de K noktasına düşüyor.



Buna göre, h yüksekliği kaç metredir? (Sürtünmeler önemsiz ve $g = 10\ m/s^2$ dir.)

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 100

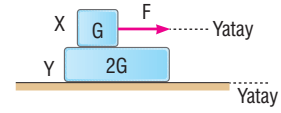
9. Düzgün ve sabit hızla akan bir nehirde kütüğün yere göre hızı v, X ve Y yüzücülerinin suya göre hızları şekildeki gibi 2v ve 3v'dir.



Buna göre, X'in Y'ye göre hızı kaç v'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. Ağırlıkları sırasıyla G ve 2G olan X ve Y cisimlerinden X cismine en fazla F kuvveti uygulandığında cisimler birlikte a ivmesiyle hareket ediyor.

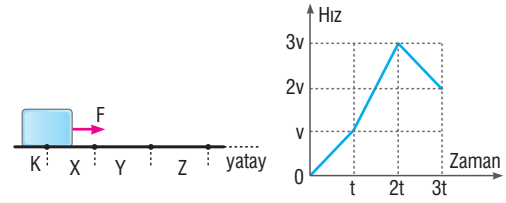


g çekim ivmesi olduğuna göre, X ile Y arasındaki sürtünme katsayısı, $\frac{a}{g}$ oranının kaç katına eşittir?

(Yatay düzlem sürtünmesizdir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. Şekil - I'deki K noktasında durmakta olan cisme, F kuvveti uygulandığında cismin hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor. Her biri t sürede geçilen X, Y, Z yollarının sürtünme katsayıları sırasıyla k_X, k_Y, k_Z dir.



Şekil - I Şekil - II

Buna göre; k_X, k_Y, k_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $k_X < k_Z < k_Y$ B) $k_X < k_Y < k_Z$

C) $k_Y < k_Z < k_X$ D) $k_Z < k_Y < k_X$

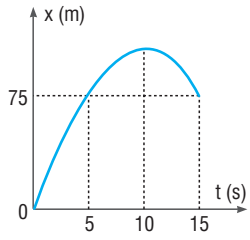
E) $k_Y < k_X < k_Z$

6-B 7-D 8-C 9-E 10-B 11-E

Prf Yayınları

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) — Test - 20

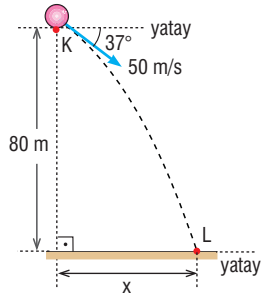
1. Doğrusal bir yolda sabit ivme ile hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Aracın 0 - 5 saniye arasında yer değiştirmesi 75 m olduğuna göre, 5. saniyede anlık hızı kaç m/s dir?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

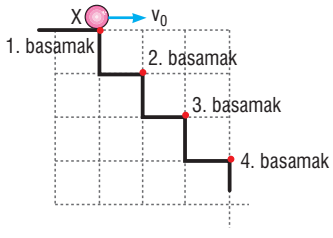
2. K noktasında bulunan cisim 50 m/s hızla şekildeki gibi atıldığında L noktasına düşüyor.



Buna göre, x uzaklığı kaç metredir?
(Sürtünmeler önemsiz, g = 10 m/s², sin37° = 0,6, cos37° = 0,8)

A) 40 B) 60 C) 80 D) 100 E) 120

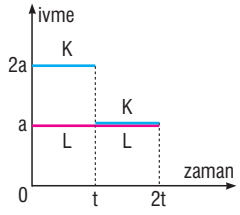
3. X cismi, v_0 hızıyla şekildeki gibi yatay atıldığında eni ve yüksekliği eşit olan basamaklardan 4. basamağın ucuna çarpıyor.



Cisim $2v_0$ hızı ile atılsaydı kaçıncı basamağa çarpardı? (g = 10 m/s², sürtünmeler önemsiz ve bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 7 B) 8 C) 12 D) 13 E) 16

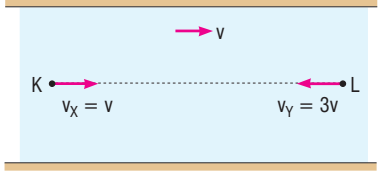
4. Durgun halden harekete başlayan K ve L araçlarının ivme - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



L'nin t anındaki hızının büyüklüğü v olduğuna göre, 2t anında K'nin L'ye göre hızının büyüklüğü kaç v'dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

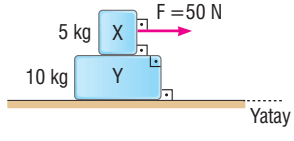
5. Düzgün ve sabit v hızıyla akan bir nehirde, X ve Y yüzücüleri aynı anda K ve L noktalarından suya göre v_X ve v_Y hızlarıyla hareket ettiklerinde t süre sonra karşılaşıyor.



Nehrin hızı 2v olsaydı yüzücüler kaç t süre sonra karşılaşırlardı?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

6. Sürtünmesiz yatay düzlemde üst üste konulan X ve Y cisimleri arasındaki sürtünme katsayısı 0,5'dir. F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında 5 kg kütleli X cisminin ivmesi a_X, 10 kg kütleli Y cisminin ivmesi a_Y oluyor.

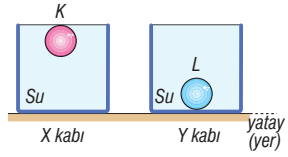


Buna göre, $\frac{a_X}{a_Y}$ oranı kaçtır? (g = 10 m/s dir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

MERAKLISINA

Özdeş silindirik X ve Y kapları, su ile tamamen doldurulup, eşit hacimli küresel K, L cisimleri su yüzeyinden yavaşça bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre,

I. K'nin yere göre yer çekimi potansiyel enerjisi, L'ninkinden büyüktür.

II. X'teki suyun yere göre yer çekimi potansiyel enerjisi, Y'deki suyun yere göre yer çekimi potansiyel enerjisinden küçüktür.

III. X kabındaki su ve K'nin yere göre yer çekimi potansiyel enerjilerinin toplamı, Y kabındaki su ve L'nin yere göre yer çekimi potansiyel enerjilerinin toplamından küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve II D) I ve III
E) II ve III

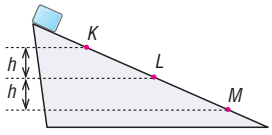
Cevap E

Prf Yayınları

1-B 2-C 3-D 4-B 5-C 6-B

MERAKLISINA

Yapılan bir deneyde, şekildeki sürtünmesi önemsiz eğik düzlemin önce K - L, sonra L - M noktaları arasına sürtünmeli bir bant yapıştırılarak eğik düzlemin üst ucundan bırakılan bir cismin alt ucuna gelme süresi ve alt ucundaki hızları karşılaştırılıyor.



Süre ve hız değerleri sürtünmeli bant K - L arasında iken t_1, v_1; bant L - M arasında iken t_2, v_2 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

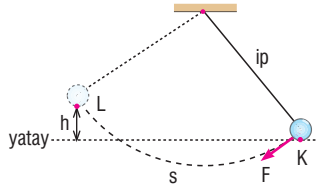
A) $t_1 = t_2$, $v_1 = v_2$ B) $t_1 > t_2$, $v_1 = v_2$

C) $t_1 = t_2$, $v_2 > v_1$ D) $t_1 > t_2$, $v_2 > v_1$

E) $t_2 > t_1$, $v_1 > v_2$

Cevap B

7. Bir iple tavana asılmış m kütleli cisme, ipe sürekli dik olarak sabit büyüklükteki F kuvveti uygulanıyor. K noktasında hızı sıfır olan cisim en fazla L noktasına kadar gidebiliyor.

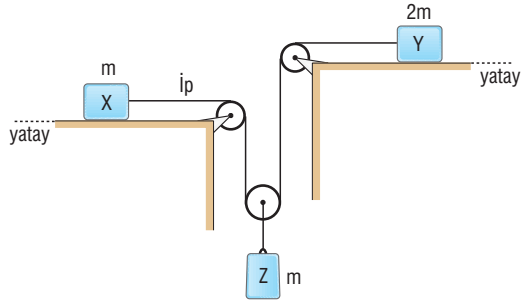


K - L noktaları arasındaki yükseklik farkı h, K'den L'ye cismin yörüngesinin uzunluğu s olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi F'ye eşittir?
(g : yer çekimi ivmesi)

A) $\frac{m \cdot g \cdot h}{2s}$ B) $\frac{m \cdot g \cdot h}{s}$ C) $\frac{2m \cdot g \cdot h}{s}$

D) $\frac{m \cdot g \cdot s}{h}$ E) $\frac{2m \cdot g}{h}$

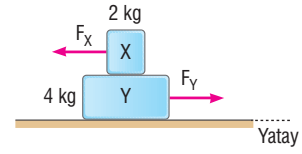
8. Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsenmediği düzenekte, kütleleri m, 2m ve m olan X, Y ve Z cisimleri şekildeki konumlarından serbest bırakılıyor.



Buna göre, cisimlerin ortak hareketi süresince Z nin ivmesi kaç g olur? (g: yer çekimi ivmesi)

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{2}{11}$ C) $\frac{3}{11}$ D) $\frac{4}{11}$ E) $\frac{2}{3}$

9. Üst üste konulan X ile Y cisimleri ve Y cismi ile yer arasındaki sürtünme katsayıları 0,5'dir. X ve Y cisimlerine yatay F_X ve F_Y kuvvetleri şekildeki gibi uygulandığında X'in yere göre ivmesinin büyüklüğü 5 m/s^2, X'in Y'ye göre ivmesinin büyüklüğü 7,5 m/s^2 oluyor.



Buna göre, $\frac{F_X}{F_Y}$ oranı kaçtır? (g = 10 m/s^2)

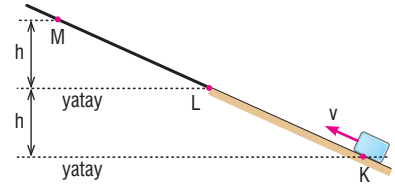
A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{3}{5}$ E) 1

10. Doğrusal bir yolda, aynı yönde hareket eden K ve L araçlarından K aracı sabit ivme ile yavaşlamakta, L ise sabit ivme ile hızlanmaktadır. L'nin K ye göre hızı; t = 0 anında $-4\vec{v}$, 5t anında $\vec{v}$ dir.

Buna göre, K ve L'nin hızları hangi anda eşittir?

A) t B) 2t C) 3t D) 4t E) 6t

11. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından v hızıyla atılan cisim M noktasına kadar çıkıp, geri dönerek tekrar K noktasına geliyor ve K de duruyor. Cisme, yolun yalnız KL arasında olmak üzere, sabit sürtünme kuvveti etki ediyor.



Cisim, K'den M'ye t sürede çıktığına göre, M'den K'ye kaç t sürede geri dönmüştür?

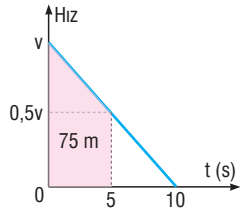
A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

7-B 8-C 9-C 10-D 11-D

Prf Yayınları

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ

1. Grafikte, cismin 10. saniyede yön değiştirdiği görülüyor. Bu anda hız sıfırdır. İlk hıza v denilip, 10. saniyede hız sıfır alındığında 5. saniyede hız 0,5v olur.



Hız - zaman grafiğinde alan, yer değiştirmeyi verir. 5 saniyedeki yer değiştirme (75 m) şekildeki gibi gösterilir. Bu durumda v = 20 m/s olur. 5. saniyedeki hız ise 10 m/s'dir.

Cevap B

2. Cismin ilk hızının düşey bileşeni $v_y = 50.\sin37° = 30$ m/s dir.

Zamansız hız formülünden cismin yere çarpma hızının düşey bileşeni bulunur. $v_{yson}^2 = v_y^2 + 2g\cdot h$

$v_{yson}^2 = 30^2 + 2\cdot10\cdot80$

$v_{yson} = 50$ m/s'dir.

$v_{yson} = v_y + g\cdot t$ den de süre bulunur. Burdan;

$t = 2$ s'dir.

Yatayda alınan x yolu sabit olan yatay hız bileşeni ile 2 saniyede alınır.

Yatay hız; $v_x = 50.\cos37° = 40$ m/s'dir.

$x = 40\cdot2 = 80$ m'dir.

Cevap C

3. Cisim herhangi bir basamağın ucuna çarptığında, cismin yatayda ve düşeyde aldığı yollar eşit olur.

Cisim düşeyde serbest düşme hareketi yaptığı için düşeyde aldığı yol, uçuş süresinin karesi ile orantılı olur. $h \sim t^2$

Yatayda da sabit v_0 hızı ile t sürede h kadar yol alır. $h = v_0\cdot t$

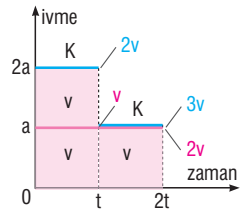
Bu iki bağıntıdan $t \sim v_0$ orantı ilişkisinin olduğu görülür.

İkinci durumda hız $2v_0$ yapıldığı için uçuş süresi de iki katına çıkar. Bu durumda yatayda alınan yol (y); $y = 2v_0\cdot2t$ olur. Bu değer , ilk durumda alınan yolun (h) dört katına eşittir.

Cisim ilk durumda yatayda 3 bölme yol almış. İkinci durumda $3\cdot4 = 12$ bölme yol alır. 3. bölme sonunda basamak numarası 4 olduğu için, 12. bölme sonundaki basamak numarası 13 tür.

Cevap D

4. İvme - zaman grafiğinde alan hız değişimini verir. Birim alanlar şekildeki gibi v hız artışı olarak tanımlanırsa başlangıçtaki hızlar sıfır olduğu için t anında L'nin hızı v olur. 2t anında K'nin hızı 3v, L'nin hızı 2v olur. Hızlar pozitif olduğu için K ve L aynı yönde hareket ediyordur. Bu durumda bağıl hız, hızların farkına eşittir.



$v_{bağıl} = 3v - 2v$

$v_{bağıl} = v$

Cevap B

5. X ve Y'nin yere göre hızları;

$v_X = v + v = 2v$

$v_Y = 3v - v = 2v$'dir.

K - L arası uzaklık (d), t sürede alınmış ise denklem;

$d = (v_X + v_Y)\cdot t$ şeklinde yazılır. $(v_X + v_Y = 4v)$

Nehir 2v hızıyla aktığı durumda X ve Y'nin yere göre hızları;

$v_X = v + 2v = 3v$

$v_Y = 3v - 2v = v$ olur.

Bu durumda K - L arası uzaklık (d), t_2 sürede alınmış olsun.

$d = (v_X + v_Y)\cdot t_2$ şeklinde yazılır.

Yine $v_X + v_Y = 4v$ olduğu için $t_2 = t$ olur.

Cevap C

6. X cismine etki eden net kuvvet; $F - f_{sürtünme}$ dir.

Y cismi ise (yatay düzlem sürtünmesiz olduğundan dolayı) X ile Y arasında oluşan sürtünme kuvvetinin etkisi ile hareket eder. Y'ye etki eden net kuvvet; $f_{sürtünme}$ dir.

$f_{sürtünme} = k\cdot m_X\cdot g = 0,5\cdot5\cdot10 = 25$ N'dir.

X için: $F - f_{sürtünme} = m_X\cdot a_X$

$50 - 25 = 5\cdot a_X$

$a_X = 5$ m/s^2

Y için: $f_{sürtünme} = m_Y\cdot a_Y$

$25 = 10\cdot a_Y$

$a_X = 2,5$ m/s^2

Buradan $\frac{a_X}{a_Y} = 2$ bulunur.

Cevap B

Prf Yayınları

7. Kuvvet, ipe dik olduğu için yola sürekli paraleldir. Bu durumda kuvvetin s yolu boyunca yapmış olduğu iş, F · s olur.

Yapılan iş enerjideki değişime eşittir.

Cismin K ve L noktalarındaki kinetik enerjileri sıfır olduğu için kuvvetin yaptığı iş, cisme yükseklik potansiyel enerjisi kazandırmıştır.

$$F \cdot s = m \cdot g \cdot h$$

$$F = \frac{m \cdot g \cdot h}{s} \text{ dir.}$$

Cevap B

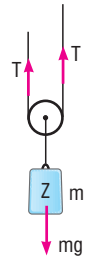
8. İpteki gerilme kuvvetine T diyelim. Bu durumda X ve Y cisimlerine etki eden net kuvvetler T olur.

$T = m \cdot a_X$; $T = 2m \cdot a_Y$ den; $a_X = 2a$ ise, $a_Y = a$ olur.

Bu durumda $T = 2m \cdot a$ olur.

X ve Y cisimleri, ivmeleriyle orantılı olarak 2 birim ve 1 birim yer değiştirdiğinde Z cismi, hareketli makaraya asılı olduğundan X ve Y'nin yer değiştirmelerinin toplamının yarısı kadar (1,5 birim) yer değiştirir. Dolayısıyla Z'nin ivmesi de 1,5a olur.

Dinamiğin temel prensibi Z cismi için yazılır.



$$m_Z \cdot g - 2T = m_Z \cdot a_Z$$

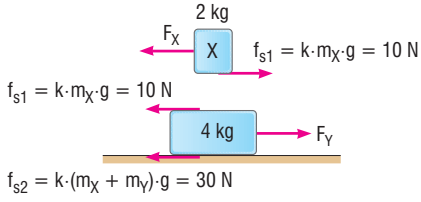
$$m \cdot g - 2 \cdot 2m \cdot a = m \cdot 1{,}5a$$

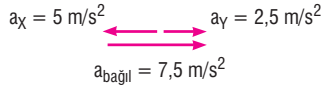
$$a = \frac{2g}{11}$$

$$a_Z = 1{,}5a = \frac{3g}{11}$$

Cevap C

9. Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri şekildeki gibi olur. Bu kuvvetlerden X ile Y arasında oluşan, hem X'in, hem de Y'nin hareketine zıt yönlü olur.





Bağıl ivme verildiğinden yine şekilde gösterildiği gibi Y'nin yere göre ivmesi de X'inkine zıt yönde 2,5 m/s² olur.

Dinamiğin temel bağıntısı X ve Y'ye ayrı ayrı uygulanır.

$$F_X - f_{s1} = m_X \cdot a_X$$

$$F_X - 10 = 2.5$$

$$F_X = 20 \text{ N}$$

$$F_Y - f_{s1} - f_{s2} = m_Y \cdot a_Y$$

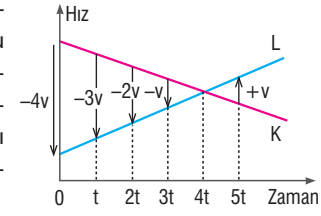
$$F_Y - 10 - 30 = 4.2{,}5$$

$$F_Y = 50 \text{ N}$$

$$\frac{F_X}{F_Y} = \frac{20}{50} = \frac{2}{5} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

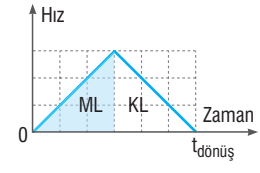
10. Hızlar arasındaki fark, bağıl hızı verir. İvmeler sabit olduğu için hızlar arasındaki fark düzgün değişir. Hız - zaman grafikleri çizilip t = 0 ve 5t anları için hız farklarının $-4\vec{v}$ ve $\vec{v}$ olması sağlanabilir.

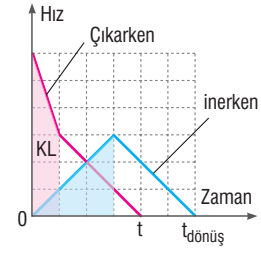


Bu durumda, K ve L nin 4t anında hızlarının eşit olduğu görülür.

Cevap D

11. Hız - zaman grafiğinde alan yer değiştirmeyi verir. ML ve LK yolları eşit uzunluktadır. Cismin M'den K'ye dönüşü için hız - zaman grafiği şekildeki gibi çizilebilir. Cismin inişte ML ve LK aralıklarında ivmeleri eşit büyüklüktedir. Cisme etki eden sürtünme kuvveti ağırlık kuvvetinin eğik düzleme paralel bileşenin iki katına eşittir. Dolayısıyla cisim, yukarı doğru hareket ederken KL arasında ivme 3 kat daha büyük olur. Bu durumda cismin çıkış için hız - zaman grafiği şekildeki gibi çizilebilir. Çıkış süresi t ise dönüş süresi 1,5t'dir.





Bir diğer yol olarak da enerjinin korunumu ve ortalama hız bağıntıları kullanılabilir.

Cevap D

Prf Yayınları



ÜNİTE 3

PERİYODİK HAREKETLER VE MOMENTUM

ÜNİTE 3



DÜZGÜN ÇEMBERSEL HAREKET

DÖNME KİNETİK ENERJİSİ

BASİT HARMONİK HAREKET

KÜTLE ÇEKİMİ VE KEPPLER KANUNLARI

İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM

AÇISAL MOMENTUM

DÜZGÜN ÇEMBERSEL HAREKET

Test - 1

1. X cismi, r yarıçaplı çembersel yörüngede, 2v büyüklüğündeki hızla, Y cismi de 2r yarıçaplı çembersel yörüngede, v büyüklüğündeki hızla düzgün çembersel hareket yapıyor.

X'in periyodu T olduğuna göre, Y'nin periyodu kaç T'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 2 E) 4

2. Kütleleri sırasıyla m ve 2m olan X ve Y cisimleri, sırasıyla 2r ve r yarıçaplı yörüngelerde eşit frekanslarla düzgün çembersel hareket yapmaktadır.

Cisimlerin kinetik enerjileri sırasıyla E_X ve E_Y olduğuna göre, $\frac{E_X}{E_Y}$ oranı kaçtır?

A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 1

3. Öğretmen bir grup öğrenciye, "*Yere göre hızı v olan bir cisim, r yarıçaplı çember üzerinde düzgün çembersel hareket yapmaktadır. Cisim, aynı v hızıyla 2r yarıçaplı çember üzerinde düzgün çembersel hareket yaparsa ne olur?*" diye soruyor.

Öğrencilerden;

Dilek : Periyodu artar.

Feyza : Açısal hızı azalır.

Sude : Merkezcil ivmesi artar.

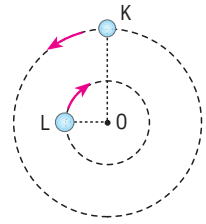
dediğine göre, hangi öğrencilerin ifadesi doğrudur?

A) Yalnız Dilek B) Yalnız Feyza

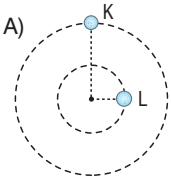
C) Dilek ve Feyza D) Sude ve Dilek

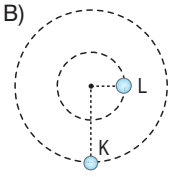
E) Feyza ve Sude

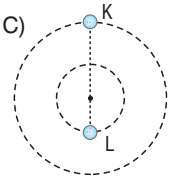
4. Aynı düzlemde O noktası etrafında sırasıyla 3 s ve 6 s periyotlarla düzgün çembersel hareket yapan K ve L cisimleri ok yönlerinde dönmektedir.

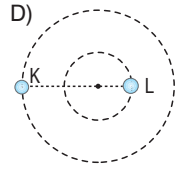


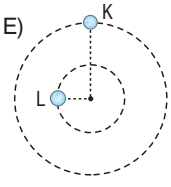
Buna göre, cisimlerin şekildeki konumlarından itibaren 15 s sonraki konumları aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)


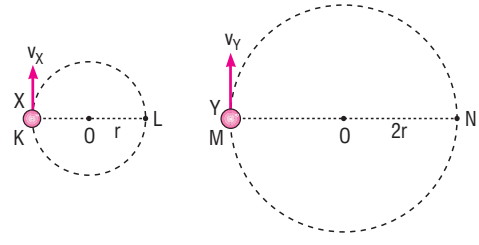
B)


C)


D)


E)


5. O merkezli, r ve 2r yarıçaplı yörüngelerde düzgün çembersel hareket yapan X, Y cisimlerinden X cismi, K'den L'ye geldiğinde hız değişiminin büyüklüğü v_1, Y cismi M'den N'ye geldiğinde hız değişiminin büyüklüğü v_2 oluyor.



Cisimlerin periyotları eşit olduğuna göre, $\frac{v_1}{v_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

1-E 2-D 3-C 4-A 5-C

DÜZGÜN ÇEMBERSEL HAREKET

Bir çember üzerinde, eşit zaman aralıklarında, eşit yollar alan cismin hareketine **düzgün çembersel hareket** denir.

Temel Kavramlar

Periyot (T)

Cismin bir tam tur yapması için geçen süredir.

- SI da birimi saniyedir.

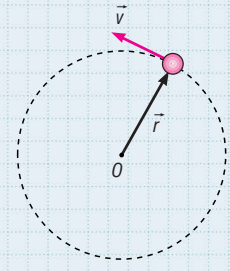
Frekans (f)

Birim zamandaki tur sayısıdır.

- Periyotla frekans arasında: $T \cdot f = 1$ bağıntısı vardır.
- SI da birimi hertzdir.

Konum Vektörü ($\vec{r}$)

Çemberin merkezini cisme birleştiren, merkezden cisme doğrudur. (Yarıçap vektörü)



Çizgisel Hız ($\vec{v}$)

Cismin çember üzerinde birim zamandaki yer değiştirmesidir.

- Çizgisel hız daima çembere teğet ve yarıçap vektörüne diktir.
- Vektöreldir. Büyüklüğü sabit, yönü sürekli değişmektedir.

Büyüklüğü aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$v = \frac{2\pi r}{T}$ ve $v = 2\pi f \cdot r$

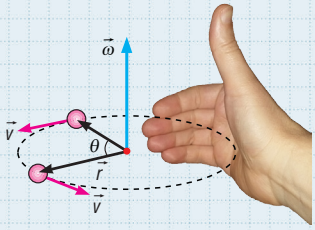
Prf Yayınları

Açısal Hız ($\vec{\omega}$)

- Yarıçap vektörünün birim zamanda radyan cinsinden taradığı açıdır. Birimi rad/s dir

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ ve $\omega = 2\pi f$

- Vektöreldir. Yarıçap ve çizgisel hız vektörüne diktir. Yönü sağ el kuralı ile bulunur.

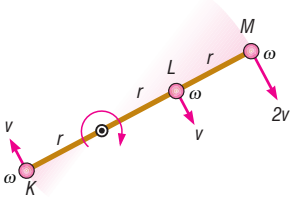


- Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin açısal hızları sabittir.
- Çizgisel hız ile açısal hızın büyüklükleri arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir.

$v = \omega \cdot r$

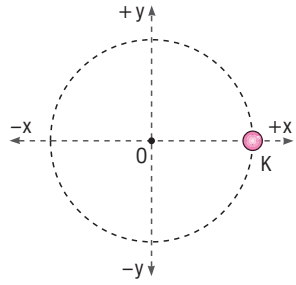
Not

Aynı çap doğrusunda hareket eden cisimlerin açısal hızları eşit, çizgisel hızları dönme eksenine olan uzaklıkla doğru orantılıdır.



K, L, M nin açısal hızları eşittir. Dönme ekseninden uzaklıkları r olan K ve L nin çizgisel hızlarının büyüklüğü v ise 2r uzaklığındaki M nin çizgisel hızının büyüklüğü 2v dir.

6. Şekildeki sayfa düzleminde, O noktası etrafında düzgün çembersel hareket yapan cismin açısal hızı sayfa düzleminden içeri doğrudur.



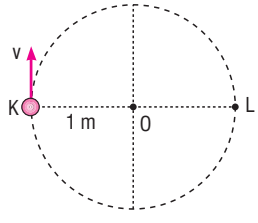
Cisim K noktasından geçerken;

I. Hızı −y yönündedir.
II. Merkezcil ivmesi +x yönündedir.
III. Yarıçap vektörü +y yönündedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7. Uzunluğu 1 metre olan ipin ucuna bağlı X cismi, O noktası etrafında düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



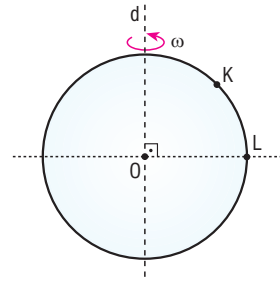
Cisim K noktasından L noktasına 3 saniyede ulaştığına göre,

I. Cismin açısal hızı 1 rad/s dir.
II. Cismin çizgisel hızı 2 m/s dir.
III. Cismin merkezcil ivmesi 1 m/s^2 dir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($\pi = 3$ alınız)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. O merkezli küre, merkezinden geçen d ekseni etrafında ω açısal hızıyla döndürüldüğünde K, L noktalarının çizgisel hızlarının büyüklüğü v_K, v_L; açısal hızlarının büyüklüğü ise ω_K, ω_L oluyor.



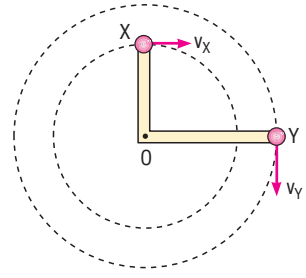
Buna göre,

I. $\omega_K > \omega$ dir.
II. $\omega_K = \omega_L$ dir.
III. $v_K > v_L$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. O noktasından bükülmüş çubuğun uçlarına yapıştırılan X ve Y cisimleri, çubuk O noktası etrafında döndürüldüğünde çizgisel hızları v_X ve v_Y, merkezcil ivmeleri a_X ve a_Y oluyor.



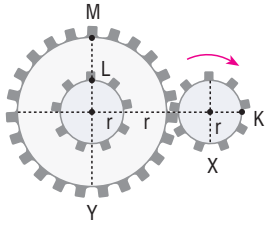
$\frac{v_X}{v_Y} = \frac{2}{3}$ olduğuna göre, $\frac{a_X}{a_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{3}{5}$

6-A 7-D 8-B 9-C

Prf Yayınları

1. Bir grup öğrenci yarıçapları r ve 2r olan X ve Y dişlilerinden X dişlisini ok yönünde sabit hızla döndürüyor ve deney sonucunda aşağıdaki yorumları yapıyor.



Talha : K ile M'nin açısal hızları eşittir.

İrem : M ile L'nin çizgisel hızları eşittir.

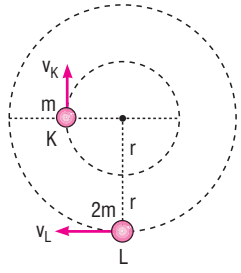
Emir : K ile M'nin çizgisel hızları eşittir.

Buna göre, hangi öğrencilerin yaptığı yorum doğrudur?

A) Yalnız Talha B) Yalnız İrem C) Yalnız Emir

D) Talha ve İrem E) Talha ve Emir

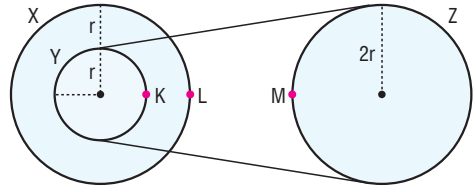
2. Kütleleri sırasıyla m ve 2m olan K ve L cisimleri şekildeki gibi r ve 2r yarıçaplı çembersel yörüngelerde eşit açısal hızlarla dolanmaktadır.



K cisminin kinetik enerjisi E_K, L cisminin kinetik enerjisi E_L olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

3. Yarıçapı 2r olan X kasnağına, yarıçapı r olan Y kasnağı merkezleri çakışacak şekilde perçinlenmiştir. X kasnağı sabit periyotla döndürüldüğünde X, Y, Z kasnakları üzerindeki K, L, M noktalarının açısal hızları sırasıyla ω_K, ω_L, ω_M oluyor.



Buna göre; ω_K, ω_L, ω_M arasındaki ilişki nedir?

A) $\omega_K < \omega_L < \omega_M$ B) $\omega_L < \omega_K < \omega_M$

C) $\omega_M < \omega_K < \omega_L$ D) $\omega_K = \omega_L < \omega_M$

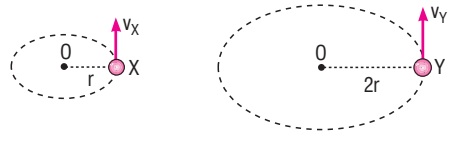
E) $\omega_M < \omega_K = \omega_L$

4. 4 metre yarıçaplı çembersel yörüngede düzgün çembersel hareket yapan X cisminin frekansı 0,25 s^{-1} dir.

Buna göre, cismin ivmesi kaç m/s^2 dir? ($\pi = 3$ alınız)

A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 16

5. O noktaları etrafında yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yapan X ve Y cisimlerinin yere göre hızları sırasıyla v_X ve v_Y, açısal hızları ω_X ve ω_Y dir.



Buna göre;

I. $v_X = v_Y$ ise $\omega_K = \omega_Y$ dir.

II. $v_X < v_Y$ ise $\omega_X < \omega_Y$ dir.

III. $v_Y < v_X$ ise $\omega_Y < \omega_X$ tir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

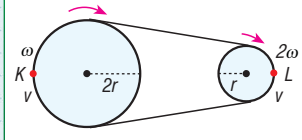
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

1-C 2-B 3-E 4-C 5-C

Not

Kasnak düzeneklerinde ipin temas ettiği bütün noktaların çizgisel hızları eşit büyüklüktedir. Buna bağlı olarak da açısal hız, yarıçapla ters orantılıdır.



K ve L noktalarının çizgisel hızlarının büyüklüğü eşittir.

K nin açısal hızı ω ise L ninki 2ω dır.

- Eş merkezli kasnakların periyotları ve açısal hızları eşittir.

Merkezcil İvme ($\vec{a}$)

Çembersel harekette hızın büyüklüğü sabit iken hızın yönünün değişmesine sebep olan ivmeye merkezcil ivme denir.

Merkezcil ivmenin yönü, cisimden merkeze doğrudur. Büyüklüğü aşağıdaki bağıntı ile hesap edilir.

$a = \frac{v^2}{r}$ ve $a = \omega^2 \cdot r$

Ortalama İvme ($\vec{a}_{ort}$)

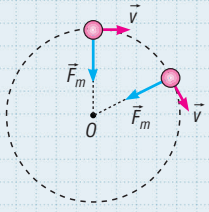
Herhangi iki nokta arasındaki hız değişiminin bu iki nokta arasında geçen süreye oranı, bu iki nokta arasındaki ortalama ivmenin büyüklüğünü verir.

- Düzgün çembersel harekette, bir tam tur için ortalama ivme sıfırdır. Çünkü bir tam turda hız değişimi sıfırdır

Prf Yayınları

Merkezcil Kuvvet (F_m)

- Düzgün çembersel hareket, hız vektörüne dik, çemberin merkezine yönelik bir kuvvetin etki etmesi ile gerçekleşir. Yönü cisimden merkeze doğru olan bu kuvvete merkezcil kuvvet denir.
- Merkezcil kuvvet, hıza dik olduğundan iş yapmaz. Kuvvet; hızın şiddetini değiştirmez, yönünü değiştirir.



Yarıçapı r olan yörüngede v çizgisel hızı ile çembersel hareket yapan cisme etki eden merkezcil kuvvetin büyüklüğü aşağıdaki bağıntılarla hesaplanır.

$$F_m = \frac{m \cdot v^2}{r} \quad \text{ve} \quad F_m = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

Uyarı

- Merkezcil kuvvet, dengelenmemiş bir kuvvettir. Bununla birlikte bir hareket oluşturmaz.

Problem çözümlerinde çembersel hareket yapan cisimler "dengedeymiş gibi ele alınarak" cisme, merkezcil kuvvete, eşit ve zıt yönlü bir kuvvetin etki ettiği düşünülür. Bu kuvvete merkezkaç kuvvet denir.

6. **Yarıçapı 2r olan çembersel bir yörüngede v çizgisel hızı ile hareket eden bir cismi, r yarıçaplı çembersel yörüngede 2v hızıyla hareket ettirebilmek için merkezcil kuvveti kaç katına çıkarmak gerekir?**

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) 4 E) 8

7. Kütlesi 200 g olan cisim, 1 metre uzunluğundaki bir ipin ucuna bağlanarak cisme düşey düzlemde saniyede 5 devir yapacak biçimde düzgün çembersel hareket yaptırılıyor.

Buna göre,

I. Cismin çizgisel hızı 30 m/s'dir.
II. Cismin merkezcil ivmesi 900 m/s^2 dir.
III. Cismin ipte oluşturduğu gerilmenin minimum değeri 120 N'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?
($\pi = 3$ alınız. $g = 10$ m/s^2)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

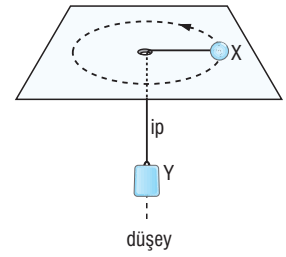
8. **Çalışan ibreli (yelkovan ve akrepli) bir saatte, yelkovan ve akrebin;**

I. açısal hızın büyüklüğü,
II. açısal hızın yönü,
III. merkezcil ivmenin büyüklüğü

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

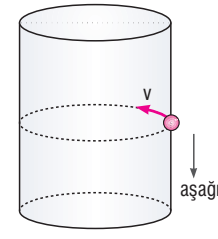
9. Eşit kütleli X ve Y cisimleri bir ipe bağlanarak X cismine yatay düzlemde, ω açısal hızıyla düzgün dairesel hareket yaptırıldığında, Y cisminin konumu değişmiyor.



Ortamın çekim ivmesi g olduğuna göre, X cisminin yörünge yarıçapı aşağıdaki bağıntılardan hangisi ile hesaplanabilir? (Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) $\frac{g}{2\omega^2}$ B) $\frac{g}{\omega^2}$ C) $\omega^2 \cdot g$
D) $\frac{\omega^2}{g}$ E) $\frac{2\omega^2}{g}$

10. Öğretmen bir grup öğrenciye "Düşey kesiti şekildeki gibi olan silindirin içinde bir cisim, v hızıyla düzgün çembersel hareket yapmaktadır. Cismin aşağı yönde kayması için ne yapılmalıdır?" diye soruyor.



Öğrencilerden;

Rana : Yüzeyin sürtünme katsayısı azaltılmalıdır.
Özkan : Cismin kütlesi arttırılmalıdır.
Feyza : Cismin periyodu attırılmalıdır.

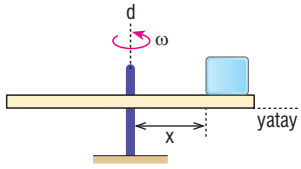
dediğine göre, hangileri doğru cevap vermiştir?

A) Yalnız Feyza B) Yalnız Rana
C) Feyza ve Rana D) Rana ve Özkan
E) Feyza ve Özkan

Prf Yayınları

6-E 7-C 8-B 9-B 10-C

1. Yatay düzlemde d ekseni etrafında düzgün çembersel hareket yapan tabla üzerine bir cisim konulduğunda şekildeki gibi ancak dengede kalabiliyor.



Buna göre;

ω : Tablanın açısal hızı

m : Cismin kütlesi

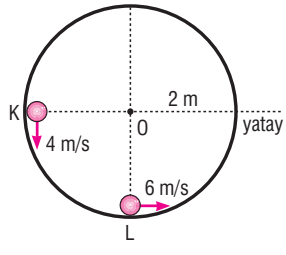
k : Yüzeyin sürtünme katsayısı

niceliklerinden hangileri arttırıldığında cisim yine dengede kalır?

A) Yalnız ω B) Yalnız m C) Yalnız k

D) ω ve m E) m ve k

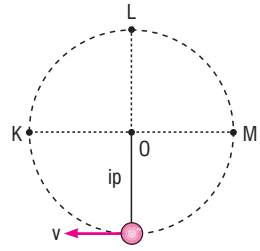
2. Yarıçapı 2 metre olan düşey düzlemdeki O merkezli silindir rayın içinde çembersel hareket yapan cisim, K noktasından 4 m/s ve L noktasından 6 m/s hızla geçiyor.



Cisim K ve L noktalarından geçerken yüzeyin uyguladığı tepki kuvvetleri N_K ve N_L olduğuna göre, $\frac{N_K}{N_L}$ oranı kaçtır? (g = 10 m/s²)

A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{2}{7}$ C) $\frac{3}{7}$ D) $\frac{4}{7}$ E) $\frac{5}{7}$

3. Düşey düzlemde O noktası etrafında şekildeki gibi düzgün çembersel hareket yapan cisim; K, L, M noktalarından birinden geçerken ip koptuğunda yere çarpma hızları sırasıyla v_K, v_L, v_M oluyor.



Buna göre;

I. $v_K > v_L$ dir.

II. $v_L > v_M$ dir.

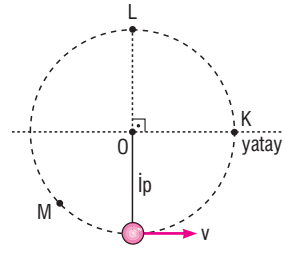
III. $v_K = v_M$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4. Düşey düzlemde ve O noktası etrafında düzgün çembersel hareket yapan cisim; K, L, M noktalarından geçerken ipte sırasıyla T_K, T_L, T_M gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre; T_K, T_L, T_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $T_M < T_L < T_K$ B) $T_K < T_L < T_M$

C) $T_L < T_K < T_M$ D) $T_M = T_L < T_K$

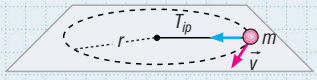
E) $T_K = T_L < T_M$

1-E 2-B 3-E 4-C

Merkezcil Kuvvet Etkisindeki Cisimler

Yatay Düzlemde Düzgün Çembersel Hareket

İpin ucuna bağlı cisim, yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yaparken ipteki gerilme kuvveti, merkezcil kuvvete eşittir.

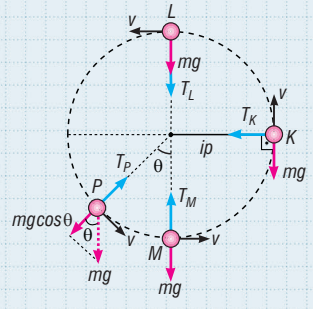


$$T_{ip} = F_m = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

- Cismin ağırlığı ile yüzeyin tepkisi birbirini dengeler.

Düşey Düzlemde Düzgün Çembersel Hareket

- Düşey düzlemde "düzgün çembersel hareket"te hız, sabit büyüklüktedir.
- İpteki gerilme kuvveti ile ağırlık kuvvetinin bileşkesi, merkezcil kuvveti oluşturur ve merkezcil kuvvet, sabit büyüklüktedir.



K de; $F_m = T_K$

L de; $F_m = T_L + mg$

M de; $F_m = T_M - mg$

P de; $F_m = T_P - mg \cdot \cos\theta$

$[F_m = \frac{m \cdot v^2}{r}]$

- İpteki gerilme kuvveti tepe noktasında en küçük, alt noktada en büyük değerini alır. İpteki gerilme kuvveti; cisim yukarı çıkarken azalır, aşağı inerken artar.

Prf Yayınları

Yatay Viraj

- Yatay ve sürtünmeli virajda dönen araca etki eden merkezcil kuvvet, araç ile yol arasındaki sürtünme kuvvetidir.
- Merkezcil kuvvet, sürtünme kuvvetinin maksimum değeri kadar olabilir. Bunu aşacak hız değerinde araç savrulur.

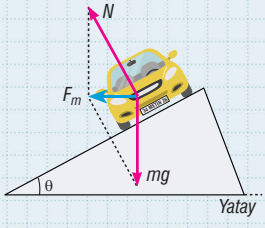
$$F_s = F_m$$

$$k \cdot mg = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

- Emniyetli viraj için hızın en büyük değeri aşağıdaki bağıntıdan bulunur.

$$v^2 = k \cdot g \cdot r$$

Eğimli Viraj



- Sürtünme dikkate alınmazsa merkezcil kuvvet, cismin ağırlığı ile yüzey tepki kuvvetinin bileşkesi olur.

$$\tan\theta = \frac{F_m}{mg} \text{ dir.}$$

Merkezcil kuvvet değeri ($m\frac{v^2}{r}$) yerine yazıldığında aracın kaymadan hareket ettiği hızın büyüklüğünü veren bağıntı türetilmiş olur.

$$v^2 = g \cdot r \cdot \tan\theta$$

5. Bir otomobilin tekerlekleri ile yol arasındaki sürtünme katsayısı k = 0,8 dir.

Otomobilin, yarıçapı 200 metre olan yatay virajı güvenli bir şekilde dönebileceği maksimum hızın büyüklüğü kaç m/s'dir? (g = 10 N/ kg)

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

6. Kütlesi 900 kg olan bir otomobil, 150 metre yarıçaplı, sürtünmesi önemsiz, eğimli virajı 30 m/s lik hızla geçebiliyor.

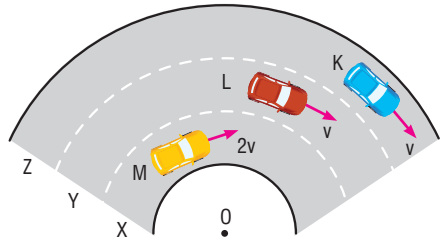
Buna göre,

I. Virajın eğimi 0,6'dır.
II. Otomobile etki eden merkezcil kuvvet 5400 N'dir.
III. Otomobilin merkezcil ivmesi 5400 m/s^2 dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (g = 10 N/kg)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

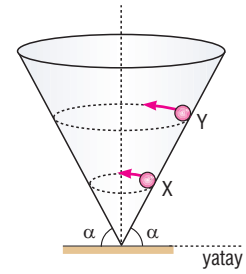
7. Sürtünme katsayısı k_X, k_Y, k_Z olan O merkezli X, Y, Z yatay dairesel yollarında; K, L, M arabalarının yapabilecekleri en büyük hızlar sırasıyla v, v, 2v'dir.



Buna göre; k_X, k_Y, k_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $k_X < k_Y < k_Z$ B) $k_Y < k_Z < k_X$
C) $k_Z < k_Y < k_X$ D) $k_X = k_Y < k_Z$
E) $k_Z < k_X = k_Y$

8. Sürtünmesiz koninin içinde özdeş X ve Y cisimleri şekildeki gibi düzgün çembersel hareket yapıyor.



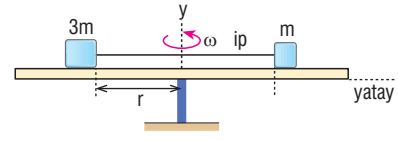
Buna göre,

a : merkezcil ivme
T : periyot
ω : açısal hız

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü Y için daha küçüktür?

A) Yalnız a B) Yalnız ω C) ω ve a
D) a ve T E) a, T ve ω

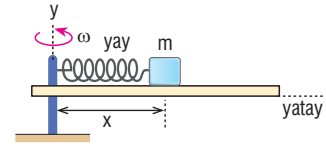
9. Şekildeki sürtünmesiz yatay tabla üzerinde esnemeyen iple birbirine bağlı 3m ve m kütleli cisimler, tabla y ekseni etrafında ω açısal hızı ile dönerken denge konumlarını bozmuyor.



3m kütleli cismin dönme eksenine uzaklığı r olduğuna göre, cisimleri birbirine bağlayan ipin uzunluğu kaç r'dir?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 4

10. Sürtünmesi önemsiz yatay tabla üzerinde, normal boyu x kadar olan yay ve yayın ucuna bağlı m kütleli cisim şekildeki gibi durmaktadır. Tabla y ekseni etrafında sabit ω açısal hızla dönerken yayı x/2 kadar uzuyor.



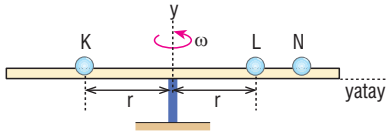
Buna göre, yay sabiti aşağıdaki bağıntılardan hangisine eşittir?

A) $\frac{1}{2}m\omega^2$ B) $m\omega^2$ C) $\frac{3}{2}m\omega^2$
D) $2m\omega^2$ E) $3m\omega^2$

Prf Yayınları

5-C 6-C 7-C 8-B 9-E 10-E

1. Kütleleri sırasıyla m_K, m_L, m_N olan noktasal K, L, N cisimleri bir çubuğa sabitlenerek çubuk y ekseni etrafında sabit açısal hız ile döndürülüyor.



Bu durumda cisimlerin eylemsizlik torkları eşit olduğuna göre; m_K, m_L, m_N arasındaki ilişki nedir?

A) $m_K < m_L < m_N$ B) $m_K = m_L < m_N$

C) $m_K < m_L = m_N$ D) $m_K = m_L = m_N$

E) $m_N < m_K = m_L$

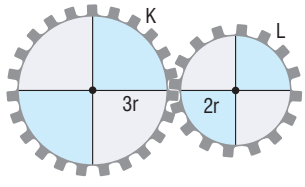
2. **Aşağıdakilerden hangisi eylemsizlik torkunun birimidir?**

A) kilogram·metre B) (kilogram)^2·metre

C) kilogram·(metre)^2 D) kilogram·joule

E) joule·saniye

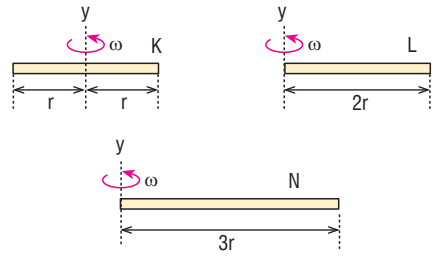
3. Şekildeki K ve L dişlilerinin yarıçapları sırasıyla 3r ve 2r, eylemsizlik torkları sırasıyla 6I ve 2I'dır.



Cisimlerin dönme kinetik enerjileri E_K ve E_L olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{4}{3}$ E) 1

4. Düzgün, türdeş bir çubuktan kesilmiş K, L, N parçaları, düşey y eksenleri etrafında eşit ω açısal hızları ile döndürülüyor.



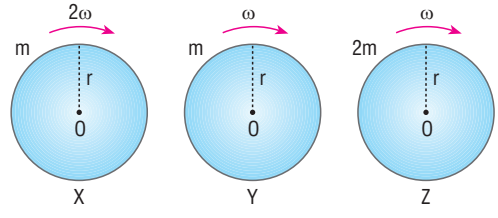
Bu durumda çubukların eylemsizlik torkları sırasıyla I_K, I_L, I_N olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $I_K < I_L < I_N$ B) $I_K = I_L < I_N$

C) $I_N < I_K < I_L$ D) $I_K = I_L = I_N$

E) $I_N < I_K = I_L$

5. Kütleleri sırasıyla m, m, 2m olan r yarıçaplı içi dolu X, Y, Z küreleri, merkezlerinden geçen miller etrafında 2ω, ω, ω açısal hızlarıyla döndüğünde, kinetik enerjileri E_X, E_Y, E_Z oluyor.



Buna göre; E_X, E_Y, E_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $E_X < E_Y < E_Z$ B) $E_Y < E_Z < E_X$

C) $E_X < E_Y = E_Z$ D) $E_X = E_Y = E_Z$

E) $E_Y < E_X = E_Z$

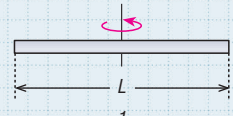
1-E 2-C 3-D 4-A 5-B

Eylemsizlik Torku

- Herhangi bir dönme eksenine göre, dönmeye karşı cismin direncini belirleyen etkiye eylemsizlik torku (momenti) veya dönme eylemsizliği denir.
- "I" sembolüyle gösterilir. Skaler bir büyüklüktür. SI'da birimi "kg·m^2"dir.
- Eylemsizlik torku, sistemin kütlesiyle doğru orantılıdır.
- Eylemsizlik torku, dönme eksenine olan uzaklığın (yörünge yarıçapı) karesiyle doğru orantılıdır.

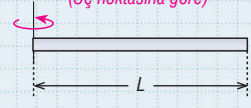
Kütlesi m Olan Bazı Cisimlerin Eylemsizlik Torkları

Çubuk (Orta noktasına göre)



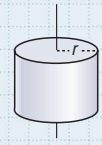
$I = \frac{1}{12} m \cdot L^2$

Çubuk (Uç noktasına göre)



$I = \frac{1}{3} m \cdot L^2$

Dolu silindir (Merkez doğrusuna göre)



$I = \frac{1}{2} m \cdot r^2$

Dolu Küre (Çap doğrusuna göre)



$I = \frac{2}{5} m \cdot r^2$

Not

Yarıçapı r olan yörüngede dolanan m kütleli noktasal cismin eylemsizlik torku;

$I = m \cdot r^2$ dir.

Prf Yayınları

DÖNME KİNETİK ENERJİSİ

- Eylemsizlik torku I, açısal hızı ω olan cisimlerin dönme kinetik enerjileri (E_d) aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$E_d = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$$

- Dönme kinetik enerjisinin SI'daki birimi joule (J)'dir.

Not

Yuvarlanan cisimler hem dönme hem de öteleme kinetik enerjisine sahiptir. Toplam kinetik enerjisi öteleme ve dönme kinetik enerjilerinin toplamına eşittir.

$$E = E_{ö} + E_d$$

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$$

- Yarıçapı r, merkezinin öteleme hızı v olan küre, silindir, çember gibi cisimler için;

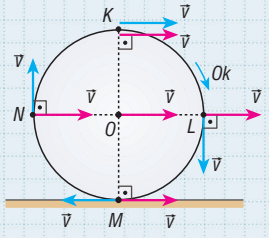
$v = \omega \cdot r$ dir.

Dönerek Ötelenme (Yuvarlanma)

Yuvarlanan cisimlerin kütle merkezinin hızı v iken;

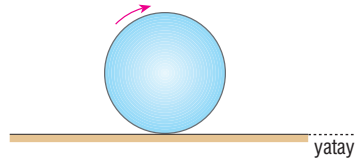
- cismi çevreleyen her bir nokta v hızıyla ötelenir,
- cismi çevreleyen her bir nokta v hızıyla döner.

Bundan dolayı bir noktanın anlık hızı, bu iki hızının bileşkesine eşittir.



Yuvarlanan O merkezli küresel cismin bazı noktalarının dönme ve öteleme çizgisel hızları:
N ve L noktasının anlık hızının büyüklüğü √2v, K'nin 2v, M'nin ise sıfırdır. Merkezin hızının büyüklüğü v'dir.

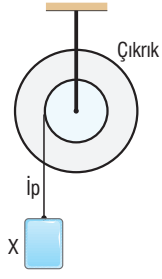
6. Şekildeki düzgün türdeş küre yatay düzlemde sabit açısal hızla kaymadan dönerek ilerlediğinde, dönme kinetik enerjisi E_D, öteleme kinetik enerjisi E_K oluyor.



Buna göre, $\frac{E_K}{E_D}$ oranı kaçtır? (Kürenin kütle merkezine göre eylemsizlik torku $I = \frac{2}{5} mr^2$ dir.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

7. Şekildeki çıkrığa dolanmış ipin ucuna X cismi asılarak serbest bırakıldığında çıkrık, merkezinden geçen, sayfa düzlemine dik, sabit eksen çevresinde dönüyor.



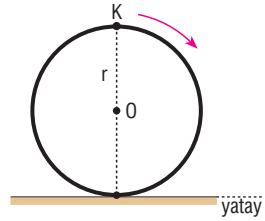
Çıkrık döndüğü sürece,

I. çıkrığın açısal hızının yönü,
II. çıkrığın açısal hızının büyüklüğü,
III. çıkrığın dönme kinetik enerjisi

niceliklerinden hangileri değişir?
(Sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

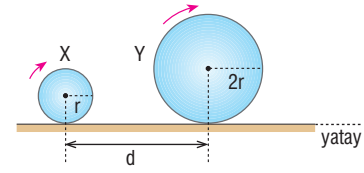
8. O merkezli, r yarıçaplı çember, yatay düzlemde yuvarlanırken O noktasının şekildeki konumda yere göre hızı 2v'dir.



Buna göre, K noktasının yere göre hızı kaç v'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. Yarıçapları r ve 2r olan X ve Y küreleri, kaymadan yuvarlanarak şekildeki gibi hareket ettiğinde merkezleri arasındaki d uzaklığı değişmiyor.



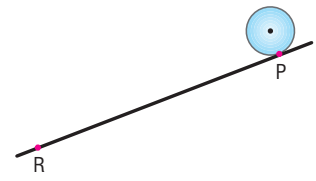
X ve Y'nin dönme kinetik enerjileri eşit olduğuna göre,

I. X'in kütlesi, Y'ninkinden büyüktür.
II. X'in eylemsizlik torku, Y'ninkinden küçüktür.
III. X'in açısal hızı, Y'ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeye harcanan enerjiler önemsenmiyor.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

10. İçi dolu bir küre, şekildeki eğik düzlemin P noktasından bırakıldığında, R noktasından geçerken öteleme kinetik enerjisi E, P'den R'ye gelme süresi t, P'deki çizgisel hız v oluyor.



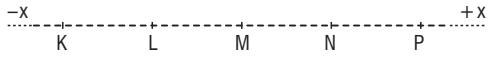
Cisim dönmeden yani kayarak inseydi E, t, v niceliklerinden hangileri daha büyük olurdu?
(Sürtünmeye harcanan enerji önemsenmiyor.)

A) Yalnız E B) E ve t C) t ve v
D) E ve v E) E, t ve v

6-D 7-E 8-D 9-B 10-D

Prf Yayınları

1. Bir cisim K - P noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır.



Buna göre,

I. Cisim, L'den M'ye gelirken hızı artar.

II. Cisim, M'den N'ye gelirken ivmesi artar.

III. Cisim, N'den P'ye giderken ivmesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(M denge noktasıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2. **Basit harmonik hareket yapan bir cisimle ilgili,**

I. Genliği arttılırsa maksimum hızı artar.

II. Genliği azaltılırsa maksimum ivmesi azalır.

III. Genliği artarsa frekansı artar.

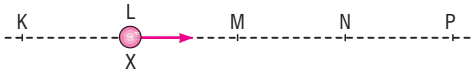
IV. Genliği artarsa periyodu artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) I ve IV

D) II ve III E) III ve IV

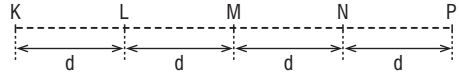
3. K - P noktaları arasında basit harmonik hareket yapan X cisminin periyodu 12 saniyedir.



Buna göre, cisim L noktasından ok yönünde geçtikten 20 saniye sonra hangi noktada olur?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K B) L C) M D) N E) O

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde K - P noktaları arasında basit harmonik hareket yapıyor.



Cismin N noktasında; ivmesi a, hızı v olduğuna göre,

I. Cismin P noktasındaki ivmesi 2a'dır.

II. Cismin M noktasındaki ivmesi sıfırdır.

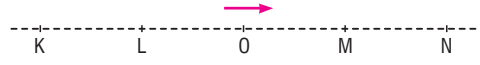
III. Cismin M noktasındaki hızı 2v'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

5. K - N noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cisim, M noktasından ok yönünde ilk kez geçtikten 4 saniye sonra M noktasından ikinci kez geçmektedir.



Buna göre,

I. Cismin periyodu 12 saniyedir.

II. Cisim M'den ok yönünde geçtikten 10 saniye sonra L'den ikinci kez geçmiştir.

III. Cisim M'noktasından O noktasına 4 saniyede ulaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

Prf Yayınları

BASİT HARMONİK HAREKET

iki nokta arasında periyodik tekrarlanan salınım hareketine basit harmonik hareket denir.

- Esnek bir yayın ucuna bağlı cismin titreşim hareketi, basit sarkacın küçük açılı salınım hareketi, düzgün çembersel hareket yapan cismin çap üzerindeki iz düşüm hareketi, basit harmonik hareketlerdir.

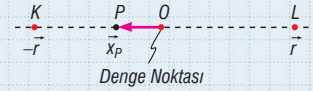
Temel Kavramlar

Uzanım ($\vec{x}$)

Cismin, herhangi bir anda denge noktasına olan uzaklığıdır.

Genlik ($\vec{r}$)

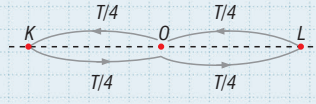
Uzanımın maksimum değerine denir. $\vec{r} = \vec{x}_{max}$ tır.



K - L arasında basit harmonik hareket yapan cismin genliği r, P noktasında iken uzanımı x_P dir.

Periyot (T)

Bir tam salınım (titreşim) için geçen zamandır.



- O'dan K'ye, K'den O'ya, O'dan L'ye, L'den O'ya hareketler T/4 sürelerde gerçekleşir. Bunların toplamında geçen süre, periyoda (T) eşittir.

Frekans (f)

Harmonik hareket yapan cismin bir saniyedeki titreşim sayısıdır.

- $T \cdot f = 1$

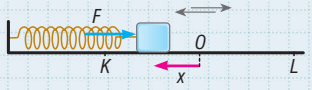
1-C 2-A 3-B 4-C 5-C

Kuvvet ($\vec{F}$)

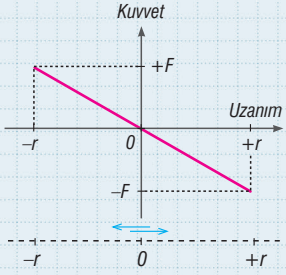
- Harmonik harekete sebep olan kuvvet, daima denge noktasına yöneliktir ve uzanım vektörüne zıt yönlüdür.
- Harmonik hareket yaptıran kuvvetin büyüklüğü, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot x$$

- [ω ya açısal frekans denir. Büyüklüğü değişmez.]



Yaya bağlı m kütleli cisme K - L arasında basit harmonik hareket yaptıran kuvvet, yaydaki kuvvettir.



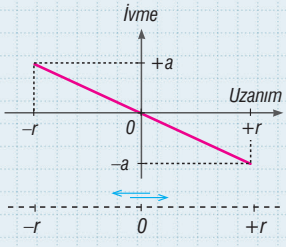
Kuvvet, uzanımın maksimum olduğu yerde maksimum, uzanımın sıfır olduğu yerde sıfırdır.

İvme ($\vec{a}$)

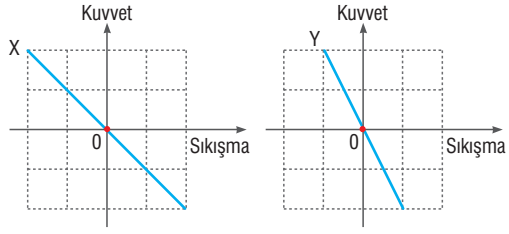
- $F = m \cdot \omega^2 \cdot x = m \cdot a$ olduğundan ivmenin büyüklüğü, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$a = \omega^2 \cdot x$$

- Kuvvet ile ivme aynı yönlüdür.
- İvme - uzanım grafiği, kuvvet - uzanım grafiğine benzer.



6. Kuvvet - sıkışma grafikleri aşağıdaki gibi olan X ve Y yaylarının uçlarına sırasıyla m_X ve m_Y kütleli X ve Y cisimleri asılıp basit harmonik hareket yaptırıldığında frekansları sırasıyla f ve 2f oluyor.

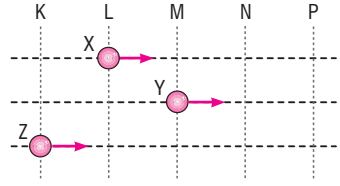


Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

7. K - P hizaları arasında basit harmonik hareket yapan X, Y, Z cisimlerinin frekansları f_X, f_Y, f_Z dir. X, Y, Z cisimleri şekildeki konumlardan aynı anda ok yönünde geçtikten bir süre sonra P hizasından aynı anda ilk kez geçiyor.



Buna göre; f_X, f_Y, f_Z arasındaki ilişkisi nedir?

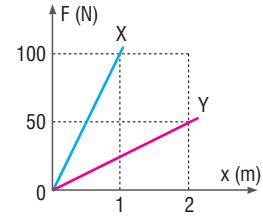
(Düşey çizgiler eşit aralıklıdır.)

A) $f_X < f_Y < f_Z$ B) $f_Y < f_X < f_Z$

C) $f_Z < f_Y < f_X$ D) $f_Z < f_X < f_Y$

E) $f_Y < f_Z < f_X$

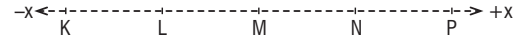
8. X ve Y sarmal yaylarının kuvvet - uzama grafikleri şekildeki gibidir.



Bu yaylar; paralel bağlanıp, ucuna 5 kg kütleli cisim asılıp basit harmonik hareket yaptırıldığında, periyodu kaç saniye olur? ($\pi = 3$ alınız)

A) 0,8 B) 1 C) 1,2 D) 1,4 E) 1,8

9. K - P noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cismin periyodu 12 saniyedir.

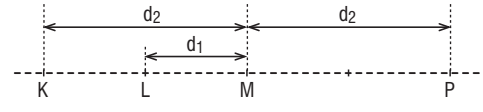


Cisim harekete başladıktan 10 saniye sonra L noktasından +x yönünde ikinci kez geçtiğine göre, harekete hangi noktadan başlamıştır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K B) L C) M D) N E) O

10. Şekildeki gibi K - P noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cismin, L ve P noktalarından geçerken ivmesi sırasıyla a_L ve a_P, M ve L noktalarından geçerken hızı sırasıyla v_M ve v_L dir.



$\frac{a_L}{a_P} = \frac{1}{4}$ olduğuna göre, $\frac{v_M}{v_L}$ oranı kaçtır?

(M : denge noktasıdır.)

A) $\frac{1}{\sqrt{15}}$ B) $\frac{2}{\sqrt{15}}$ C) $\frac{3}{\sqrt{15}}$ D) $\frac{4}{\sqrt{15}}$ E) $\frac{5}{\sqrt{15}}$

Prf Yayınları

6-C 7-B 8-C 9-D 10-D

BASİT HARMONİK HAREKET — Test - 6

1. Bir grup öğrenci, yer çekimi ivmesinin g olduğu bir yerde ℓ uzunluğundaki ipin ucuna bağlanan m kütleli cisme basit harmonik hareket yaptırdıklarında, periyodu T olarak ölçüyor.

Deneyi yapan öğrencilerden,

Ahmet : ℓ arttırılırsa T artar.

Asmin : m arttırılırsa T artar.

Yusuf : g daha büyük olsaydı T artardı.

dediğine göre, hangilerinin ifadesi doğrudur?

A) Yalnız Ahmet B) Yalnız Asmin

C) Yalnız Yusuf D) Ahmet ve Asmin

E) Asmin ve Yusuf

2. Boyu ℓ olan bir basit sarkacın Dünya'daki periyodu T dir.

Dünya'nın çekim ivmesi, şimdikinin yarısı olsaydı sarkacın periyodunun 2T olması için ipin uzunluğunun kaç ℓ olması gerekirdi?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

3. **Öğretmen bir grup öğrenciye,** "basit harmonik hareket yapan yaylı sarkaç için ne söyleyebilirsiniz?" **dediğinde öğrencilerden;**

Deniz : Denge konumundan geçerken hızı en büyük olur.

Fatih : Denge konumundan geçerken ivmesi en büyük olur.

Betül : Denge konumundan uzaklaşırken ivmesi azalır.

dediğine göre, hangilerinin ifadesi doğrudur?

A) Yalnız Deniz B) Yalnız Fatih

C) Deniz ve Fatih D) Fatih ve Betül

E) Deniz, Fatih ve Betül

4. Öğretmen bir grup öğrenciye, "Şekildeki gibi basit harmonik hareket yapan bir cismin frekansı f dir. Bu cismin frekansını artırmak için ne yapılmalıdır?" diye soruyor.



Cem : Cismin kütlesi artırılmalı

Doruk : Yayın yay sabiti artırılmalı

Yasemin : Yerin çekim ivmesi artırılmalı

dediğine göre, hangi öğrencilerin verdiği cevap doğrudur?

A) Yalnız Cem B) Yalnız Doruk

C) Yalnız Yasemin D) Cem ve Doruk

E) Doruk ve Yasemin

5. Bir basit sarkaç ile yaylı sarkaç uçlarına G ağırlığında cisimler asılarak basit harmonik hareket yaptırıldığında cisimlerin periyotları eşit oluyor.

Buna göre, cismin ağırlığı aşağıdaki niceliklerden hangisine eşittir? (k : yay sabiti, ℓ : ipin uzunluğu)

A) $k \cdot \ell$ B) $\frac{k}{\ell}$ C) $\frac{\ell}{k}$ D) $k + \ell$ E) $\sqrt{k\ell}$

6. Bir yayın ve bir ipin ucuna birer buz parçası bağlanıp basit harmonik hareket yaptırıldığında frekansları sırasıyla f_1 ve f_2 oluyor.

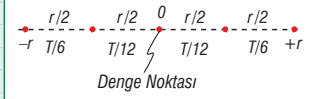
Buz erirken f_1 ve f_2 için ne söylenebilir?

	f_1	f_2
A)	Azalır	Değişmez
B)	Azalır	Azalır
C)	Artar	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

1-A 2-B 3-A 4-B 5-A 6-C

Not

Cismin eşit ve r/2 uzunluğundaki yolları alma süreleri şekildeki gibi olur. Bu sürelerin toplamı, periyodun yarısına eşittir (T/2)



Uyarı

Formüllerde kullanılan "–" işareti, vektörel anlatımlarda, uzanım ile kuvvetin (ya da ivmenin) zıt yönlü olduğunu gösterir.

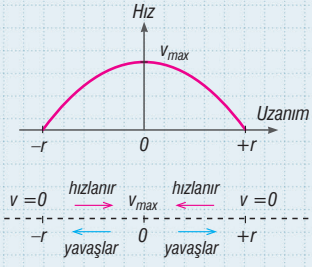
Hız ($\vec{v}$)

- Genliği r, açısal frekansı ω olan basit harmonik hareketlinin herhangi bir x uzanımında iken ve uzanımı sıfır iken hızı, aşağıdaki bağıntılarla hesaplanır.

$$v = \omega\sqrt{r^2 - x^2}$$

$$v_{max} = \omega \cdot r$$

- Uzanımın maksimum olduğu uç noktalarda cismin hızı sıfırdır.
- Denge konumundan geçerken hız maksimumdur.



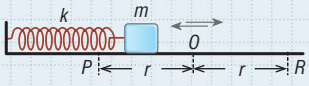
Prf Yayınları

Yay Sarkacı

Yay sabiti k olan, bir ucu sabitlenmiş yayın diğer ucuna m kütleli bir cisim bağlanarak cisme basit harmonik hareket yaptırıldığında, cismin periyodu aşağıdaki bağıntı ile hesap edilir.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

- Periyot, yalnız cismin kütlesi ile yay sabitine bağlıdır.
- Yay sarkaçlarının periyodu; ortamın çekim ivmesine, uzanıma ve sarkacın bulunduğu düzlemin eğimine bağlı değildir.



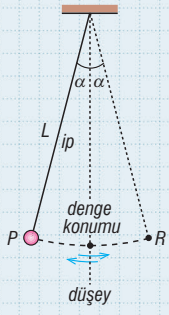
Uyarı

Sarmal yayların yay sabiti, yayın normal hâlinin boyuna bağlıdır. Yayın boyu arttıkça yay sabiti azalır.

Basit Sarkaç

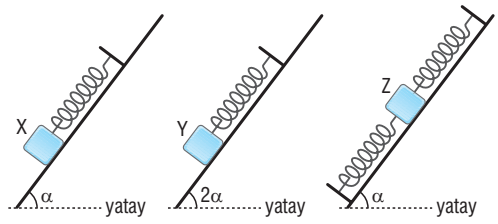
L uzunluğundaki ipin ucuna asılı cisim, denge konumundan biraz ayrılarak serbest bırakılırsa basit harmonik hareket yapar. Cismin periyodu aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$



- Periyot, ipin uzunluğu ve ortamın yer çekim ivmesine bağlıdır.
- Periyot, cismin kütlesine ve küçük genlikli salınımlarda uzanıma bağlı değildir.

7. Şekildeki eğik düzlemlerde basit harmonik hareket yapan X, Y, Z cisimlerinin kütleleri m_X, m_Y, m_Z dir.



Cisimlerin periyotları eşit olduğuna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir? (Yaylar özdeştir.)

A) $m_X = m_Y < m_Z$ B) $m_X < m_Y < m_Z$

C) $m_Y < m_X = m_Z$ D) $m_Z < m_Y = m_X$

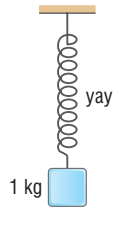
E) $m_Z < m_X < m_Y$

8. Bir yayın ucuna bağlanan cisim, r genlikli basit harmonik hareket yaptığında maksimum hızı v, maksimum ivmesi a oluyor.

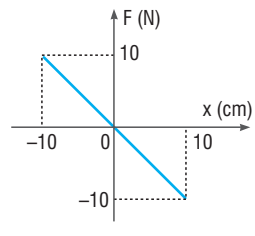
Buna göre, cismin açısal hızı aşağıdakilerden hangisi ile bulunabilir?

A) $\frac{v \cdot a}{r}$ B) $\frac{v}{a \cdot r}$ C) $\frac{a}{v}$ D) $\frac{v}{a}$ E) $\frac{v \cdot r}{a}$

9. Şekil - I'deki yaylı sarkacın kuvvet - uzanım grafiği Şekil - II'deki gibidir.



Şekil - I

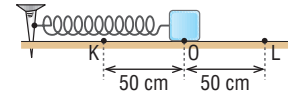


Şekil - II

Buna göre, cismin açısal frekansı kaç rad/s'dir? ($\pi = 3$ alınacak)

A) 4 B) 8 C) 10 D) 16 E) 25

10. Sürtünmesiz yatay düzlemde K - L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan yaylı sarkacın O noktasından geçerken hızı 3 m/s'dir.



Buna göre, cismin L noktasında ivmesi kaç m/s^2 dir? ($\pi = 3$ alınacak)

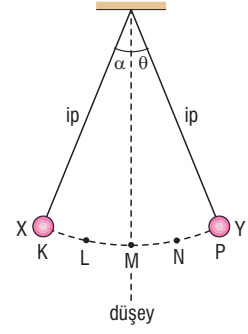
A) 6 B) 9 C) 12 D) 18 E) 24

11. ℓ uzunluğundaki ipin ucuna 4 kg kütleli X cismi, yay sabiti 50 N/m olan yayın ucuna 5 kg kütleli Y cismi asılıp basit harmonik hareket yaptırıldığında sarkaçların frekansları sırasıyla f ve 2f oluyor.

Buna göre, ℓ kaç m'dir? ($g = 10\ m/s^2$)

A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 6

12. Eşit uzunluktaki iplerin ucuna bağlı X ve Y cisimleri, şekildeki konumdan aynı anda serbest bırakılıyor.



Cisimlerin karşılaşma yerleri için,

I. $\alpha = \theta$ ise M'de karşılaşır.

II. $\alpha > \theta$ ise M'de karşılaşır.

III. $\theta > \alpha$ ise N'de karşılaşır.

yargılarından hangileri doğrudur? ($\alpha < 5°$, $\theta < 5°$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

7-A 8-C 9-C 10-D 11-C 12-C

1. X ve Y cisimleri arasındaki kütle çekim kuvveti F'dir.

Çekim kuvvetinin 4F olması için,

I. aralarındaki uzaklığı iki katına çıkarmak,

II. X'in kütlesini iki katına çıkarmak,

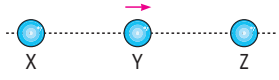
III. Y'nin kütlesini iki katına çıkarmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

2. Bir doğru boyunca yerleştirilen X, Y, Z cisimlerinin birbirlerine uyguladığı kütle çekim kuvvetlerinin bileşkelerinin büyüklüğü sırasıyla F_X, F_Y, F_Z oluyor.



Y cismi ok yönünde hareket ettirildiğinde F_X, F_Y, F_Z den hangileri kesinlikle artar?

A) Yalnız F_X B) Yalnız F_Y C) Yalnız F_Z

D) F_X ve F_Y E) F_Y ve F_Z

3. **Kutupta bulunan bir cisim ekvatora götürüldüğünde,**

d : cismin özkütlesi

F : cisme uygulanan çekim kuvveti

V : cismin hacmi

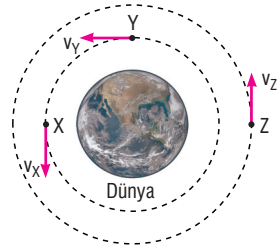
m : cismin kütlesi

niceliklerinden hangisi kesinlikle değişmez?

A) Yalnız d B) Yalnız m C) d ve V

D) m ve F E) F ve d

4. Dünya çevresinde şekildeki yörüngelerde dolanan X, Y, Z uydularının hızları sırasıyla v_X, v_Y, v_Z; kütleleri m_X, m_Y, m_Z dir.



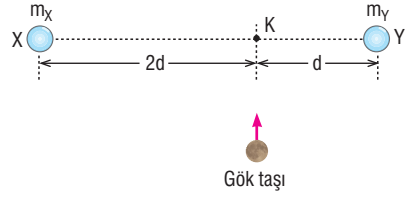
$m_X > m_Y > m_Z$ olduğuna göre; v_X, v_Y, v_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $v_X < v_Y < v_Z$ B) $v_Z < v_X = v_Y$

C) $v_X < v_Y = v_Z$ D) $v_X = v_Y < v_Z$

E) $v_Z < v_Y < v_X$

5. Bir gök taşı, kütleleri m_X ve m_Y olan X ve Y gezegenleri arasındaki K noktasından geçerken gök taşına, gezegenlerin uyguladığı bileşke kütle çekim kuvveti sıfır oluyor.



Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 9

1-E 2-C 3-B 4-B 5-D

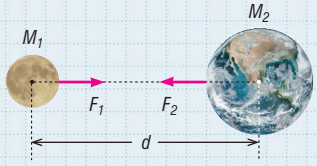
KÜTLE ÇEKİM KANUNU

Cisimler birbirlerine, kütleleri ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılı çekim kuvveti uygular. Bu kuvvete kütle çekim kuvveti denir ve büyüklüğü;

$$F = G\frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$

bağıntısı ile bulunur.

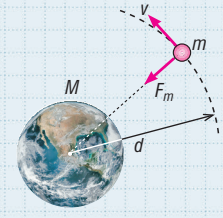
[M : Kütle, d : Uzaklık G : Evrensel çekim sabiti: $6{,}67 \cdot 10^{-11}$]



- Cisimlerin birbirine uyguladığı kuvvetler, eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür.

Gezegenin Çekim Alanında Dolanan Uydunun Hızı

- M kütleli bir gezegenin çevresinde v hızıyla dolanan m kütleli bir uyduya çembersel hareket yaptıran kuvvet, kütle çekim kuvvetidir. Uydunun çizgisel hızı, kütle çekim kuvvetinin merkezcil kuvvete eşitliğinden bulunur.



$$F_m = F_ç$$

$$\frac{m \cdot v^2}{d} = G\frac{M \cdot m}{d^2}$$

$$v = \sqrt{G\frac{M}{d}}$$

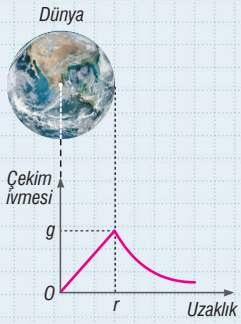
- *d: Uydunun, gezegenin merkezine olan uzaklığıdır. Aynı zamanda, uydunun dolandığı yörüngenin yarıçapıdır.*

Prf Yayınları

Gezegenlerin Çekim İvmesi

Kütlesi M olan gezegenin, dış bölgesinde, merkezinden d kadar uzaktaki çekim ivmesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$g = G\frac{M}{d^2}$$



- Çekim ivmesi; gezegenin iç kısmında, merkezden dışa doğru yarıçapı ile doğru orantılı artar.

Not

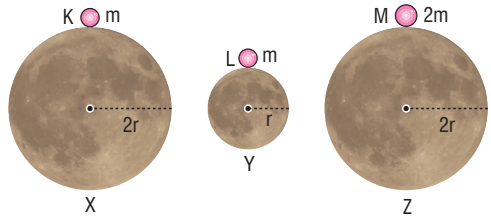
Cisimlerin ağırlığı (mg), cisme etki eden kütle çekim kuvvetinden kaynaklanır ve kütle çekim kuvvetine eşittir.

Not

Dünya'nın çekim ivmesi kutupların basıklığından dolayı kutuplarda daha büyüktür.

Çekim ivmesinin etkisi, Dünya'nın dönmesine bağlı olarak merkezcil kuvvetten dolayı kutuplarda daha büyüktür.

6.



Kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, m_Z yarıçapları sırasıyla 2r, r, 2r olan X, Y, Z gezegenlerinin kütleleri sırasıyla m, 2m, m olan K, L, M cisimlerine uyguladığı çekim kuvvetleri eşittir.

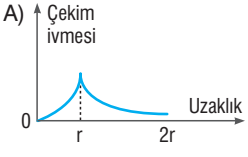
Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

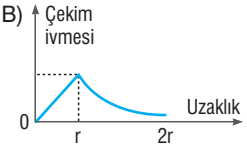
A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_Y < m_Z < m_X$

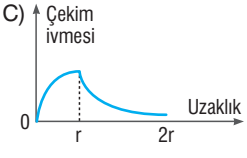
C) $m_Z < m_X < m_Y$ D) $m_Y < m_Z = m_X$

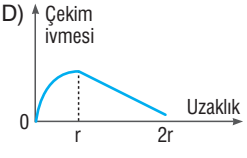
E) $m_X = m_Y = m_Z$

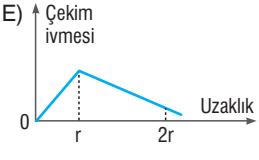
7. **r yarıçaplı bir gezegenin merkezinden 2r kadar uzaklığa gidildiğinde çekim ivmesinin uzaklığa bağlı değişimi aşağıdaki grafiklerden hangisindeki gibi olur?**

A)


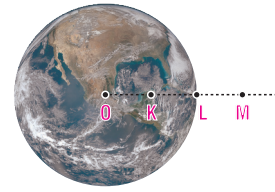
B)


C)


D)


E)


8. Dünya'nın K, L, M noktalarında oluşturduğu yer çekimi ivmeleri sırasıyla g_K, g_L, g_M dir.



Buna göre,

I. $g_L > g_M$ dir.

II. $g_K > g_M$ dir.

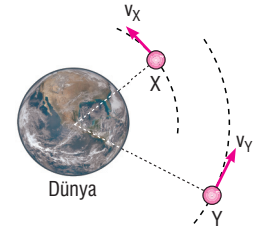
III. $g_K > g_L$ dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

9. Dünya etrafında şekildeki gibi dolanan eşit kütleli X ve Y uydularının hızları v_X ve v_Y, periyodu T_X ve T_Y, uydulara uygulanan çekim kuvveti F_X ve F_Y dir.



Buna göre,

I. $F_X > F_Y$ dir.

II. $v_X > v_Y$ dir.

III. $T_X > T_Y$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

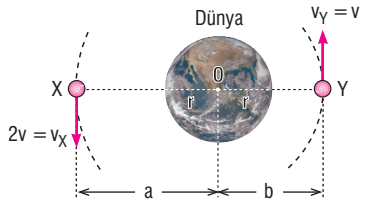
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

6-B 7-B 8-A 9-C

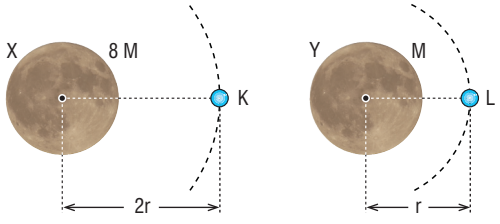
1. Dünya etrafında dolanan X ve Y uydularının hızları sırasıyla 2v ve v'dir.



Buna göre, $\frac{a}{b}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{3}{4}$

2. Kütleleri 8m ve m olan X ve Y gezegenlerinin etrafında K ve L uyduları ω_K ve ω_L açısal hızları ile şekildeki gibi dönmektedir.



Buna göre, $\frac{\omega_K}{\omega_L}$ oranı kaçtır?

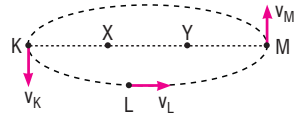
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Özkütlesi d, yarıçapı r olan X gezegeninin çekim ivmesi g'dir.

Özkütlesi 2d, yarıçapı 2r olan Y gezegeninin çekim ivmesi kaç g olur?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

4. Odakları X ve Y olan elips şeklindeki yörüngede dolanan Dünya'nın K, L, M noktalarında çizgisel hızları v_K, v_L, v_M oluyor.



$v_M > v_K$ olduğuna göre,

I. Güneş Y odağındadır.

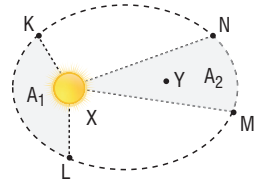
II. $v_L > v_M$ dir.

III. $v_K > v_L$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

5. Odakları X ve Y olan elips şeklindeki yörüngenin X odağında bulunan Güneş'in etrafında dolanan bir gezegen K'den L'ye ve M'den N'ye eşit sürede gidiyor.



Buna göre,

I. A_1 alanı A_2 alanına eşittir.

II. KL yayının uzunluğu MN yayınınkinden büyüktür.

III. Gezegen L'den M'ye giderken hızı artar.

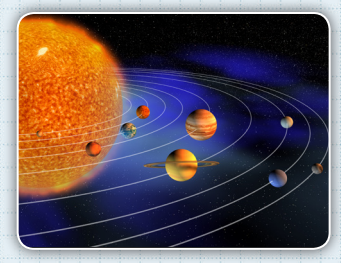
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

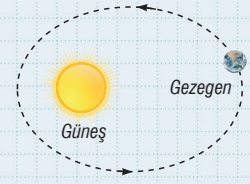
KEPLER KANUNLARI

Kepler, gezegenlerin Güneş etrafındaki hareketlerini üç kanunla açıklamıştır.



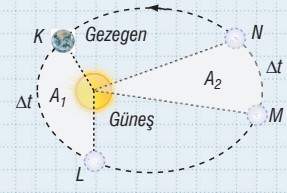
1. Yörüngeler Kanunu

Her gezegen, odaklarından birinde Güneş bulunan elips şeklindeki bir yörüngede dolanır.



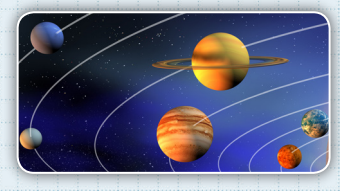
2. Alanlar Kanunu

Güneş'i gezegene birleştiren yarıçap vektörü, eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tarar.



Şekilde, gezegen K'den L'ye ve M'den N'ye eşit sürede gelmiş ise, $A_1 = A_2$ dir.

- Gezegen Güneş'e yaklaştıkça hızlanır, uzaklaştıkça yavaşlar.



1-B 2-A 3-C 4-A 5-C

3. Periyotlar Kanunu

Bütün gezegenler için ortalama yörünge yarıçapının küpünün, periyodunun karesine oranı sabittir ve birbirine eşittir.

$$\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} = \frac{R_3^3}{T_3^2} = \text{sabit}$$

- Ortalama yörünge yarıçapı, Güneş ile gezegen arasındaki maksimum ve minimum uzaklıklar toplamının yarısıdır.

$$R = \frac{R_{max} + R_{min}}{2}$$

ÖSYM Sorusu

I. Ayın Dünya etrafındaki dolanma süresi

II. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma süresi

III. Dünya'nın Aya uyguladığı çekim kuvveti

Ay - Dünya uzaklığı, Dünya sabit kalmak şartıyla şimdikinin iki katı olsaydı, yukarıdakilerden hangisi değişirdi?

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) I ve III D) II ve III

E) I, II ve III

Cevap C

6. X ve Y gezegenlerinin ortalama yarıçapları sırasıyla r_X ve r_Y, periyotları T_X ve T_Y dir.

$\frac{r_X}{r_Y} = \frac{4}{9}$ olduğuna göre, $\frac{T_X}{T_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{3}{16}$ D) $\frac{8}{27}$ E) $\frac{16}{27}$

7. Dünyadan uzaklaşmakta olan bir uydunun içinde bulunan basit sarkacın periyodu T_B, yaylı sarkacın periyodu T_Y dir.

Buna göre, T_B ve T_Y nin zamanla değişimi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

	T_B	T_Y
A)	Artar	Değişmez
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Değişmez
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

8. **Ay, Dünya etrafında daha küçük bir yörüngede dolansaydı,**

I. Gelgit olayları daha şiddetli olurdu.

II. Dolunayda Ay daha büyük görünürdü

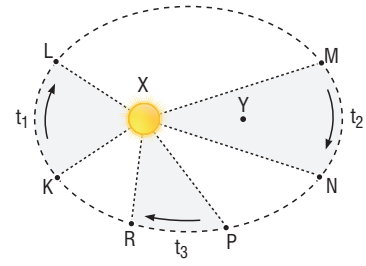
III. Ayın Dünya'ya uyguladığı çekim kuvveti daha küçük olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

9. Odakları X, Y olan elips şeklindeki yörüngenin X odağında bulunan Güneş'in etrafında dolanan bir gezegen, K'den L'ye t_1, M'den N'ye t_2, P'den R'ye t_3 süresinde ulaşıyor.



$t_1 > t_2 = t_3$ olduğuna göre,

I. KL yayının uzunluğu, MN yayınınkine eşittir.

II. MN yayının uzunluğu, PR yayınkinden küçüktür.

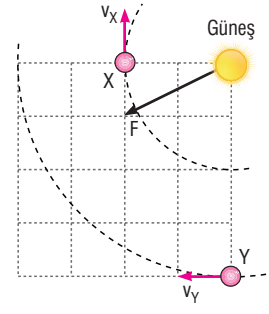
III. KL yayının uzunluğu, PR yayınınkine eşittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

10. Güneş etrafında v_X ve v_Y hızlarıyla dolanan X ve Y gezegenleri, şekildeki konumlardan geçerken Güneş'e uyguladıkları bileşke kuvvet şekildeki gibi F oluyor.



X'in kütlesi m_X, Y'nin kütlesi m_Y olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{16}{9}$

6-D 7-A 8-C 9-B 10-C

Prf Yayınları

1. Sürtünme kuvvetinin F_S olduğu yüzeyde durmakta olan cisme F kuvveti, şekildeki gibi uygulandığında cisim, L noktasından 4 saniye sonra geçiyor.



Cisme uygulanan itme 140 N.s olduğuna göre F_S kaç N'dir?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

2. Öğretmen bir grup öğrenciye "Sürtünme kuvvetinin F_S olduğu bir yüzeyde bir cisme F kuvveti t süre uygulandığında, cisme uygulanan itme I oluyor. I'nın daha büyük olması için ne yapılmalıdır?" diyor.

Öğrencilerden;

Yasemin : F_S azaltılmalıdır.

Cem : F artırılmalıdır.

Doruk : t azaltılmalıdır.

dediğine göre, hangileri soruya doğru cevap vermiştir?

A) Yalnız Yasemin B) Yalnız Cem

C) Yasemin ve Cem D) Yasemin ve Doruk

E) Cem ve Doruk

3. ( ) $\frac{\text{Joule} \cdot \text{Saniye}}{\text{metre}}$

( ) Newton · Saniye

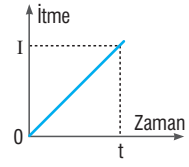
( ) $\frac{\text{Kilogram} \cdot \text{Metre}}{\text{saniye}}$

Yukarıda verilen birimler "itme"ye ait ise başındaki paranteze "D", değil ise "Y" yazılıyor.

Buna göre, doğru işaretleme aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) (Y)	B) (D)	C) (D)	D) (D)	E) (Y)
(D)	(D)	(D)	(Y)	(Y)
(D)	(D)	(Y)	(D)	(D)

4. Öğretmen bir grup öğrenciye "Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan m kütleli cisme, F kuvveti t süre boyunca uygulandığında, cismin itme - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor. Grafikteki değerler bilindiğine göre, cismin hangi niceliklerini bulabilirsiniz?" diyor.



Öğrencilerden,

Deniz : Cismin kütlesi bulunur.

Emin : Cisme uygulanan kuvvet bulunur.

Betül : Cismin ivmesi bulunur.

Fatih : Cismin son hızı bulunur.

dediğine göre, hangileri <u>yanlış</u> cevap vermiştir?

A) Deniz ve Emin B) Emin ve Betül

C) Deniz ve Fatih D) Betül ve Fatih

E) Deniz, Betül ve Fatih

5. **Ali, Ayşe ve Betül,** "Bir cismin momentumu $P = m \cdot v$, kinetik enerjisi ise $E = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ denkleminden bulunur." **bilgisini tartışırken,**

Ali : Bir cismin hızı arttığında momentumu da artar.

Ayşe : Momentumu artan bir cismin kinetik enerjisi de artar.

Betül : Bir cismin momentumunun arttığı oranda kinetik enerjisi de artar.

dediğine göre; Ali, Ayşe ve Betül'den hangilerinin yorumu doğrudur?

A) Yalnız Ali'nin B) Ali ve Ayşe'nin

C) Ayşe ve Betül'ün D) Ali ve Betül'ün

E) Ali, Ayşe ve Betül'ün

1-C 2-C 3-B 4-E 5-B

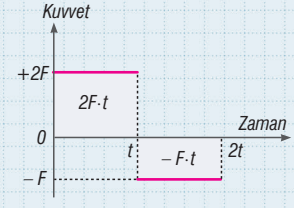
İTME

Bir cisme etki eden kuvvet ($\vec{F}$) ile kuvvetin etki etme süresinin (Δt) çarpımına itme (impuls) denir. İtme I ile gösterilir.

$I = \vec{F} \cdot \Delta t$

Kuvvet birimi newton, zaman birimi saniye alındığında itmenin birimi newton.saniye (N.s) olur.

- Vektörel büyüklüktür.
- Kuvvet ile itme aynı yönlüdür.
- Kuvvet - zaman grafiğinin altında kalan alanların cebirsel toplamı bileşke itmeyi verir.



$\Sigma I = +2F \cdot t - F \cdot t$

ÇİZGİSEL MOMENTUM

Bir cismin hızı ($\vec{v}$) ile kütlesinin (m) çarpımına o cismin çizgisel momentumu ya da cismin momentumu denir. Momentum $\vec{P}$ ile gösterilir.

$\vec{P} = m \cdot \vec{v}$

- Vektörel bir büyüklüktür.
- Hız ve momentum vektörleri aynı yöndedir.

Not

Momentum, hareket halindeki cisimlerin eylemsizliği olarak da tanımlanabilir. Bu nedenle momentumu büyük olan cisimleri durdurmak çok daha zordur.

Not

Hız - zaman grafiği ile momentum zaman grafiği şekil olarak birbirine benzer. Birinden diğerine geçiş yapılabilir.

Prf Yayınları

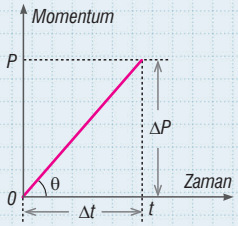
İtme ile Momentum Arasındaki İlişki

- Bir cisme uygulanan itme, o cismin momentumundaki değişme miktarına eşittir.

$\vec{I} = \vec{F}_{net} \cdot \Delta t = \Delta \vec{P}$

$[\Delta P = m \cdot v_{son} - m \cdot v_{ilk}]$

- Momentumdaki değişimin yönü, net kuvvetin yönü ile aynıdır.
- Momentum - zaman grafiğinin eğimi, kuvveti verir.

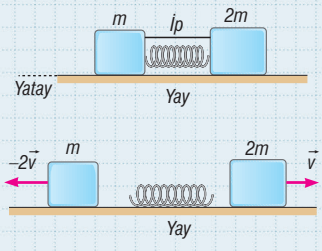


$\tan\theta = \frac{\Delta P}{\Delta t} = F$ dir.

Momentumun Korunumu

Bir cisme ya da sisteme dışarıdan bir kuvvet etki etmedikçe momentumunda bir değişiklik olmaz. İlk durumdaki momentum, son durumdaki momentuma eşit olur.

$\vec{P}_{son} = \vec{P}_{ilk}$



Aralarında sıkışmış yay bulunan cisimler durgun haldeyken ip kesildiğinde şekildeki gibi $-2\vec{v}$ ve $\vec{v}$ hızları ile hareket eder.

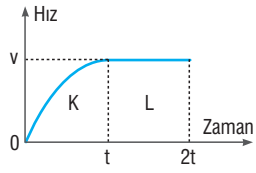
Başlangıçta iki cismin momentumu sıfırdır. Cisimler serbest kaldıktan sonra iki cismin toplam momentumu yine sıfır olur.

$P_{ilk} = P_{son}$

$0 = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2$

$0 = -m \cdot 2v + 2m \cdot v$

6. Yeterince yüksekten serbest bırakılan X cisminin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. K aralığında cisme uygulanan net kuvvet azalmaktadır.

II. L aralığında cisme uygulanan itme sıfırdır.

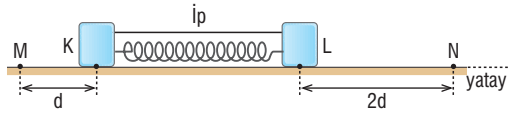
III. K aralığında cismin momentumu artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

7. Rana, Feyza ve Özkan sürtünmesiz yatay düzlemde kurdukları şekildeki düzenekte ipi kestiklerinde K, L cisimlerinin M ve N noktalarından aynı anda geçtiğini gözlemliyorlar.



Daha sonra;

Rana : K'nin kütlesi daha büyüktür.

Feyza : L'nin hız değişimi daha büyüktür.

Özkan: L'nin momentum değişimi daha büyüktür.

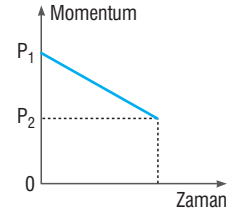
yorumlarını yaptığına göre, hangilerinin yorumu doğrudur?

A) Yalnız Rana B) Rana ve Feyza

C) Rana ve Özkan D) Feyza ve Özkan

E) Rana, Feyza ve Özkan

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği doğrusal bir yolda, F kuvveti uygulanan bir cismin momentum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. $\frac{P_1 + P_2}{2}$

II. $\frac{P_2 - P_1}{t}$

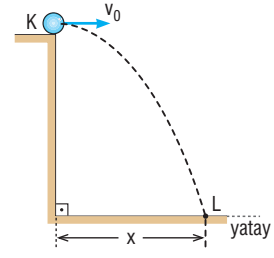
III. $\frac{(P_2 - P_1)}{2} \cdot t$

işlemlerinden hangileri F kuvvetini verir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

9. K noktasından v hızıyla atılan cisim, t süre sonra L noktasına düşüyor. Cisme hareket süresince uygulanan itme, I oluyor.



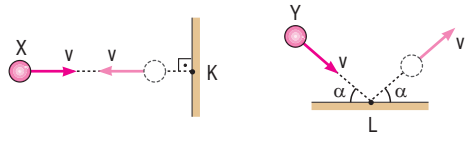
Buna göre, v_0 olduğundan daha büyük olsaydı t ve I'nin değişimi için ne söylenebilirdi?

	t	I
A)	Değişmez	Artar
B)	Değişmez	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Artar
E)	Azalır	Azalır

Prf Yayınları

6-E 7-B 8-B 9-C

1. Sürtünmelerin önemsenmediği yatay düzlemde, X ve Y cisimleri v hızları ile K ve L yüzeylerine şekildeki gibi esnek olarak çarpıp yansıyor.



Buna göre,

I. X'e uygulanan itme daha büyüktür.

II. X ile Y'ye uygulanan itmeler aynı yönlüdür.

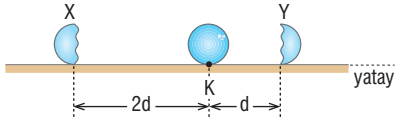
III. Y'nin momentum değişimi daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2. Sürtünmesiz yatay düzlemin K noktasında durmakta olan cisim, iç patlama sonucu m_X ve m_Y kütleli X ve Y parçalarına ayrılıyor. Patlamadan bir süre sonra X ile Y'nin K noktasına uzaklıkları sırasıyla 2d ve d, hızlarının büyüklüğü v_X ve v_Y, momentumlarının büyüklüğü P_X ve P_Y dir.



Buna göre,

I. $v_X = 2v_Y$ dir.

II. $m_X = m_Y$ dir.

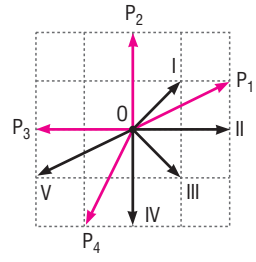
III. $P_X = P_Y$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

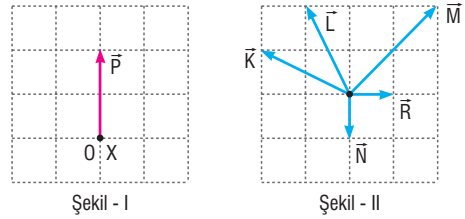
3. Yatay düzlemin O noktasında durmakta olan bomba patladığında beş parçaya bölünüyor. Dört parçanın momentumu şekildeki gibi P_1, P_2, P_3, P_4 tür.



Buna göre, 5. parçanın momentumu I, II, III, IV, V vektörlerinden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket eden X cisminin momentumu, Şekil - I'deki gibi $\vec{P}$ dir. X cismi O noktasından geçerken iç patlama sonucu üç parçaya bölünüyor.



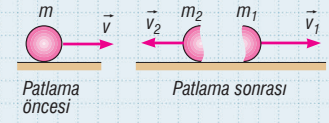
Üç parçadan birinin momentumu Şekil - II'deki gibi $\vec{N}$ olduğuna göre diğer iki parçanın momentumu $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{R}$ vektörlerinden hangi ikisi olabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ B) $\vec{K}$ ve $\vec{M}$ C) $\vec{L}$ ve $\vec{M}$

D) $\vec{L}$ ve $\vec{R}$ E) $\vec{K}$ ve $\vec{R}$

Patlamalar

- Patlamalarda momentum korunur. Patlama öncesi cismin momentumu, patlama sonrası oluşan parçaların momentumlarının bileşkesine eşittir.



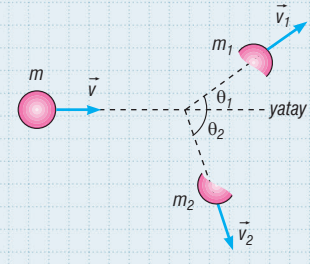
$\vec{P} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$

$m \cdot \vec{v} = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2$

Aynı doğrultulu, zıt yönlü vektörlerin bileşkesi, vektörlerin büyüklükleri farkına eşit olduğu için bağıntı aşağıdaki gibi yazılabilir.

$m \cdot v = m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2$

iki Boyutta Hareket



$\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$

$m \cdot \vec{v} = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2$

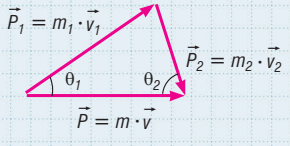
Momentum korunumu bağıntıları düşey ve yatay için ayrı ayrı yazılır.

Düşey ilk momentum sıfır olduğu için parçaların düşey momentumları eşit büyüklüktedir.

$m_1 \cdot v_1 \sin\theta_1 = m_2 \cdot v_2 \sin\theta_2$

Yatay momentumun korunumundan;

$m \cdot v = m_1 \cdot v_1 \cos\theta_1 + m_2 \cdot v_2 \cos\theta_2$



Patlama sonrası parçaların momentum vektörlerinin uç uca ekleme yöntemine göre bileşkesi, cismin patlama öncesi momentumuna eşit olduğu gösterilmiştir.

Prf Yayınları

1-A 2-D 3-C 4-B

Çarpışmalar

- Esnek çarpışma, cisimlerin çarpışma sonrası birbirinden bağımsız hareket ettiği çarpışmalardır.

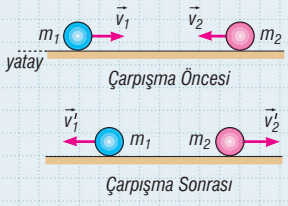


Bilardo toplarının çarpışması, esnek çarpışmaya örnek olarak verilebilir.

- Momentum ve kinetik enerji korunur.
- Cisimler çarpışma sonrası birbirlerinden ayrı hareket eder.

Merkezi Tam Esnek Çarpışma

Tek boyutta gerçekleşen çarpışmadır.



$\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$

$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}'_1 + \vec{P}'_2$

$m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = m_1 \cdot \vec{v}'_1 + m_2 \cdot \vec{v}'_2$

Not

Bağıntılar hız vektörlerinin işaretine göre yazılır. Hareket yönü bilinmeyen hızlar pozitif alınır ve çıkan sonuca göre yorum yapılır.

Not

Momentum ve enerji korunumundan, hızların korunumu bağıntısı çıkartılır.

$\vec{v}_1 + \vec{v}'_1 = \vec{v}_2 + \vec{v}'_2$

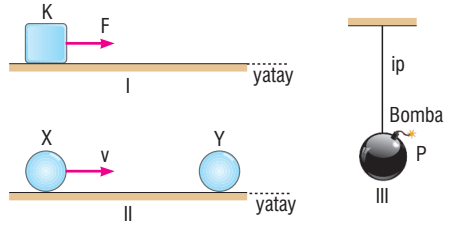
5. **İki cismin, sürtünmelerin önemsenmediği yatay düzlemdeki merkezi esnek çarpışmasında;**

I. momentum,
II. kinetik enerji,
III. hız

niceliklerinden hangileri korunumludur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

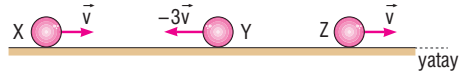
6. Sürtünmelerin önemsenmediği I, II ve III düzeneklerinde K cismi F kuvveti ile itiliyor. X cismi Y ile esnek olmayan çarpışma yapıyor. P bombası patlatılıyor.



Buna göre I, II ve III düzeneklerinden hangilerinde momentum korunmuştur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

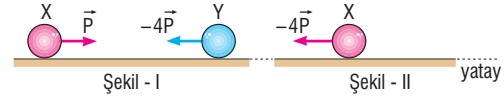
7. Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket eden X, Y, Z cisimlerinin hızları, şekildeki gibi $\vec{v}$, $-3\vec{v}$, $\vec{v}$; kütleleri ise m_X, m_Y, m_Z dir. Y cismi, X ile merkezi esnek çarpışma yaptıktan sonra $3\vec{v}$ hızıyla geri dönüyor. Daha sonra Z'ye yetişip onunla merkezi esnek çarpışma yaptığında hızı v'ye düşüyor.



Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_Z < m_Y < m_X$ B) $m_Z < m_Y = m_X$
C) $m_X < m_Y < m_Z$ D) $m_X < m_Y = m_Z$
E) $m_Y = m_Z < m_X$

8. Sürtünmesiz yatay düzlemde Şekil - I'deki gibi hareket eden özdeş X ve Y cisimlerinin momentumları sırasıyla $\vec{P}$ ve $-4\vec{P}$'dir. Cisimler merkezi esnek çarpışma yaptıklarında X'in momentumu Şekil - II'deki gibi $-4\vec{P}$ oluyor.



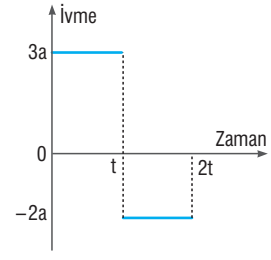
Buna göre, Y cismi için,

I. Momentumu $\vec{P}$'dir.
II. Hareket yönü değişmemiştir.
III. Momentumunun büyüklüğü artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. Sürtünmesiz doğrusal bir yolda hareket eden bir cismin ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.



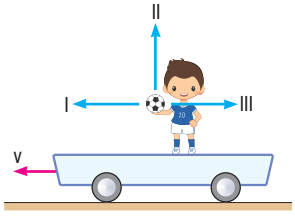
Buna göre, cisme 0 - t zaman aralığında uygulanan itme I_1, t - 2t zaman aralığında uygulanan itme I_2 olduğuna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

5-E 6-E 7-E 8-A 9-B

Prf Yayınları

1. Sürtünmesiz yatay düzlemde v hızıyla hareket eden arabadaki çocuk, elindeki topu atıyor.



Buna göre,

I. Çocuk topu yere göre v hızıyla I yönünde atarsa arabanın hızı değişmez.

II. Çocuk topu yere göre II yönünde atarsa arabanın hızı değişmez.

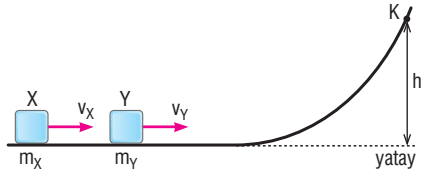
III. Çocuk topu yere göre III yönünde v hızıyla atarsa arabanın hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

2. Sürtünmesiz yatay düzlemde v_X hızıyla hareket eden m_X kütleli X cismi, v_Y hızıyla hareket eden m_Y kütleli Y cismi ile esnek olmayan çarpışma yaparak K noktasına çıkıyor.

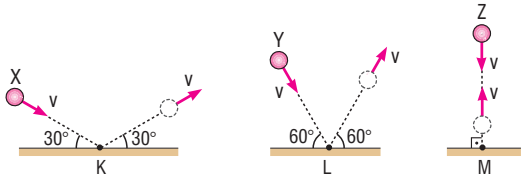


Buna göre, h yüksekliğini artırmak için m_X, m_Y, v_X, v_Y niceliklerinden hangileri artırılmalı?

A) m_X ve m_Y B) m_X ve v_X C) m_X, v_X ve v_Y

D) m_Y, v_X ve v_Y E) v_X ve v_Y

3. Özdeş X, Y, Z cisimleri; K, L,M noktalarına şekildeki gibi esnek olarak v hızları ile çarptıklarında momentum değişimleri P_X, P_Y, P_Z oluyor.



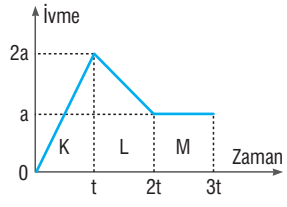
Buna göre; P_X, P_Y, P_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $P_Y < P_X < P_Z$ B) $P_Z < P_X < P_Y$

C) $P_X < P_Z < P_Y$ D) $P_X < P_Y < P_Z$

E) $P_X = P_Y = P_Z$

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan bir cismin, ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir. Cismin K, L, M zaman aralıklarındaki momentum değişimi ΔP_K, ΔP_L, ΔP_M dir.



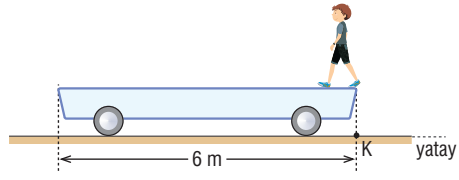
Buna göre; ΔP_K, ΔP_L, ΔP_M arasındaki büyüklük ilişki nedir?

A) $\Delta P_K < \Delta P_L < \Delta P_M$ B) $\Delta P_L < \Delta P_K = \Delta P_M$

C) $\Delta P_M = \Delta P_K < \Delta P_L$ D) $\Delta P_K = \Delta P_M = \Delta P_L$

E) $\Delta P_L = \Delta P_M < \Delta P_K$

5. Şekildeki gibi kütlesi 2m olan durgun haldeki platformun bir ucunda bulunan m kütleli çocuk, platformun diğer ucuna sabit hızla yürüyor.



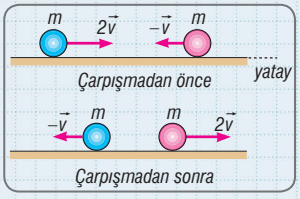
Çocuk platformun diğer ucuna ulaştığında K noktasından kaç metre uzaklaşır?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

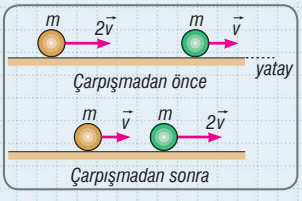
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

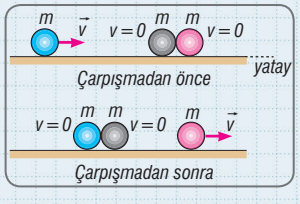
Not

Merkezi tam esnek çarpışmalarda, kütleler eşit ise cisimler birbirlerinin hızlarını vektörel olarak değişir.

Tek boyutta tam esnek çarpışmayla ilgili, özdeş cisimlerin, bir kaç farklı hız değerlerindeki çarpışma öncesi ve çarpışma sonrası hareket durumları aşağıdaki gibi gösterilmiştir.

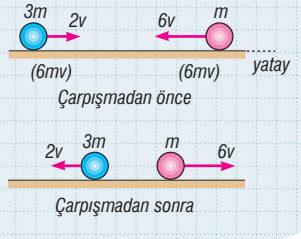






Not

Merkezi tam esnek çarpışan cisimlerin çarpışmadan önceki momentumları, eşit büyüklükte ve zıt yönlü ise çarpışma sonrası cisimler hızlarının büyüklüğünü koruyarak geri döner.

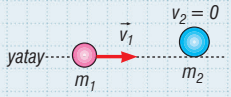


Prf Yayınları

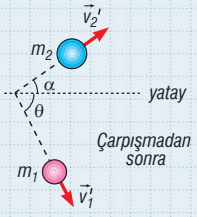
1-D 2-C 3-D 4-C 5-D

Merkezi Olmayan Esnek Çarpışma

- Cisimler çarpışma sonrası aynı doğrultuda hareket etmez.



Çarpışmadan önce



Şekildeki çarpışma için;

$\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$

$\vec{P}_1 + 0 = \vec{P}_1' + \vec{P}_2'$

Yatay ve düşey momentumlarının korunumuna ait denklemeler ayrı ayrı yazılır.

Düşeyde (y):

$\vec{P}_{ilk(y)} = \vec{P}_{son(y)}$

$0 = \vec{P}_{1y}' + \vec{P}_{2y}'$

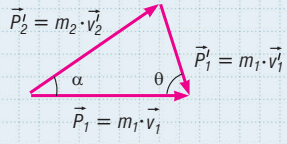
$m_1 \cdot v_1' \cdot \sin\theta = m_2 \cdot v_2' \cdot \sin\alpha$ dır.

Yatayda (x):

$\vec{P}_{ilk(x)} = \vec{P}_{son(x)}$

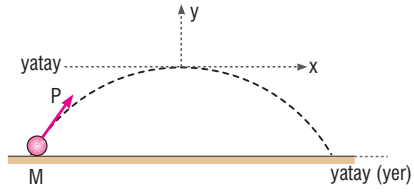
$P_{1x} + 0 = \vec{P}_{1x}' + \vec{P}_{2x}'$

$m_1 \cdot v_1 = m_1 \cdot v_1' \cdot \cos\theta + m_2 \cdot v_2' \cdot \cos\alpha$

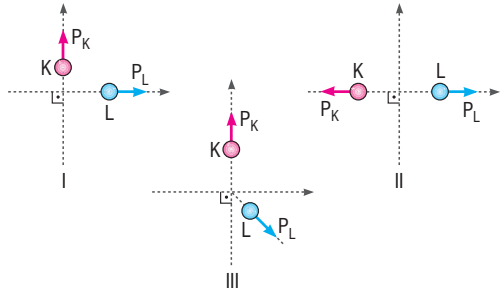


Çarpışma sonrası cisimlerin momentum vektörlerinin uç uca ekleme yöntemine göre bileşkesi, çarpışma öncesi momentumuna eşit olduğu gösterilmiştir.

6. M noktasında bulunan cisim, P momentumu ile şekildeki gibi atılıyor. Cisim, maksimum yükseklikten geçerken iç patlama sonucu, momentumları P_K ve P_L olan K ve L parçalarına ayrılıyor.



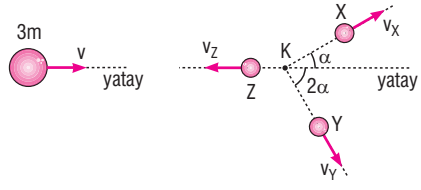
Buna göre, P_K ve P_L momentumları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?



A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

7. Sürtünmesiz yatay düzlemde v hızıyla hareket eden 3m kütleli cisim, K noktasından geçerken iç patlama sonucu eşit kütleli X, Y, Z parçalarına bölünüyor.



X, Y, Z'nin hızları sırasıyla v_X, v_Y, v_Z olduğuna göre, v_X, v_Y, v_Z nin büyüklükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A) $v_X < v_Y < v_Z$ B) $v_Z < v_Y < v_X$

C) $v_Z < v_X < v_Y$ D) $v_Z < v_X = v_Y$

E) $v_X < v_Z < v_Y$

8. Kütleleri eşit X ve Y cisimleri, P ve T noktalarından aynı anda geçtikten t süre sonra S noktasında merkezi esnek çarpışma yapıyor.



Buna göre, çarpışma olduktan t süre sonra cisimler nerede bulunurlar? (Noktalar arası uzaklıklar eşit ve yüzey sürtünmesi önemsizdir.)

A) X cismi K'de Y cismi L'de

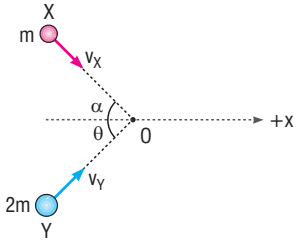
B) X cismi K'de Y cismi M'de

C) X cismi L'de Y cismi N'de

D) X cismi L'de Y cismi Z'de

E) X cismi M de Y cismi K de

9. Sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki gibi v_X, v_Y hızları ile hareket eden m ve 2m kütleli X ve Y cisimleri, O noktasında çarpışıp yapışıyor ve bundan sonra +x yönünde hareket ediyor.



Buna göre,

I. $\alpha > \theta$ ise $v_X = v_Y$ dir.

II. $\alpha = \theta$ ise $v_X > v_Y$ dir.

III. $\theta > \alpha$ ise $v_X = v_Y$ dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

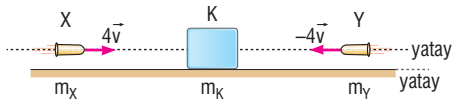
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

6-E 7-B 8-B 9-C

Prf Yayınları

1. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan m_K kütleli K cismine m_X kütleli X cismi, $4\vec{v}$ hızıyla saplandığında K'nin hızı $2\vec{v}$, bir süre sonra m kütleli Y mermisi de $-4\vec{v}$ hızıyla saplandığında cisim duruyor.



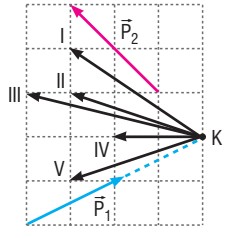
Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_X = m_Y = m_Z$

C) $m_X < m_Y = m_Z$ D) $m_Y < m_Z < m_X$

E) $m_Z < m_X = m_Y$

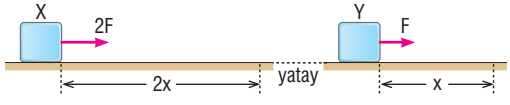
2. Sürtünmesiz yatay düzlemde $\vec{P}_1$ momentumu ile hareket eden bir cisim, engelin K noktasına çarptığında $\vec{P}_2$ momentumu ile hareket ediyor.



Buna göre, engelin cisme uyguladığı itme I, II, III, IV, V vektörlerinden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

3. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan eşit kütleli X ve Y cisimlerine 2F ve F kuvvetleri şekildeki gibi 2x ve x yolları boyunca uygulandığında, cisimlerin momentum değişimleri ΔP_X ve ΔP_Y oluyor.



Buna göre, $\frac{\Delta P_X}{\Delta P_Y}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

4. Sürtünmesiz yatay düzlemin K noktasında durmakta olan X cismi, L noktasına kadar F kuvvetiyle itiliyor. Daha sonra X cismi, M noktasında durmakta olan Y cismi ile esnek olmayan çarpışma yapıyor ve birlikte hareket ediyor.



Buna göre,

I. Cismin KL noktaları arasında momentumu korunmuştur.

II. Çarpışma yapıldığında momentum korunmuştur.

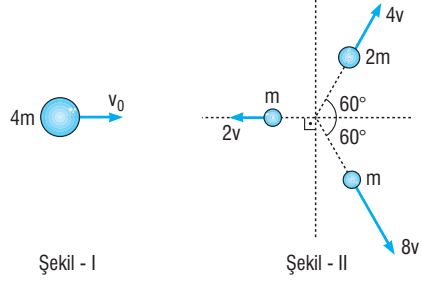
III. KL arasında cisme uygulanan itme, cismin momentum değişimine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

5. Sürtünmesiz yatay düzlemde v_0 hızıyla Şekil - I'deki gibi hareket eden 4m kütleli cisim, iç patlama sonucu Şekil - II'deki gibi kütleleri m, m ve 2m, hızları 2v, 8v, 4v olan üç parçaya bölünüyor.



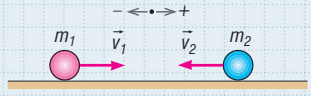
Buna göre, v_0 kaç v'dir? ($\sin 60° = \sqrt{3}/2$; $\cos 60° = 1/2$)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

Esnek Olmayan Çarpışmalar

- Cisimlerin çarpıştıktan sonra kenetlenip birlikte hareket ettiği çarpışmalardır.
- Momentum korunur.
- Kinetik enerji korunmaz.

Tek Boyutta Esnek Olmayan Çarpışma



Çarpışmadan önce



Çarpışmadan sonra

$\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$

$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_{ort}$

$m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v_{ortak}$

Bu denkleme göre,

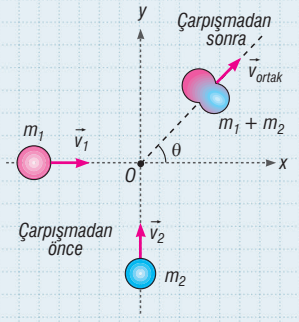
- Cisimlerin çarpışmadan önce momentumlar eşit büyüklükte ise cisimler çarpıştıktan sonra durur. Yani ilk momentum sıfır olduğu için son momentum da sıfır olur.
- $m_2 \cdot v_2 < m_1 \cdot v_1$ ise ortak kütle "+" yönde hareket eder.
- $m_1 \cdot v_1 < m_2 \cdot v_2$ ise ortak kütle "–" yönde hareket eder.



1-B 2-C 3-C 4-E 5-B

Prf Yayınları

İki Boyutta Esnek Olmayan Çarpışma



Şekildeki çarpışma için;

$\vec{P}_{ilk} = \vec{P}_{son}$

$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_{ortak}$

Yatay ve düşey momentumlarının korunumuna ait denklemeler ayrı ayrı yazılır.

Düşeyde (y):

$\vec{P}_{ilk(y)} = \vec{P}_{son(y)}$

$P_2 = P_{ortak(y)}$

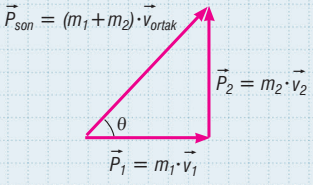
$m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v_{ort} \cdot \sin\theta$

Yatayda (x):

$\vec{P}_{ilk(x)} = \vec{P}_{son(x)}$

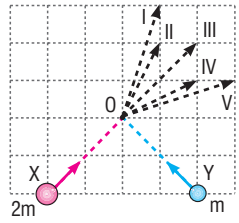
$\vec{P}_1 = \vec{P}_{ortak(x)}$

$m_1 \cdot v_1 = (m_1 + m_2) \cdot v_{ort} \cdot \cos\theta$



Çarpışma sonrası ortak momentumun, çarpışma öncesi cisimlerin momentumlarının toplamına eşit olduğu, vektörlerde uç uca ekleme yöntemi ile gösterilmiştir.

6. Kütleleri m ve 2m olan X ve Y cisimleri şekildeki konumlarından, belirtilen yönlerde aynı anda geçtikten bir süre sonra O noktasında esnek olmayan çarpışma yapıyor.



Buna göre, ortak kütlenin hareket yönü kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisi olur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

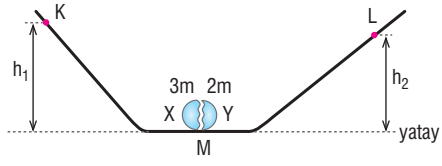
7. K noktasından v hızıyla geçen cismin momentumunun büyüklüğü P, kinetik enerji E'dir.



Cisim L noktasından geçerken kinetik enerjisi $\frac{E}{4}$ olduğuna göre, cismin L'deki momentumunun büyüklüğü kaç P'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

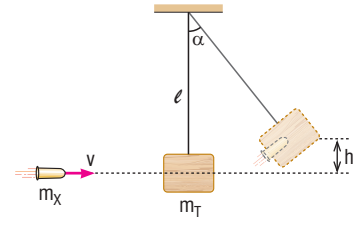
8. Şekildeki sürtünmesiz rayın K noktasında durmakta olan 5m kütleli cisim iç patlama sonucu 3m ve 2m kütleli X ve Y parçalarına ayrılıyor.



Patlamadan sonra X ve Y cisimleri en fazla K ve L noktalarına kadar çıkabildiklerine göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{4}{9}$

9. ℓ uzunluğundaki ipin ucuna asılan m_T kütleli tahta takoza, kütlesi m_X olan mermi v hızıyla saplandığında, tahta takoz düşey doğrultuda h kadar yükseliyor.



Buna göre,

I. ℓ daha uzun olsaydı h daha büyük olurdu.

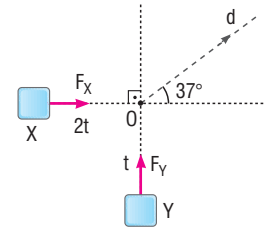
II. m_T daha büyük olsaydı h daha küçük olurdu.

III. m_X daha büyük olsaydı α daha küçük olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

10. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan X ve Y cisimlerine sırasıyla F_X ve F_Y kuvvetleri 2t ve t süreleri boyunca uygulanıyor. Kuvvetler kaldırıldıktan bir süre sonra cisimler O noktasında esnek olmayan çarpışma yaptıktan sonra d yönünde hareket ediyor.



Buna göre,

I. X'e uygulanan itme, Y'ninkinden büyüktür.

II. X'e uygulanan kuvvet, Y'ninkinden büyüktür.

III. X'in kütlesi Y'ninkinden büyüktür.

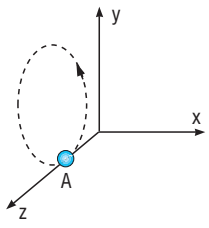
yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

6-A 7-C 8-E 9-B 10-A

Prf Yayınları

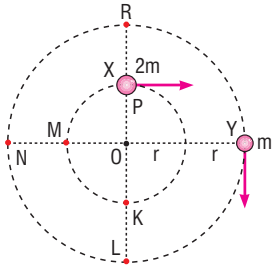
1. yz düzleminde düzgün çembersel hareket yapan cismin çizgisel momentumu $\vec{P}$, açısal momentumu $\vec{L}$'dir.



Cisim şekilde gösterilen yönde dönerken A noktasına geldiğinde, $\vec{P}$ ve $\vec{L}$'nin yönleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	$\vec{P}$	$\vec{L}$
A)	–z	+y
B)	+x	–z
C)	–z	+x
D)	+z	+x
E)	+y	–z

2. O noktası etrafında, r ve 2r yarıçaplı yörüngelerde düzgün çembersel hareket yapan X ve Y cisimlerinin açısal momentumları eşit oluyor.



Cisimler şekildeki konumlardan aynı anda geçtiklerine göre;

I. X cismi, K noktasından geçerken Y cismi, L noktasından geçmektedir.

II. X cismi, M noktasından geçtiği anda Y cismi, N noktasından geçmektedir.

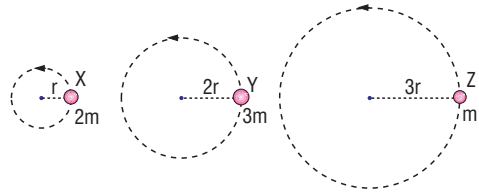
III. Cisimler, P ve R noktalarından aynı anda geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

3. X, Y, Z cisimleri sırasıyla r, 2r, 3r yarıçaplı yörüngelerde eşit periyotla düzgün çembersel hareket yapıtıklarında cisimlerin açısal momentumlarının büyüklüğü sırasıyla L_X, L_Y, L_Z oluyor.



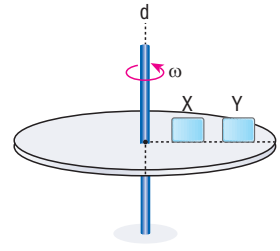
Cisimlerin kütleleri sırasıyla 2m, 3m ve m olduğuna göre, açısal momentumlar arasındaki ilişki nedir?

A) $L_X < L_Y < L_Z$ B) $L_X < L_Z < L_Y$

C) $L_Z < L_Y < L_X$ D) $L_X < L_Y = L_Z$

E) $L_X = L_Z < L_Y$

4. Yatay düzlemdeki tabla, d ekseni etrafında ω açısal hızıyla döndürüldüğünde, X ve Y cisimlerinin eylemsizlik torkları eşit oluyor.



Buna göre X ve Y cisimleri için,

ω : açısal hız

P : çizgisel momentum

L : açısal momentum

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız ω B) Yalnız P C) Yalnız L

D) ω ve P E) ω ve L

1-C 2-A 3-B 4-E

AÇISAL MOMENTUM ($\vec{L}$)

- r yarıçaplı çembersel yörüngede hareket eden noktasal cismin açısal momentumu, cismin çizgisel momentumu ile yörünge yarıçapının vektörel çarpımına eşittir.

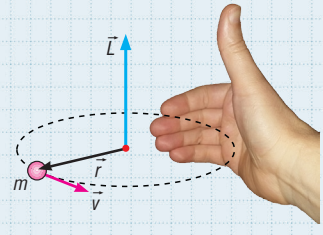
$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$

- Açısal momentumun büyüklüğü ise aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$L = m \cdot v \cdot r$

[v: çizgisel hız, m: kütle]

- Açısal momentum, vektörel bir büyüklüktür.
- Açısal momentum vektörü, cismin dolandığı yörünge düzlemine diktir. Yönü sağ el kuralı ile bulunur.



Not

Eylemsizlik torku I, açısal hızı ω olan cisimlerin açısal momentumu genel olarak aşağıdaki bağıntı ile verilir.

$\vec{L} = I \cdot \vec{\omega}$

- Açısal hız ve açısal momentum vektörlerinin yönü aynıdır.

Not

Bir cisme uygulanan net tork (τ), cismin birim zamandaki açısal momentum değişimine eşittir.

$\vec{\tau} = \frac{\Delta \vec{L}}{\Delta t}$

Prf Yayınları

ÖSYM Sorusu

Kütleleri birbirine eşit iki kişiden Ebru, Ekvator üzerindeki bir kentte; Burcu da Ankara'da, yere göre hareketsiz durmaktadır.

Yerin dönme eksenine göre,

I. Ebru'nun açısal hızı Burcu'nun açısal hızından büyüktür.

II. Ebru'nun açısal momentumu Burcu'nun açısal momentumundan büyüktür.

III. Ebru'nun eylemsizlik momenti Burcu'nun eylemsizlik momentinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) Yalnız III D) I ve II

E) II ve III

Çözüm:

Dünya üzerinde, bütün noktaların açısal hızları eşittir. Bu nedenle Ebru ile Burcu'nun açısal hızları eşittir. (I yanlış)

Eylemsizlik torku kütle ile doğru, dönme eksenine olan uzaklıkla ters orantılıdır. Burcu ve Ebru'nun kütleleri eşit olduğuna göre, dönme eksenine uzak olan Ekvator üzerindeki Ebru'nun eylemsizlik torku daha büyüktür. (III doğru)

$L = I \cdot \omega$ bağıntısına göre, eylemsizlik torku büyük olan Ebru'nun açısal momentumu da büyüktür. (II doğru)

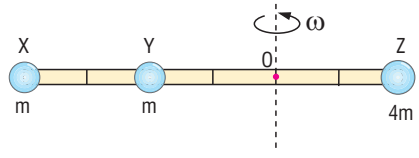
Cevap E

5. Kütlesi 10 kg olan, 1 m yarıçaplı küre, merkezinden geçen eksen etrafında 12 saniye periyotla dönmektedir.

Buna göre, kürenin açısal momentumu kaç kg.m²/s dir? ($\pi = 3$ alınız. $I = \frac{2}{5} m \cdot r^2$)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 4

6. Kütleleri sırasıyla m, m ve 4m olan X, Y, Z mumları, eşit bölmeli bir çubuğa şekildeki gibi yapıştırılmıştır. Çubuk O noktasından geçen eksen çevresinde ω açısal hızı ile döndürüldüğünde mumlarının açısal momentumlarının büyüklüğü L_X, L_Y, L_Z oluyor.



Buna göre; L_X, L_Y, L_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $L_X < L_Y < L_Z$ B) $L_Y < L_X < L_Z$

C) $L_Y < L_Z < L_X$ D) $L_X = L_Y < L_Z$

E) $L_Y < L_X = L_Z$

7. I. Açısal momentum $\Rightarrow$ kg m²/s

II. Eylemsizlik momenti $\Rightarrow$ kg · m²

III. Açısal hız $\Rightarrow$ radyan / saniye

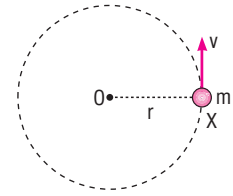
Yukarıda bazı niceliklerin karşısında birimler verilmiştir.

Buna göre, hangi niceliklerin birimleri doğru verilmiştir? (kg : kilogram, m : metre, s : saniye)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. m kütleli X cismi v hızıyla O noktası etrafında düzgün çembersel hareket yapıyor.



Buna göre, cisim için,

I. Açısal momentumun yönü sayfa düzleminden dışarı doğrudur.

II. Açısal hızının yönü, sayfa düzleminden içeri doğrudur.

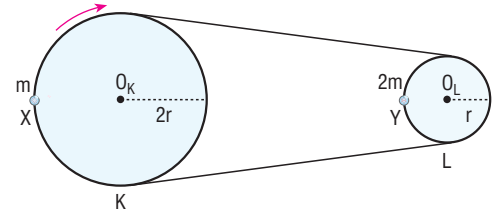
III. Çizgisel momentum ile açısal momentum aynı yönlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

9. Yarıçapları sırasıyla 2r ve r olan K ve L kasnaklarının üzerine, kütleleri sırasıyla m ve 2m olan noktasal X ve Y cisimleri şekildeki gibi yapıştırılıyor.



K kasnağı ok yönünde döndürüldüğünde,

P : çizgisel momentum

L : açısal momentum

ω : açısal hız

niceliklerinden hangileri her iki cisim için de eşittir?

A) Yalnız P B) Yalnız L C) Yalnız ω

D) P ve L E) L ve ω

5-C 6-E 7-E 8-A 9-B

Prf Yayınları

AÇISAL MOMENTUM

Test - 14

1. **Aşağıdaki yargılardan hangileri <u>yanlıştır</u>?**

A) Dönmekte olan bir cisme tork uygulanırsa açısal momentumu değişir.

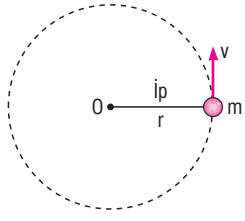
B) Dönmekte olan bir cisme dışardan tork uygulanmazsa açısal momentum korunur.

C) Açısal momentum vektörünün yönü, sağ el kuralı ile bulunur.

D) Açısal momentumun değişim hızı, torka eşittir.

E) Açısal hız vektörü ile açısal momentum vektörleri birbirlerine diktir.

2. Bir ipin ucuna bağlanan m kütleli cisim r yarıçaplı yörüngede düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Buna göre, cisme ait aşağıdaki niceliklerden hangileri zamanla <u>değişmez</u>?

A) Çizgisel hız B) Çizgisel momentum

C) Açısal momentum D) İvme

E) Merkezcil kuvvet

3. m kütleli bir cisim, r yarıçaplı çembersel yörüngede sabit ω açısal hızı ile dolanıyor. Cismin çizgisel momentumu $\vec{P}$, açısal momentumu $\vec{L}$, eylemsizlik torku I, çizgisel sürati v'dir.

Buna göre,

I. $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$ dir.

II. $L = I \cdot \omega$ dır.

III. $L = m \cdot v \cdot r$ dir.

IV. $L = m \cdot \omega^2 \cdot r$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve II C) III ve IV

D) I, II ve III E) II, III ve IV

4. Sabit konumda, düşey eksen etrafında kolları kapalı olarak şekildeki gibi sabit açısal hızla dönen patenci, bir süre sonra kollarını yan tarafa doğru açıyor.



Buna göre, patencinin;

I. Açısal momentumu değişmez.

II. Açısal hızı azalır.

III. Dönme kinetik enerjisi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

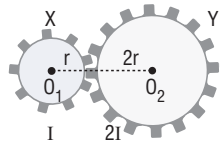
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Açısal momentumun, eylemsizlik torkuna (momentine) oranının birim boyutu, aşağıdakilerden hangisinin birim boyutuna eşittir?**

A) uzunluk B) kütle C) kuvvet

D) frekans E) çizgisel momentum

6. Birbirleriyle temas halinde olan X, Y dişlileri merkezleri olan O_1 ve O_2 noktalarından geçen dik eksen çevresinde dönüyor. X'in eylemsizlik torku I, Y'ninki 2I'dır.



X'in açısal momentumu L_X, Y'nin L_Y olduğuna göre, $\frac{L_X}{L_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

1-E 2-C 3-D 4-E 5-D 6-C

Açısal Momentumun Korunumu

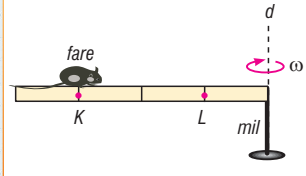
- Çembersel hareket yapan cisimlere, dışarıdan tork etki etmediği sürece cismin açısal momentumu da korunur.

$\tau = 0$ ise, $L_{ilk} = L_{son}$ dur.

$I_{ilk} \cdot \omega_{ilk} = I_{son} \cdot \omega_{son}$

Örnek:

Bir mile bağlı, <u>kütlesi önemsiz</u>, eşit bölmeli çubuk, üzerinde K noktasında bulunan fare ile birlikte d ekseni etrafında ω açısal hızı ile dönüyor.



Sürtünmeler önemsenmediğine ve dışardan bir kuvvet uygulanmadığına göre, fare L noktasına geldiğinde açısal hızı kaç ω olur?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 2 D) 3 E) 9

Çözüm:

Bir ilk hızla döndürülen bu tür düzeneklerde açısal momentum korunur. $L = I \cdot \omega$ dir.

$I_1 \cdot \omega_1 = I_2 \cdot \omega_2$ dir.

Eylemsizlik torku, $I = mr^2$ den dolayı dönme eksenine olan uzaklığın karesi ile doğru orantılıdır.

Fare K'de iken,

$I_1 \sim (3r)^2 = 9I$ ise,

fare L'ye geldiğinde,

$I_2 \sim r^2 = I$ olur.

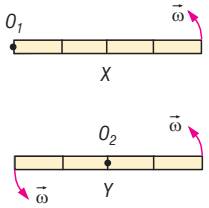
$9I \cdot \omega = I \cdot \omega_2$ den,

$\omega_2 = 9\omega$ olur.

Cevap E

Prf Yayınları

ÖSYM Sorusu



Her birinin uzunluğu ℓ ve kütlesi m olan düzgün, türdeş X, Y çubukları sürtünmesiz yatay düzlemde sırasıyla O_1 ve O_2 noktalarından geçen bu düzleme dik eksenler çevresinde, $\vec{\omega}$ açısal hızlarıyla şekildeki gibi dönüyor. X'in O_1 noktasına göre açısal momentumu L_X, Y'nin O_2 noktasına göre açısal momentumu da L_Y dir.

Buna göre, $\frac{L_X}{L_Y}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır ve X'in O_1 noktasına göre eylemsizlik momenti; $I_X = \frac{1}{3} m \ell^2$ dir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1

D) 2 E) 4

Çözüm:

Her bir bölme kütlesine m, her bir bölme uzunluğuna d diyelim.

X çubuğu için;

$$L_X = \frac{1}{3} 4m \cdot (4d)^2 \cdot \omega$$

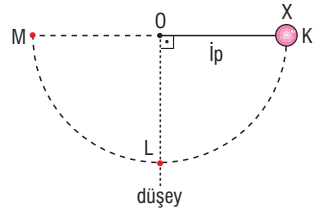
Y çubuğu O_2 ye göre 2m kütleli iki farklı çubuk gibi düşünülür.

$$L_Y = 2 \cdot \frac{1}{3} 2m \cdot (2d)^2 \cdot \omega$$

$$\frac{L_X}{L_Y} = 4 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

7. Bir ipin ucuna bağlı X cismi, düşey düzlemin K noktasından şekildeki gibi serbest bırakılıyor.



Buna göre,

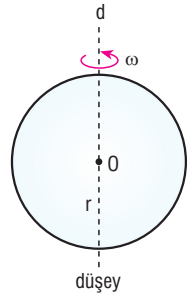
I. KL arasında çizgisel hızı artar.
II. KL arasında açısal momentumu değişmez.
III. LM arasında eylemsizlik torku değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

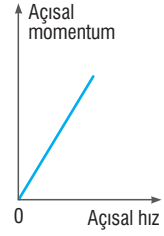
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

8. O merkezli küre d ekseni etrafında ω açısal hızıyla Şekil - I'deki gibi döndürülüyor. Kürenin açısal momentum - açısal hız grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I



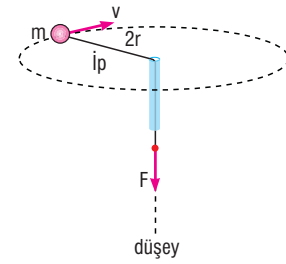
Şekil - II

Buna göre, grafiğin eğimi aşağıdaki niceliklerden hangisine eşittir?

A) Eylemsizlik torku B) Çizgisel hız C) Kütle

D) Çizgisel momentum E) İtme

9. Cam tüp içinden geçirilen ipin bir ucuna, m kütleli noktasal cisim bağlanıyor. Cismi, 2r yarıçaplı yatay düzlemde v hızıyla döndürebilmek için ipin diğer ucuna F kuvveti şekildeki gibi uygulanıyor.



Cisim, r yarıçaplı yörüngede yine F kuvveti etkisinde döndürülseydi;

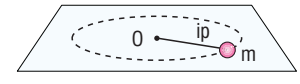
v : çizgisel hız
I : eylemsizlik momenti
L : açısal momentum

niceliklerinden hangileri artardı?

A) Yalnız v B) Yalnız I C) Yalnız L

D) v ve I E) I ve L

10. Bir ipin ucuna, m kütleli bir cisim bağlanıp yatay düzlem üzerinde, düzgün çembersel hareket yaptırılıyor.



Cismin hareketi sırasında;

I. çizgisel momentum,
II. dönme eksenine göre, açısal momentum,
III. merkezcil kuvvet

vektörlerinden hangileri <u>değişmez</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

7-D 8-A 9-A 10-B

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR

Test - 15

1. **Güneş etrafında dolanan bir gezegen için,**

I. Açısal momentum sürekli sabittir.

II. Gezegen Güneş'e yaklaştığında hızı artar.

III. Çizgisel momentumu sürekli sabittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

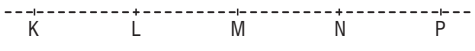
D) I ve III E) I, II ve III

2. Bir cisim yarıçapı r olan çembersel bir yörüngede 2T periyoduyla düzgün çembersel hareket yapmaktadır.

Bu cisme, 2r yarıçaplı çembersel yörüngede, T periyoduyla düzgün çembersel hareket yaptırılırsa cisme etki eden merkezcil kuvvetin büyüklüğü kaç katına çıkar?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 10

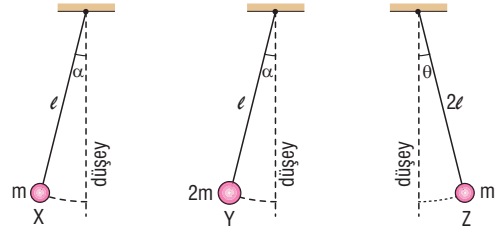
3. Sürtünmesiz yatay düzlemde, K - P noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cisim, M noktasından geçerken hızı v oluyor.



Cisim aynı periyotla L - N noktaları arasında basit harmonik hareket yapsaydı, M noktasından geçerken hızı kaç v olurdu? (Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) 1

4. Kütleleri sırasıyla m, 2m ve m olan X, Y, Z cisimleri uzunlukları sırasıyla ℓ, ℓ, 2ℓ olan iplerin ucuna asılmıştır. X, Y, Z cisimleri, şekildeki konumundan serbest bırakıldıklarında düşey eksene ilk kez gelme süreleri t_X, t_Y, t_Z oluyor.



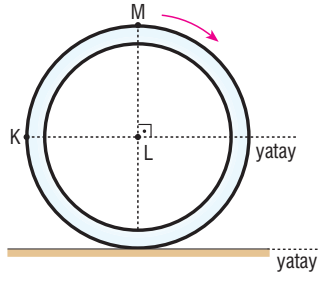
$\alpha > \theta$ olduğuna göre; t_X, t_Y, t_Z arasındaki ilişki nedir? ($\alpha < 5°$)

A) $t_X < t_Y < t_Z$ B) $t_Z < t_Y < t_X$

C) $t_X = t_Y < t_Z$ D) $t_Y = t_Z < t_X$

E) $t_X < t_Y = t_Z$

5. Merkezi L noktası olan çember, ok yönünde yuvarlanırken K, L, M noktalarının şekildeki konumda, yere göre hızları v_K, v_L, v_M dir.



Buna göre; v_K, v_L, v_M arasındaki ilişki nedir?

A) $v_K < v_L < v_M$ B) $v_M < v_K < v_L$

C) $v_L < v_K < v_M$ D) $v_K = v_L < v_M$

E) $v_L = v_M < v_K$

Örnek:

Ortasından geçen dik eksen etrafında serbestçe dönebilen sandalyede oturan Ahmet, sandalye ile birlikte sabit açısal hızla dönmektedir. Ahmet, bir süre sonra kollarını yana doğru açıyor.

Ahmet'in kollarını açmadan ve kollarını yanlara açtıktan sonraki durumları karşılaştırıldığında,

I. Her iki durumda da açısal momentumu aynıdır.

II. Ahmet, kollarını açtığında eylemsizlik torku azalmıştır.

III. Ahmet, kollarını açtığında açısal hızı azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III

C) I ve II D) I ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

Cisme dışarıdan bir tork verilmediği bu tür hareketlerde açısal momentum korunur.

$$I_{ilk} \cdot \omega_{ilk} = I_{son} \cdot \omega_{son}$$

Dönen cisimlerde kütle, dönme eksenine yaklaştıkça eylemsizlik torku azalır, açısal hız artar.

Ahmet, kollarını açtığından eylemsizlik torku azalmamış, artmıştır.

Açısal hız azalmıştır.

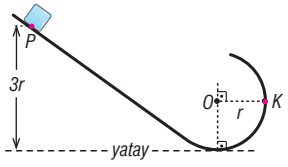
Cevap D

Prf Yayınları

1-C 2-D 3-B 4-C 5-C

Örnek:

Düşey kesiti şekilde verilen sürtünmesi önemsiz yolun P noktasından serbest bırakılan cisim, O merkezli, r yarıçaplı çembersel kısmın K noktasından geçerken yüzeye uyguladığı kuvvetin büyüklüğü F oluyor.

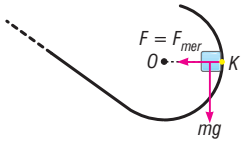


Buna göre F, cismin ağırlığının kaç katına eşittir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 4

Çözüm:

K noktasında yüzey tepki kuvveti, ağırlığa dik olduğu için K noktasındaki tepki kuvveti merkezcil kuvvete eşit olur.



$F = F_{mer}$

Cismin K'deki hızı enerjinin korunumundan bulunur. P noktasının K ye göre yüksekliği 2r dir. P'deki yer çekimi potansiyel enerjisi, K'deki kinetik enerjiye eşittir.

$$m \cdot g \cdot 2r = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$4g \cdot r = v^2$$

$$F = m\frac{v^2}{r}$$

$$F = m\frac{4g \cdot r}{r}$$

$F = 4m \cdot g$ dir.

Cevap E

6. **Dünya'nın ortalama özkütlesi değişmeden yarıçapı şimdikinden daha büyük olsaydı,**

I. Dünya yüzeyindeki çekim ivmesi daha büyük olurdu.

II. Dünya'yı saran atmosfer daha ince olurdu.

III. Ağırlığımız daha küçük olurdu.

yargılarından hangileri doğru olurdu?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

7. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda, özdeş X ve Y cisimleri düşey doğrultuda v_X ve v_Y hızları ile şekildeki gibi aynı anda atıldıktan bir süre sonra M noktasında karşılaşıyorlar.



Buna göre, X ve Y cisimleri için,

Δv : Hız değişimleri

I : Cisimlere uygulanan itme

ΔP : Cisimlerin momentum değişimleri

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız Δv B) Yalnız I C) Δv ve I

D) ΔP ve I E) Δv, I ve ΔP

8. Öğretmen bir grup öğrenciye "Momentum değişimi dediğimde aklınıza ne geliyor?" diyor.

Öğrencilerden;

Talha : itme,

Kadir : kuvvet × zaman,

Emir : kütle × hız

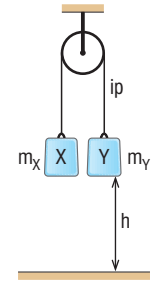
dediğine göre, hangileri doğru cevap vermiştir?

A) Yalnız Talha B) Yalnız Kadir

C) Talha ve Kadir D) Talha ve Emin

E) Kadir ve Emin

9. Sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte kütleleri m_X ve m_Y olan X ve Y cisimleri serbest bırakıldığında Y cismine yere çarpıncaya kadar geçen sürede uygulanan itme I oluyor.



Buna göre; m_X, m_Y ve h niceliklerinden hangileri olduğundan daha büyük olsaydı I daha büyük olurdu?

A) Yalnız m_X B) Yalnız m_Y C) m_X ve m_Y

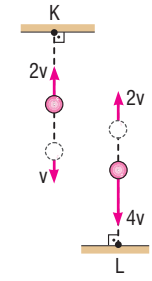
D) m_X ve h E) m_Y ve h

10. Kendi ekseni etrafında dönen içi boş kürenin kütlesi 4 kg, yarıçapı 25 cm, açısal hızı 40 rad/s'dir.

Buna göre, kürenin açısal momentumu kaç $\frac{kg \cdot m^2}{s}$ dir? (Kürenin eylemsizlik torku $\frac{3}{2}mr^2$ dir.)

A) 5 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

11. Sürtünmesiz düşey düzlemde şekildeki gibi hareket eden cisim, K noktasına 2v hızıyla çarptıktan t süre sonra yüzeyi v hızıyla terk ediyor. Aynı cisim L noktasına 4v hızıyla çarptıktan 2t süre sonra yüzeyi 2v hızıyla tek ediyor.



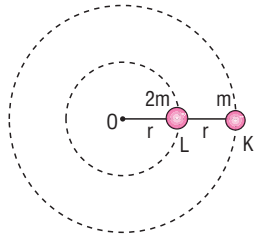
Cisme uygulanan ortalama tepki kuvveti K noktasında F_K, L noktasında F_L olduğuna göre, $\frac{F_K}{F_L}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

6-C 7-E 8-C 9-E 10-B 11-A

Prf Yayınları

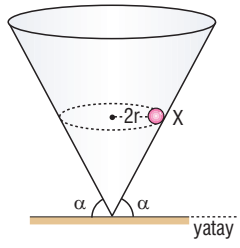
1. Kütleleri sırasıyla m ve 2m olan K ve L cisimleri bir ipe şekildeki gibi bağlanarak O noktası etrafında 2r ve r yarıçaplı çembersel yörüngelerde eşit açısal hızlarla döndürülmektedir.



K cisminin kinetik enerjisi E_K, L cisminin kinetik enerjisi E_L olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 9 E) 16

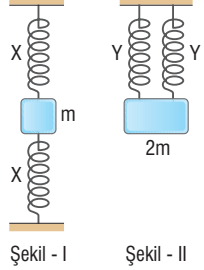
2. Sürtünmesiz koninin içinde m kütleli X cismi, 2r yarıçaplı yörüngede ω açısal hızıyla şekildeki gibi çembersel hareket yapmaktadır.



Buna göre, tanα değeri $\frac{\omega^2 \cdot r}{g}$ nin kaç katıdır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

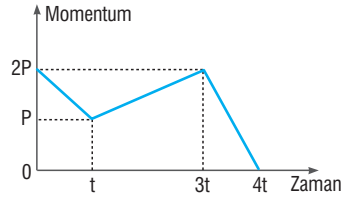
3. X yayları ile kurulan Şekil - I'deki yaylı sarkacın periyodu T, Y yayları ile kurulan Şekil - II'deki yaylı sarkacın periyodu 2T dir.



X yayının yay sabiti k_X, Y yayının yay sabiti k_Y olduğuna göre $\frac{k_X}{k_Y}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 9

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket eden cisme uygulanan kuvvet 0 - t aralığında F_1, t - 3t aralığında F_2, 3t - 4t aralığında F_3 tür.



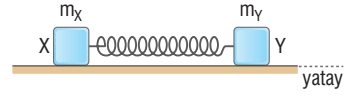
Buna göre; F_1, F_2, F_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $F_2 < F_1 < F_3$ B) $F_1 < F_2 < F_3$

C) $F_2 = F_1 < F_3$ D) $F_3 < F_2 < F_1$

E) $F_1 = F_3 < F_2$

5. Sıkıştırılmış bir yayın önüne kütleleri m_X ve m_Y olan X ve Y cisimleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Cisimler ve yay aynı anda serbest bırakıldığında cisimler yaydan sırasıyla E_X ve E_Y kinetik enerjileri ve v_X, v_Y hızları ile ayrılıyor.



Buna göre,

I. $m_X = m_Y$ ise $E_X = E_Y$ dir.

II. $m_X > m_Y$ ise $E_X > E_Y$ dir.

III. $m_Y > m_X$ ise $v_X > v_Y$ dir.

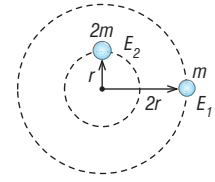
yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler ve yayın kütlesi önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

ÖSYM Sorusu

2m ve m kütleli cisimler, şekildeki r ve 2r yarıçaplı çembersel yörüngelerde eşit periyotla dolanmaktadır.



m kütleli cismin kinetik enerjisi E_1, 2m kütlelininki de E_2 olduğuna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 8

Çözüm:

Çizgisel hız, $v = \omega \cdot r$ olduğundan, cisimlerin çizgisel hızları yarıçaplarla orantılıdır. Cisimlerin periyotları eşit olduğuna göre, açısal hızları da eşittir. Bu durumda;

2m kütleli cismin hızı v ise,

m kütleli cismin hızı 2v'dir.

Kinetik enerji bağıntısında değerler yerine konularak;

$E_1 = \frac{1}{2} m(2v)^2$

$E_2 = \frac{1}{2} 2m \cdot v^2$

$\frac{E_1}{E_2} = 2$ bulunur.

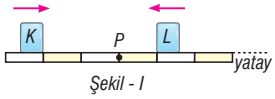
Cevap B

Prf Yayınları

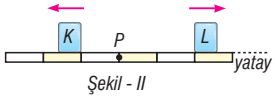
1-B 2-B 3-B 4-A 5-D

ÖSYM Sorusu

Sürtünmesiz yatay bir ray üzerinde birbirine doğru sabit hızlarla gelen K, L cisimlerinin $t_0 = 0$ anındaki konumu Şekil - I'deki gibidir. Bu cisimler, $t_0 = 0$ anından t süre sonra P noktasında çarpışıyor ve bu çarpışmadan t süre sonra da Şekil - II'deki konuma geliyor.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre,

I. K'nin kütlesi L ninkine eşittir.

II. Çarpışma esnektir.

III. Çarpışmadan önce, K'nin momentumunun büyüklüğü L'ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) I ve II D) I ve III

E) II ve III

Çözüm:

Cisimlerden t sürede 1 bölme yol alanın hızı v ise, 2 bölme yol alanın hızı 2v'dir. Çarpışma öncesi K'nin hızı 2v, L nin hızı v'dir. Çarpışma sonrası K'nin hızı v, L'nin hızı 2v'dir.

- Eşit kütleli cisimler esnek çarpışma yaptıklarında hızlarını değişir.

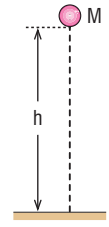
Buna göre, I ve II doğrudur.

- Eşit büyüklükteki momentumlarla esnek çarpışan cisimler, aynı büyüklükteki hızları ile geri döner.

Buna göre, III yanlıştır.

Cevap C

6. Şekildeki gibi h yüksekliğinden serbest bırakılan cismin yere düşünceye kadar hız değişimi Δv, momentum değişimi ΔP, uygulanan itme I oluyor.



Buna göre cismin kütlesi olduğundan daha büyük olsaydı Δv, ΔP ve I niceliklerinden hangileri değişmezdi?

A) Yalnız Δv B) Yalnız ΔP C) Yalnız I

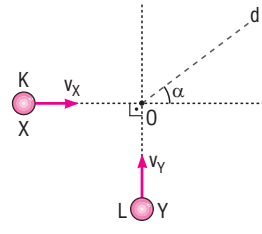
D) Δv ve ΔP E) ΔP ve I

7. Durmakta olan bir asansörün tavanına asılan basit sarkacın frekansı f_1, yaylı sarkacın frekansı f_2 dir.

Asansör yukarı yönde düzgün hızlanan hareket yaptığında f_1 ve f_2 için ne söylenebilir?

	f_1	f_2
A)	Azalır	Değişmez
B)	Artar	Değişmez
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar
E)	Artar	Azalır

8. K ve L noktalarından v_X ve v_Y hızları ile harekete başlayan X ve Y cisimleri O noktasında esnek olmayan çarpışma yaptıklarında d doğrultusunda hareket ediyor.

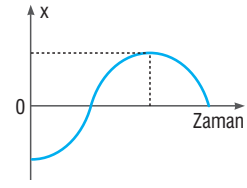


Buna göre; m_X, m_Y, v_X, v_Y niceliklerinden hangileri daha küçük olsaydı α açısını daha büyük olurdu?

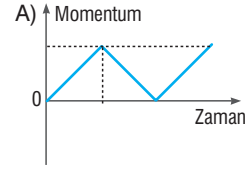
A) m_X ya da m_Y B) m_X ya da v_X C) m_Y ya da v_Y

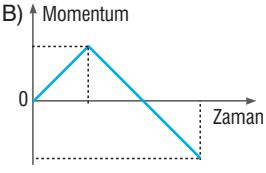
D) m_Y ya da v_X E) m_X ya da v_Y

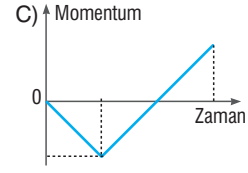
9. Doğrusal bir yolda hareket eden bir cismin konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

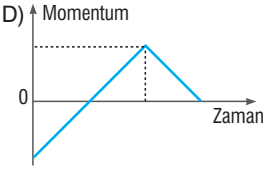


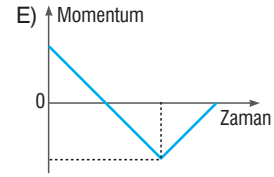
Buna göre, cismin momentum - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A)


B)


C)


D)


E)


10. Buz pistinde kendi etrafında dönen Deniz, kollarını kapattığında kendi etrafında daha hızlı dönmeye başlıyor.

Buna göre, Deniz için;

I. Açısal hızı artar.

II. Açısal momentumu değişmez.

III. Eylemsizlik momenti azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

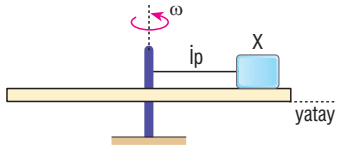
6-A 7-B 8-B 9-B 10-E

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 17

1. Yatay düzlemde ω açısal hızıyla döndürülen tablanın üzerindeki X cismi şekildeki gibi dengede kaldığında ipte oluşan gerilme kuvveti T oluyor.



Buna göre,

k : yüzeyin sürtünme katsayısı

m : cismin kütlesi

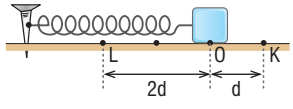
ω : açısal hız

niceliklerinden hangileri daha büyük olsaydı, T daha büyük olurdu?

A) Yalnız k B) Yalnız m C) Yalnız ω

D) m ya da ω E) m ya da k

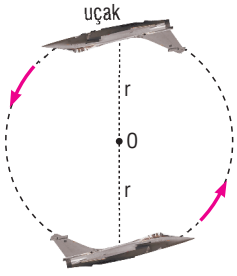
2. Sürtünmesiz yatay düzlemin O noktasında durmakta olan yayın ucuna bağlı cisim K noktasına kadar çekilip serbest bırakıldığında, t süre sonra O noktasından v hızıyla ilk kez geçiyor.



Yay, L noktasına kadar sıkıştırılıp serbest bırakıldığında t ve v için ne söylenebilir?

	t	v
A)	Değişmez	Azalır
B)	Artar	Azalır
C)	Değişmez	Artar
D)	Azalır	Değişmez
E)	Artar	Artar

3. Bir uçak, düşey düzlemde O merkezli, r yarıçaplı yörüngede v hızı ile düzgün çembersel hareket yapmaktadır. Uçak yörüngenin en üst noktasında ters uçarken G ağırlığındaki pilota koltuğun uyguladığı kuvvet 2G oluyor.



Buna göre, pilot en alt noktadan geçerken koltuğun pilota uyguladığı kuvvet kaç G olur?

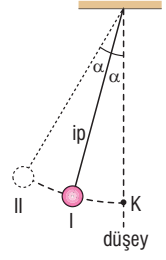
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Ay yüzeyinden h kadar yükseklikten serbest bırakılan bir cisim, Ay yüzeyine v hızıyla çarpıyor.

Ay'ın kütlesi şimdikinin kaç katı olsaydı Ay yüzeyine 2v hızıyla çarpardı?

A) 2 B) 4 C) 9 D) 16 E) 32

5. Şekildeki basit sarkaç I konumundan serbest bırakıldıktan t süre sonra K noktasından v hızıyla geçerken ipte T gerilme kuvveti oluşuyor.

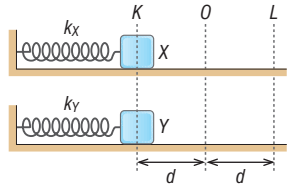


Cisim II konumundan serbest bırakılırsa v ve T için ne söylenebilir? ($\alpha < 5°$)

	v	T
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Değişmez
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Artar

Örnek:

Yay sabitleri k_X ve k_Y olan yayların ucuna bağlı özdeş X ve Y cisimleri aynı anda şekildeki konumlardan serbest bırakılıyor. X cismi, O hizasından ikinci kez geçerken Y cismi L hizasından ilkkez geçmektedir.



Buna göre, $\frac{k_X}{k_Y}$ oranı kaçtır?

(O : denge hizasıdır.)

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{5}{2}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{9}{4}$ E) $\frac{16}{9}$

Çözüm:

X'in şekildeki konumdan O hizasına ikinci kez gelmesi periyodunun dörtte üçlük süresinde olur. Y'nin şekildeki konumdan L hizasına gelmesi ise periyodunun yarısı sürede olur. Bu süreler eşit verildiği için;

$$\frac{3T_X}{4} = \frac{T_Y}{2} \text{ dir.}$$

Yay sarkaçlarında periyot;

$$T = 2\pi\frac{\sqrt{m}}{\sqrt{k}}$$

bağıntısı ile hesaplanır.

$$\frac{3}{4}2\pi\frac{\sqrt{m}}{\sqrt{k_X}} = \frac{1}{2}2\pi\frac{\sqrt{m}}{\sqrt{k_Y}}$$

Buradan,

$$\frac{k_X}{k_Y} = \frac{9}{4} \text{ bulunur.}$$

Cevap D

Prf Yayınları

1-D 2-C 3-D 4-B 5-A

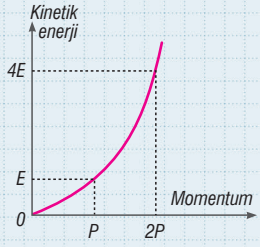
Kinetik Enerji Momentum İlişkisi

- Bir cismin kinetik enerji ve momentum bağıntılarından kinetik enerji ile momentum arasındaki ilişki bulunur.

$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$; $P = m \cdot v$

$E_K = \frac{P^2}{2m}$

- Kinetik enerji - momentum grafiği şekildeki gibi olur. Grafikteki verilen değerler yardımıyla cismin kütlesi bulunabilir.



ÖSYM Sorusu

m_K kütleli K cismi dinamometreyle Yer'de tartıldığında 24 N geliyor. m_L kütleli L cismi de aynı dinamometreyle Ay'da tartıldığında 2 N geliyor.

Ay'ın çekim ivmesi Yer'in çekim ivmesinin $\frac{1}{6}$ sı olduğuna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

Cevap B

6. Kütlesi m, kinetik enerjisi E olan bir cismin çizgisel momentumunun büyüklüğü P'dir.

Buna göre; kütlesi 2m, kinetik enerjisi 2E olan bir cismin çizgisel momentumunun büyüklüğü kaç P'dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

7. Yarıçapları sırasıyla r, 2r ve 3r olan eşit kütleli türdeş X, Y ve Z küreleri bir eğik düzlemde aynı yükseklikten serbest bırakılıyor.

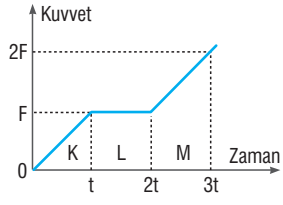
Küreler, yuvarlanarak eğik düzlemin alt ucuna sırasıyla t_X, t_Y ve t_Z sürelerde ulaştığına göre; t_X, t_Y ve t_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $t_Z > t_Y > t_X$ B) $t_X > t_Y > t_Z$

C) $t_X = t_Y = t_Z$ D) $t_X > t_Z > t_Y$

E) $t_Y > t_Z > t_X$

8. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan bir cisme uygulanan kuvvetin zamana bağlı değişimi şekildeki gibidir. Cismin K, L, M zaman aralıklarında momentum değişimi ΔP_K, ΔP_L, ΔP_M dir.



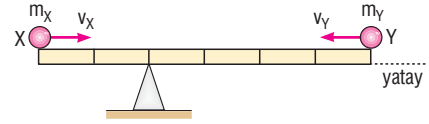
Buna göre; ΔP_K, ΔP_L, ΔP_M arasındaki büyüklük ilişki nedir?

A) $\Delta P_K < \Delta P_L < \Delta P_M$ B) $\Delta P_M < \Delta P_K < \Delta P_L$

C) $\Delta P_L < \Delta P_K < \Delta P_M$ D) $\Delta P_K < \Delta P_M < \Delta P_L$

E) $\Delta P_K = \Delta P_L < \Delta P_M$

9. Ağırlığı önemsenmeyen bir çubuğun üzerindeki X ve Y cisimleri şekildeki gibi v_X ve v_Y hızları ile aynı anda harekete başladıklarında hareket süresince çubuğun dengesi bozulmuyor.



Buna göre,

I. X'in hızı Y'ninkinden büyüktür.

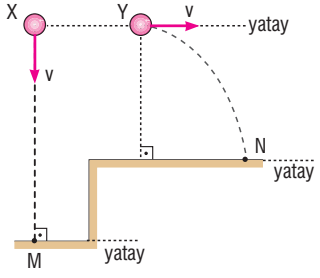
II. X'in kütlesi Y'ninkinden büyüktür.

III. X'in momentumu Y'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

10. Şekildeki konumlardan aynı anda v büyüklüğündeki hızlar ile atılan özdeş X ve Y cisimleri, M ve N noktalarına aynı anda düşüyorlar.



Buna göre,

I. Cisimlere uygulanan itmelerin büyüklüğü eşittir.

II. Cisimlere uygulanan itmeler aynı yönlüdür.

III. Cisimlerin momentum değişimleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

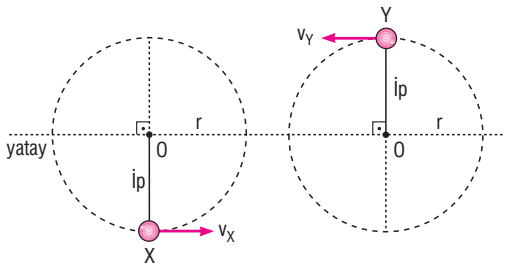
Prf Yayınları

6-C 7-A 8-A 9-B 10-E

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 18

1. Kütleleri m_X ve m_Y olan X ve Y cisimleri, r yarıçaplı yörüngede v_X ve v_Y hızları ile düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Cisimler şekildeki konumlardan geçerken ip gerime kuvvetleri eşit olduğuna göre,

I. $m_X = m_Y$ ise $v_Y > v_X$ dir.

II. $m_X > m_Y$ ise $v_X = v_Y$ dir.

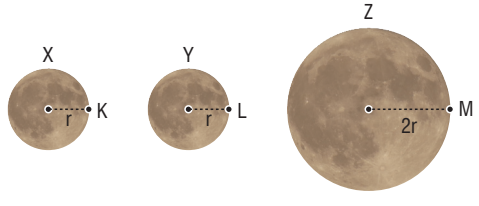
III. $m_Y > m_X$ ise $v_X = v_Y$ dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

2. Özkütleleri d_X, d_Y, d_Z olan X, Y, Z gezegenlerinin K, L, M noktalarında oluşturduğu çekim ivmeleri sırasıyla g_K, g_L, g_M dir.



$g_K > g_L > g_M$ olduğuna göre, d_X, d_Y, d_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $d_X < d_Y < d_Z$ B) $d_Z < d_X > d_Y$

C) $d_Y < d_X < d_Z$ D) $d_Z < d_Y < d_X$

E) $d_Y < d_Z < d_X$

3. Liseyi İstanbul'da okuyan üç arkadaştan Kadir Norveç'e, Emir Almanya'ya, Ümit ise Etiyopya'ya yerleşiyorlar. Dünya'nın dönmesinden dolayı çizgisel hızları v_K, v_E, $v_Ü$ oluyor.

Buna göre; v_K, v_E, $v_Ü$ arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $v_K < v_Ü < v_E$ B) $v_Ü < v_E < v_K$

C) $v_K < v_E < v_Ü$ D) $v_E < v_Ü < v_K$

E) $v_E < v_K < v_Ü$

4. Yere göre 10v hızıyla hareket eden roket, gazının tamamını – 40v hızıyla attığında hızı 20v oluyor.

Atılan gazın kütlesi, <u>roketin son kütlesinin</u> % kaçıdır? (Yer çekimi kuvveti önemsenmiyor.)

A) 10 B) 20 C) 25 D) 30 E) 50

5. M_R kütleli bir roket v hızıyla hareket ederken M_g kütleli gazını v_g hızıyla attığında hızı Δv kadar artıyor.



Buna göre; M_R, M_g, v_g, v niceliklerinden hangileri daha büyük olsaydı Δv daha büyük olurdu?

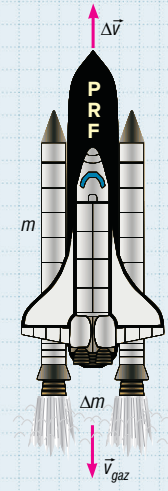
A) M_R ve M_g B) M_g ve v_g C) M_R ve v

D) M_g, v_g ve v E) v_g ve v

1-D 2-D 3-C 4-C 5-B

Roketler

- Roketin toplam ağırlığının çok büyük bir kısmı yakıttır.
- Roketlerin hareketi, dışarı atılan gazın tepki kuvveti ile sağlanır.



- Roketin atıldıktan sonraki kütlesi m, dışarı atılan gazın; kütlesi Δm, hızı $\vec{v}_g$ ise momentumun korunumu kanununa göre, roketin vektörel hızındaki değişme,

$$m \cdot \Delta\vec{v} = \Delta m \cdot \vec{v}_g$$

formülü ile bulunur.

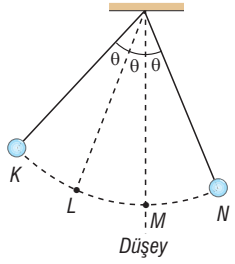
- Gaz, rokete göre sabit $\vec{v}_g$ çıkış hızı ile atılırken roketin kendi kütlesi sürekli azalır, hızı sürekli artar.



Prf Yayınları

ÖSYM Sorusu

Aynı noktaya bağlı özdeş iki basit sarkaç, şekildeki K, N noktalarında tutulurken aynı anda serbest bırakılıyor.



Buna göre, bu sarkaçlar nerede çarpışır? (2θ küçük, sarkaç kürelerinin yarıçapları önemsizdir.)

A) KL arasında
B) L noktasında
C) LM arasında
D) M noktasında
E) MN arasında

Çözüm:

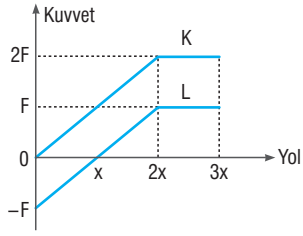
Basit sarkacın periyot bağıntısı;

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \text{ dir.}$$

Bu bağıntıya göre, sarkaçların periyodu eşittir. Periyot, genlik açısına bağlı değildir. Her ikisi de denge noktaları olan M'ye periyotlarının dörte birlik süresinde gelir. K ve N noktalarından aynı anda bırakılan sarkaçlar M'de çarpışır.

Cevap D

6. Doğrusal bir yolda durmakta olan özdeş K ve L cisimlerine uygulanan kuvvetin, yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir. K ve L cisimleri 3x yol aldığında momentumları P_K ve P_L oluyor.



Buna göre, $\frac{P_K}{P_L}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

7. Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket eden X ve Y cisimleri Şekil - I'deki konumlarından geçtikten 2t süre sonra O noktasında merkezi esnek çarpışma yapıyorlar. Çarpışmadan t süre sonra konumları Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I



Şekil - II

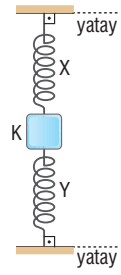
Buna göre, çarpışmadan önce X ve Y cisimleri için,

I. Hızlarının büyüklüğü eşittir.
II. Momentumlarının büyüklüğü eşittir.
III. Kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

8. X, Y yayları ile kurulan şekildeki düzenekte düşey doğrultuda basit harmonik hareket yapan K cisminin periyodu T, maksimum hızı v, ivmesi a'dır.



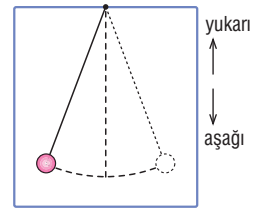
Buna göre, Y yayı kaldırılırsa;

I. T artar.
II. v artar.
III. a azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Cismin genliği sabittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

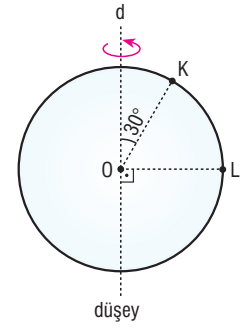
9. Şekildeki asansörün içinde bulunan basit sarkacın periyodu, asansör yukarı yönde sabit hızla hareket ettiğinde T_1, yukarı yönde düzgün hızlandığında T_2, aşağı yönde düzgün hızlandığında T_3 oluyor.



Buna göre; T_1, T_2, T_3 arasındaki ilişkisi nedir?

A) $T_1 < T_2 < T_3$ B) $T_1 < T_3 < T_2$
C) $T_2 < T_1 < T_3$ D) $T_2 < T_3 < T_1$
E) $T_3 < T_2 < T_1$

10. d ekseni etrafında dönen bir gezegenin K noktasında m_X kütleli X cismi, L noktasında m_Y kütleli Y cismi bulunmaktadır.



Gezegenin O noktasına (merkezine) göre X ve Y'nin açısal momentumları eşit olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

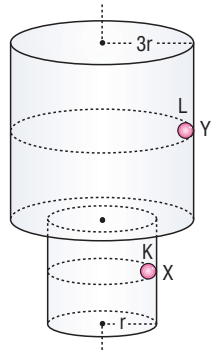
6-C 7-B 8-D 9-C 10-C

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 19

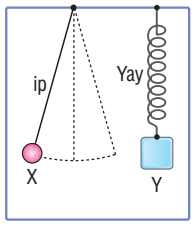
1. Yüzeylerinin sürtünme katsayıları k_X ve k_Y, yarıçapları r ve 3r olan X ve Y silindirlerinde K ve L cisimleri, şekildeki gibi eşit açısal hızlarla düzgün çembersel hareket yapıyor.



Buna göre, $\frac{k_X}{k_Y}$ oranı kaçtır? (k_X, k_Y ; cisimlerin çembersel hareket yapabileceği en küçük değerdir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

2. Asansörün içinde bulunan şekildeki X ve Y cisimleri basit harmonik hareket yaptıklarında periyotları T_X ve T_Y oluyor.



Buna göre,

I. X'in kütlesi arttırılırsa T_X artar.

II. Asansör yukarı yönde düzgün hızlanırsa T_Y artar.

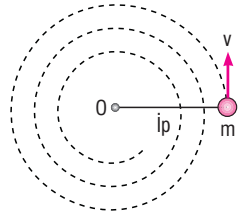
III. İpin uzunluğu arttılırsa T_X artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

3. Bir ipin ucundaki m kütleli cisim, v hızıyla döndürüldüğünde, ip O noktasındaki çivinin etrafına şekildeki gibi sarılmaya başlıyor.



Buna göre cisim için,

I. Çizgisel momentum zamanla azalır.

II. Açısal momentum zamanla artar.

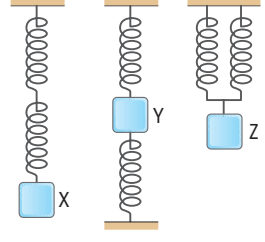
III. Eylemsizlik torku zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeye harcanan enerjiler önemsenmiyor.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

4. Özdeş yaylarla kurulan şekildeki yaylı sarkaçlarda X, Y, Z cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, m_Z dir.



Cisimlerin periyotları eşit olduğuna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişkisi nedir?

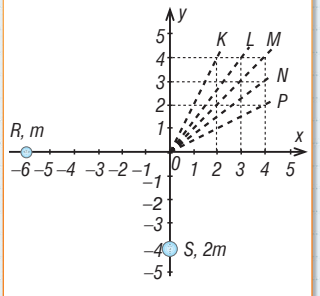
A) $m_Z < m_Y < m_X$ B) $m_X = m_Y < m_Z$

C) $m_Y = m_Z < m_X$ D) $m_X < m_Y = m_Z$

E) $m_X < m_Y < m_Z$

ÖSYM Sorusu

Sürtünmesiz yatay düzlemdeki m kütleli R cismi ile 2m kütleli S cisminin xy koordinat sisteminde, $t_0 = 0$ anındaki konumları şekildeki gibidir. R cismi +x yönünde, S cismi de +y yönünde sabit hızlarla hareket ederek, t süre sonra (0, 0) noktasında çarpışıp kenetleniyor.



Kenetlenen bu cisimler, çarpışmadan sonra şekilde kesikli çizgilerle belirtilen yollardan hangisini izler?

A) K B) L C) M D) N E) P

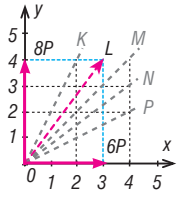
Çözüm:

R cismi 6 birim, S cismi 4 birim yol aldığı için hızları alınan yolla orantılı olarak 6v ve 4v olur.

Hız ile kütlenin çarpımı momentumdur. Çarpışma öncesi momentumlar;

R için; m6v = 6P,

S için; 2m4v = 8P olur.



Bu momentumlar şekildeki gibi 3 birim ve 4 birim gösterilmiştir.

Çarpışma sonrası momentum, bu momentumların bileşkesine eşit olacağından cisimler çarpışmadan sonra L yolunu izler.

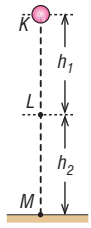
Cevap B

Prf Yayınları

1-E 2-C 3-C 4-D

Örnek:

K noktasından serbest bırakılan cismin KL arasındaki momentum değişimi ΔP_1, LM arasındaki momentum değişimi ΔP_2 dir.



$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = 2$ olduğuna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{4}{5}$

Çözüm:

Momentum değişimi, itmeye eşittir.

Atış hareketlerinde itme, ağırlık ile hareket süresinin çarpımına eşittir.

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = 2$$

olduğu için cismin KL arasında hareket süresi 2t ise, LM arasındaki hareket süresi t'dir.

Serbest düşme hareketinde cisim eşit zaman aralıklarında sırasıyla h, 3h, 5h ile orantılı yollar alır.

KL arası (h_1) h + 3h = 4h,

LM arası (h_2) de 5h'dir.

Buradan

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{4}{5}$ dir.

Cevap E

5. Eşit kütleli X ve Y uyduları, Dünya etrafında r_X ve r_Y yarıçaplı yörüngelerde v_X ve v_Y hızları ile dolandığında periyotları T_X ve T_Y oluyor.

Buna göre,

I. $r_X > r_Y$ ise $v_X > v_Y$ dir.

II. $r_X > r_Y$ ise $T_Y > T_X$ tir.

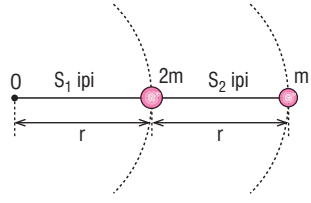
III. $v_X > v_Y$ ise $T_Y > T_X$ tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

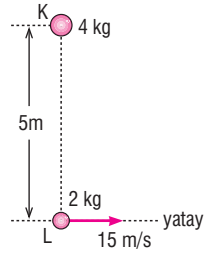
6. Bir ipin üzerine 2m ve m kütleli cisimler bağlandıktan sonra yatay düzlemde O noktası etrafında düzgün çembersel hareket yaptırıldığında S_1 ve S_2 iplerinde sırasıyla T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

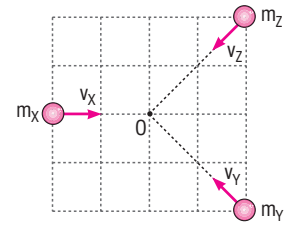
7. K noktasında bulunan 4 kg kütleli cisim serbest bırakıldıktan bir süre sonra L noktasından geçerken iç patlama sonucu eşit kütleli X ve Y parçalarına ayrılıyor.



X parçasının hızı şekildeki gibi 15 m/s olduğuna göre Y nin hızı kaç m/s olur?
(Sürtünmeler önemsiz, g = 10 m/s²)

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

8. Kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi aynı anda bulundukları konumlardan v_X, v_Y, v_Z hızlarıyla hareket ederek O noktasında esnek olmayan çarpışma yaptıktan sonra duruyorlar.



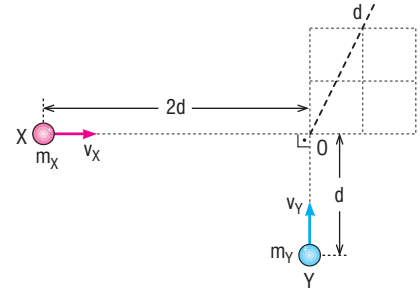
Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_Y < m_Z < m_X$

C) $m_X = m_Y < m_Z$ D) $m_Y < m_Z = m_X$

E) $m_Z = m_Y < m_X$

9. Kütleleri sırasıyla m_X ve m_Y olan X ve Y cisimleri bulundukları konumdan aynı anda, sabit v_X ve v_Y hızları ile hareket ettikten bir süre sonra O noktasında esnek olmayan çarpışma yapıyorlar.



Çarpışmadan sonra ortak kütle d doğrultusunda hareket ettiğine göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

5-C 6-B 7-C 8-E 9-B

Prf Yayınları

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) — Test - 20

1. Bir basit sarkacın Dünya yüzeyinde periyodu T'dir.

Buna göre, Dünya yüzeyinden Dünya yarıçapı kadar uzaklıkta basit sarkacın periyodu kaç T olur?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

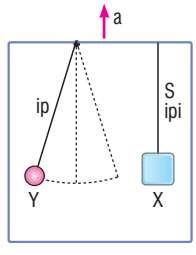
2. Yapılan bir deneyde, tavana asılı bir yayın ucuna bir cisim asılarak cisme düşey düzlemde, şekildeki R ile V noktaları arasında basit harmonik hareket yaptırılıyor.



Buna göre, deneyin bağımsız değişeni olarak genlik belirlendiğine göre, cisme aşağıda belirtilen hangi iki nokta arasında da basit harmonik hareket yaptırılmış olabilir? (Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) P ile U B) P ile Y C) R ile U D) R ile Y E) S ile Y

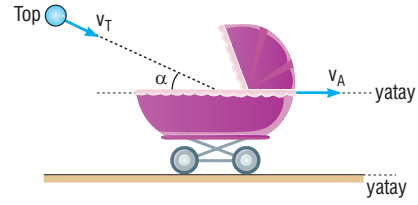
3. Durmakta olan bir asansörün içine asılan X cisminin bağlı olduğu S ipindeki gerilme kuvveti T, basit harmonik hareket yapan Y cisminin frekansı f oluyor.



Asansör ok yönünde a ivmesi ile hızlandığında ipteki gerilme kuvveti 4T olduğuna göre, basit sarkacın frekansı kaç f olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Bir çocuk arabası, içindeki çocukla birlikte v_A hızıyla hareket ederken lastik bir top sabit v_T hızıyla arabanın içine şekildeki gibi atılıyor. Top, çocuk tarafından tutuluyor ve bundan sonra araba, çocuk ve top ortak v_S hızıyla hareket ediyor.



Buna göre,

I. $v_T \cos\alpha > v_A$ dır.

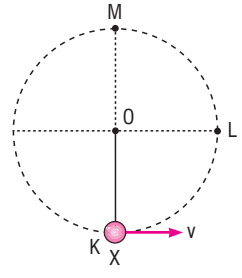
II. $v_T \cos\alpha > v_S$ dir.

III. $v_S > v_A$ dır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler önemsizdir. Arabanın hareket yönü değişmiyor.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

5. O noktasına bağlı ipin ucunda düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapan X cisminin ipte oluşturduğu gerilme kuvveti, cisim K noktasından geçerken 6T, L noktasından geçerken T_L, M noktasından geçerken 4T oluyor.

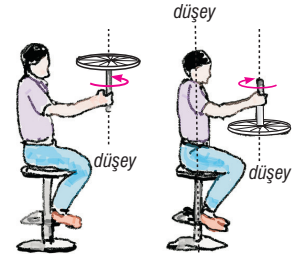


Buna göre, T_L gerilme kuvveti kaç T dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Örnek:

Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda, tekerlekli durgun bir koltukta oturan adam, dönmekte olan bir bisiklet tekerini Şekil - I'deki gibi tutmaktadır. Bu durumda tekerin açısal momentumunun büyüklüğü L'dir.



Adam, tekerin açısal hızının büyüklüğü değişmeyecek biçimde tekeri Şekil - II'deki gibi 180° döndürünce, koltukla birlikte kendisi de dönmeye başlıyor.

Buna göre; adam, koltuk ve tekerleğin koltuk ekseninden geçen düşey doğrultuya göre bileşke açısal momentumunun büyüklüğü kaç L'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

Çözüm:

Açısal momentum korunur. İlk açısal momentum yukarı yönde L'dir. Son açısal momentumun da yukarı yönde L olmalıdır.

Teker ters döndüğünden açısal momentumu aşağı yönde L'dir. Adam, koltuk ve tekerden oluşan sistemin açısal momentumu yukarı yönde 2L olur.

Bu durumda yukarı 2L ve aşağı L büyüklüğündeki açısal momentumların toplamı, ilk açısal momentumu verir.

Adam, koltuk ve tekerin koltuk ekseninden geçen doğruya göre toplam açısal momentumu yukarı yönde 2L'dir.

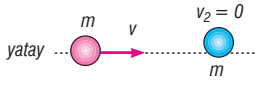
Cevap E

1-D 2-B 3-B 4-E 5-E

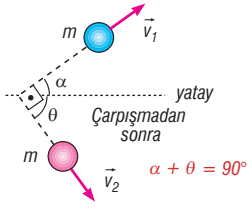
Prf Yayınları

Bilgi Damlası

Eşit kütleli iki cisimden biri dururken diğer cisim, duran cisme merkezi olmayan tam esnek olarak çarparsa çarpışma sonrası cisimler arası açı 90° olur.



Çarpışmadan önce



Tam esnek çarpışmada kinetik enerji korunur. Yandaki şekilde, gelen cismin kinetik enerjisi, çarpışma sonrası cisimlerin kinetik enerjileri toplamına eşittir.

$$\frac{1}{2}m\cdot v^2 = \frac{1}{2}m\cdot v_1^2 + \frac{1}{2}m\cdot v_2^2$$

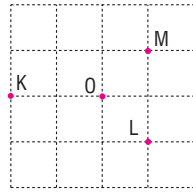
$$v^2 = v_1^2 + v_2^2$$

Pisagor bağıntısı elde edilir ki bu da çarpışma sonrası hızlar arasındaki açının 90° olduğunu gösterir.

Not

- Dışarıdan bir torkun uygulanmadığı düzeneklerde açısal momentum korunur.
- Açısal momentumun korunduğu fakat eylemsizlik torkunun değiştiği düzeneklerde, açısal hız ve dönme kinetik enerjisi de değişir.

6. Üstten görünüşü şekildeki gibi olan yatay düzlemin O noktasından düşey yukarı atılan cisim, maksimum yükseklikte iç patlama sonucu üç eşit parçaya ayrılıyor. Parçalardan ikisi yatay atış hareketi yaparak K ve L noktalarına düşüyor.



Buna göre,

I. Patlama sonrası üçüncü parça da yatay atış hareketi yapmıştır.

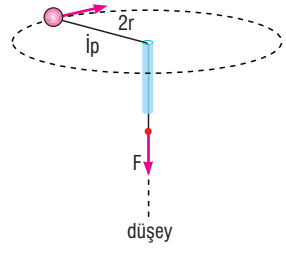
II. Üçüncü parça, M noktasına düşmüştür.

III. Parçaların üçünün de havada olduğu süre içerisinde ortak kütle merkezinin yeri değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

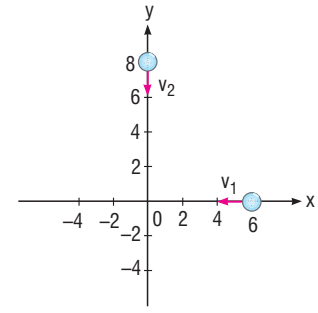
7. Tüp içinden geçirilmiş bir ipin ucuna bağlı, noktasal cisim, sabit açısal hız ile 2r yarıçaplı çembersel yörüngede dönmektedir. Bu durumda ipin diğer ucuna uygulanan kuvvet F, cismin kinetik enerjisi E'dir.



İpin ucuna uygulanan F kuvveti ile cismin r yarıçaplı yörüngede dolanması sağlanırsa F kuvvetinin yaptığı iş kaç E olur? (Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 3 D) 4 E) 7

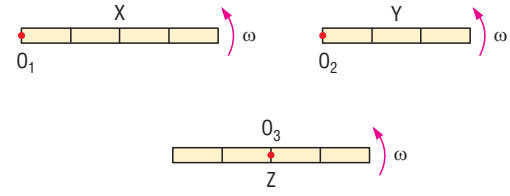
8. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan koordinat sistemindeki özdeş cisimler $t_0 = 0$ anında şekildeki konumlarından v_1 ve v_2 sabit hızlarıyla geçerek t süre sonra orijinde çarpışıp yapışıyor.



Buna göre, çarpışmadan 2t süre sonra ortak kütlenin koordinatları (x ; y) nedir?

A) (–3 ; –4) B) (–4 ; –3) C) (–6 ; –8) D) (–8 ; –6) E) (–12 ; –16)

9. Düzgün, türdeş ve eşit bölmeli bir çubuktan kesilen X, Y, Z çubukları; O_1, O_2, O_3 noktaları etrafında eşit ω açısal hızları ile döndürüldüğünde, açısal momentumlarının büyüklükleri sırasıyla L_X, L_Y, L_Z oluyor.



Buna göre; L_X, L_Y, L_Z arasındaki ilişkisi nedir?

(O_1 noktasına göre eylemsizlik torku $I_X = \frac{1}{3}m\ell^2$ dir.)

A) $L_Y < L_Z < L_X$ B) $L_Y < L_X < L_Z$ C) $L_X < L_Y < L_Z$ D) $L_Z = L_Y < L_X$ E) $L_Z < L_Y < L_X$

6-D 7-C 8-C 9-E

Prf Yayınları

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ

1. Dünya yüzeyinde çekim ivmesi;

$g = G\frac{M}{R^2}$ bağıntısı ile hesaplanır.

Dünya yüzeyinden R kadar uzaklıktaki bir noktada çekim ivmesi ise;

$$g' = G\frac{M}{(2R)^2}$$

$$= G\frac{M}{4R^2} = \frac{g}{4} \text{ tür.}$$

Sarkacın periyot bağıntısı,

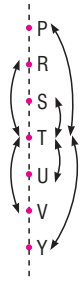
$T = 2\pi\cdot\frac{\sqrt{L}}{\sqrt{g}}$ dir.

Çekim ivmesi g iken periyot T ise, çekim ivmesi $\frac{g}{4}$ iken periyot 2T olur.

Cevap D

2. Basit harmonik harekette, cismin salınım yaptığı iki noktanın tam ortası denge noktasıdır. Aynı cisme, genlik değiştirilerek tekrar salınım hareketi yaptırıldığında, denge noktasının yeri değişmez.

İlk durumda, cisim R - V noktaları arasında harmonik hareket yaptığına göre, denge noktası T'dir. Dolayısıyla cisim, T noktasına göre simetrik olan S - U ve P - Y noktaları arasında da harmonik hareket yapabilir.



Cevap B

3. Asansör durgun halde iken ipteki gerilme kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Asansör yukarı doğru ivmelendiğinde ipteki gerilme kuvveti dört katına çıktığına göre, cisimlere hareketine zıt yönde etki eden ivme de dört katına çıkmıştır.

Basit sarkacın frekansı; $f = \frac{1}{2\pi}\cdot\frac{\sqrt{g}}{\sqrt{L}}$ bağıntısı ile hesaplanır.

İlk durum için ivme g iken ikinci durumda sarkaçın ivmesi 4g'dir.

Frekans, ivmenin karekökü ile doğru orantılı olduğuna göre, asansör hızlandığında sarkacın frekansı 2f olur.

Cevap B

4. Topun yatay hız bileşeni, $v_T\cos\alpha$ dır. Bu hız, v_A hızından büyük olmak zorundadır. Aksi durumda top arabaya ulaşmaz.

Bu olayda, yatay momentum korunur. Yani topun ve arabanın (çocukla birlikte) başlangıçtaki momentumları toplamı, son yatay momentuma eşit olur. (M; çocukla arabanın, m_T de topun kütlesi olsun.)

$m_T\cdot v_T\cos\alpha + M\cdot v_A = (M + m_T)\cdot v_S$

elde edilir. Buradan;

$m_T\cdot v_T\cos\alpha + M\cdot v_A = M\cdot v_O + m_T\cdot v_S$

yazılabilir.

Bu durumda $v_T\cos\alpha$ ile v_S ; v_A ile v_S hızları karşılaştırılamaz gibi görünür. Fakat,

$v_T\cos\alpha > v_A$ olduğu için v_S hızı bu iki hızın arasında bir değer alır.

Dolayısıyla verilenlerin üçü de doğrudur.

Cevap E

5. Cisim K'de iken ipteki gerilme kuvveti maksimum, M de iken minimumdur.

Düzgün çembersel hareket yapan cisimler için merkezcil kuvvetin büyüklüğü sabittir.

Cisim K de iken merkezcil kuvvet (F) ipteki gerilme kuvveti ile ağırlığın farkına eşitir.

$F = 6T - mg$ dir.

Cisim M de iken merkezcil kuvvet ipteki gerilme kuvveti ile ağırlığın toplamına eşitir

$F = 4T + mg$ dir.

Cisim L'de iken ağırlık kuvveti hıza dik olduğu için merkezcil kuvvet ipteki gerilme kuvvetine eşittir.

$F = T_L$ dir.

İlk iki denklem taraf tarafa toplanırsa $2F = 10T$ elde edilir.

Bu durumda $T_L = 5T$ bulunur.

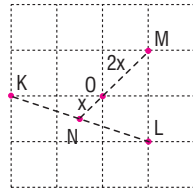
Cevap E

Prf Yayınları

6. Cisim sürekli O noktası düşeyinde yükseldiği için kütle merkezi, O noktasının düşeyinde olmuştur. Patlama sonrası da parçacıkların ortak kütle merkezi, O noktasının düşeyindedir.

Patlama tepe noktasında gerçekleştiği için, patlamadan önceki toplam momentum sıfırdır. Patlamadan sonra iki parça yatay atış hareketi yaptığına göre, toplam momentumun sıfır olabilmesi için üçüncü parçanın da yatay atış hareti yapması gerekir.

Parçalar eşit kütleli olduğu için K ile L deki parçaların kütle merkezi N noktası olur. Buradaki parça ile diğer parçanın kütle merkezi O noktası olduğu için diğer parçanın da M noktasına düşmüş olması gerekir.



Parçaların kütle merkezi parçalarla birlikte hareket eder. Parçalar yere düştüğünde kürle merkezi O noktası olur. Parçalar hareket ederken, kütle merkezi de yere (O noktasına) doğru hareket eder.

Cevap D

7. Cisme dışarıdan bir torkun uygulanmadığı bu tür düzeneklerde açısal momentum korunur.

$$I_1 \cdot \omega_1 = I_2 \cdot \omega_2$$

$$I = m \cdot r^2$$

olduğu için yörünge yarıçapı 2r iken eylemsizlik torku 4I, açısal hız ω ise yörünge yarıçapı r olduğunda, eylemsizlik torku I, açısal hız 4ω olur.

İki durum için cismin kinetik enerjilerini yazalım.

$$E_{ilk} = E = \frac{1}{2}(4I)\cdot\omega^2$$

$$E_{son} = \frac{1}{2} I \cdot (4\omega)^2 \quad \text{Buradan;}$$

$$E_{son} = 4E \quad \text{olur.}$$

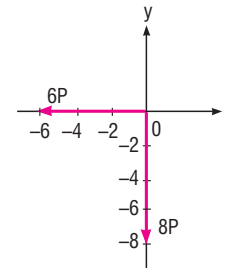
Yapılan iş, $W = E_{son} - E_{ilk}$ olduğundan dolayı;

$$W = 4E - E = 3E \quad \text{dir.}$$

Cevap C

8. Cisimlerin orijine olan uzaklıkları 8 ve 6 birim. t süre sonra orijinde çarpıştıklarına göre, hızlarına da 8v ve 6v denilebilir. Bu durumda, v hızı ile t sürede 1 birim yol alınmış olur.

Cisimleri özdeş olduğu için momentumlarına da 8P ve 6P denilebilir. Momentumun korunumundan dolayı çarpışma sonrası momentum, bu iki momentumun bileşkesine eşit olur. Bu bileşkenin bileşenleri de şekildeki gibi olur.



Şekilden de anlaşılacağı gibi orijinden itibaren t süre sonra ortak kütle 2m olduğu için koordinatları (–3 ; –4) olur. Dolayısıyla da 2t süre sonra koordinatlar (–6 ; –8) olur.

Cevap C

9. X ve Y çubukları uç noktaları etrafında, Z ise orta noktası etrafında döndürülmektedir. Bu durumda Z de uç noktalarından döndürülen iki parça çubuk gibi düşünülebilir. Bu durumda üç çubuk için de aynı eylemsizlik torku bağıntısı ($I_X = \frac{1}{3} m\ell^2$) kullanılabilir.

Açısal momentum; $L = I \cdot \omega$ bağıntısından bulunur.

Çubukların kütleleri bölme sayısı ile doğru orantılıdır.

X için: $L_X = \frac{1}{3} 4m\cdot(4\ell)^2\cdot\omega = 64L$ ise,

Y için: $L_Y = \frac{1}{3} 3m\cdot(3\ell)^2\cdot\omega = 27L$,

Z için: $L_Z = \frac{1}{3} 2m\cdot(2\ell)^2\cdot\omega + \frac{1}{3} 2m\cdot(2\ell)^2\cdot\omega = 16L$ olur.

Buna göre; L_X, L_Y, L_Z arasındaki $L_Z < L_Y < L_X$ dir.

Cevap E

Prf Yayınları

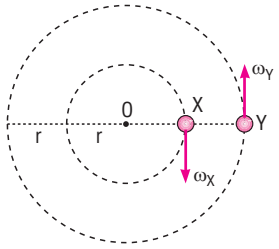


KARMA TESTLER

[1., 2., 3. ÜNİTELER]


PRF YAYINLARI

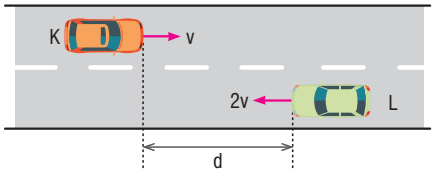
1. Eşit kütleli noktasal X ve Y cisimleri sırasıyla r ve 2r yarıçaplı yörüngelerde ω_X ve ω_Y açısal hızları ile düzgün çembersel hareket yaptıklarında, açısal momentumları eşit oluyor.



Buna göre, $\frac{\omega_X}{\omega_Y}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

2.

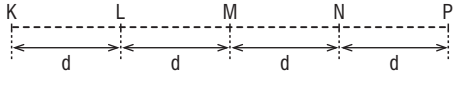


Paralel yollarda şekildeki konumlarından t = 0 anında aynı anda geçen K ve L araçlarının hızları sabit ve sırasıyla v, 2v'dir.

Araçların ön uçları arasındaki yatay uzaklık t anında yine d olduğuna göre, 2t anında kaç d olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Şekildeki K - P noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cismin K - L, L - M, M - P noktaları arasındaki ortalama hızları sırasıyla v_{KL}, v_{LM}, v_{MP} dir.



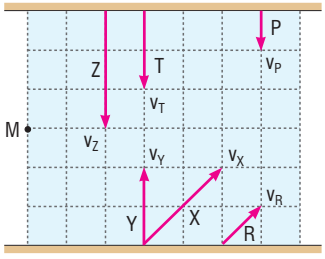
Buna göre; v_{KL}, v_{LM}, v_{MP} arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $v_{KL} < v_{LM} < v_{MP}$ B) $v_{MP} < v_{KL} < v_{LM}$

C) $v_{KL} < v_{MP} = v_{LM}$ D) $v_{KL} < v_{MP} < v_{LM}$

E) $v_{KL} = v_{MP} < v_{LM}$

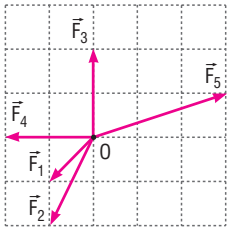
4. Düzgün ve sabit hızla akan bir nehrin kenarından suya göre, sabit v_X, v_Y, v_Z, v_T, v_P, v_R hızlarıyla X, Y, Z, T, P, R motorları şekildeki gibi harekete başlıyor.



X'in kıyıya göre hızı Y'nin suya göre hızına eşit olduğuna göre X, Y, Z, T, P, R motorlarından hangisi M noktasından geçemez? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Y B) Z C) T D) P E) R

5. Sürtünmesiz yatay düzlemde tutulmakta olan O cismine aynı düzlemde bulunan kuvvetler şekildeki gibi uygulanıyor.



Cisim serbest bırakıldıktan bir süre sonra,

I. F_1 kuvvetini kaldırmak

II. F_2 ile F_3 kuvvetlerini kaldırmak

III. F_4 kuvvetinin büyüklüğünü yarıya indirmek

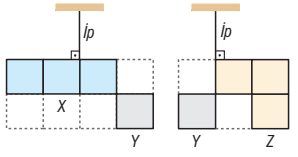
işlemlerinden hangisi yapılırsa cisim hareketine sabit hızla devam eder? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) II ya da III

Örnek:

Kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş X, Y, Z levhaları birleştirilerek şekildeki gibi asıldığında dengede kalıyor.



Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$

B) $m_X = m_Y < m_Z$

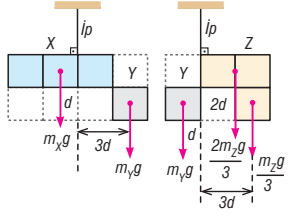
C) $m_Z < m_Y < m_X$

D) $m_Z = m_Y < m_X$

E) $m_Y < m_X < m_Z$

Çözüm:

Levhaların kütle merkezlerinden ağırlık kuvvetleri alınarak ip hizasına göre, tork eşitlikleri yazılır.



$m_Xg \cdot d = m_Yg \cdot 3d$ den;

$m_X = 3m_Y$

$m_Yg \cdot d = \frac{2m_Z \cdot g}{3} \cdot 2d + \frac{m_Z \cdot g}{3} \cdot 3d$

den

$m_Y = \frac{7}{3} m_Z$ elde edilir.

Levhaların kütleleri arasında;

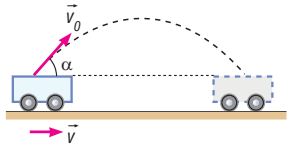
$m_Z < m_Y < m_X$ ilişkisi vardır.

Cevap C

Prf Yayınları

1-C 2-C 3-D 4-E 5-E

ÖSYM Sorusu



Doğrusal ve yatay bir yolda $\vec{v}$ hızıyla ilerleyen bir arabadan, yatayla α açısı yapacak doğrultuda ve yere göre $\vec{v}_0$ hızıyla atılan top, yine arabanın içine, atıldığı noktaya düştüğüne göre, arabanın v hızıyla topun v_0 hızı arasında nasıl bir ilişki vardır? (Sürtünme yok)

A) $v = v_0 \cos\alpha$

B) $v = 2v_0$

C) $v = 2v_0 \cos\alpha$

D) $v = v_0$

E) $v = v_0 \sin\alpha$

Çözüm:

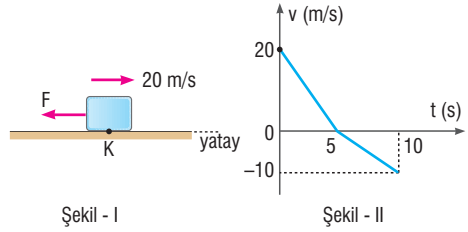
v_0 hızının yere göre hız olduğuna dikkat edilmelidir.

Eğik atılan top, araba ile aynı sürede aynı yatay yolu aldığından topun yatay hız bileşeni, arabanın hızına eşit olmalıdır. Yani;

$v = v_0 \cos\alpha$ dır.

Cevap A

6. Doğrusal bir yolun K noktasından 20 m/s hızla geçen cisme F kuvveti Şekil - I'deki gibi uygulandığında cismin hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I Şekil - II

Cisme etki eden sürtünme kuvveti F_s olduğuna göre, $\frac{F}{F_s}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. Yatay düzlemde bulunan tablalar ω açısal hızıyla d eksenleri etrafında döndürüldüğünde tabla üzerinde bulunan ve dönme ekseninden 2r, 2r, 3r uzaklıklarındaki K, L, M cisimleri şekildeki gibi dengede kalıyor. Tablaların açısal hızı aynı anda ve aynı oranda düzgün arttırıldığında önce K'nin daha sonra L ile M'nin dengesi aynı anda bozuluyor.

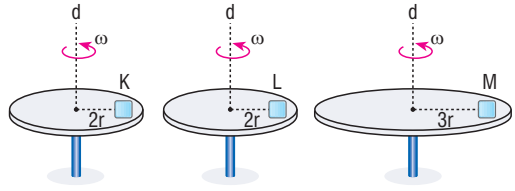


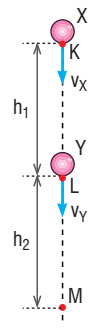
Tabla ile cisimler arasındaki sürtünme katsayıları sırasıyla k_K, k_L, k_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $k_L < k_K < k_M$ B) $k_K < k_L < k_M$

C) $k_M < k_L < k_K$ D) $k_L < k_M < k_K$

E) $k_K = k_L = k_M$

8. K ve L noktalarında bulunan X ve Y cisimleri v_X ve v_Y büyüklüğündeki hızlarla aynı anda şekildeki gibi atıldıktan t süre sonra M noktasında yanyana geliyor.

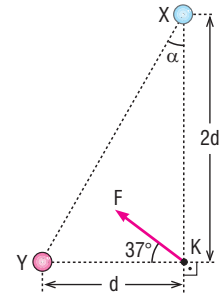


Buna göre, t süresini bulmak için v_X, v_Y, h_1, h_2 ve g niceliklerinden hangilerinin bilinmesine gerek yoktur? (g : yer çekimi ivmesi, sürtünmeler önemsizdir.)

A) v_X ve v_Y B) h_1 ve h_2 C) h_2 ve g

D) v_X ve g E) g ve h_1

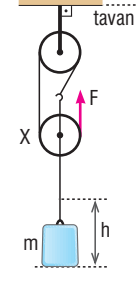
9. Kütleleri m_X ve m_Y olan X ve Y gezegenlerinin K cismine uyguladıkları bileşke çekim kuvveti, şekildeki gibi F oluyor.



Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. Şekildeki sürtünmesiz makara düzeneğinde F kuvveti yardımıyla m kütleli cisim sabit hızla h kadar yükseltiliyor.



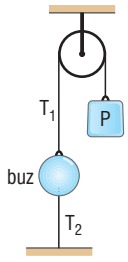
F kuvvetinin yaptığı iş 3mgh olduğuna göre, X makarasının ağırlığı kaç mg'dir? (g : yer çekimi ivmesidir.)

A) $\frac{2}{3}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

6-C 7-B 8-C 9-C 10-D

Prf Yayınları

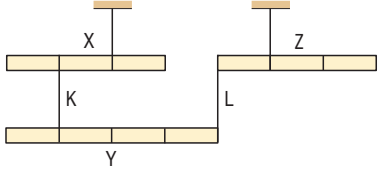
1. Bir buz kalıbıyla P cismi şekildeki gibi dengede kaldığında, K ve L iplerinde T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buz kalıbı erirken T_1 ve T_2 nin değişimi için ne söylenebilir?

	T_1	T_2
A)	Azalır	Azalır
B)	Değişmez	Artar
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Azalır

2. Eşit bölmeli X, Y, Z çubukları iplerle şekildeki gibi asıldığında, K ve L iplerindeki gerilmeler eşit oluyor.



Buna göre, çubukların hangileri <u>kesinlikle</u> düzgün, türdeş <u>değildir</u>?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z

D) X ve Y E) X ve Z

3. Bir bisikletli, şekildeki gibi doğrusal yol boyunca sabit süratte ilerliyor. Arka tekerleğin; açısal hızı $\vec{\omega}$, açısal momentumu $\vec{L}$, üzerindeki bir noktanın çizgisel momentumu $\vec{P}$ dir.

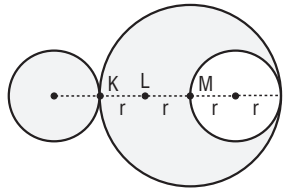


Buna göre; $\vec{\omega}$, $\vec{L}$ ve $\vec{P}$ niceliklerinden hangilerinin yönü sürekli değişir?

A) Yalnız $\vec{P}$ B) $\vec{P}$ ve $\vec{\omega}$ C) $\vec{P}$ ve $\vec{L}$

D) $\vec{\omega}$ ve $\vec{L}$ E) $\vec{P}$, $\vec{\omega}$ ve $\vec{L}$

4. 2r yarıçaplı X levhasından şekildeki gibi r yarıçaplı dairesel levha kesilip yan tarafına şekildeki gibi ekleniyor.



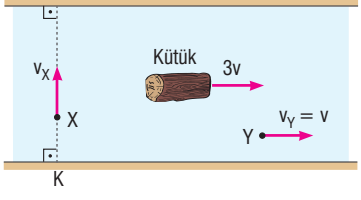
Buna göre, oluşan şeklin ağırlık merkezi neredir?

A) K - L arasında B) K noktasında

C) L - M arasında D) L noktasında

E) M noktasında

5. Düzgün ve sabit hızla akan bir nehirde kütüğün yere göre hızı 3v, Y yüzücüsünün suya göre hızı v, suya göre v_X hızıyla yüzen X yüzücüsünün yere göre hızı 5v'dir.



Buna göre,

I. X'in suya göre hızı 4v'dir.

II. Y'nin yere göre hızı 4v'dir.

III. X'in Y ye göre hızı 5v'dir.

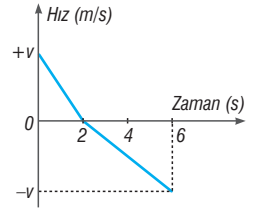
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Örnek:

Doğrusal bir yolda hareket eden bir cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Cismin 0 - 2 saniye zaman aralığında ortalama hızı 20 m/s olduğuna göre, cismin 2 - 6 saniye zaman aralığında ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?

A) 5 B) 10 C) 15

D) 20 E) 25

Çözüm:

Cisim hızı 2 saniyede v'den sıfıra düşmüş. Cisim düzgün yavaşladığı için ortalama hızı $\frac{v}{2}$ dir.

Ortalama hız 20 m/s verildiğine göre v = 40 m/s'dir.

2 - 6 saniye zaman aralığındaki ivme ise, grafiğin bu zaman aralığındaki eğiminden bulunur. Grafikte –v değeri yerine 40 yazılır. Bu durumda eğim;

$\frac{40}{6-2} = 10\ m/s^2$ bulunur.

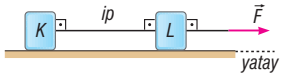
Cevap B

Prf Yayınları

1-B 2-D 3-A 4-D 5-C

ÖSYM Sorusu

Şekildeki gibi iple birbirine bağlı K, L cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde, düzleme paralel, sabit $\vec{F}$ kuvvetinin etkisinde hareket ederken ip kopuyor.



İp koptuktan sonraki süreçte, $\vec{F}$ kuvveti değişmediğine göre, K ve L'nin hızlarının büyüklükleri için ne söylenebilir? (Havanın etkisi önemsenmeyecektir.)

	K'nin hızının büyüklüğü	L'nin hızının büyüklüğü
A)	Azalır	Değişmez
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Değişmez	Artar
E)	Artar	Artar

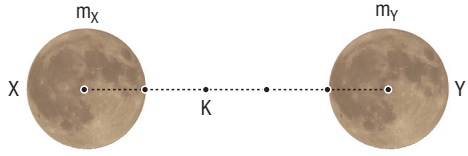
Çözüm:

Yatay düzlem sürtünmesiz olduğundan ip koptuğunda K cismine etki eden kuvvet sıfır olur ve K cismi bundan sonra sabit hızla hareket eder.

L cismi ise $\vec{F}$'nin etkisinde (toplam kütle azaldığı için) daha büyük bir ivmeyle hızlanmaya devam eder.

Cevap D

6. Kütleleri m_X ve m_Y olan X ve Y gezegenlerinin K noktasında oluşturduğu bileşke çekim ivmesi sıfırdır.

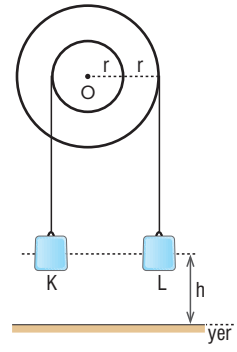


Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{9}{16}$

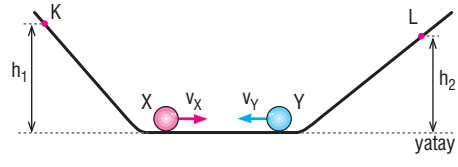
7. O noktası etrafında dönebilen çıkrık sisteminde özdeş K ve L cisimlerinin yere göre toplam potansiyel enerjileri E'dir.



Sistem serbest bırakılıp, L cismi yere çarptığı anda K nin yere göre potansiyel enerjisi kaç E'dir?

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{4}{3}$

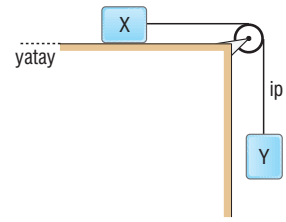
8. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolda, v_X ve v_Y hızlarıyla hareket eden özdeş X ve Y cisimleri merkezi esnek çarpışma yaptıktan sonra X cismi K, Y cismi L noktasına kadar çıkabiliyor.



$\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{4}$ olduğuna göre, $\frac{v_X}{v_Y}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. Ağırlıkları P_X ve P_Y olan X ve Y cisimleriyle kurulan düzenekte X ve Y cisimleri şekildeki gibi sabit hızlarla hareket ediyor ve ipte T gerilme kuvveti oluşuyor.



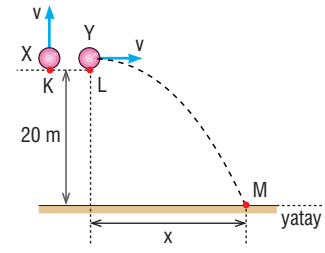
Buna göre; P_X, P_Y ve T arasındaki büyüklük ilişkisi nedir? (Yüzeyin sürtünme katsayısı 1 den küçüktür.)

A) $P_X < T < P_Y$ B) $P_Y < P_X < T$

C) $P_X = P_Y = T$ D) $P_X < P_Y = T$

E) $T = P_Y < P_X$

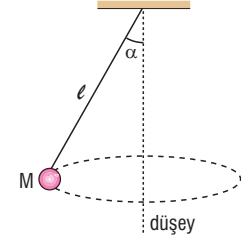
10. K noktasında bulunan X cismi, v hızıyla düşey yukarı atıldığı anda L noktasında bulunan Y cismi de v hızıyla yatay atılıyor.



X cismi K noktasına geldiği anda Y cismi de M noktasına düştüğüne göre, x uzaklığı kaç metredir?
(Sürtünmeler önemsiz, g = 10 m/s²)

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

11. ℓ uzunluğundaki ipin ucuna bağlanan m kütleli cisme şekildeki gibi yatay düzlemde çembersel hareket yaptırıldığında ipin düşeyle yaptığı açı α oluyor.



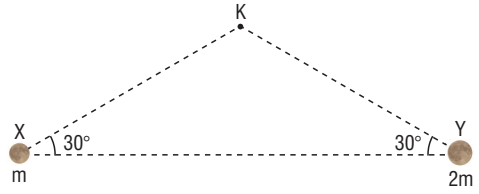
Buna göre, α açısı m, g, ℓ niceliklerinden hangileri değiştirildiğinde <u>değişmez</u>?
(g : çekim ivmesi)

A) Yalnız m B) Yalnız g C) Yalnız ℓ
D) m ve g E) ℓ ve m

6-D 7-A 8-B 9-E 10-B 11-A

Prf Yayınları

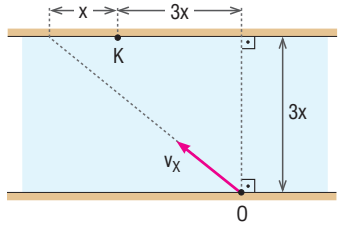
1. Kütleleri sırasıyla m ve 2m olan X ve Y gezegenlerinden X'in K cismine uyguladığı çekim kuvveti F oluyor.



Buna göre, K'ye uygulanan bileşke çekim kuvveti kaç F'dir?

A) 1 B) 2 C) $\sqrt{2}$ D) $\sqrt{3}$ E) $\sqrt{5}$

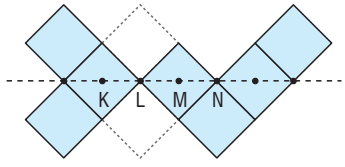
2. Düzgün ve sabit v_a hızıyla akan bir nehirde, X yüzücüsü O noktasından v_X hızı ile şekildeki gibi yüzmeye başladıktan bir süre sonra karşı kıyıda K noktasına çıkıyor.



Buna göre, v_X kaç v_a dır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.



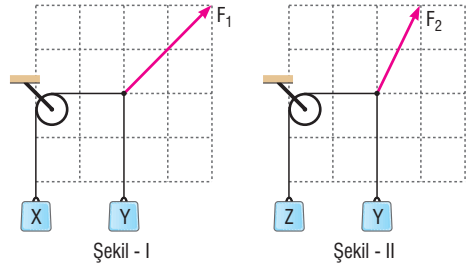
Özdeş, düzgün ve türdeş kare levhaların birleştirilmesiyle oluşan şeklin ağırlık merkezi neresidir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K noktasında B) L noktasında

C) M noktasında D) L – M arasında

E) M – N arasında

4. X ve Y cisimleri F_1 kuvvetiyle Şekil - I'deki gibi, Y ve Z cisimleri F_2 kuvvetiyle Şekil - II'deki gibi dengede tutuluyor.



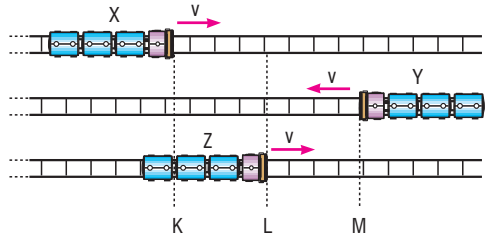
Buna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_Y < m_X < m_Z$

C) $m_Z < m_X < m_Y$ D) $m_X = m_Y < m_Z$

E) $m_Z < m_X = m_Y$

5. Doğrusal ve paralel raylarda v büyüklüğündeki hızları ile hareket eden X, Y, Z trenleri, şekildeki konumlarından aynı anda geçiyor.



Uzunlukları ℓ_X, ℓ_Y, ℓ_Z olan X, Y, Z trenlerinin son vagonları bir süre sonra X ile Y ninki M hizasından, Y ile Z ninki L hizasından aynı anda geçiyor.

Buna göre; ℓ_X, ℓ_Y, ℓ_Z arasındaki ilişki nedir?

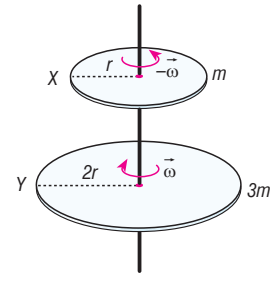
A) $\ell_X < \ell_Y < \ell_Z$ B) $\ell_Y < \ell_X < \ell_Z$

C) $\ell_Z < \ell_X < \ell_Y$ D) $\ell_Y < \ell_Z = \ell_X$

E) $\ell_Y < \ell_Z < \ell_X$

Örnek:

Kütleleri m ve 3m olan X ve Y diskleri, merkezlerinden geçen eksen etrafında, şekildeki gibi $-\vec{\omega}$ ve $\vec{\omega}$ açısal hızları ile dönüyor.



X diski Y'nin üzerine düşüp yapıştığında ortak açısal hızları ne olur? (Disklere dışarıdan tork uygulanmıyor. Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) $-\frac{9}{11}\vec{\omega}$ B) $-\frac{11}{13}\vec{\omega}$ C) $\frac{7}{9}\vec{\omega}$

D) $\frac{9}{11}\vec{\omega}$ E) $\frac{11}{13}\vec{\omega}$

Çözüm:

Dışardan tork uygulanmadığı için açısal momentum korunur.

$$\vec{L}_X + \vec{L}_Y = \vec{L}_{son}$$

$$I_X \cdot \omega_X + I_Y \cdot \omega_Y = I_{son} \cdot \omega_{son}$$

Y'nin kütlesi X inkinin 3 katına, Y'nin yarıçapı da X inkinin iki katına eşit olduğu için eylemsizlik torku da X'inkinin (mr^2 den dolayı) 12 katına eşit olur.

$$-I \cdot \omega + 12I \cdot \omega = 13I \cdot \omega_{son}$$

$$\omega_{son} = \frac{11}{13}\vec{\omega}$$

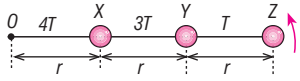
Cevap E

Prf Yayınları

1-D 2-E 3-D 4-E 5-A

Örnek:

Bir ipe bağlanmış, kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi O noktası etrafında yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yaptığında iplerin belirtilen kısımlarında T, 3T ve 4T gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre, m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$
B) $m_Y < m_X < m_Z$
C) $m_Z < m_X < m_Y$
D) $m_X = m_Y < m_Z$
E) $m_Z < m_X = m_Y$

Çözüm:

Cisimlere etki eden bileşke kuvvetler, cisimlerin merkezcil kuvvetlerini verir.

Merkezcil kuvvet, $F = m \cdot \omega^2 \cdot r$ bağıntısı ile de hesaplanabilir.

X için: $4T - 3T = m_X \cdot \omega^2 \cdot r$

$T = m_X \cdot \omega^2 \cdot r$

Y için: $3T - T = m_Y \cdot \omega^2 \cdot 2r$

$2T = 2m_Y \cdot \omega^2 \cdot r$

Z için: $T = m_Z \cdot \omega^2 \cdot 3r$

$T = m_Z \cdot \omega^2 \cdot 3r$

yazılabilir.

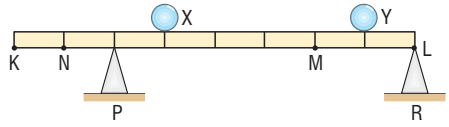
Bu bağıntılarda kütle değerleri çekildiğinde, kütleler arasındaki ilişkinin;

$m_Z < m_X = m_Y$

olduğu görülür.

Cevap E

6. Üzerinde X ve Y cisimleri bulunan, ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuğa P ve R desteklerinin uyguladığı tepki kuvvetleri eşittir.



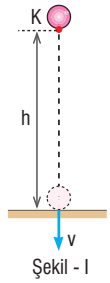
Çubuk üzerindeki X cismi N noktasına kaydırıldığında desteklerin tepki kuvvetinin değişmemesi için,

I. R desteğini, M noktasına kaydırmak,
II. Y cismini, L noktasına kaydırmak,
III. P desteğini, K noktasına kaydırmak

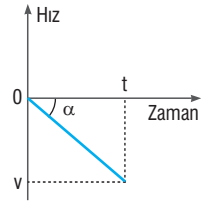
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) I ya da III

7. Şekil - I'deki gibi K noktasında bulunan bir cisim, serbest bırakıldığında cismin yere çarpıncaya kadarki hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I



Şekil - II

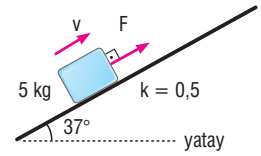
Dünya'nın çekim ivmesi daha büyük olsaydı,

I. t süresi azalırdı.
II. α açısı artardı.
III. v hızı azalırdı.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

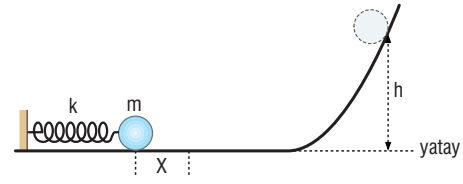
8. Sürtünme kat sayısı 0,5 olan eğik düzlemdeki 5 kg'lık cisme F kuvveti şekildeki gibi uygulandığında cisim ok yönünde sabit hızla hareket ediyor.



Buna göre, F kaç N'dir?
(g = 10 m/s², sin37° = 0,6, cos37° = 0,8)

A) 40 B) 45 C) 50 D) 55 E) 60

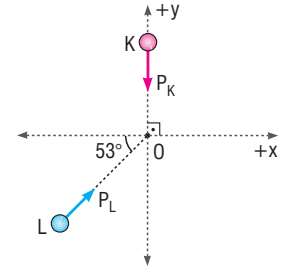
9. Yatay düzlemdeki yay sabiti k olan bir yay x kadar sıkıştırılıp önüne m kütleli cisim konulup serbest bırakıldığında, cisim h kadar yüksekliğe çıkıyor.



2m kütleli cisim aynı noktaya konulup serbest bırakılırsa kaç h yüksekliğine çıkar?

A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $2\sqrt{2}$ E) 4

10. Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket eden K ve L cisimlerinin momentumları P_K ve P_L dir. Cisimler O noktasında esnek olmayan çarpışma yaptıklarında +x yönünde hareket ediyor.



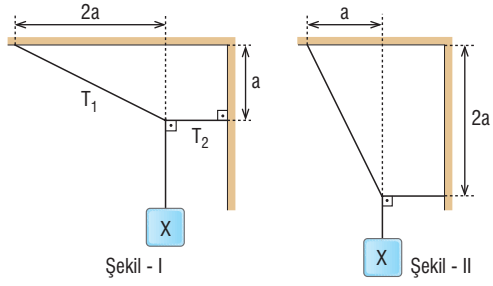
Buna göre, $\frac{P_K}{P_L}$ oranı kaçtır? (sin53° = cos37° = 0,8)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{4}{5}$

6-E 7-C 8-C 9-C 10-E

Prf Yayınları

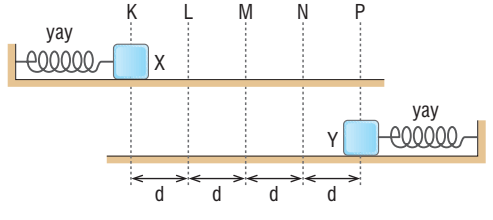
1. X cismi Şekil - I'deki gibi asıldığında ip gerilmeleri T_1 ve T_2 oluyor.



Şekil - II'deki gibi asıldığında T_1 ve T_2 nin değişimi için ne söylenebilir?

	T_1	T_2
A)	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Değişmez
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar
E)	Artar	Değişmez

2. K - P hizaları arasında basit harmonik hareket yapan cisimler, bulundukları konumlardan aynı anda geçtikten sonra Y cismi L hizasından ilk kez, X cismi ikinci kez aynı anda geçiyor.



X ve Y'nin kütleleri m_X ve m_Y olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır? (Yaylar özdeştir.)

A) $\frac{1}{25}$ B) $\frac{2}{25}$ C) $\frac{3}{25}$ D) $\frac{4}{25}$ E) $\frac{5}{25}$

3. Kütleleri sırasıyla m, 2m, m olan K, L, M gezegenlerinin güneş etrafındaki açısal hızları ω_K, ω_L, ω_M; yarıçapları r_K, r_L, r_M oluyor.

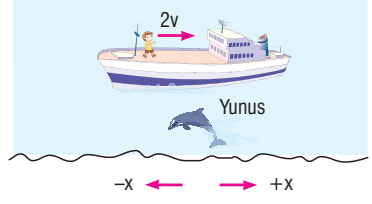
$\omega_M > \omega_K = \omega_L$ olduğuna göre,

I. $r_K = r_L$ dir.
II. $r_K > r_M$ dir.
III. $r_M > r_L$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

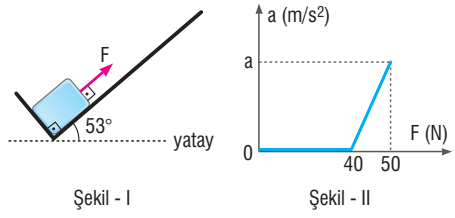
4. Durgun denizde suya göre 3v hızıyla hareket eden bir geminin güvertesindeki adamın hızı, gemiye göre 2v dir.



Adam, gemi ile aynı doğrultuda yüzen yunusu 3v hızıyla kendinden –x yönünde uzaklaşıyormuş gibi gördüğüne göre, yunusun suya göre hızı kaç v'dir? (Gemi, adam ve yunus x doğrultusunda hareket etmektedir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Sürtünmesiz eğik düzlemde bulunan K cismine F kuvveti Şekil - I'deki gibi arttırılarak uygulandığında cismin ivme - kuvvet grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.

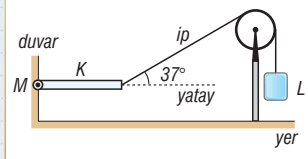


Buna göre, cisme 50 N'lik kuvvet uygulandığında ivmesi kaç m/s² olur?
(sin53° = 0,8 ; cos53° = 0,6 ; g = 10 m/s²)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖSYM Sorusu

M menteşesine bağlı ucu çevresinde serbestçe dönebilen düzgün ve türdeş K kalası, diğer ucuna bağlı bir ipe asılan L cismi ile şekildeki konumda dengededir.



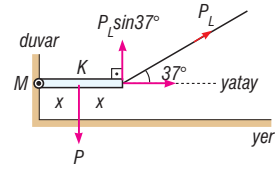
K kalasının ağırlığı P olduğuna göre, L cisminin ağırlığı kaç P'dir? (sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8; sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{5}{8}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{5}{6}$

Çözüm:

İpte oluşan gerilme kuvveti, L cisminin ağırlığına eşittir.

İpte oluşan gerilme kuvvetinin düşey bileşeni ile K'nin ağırlığının M'ye göre torkları eşittir.



$P \cdot x = P_L \sin 37 \cdot 2x$

$P \cdot x = P_L \cdot 0{,}6 \cdot 2x$

$P_L = \frac{5}{6}P$

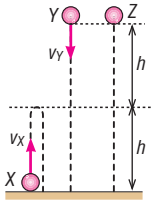
Cevap E

1-A 2-D 3-C 4-D 5-B

Prf Yayınları

Örnek:

Kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z cisimlerinden Z cismi serbest bırakıldığı anda X ve Y cisimleri şekildeki gibi v_X ve v_Y hızları ile bulundukları konumlardan atılıyor.



Cisimler yere düşünceye kadar cisimlere uygulanan itmeler eşit olduğuna göre; m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$
B) $m_Y < m_Z = m_X$
C) $m_X < m_Z < m_Y$
D) $m_X < m_Y = m_Z$
E) $m_Z < m_X = m_Y$

Çözüm:

İtme; $I = F \cdot \Delta t$ ile bulunur.

Atış hareketi yapan cisimler için kuvvet; $F = m \cdot g$ dir.

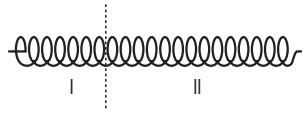
Y ile Z'nin yükseklikleri aynı iken Y'nin ilk hızı olduğu için yere Z'den daha önce ulaşır. Y'nin uçuş süresi Z ninkinden küçük olduğuna göre, kütlesi Z'ninkinden büyüktür. $m_Z < m_Y$ dir.

X cismi tepe noktasından itibaren serbest düşme hareketi yapar. X'in tepe noktasına çıkma ve tepe noktasından yere inme süreleri eşittir. Z ise 2h yüksekliğinden serbest bırakıldığı için h kadarlık kısmı X'in serbest düşme hareketine benzetilebilir. Bu durumda Z yolun diğer yarısını daha kısa sürede alacağı için Z'nin uçuş süresi X'inkinden küçüktür. Kütlesi ise X'inkinden büyük olur.

$m_X < m_Z$ dir.

Cevap C

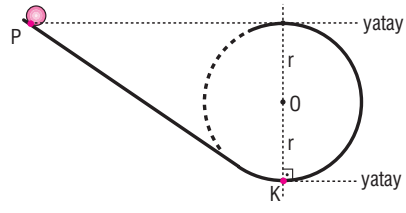
6. Şekildeki düzgün, türdeş yayın yay sabiti k dir. Yay, kesikli çizgi ile belirtilen yerden kesilerek I ve II parçalarına ayrıldığında, parçaların yay sabitleri sırasıyla k_I ve k_{II} oluyor.



Buna göre; k, k_I, k_{II} arasındaki ilişki nedir?
(II parçası I parçasından uzundur.)

A) $k_I > k_{II} > k$
B) $k > k_{II} > k_I$
C) $k > k_I > k_{II}$
D) $k = k_I = k_{II}$
E) $k > k_I = k_{II}$

7. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz rayın P noktasından serbest bırakılan G ağırlığındaki cisim, rayın O merkezli çembersel kısmının K noktasından geçerken cisme uygulanan tepki kuvveti N_K oluyor.

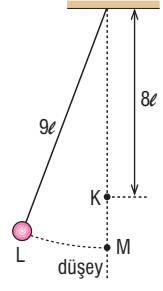


Buna göre, N_K kaç G'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

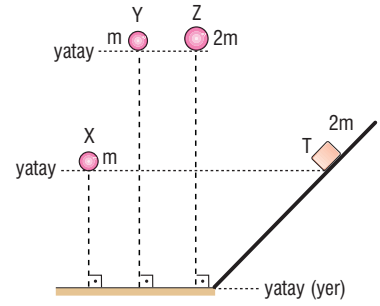
8. Şekildeki basit sarkaç, L'den serbest bırakıldığında M'ye 3t sürede geliyor.

Buna göre, K noktasına bir çivi çakıldığında cismin periyodu kaç t olur?



A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

9. Kütleleri sırasıyla m, m, 2m, 2m olan X, Y, Z, T cisimleri, bulundukları konumlardan serbest bırakıldıktan t_X, t_Y, t_Z, t_T süre sonra yere ulaşıyor.



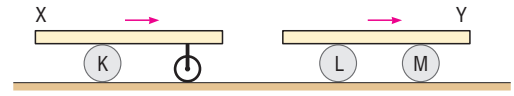
Buna göre,

I. $t_X = t_Z$ dir.
II. $t_Z > t_Y$ dir.
III. $t_Y = t_T$ dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

10. X ve Y çubukları; K, L, M silindirleri üzerinde şekildeki gibi durmaktayken silindirlerin çubuklara uyguladığı tepki kuvvetleri N_K, N_L, N_M oluyor.



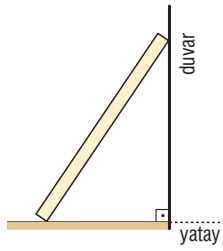
Çubuklar ok yönünde biraz itildiğinde N_K, N_L, N_M nin değişimi için ne söylenebilir?

	N_K	N_L	N_M
A)	Azalır	Artar	Artar
B)	Azalır	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Azalır	Artar
E)	Artar	Azalır	Azalır

6-A 7-E 8-D 9-C 10-D

Prf Yayınları

1. Ağırlığı P olan düzgün ve türdeş çubuk sürtünmesi önemsiz duvara dayandığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre,

T : Duvarın tepki kuvveti

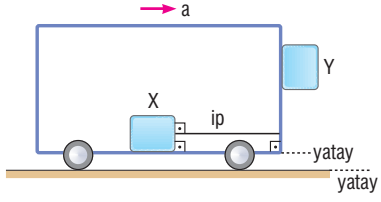
F_S : Yatay düzlemde oluşan sürtünme kuvveti

N : Yerin çubuğa uyguladığı tepki kuvvetinin düşey bileşeni

T, F_S, N niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü P'ye kesinlikle eşittir?

A) Yalnız T B) Yalnız F_S C) Yalnız N D) N ve F_S E) N ve T

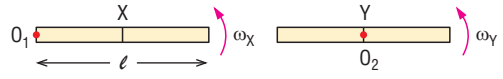
2. Sürtünme kat sayısı 0,5 olan düşey yüzeyde Y cisminin şekildeki gibi dengede kalması için araba ok yönünde en küçük ivme ile hareket etmektedir.



X ve Y cisimlerinin kütleleri 5 kg olduğuna göre, sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan X cisminin bağlı olduğu ipte oluşan gerilme kuvveti kaç N'dir? ($g = 10\ m/s^2$ dir.)

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 100

3. Eşit bölmeli, özdeş, düzgün ve türdeş X ve Y çubukları sırasıyla O_1 ve O_2 noktaları etrafında ω_X ve ω_Y açısal hızlarıyla döndürüldüğünde açısal momentumları eşit oluyor.



Buna göre, $\frac{\omega_X}{\omega_Y}$ oranı kaçtır?

(X'in O_1 noktasına göre eylemsizlik torku $I_X = \frac{1}{3} m\ell^2$ dir.)

A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$

4. I. Bir cismin çizgisel momentumu cismin şekline bağlı değildir.

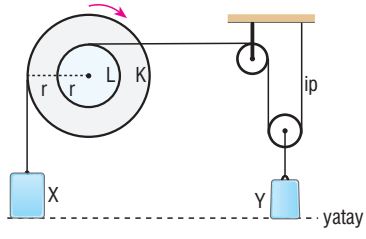
II. Bir cismin açısal momentumu cismin şekline bağlıdır.

III. Çizgisel momentumu $\vec{P}$, dönme yarıçapı r olan bir cismin açısal momentumu, $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$ dir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. 2r yarıçaplı K kasnağı ile r yarıçaplı L kasnağı, merkezleri çakışacak şekilde perçinleşmiştir.

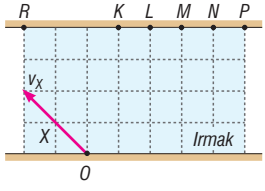


K kasnağı ok yönünde bir tur döndürülürse X ile Y yükleri arasındaki düşey uzaklık kaç πr olur?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

Örnek:

Düzgün ve sabit hızla akan bir ırmağın O noktasından suya göre v_X hızıyla yüzmeye başlayan X yüzücüsü, karşı kıyıya R noktasından çıkıyor.

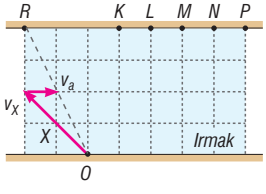


Irmağın hızı iki kat daha fazla, yüzücünün hızı ise yarı değerinde olsaydı yüzücü karşı kıyıya hangi noktadan çıkardı? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

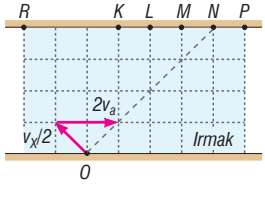
A) K B) L C) M D) N E) P

Çözüm:

Yüzücü R noktasına çıktığına göre ırmağın hızı (v_a) şekildeki gibi bulunur.



Irmağın hızı $2v_a$, yüzücünün hızı $v_X/2$ olsaydı yüzücü, bu iki hızın bileşkesi doğrultusunda şekildeki gibi N noktasına çıkardı.



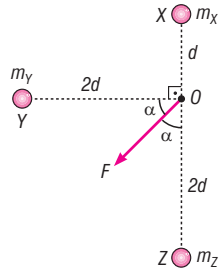
Cevap D

Prf Yayınları

1-C 2-E 3-C 4-E 5-C

Örnek:

Kütleleri m_X, m_Y, m_Z olan X, Y, Z cisimlerinin O noktasında bulunan bir gök taşına uyguladıkları bileşke kuvvet, şekildeki gibi F oluyor.



Buna göre,

I. $m_Y > m_X$ dir.

II. $m_Z > m_Y$ dir.

III. $m_X > m_Z$ dir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) I ve II D) I ve III

E) II ve III

Çözüm:

α açısı 45 ° olduğu için gök taşına X ile Z'nin uyguladığı kuvvetlerin bileşkesi, Y'nin uyguladığı kuvvete eşittir.

$$G\frac{m_Z \cdot m}{(2d)^2} - G\frac{m_X \cdot m}{d^2} = G\frac{m_Y \cdot m}{(2d)^2}$$

den,

$m_Z - 4m_X = 4m_Y$ dir.

Buradan,

$m_Z > m_X$

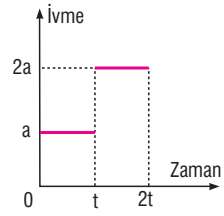
$m_Z > m_Y$

olduğu söylenebilir.

m_X ile m_Y ise karşılaştırılamaz.

Cevap B

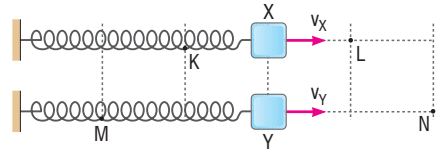
6. Durgun halden harekete geçen bir cismin ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Cismin t anında kinetik enerjisi E olduğuna göre, 2t anındaki kinetik enerjisi kaç E dir?

A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 9

7. Şekildeki özdeş yaylara bağlı X ve Y cisimlerinden X cismi, K - L noktaları arasında; Y cismi M - N noktaları arasında basit harmonik hareket yaptığında periyotları T_X ve T_Y oluyor.



Cisimler denge konumlarından sırasıyla v_X ve v_Y hızları ile geçtiğine göre,

I. $v_X = v_Y$ ise $T_Y > T_X$ tir.

II. $T_X = T_Y$ ise $v_X < v_Y$ dir.

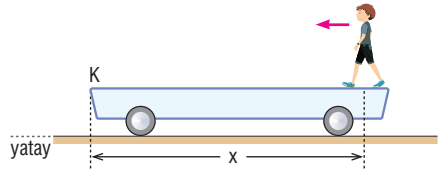
III. $T_X > T_Y$ ise $v_Y < v_X$ tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

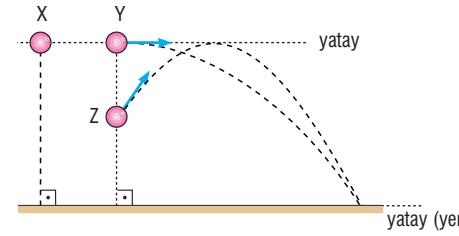
8. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki 2m kütleli, durgun haldeki arabanın üzerinde bulunan m kütleli çocuk, yere göre v hızıyla ok yönünde harekete başlıyor.



Buna göre, çocuğun arabanın üzerindeki K noktasına ulaşma süresi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{x}{2v}$ B) $\frac{2x}{3v}$ C) $\frac{3x}{4v}$ D) $\frac{4x}{5v}$ E) $\frac{5x}{6v}$

9. X cismi serbest bırakıldığı anda Y ve Z cisimleri de şekildeki gibi aynı anda atılıyor. Cisimler şekildeki yörüngeyi izleyerek yere düşüyorlar.



Buna göre,

I. X in Y ye göre hızı sabittir.

II. Y nin Z ye göre hızı sürekli artar.

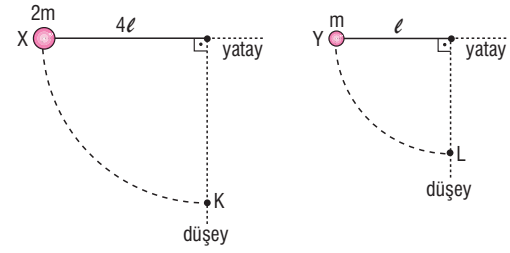
III. X in Z ye göre hızı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

10. Uzunlukları 4ℓ ve ℓ olan iplerin uçlarına kütleleri sırasıyla 2m, m olan X ve Y cisimleri bağlanmıştır. Cisimler şekildeki konumlardan serbest bırakıldıktan bir süre sonra K, L noktalarından geçerken çizgisel hızları v_X ve v_Y, açısal hızları ω_X ve ω_Y, iplerde T_K ve T_L gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Buna göre,

I. $v_X = v_Y$ dir.

II. $\omega_Y > \omega_X$ tir.

III. $T_Y > T_X$ tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

6-E 7-C 8-B 9-A 10-B

Prf Yayınları



ÜNİTE 4
ELEKTRİK

ÜNİTE 4



ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN

ELEKTRİK POTANSİYELİ VE ELEKTRİKSEL İŞ

YÜKLÜ PARÇACIKLAR

SIĞAÇLAR

ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN

Test - 1

1. Elektrik yüklü cisimlerin birbirine uyguladığı kuvveti Fransız fizikçi Charles Augustin Coulomb; $F = k\frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$ bağıntısı ile vermiştir.

Bu bağıntının geçerliliği;

I. Yüklü cisimlerin noktasal olması
II. Cisimlerin birbirine göre hareketsiz olması
III. Cisimlerin küresel olması

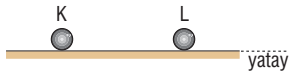
şartlarından hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. **Elektrik yüklü iki cismin birbirine uyguladığı elektrik kuvvetinin büyüklüğünün, cisimler arasındaki uzaklıkla ilişkisinin araştırıldığı bir deneyin bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Cisimler arası uzaklık
B) Cisimlerin elektrik yük miktarı
C) Cisimlerin elektrik yük işareti
D) Cisimlerin bulunduğu ortamın cinsi
E) Cisimlerin kütlesi

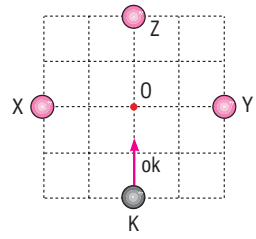
3. Aynı cins elektrikle yüklü K ve L cisimleri, sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde şekildeki konumlarından aynı anda serbest bırakılıyor.



Buna göre, cisimlerin hareketiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) İkisi de düzgün doğrusal hareket eder.
B) İkisi de düzgün değişen doğrusal hareket yapar.
C) İkisi de değişen ivme ile hareket eder.
D) İkisi de bir süre hızlanır, sonra yavaşlar
E) Biri sürekli hızlanır, diğeri sürekli yavaşlar.

4. Pozitif elektrikle yüklü X, Y, Z cisimleri, sürtünmesi önemsiz, yatay düzlemde şekildeki gibi sabitlenip elektrik yüklü bir cisim K noktasından serbest bırakıldığında ok yönünde hareket ediyor.



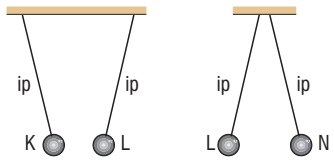
Buna göre,

I. X'in yük miktarı Y'ninkine eşittir.
II. K'den bırakılan cismin yük işareti "–" dir.
III. K'den bırakılan cisim sürekli hızlanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. Yalıtkan iplere asılı K, L, N cisimleri, Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi dengelenmiştir.



Cisimler birbirine elektriksel kuvvet uyguladığına göre,

I. K ve L zıt işaretli elektrikle yüklüdür.
II. L ve N aynı cins elektrikle yüklüdür.
III. N ve K zıt işaretli elektrikle yüklüdür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1-B 2-A 3-C 4-E 5-B

ELEKTRİKSEL KUVVET (Coulomb Kuvveti)

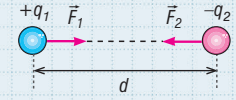
Elektrik yükleri ya da yüklü cisimler arasındaki itme ya da çekme kuvvetidir.

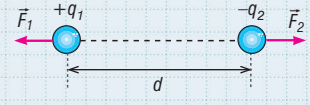
- Yük miktarlarının çarpımı ile doğru, cisimler arasındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.
- Büyüklüğü aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$F = k\frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

[q_1, q_2 : Cisimlerin yük miktarı
d : Cisimler arasındaki uzaklık
k : Coulomb sabiti]

- Aynı işaretli yükler birbirini iter, zıt işaretli yükler birbirini çeker.





- İtme ya da çekme kuvveti, yük miktarları ne olursa olsun mutlaka eşit ve zıt yönlüdür.

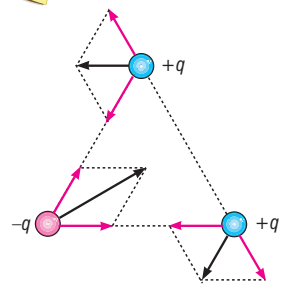
$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ dir.

Not

- Birden fazla elektriksel kuvvetin etkisindeki cisimlere etki eden net kuvvet (bileşke kuvvet) vektörel toplama işlemi ile bulunur.
- Bir cisme uygulanan elektriksel kuvvetler, yön ve büyüklük olarak tespit edildikten sonra, vektörlerdeki toplama işlemi yapılarak o cisme etki eden bileşke kuvvet, yön ve büyüklük olarak bulunur.

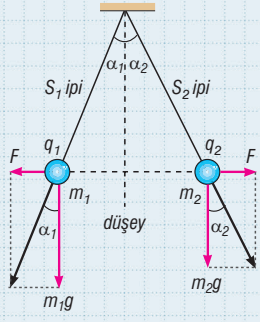
Prf Yayınları

Not



Cisimlerin yük işaretine göre birbirlerine uyguladığı itme ya da çekme kuvvetleri ve bileşke kuvvetin paralel kenar yöntemi ile gösterilmesi

- Kuvvetlerin büyüklükleri, cisimlerin yükleri ve aralarındaki mesafeye göre Coulomb Yasası ile bulunur.

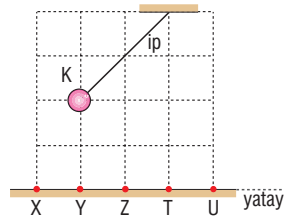


- Aynı cins yükle yüklü küreler yük miktarları farklı da olsa birbirlerini eşit büyüklükte kuvvetle iter.
- Cisimler birbirlerine eşit şiddette kuvvet uyguladığına göre, iplerin düşeyle yaptığı açılar arasındaki ilişki cisimlerin ağırlıklarına bağlıdır.
- Ağır olan cisim denge konumundan (düşey) daha az ayrılır. Ağırlıklar eşit ise, α_1 ve α_2 açıları da eşit olur.

$$\tan\alpha_1 = \frac{F}{m_1 g}$$

$$\tan\alpha_2 = \frac{F}{m_2 g}$$

6.

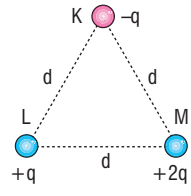


Yalıtkan iple tavana asılı cismin, ip gergin olacak biçimde düşey düzlemde şekildeki gibi dengede kalabilmesi için, K ile aynı cins elektrikle yüklü cisim; X, Y, Z, T, U noktalarından hangisine konulabilir?

A) Yalnız X B) Yalnız T C) Y veya Z

D)X veya T E) Z veya T veya U

7. Elektrik yükleri –q, +q, +2q olan K, L, M cisimleri eşkenar üçgenin köşelerine şekildeki gibi sabitlenmiştir.



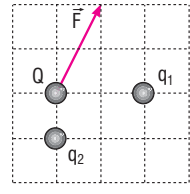
Cisimlere etki eden bileşke elektriksel kuvvetlerin büyüklükleri sırasıyla F_K, F_L, F_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $F_K > F_M > F_L$ B) $F_M = F_K > F_L$

C) $F_M > F_K = F_L$ D) $F_K = F_L > F_M$

E) $F_K > F_L > F_M$

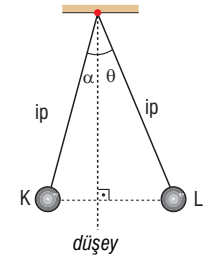
8. Elektrik yükleri q_1 ve q_2 olan cisimlerin, elektrik yükü Q olan cisme uyguladığı bileşke elektriksel kuvvet şekildeki gibi $\vec{F}$ dir.



Buna göre, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $-\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $-\frac{1}{2}$ D) –2 E) 2

9. Yalıtkan iplere asılmış elektrik yüklü K, L küreleri, şekildeki gibi dengededir.



α < θ olduğuna göre,

I. K'nin kütlesi L'ninkinden büyüktür.

II. Kürelere uygulanan elektriksel kuvvetlerin büyüklüğü eşittir.

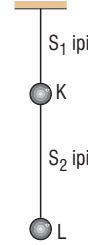
III. K'nin elektrik yük miktarı L'ninkinden fazladır.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

10. Aynı cins elektrikle yüklü K ve L cisimleri, yalıtkan S_1 ve S_2 ipleri ile asılarak şekildeki gibi dengelenmiştir. Bu durumda iplerdeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü sırasıyla T_1 ve T_2 dir.



Buna göre, K cisiminin elektrik yükü daha büyük olsaydı T_1 ve T_2 için ne söylenebilirdi?

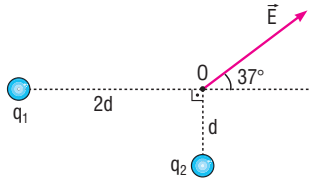
	T_1	T_2
A)	Azalırdı	Artardı
B)	Değişmezdi	Artardı
C)	Artardı	Azalırdı
D)	Artardı	Değişmezdi
E)	Değişmezdi	Değişmezdi

6-E 7-A 8-D 9-D 10-B

Prf Yayınları

ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN — Test - 2

1. Elektrik yükleri q_1 ve q_2 olan cisimlerin, O noktasındaki bileşke elektriksel alan vektörü şekildeki gibidir.

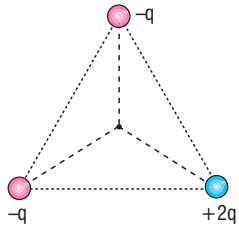


Buna göre, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır?

(sin 37° = 0,6 ; cos 37° = 0,8)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{4}{3}$ D) 4 E) $\frac{16}{3}$

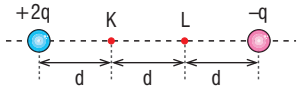
2. Eşkenar üçgenin köşelerine konulmuş –q, –q ve +2q yüklü cisimlerden +2q yüklü cismin üçgenin kenar ortaylarının kesim noktasında oluşturduğu elektriksel alan şiddeti 2E dir.



Buna göre, bu noktadaki bileşke elektriksel alan şiddeti kaç E'dir?

A) 0 B) 1 C) $\sqrt{3}$ D) 3 E) 4

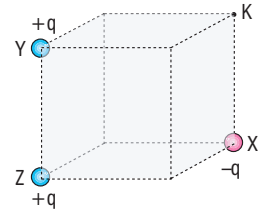
3. Elektrik yükleri +2q ve –q olan cisimler şekildeki gibi sabitlenmiştir.



Bu cisimlerin K ve L noktalarında oluşturduğu bileşke elektrik alanların büyüklüğü sırasıyla E_K, E_L olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{9}{4}$

4. Bir küpün köşelerine, elektrik yükleri –q, +q, +q olan X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi konulmuştur.



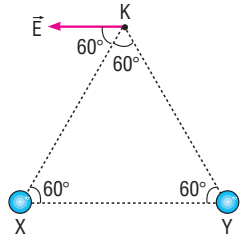
Bu cisimlerin küpün K köşesinde oluşturduğu elektrik alanların büyüklüğü sırasıyla E_X, E_Y, E_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $E_Z > E_Y > E_X$ B) $E_X > E_Y > E_Z$

C) $E_X = E_Y > E_Z$ D) $E_X > E_Y = E_Z$

E) $E_Y > E_X > E_Z$

5. Elektrik yüklü X ve Y cisimlerinin K noktasında oluşturduğu bileşke elektriksel alan vektörü şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. X cisminin yük işareti "–" dır.

II. X ve Y'nin K noktasında oluşturduğu elektrik alanların büyüklüğü eşittir.

III. X'in yük miktarı Y'ninkinin iki katına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ELEKTRİK ALAN

Bir yükün etkisini gösterdiği bölgeye o yükün elektrik alanı denir.

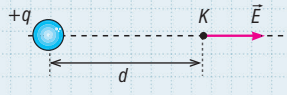
- Vektörel bir büyüklüktür. $\vec{E}$ ile gösterilir.
- Yüklü bir cismin herhangi bir noktadaki elektrik alanı, yükün o noktadaki pozitif birim yüke uyguladığı elektrik kuvvet olarak tanımlanır.
- q yükünden d uzaklıktaki bir noktada elektrik alanın şiddeti, aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

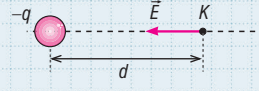
$$E = k\frac{q}{d^2}$$

[k: kulon sabiti ($k = 9 \cdot 10^9$ N . m^2/C^2)]

Not

Pozitif yükler bir noktada, kendinden dışa doğru; negatif yükler de bir noktada, kendilerine doğru elektrik alan oluşturur.





Not

- Elektrik alan şiddetinin E olduğu bir yerde, elektrik yükü q olan parçacığa etki eden elektriksel kuvvetin büyüklüğü aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$F = q \cdot E$$

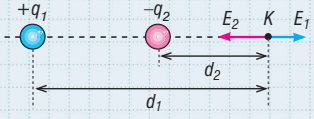
- Elektriksel kuvvet; yük işareti "+" olan cisimlere elektrik alan yönünde, yük işareti "–" olan cisimlere elektrik alana zıt yönde etki eder.

1-E 2-D 3-C 4-B 5-B

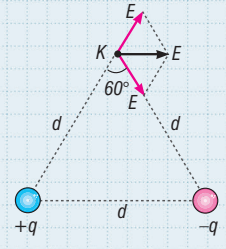
Prf Yayınları

Bileşke Elektrik Alan

- İki ya da daha fazla yüklü cismin bir noktada oluşturduğu bileşke elektrik alan bu yüklerin o noktada ayrı ayrı oluşturdukları elektrik alanların vektörel toplamına eşittir.
- Bir noktadaki bileşke elektrik alan için, önce her bir yükün bu noktadaki elektrik alanı ayrı ayrı bulunur.
- Elektrik alan bağıntısı ile alan şiddetleri belirlenir. Elektrik alan vektörleri arasındaki açılara ve elektrik alan büyüklüklerine dikkat edilerek bu alanların bileşkesi, vektörel toplama kuralına göre yapılır.



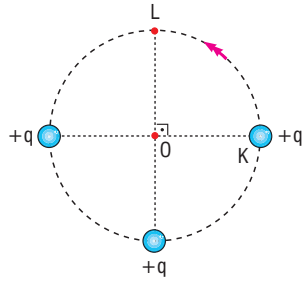
q_1 ve q_2 yüklü cisimlerin K noktasında oluşturduğu elektrik alanlar zıt yönlü olduğu için K'deki bileşke elektrik alan, elektrik alan şiddetlerinin farkına eşittir.



+q ve –q yüklü cisimlerin K noktasında oluşturduğu elektrik alanlar eşit büyüklüktedir.

Eşit büyüklükteki vektörler arasındaki açı 120° olduğunda bileşke, bu vektörlerden birine eşit büyüklüktedir.

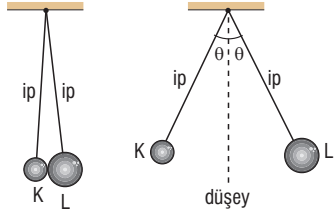
6. Elektrik yükleri +q olan cisimler, O merkezli çember üzerine şekildeki gibi sabitlenmiştir. Bu durumda O noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğü E'dir.



Buna göre, K noktasındaki cisim çember üzerinden L noktasına getirilirken E için ne söylenebilir?

A) Sürekli artar.
B) Önce artar, sonra azalır.
C) Sürekli azalır.
D) Önce azalır, sonra artar.
E) Değişmez.

7. Yarıçapları farklı olan, iletken, nötr K ve L kürecikleri yalıtkan iplere asılı Şekil - I'deki gibi dengededir.



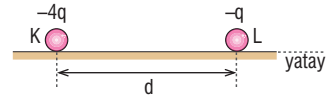
K cismine elektrik yüklü cisim dokundurulup çekildiğinde K ve L'nin denge durumu Şekil - II'deki gibi olduğuna göre, cisimler için;

I. kütle,
II. etki eden elektriksel kuvvetin büyüklüğü,
III. $\frac{\text{yük}}{\text{yarıçap}}$ oranı

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

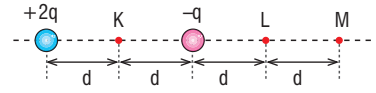
8. Elektrik yükleri –4q ve –q olan K ve L cisimleri, aralarında d uzaklığı olacak biçimde şekildeki gibi sabitlenmiştir.



Buna göre, bu cisimlerin bileşke elektrik alanın sıfır olduğu noktanın K'ye uzaklığı kaç d'dir?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

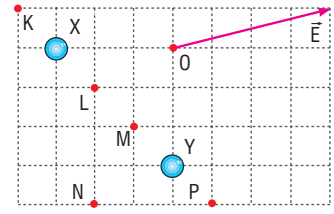
9. Elektrik yükleri +2q ve –q olan cisimler şekildeki gibi sabitlenmiştir.



Bu cisimlerin K, L, M noktalarında oluşturduğu bileşke elektrik alanların büyüklüğü sırasıyla E_K, E_L, E_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_M = E_K > E_L$
C) $E_M > E_K = E_L$ D) $E_K = E_L > E_M$
E) $E_K > E_L = E_M$

10. Elektrik yüklü X ve Y cisimlerinin, O noktasındaki bileşke elektrik alan vektörü ($\vec{E}$) şekildeki gibidir.



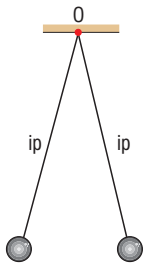
Buna göre; K, L, M, N, P noktalarının hangisinde bileşke elektrik alan sıfırdır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

Prf Yayınları

6-D 7-E 8-D 9-A 10-C

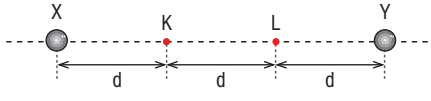
1. Yalıtkan iplere asılı elektrik yüklü cisimler şekildeki gibi dengededir. Bu durumda cisimlerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü F, cisimlerin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alanın büyüklüğü de E'dir.



Buna göre; düzenek, çekim ivmesinin daha büyük olduğu yere götürülürse F ve E için ne söylenebilir?

	F	E
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Değişmez	Artar

2. Şekildeki elektrik yüklü X ve Y cisimlerinin K noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alanın büyüklüğü E dir. Y cismi, L noktasına kadar hareket ettirilerek sabit tutulduğunda K noktasındaki bileşke elektrik alan sıfır oluyor.



Buna göre,

I. X ve Y cisimlerinin yükleri zıt işaretlidir.

II. X ve Y'nin yük miktarı eşittir.

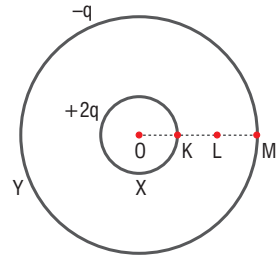
III. Y hareket ettirilmeden önce K'deki elektrik alanın yönü Y'ye doğrudur.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

3. Eş merkezli, içi boş, iletken X ve Y kürelerinin elektrik yükleri sırasıyla +2q, –q'dur.



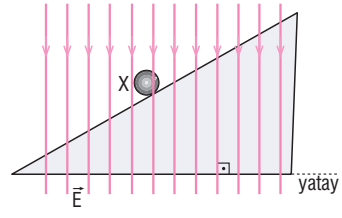
K, L, M noktalarındaki bileşke elektrik alanların büyüklüğü sırasıyla E_K, E_L, E_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_M = E_K > E_L$

C) $E_M > E_K = E_L$ D) $E_K = E_L > E_M$

E) $E_K > E_L = E_M$

4. Düşey aşağı yönlü $\vec{E}$ elektrik alanındaki, sürtünmesi önemsiz eğik düzlem üzerinde elektrik yüklü X cismi şekildeki gibi dengededir.



Buna göre,

I. X'in elektrik yükünün işareti "–" dir.

II. Eğik düzlemin X e uyguladığı tepki kuvveti sıfırdır.

III. X'in yük miktarı daha büyük olsaydı X, şekildeki gibi dengede kalmazdı.

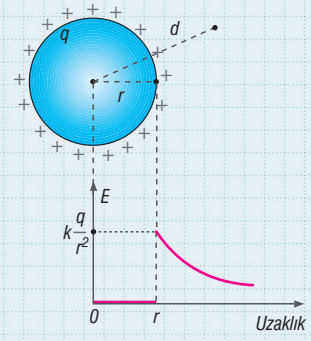
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Yüklü Kürenin Elektrik Alanı

- İçi boş ve dolu olan yüklü iletken kürelerde yükler, dış yüzeye dağılmıştır.
- Kürenin iç kısmında elektrik alanı sıfırdır.
- Yüklü bir kürenin içinde yüklü bir cisim tutulursa o cisme elektriksel kuvvet etki etmez.
- Kürenin yüzeyindeki ve dışındaki bir noktanın elektrik alanını bulmak için, kürenin yükünün merkezde toplanmış olduğu kabul edilir.
- Dolayısıyla q yükünün, merkezden d kadar uzaklıktaki bir noktanın elektrik alan şiddeti nasıl bulunuyorsa, kürenin yüzeyindeki ve dışındaki noktanın elektrik alanı da aynı şekilde bulunur.
- Buna göre, elektrik yüklü bir kürenin, küre merkezinden d kadar uzaktaki bir noktada oluşturduğu elektrik alan;
- d < r (kürenin içindeki bir nokta) için, E = 0 dır.
- d = r (küre yüzeyindeki bir nokta) için, $E = k\frac{q}{r^2}$ dir.
- d > r (kürenin dışındaki bir nokta) için, $E = k\frac{q}{d^2}$ dir.



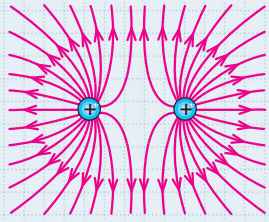
Elektrik alanın kürenin merkezinden olan uzaklığa göre değişim grafiği

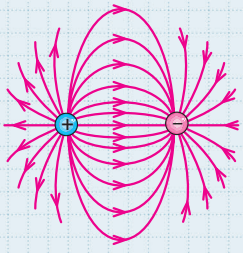
Prf Yayınları

1-A 2-B 3-A 4-E

Elektrik Alan Çizgileri

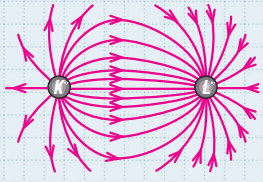
- Elektrik yüklerinin etrafında, elektrik alanı gösteren sonsuz sayıda, hayalî kuvvet çizgisi olduğu kabul edilir.
- Elektrik alan çizgilerinin yönü, pozitif yüklerde yükten dışarıya doğru, negatif yüklerde yüke doğrudur.
- Yüklü cisimlerin çevresindeki elektrik alan çizgileri arasındaki etkileşme üç boyutludur.
- Elektrik alan çizgisi, her noktada oluşan bileşke elektrik alan yönlerine göre bulunur.





Eşit pozitif ve negatif yüklü cisimlerin çevrelerinde meydana getirdikleri alan çizgileri yukarıdaki gibidir.

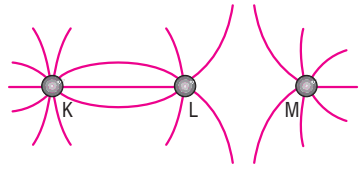
- Bir düzenekte, "elektrik alan şiddeti"; elektrik alan çizgilerinin sık olduğu yerde büyük, elektrik alan çizgilerinin seyrek olduğu yerde küçüktür.



Elektrik alan çizgileri K'de dışa, L'de içe doğru olduğu için K pozitif, L negatif yüklüdür.

Elektrik alan çizgileri L'de daha sık olduğu için L'nin yük miktarı K'ninkinden fazladır.

5. Elektrik yüklü K, L, M cisimlerinin elektrik alan çizgileri şekildeki gibi modellenmiştir.



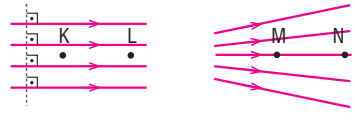
Buna göre; K, L, M cisimlerinin elektrik yüklerinin işareti;

	K	L	M
I.	+	–	–
II.	–	+	+
III.	+	–	+

verilenlerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II D) I ya da III E) II ya da III

6. İki farklı bölgede, elektrik alan çizgileri Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi modellenmiştir.

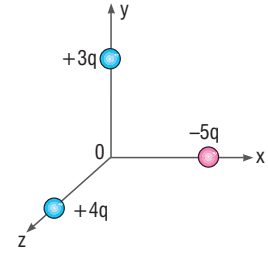


Şekil - I Şekil - II

K, L, M, N noktalarındaki elektrik alan şiddetleri sırasıyla E_K, E_L, E_M, E_N olduğuna göre; E_K, E_L ve E_M, E_N arasındaki ilişki nedir?

A) $E_K > E_L$, $E_M > E_N$ B) $E_K = E_L$, $E_M > E_N$
C) $E_K > E_L$, $E_N > E_M$ D) $E_K = E_L$, $E_N > E_M$
E) $E_K > E_L$, $E_M = E_N$

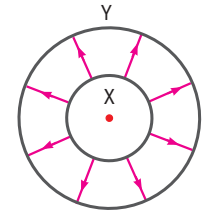
7. Elektrik yükleri 3q, 4q ve –5q olan cisimler, dik koordinat sisteminde eksenler üzerine, orijinden eşit uzaklıklara şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Yükü 3q olan cismin orijinde oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü 3E olduğuna göre, orijindeki bileşke elektrik alanın büyüklüğü kaç E'dir?

A) 0 B) 2 C) 6 D) $5\sqrt{2}$ E) 12

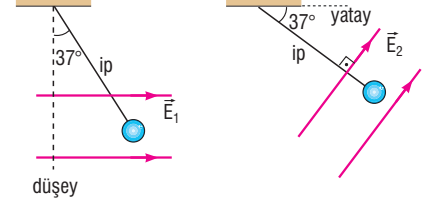
8. Eş merkezli, içi boş iletken X ve Y kürelerinin elektrik alan çizgileri şekildeki gibidir.



X'in elektrik yükü +q olduğuna göre Y'nin elektrik yükü nedir?

A) –4q B) –2q C) –q D) 0 E) +2q

9. Elektrik yüklü bir cisim düzgün $\vec{E}_1$ elektrik alanında Şekil - I'deki gibi, düzgün $\vec{E}_2$ elektrik alanında Şekil - II'deki gibi dengededir.



Şekil - I Şekil - II

Buna göre, elektrik alanların büyüklükleri oranı;, $\frac{E_1}{E_2}$ kaçtır?

(sin37° = cos53° = 0, 6 ; sin53° = cos37° = 0, 8)

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{15}{16}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{16}{9}$

5-C 6-B 7-D 8-C 9-B

Prf Yayınları

ELEKTRİK POTANSİYELİ VE ELEKTRİKSEL İŞ

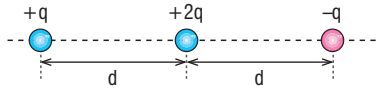
Test - 4

1. Her birinin elektrik yükü +q olan iki noktasal cisimden oluşan sistemin elektriksel potansiyel enerjisi, bu cisimlerin arasındaki uzaklık d_1 iken U, d_2 iken de 2U oluyor.

Buna göre, $\frac{d_1}{d_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

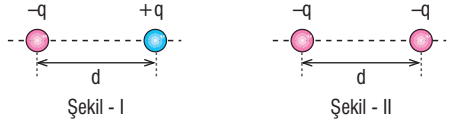
2. Elektrik yükleri +q, +2q ve –q olan cisimler aynı doğrultu üzerinde şekildeki gibi tutulmaktadır.

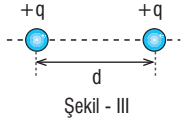


Buna göre, cisimlerin oluşturduğu sistemin toplam elektrik potansiyel enerjisi kaç k $\frac{q^2}{d}$ dir?
(k: coulomb sabiti)

A) –1 B) $-\frac{1}{2}$ C) 0 D) $\frac{2}{3}$ E) 2

3. Elektrik yükleri verilen cisimlerle Şekil - I, Şekil - II, Şekil - III deki düzenekler kurulmuştur.

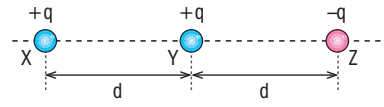




Bu durumda, düzeneklerin elektrik potansiyel enerjileri sırasıyla U_1, U_2, U_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $U_1 = U_3 > U_2$ B) $U_1 = U_2 = U_3$
C) $U_1 > U_2 = U_3$ D) $U_2 = U_3 > U_1$
E) $U_3 > U_2 > U_1$

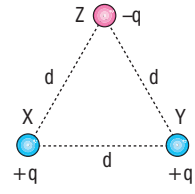
4. Elektrik yükleri +q, +q ve –q olan X, Y, Z cisimleri aynı doğrultu üzerinde şekildeki gibi sabitlenmiştir.



X'in elektrik potansiyel enerjisi U olduğuna göre, sistemin toplam elektrik potansiyel enerjisi nedir?

A) –U B) $-\frac{U}{2}$ C) $\frac{U}{2}$ D) $\frac{3U}{2}$ E) U

5. Elektrik yükleri +q, +q ve –q olan X, Y, Z cisimleri eşkenar üçgenin köşelerine şekildeki gibi sabitlenmiştir.



Sistemin toplam elektrik potansiyel enerjisi –U olduğuna göre, Z cismi yok edildiğinde sistemin elektrik potansiyel enerjisi ne olur?

A) –U B) $-\frac{U}{2}$ C) $\frac{U}{2}$ D) $\frac{3U}{2}$ E) U

6. Elektrik yüklü X ve Y cisimleri, birbirinin elektrik alanında sabit tutulmaktadır. Bu durumda X ve Y'nin toplam elektrik potansiyel enerjisi U'dur.

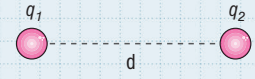
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi U'nun değişkenlerinden <u>değildir</u>?

A) X ve Y'nin elektrik yükünün işareti
B) X ve Y'nin elektrik yükü miktarı
C) X ile Y arasındaki uzaklık
D) X ve Y'nin bulunduğu ortamın cinsi
E) Yer çekimi ivmesi

1-D 2-B 3-D 4-A 5-E 6-E

ELEKTRİK POTANSİYEL ENERJİ

Birbirinden sonsuz uzaklıkta bulunan pozitif elektrikle yüklü iki küreciği, aralarındaki uzaklık d olacak biçimde birbirine yaklaştırabilmek için, elektrik kuvvetlerine karşı bir iş yapmak gerekir. Yapılan iş, d uzaklığında tutulan bu iki cismin oluşturduğu sistemin elektrik potansiyel enerjisine eşittir.

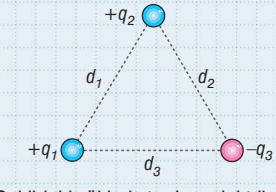


- q_2 yükünü sonsuzdan q_1 yüklü cismin d kadar uzağına getirmek için harcanan enerji sistemde potansiyel enerji olarak depolanır. Bu enerjiye elektriksel potansiyel enerji denir. Skaler büyüklüktür. Birimi joule'dür. Aşağıdaki bağıntı ile hesap edilir.

$$U = k\frac{q_1 \cdot q_2}{d}$$

İkiden Fazla Yüklü Cismin Elektriksel Potansiyel Enerjisi

İkili potansiyel enerjiler yazılır ve cebirsel olarak toplanır.



Şekildeki yüklerin toplam elektrik potansiyel enerjisi aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$U = k\frac{q_1 \cdot q_2}{d_1} - k\frac{q_1 \cdot q_3}{d_3} - k\frac{q_2 \cdot q_3}{d_2}$$

Uyarı

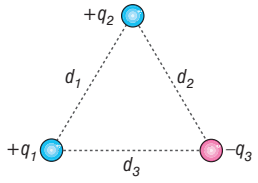
Enerji skaler büyüklüktür. Elektriksel potansiyel enerji hesaplanırken bağıntıda yükler, işaretiyle yazılır.

Aynı işaretli iki yükten oluşan sistemde elektriksel potansiyel enerji pozitif, zıt işaretli iki yükten oluşan sistemde elektriksel potansiyel enerji negatiftir.

Prf Yayınları

Not

- Yalnız bir yükün potansiyel enerjisi, bu yükün diğer yüklerle etkileşimlerinden kaynaklanan potansiyel enerjilerinin toplamına eşittir.



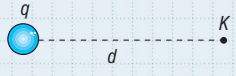
Örneğin, şekilde verilen q_1 yüklü cismin toplam potansiyel enerjisine U_{P1} denilirse bu enerji;

$U_{P1} = k\frac{q_1 \cdot q_2}{d_1} - k\frac{q_1 \cdot q_3}{d_3}$ tür.

ELEKTRİK POTANSİYELİ

Birim elektrik yükü başına düşen elektriksel potansiyel enerjisine elektrik potansiyeli denir.

- Skaler büyüklüktür. V harfi ile gösterilir. Birimi volttur.
- Yüklü bir cismin yakınındaki bir noktada oluşan elektriksel potansiyel, yük miktarına ve noktanın yüke olan uzaklığına bağlıdır.



$V = k\frac{q}{d}$

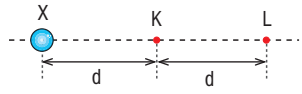
- Pozitif yüklerin çevrelerinde oluşan elektriksel potansiyel pozitif, negatif yüklerin ise negatiftir.

Not

Elektrik potansiyeli skaler büyüklüktür. Bundan dolayı negatif potansiyeller, pozitif potansiyellerden küçüktür.

$-50\text{ V} < -10\text{ V} < 0\text{ V} < 10\text{ V}$ tur.

7. Şekildeki elektrik yüklü X cisminin K noktasındaki elektrik potansiyeli V'dir.



Buna göre, L noktasının elektrik potansiyeli kaç V'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 2 E) 4

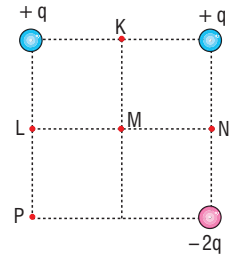
8. **Elektrik potansiyeli ile ilgili,**

I. SI sisteminde birimi volttur.
II. Türetilmiş büyüklüktür.
III. Skaler büyüklüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

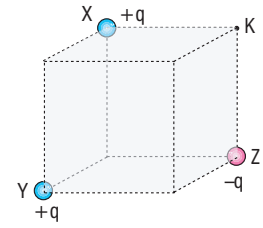
9. Bir karenin köşelerine şekildeki gibi +q, +q, −2q yüklü cisimler şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre; K, L, M, N, P noktalarından hangisinin elektriksel potansiyeli sıfırdır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

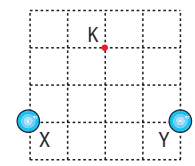
10. Bir küpün köşelerine, elektrik yükleri +q, +q, −q olan X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi konulmuştur.



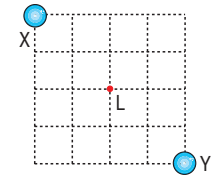
Bu cisimlerin küpün K köşesinde oluşturduğu elektrik potansiyellerin büyüklüğü sırasıyla V_X, V_Y, V_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $V_Z > V_Y > V_X$ B) $V_X > V_Y > V_Z$
C) $V_X = V_Y > V_Z$ D) $V_X > V_Y = V_Z$
E) $V_Y > V_X > V_Z$

11. Pozitif yüklü X ve Y cisimlerinin K noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alan E_K, toplam potansiyel V_K dir. Cisimler Şekil - II'deki gibi konulduğunda L noktasındaki bileşke elektriksel alan E_L, toplam potansiyel V_L dir.



Şekil - I



Şekil - II

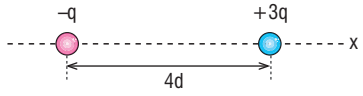
Buna göre, elektriksel alanlar ve toplam potansiyeller arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $E_K = E_L$, $V_K = V_L$ B) $E_K < E_L$, $V_K < V_L$ C) $E_K < E_L$, $V_L < V_K$
D) $E_L < E_K$, $V_K = V_L$ E) $E_L < E_K$, $V_L < V_K$

7-B 8-E 9-C 10-B 11-D

Prf Yayınları

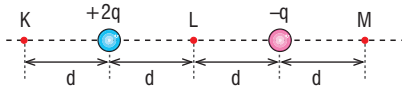
1. Elektrik yükleri –q ve +3q olan cisimler, aralarında 4d uzaklık olacak biçimde x doğrusu üzerine şekildeki gibi sabitlenmiştir.



Buna göre, x doğrusu üzerinde, elektrik potansiyelinin sıfır olduğu noktalar arası uzaklık kaç d'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. Elektrik yükleri +2q ve –q olan cisimler şekildeki gibi sabitlenmiştir.



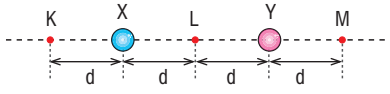
Cisimlerle aynı doğrultu üzerindeki K, L, M noktalarının toplam potansiyelleri sırasıyla V_K, V_L, V_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $V_K > V_L > V_M$ B) $V_M = V_K > V_L$

C) $V_M > V_K = V_L$ D) $V_K = V_L > V_M$

E) $V_K > V_L = V_M$

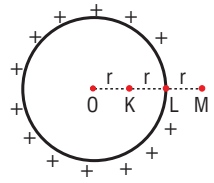
3. Aynı düzlemde bulunan ve konumları sabit olan elektrik yüklü X ve Y cisimlerinin K noktasındaki toplam elektrik potansiyeli V, L'deki 0'dır.



Buna göre, M noktasının toplam elektrik potansiyeli nedir?

A) –2V B) –V C) $-\frac{V}{3}$ D) $\frac{V}{3}$ E) $\frac{V}{4}$

4. Şekildeki 2r yarıçaplı, O merkezli, iletken ve içi boş küre, pozitif elektrikle yüklüdür.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) O, K ve L noktalarının potansiyelleri eşittir.

B) O noktasındaki elektrik alan sıfırdır.

C) L noktasının potansiyeli, M noktasının potansiyelinden büyüktür.

D) K ve M noktalarındaki elektrik alanlar eşittir.

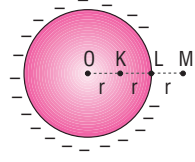
E) L noktasındaki elektrik alan şiddeti, M noktasındaki elektrik alan şiddetinden büyüktür.

5. Elektrik yüklü iletken bir kürenin yüzeyindeki bir noktanın potansiyeli 20 V, yüzeyindeki bir noktanın elektrik alan şiddeti 5 N/C'dir.

Buna göre, kürenin yarıçapı kaç m'dir?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 10 E) 40

6. Negatif elektrik yükü ile yüklü, O merkezli iletken kürenin K, L, M noktalarının elektrik potansiyelleri sırasıyla V_K, V_L, V_M dir.



Buna göre; V_K, V_L, V_M arasındaki ilişki nedir?

A) $V_K > V_L > V_M$ B) $V_M = V_K > V_L$

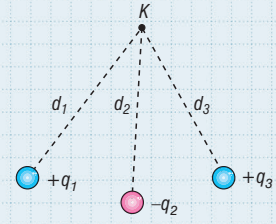
C) $V_M > V_K = V_L$ D) $V_K = V_L > V_M$

E) $V_K > V_L = V_M$

Prf Yayınları

Birden Fazla Noktasal Yükün Bir Noktadaki Elektrik Potansiyeli

- Her bir yükün istenilen noktada oluşturduğu elektriksel potansiyel hesaplanır. Yüklerin elektriksel potansiyel değerleri cebirsel olarak işaretleri de dikkate alınarak toplanır.



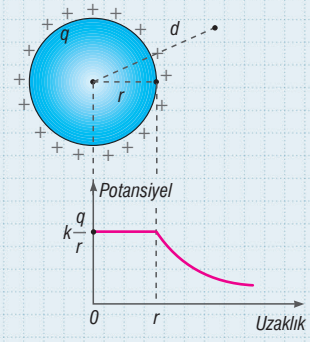
Şekilde verilen K noktasındaki toplam potansiyele V_K denilirse,

$$V_K = k\frac{q_1}{d_1} - k\frac{q_2}{d_2} + k\frac{q_3}{d_3}$$

ile hesaplanır.

Yüklü İletken Kürenin Elektrik Potansiyeli

- Küre içindeki herhangi bir noktanın potansiyeli, küre yüzeyinin potansiyeline eşittir.
- Kürenin dışında ise merkeze uzaklıkla ters orantılı olarak değişir.
- Sonsuzda sıfırdır.

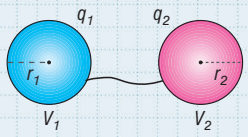


- Kürenin içinde, d < r ise, $V = k\frac{q}{r}$
- Kürenin yüzeyinde, d = r ise, $V = k\frac{q}{r}$
- Kürenin dışında, d > r ise, $V = k\frac{q}{d}$ ile hesaplanır.

1-C 2-A 3-B 4-D 5-C 6-C

Ortak Potansiyel

- Elektrik yüklü ve potansiyelleri farklı olan iki iletken cisim birbirine dokundurulduğunda cisimlerin potansiyelleri eşit oluncaya kadar yük alış verişi olur. Bu potansiyele ortak potansiyel denir.



- Yükleri ve yarıçapları bilinen küreler birbirine dokundurulduğunda kürelerin ortak potansiyeli,

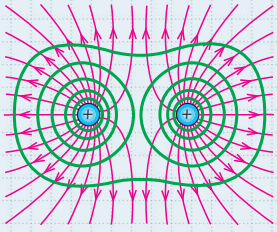
$$V_{ort} = k\frac{\Sigma q}{\Sigma r}$$

$$V_{ort} = k\frac{q_1 + q_2 + q_3 + \dots}{r_1 + r_2 + r_3 + \dots}$$

ile hesaplanır.

Eş Potansiyel

Elektriksel potansiyelleri birbirine eşit olan noktaların oluşturduğu çizgilere eş potansiyel çizgileri, elektrik potansiyelleri birbirine eşit olan noktaların oluşturduğu yüzeylere ise eş potansiyel yüzeyleri denir.

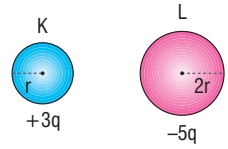


Eş potansiyel çizgileri
Elektrik alan çizgileri

Uyarı

- Eş potansiyel çizgileri, elektrik alan vektörlerine diktir.
- Elektrik kuvvetleri, eş potansiyel çizgisi üzerinde hareket eden yüklü cisimler üzerine iş yapmaz.

7. Elektrik yükleri –5q ve +3q olan, r ve 3r yarıçaplı iletken K ve L küreleri birbirine dokundurulup ayrıldığında elektrik potansiyelleri sırasıyla V_K ve V_L oluyor.



Buna göre, $\frac{V_K}{V_L}$ oranı kaçtır?

A) $-\frac{1}{2}$ B) –1 C) –2 D) 1 E) 2

8. **Eş potansiyel çizgileri ile ilgili,**

I. Herhangi bir eş potansiyel çizgi üzerindeki bütün noktaların potansiyeli eşittir.

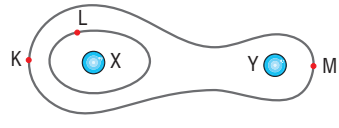
II. Bir eş potansiyel çizgisi üzerinde herhangi bir noktanın elektrik alan vektörü, çizgiye diktir.

III. Bir eş potansiyel çizgisi üzerinde, bir noktadan başka bir noktaya götürülen yüklü cisim üzerine elektriksel kuvvetlerin yaptığı iş, sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

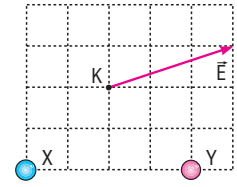
9. Pozitif elektrikle yüklü X ve Y cisimlerinden oluşan düzeneğin eş potansiyel çizgilerinden bazıları şekildeki gibidir.



K, L, M noktalarının potansiyelleri sırasıyla V_K, V_L, V_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $V_L = V_M > V_K$ B) $V_M = V_K > V_L$
C) $V_L > V_K = V_M$ D) $V_K = V_L > V_M$
E) $V_K > V_L = V_M$

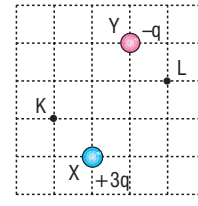
10. Elektrik yüklü X, Y cisimlerinin K noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan vektörü $\vec{E}$ şekildeki gibidir.



Bu yüklerin K noktasında oluşturduğu elektriksel potansiyeller sırasıyla V_X, V_Y olduğuna göre, $\frac{V_X}{V_Y}$ oranı kaçtır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) –2 B) $-\frac{1}{3}$ C) 1 D) 2 E) 3

11. Elektrik yükleri +3q ve –q olan X ve Y cisimleri şekildeki gibi sabitlenmiştir.



K ve L noktalarındaki toplam elektriksel potansiyeller sırasıyla V_K ve V_L olduğuna göre, $\frac{V_K}{V_L}$ oranı kaçtır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

12. I. Elektrik alan
II. Elektrik potansiyeli
III. Elektrik potansiyel farkı
IV. Elektrik potansiyel enerji

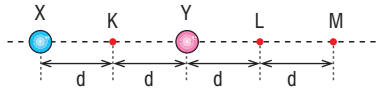
Yukarıda verilen niceliklerden hangi ikisinin birimi aynıdır?

A) I ve II B) I ve III C) I ve IV D) II ve III E) II ve IV

7-D 8-E 9-C 10-A 11-A 12-D

Prf Yayınları

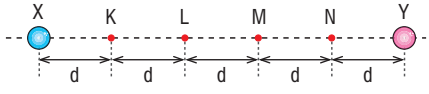
1. Elektrik yüklü X ve Y cisimlerinin K noktasında oluşturduğu elektriksel potansiyel sıfırdır.



Cisimlerin L'deki toplam potansiyeli V_L, M'deki V_M olduğuna göre, $\frac{V_L}{V_M}$ oranı kaçtır?

A) $-\frac{3}{4}$ B) $-\frac{4}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{8}{3}$ E) 3

2. Pozitif yüklü X ve negatif yüklü Y cismi, sürtünmesi önemsiz, yatay ve yalıtkan zemine şekildeki gibi sabitlenmiştir. K noktasından serbest bırakılan +q yüklü bir cisim L, M ve N noktalarından sırasıyla $\vec{v}_L$, $\vec{v}_M$, $\vec{v}_N$ hızları ile geçiyor.



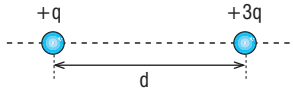
Buna göre, bu hızların büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $v_L < v_M < v_N$ B) $v_L = v_N < v_M$

C) $v_N < v_L < v_M$ D) $v_M < v_L < v_N$

E) $v_N < v_M < v_L$

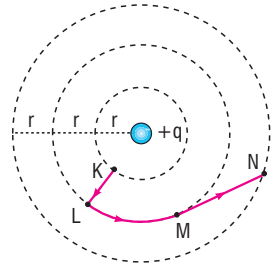
3. Elektrik yükleri +q ve +3q olan, özdeş ve iletken cisimler, aralarında d uzaklığı olacak biçimde, şekildeki gibi tutulduğunda sistemin elektrik potansiyel enerjisi U oluyor.



Buna göre, cisimler birbirine dokundurulup aralarında kaç d uzaklık olacak biçimde tutulursa sistemin elektrik potansiyel enerjisi yine U olur?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

4. +q yüklü bir cisim r, 2r, 3r yarıçaplı eş merkezli çemberlerin merkezine şekildeki gibi sabitlenmiştir.



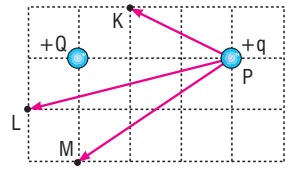
–q yüklü cismi, şekildeki yörünge üzerinden; K'den L'ye, L'den M'ye, M'den N'ye getirilmesi için elektriksel kuvvete karşı yapılan işler sırasıyla W_1, W_2, W_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $W_3 > W_1 > W_2$ B) $W_2 > W_1 = W_3$

C) $W_1 > W_3 > W_2$ D) $W_1 = W_2 = W_3$

E) $W_1 = W_3 > W_2$

5. Sabitlenmiş +Q yükünün elektriksel alanı içindeki +q yüklü cisim, P noktasından K, M ve L noktalarına ayrı ayrı götürülmesi durumunda elektriksel kuvvete karşı yapılan işler sırasıyla W_K, W_L ve W_M oluyor.



Buna göre; W_K, W_L ve W_M arasındaki ilişki nedir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $W_M = W_K > W_L$ B) $W_K > W_L > W_M$

C) $W_M = W_L > W_K$ D) $W_K = W_L > W_M$

E) $W_M > W_K = W_L$

1-D 2-A 3-D 4-C 5-D

İki Nokta Arasındaki Potansiyel Fark

- K ve L gibi iki noktanın potansiyelleri sırasıyla V_K ve V_L ise bu iki nokta arasındaki potansiyel fark,

  $V_{LK} = V_K - V_L$ dir.

- Elektrik potansiyeli, birim yük başına düşen elektrik potansiyel enerjisi olduğu için K noktasından L noktasına götürülen birim yükün enerji değişimi de iki nokta arasındaki potansiyel farkını verir.



Şekildeki –Q yükünün K noktasındaki potansiyeli $-k\frac{Q}{d}$, L noktasındaki potansiyeli $-k\frac{Q}{2d}$ dir.

$V_{KL} = V_L - V_K$

$V_{KL} = -k\frac{Q}{2d} - (-k\frac{Q}{d})$

K'nin potansiyeline –V dersek, L'nin potansiyeli – 0,5V'dir.

- "+1" birimlik yükün K'den L'ye getirilmesi için elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş V_{KL} kadardır.

ÖSYM Sorusu

K, L iletken küreleri sırasıyla –q, +2q elektrikle yüklüdür. Bu kürelerin yüzeylerindeki elektriksel potansiyelin büyüklüğü birbirine eşittir.

Bu küreler birbirine dokundurulup uzaklaştırıldığında K ve L nin son elektrik yükleri ne olur?

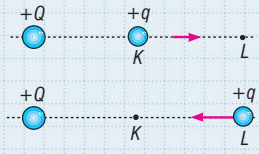
	K nin son elektrik yükü	L nin son elektrik yükü
A)	–q	+q
B)	–q	+2q
C)	+ q/2	+q
D)	+ q/3	+ 2q/3
E)	+ 2q/3	+ q/3

Cevap D

Prf Yayınları

ELEKTRİKSEL İŞ

- Aynı işaretli yükler birbirine yaklaştırılırken, zıt işaretli yükler birbirinden uzaklaştırılırken elektrik kuvvetine karşı iş yapılır.



- Şekilde, K noktasından serbest bırakılan +q yüklü cisim, L noktasına elektrik kuvvetinin etkisinde gelir. Elektrik kuvveti iş yapmış olur. Cisim L noktasından K noktasına dış kuvvetin etkisinde sabit süratle getirildiğinde elektrik kuvvetine karşı iş yapılmış olur.
- Bu iki iş değeri birbirine eşittir.
- Elektrik kuvvetlerinin yaptığı iş ya da elektrik kuvvetlerine karşı yapılan iş iki ayrı yoldan hesaplanabilir.

1. Yol:

- Yüklü cisimler arasındaki son potansiyel enerji ile ilk potansiyel enerji arasındaki fark yapılan işi verir.

$W = U_{son} - U_{ilk}$

2. Yol:

- Yapılan iş, iki nokta arasında hareket eden cismin yük miktarı ile iki noktanın potansiyel farkının çarpımına eşittir.

$W = q \cdot V_{KL}$ dir.

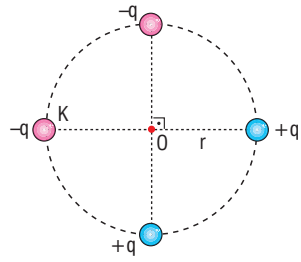
Bilgi Damlası

$W = q \cdot V_{KL}$

ile verilen iş bağıntısında bazen elektrik yükü yerine 1 elektronun yükünü temsilen "elektron" (e) alınırsa iş birimi "elektronvolt" (eV) olur.

"eV" in "joule"e çevrilmesi için eV değeri $1,6 \cdot 10^{-19}$ ile çarpmak gerekir.

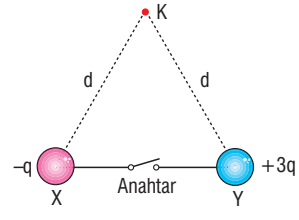
6. Elektrik yükleri +q ve –q olan cisimler O merkezli, r yarıçaplı çember üzerine şekildeki gibi konulmuştur.



Buna göre, K noktasındaki cisim, O noktasına getirildiğinde elektriksel kuvvetlerin yaptığı iş kaç $k\frac{q^2}{r}$ olur? (k: coulomb sabiti)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 2 E) 4

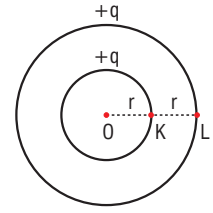
7. Özdeş, iletken X, Y kürelerinin elektrik yükleri –q ve +3q dur. Bu durumda kürelerin elektrik potansiyelleri sırasıyla V_X, V_Y, K noktasındaki toplam elektrik potansiyeli de V'dir.



Buna göre, küreleri birleştiren iletken tel üzerindeki anahtar kapatılırsa V_X, V_Y ve V hakkında ne söylenebilir?

	V_X	V_Y	V
A)	Artar	Artar	Azalır
B)	Artar	Azalır	Değişmez
C)	Artar	Artar	Artar
D)	Azalır	Artar	Azalır
E)	Artar	Artar	Değişmez

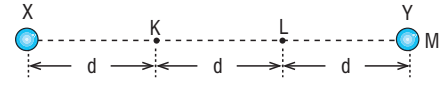
8. Yarıçapları r ve 2r olan, içleri boş O merkezli iletken kürelerin her birinin elektrik yükü +q kadardır.



K noktasının elektrik potansiyeli V olduğuna göre, L noktasının elektrik potansiyeli kaç V'dir?

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{5}{2}$

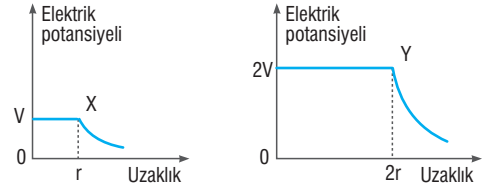
9. Yalıtkan ve sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda aynı cins elektrikle yüklü cisimlerden X sabitlenmiş, Y ise M noktasında tutulmaktadır.



Y cisminin; M noktasından L'ye getirilmesi için yapılan iş W_1, M noktasından K noktasına getirilmesi için yapılan iş W_2 olduğuna göre, $\frac{W_1}{W_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

10. İletken X ve Y kürelerinin elektrik potansiyeli - uzaklık grafikleri şekildeki gibidir.



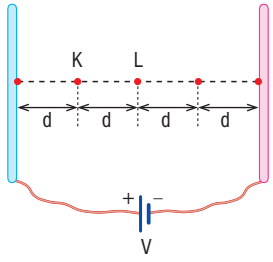
Bu iki küre birbirine dokundurulursa ortak potansiyelleri kaç V olur?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{5}{3}$

6-A 7-B 8-B 9-B 10-E

Prf Yayınları

1. Şekildeki yüklü paralel levhalar arasında, K noktasının elektrik alan şiddeti E_K, L noktasındaki elektrik alan şiddeti E_L dir.



Buna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

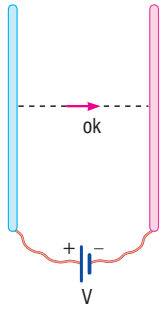
2. **Yüklü paralel levhalar arasındaki elektrik alanın büyüklüğünün, levhaların gerilimi ile ilişkisinin araştırıldığı bir deneyin bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Levhalar arası uzaklık
B) Levhaların bağlı olduğu üretecin gerilimi
C) Levhaların büyüklüğü
D) Levhaların bulunduğu ortamın cinsi
E) Levhaların bulunduğu düzlem

3. **Şekildeki yüklü paralel levhalar arasında, ok yönünde ilerlenildiğinde;**

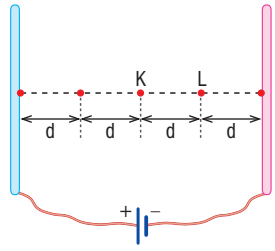
I. elektrik alan şiddeti,
II. elektrik potansiyeli,
III. elektrik alanın yönü

niceliklerinden hangileri <u>değişmez</u>?



A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

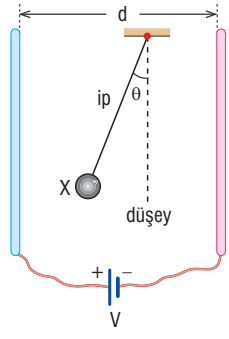
4. Şekildeki yüklü paralel levhalar arasındaki K ve L noktalarının elektrik potansiyelleri sırasıyla 2V ve V'dir.



Buna göre, K noktasındaki elektrik alan şiddeti aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{V}{4d}$ B) $\frac{V}{3d}$ C) $\frac{V}{2d}$ D) $\frac{V}{d}$ E) $\frac{2V}{d}$

5. Elektrik yüklü X cismi, yalıtkan ipe asılarak düşey düzlemde, yüklü paralel levhalar arasında şekildeki gibi dengelenmiştir.



Buna göre,

I. Levhalar arası uzaklık (d)
II. Levhaların gerilimi (V)
III. X cisminin elektrik yükü

niceliklerinden hangileri artırılırsa θ açısı artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

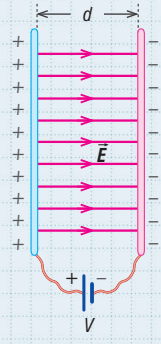
1-C 2-B 3-D 4-D 5-E

PARALEL LEVHALAR ARASINDAKİ DÜZGÜN ELEKTRİK ALAN

Yüklü paralel levhalar arasındaki düzgün elektrik alanın büyüklüğü;

- Levhaların bağlı olduğu üretecin potansiyel farkı (V) ile doğru orantılı,
- Levhalar arası uzaklık (d) ile ters orantılıdır.

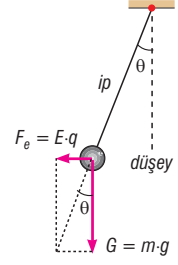
$$E = \frac{V}{d}$$



- Levhalar arasında oluşan elektrik alan, düzgün olduğundan levhalar arasındaki her noktada eşit ve sabittir.

5

Cisme etki eden elektriksel kuvvet ve ağırlık, ipte oluşan gerilme kuvveti ile dengelenmiştir.



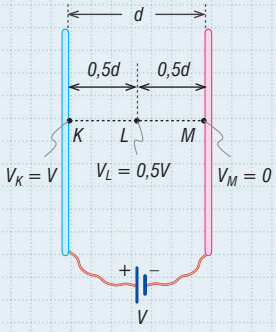
Kesişen üç kuvvetin dengesi ile ilgili, $\tan\theta = \frac{E \cdot q}{m \cdot g}$ yazılabilir.

$E = \frac{V}{d}$ olduğu için, θ açısı; q ya da V artarsa artar, d artarsa azalır.

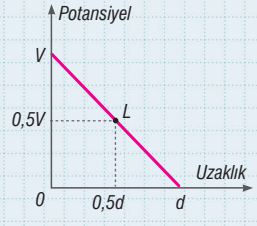
Cevap E

Prf Yayınları

Paralel Levhalar Arasındaki Elektrik Potansiyeli



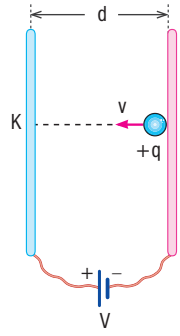
- Gerilimi V olan üretece şekildeki gibi bağlı paralel levhalardan, "–" yüklü levhanın potansiyeli sıfır kabul edilirse "+" yüklü levhanın potansiyeli V olur. Bu durumda levhalar arasındaki potansiyel fark da V – 0 = V olur.
- Üretecin "+" kutbu yüksek potansiyelli, "–" kutbu da düşük potansiyelli noktadır.
- Levhalar arasında, K noktasından M noktasına doğru potansiyel düzgün olarak azalır. K - M noktaları potansiyel farkı V olduğu için levhaların orta noktasının (L) potansiyeli 0,5V'dir.



Uyarı

Paralel levhalar yüklendikten sonra üreteçten çıkartılıp levhalar arasındaki uzaklık azaltılırsa,- levhalar arasındaki elektrik alan değişmez, potansiyel fark azalır.

6. Elektrik yüklü cisim yüklü paralel levhalar arasında şekildeki gibi v hızı ile atılıyor. Cisim K levhasına ulaşmadan hızı sıfır oluyor.



Hız sıfır olana kadar geçen sürede cismin;

I. Kinetik enerjisi azalmıştır.

II. Mekanik enerjisi değişmemiştir.

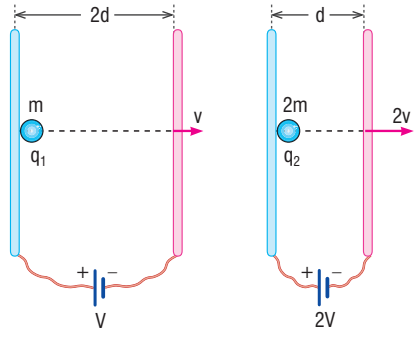
III. Elektrik potansiyel enerjisi artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Cisim yalnız elektriksel kuvvetin etkisinde hareket etmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

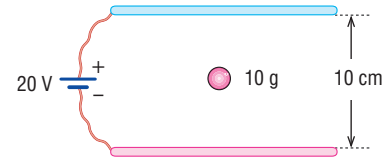
7. Elektrik yükleri q_1 ve q_2 olan cisimlerin kütleleri sırasıyla m ve 2m'dir. Yüklü paralel levhalar arasından şekildeki konumlarından serbest bırakılan cisimler karşı levhalara sırasıyla v ve 2v hızları ile çarpıyor.



Buna göre, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

8. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yüklü paralel levhalar arasında, kütlesi 10 g olan elektrik yüklü cisim şekildeki gibi dengededir.

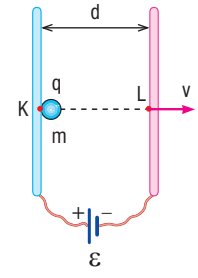


Levhalar arası uzaklık 10 cm, levhaların bağlı olduğu üretecin gerilimi 20 V olduğuna göre, cismin yükü kaç C'dir?

A) $5 \cdot 10^{-3}$ B) $2 \cdot 10^{-3}$ C) $2 \cdot 10^{-2}$

D) $5 \cdot 10^{-4}$ E) 10^{-4}

9. Emk'si ε olan üreteç ile yüklenmiş, aralarında d uzaklığı olan K ve L levhalarının K tarafından m kütleli ve q yüklü bir parçacık serbest bırakılıyor.



Bu parçacık L levhasına v hızı ile çarptığına göre, elektriksel kuvvetin yaptığı iş;

I. $q \cdot \varepsilon$

II. $\frac{1}{2} m \cdot v^2$

III. $\frac{\varepsilon}{d}$

bağıntılarından hangilerine eşittir?
(Sürtünmeler ve yer çekimi önemsenmiyor.)

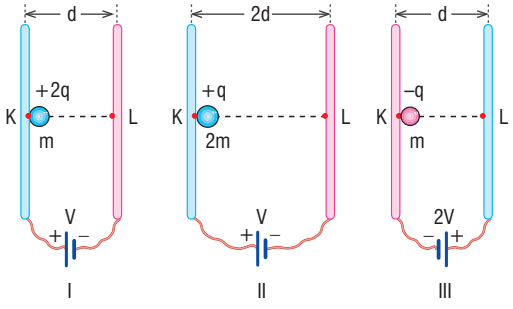
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

6-E 7-A 8-D 9-C

1. Şekildeki I, II, III düzeneklerinde, yük ve kütle değerleri verilen parçacıklar, V ve 2V gerilimleri ile yüklenmiş paralel levhaların K noktalarından serbest bırakıldığında, karşı levhaların L noktalarına sırasıyla E_I, E_{II}, E_{III} kinetik enerjileri ile çarpıyor.



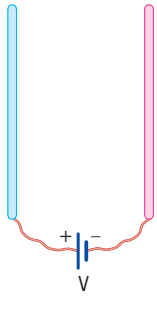
Buna göre; E_I, E_{II}, E_{III} arasındaki ilişki nedir?

A) $E_I > E_{II} > E_{III}$ B) $E_{II} > E_{III} > E_I$

C) $E_{II} > E_I = E_{III}$ D) $E_{II} > E_I > E_{III}$

E) $E_I = E_{III} > E_{II}$

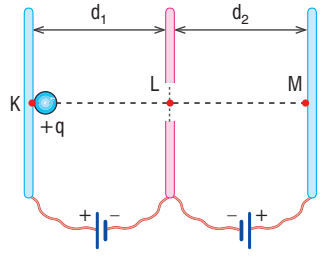
2. Şekildeki paralel levhalar bir üreteçe bağlanarak yüklenmiştir. Bu durumda levhalar arasındaki elektrik alanın büyüklüğü E, levhaların yük miktarı da q dur.



Üreteç çıkartılarak, levhalar birbirine biraz yaklaştırılırsa E ve q için ne söylenebilir?

	E	q
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Değişmez
C)	Artar	Artar
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Azalır	Artar

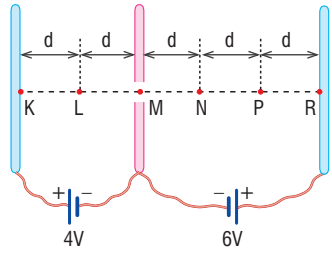
3. Sürtünmelerin ve yer çekiminin önemsiz olduğu ortamda kurulmuş şekildeki düzenekte K noktasından serbest bırakılan +q yüklü cisim, L noktasından v_1 hızıyla geçip karşı levhanın M noktasına v_2 hızıyla çarpıyor.



Buna göre, d_2 uzaklığı daha küçük olsaydı v_1 ve v_2 için ne söylenebilirdi?

	v_1	v_2
A)	Değişmezdi	Azalırdı
B)	Değişmezdi	Değişmezdi
C)	Değişmezdi	Artardı
D)	Azalırdı	Artardı
E)	Artardı	Artardı

4. Şekildeki paralel levhalar, 4V ve 6V gerilimleri altında yüklenmiştir.



Buna göre, levhaların arasında verilen K, L, M, N, P ve R noktalarından hangi ikisinin elektrik potansiyeli eşittir?

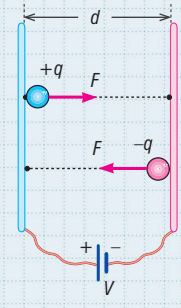
A) K ile N B) K ile R C) L ile N

D) L ile P E) M ile R

1-E 2-D 3-B 4-C

Yüklü Parçacıklara Etki Eden Kuvvet

- Düzgün elektrik alanı içindeki pozitif yüklü cisme alan yönünde, negatif yüklü cisme ise alana zıt yönde kuvvet etki eder.



- F = q·E ve E = V/d olduğundan, levhalar arasındaki elektrik yüklü her bir cisme, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanan bir elektriksel kuvvet etki eder.

$$F = q\,\frac{V}{d}$$

- Kuvvetin büyüklüğü cismin levhalar arasındaki konumuna bağlı değildir. Yüklü parçacıkların ilk hızlarının olup olmaması parçacıklara etki eden kuvvetin değerini etkilemez.

Yüklü Parçacıkların Hareketi

- Paralel levhalar arasındaki yüklü parçacık yalnız elektriksel kuvvetin etkisinde ise dinamiğin temel prensibine göre parçacığın ivmesini veren formül aşağıdaki gibi türetilir.

$$a = \frac{q\cdot V}{d\cdot m}$$

[a : ivme, m : yüklü parçacığın kütlesidir.]

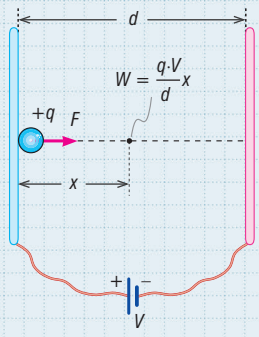
- İvme vektörü, elektriksel kuvvet ile aynı yöndedir. Yüklü parçacık ivme yönünde v_0 hızıyla atılırsa karşı levhaya daha büyük bir hızla çarpar.
- Düzgün değişen doğrusal hareket denklemleri bu parçacık için aynen uygulanabilir.

Prf Yayınları

Yüklü Parçacıkların Kinetik Enerji Değişimleri

- Yüklü parçacıklar üzerine yapılan iş onların kinetik enerji değişimine eşittir.

$W = \Delta E$



- Paralel levhalar arasında elektrik kuvvetin etkisinde x kadar yol alan yüklü parçacık üzerine yapılan iş; W = F.x bağıntısından aşağıdaki gibi türetilir.

$W = \frac{q \cdot V}{d} \cdot x$

- Yapılan bu iş değeri parçacığın ilk hızının olup olmamasına bağlı değildir.
- Parçacık bir levhadan diğerine ulaştığında yani x = d olduğunda yapılan iş ya da parçacığın kinetik enerji değişimi aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$W = q \cdot V$

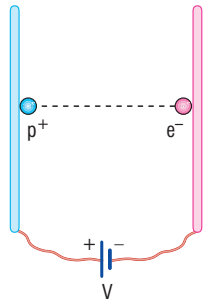
Not

- Yapılan iş, kinetik enerji değişimine eşittir.
- Paralel levhalar arasını tamamen geçen yüklü parçacığın kinetik enerji değişimi q·V'ye eşittir.

$F \cdot d = \Delta E = E_{son} - E_{ilk}$

$q \cdot V = E_{son} - E_{ilk}$

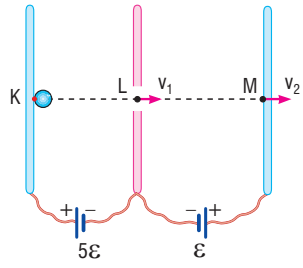
5. Yüklü paralel levhalar arasındaki proton (p^+) ve elektron (e^-) şekildeki konumlarından aynı anda serbest bırakılıyor.



Proton ve elektron çarpıştığı anda kinetik enerjileri sırasıyla E_p ve E_e, hızlarının büyüklüğü de sırasıyla v_p ve v_e olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? (Protonun kütlesi, elektronunkinden büyüktür.)

A) $E_p = E_e$; $v_p = v_e$
B) $E_p = E_e$; $v_p < v_e$
C) $E_p > E_e$; $v_p < v_e$
D) $E_p < E_e$; $v_p = v_e$
E) $E_p < E_e$; $v_p < v_e$

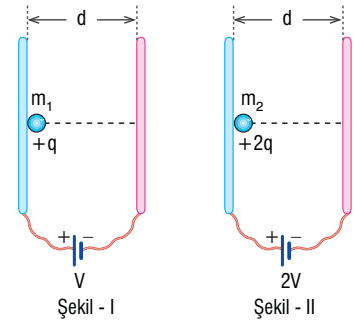
6. Şekildeki paralel levhalara 5ε, ε gerilimli üreteçler bağlanmıştır. K noktasından serbest bırakılan +q yüklü cisim L noktasından v_1 hızı ile geçtikten sonra M noktasına v_2 hızıyla çarpıyor.



Buna göre, $\frac{v_1}{v_2}$ oranını kaçtır?

A) $\frac{5}{4}$ B) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}$ E) 5

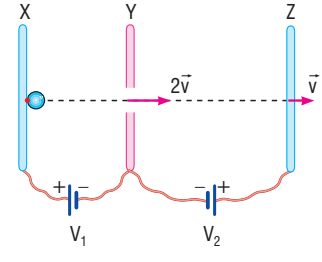
7. Sürtünmenin ve yer çekiminin önemsiz olduğu bir ortamda birbirine paralel olan levhalar V ve 2V potansiyel farkı ile yüklenmiştir. +q ve +2q yüklü m_1, m_2 kütleli cisimler Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi serbest bırakıldığında, karşı levhalara eşit büyüklükteki momentumla çarpıyor.



Buna göre, $\frac{m_1}{m_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

8. Sürtünmesiz ve yer çekiminin önemsiz olduğu ortamda, birbirine paralel X, Y ve Z levhaları V_1 ve V_2 potansiyel farkı ile yüklenmiştir. X levhasından serbest bırakılan cisim, Y'den $2\vec{v}$ hızı ile geçerek Z levhasına $\vec{v}$ hızıyla çarpıyor.



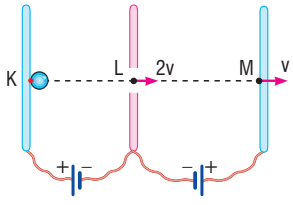
Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{3}$ E) 2

5-E 6-B 7-E 8-D

Prf Yayınları

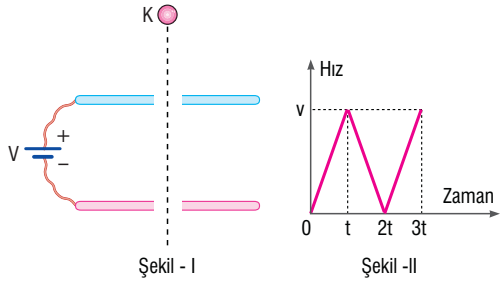
1. Şekildeki paralel levhalar arasında, K noktasından serbest bırakılan elektrik yüklü parçacık, L noktasındaki delikten 2v hızı ile geçerek M noktasına v hızı ile çarpıyor.



Aynı parçacık M noktasından K'ye doğru en az kaç v hızıyla atılırsa K noktasına ulaşabilir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) 2 E) 4

2. V gerilimi ile yüklenmiş paralel levhalar düşey düzlemde Şekil - I'deki gibi yerleştirilmiştir. K noktasından serbest bırakılan elektrik yüklü parçacık levhalar üzerinde bulunan deliklerden geçerek yoluna devam ediyor.

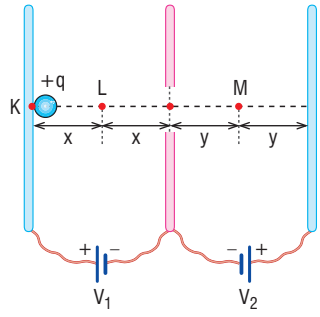


Şekil - I Şekil -II

Parçacığın hız - zaman grafiği Şekil - II'deki gibi olduğuna göre, levhalar arasında cisme etki eden elektriksel kuvvet, cismin ağırlığının kaç katına eşittir? (Sürtünmeler önemsenmiyor. Levhaların dışında kalan bölgenin elektrik alanı sıfırdır.)

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

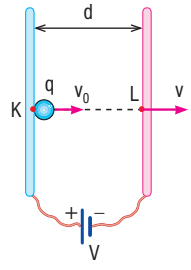
3. Şekildeki gibi yüklenmiş paralel levhalar arasında, K noktasından serbest bırakılan q yüklü cisim, L ve M noktalarından sırasıyla 5E ve 6E kinetik enerjileri ile geçiyor.



Levhaların bağlı olduğu üreteçlerin gerilimleri V_1 ve V_2 olduğuna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{5}{6}$ C) $\frac{6}{5}$ D) $\frac{5}{4}$ E) $\frac{4}{3}$

4. Şekildeki paralel levhaların K noktasından v_0 hızıyla atılan q yüklü parçacık t sürede L noktasına v hızıyla çarpıyor.



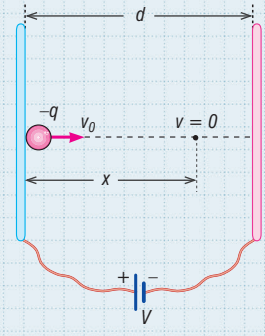
Levhalar arası d uzaklığı artırıldıktan sonra aynı parçacık K noktasından v_0 hızıyla tekrar atılırsa L noktasına ulaşma süresi ve çarpma hızı için ne söylenebilir?

	Süre	Hız
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Değişmez
C)	Artar	Artar
D)	Değişmez	Artar
E)	Azalır	Artar

1-A 2-D 3-D 4-B

Yavaşlatıcı Levhalar

"+" yüklü levhadan v_0 hızı ile atılan –q yüklü parçacık yavaşlar. Verilen değerlere göre, parçacık karşı levhaya çarpabilir ya da çarpmayabilir. Cisim çarpmıyorsa, yavaşlayarak levhalar arasında x kadar yol alarak durur ve tekrar ters yönde düzgün hızlanan hareket yapar.



- Parçacığın atıldığı andaki kinetik enerji (E_K) ile levhalar arasındaki maksimum kinetik enerji değişimine eşit olan $e \cdot V$ değerleri karşılaştırılır.
- $E_K > q \cdot V$ ise parçacık karşı levhaya çarpar.
- $E_K = q \cdot V$ ise karşı levhaya ulaşır, orada hızı sıfır olur ve geri dönerek hızlanır.
- $E_K < q \cdot V$ ise karşı levhaya ulaşamadan durur ve geriye doğru tekrar hızlanır.
- Parçacık levhalar arasında bir noktaya kadar giderek x kadar yol almışsa bu yol; cismin başlangıçtaki kinetik enerjisinin, elektriksel kuvvetin x yolu boyunca yaptığı işe eşitlenmesi ile bulunur.

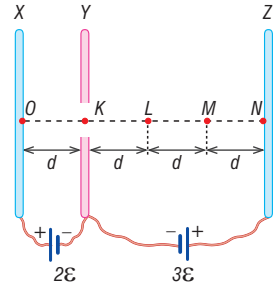
$$\frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = \frac{q \cdot V}{d} \cdot x$$

(m : cismin kütlesi)

Prf Yayınları

ÖSYM Sorusu

Birbirine paralel X, Y, Z ince iletken levhaları elektromotor kuvvetleri 2ε, 3ε olan üreteçlere şekildeki gibi bağlanmıştır. O noktasında hareketsiz tutulan bir elektron serbest bırakıldığında, Y levhasındaki delikten geçip kesikli çizgiyle belirtilen yolu izleyerek Z levhasına ulaşamadan geri dönüyor.



Bu elektron nereden geri döner?

A) KL'nin orta noktasından
B) L noktasından
C) LM'nin orta noktasından
D) M noktasından
E) MN'nin orta noktasından

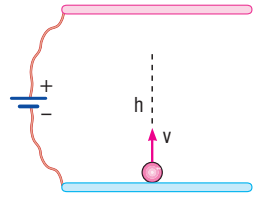
Çözüm:

K nin elektrik potansiyeli sıfır kabul edilirse, O'nun ve M nin elektrik potansiyelleri 2ε olur.

O'dan serbest bırakılan cisim OK arasında kazandığı kinetik enerjiyi KM arasında sıfırlayacağı için, cisim M'den geri döner.

Cevap D

5. Düşey düzlemdeki yüklü paralel levhalar arasında, elektrik yüklü X cismi, düşey yukarı v hızı ile atıldığında maksimum yüksekliği h oluyor.



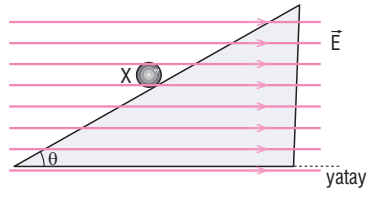
Buna göre,

- cismin kütlesi,
- cismin yük miktarı,
- levhalar arası uzaklık
- levhaların gerilimi
- cismin atış hızı

niceliklerinden kaç tanesi, cismin maksimum yüksekliğinin (h) değişkenlerindendir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6. Sürtünmesi önemsiz, yalıtkan eğik düzlem üzerindeki X cismi düzgün bir $\vec{E}$ elektrik alanında şekildeki gibi dengededir.



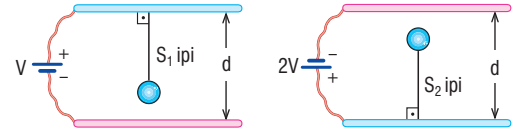
Buna göre,

I. cismin elektrik yük miktarı,
II. $\vec{E}$ nin şiddeti,
III. eğik düzlemin eğim açısı (θ),
IV. cismin kütlesi
V. yer çekimi ivmesi

niceliklerinden hangileri daha <u>küçük</u> olsaydı cisim eğik düzlemde aşağı doğru hareket ederdi?

A) I ya da II B) I ya da III C) II ya da V
D) III ya da IV E) IV ya da V

7. Düşey düzlemdeki yüklü levhalar arasında, elektrik yükleri aynı olan özdeş cisimler S_1 ve S_2 ipleri ile asılarak şekildeki gibi dengelenmiştir.



S_1 ipinde oluşan gerilme kuvveti cismin ağırlığının iki katına eşit olduğuna göre, S_2 ipinde oluşan gerilme kuvveti cismin ağırlığının kaç katına eşittir?

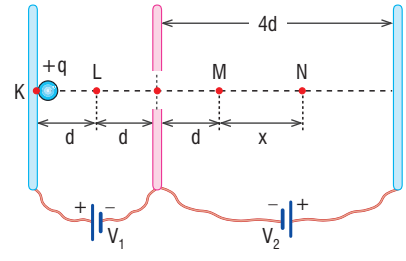
A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

8. Bir bilim insanı, yüklü paralel levhalar arasında, bir levhadan bıraktığı cismin karşı levhaya ulaşma süresinin değişkenlerini araştırdığı bir takım deneyler yapmıştır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi, deneyler için bağımsız değişken <u>olamaz</u>?

A) Levhalar arası uzaklık
B) Cismin yük miktarı
C) Cismin karşı levhaya çarpma hızı
D) Levhaların gerilimi
E) Cismin kütlesi

9. Yüklü paralel levhalar arasındaki K noktasından serbest bırakılan +q yüklü tanecik L ve M noktalarından eşit hızlarla geçerek N noktasından geri dönüyor.



Buna göre, x uzaklığı kaç d'dir?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

5-E 6-A 7-C 8-C 9-A

Prf Yayınları

1. Bazı öğrencilerin sığaçlarla ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir.

Ahmet : Yük depolamaya yarayan devre elemanıdır.

Ayşe : Sığaç, doğru gerilimle yüklenir.

Ecem : İletken iki levha ve bu levhaların arasındaki yalıtkan ortamdan oluşur.

Buna göre, hangi öğrencilerin ifadeleri doğrudur?

A) Yalnız Ahmet B) Yalnız Ayşe

C) Ahmet ve Ayşe D) Ayşe ve Ecem

E) Ahmet, Ayşe ve Ecem

2. Uçları bir pile bağlı olan sığacın armatürlerinin alanı 2A, armatürler arası uzaklık d iken sığacın yükü q'dur.

Armatürlerin alanı A, armatürler arası uzaklık $\frac{d}{4}$ yapıldığında sığacın yük miktarı kaç q olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

3. Berk, yaptığı deneyde bir sığacın levhaları arasındaki mesafeyi değiştirip, sığacın potansiyelini sabit tutarak depolanan yük miktarlarını karşılaştırıyor.

Buna göre, bu deneyle ilgili;

I. Levhalar arası uzaklık bağımsız değişkendir.

II. Yük miktarı bağımsız değişkendir.

III. Potansiyel sabit değişkendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4. **Bir sığacın sığası,**

I. Levhaların yüzey alanı

II. Levhalar arası ortamın dielektrik katsayısı

III. Levhalar arası uzaklık

niceliklerinden hangileri ile doğru orantılıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

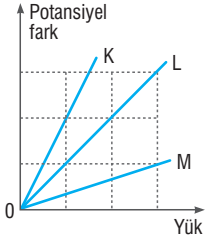
D) I ve III E) I, II ve III

5. Sığası 2C olan bir sığaç, V potansiyel farkı altında q kadar yük depoluyor.

Buna göre, sığası 4C olan bir sığaç, 2V potansiyel farkı altında ne kadar yük depolar?

A) $\frac{q}{2}$ B) q C) 2q D) 4q E) 8q

6. **Potansiyel fark - yük grafikleri şekildeki gibi olan K, L, M sığaçlarının sığaları C_K, C_L, C_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?**



A) $C_K < C_L < C_M$ B) $C_K = C_L = C_M$

C) $C_M < C_L < C_K$ D) $C_L < C_K < C_M$

E) $C_M < C_K < C_L$

1-E 2-C 3-D 4-C 5-D 6-A

Prf Yayınları

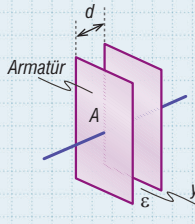
SIĞAÇLAR

Genel olarak, bir şeyle doldurulabilme sınırına kapasite ya da sığa denir.



Elektrik yükü depolama işlevi gören sığaçlar (kondansatör) da bir çok elektrik devresinin vazgeçilmez elemanıdır.

Sığaçların Sığası (C) ve Sığaçların Yüklenmesi





Levhalarının, her birinin yüzey alanı A, levhaların arasındaki yalıtkan ortamın dielektrik sabiti ε ve levhalar arasındaki uzaklık d olan bir sığacın sığası, aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

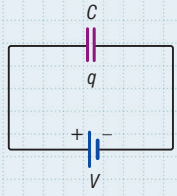
$$C = \varepsilon \frac{A}{d}$$

SI sisteminde yüzey alanı; "metre^2", uzaklık; "metre", sığa; "farad" dielektrik sabitinin birimi; "farad/metre" dir.

Pozitif kutba bağlı olan armatür (sığaç levhası) pozitif, negatif kutba bağlanan armatür de negatif yükle yüklenir. Armatürlerden birinde +q yükü varsa diğerinde de −q kadar yük bulunur. Bu durumda sığacın yükü işaret belirtilmeksizin q olarak ifade edilir.

Uyarı

Bir sığaç V potansiyel farkı altında q kadar yük depoluyor iken bir başka sığaç aynı potansiyel farkı altında 2q kadar yük depolayabilir. Bu durum sığaçların kapasitelerinin (sığa) farklı olmasından kaynaklanır.



Armatürleri V potansiyel farkı altında q yükü ile yüklenmiş bir kondansatörün sığası

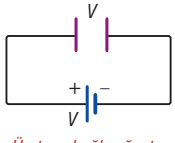
$$C = \frac{q}{V} \quad \text{ve} \quad q = V \cdot C$$

formülü ile verilir.

Not

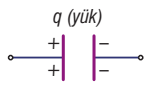
Yüklü bir sığacın sığası (C) değiştirildiğinde;

- Sığaç üreteçe bağlı ise kondansatörün potansiyel farkı sabit kalır, q = V·C bağıntısına göre, sığa ile yük doğru orantılı olarak değişir.



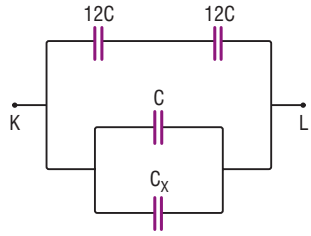
Üretece bağlı sığaçta potansiyel fark sabittir.

- Sığaç, üreteçten çıkartılmış ise sığacın yükü sabit kalır, q = V·C bağıntısına göre, potansiyel farkı ile sığa ters orantılı olarak değişir.



Üreteçten çıkartılmış sığaçta yük sabittir.

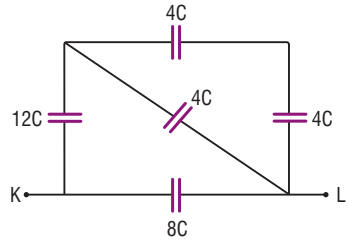
7. Sığaları 12C, 12C, C ve C_X olan sığaçlarla kurulmuş şekildeki devre parçasında KL noktaları arasındaki eşdeğer sığa 9C'dir.



Buna göre, C_X kaç C'dir?

A) 6 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

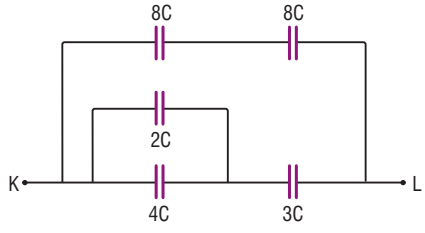
8.



Sığaları verilen sığaçlarla kurulmuş şekildeki devre parçasında K ile L noktaları arasındaki eşdeğer sığa kaç C'dir?

A) 16 B) 12 C) 10 D) 8 E) 6

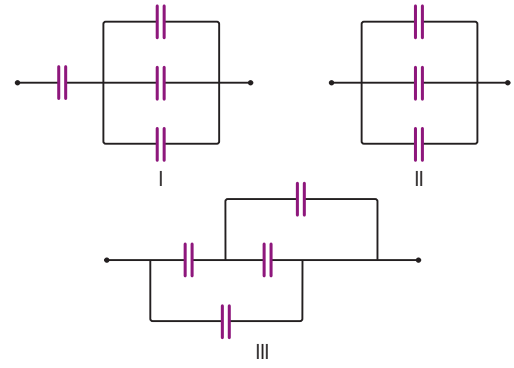
9.



Sığaları şekildeki gibi olan sığaçlarla kurulmuş devre parçasında KL noktaları arasındaki eşdeğer sığa kaç C'dir?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

10. Özdeş sığaçlarla kurulmuş I, II ve III devre parçalarının eşdeğer sığaları sırasıyla C_I, C_{II} ve C_{III} tür.



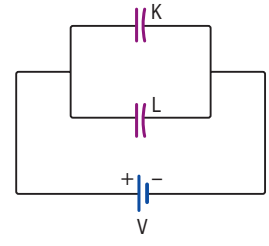
Buna göre; C_I, C_{II} ve C_{III} arasındaki ilişki nedir?

A) $C_I = C_{II} = C_{III}$ B) $C_I = C_{III} < C_{II}$

C) $C_{II} < C_I < C_{III}$ D) $C_{III} < C_{II} < C_I$

E) $C_I < C_{III} < C_{II}$

11. K ve L sığaçları, V potansiyel farkı ile şekildeki gibi yüklenmiştir.



Bu sığaçlarla ilgili;

I. Depo ettikleri yük miktarları farklıdır.

II. Uçları arasındaki potansiyel farkları eşittir.

III. Enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

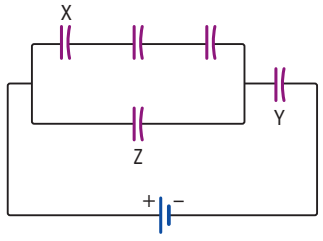
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

7-D 8-B 9-B 10-E 11-B

Prf Yayınları

1. Özdeş sığaçlarla kurulmuş şekildeki devrede X, Y, Z sığaçlarının yükleri sırasıyla q_X, q_Y, q_Z dir.



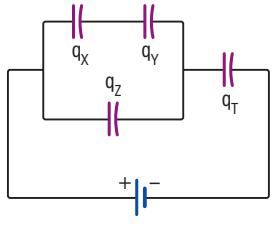
Buna göre; q_X, q_Y, q_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $q_X < q_Y < q_Z$ B) $q_Y < q_Z < q_X$

C) $q_X = q_Y < q_Z$ D) $q_X = q_Y = q_Z$

E) $q_X < q_Z < q_Y$

2. Özdeş sığaçlarla kurulmuş devrede sığaçların yükleri şekildeki gibi q_X, q_Y, q_Z ve q_T dir.



Buna göre,

I. $q_X = q_Y$

II. $q_X = q_Z$

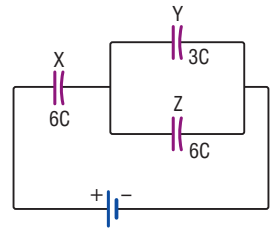
III. $q_Z < q_T$

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

3. Şekildeki devrede sığaları verilen X, Y, Z sığaçlarının enerjileri sırasıyla E_X, E_Y, E_Z dir.



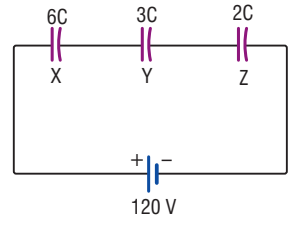
Buna göre; E_X, E_Y, E_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $E_Z < E_X < E_Y$ B) $E_Y < E_Z < E_X$

C) $E_Y = E_Z < E_X$ D) $E_X < E_Y < E_Z$

E) $E_Y < E_X = E_Z$

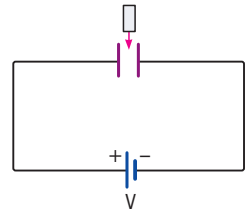
4. Sığaları 6C, 3C, 2C olan X, Y, Z sığaçları 120 V'lik gerilim ile yüklenmiştir.



X sığacının potansiyeli V_X, Z sığacının potansiyeli V_Z olduğuna göre, $\frac{V_X}{V_Z}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 2 E) 3

5. **Şekildeki sığacın levhaları arasına yalıtkan levha konulursa sığaca ait;**



I. Enerji

II. Potansiyel fark

III. Yük

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

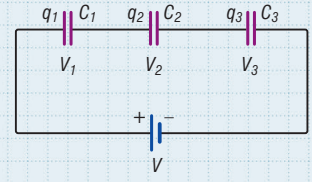
D) I ve III E) I, II ve III

1-E 2-E 3-B 4-B 5-D

Sığaçların Bağlanması

Seri Bağlama

Birden fazla sığacın aynı kol üzerinde olacak biçimde (birinin ucuna diğerinin ucu gelecek biçimde) bağlanmasına seri bağlama denir.



- Seri bağlı sığaçların sığaları ne olursa olsun her birinin yük miktarı eşittir. Toplam yük ise sığaçlardan birinin yüküne eşittir.

$$q_T = q_1 = q_2 = q_3 = \dots$$

- Üretecin veya sığaçların toplam potansiyel farkı her bir sığacın potansiyel farklarının toplamına eşittir.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$

- Devrenin eşdeğer sığasının çarpmaya göre tersi, sığaların çarpmaya göre terslerinin toplamına eşittir

$$\frac{1}{C_{eş}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

Not

Birden fazla sığacın bulunduğu bir devrede bu sığaçların toplam yükü kadar yük depolayabilen bir tek sığaç düşünülebilir. Bu sığacın sığasına, devredeki sığaçların eşdeğer sığası denir.

Prf Yayınları

Not

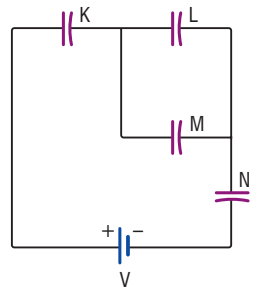
- Sığaları C_1 ve C_2 olan seri bağlı iki sığacın eşdeğer sığası pratik olarak aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$C_{eş} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

- Her birinin sığası C olan seri bağlı özdeş n tane sığacın eşdeğer sığası, pratik olarak aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$C_{eş} = \frac{C}{n}$$

6. **Özdeş K, L, M, N sığaçları ve üreteçle kurulmuş şekildeki devrede;**



I. K ile N'nin yükleri eşittir.

II. N'nin yükü M'ninkinden küçüktür.

III. L ile M'nin yükleri eşittir.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Not

- Seri bağlı sığaçların yükleri eşittir. Sığa ile potansiyel farkı ters orantılıdır.
- Seri bağlı kondansatörlerin eşdeğer sığasının değeri, en küçük sığa değerinden daha küçüktür.

7. Sabit gerilim altındaki bir sığacın enerjisi E'dir. Sığacın yalnız levhaları arasındaki uzaklık iki katına çıkarılınca enerjisi E_1 oluyor. Sığacın yalnız levhalarının alanı iki katına çıkarılınca enerji E_2 oluyor.

Buna göre; E, E_1 ve E_2 arasındaki ilişki nedir?

A) $E = E_1 = E_2$ B) $E_1 < E_2 < E$

C) $E_1 = E_2 < E$ D) $E_1 < E < E_2$

E) $E_2 < E_1 < E$

Bilgi Damlası

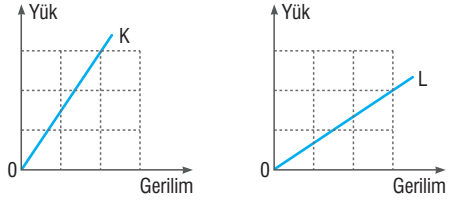
Yarıçapı r olan bir kürenin sığası;

$$C = \frac{r}{k}$$

formülü ile verilir.

(k: coulomb sabiti)

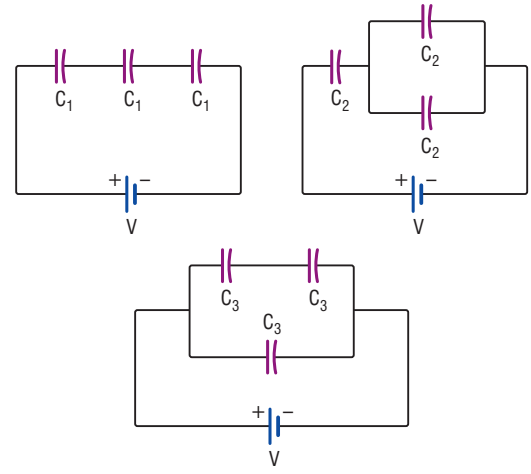
8. K ve L sığaçlarının yük - gerilim grafikleri şekildeki gibidir.



K sığacının sığası 9 μF olduğuna göre, K ve L'nin paralel bağlandığında bir devrenin eşdeğer sığası kç μF'dir? (Grafik bölmeleri eşit aralıklıdır.)

A) 3 B) 8 C) 9 D) 13 E) 15

9. Sığaları C_1, C_2, C_3 olan sığaçlarla şekildeki devreler kurulmuştur.



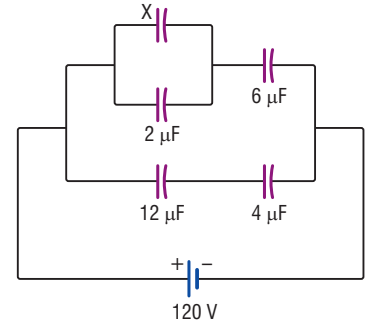
Devrelerdeki toplam yük miktarları eşit olduğuna göre; C_1, C_2 ve C_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $C_1 = C_2 = C_3$ B) $C_1 < C_2 < C_3$

C) $C_1 = C_3 < C_2$ D) $C_2 < C_3 < C_1$

E) $C_3 < C_2 < C_1$

10. Sığaları verilmiş sığaçlar, X sığaç ve potansiyel farkı 120 V olan üreteçle şekildeki devre kurulmuştur.



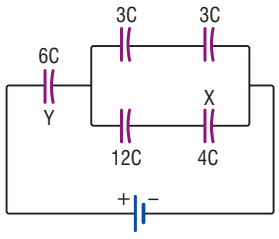
Devredeki toplam yük 600 μC olduğuna göre, X sığacının sığası kaç μF'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

6-B 7-D 8-D 9-E 10-A

Prf Yayınları

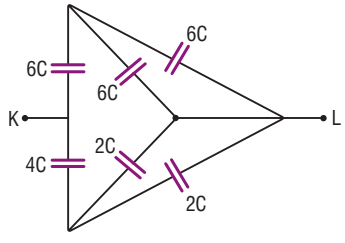
1.



Sığaları verilen sığaçlarla kurulmuş şekildeki devrede, X sığacının yükü Q olduğuna göre, Y'nin yükü kaç Q'dur?

A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

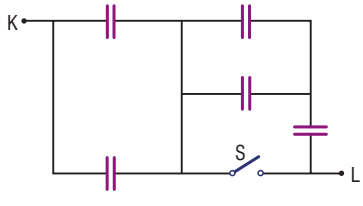
2.



Sığaları şekilde verilen sığaçlarla kurulmuş devre parçasında K ile L noktaları arasındaki eşdeğer sığa kaç C'dir?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

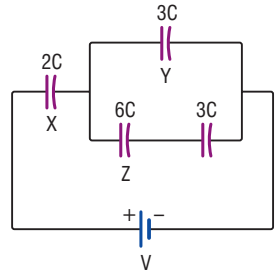
3. Sığası C olan özdeş sığaçlarla kurulmuş şekildeki devre parçasında, K ile L noktaları arasındaki eşdeğer sığa S anahtarı açık iken C_1, kapalı iken C_2 dir.



Buna göre, $\frac{C_1}{C_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 3

4. Sığaları verilen şekildeki devrede X, Y, Z sığaçlarının depoladıkları yükler sırasıyla q_X, q_Y ve q_Z dir.



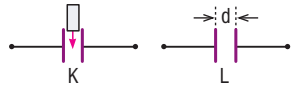
Buna göre; q_X, q_Y ve q_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $q_X = q_Y = q_Z$ B) $q_X < q_Y < q_Z$

C) $q_Z < q_Y < q_X$ D) $q_X < q_Z < q_Y$

E) $q_Y < q_Z < q_X$

5. K ve L sığaçlarının sığaları C_K ve C_L dir.

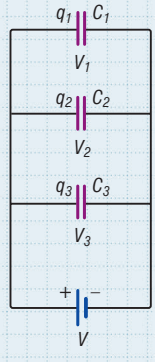


K sığacının yaprakları arasına dielektrik katsayısı daha büyük bir madde konulursa L'nin levhaları arası d uzaklığı azaltılırsa C_K ve C_L için ne söylenebilir?

	C_K	C_L
A)	Artar	Artar
B)	Değişmez	Değişmez
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

Paralel Bağlama

İki ya da daha fazla sığacın birer uçları bir noktaya, diğer uçları başka bir noktaya bağlanarak elde edilen bağlama şekline paralel bağlama denir.



- Her bir sığacın uçları aynı noktalara bağlandığı için sığaçların uçları arasındaki potansiyel farkları eşittir.
  $V_T = V_1 = V_2 = V_3 = ...$
- Toplam yük sığaların yüklerinin toplamına eşittir.
  $q_T = q_1 + q_2 + q_3 + ...$
- Eş değer sığa, sığaların toplamına eşittir.
  $C_{eş} = C_1 + C_2 + C_3 + ...$

Not

- Paralel bağlamada, eşdeğer sığa, en büyük sığa değerinden daha büyüktür.
- Paralel bağlı sığaçlarda, sığaların potansiyel farkları eşittir. Sığalarla, yükler doğru orantılıdır.

Prf Yayınları

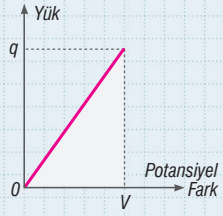
1-B 2-B 3-B 4-C 5-A

Sığaçlarda Depolanan Enerji

- Sığaçlar yüklenirken elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır. Yapılan bu iş sığaçta enerji olarak depolanır.
- Sığacın depoladığı enerji, aşağıdaki bağıntılarla hesaplanır.

$$W = \frac{1}{2}C\cdot V^2 = \frac{1}{2}q\cdot V = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$$

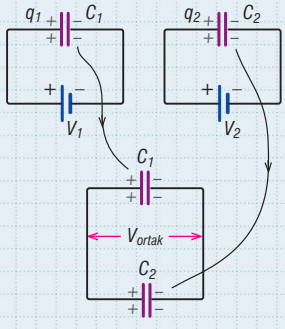
- SI birim sisteminde elektrik yükü, "coulomb"; sığa, "farad"; potansiyel fark, "volt" alındığında enerji birimi, "joule" olur.



Sığaçlarda depolanan enerji, yük - potansiyel grafiğinin alanına eşittir.

Ortak Potansiyel Fark

Potansiyelleri farklı iki sığacın levhaları birbirine paralel bağlanırsa potansiyel farkları birbirine eşit olur ve bu potansiyel farkına ortak potansiyel fark denir.



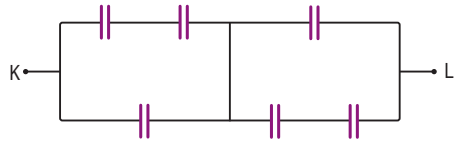
Ortak potansiyel fark; toplam yükün, toplam sığaya oranına eşittir.

$$V_{ortak} = \frac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2}$$

Uyarı

Eğer sığaçların zıt işaretli levhaları paralel bağlanırsa toplam yük, yüklerin farkına eşit olur.

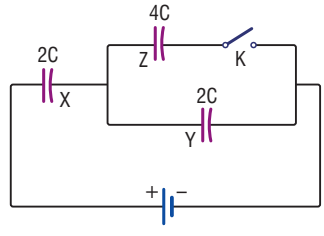
6.



Her birinin sığası 30 μF olan özdeş sığaçlarla kurulmuş şekildeki devre parçasında K - L noktaları arasındaki eşdeğer sığa kaç μF'dir?

A) 15 B) 22,5 C) 30 D) 37,5 E) 45

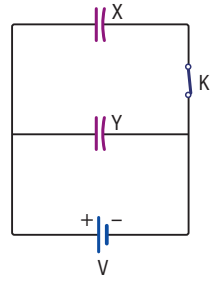
7. Sığaları sırasıyla 2C, 2C, 4C olan X, Y, Z sığaçları bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır. X sığacının K anahtarı açıkken yükü q_1, kapalı iken q_2 oluyor.



Buna göre, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

8. Özdeş X ve Y sığaçları ile kurulmuş şekildeki devrede K anahtarı kapalıdır.



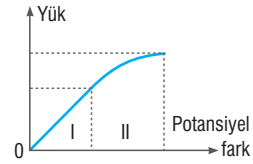
K anahtarı açıldığında,

I. Y'nin sığası artar.
II. Y'nin yükü değişmez.
III. Y'nin potansiyeli azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

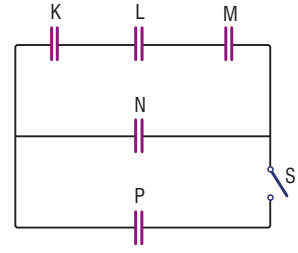
9. Bir sığacın yükünün, levhalar arasındaki potansiyel farkına bağlı grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, sığacın I. ve II. aralıktaki sığası için ne söylenebilir?

	I. aralık	II. aralık
A)	Sabittir	Sabittir
B)	Azalır	Azalır
C)	Artar	Artar
D)	Sabittir	Artar
E)	Sabittir	Azalır

10. Özdeş K, L, M, N, P sığaçları ile kurulmuş şekildeki devrede, S anahtarı açıktır. P sığacı yüklü, diğerleri yüksüzdür.



S anahtarı kapatıldığında,

I. K'nin yükü M'ninkine eşit olur.
II. N'nin yükü K'ninkinden fazladır.
III. P'nin yükü değişmez.

yargılarından hangileri doğru olur?

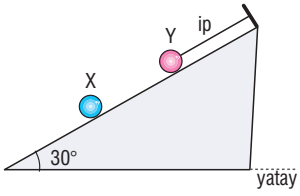
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

Prf Yayınları

6-B 7-C 8-B 9-E 10-D

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR — Test - 13

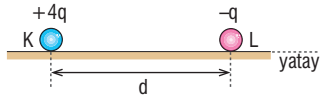
1. "+" ve "–" elektrikle yüklü X ve Y cisimleri, sürtünmesi önemsiz eğik düzlemde şekildeki gibi dengededir.



Cisimlerin her birinin ağırlığı 0,2 N olduğuna göre, Y cisminin bağlı olduğu ipteki gerilme kuvveti T kaç N'dir? (sin 30° = 0,5)

A) 0,05 B) 0,1 C) 0,2 D) 0,4 E) 0,5

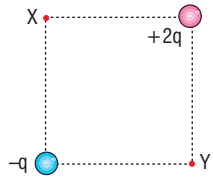
2. Elektrik yükleri +4q ve –q olan K ve L cisimleri sürtünmesi önemsiz, yatay düzleme şekildeki gibi sabitlenmiştir.



Elektrik yüklü bir X cismi, K ve L ile aynı doğrultuda olacak biçimde, L'den kaç d kadar uzağa konulursa dengede kalır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

3. –q, +2q yüklü cisimler bir karenin köşelerine şekildeki gibi sabitlenmiştir. Cisimlerin X noktasında oluşturduğu toplam elektriksel potansiyel V_X, Y noktasındaki V_Y dir.

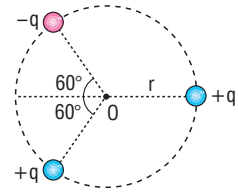


Buna göre, $\frac{V_X}{V_Y}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

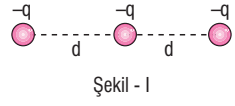
4. O merkezli, r yarıçaplı bir çemberin üzerine, elektrik yükleri –q, +q ve +q olan cisimler şekildeki gibi konulmuştur.



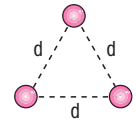
O noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğü E olduğuna göre, O noktasının toplam potansiyeli aşağıdaki bağıntılardan hangisine eşittir?

A) E·r B) 2E·r C) 4E·r D) $\frac{E \cdot r}{2}$ E) $\frac{2E}{r}$

5. Şekil - I'deki gibi tutulan –q yüklü cisimlerin elektrik potansiyel enerjisi U'dur.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre, cisimleri Şekil - II'deki konuma getirmek için yapılması gerekli iş kaç U'ya eşittir?

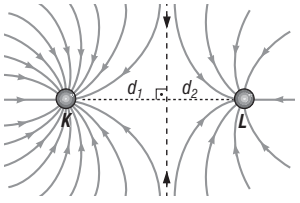
A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

6. **Elektrik yükleri –q, –2q ve –q olan üç cismi sonsuzdan alıp kenar uzunlukları d olan eşkenar üçgenin üç köşesine yerleştirmek için elektriksel kuvvetlere karşı yapılması gereken iş, aşağıdakilerden hangisine eşittir?** (k : coulomb sabiti)

A) $k\frac{q^2}{2d}$ B) $k\frac{q^2}{d}$ C) $k\frac{3q^2}{d}$ D) $k\frac{4q^2}{d}$ E) $k\frac{5q^2}{d}$

ÖSYM Sorusu

Elektrikle yüklü iletken K, L kürelerinin konumu ve bunlara ilişkin kuvvet çizgilerinin biçimi ile yönü şekildeki gibidir.



K'nin yükünün büyüklüğü q_K, L'ninki q_L ve $d_1 > d_2$ olduğuna göre, q_K ve q_L nin büyüklükleri ve işaretleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $q_K = q_L$, ikisi de – işaretlidir.
B) $q_K < q_L$, ikisi de – işaretlidir.
C) $q_K > q_L$, ikisi de – işaretlidir.
D) $q_K > q_L$, ikisi de + işaretlidir.
E) $q_K < q_L$, ikisi de + işaretlidir.

Çözüm:

Elektrik alan çizgileri – yüklerden içeri doğru olduğu için her iki cisim de – işaretlidir.

K küresine gelen elektrik alan çizgi sayısı L'ninkinden fazla olduğu için K'nin yükü L'nin yükünden fazladır.

$q_K > q_L$ olduğu sonucuna, $d_1 > d_2$ verilmesi ile de ulaşılabilir.

Kesikli çizgilerin kesim noktası, bileşke elektrik alanın sıfır olduğu noktadır. Bu noktada, zıt yönlü elektrik alanların bileşkesi sıfırdır. K, bu noktaya daha uzak olduğu için yükü de L'nin yükünden büyüktür.

Cevap C

Prf Yayınları

1-C 2-D 3-C 4-D 5-A 6-E

ÖSYM Sorusu

Sabit elektrik yükü taşıyan paralel iki iletken levha arasına yüklü bir parçacık konmuştur.

Bu parçacığa etki eden elektrik kuvveti ile ilgili olarak;

I. Levhaların arasındaki uzaklıkla ters orantılıdır.
II. Parçacığın yükü ile doğru orantılıdır.
III. Levha yüzeylerinin büyüklüğü ile doğru orantılıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II
C) I ve III D) II ve III
E) I, II ve III

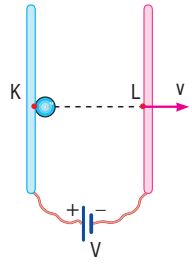
Çözüm:

Elektrik yüklü paralel levhalar arasındaki elektrik yüklü cisme etki eden kuvvet, $F = q \cdot \frac{V}{d}$ bağıntısına göre, parçacığın yük miktarı (q) ile doğru, levhalar arasındaki uzaklıkla (d) ters orantılıdır.

Bağıntıya göre, levhanın yüzey alanının yüklü parçacığa uygulanan kuvvete etkisi yoktur.

Cevap B

7. Yüklü paralel levhalar arasında, K noktasından serbest bırakılan elektrik yüklü tanecik L noktasına v hızı ile çarpıyor.



Buna göre, v;

I. Üretecin gerilimi
II. Levhalar arası uzaklık
III. Taneciğin yükü
IV. Taneciğin kütlesi

niceliklerinden hangilerine bağlı değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) Yalnız IV E) III ve IV

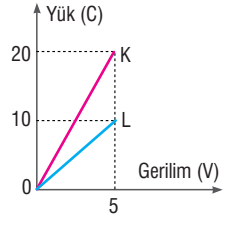
8. **Bir kondansatörün uçları arasındaki gerilim V'den 2V'ye çıkarılırsa,**

I. Sığa iki katına çıkar, yük değişmez.
II. Sığa değişmez, yük iki katına çıkar.
III. Kondansatörün levhaları arasındaki elektrik alan iki katına çıkar.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I ve III

9. K ve L sığaçlarına ait yük - gerilim grafiği şekildeki gibidir.



Bu sığaçlar seri bağlanınca eşdeğer sığası C_1, paralel bağlanınca eşdeğer sığası C_2 olduğuna göre, $\frac{C_1}{C_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{7}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{2}{9}$ E) $\frac{3}{4}$

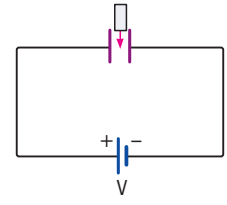
10. **Bir kondansatördeki yük miktarını artırmak için,**

I. Dielektrik katsayısı büyük olan kondansatör kullanılmalı
II. Kondansatörün levhalarının alanları artırılmalı
III. Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık artırılmalı

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ya da II C) I ya da III
D) II ya da III E) I ya da II ya da III

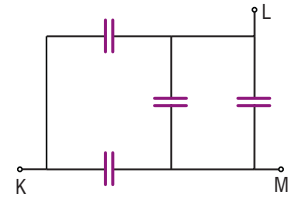
11. Bir üretece bağlı sığacın uçları arasındaki potansiyel farkı V, yükü q'dur.



Kondansatörün yaprakları arasına dielektrik katsayısı öncekinden daha büyük madde konulursa V ve q için ne söylenebilir?

	V	q
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Değişmez	Artar
E)	Artar	Değişmez

12. Özdeş sığaçlarla kurulmuş şekildeki devre parçasının K - L noktaları arasındaki eşdeğer sığa C_1, K - M noktaları arasındaki C_2 dir.



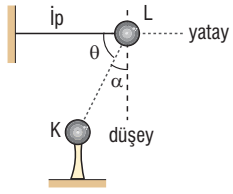
Buna göre, $\frac{C_1}{C_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

7-B 8-D 9-D 10-B 11-D 12-C

Prf Yayınları

1. Elektrik yüklü K ve L cisimleri düşey düzlemde şekildeki gibi dengededir.



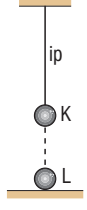
İpteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T, L cisminin ağırlığı G, cisimlerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü F olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? ($\theta > \alpha$)

A) F = G > T B) T = G > F

C) F > G > T D) F = G = T

E) F > G = T

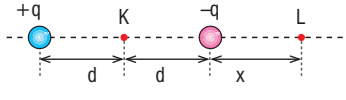
2. Kütleleri m olan elektrik yüklü K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.



İpteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü 2mg olduğuna göre, yerin L'ye uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü kaç mg'dir?
(g : yer çekimi kuvveti)

A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

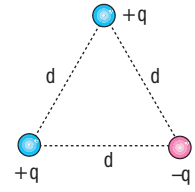
3. Elektrik yükleri +q ve –q olan cisimler, şekildeki gibi sabitlenmiştir.



K noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğü 9E, L noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğü 4E olduğuna göre, x uzaklığı kaç d'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

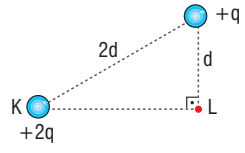
4. Eşkenar üçgenin köşelerine şekildeki gibi konulmuş +q, +q ve –q yüklü cisimlerden –q yüklü cismin elektrik potansiyel enerjisi –2U'dur.



Buna göre, düzeneğin elektrik potansiyel enerjisi nedir?

A) –2U B) –U C) 0 D) +U E) +2U

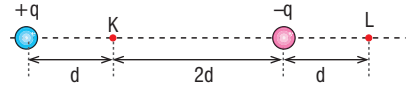
5. Elektrik yükleri +2q ve +q olan cisimler, şekildeki konumda tutulurken sistemin elektriksel potansiyel enerjisi U'dur.



+2q yüklü cismi, K noktasından L noktasına getirmek için elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş W olduğuna göre, $\frac{U}{W}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 4

6. Elektrik yükleri +q ve –q olan cisimler, şekildeki konumda tutulurken +q yüklü cismin K noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeli 40 V dir.



Buna göre, K ile L noktaları arasındaki potansiyel fark kaç V'dir?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

ÖSYM Sorusu

Elektrik yükleri $+Q_1$ ve $+Q_2$ olan iki noktasal taneciğin arasındaki uzaklığın r_1 den r_2 ye indirilebilmesi için ne kadar iş yapılması gerekir? (Noktasal Q yükünün r uzaklığında oluşturduğu potansiyel $V = k\frac{Q}{r}$ dir.)

A) $k \cdot Q_1 \cdot Q_2 (\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1})$

B) $k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{(r_1 - r_2)^2}$

C) $k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r_1}$

D) $k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r_2}$

E) $k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r_1 - r_2}$

Çözüm:

Elektriksel potansiyel enerjideki değişim miktarı, yapılan işe eşittir.

$W = E_{son} - E_{ilk}$

$W = k\frac{Q_1 Q_2}{r_2} - k\frac{Q_1 Q_2}{r_1}$

$W = k \cdot Q_1 \cdot Q_2 (\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1})$

bulunur.

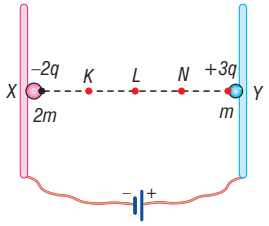
Cevap A

Prf Yayınları

1-C 2-A 3-C 4-B 5-B 6-E

Örnek:

Sürtünmenin ve yer çekiminin önemsenmediği ortamda, yüklü levhalar arasındaki noktasal X ve Y cisimleri şekildeki konumlardan aynı anda serbest bırakılıyor.



X'in kütlesi 2m, yükü –2q; Y'nin kütlesi m yükü +3q olduğuna göre, bu cisimler nerede çarpışır? (Noktalar eşit aralıklıdır. X ve Y cisimlerinin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvet ihmal edilecektir.)

A) K'de B) L'de C) N'de
D) KL arasında E) LN arasında

Çözüm:

Cisimlerin ivmesi $a = \frac{q \cdot V}{d \cdot m}$ formülü ile hesaplanır.

X için ivme $a_X = \frac{2q \cdot V}{d \cdot 2m}$

Y için ivme $a_Y = \frac{3q \cdot V}{d \cdot m}$

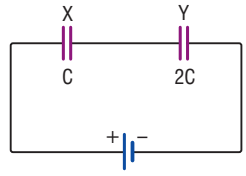
X'in ivmesine a denilirse Y nin ivmesi 3a olur.

Alınan yollar; $x = \frac{1}{2} a \cdot t^2$ formülüne göre, ivmeleri ile doğru orantılıdır.

X cismi 1 bölme yol aldığında Y cismi 3 bölme yol alır ve cisimler K'de çarpışır.

Cevap A

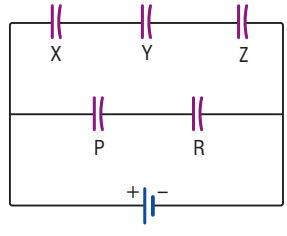
7. Sığaları C ve 2C olan X, Y sığaçlarıyla kurulmuş şekildeki devrede, X'in yükü q, uçları arasındaki gerilimi V'dir.



Buna göre, Y'nin yükü ve uçları arasındaki gerilimi nedir?

	Y'nin yükü	Y'nin gerilimi
A)	q	0,5V
B)	q	2V
C)	2q	V
D)	2q	0,5V
E)	q	V

8. Özdeş P, R, X, Y, Z sığaçları ve üreteçle şekildeki devre kurulmuştur.



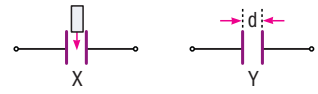
X ve R sığaçlarının yerleri kendi aralarında değiştirilirse,

I. X'in yükü artar.
II. P'nin yükü değişmez.
III. Z'nin yükü azalır.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

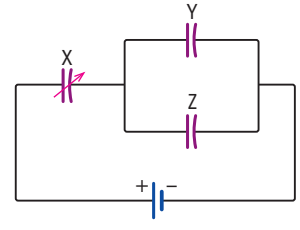
9. Şekildeki X ve Y sığaçları yüklendikten sonra üreteçlerden çıkartılmıştır. Bu durumda sığaçların elektrik yükü sırasıyla q_X ve q_Y dir.



X'in yaprakları arasına dielektrik katsayısı daha büyük madde konulup Y'nin yaprakları arasındaki d uzaklığı artırılırsa q_X ve q_Y için ne söylenebilir?

	q_X	q_Y
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Azalır
D)	Azalır	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

10. Sığası ayarlanabilir X sığacı ve Y, Z sığaçları ile kurulmuş şekildeki devrede, Y sığacının yükü q, enerjisi E dir.



X sığacının sığası artırılırsa q ve E için ne söylenebilir?

	q	E
A)	Artar	Azalır
B)	Değişmez	Artar
C)	Artar	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Artar

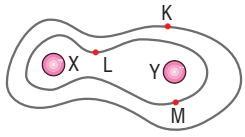
7-A 8-C 9-E 10-C

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 15

1. Negatif yüklü X ve Y cisimlerinin eş potansiyel çizgilerinden bazıları şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. K noktasının potansiyeli L noktasının potansiyelinden büyüktür.

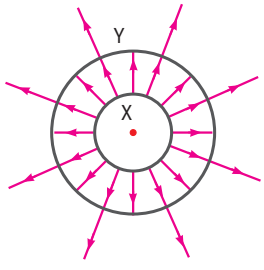
II. "+" yüklü bir cismi L noktasından K noktasına getirmek için elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş sıfırdan farklıdır.

III. "+" yüklü bir cismi L noktasından M noktasına getirmek için elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

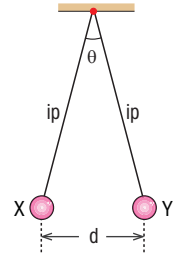
2. Eş merkezli, içi boş, iletken, elektrik yüklü X ve Y kürelerinin elektrik alan çizgileri şekildeki gibi modellenmiştir.



Bu modele göre, X ve Y'nin elektrik yükleri aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

	X'in	Y'nin
A)	–3q	–q
B)	–q	–2q
C)	+q	+q
D)	+2q	+q
E)	+2q	–q

3. Elektrik yüklü özdeş X ve Y cisimleri eşit uzunluktaki yalıtkan iplere asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor. Bu durumda ipler arasındaki açı θ, cisimler arasındaki uzaklık d oluyor.



Cisimlerin bağlı olduğu ipler daha uzun olsaydı θ ve d için ne söylenebilirdi?

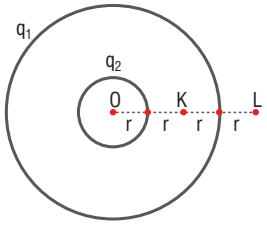
	θ	d
A)	Azalırdı	Azalırdı
B)	Artardı	Azalırdı
C)	Azalırdı	Değişmezdi
D)	Değişmezdi	Artardı
E)	Azalırdı	Artardı

4. Yarıçapları sırasıyla r, 2r olan elektrik yüklü X ve Y iletken kürelerinin yüzeylerinin elektrik potansiyelleri eşittir.

Küre yüzeylerindeki elektrik alan büyüklükleri sırasıyla E_X, E_Y olduğuna göre, $\frac{E_X}{E_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

5. Elektrik yükleri $+q_1$ ve $+q_2$ olan, içi boş iletken kürelerin merkezleri çakışıktır. K noktasındaki bileşke elektriksel alanın büyüklüğü E_K, L noktasındaki de E_L dir.

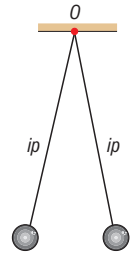


$2E_K = E_L$ olduğuna göre, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaç olabilir?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

Örnek:

Yalıtkan iplere asılı elektrik yüklü cisimler, Dünya üzerinde bir yerde şekildeki gibi dengededir. Bu durumda O noktasındaki; elektrik lanın büyüklüğü E, elektrik potansiyeli V'dir.



Aynı düzenek Ay'da olsaydı E ve V için ne söylenebilirdi?

	E	V
A)	Azalırdı	Azalırdı
B)	Artardı	Artardı
C)	Değişmezdi	Değişmezdi
D)	Artardı	Azalırdı
E)	Azalırdı	Değişmezdi

Çözüm:

Cisimler birbirini ittiği için aynı cins elektrikle yüklüdür.

Ay'da çekim ivmesi daha küçük olduğu için cisimlerin ağırlığı azalır ve cisimler birbirinden biraz daha uzaklaşır.

Cisimlerin O ya uzaklığı değişmediğinden her bir yükün O da oluşturduğu elektrik alan büyüklüğü ve elektrik potansiyeli değişmez.

Elektrik alan vektörleri arasındaki açı arttığı için O daki bileşke elektrik alan şiddeti azalır.

Elektrik potansiyeli skaler büyüklük olduğu için O daki toplam elektrik potansiyeli değişmez.

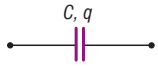
Cevap E

Prf Yayınları

1-E 2-E 3-E 4-D 5-D

ÖSYM Sorusu

Şekildeki hava aralıklı kondansatörün sığası C, elektrik yükü q, uçları arasındaki potansiyel farkı da V'dir.



Bu kondansatörün levhaları arasına dielektrik katsayısı, havanınkinden daha büyük bir madde konulduğunda C, q, V nicelikleri için ne söylenebilir?

A) Üçü de artar.
B) Üçü de azalır.
C) C artar, q değişmez, V azalır.
D) C artar, q ve V değişmez.
E) C ve V azalır, q artar.

Çözüm:

Sığaçların (kondansatör) sığası, $C = \varepsilon \cdot \frac{A}{d}$ bağıntısı ile bulunur.

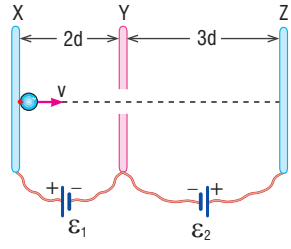
Bağıntıya göre, dielektrik katsayısı (ε) artırılırsa C artar.

Levhaların uçları bir üreteçten çıkarıldığından sığacın yükü armatürlerde kalır. Yani yük sabittir.

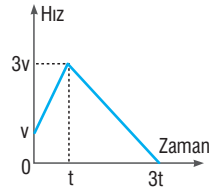
$V = \frac{q}{C}$ bağıntısına göre, q değişmediği ve C arttığı için V azalır.

Cevap C

6. Sürtünmelerin ve yer çekiminin önemsiz olduğu bir ortamda birbirine paralel X, Y, Z iletken levhalarına, emk'leri ε_1 ve ε_2 olan üreteçler Şekil - I'deki bağlanmıştır. X levhasının önünden v hızı ile atılan +q yüklü cismin hız - zaman grafiği ise Şekil - II'deki gibidir.



Şekil - I

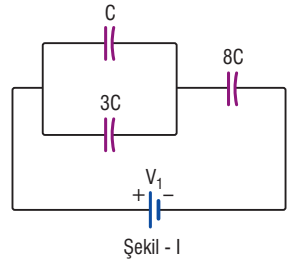


Şekil - II

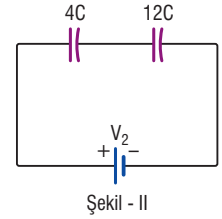
Buna göre, $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{8}{9}$ D) $\frac{9}{8}$ E) $\frac{9}{4}$

7. Sığaları verilen sığaçlarla Şekil - I ve Şekil - II'deki devreler kurulmuştur.



Şekil - I

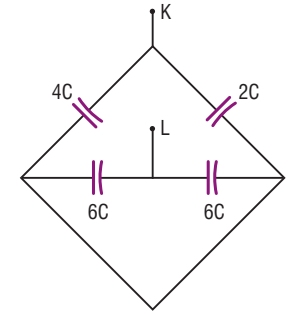


Şekil - II

Şekil - I'deki 3C sığalı sığaçla, Şekil - II'deki 12C sığalı sığacın yükleri eşit olduğuna göre, pillerin gerilimleri oranı $\frac{V_1}{V_2}$ kaçtır?

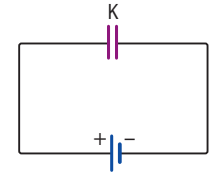
A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

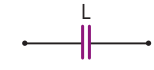
8. **Şekildeki devre parçasında K ve L noktaları arasındaki eşdeğer sığa kaç C'dir?**



A) 8 B) 6 C) 5 D) 4 E) 2

9. Yükleri q_K ve q_L olan K ve L sığaçlarından K bir üretece bağlı, L'nin ise uçları açıktır. K'nin dielektrik katsayısı üç katına, L'nin levhaları arası uzaklık iki katına çıkarılınca yükleri eşit oluyor.

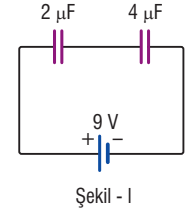




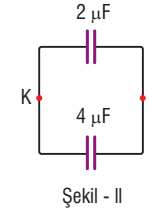
Buna göre, $\frac{q_K}{q_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

10. Sığası 2 μF ve 4 μF olan kondansatörler 9 voltluk üreteçle Şekil - I'deki gibi yüklenmiştir.



Şekil - I



Şekil - II

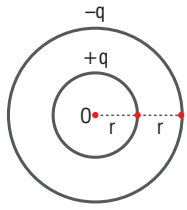
Kondansatörlerin aynı işaretli uçları aynı tarafta olacak biçimde Şekil - II'deki gibi bağlandığında K - L arasındaki potansiyel farkı kaç volt olur?

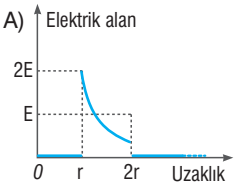
A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

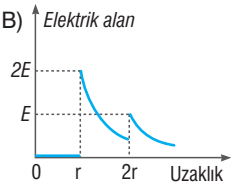
6-C 7-B 8-D 9-C 10-E

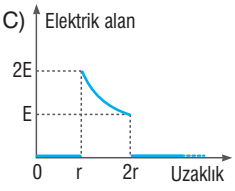
Prf Yayınları

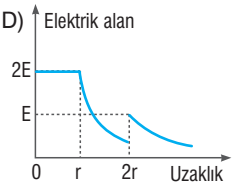
1. **Elektrik yükleri +q ve –q olan, r ve 2r yarıçaplı eş merkezli içi boş iletken kürelerin elektrik alanı - uzaklık grafiği aşağıdakilerden hangisidir?**

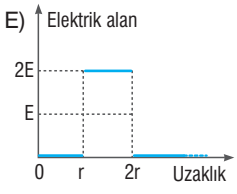


A)


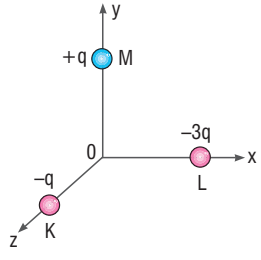
B)


C)


D)


E)


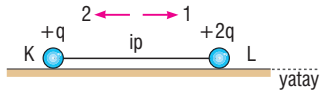
2. Elektrik yükleri –q, –3q ve +q olan K, L, M cisimleri dik koordinat sisteminde, eksenler üzerine, orijinden eşit uzaklıklara şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



K'nin M cismine uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü F olduğuna göre, M'ye etki eden bileşke elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç F'dir?
(sin60° = $\sqrt{3}/2$; cos60° = 1/2)

A) 3 B) $\sqrt{10}$ C) $\sqrt{11}$ D) $\sqrt{13}$ E) 4

3. Elektrik yükleri +q, +2q olan özdeş K ve L cisimleri yalıtkan ve sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde şekildeki gibi dengededir.



Buna göre,

I. 1 yönünde düzgün elektrik alan uygulanırsa cisimler 1 yönünde hızlanır.

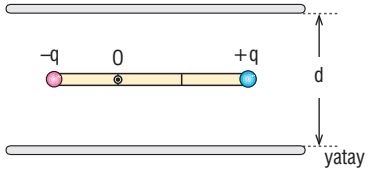
II. 1 yönünde düzgün elektrik alan uygulanırsa ipteki gerilme kuvveti artar.

III. 2 yönünde düzgün elektrik alan uygulanırsa ipteki gerilme kuvveti azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. Yüklü paralel levhalar arasındaki eşit bölmeli çubuğun uçlarına, ağırlıkları P, yükleri +q ve –q olan cisimler sabitlenmiştir. O noktasından geçen eksen etrafında dönebilen çubuk, düşey düzlemde şekildeki gibi dengededir.

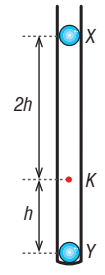


Buna göre, levhaların gerilimi, aşağıdaki bağıntılardan hangisine eşittir?
(Çubuğun ağırlığı önemsenmiyor.)

A) $\frac{q \cdot d}{2P}$ B) $\frac{P \cdot q}{2d}$ C) $\frac{P \cdot q}{3d}$ D) $\frac{P \cdot d}{2q}$ E) $\frac{P \cdot d}{3q}$

Örnek:

Aynı cins elektrikle yüklü X ve Y cisimleri, sürtünmesi önemsiz cam tüp içerisinde düşey düzlemde şekildeki gibi tutulmaktadır. X cismi serbest bırakıldığında en fazla K noktasına kadar inebiliyor.



X cisminin kütlesi m olduğuna göre, düzeneğin maksimum elektrik potansiyel enerjisi kaç m·g·h ye eşittir?
(g: yer çekimi ivmesi)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

Çözüm:

X'in yer çekimi potansiyel enerjisindeki azalma, elektrik potansiyel enerjisindeki artışa eşittir.

X cismi K noktasında iken düzenek maksimum elektrik potansiyel enerjiye (U_{son}) sahiptir.

Elektrik potansiyel enerji uzaklıkla ters orantılıdır.

$[U = k\, q_1 \cdot q_2 / d]$

$U_{son} = U$ ise, $U_{ilk} = U/3$ olur.

$m \cdot g \cdot 2h = U_{son} - U_{ilk}$

$m \cdot g \cdot 2h = 2U/3$

$U = 3m \cdot g \cdot h$

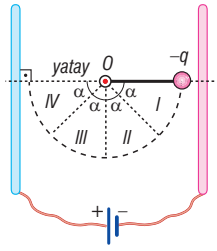
Cevap C

Prf Yayınları

1-A 2-D 3-E 4-E

MERAKLISINA

Şekildeki düşey konumda bulunan yüklü paralel levhalar arasında bulunan ve O noktasından geçen dik eksen etrafında serbestçe dönebilen ağırlıksız çubuğun diğer ucuna –q elektrik yüklü cisim sabitlenmiştir.



Cisme etki eden elektriksel kuvvetin büyüklüğü cismin ağırlığına eşit olduğuna göre, cisim şekildeki konumdan serbest bırakıldığında, hangi bölgelerden geçerken yavaşlar?

A) Yalnız II B) Yalnız III

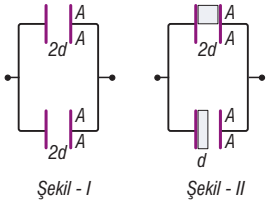
C) Yalnız IV D) III ve IV

E) II, III ve IV

Cevap C

MERAKLISINA

Şekil - I deki özdeş K, L sığaçlarının eşdeğer sığası C_1 dir. Bu sığaçların armatürleri arasına dielektrik katsayısı Şekil - I'dekinin iki katı olan madde, sığaç alanlarının yarısını kaplayacak biçimde Şekil - II'deki gibi konulduğunda eşdeğer sığa C_2 oluyor.

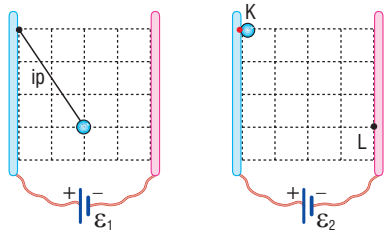


Buna göre, $\frac{C_1}{C_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{9}{11}$ C) $\frac{11}{17}$ D) $\frac{12}{17}$ E) 2

Cevap D

5. Düşey düzlemdeki paralel levhalar arasına bir iple asılmış olan elektrik yüklü cisim Şekil - I'deki gibi dengededir. Aynı cisim, düşey düzlemde bulunan Şekil - II'deki paralel levhaların K noktasından serbest bırakıldığında ise karşı levhanın L noktasına çarpıyor.

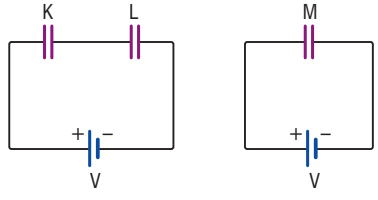


Levhaların bağlı olduğu üreteçlerin emk leri ε_1, ε_2 olduğuna göre, $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsenmiyor. Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

6. Şekildeki devrelerde verilen kondansatörlerden L ve M kondansatörlerinin enerjileri eşittir.



L ve M kondansatörlerinin birbirleriyle yerleri değiştirilirse K kondansatörünün,

I. Gerilim

II. Yük

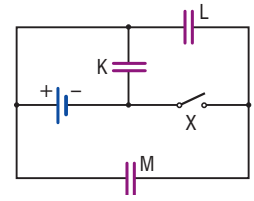
III. Sığa

niceliklerinden hangileri <u>azalır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

7. Başlangıçta boş olan, özdeş K, L, M sığaçları bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır.



X anahtarı açık olduğuna göre,

I. L ve M yüklenmemiştir.

II. K'nin gerilimi, üretecin gerilimine eşittir.

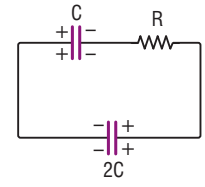
III. X anahtarı kapatıldığında; K, L, M'nin yükleri eşit olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

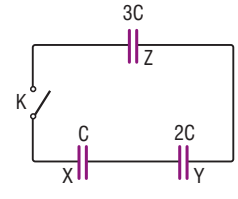
8. Sığaları C ve 2C olan sığaçlar, sabit V gerilimi altında yüklendikten sonra, R direncine şekildeki gibi bağlanmıştır.



Buna göre, sığaçların R direncine bağlanması ile bu dirençte açığa çıkan ısı enerjisi kaç $C \cdot V^2$ ye eşittir?

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{2}{9}$

9. Sığaları C, 2C, 3C olan X, Y, Z sığaçları ile kurulmuş şekildeki devrede X yüklü, Y ve Z ise boştur.



K anahtarı kapatıldığında sığaçların yükleri sırasıyla q_X, q_Y, q_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $q_Y = q_Z < q_X$ B) $q_X = q_Y < q_Z$

C) $q_X < q_Y = q_Z$ D) $q_Z < q_Y < q_X$

E) $q_X < q_Y < q_Z$

5-B 6-D 7-E 8-C 9-C

Prf Yayınları

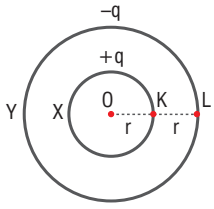
ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ

1. İletken kürelerin iç kısımdaki elektrik alanı sıfırdır. Dış kısımdaki elektrik alanı ise merkezden itibaren uzaklığın karesi ile ters orantılır.

Her iki kürenin dışındaki bir noktanın elektrik alanı için, kürelerin toplam yükü merkezde toplanmış nokta yük gibi düşünülür.

O - K arası her iki kürenin de iç kısmı olduğu için bu bölgede elektrik alan sıfırdır.

K - L arasındaki (bu bölge Y küresinin iç kısmı olduğu için Y'den gelen etki sıfırdır) elektrik alanı yalnız X küresi oluşturur.

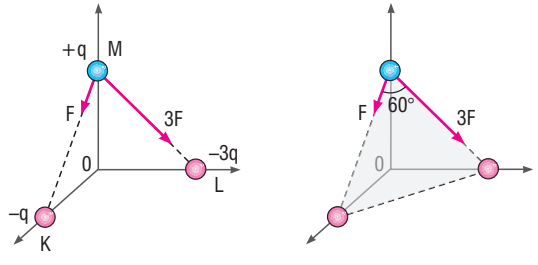


K noktasındaki elektrik alana 2E denilirse $E = k\frac{q \cdot q}{r^2}$ den dolayı L noktasındaki elektrik alan $\frac{E}{4}$ olur.

L noktasından sonraki elektrik alanı X ve Y'nin toplam yükü oluşturur. Toplam yük $(+q) + (-q) = 0$ olduğu için L'den sonra da elektrik alan sıfırdır. Bu duruma uygun grafik ise A seçeneğinde verilendir.

Cevap A

2. İletken kürelerin iç kısımdaki elektrik alanı sıfırdır. Dış kısımdaki elektrik alanı ise merkezden itibaren uzaklığın karesi ile ters orantılır. K ve L'nin M'ye olan uzaklıkları eşittir. Bu durumda K, M ye F büyüklüğünde kuvvet uyguluyor ise, L'nin yükü K'ninkinin 3 katı olduğu için L'nin M'ye uyguladığı kuvvet 3F olur. M'ye etki eden toplam elektriksel kuvvet bu kuvvetlerin bileşkesidir.



K, L, M orijine eşit uzaklıklarda olduğu için, bunları birleştiren çizgiler eşkenar üçgen oluşturur. F ve 3F kuvvetleri de bu eşkenar üçgenin düzlemindedir ve aralarında 60° lik açı olur.

Cosinüs teoreminden M'ye etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü bulunur.

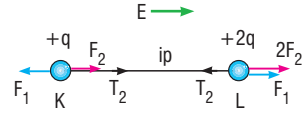
$R^2 = F^2 + (3F)^2 + 2 \cdot F \cdot 3F \cos 60°$ $\quad (\cos 60° = 0{,}5)$

$R = \sqrt{13}\,F$ bulunur.

Cevap D

3. İlk denge durumunda cisimlere etki eden coulomb kuvveti, ipteki gerilme kuvvetine eşittir. Coulomb kuvveti F_1 olsun. Bu değer ipteki gerilme kuvvetine eşittir.

Elektrik alanda "+" yüklü cisimlere, alan yönünde kuvvet uygulanır. Bu kuvvet cisimlerin yükü ile elektrik alan şiddetinin çarpımına eşittir. 1 yönünde elektrik alan uygulandığında cisimler 1 yönünde hızlanmaya başlar. K'ye elektrik alandan dolayı etki eden kuvvet F_2 ise, L'ye etki eden de $2F_2$ olur.



İpteki gerilmeye T_2 diyelim ve ilk durumda F_1 e eşit olan ip gerilmesi ile karşılaştıralım. (Colulomb kuvveti (F_1) yine her iki cisme de aynı şekilde etki eder.)

Dinamiğin temel bağıntısını, K ve L için ayrı ayrı yazalım:

K için: $T_2 + F_2 - F_1 = m \cdot a$

L için: $2F_2 + F_1 - T_2 = m \cdot a$

Bu iki bağıntıdan;

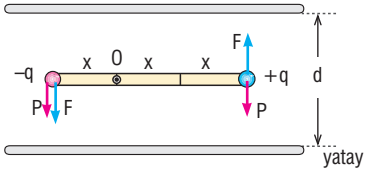
$2T_2 = F_2 + 2F_1$ elde edilir.

$2T_2 > 2F_1$ olduğu için $T_2 > F_1$ olduğu bulunur ki ip gerilmesinin ilk duruma göre arttığı görülür.

Benzer işlemler, 2 yönünde elektrik alan uygulandığı durum için yapılırsa ip gerilmesinin azaldığı görülür.

Cevap E

4. Elektrik yüklü cisimlere paralel levhalar arasındaki elektrik alandan dolayı $F = q \cdot E$ bağıntısı ile hesaplanan elektriksel kuvvet etki eder. Bu kuvvetler; yükler eşit miktar olduğu için eşit büyüklükte, yükler zıt işaretli olduğu için zıt yönlüdür. Bununla birlikte, −q yüküne etki eden kuvvet aşağı yönlü olmalıdır. Aksi durumda denge sağlanmaz. Elektrik ve ağırlık kuvvetlerinin O ya göre toplam torku denge durumundan dolayı sıfırdır.



$P \cdot x + F \cdot x + F \cdot 2x = P \cdot 2x$ dir. Buradan;

$F = \frac{P}{3}$ tür.

Levhalar arasındaki elektrik alan; $E = \frac{V}{d}$ dir.

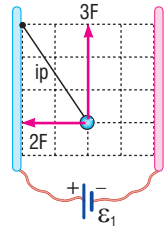
$F = q \cdot E$ den dolayı, $\frac{P}{3} = q \cdot \frac{V}{d}$ olur. Buradan;

$V = \frac{Pd}{3q}$ bulunur.

Cevap E

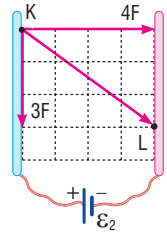
Prf Yayınları

5. Şekil - I'deki denge durumunda, ipteki gerilme kuvvetinin; düşey bileşeni ağırlığı, yatay bileşeni de cisme etki eden elektriksel kuvveti dengelemiştir. İpin düşey ve yatay bileşenlerinin uzunluğu bu kuvvetlerle orantılıdır. Bu kuvvetler Şekil - I'deki gibi 3F ve 2F'dir.



Şekil - I

Şekil - II'de K den bırakılan cisim L'ye gittiğine göre, cisme bu durumda etki eden bileşke kuvvetin yönü K'den L'ye doğrudur. Bu kuvvet, elektriksel kuvvet ve ağırlıktır. Ağırlık kuvveti, ilk durumdaki gibi yine 3F'dir. Bu durumda ölçekli düzlemde elektriksel kuvvetinin 4F olduğu görülür.



Şekil - II

Elektriksel kuvvet $F = q\frac{\varepsilon}{d}$ bağıntısı ile hesaplanır. Elektriksel kuvvetler 2F ve 4F olduğu için (q ve d sabit) emk'lerin oranı kuvvetlerin oranına eşit olur.

Cevap B

6. Enerji; $E = \frac{1}{2} C \cdot V^2$ bağıntısıyla hesaplanır.

M'nin gerilimi V'ye eşit, L'nin gerilimi ise V'den küçüktür.

M ve L'nin enerjileri eşit verildiğine göre, M'nin sığası L'ninkinden küçüktür.

M birinci devreye (K'nin yanına) bağlandığında, L'den daha küçük sığalı olduğu için birinci devrede eşdeğer sığa azalır.

$q_{toplam} = V_{toplam} \cdot C_{eş}$ bağıntısına göre, (gerilim yine V'dir) toplam yük azalır. Dolayısıyla K nin yükü azalır.

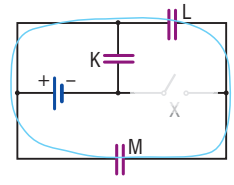
K'nin sığası değişmez. Sığa, sığaçların yapısal özelliklerine bağlıdır.

$q = V \cdot C$ bağıntısı K için düşünüldüğünde

K'nin yükü azaldığı için gerilimi de azalmıştır.

Cevap D

7. X anahtarı açık iken L ve M aynı kol üzerinde bulunur ve birlikte kısa devredir. K'nin uçları, üretecin uçlarına bağlıdır. (I. ve II. yargılar doğrudur.)



Anahtar kapatıldığında, sığaçlar paralel bağlı olur. (Sığaçların birer ucu üretecin bir ucuna, diğer uçları da üretecin diğer ucuna doğrudan ulaştığı için...) Bu durumda K, L, M'nin yükleri eşit olur. (III. yargı doğrudur.)

Cevap E

8. Sığaçların, ilk durumdaki toplam enerjisi ile yük dengesi kurulduktan sonraki toplam enerjisi arasındaki fark, devrede ısıya dönüşen enerjiye eşittir.

V gerilimi altında depolanan yükler; $q = V \cdot C$ bağıntısına göre;

C sığalı için: $q_1 = V \cdot C$ den $q_1 = q$ ise,

2C sığalı için: $q_2 = V \cdot 2C$ den $q_2 = 2q$ dur. $(V = \frac{q}{C})$

Sığaçların toplam enerjisi ise;

$\frac{1}{2} 2C \cdot V^2 + \frac{1}{2} C \cdot V^2 = \frac{3}{2} C \cdot V^2$ dir.

İkinci durumda ortak potansiyel; $V_{ortak} = \frac{q_{toplam}}{C_{eş}}$ bağıntısından bulunur.

Sığaçların "+" uçları ile "–" uçları bağlandığı için toplam yük, yüklerin farkına eşit olur. Toplam yük "2q – q = q" dur.

Eşdeğer sığa da "C + 2C = 3C" dir.

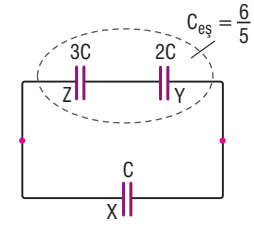
$V_{ortak} = \frac{q}{3C}$ olur. Bu değer $\frac{V}{3}$ e eşittir.

İkinci durumda enerji; $\frac{1}{2} C_{eş} \cdot V_{ortak}^2$ bağıntısında yerine yazılarak; $E = \frac{1}{6} C \cdot V^2$ bulunur.

Isıya dönüşen enerji; $\frac{3}{2} C \cdot V^2 - \frac{1}{6} C \cdot V^2 = \frac{4}{3} C \cdot V^2$ dir.

Cevap C

9. X dolu, Y ve Z boş olduğu için K anahtarı kapatıldığında, Y ile Z (eş değeri) X'e paralel bağlanmış olur ve ortak potansiyel kurulur.



Seri bağlı Y ve Z nin yükleri eşit olur.

Y ve Z'ye paralel bağlı olan X in sığası, Y ile Z'nin eş değer sığasından küçük olduğu için, X'in yükü de Y ve Z'nin yükünden küçüktür.

Yükler arasındaki ilişki $q_X < q_Y = q_Z$ dir.

Cevap C

Prf Yayınları



ÜNİTE 5

MANYETİZMA VE DEĞİŞKEN AKIM

ÜNİTE 5

PRF YAYINLARI

ELEKTROMANYETİK ALAN

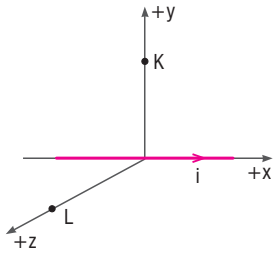
ELEKTROMANYETİK KUVVET

ELEKTROMANYETİK İNDÜKSİYON

DEĞİŞKEN AKIM

TRANSFORMATÖRLER

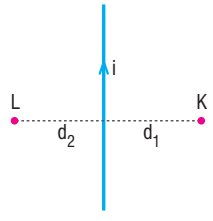
1. Sonsuz uzunluktaki düz telden şekildeki gibi +x yönünde i akımı geçmektedir.



Buna göre, y ve z eksenleri üzerindeki K ve L noktalarındaki manyetik alanlar hangi yöndedir?

	K	L
A)	−x	−y
B)	−y	−z
C)	+z	−x
D)	−z	−y
E)	+z	−y

2. Sayfa düzleminde üzerinden i akımı geçen X telinden d_1 ve d_2 uzaklıktaki K ve L noktaları şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. K ve L noktalarındaki manyetik alanlar ters yönlüdür.

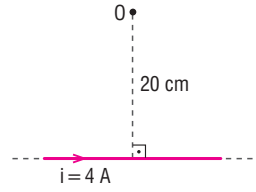
II. $d_1 > d_2$ ise K noktasında oluşan manyetik alan şiddeti L noktasındakinden büyüktür.

III. K ve L noktalarında oluşan manyetik alanların yönü telden geçen akımın yönüne bağlı değildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

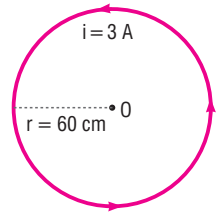
3. Sayfa düzleminde bulunan sonsuz uzunluktaki düz telden şekildeki gibi 4 A akım geçiyor.



Tel ile aynı düzlemde bulunan O noktasındaki manyetik alanın yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir? (⊙ : Sayfa düzlemine dik dışa doğru, ⊗ : Sayfa düzlemine dik içe doğru, $K = 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$)

	Yönü	Büyüklüğü
A)	⊙	10^{-6} Tesla
B)	⊙	2.10^{-6} Tesla
C)	⊙	4.10^{-6} Tesla
D)	⊗	10^{-6} Tesla
E)	⊗	2.10^{-6} Tesla

4. Yarıçapı 60 cm olan iletken şekildeki çemberin üzerinden 3 A akım geçmektedir.



Buna göre, çemberin merkezindeki O noktasında oluşan manyetik alan yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir? ($K = 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$; $\pi = 3$)

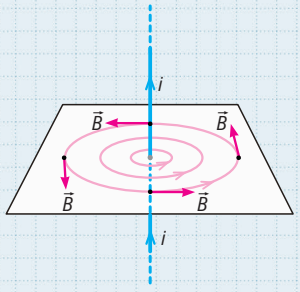
	Yönü	Büyüklüğü
A)	⊙	3.10^{-6} T
B)	⊙	4.10^{-6} T
C)	⊙	5.10^{-7} T
D)	⊗	3.10^{-6} T
E)	⊗	5.10^{-7} T

1-E 2-A 3-C 4-A

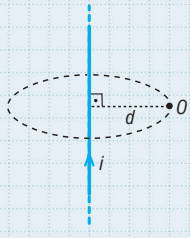
AKIM GEÇEN TELLERİN MANYETİK ALANI

Düz Telden Geçen Akımın Manyetik Alanı

- Akım geçen düz telin çevresinde meydana gelen manyetik alan çizgileri, teli çevreleyen çemberler şeklindedir.



- Manyetik alan vektörel bir büyüklüktür. $\vec{B}$ ile gösterilir.



- Üzerinden sabit i akım geçen sonsuz uzunluktaki telden d kadar uzaklıktaki bir noktada oluşan manyetik alan şiddeti aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

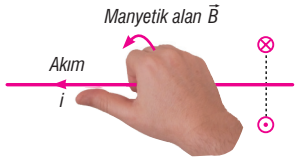
$$B = K\frac{2i}{d}$$

SI sisteminde, iletkenden geçen akım (i) birimi; "amper", seçilen noktanın iletkene dik uzaklığının (d) birimi; "metre", manyetik alan sabiti; $K = 10^{-7}$ Newton / Amper^2 alındığında, manyetik alan birimi Tesla (T) ya da Weber/metre^2 (W/m^2) alınır

Prf Yayınları

Not

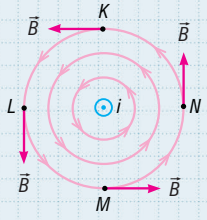
Manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Baş parmak telden geçen akımın yönünü gösterecek biçimde tel sağ elin avuç içine alındığında tel etrafında kıvrılan dört parmak manyetik alanın yönünü gösterir.



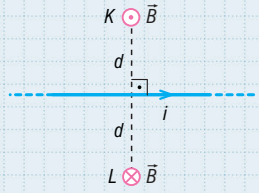
Uyarı

Sayfa düzlemine dik yönler;

- sayfa düzleminden dışa (bize) doğru ise "⊙" sembolü (okun ucu) ile,
- sayfa düzleminden içe (sayfanın arkasına) doğru ise "⊗" sembolü (okun arkası) ile gösterilir.

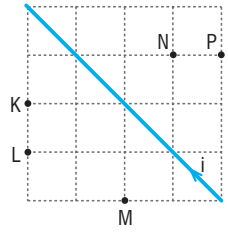


Manyetik alan vektörü, manyetik kuvvet çizgilerine daima teğettir. K, L, M, N noktalarında manyetik alan vektörleri gösterilmiştir.



Belirtilen yönde i akımı geçen, sayfa düzlemindeki bir telin, "sayfa düzleminde" oluşturduğu manyetik alanlar sayfa düzlemine diktir. Telin üst tarafında manyetik alan vektörleri sayfa düzleminden dışa (⊙), telin alt kısmında ise sayfa düzleminden içe doğru (⊗) dur.

5. Üzerinden i akımı geçen sonsuz uzunluktaki telle aynı düzlemdeki K, L, M, N, P noktaları şekildeki gibidir.



Buna göre, hangi noktalardaki manyetik alanlar eşittir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K, L B) K, M C) K, M, N
D) M, N E) L, P

6. **Manyetik alan için,**

I. Birimi tesladır.
II. Vektörel bir büyüklüktür.
III. Temel bir büyüklüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. I. $\frac{\text{Weber}}{\text{metre}^2}$

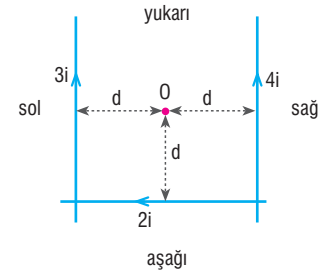
II. $\frac{\text{Newton}}{\text{Amper.metre}}$

III. $\frac{\text{Newton.saniye}}{\text{Coulomb.metre}}$

I, II ve III maddelerindeki ifadelerden hangileri manyetik alan için kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

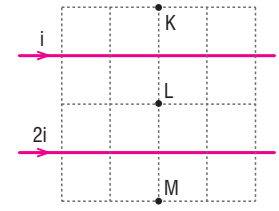
8. Sayfa düzleminde, şekildeki gibi yerleştirilmiş üzerleri yalıtılmış sonsuz uzunluktaki üç telden, verilen yönlerde ve büyüklükte akımlar geçmektedir.



Tellerin bulunduğu düzlemin O noktasında, bileşke manyetik alanın yönü ile ilgili ne söylenebilir?

A) Sayfa düzleminde, aşağı doğru
B) Sayfa düzleminde dik, dışa doğru
C) Sayfa düzlemine dik, içe doğru
D) Sayfa düzleminde, sağa doğru
E) Sayfa düzleminde, sola doğru

9. Üzerinden i ve 2i akımları geçen sonsuz uzunluktaki teller ve K, L, M noktaları aynı düzlemdedir.



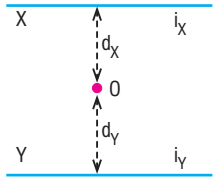
K, L, M noktalarındaki bileşke manyetik alanların yönleri için ne söylenebilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır. ⊙ : Sayfa düzlemine dik, dışa doğru, ⊗ : Sayfa düzlemine dik, içe doğru)

	K	L	M
A)	⊗	⊙	⊙
B)	⊙	⊙	⊗
C)	⊙	⊗	⊗
D)	⊗	⊗	⊙
E)	⊙	⊙	⊙

5-B 6-D 7-E 8-C 9-B

Prf Yayınları

1. Sayfa düzleminde, şekildeki gibi yerleştirilmiş üzerleri yalıtılmış X ve Y tellerinden sabit büyüklükte i_X ve i_Y akımları geçmektedir.



Buna göre, O noktasında oluşan bileşke manyetik alanın büyüklüğü;

I. Tellerden geçen akım şiddetleri

II. Tellerden geçen akım yönleri

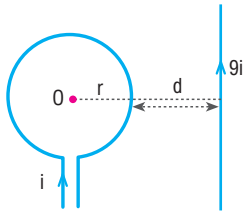
III. O noktasının tellere olan uzaklıkları

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

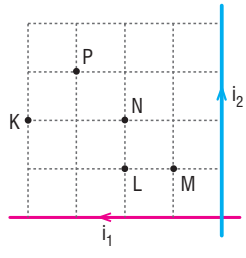
2. Sayfa düzleminde üzerinden 9i akımı geçen düz tel ile üzerinden i akımı geçen r yarıçaplı çembersel tel şekildeki gibidir.



Çembersel telin merkezi O noktasında oluşan bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre, d uzaklığı kaç r'dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) 2 E) 3

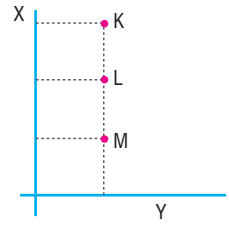
3. Sayfa düzlemindeki sonsuz uzunluktaki tellerden i_1 ve i_2 akımları şekilde belirtilen yönlerde geçiyor.



$i_1 > i_2$ olduğuna göre; K, L, M, N, P noktalarından hangisindeki bileşke manyetik alan en büyüktür? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

4. Sayfa düzleminde, şekildeki gibi yerleştirilmiş üzerleri yalıtılmış X ve Y tellerinden sabit büyüklükte akımlar geçmektedir.



Sayfa düzleminde bulunan K, L, M noktalarından, L'deki manyetik alanın büyüklüğü sıfır olduğuna göre, K ve M noktalarındaki manyetik alanların yönleri ile ilgili;

I. K'de sayfa düzleminden içe, M de dışa doğrudur.

II. K'de sayfa düzleminden dışa, M de içe doğrudur.

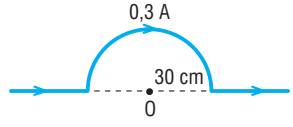
III. K ve M'de sayfa düzleminden içe doğrudur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II

D) I ya da III E) II ya da III

5. Sayfa düzlemindeki 30 cm yarıçaplı yarım çemberden şekildeki gibi 0,3 A akım geçmektedir.



Buna göre, yarım çemberin merkezi olan O noktasındaki manyetik alanın yönü ve şiddeti için ne söylenebilir? ($\pi = 3$; $K = 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$)

	Yönü	Şiddeti
A)	⊗	3.10^{-7}
B)	⊗	6.10^{-7}
C)	⊗	12.10^{-7}
D)	⊙	2.10^{-7}
E)	⊙	10^{-7}

1-E 2-D 3-B 4-C 5-A

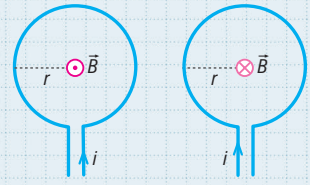
Not

Manyetik alan, vektörel bir büyüklük olduğu için aynı noktada meydana gelen birden fazla manyetik alan varsa, bu noktanın manyetik alanı manyetik alan vektörlerinin bileşkesinden bulunur.

Çember Telden Geçen Akımın Manyetik Alanı

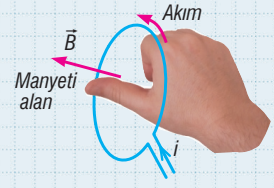
- i akımı geçen, r yarıçaplı çemberin merkezinde ve çember düzlemine dik manyetik alanın büyüklüğü, aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$B = K\frac{2\pi \cdot i}{r}$$



Sayfa düzleminde, zıt yönlerde akım dolanan çemberlerin merkezlerinde sayfa düzlemine dik, zıt yönlü manyetik alanlar oluşur.

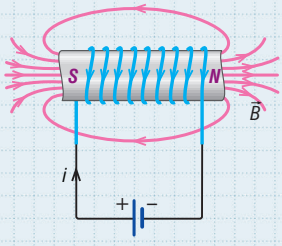
- Halka merkezindeki manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Dört parmak, akım yönünü gösterecek şekilde çember avuç içine alındığında açık tutulan baş parmak, çemberin merkezindeki manyetik alanın yönünü gösterir.



Sağ el kuralına göre, manyetik alan ve akımın yönü

Prf Yayınları

Akım Makarasının (Bobin) Manyetik Alanı

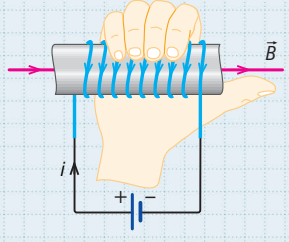


Üzerinden akım geçen bobin, demir çubuğun bir mıknatıs gibi davranmasına sebep olur, yani bir elektromıknatıs oluşturur.

- Üzerinden i akımı geçen ℓ boyundaki N sarımlı bobinin içindeki manyetik alan, her yerde düzgün ve makara eksenine paraleldir. Bu düzgün manyetik alanın büyüklüğü, aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$B = K\frac{4\pi \cdot N \cdot i}{\ell}$$

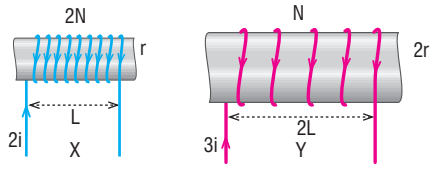
- Manyetik alanın yönü sağ el kuralıyla bulunur. Sağ elin dört parmağı akım yönünü gösterecek şekilde makara avuç içine alınırsa açılan baş parmak bobinin içindeki manyetik alanın yönünü gösterir.



Uyarı

Bobinlerde ardışık iki sarım arasındaki uzaklık ℓ/N oranına eşittir. Bu oran değişmeyecek şekilde sarım sayısı artırılan bobinin, aynı akım değeri için ekseni boyunca oluşan düzgün manyetik alan şiddeti değişmez.

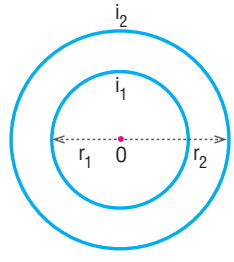
6. Şekildeki X bobininden geçen akım 2i, sarım sayısı N, sarım uzunluğu L ve silindirin yarıçapı r'dir. Y bobininden geçen akım 3i, sarım sayısı N, sarım uzunluğu 2L ve silindirin yarıçapı 2r'dir.



Bobinlerin içinde oluşan manyetik alanların büyükleri oranı $\frac{B_X}{B_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{8}{3}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{6}$

7. Sayfa düzlemindeki, eş merkezli r_1 ve r_2 yarıçaplı iletken halkalarından sabit i_1 ve i_2 akımları geçmektedir.



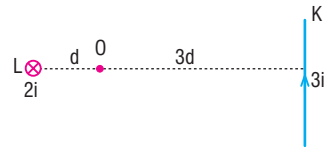
Halkaların ortak merkezi O noktasındaki manyetik alan şiddeti <u>sıfır</u> olduğuna göre,

I. i_1 akımını artırmak
II. i_2 akımının yönünü değiştirmek
III. r_1 ve r_2 yi aynı oranda azaltmak

işlemlerinden hangileri yapılırsa O'daki bileşke manyetik alan şiddeti sıfırdan farklı olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) I ya da II ya da III

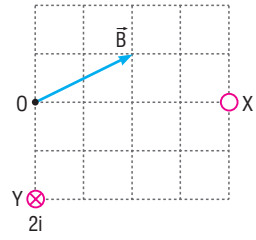
8. Sayfa düzlemindeki K telinden 3i ile sayfa düzlemine dik L telinden ise 2i akımı belirtilen yönlerde geçmektedir.



Buna göre, O noktasındaki bileşke manyetik alan kaç $\frac{K\,i}{d}$ olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\sqrt{5}$ D) $2\sqrt{5}$ E) 3

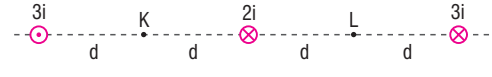
9. Sayfa düzlemine dik, sonsuz uzunluktaki X ve Y iletken telleri şekildeki konumdayken O noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan $\vec{B}$ oluyor.



Y telinden içe doğru 2i şiddetinde akım geçtiğine göre, X telinden hangi yönde ne kadarlık akım geçer?

A) İçeri doğru, i B) İçeri doğru, 2i
C) Dışa doğru, i D) Dışa doğru, 2i
E) Dışa doğru, 4i

10. Sayfa düzlemine dik birbirine paralel üç telden şekildeki yönlerde ve belirtilen değerlerde akımlar geçiyor.



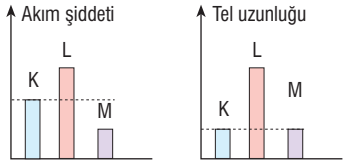
$K\cdot\frac{2i}{d}$ = B olduğuna göre, K ve L noktalarındaki bileşke manyetik alanların büyüklükleri kaç B'dir?

	K	L
A)	3B	B
B)	2B	2B
C)	6B	2B
D)	6B	6B
E)	4B	3B

Prf Yayınları

6-A 7-C 8-D 9-B 10-C

1. Sayfa düzlemine dik düzgün bir $\vec{B}$ manyetik alanı içinde, sayfa düzlemindeki K, L ve M iletken tellerinin akım şiddeti, uzunluk grafikleri şekildeki gibidir.



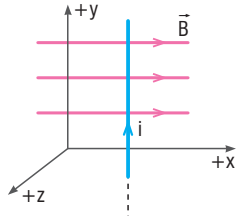
Buna göre; K, L ve M tellerine etki eden manyetik kuvvetlerin büyüklükleri F_K, F_L ve F_M arasındaki ilişki nedir?

A) $F_K < F_L < F_M$ B) $F_M < F_K < F_L$

C) $F_K = F_L = F_M$ D) $F_L < F_M < F_K$

E) $F_M < F_L < F_K$

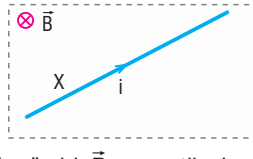
2. +x yönündeki düzgün manyetik alan içindeki telden +y yönünde i akımı geçmektedir.



Buna göre, tele etkiyen manyetik kuvvet hangi yöndedir?

A) +x B) −y C) +z D) −z E) −x

3. Sayfa düzleminde şekildeki gibi yerleştirilmiş üzeri yalıtılmış X telinden, sabit büyüklükte i_X akımı geçecek şekilde deney düzeneği hazırlanmıştır. Düzgün bir $\vec{B}$ manyetik alanı sayfa düzleminden içe doğrudur.



Deneyde tele etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü "bağımlı değişken" olduğuna göre;

I. Telden geçen akım şiddeti

II. Manyetik alan yönü

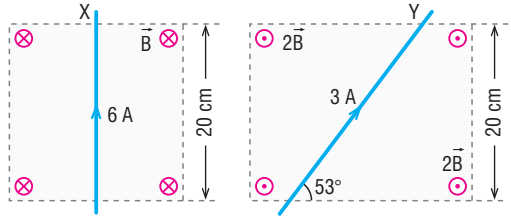
III. Manyetik alan şiddeti

niceliklerinden hangileri "bağımsız değişken" olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II

D) I ya da III E) II ya da III

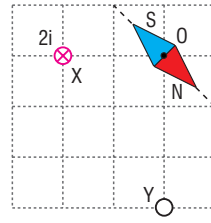
4. Manyetik alanların şekildeki gibi B ve 2B olduğu ortamlarda 6 A, 3 A akım geçen X ve Y tellerine etkiyen manyetik kuvvetlerin büyüklükleri F_X ve F_Y dir.



Buna göre, $\frac{F_X}{F_Y}$ oranı kaçtır? (sin53° = 0,8)

A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

5. Sayfa düzlemine dik, sonsuz uzunluktaki X ve Y tellerinden geçen akımların oluşturdukları manyetik alanların etkisiyle O noktasındaki pusula şekildeki gibi dengede kalmıştır.

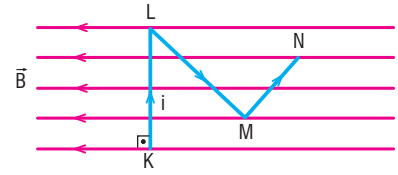


Buna göre, Y'den geçen akımın şiddeti ve yönü ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur? (Bölmeler eşit aralıklıdır. Yerin manyetik alanı önemsenmiyor.)

A) 3i, ⊙ B) 2i, ⊙ C) i, ⊙

D) 3i, ⊗ E) i, ⊗

6. Düzgün bir $\vec{B}$ manyetik alanı içinde aynı düzlemdeki KLMN iletken telinden şekildeki gibi akım geçiyor.



Buna göre, iletken telin KL, LM ve MN parçalarına etki eden manyetik kuvvetlerin büyüklükleri F_1, F_2 ve F_3 arasındaki ilişki nedir?

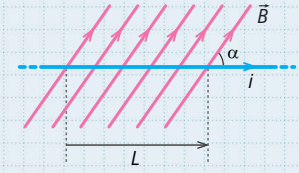
A) $F_1 < F_2 < F_3$ B) $F_3 < F_2 = F_1$

C) $F_1 = F_2 = F_3$ D) $F_2 < F_3 < F_1$

E) $F_3 < F_2 < F_1$

1-B 2-D 3-D 4-A 5-D 6-E

Akım Geçen Tele, Manyetik Alanda Etki Eden Kuvvet

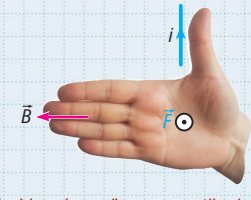


- Üzerinden i akımı geçen telin, $\vec{B}$ manyetik alanı içinde kalan L uzunluğundaki kısmına etki eden manyetik kuvvet, $\vec{F} = i \cdot \vec{L} \times \vec{B}$ formülü ile hesaplanır.
- Kuvvetin büyüklüğü ise aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$F = B \cdot i \cdot L \cdot \sin\alpha$$

[α; telin manyetik alan çizgileri ile yaptığı açıdır.]

- Tel manyetik alana dik ise; $\alpha = 90°$, $\sin 90° = 1$; $F = B \cdot i \cdot L$ dir.
- Tel manyetik alana paralel ise; $\alpha = 0$, $\sin 0° = 0$; $F = 0$ olur. Bu durumda manyetik alan tele bir kuvvet uygulamaz.
- Tele etki eden manyetik kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin baş parmağı akım yönünü, diğer dört parmağı da manyetik alan yönünü gösterecek şekilde birbirine dik olarak açılırsa avuç içinin baktığı taraf kuvvetin yönünü gösterir.

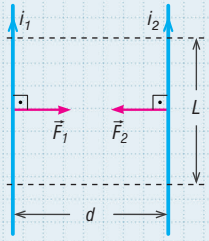


Sağ el kuralına göre; manyetik alan, akım ve kuvvetin yönü

Prf Yayınları

Akım Geçen Paralel Tellerin Birbirine Uyguladığı Kuvvet

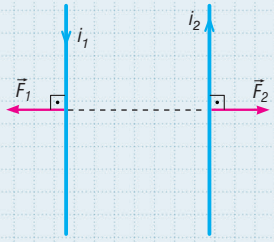
- Üzerlerinden akım geçen paralel iki telin akımları, birbiri üzerinde manyetik alan oluşturur ve teller birbirlerine manyetik kuvvet uygular.



- i_1 ve i_2 akımları geçen, aralarındaki uzaklık d, paralel olan kısımlarının uzunluğu L olan tellerin birbirine uyguladığı $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin büyüklüğü aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$F = K \cdot 2 \cdot \frac{i_1 \cdot i_2}{d} \cdot L$$

- Tellerden aynı yönlü akım geçerken teller birbirini çeker, zıt yönlü akım geçerken birbirini iter.



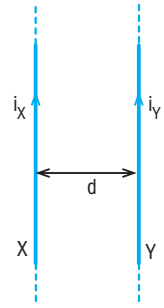
Akımlar zıt yönde geçtiğinde teller birbirlerini iter.

$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

Uyarı

Paralel tellerden geçen akımlar eşit olsun ya da olmasın, tellerin birbirlerine uyguladığı karşılıklı kuvvetler daima zıt yönlü ve eşit büyüklüktedir.

7. Sayfa düzleminde, şekildeki gibi birbirine paralel yerleştirilmiş X ve Y tellerinden sabit büyüklükte akımlar geçmektedir.



X ve Y tellerinin birbirlerine uyguladıkları manyetik kuvvetle ilgili;

I. Uyguladıkları kuvvetler birbirine eşittir.

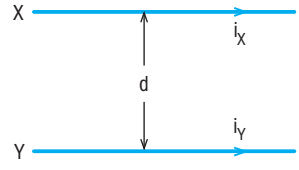
II. Tellerden geçen akımlarla doğru orantılıdır.

III. Teller arasındaki uzaklık ile doğru orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. Sayfa düzleminde, şekildeki gibi yerleştirilmiş üzerleri yalıtılmış X ve Y tellerinden sabit büyüklükte i_X ve i_Y akımları geçecek şekilde deney düzeneği hazırlanmıştır.



Buna göre,

I. d bağımsız değişken olursa tellerin birbirine uyguladığı kuvvetin büyüklüğü bağımlı değişken olur.

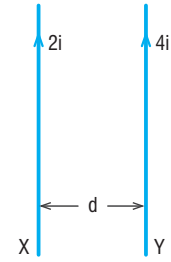
II. Tellerden geçen akımların yönü bağımsız değişken olursa tellerin birbirine uyguladığı kuvvetin büyüklüğü bağımlı değişken olur.

III. d bağımsız değişken olursa tellerden geçen akım şiddetleri bağımlı değişken olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

9. Sayfa düzlemindeki birbirine paralel X ve Y tellerinden 2i ve 4i akımları geçmektedir.



Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılırsa teller birbirini iter?

A) X telinden geçen akımı 4i yapmak

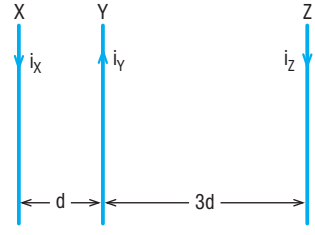
B) d uzaklığını artırmak

C) d uzaklığını küçültmek

D) Tellerden geçen akımlardan birinin yönünü değiştirmek

E) Y telinden geçen akım şiddetini 2i yapmak

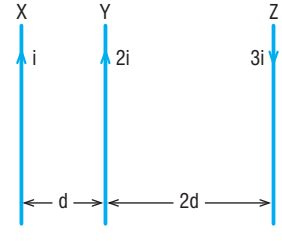
10. Üzerlerinden i_X, i_Y ve i_Z akımlarının geçtiği, birbirine paralel, sonsuz uzunluktaki X, Y, Z iletken telleri şekildeki gibi yerleştirildiğinde Y telinin bir kısmına etkiyen bileşke manyetik kuvvet sıfır oluyor.



Buna göre, $\frac{i_X}{i_Z}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

11. Sayfa düzleminde birbirine paralel X, Y, Z tellerinden şekildeki gibi i, 2i, 3i akımları geçiyor.



Buna göre, tellere etkiyen bileşke manyetik kuvvetler F_X, F_Y, F_Z ilişkisi nedir?

A) $F_X > F_Y > F_Z$ B) $F_Y > F_X > F_Z$

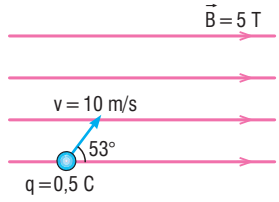
C) $F_Z > F_Y > F_X$ D) $F_X > F_Z > F_Y$

E) $F_Y > F_Z > F_X$

7-B 8-A 9-D 10-A 11-E

Prf Yayınları

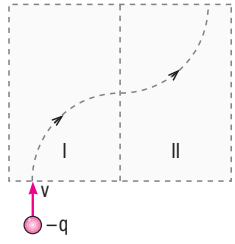
1. Düzgün ve 5 T şiddetindeki bir manyetik alan içinde 0,5 C yüke sahip 2 g kütleli bir parçacık 10 m/s'lik hızla ve manyetik alan çizgileri ile 53° lik açı yapacak biçimde şekildeki gibi atılıyor.



Buna göre, parçacığın izleyeceği yörüngenin yarıçapı kaç cm'dir? (sin53° = 0,8)

A) 0,64 B) 0,32 C) 1,6 D) 3,2 E) 6,4

2. v hızıyla atılan –q yüklü parçacık I ve II bölgelerinde manyetik kuvvetin etkisiyle şekildeki yörüngeyi izliyor.



Buna göre, I ve II bölgelerindeki manyetik alanların yönü için ne söylenebilir?

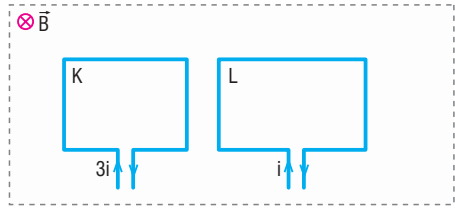
	I	II
A)	↑	→
B)	↑	⊙
C)	⊗	⊗
D)	⊗	⊙
E)	⊗	→

3. Şiddeti 10 Tesla olan bir manyetik alana, manyetik alanla 53° açı yapacak şeklide v hızıyla giren bir elektrona etkiyen manyetik kuvvet $12,8 \cdot 10^{-19}$ N oluyor.

Elektron yükü $1,6 \cdot 10^{-19}$ C olduğuna göre, v kaç m/s'dir?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 16 E) 24

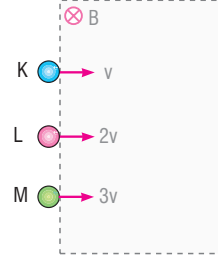
4. Düzgün bir $\vec{B}$ manyetik alanı içine K ve L tel çerçeveleri şekildeki gibi konulmuştur. K çerçevesinden 3i, L den ise i şiddetinde akım geçiyor.



K ve L çerçevelerine etki eden manyetik torkların büyüklükleri oranı $\frac{\tau_K}{\tau_L} = \frac{3}{4}$ olduğuna göre, çerçevelerinin alanları oranı $\frac{S_K}{S_L}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{3}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

5. Sayfa düzlemine dik, düzgün bir $\vec{B}$ manyetik alanına K, L ve M yüklü cisimleri şekildeki gibi sırasıyla v, 2v ve 3v hızları ile giriyor.



K, L ve M cisimlerine etki eden manyetik kuvvetlerin büyüklükleri $F_K = F_L = F_M$ olduğuna göre; cisimlerin yük miktarları q_K, q_L, q_M arasındaki ilişki nedir?

A) $q_K < q_L < q_M$ B) $q_M < q_K < q_L$

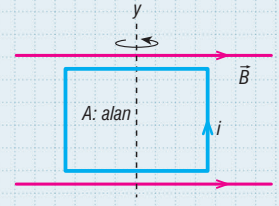
C) $q_K = q_L = q_M$ D) $q_L < q_M < q_K$

E) $q_M < q_L < q_K$

1-A 2-D 3-A 4-A 5-E

Manyetik Alanda Akım Geçen Tel Çerçeveye Etki Eden Tork

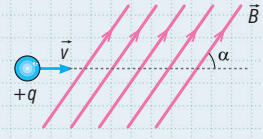
- Manyetik alandaki, akım geçen çerçeve, şekildeki konumda iken iki kenarına etki eden kuvvetler tork oluşturur ve çerçevenin dönmesini sağlar.



- Alanı A olan ve üzerinden i akımı geçen tel çerçeve şiddeti B olan manyetik alanda, şekildeki konumda iken, çerçeveye y eksenine göre etki eden torkun büyüklüğü aşağıdaki bağıntı ile hesap edilir.

$\tau = B \cdot i \cdot A$

Manyetik Alanda Hareket Eden Yüklü Parçacıklara Etki Eden Kuvvet



- Elektrik yükü q olan bir parçacık, $\vec{B}$ manyetik alanına $\vec{v}$ hızı ile girdiğinde parçacığa etki eden manyetik kuvvet, $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$ formülü ile hesaplanır.
- Kuvvetin büyüklüğü ise aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

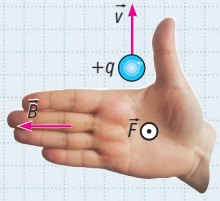
$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\alpha$

[α; hızın, manyetik alan ile yaptığı açıdır.]

- Hız, manyetik alana dik ise;
  $\alpha = 90°$, $\sin 90° = 1$;
  $F = q \cdot v \cdot B$ dir.
- Hız, manyetik alana paralel ise;
  $\alpha = 0$, $\sin 0° = 0$; $F = 0$ olur.
  Bu durumda manyetik alan parçacığa bir kuvvet uygulamaz.

Prf Yayınları

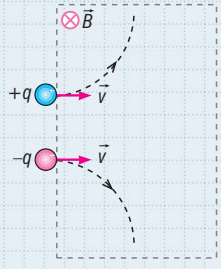
- Manyetik alana dik giren "+" yüklü parçacığa etki eden kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur. Sağ elin baş parmağı hız yönünü, dört parmak da manyetik alan yönünü gösterecek şekilde birbirine dik olarak açılırsa, avuç içinin baktığı taraf kuvvetin yönünü gösterir.



Uyarı

Aşağıdaki niceliklerden birinin değişmesi durumunda, parçacığa etki eden kuvvetin yönü de değişir.

- Manyetik alanın yönü
- Hız vektörünün yönü
- Parçacığın yük işareti

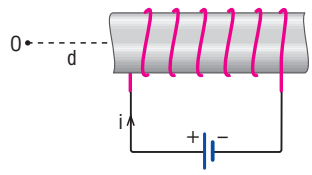


Manyetik alana aynı doğrultuda giren negatif ve pozitif yüklere, zıt yönlü manyetik kuvvetler etki eder.

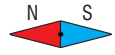
Uyarı

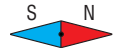
Manyetik alan içine hareketsiz olarak bırakılan elektrik yüklü cisimlere ve manyetik alan çizgilerine paralel hareket eden elektrik yüklü cisimlere manyetik kuvvet etki etmez.

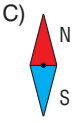
6.

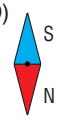


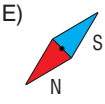
Şekildeki bobinin merkez ekseninden d kadar uzaktaki O noktasına konulan bir pusulanın denge konumu aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) 

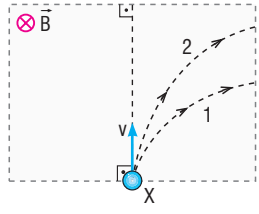
B) 

C) 

D) 

E) 

7. Elektrik yüklü X parçacığı, sayfa düzleminde, şekildeki gibi manyetik alan bölgesine girdiğinde 1 yolunu izliyor.



Buna göre,

I. Parçacığın yükü negatiftir.

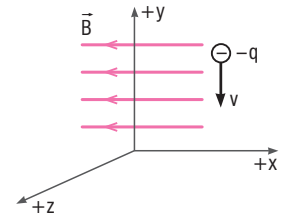
II. Parçacığın yük büyüklüğü arttılırsa 2 yolunu izleyebilir.

III. Parçacığın hızı (v) arttılırsa 2 yolunu izleyebilir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

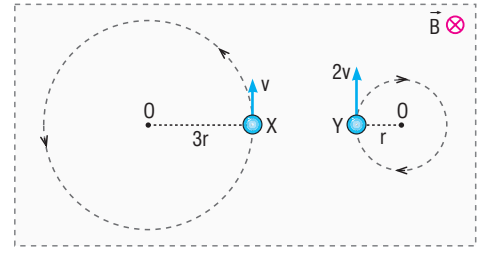
8. −x yönündeki düzgün manyetik alan içinde −q yüklü bir parçacık −y yönünde şekildeki gibi atılıyor.



Buna göre, yüke etkiyen manyetik kuvvet hangi yöndedir?

A) +x B) +y C) −y D) +z E) −z

9. Eşit kütleli, elektrik yüklü X ve Y parçacıkları, $\vec{B}$ manyetik alanı içerisinde 3r ve r yarıçaplı çembersel yörüngelerde dolanıyor.



X, Y parçacıklarının yük miktarı sırasıyla q_X ve q_Y olduğuna göre, $\frac{q_X}{q_Y}$ oranı kaçtır?

A) 6 B) 3 C) 2 D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{6}$

10. Düzgün bir manyetik alana dik doğrultuda eşit büyüklükteki momentumlarla giren iki yüklü parçacık, yarıçapları farklı çembersel yörüngelerde hareket etmektedir.

Buna göre, bu parçalara ait; yük (q), hız (v) ve kütle (m) niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

A) Yalnız q B) Yalnız v C) Yalnız m D) q ve v E) q ve m

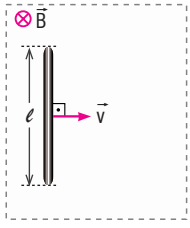
Prf Yayınları

6-B 7-D 8-D 9-E 10-A

1. **Sayfa düzlemine dik manyetik alanda, bir ucu etrafında ve sayfa düzleminde sabit hız ile dönmekte olan iletken bir telin uçları arasında oluşan emk'nin büyüklüğü, aşağıdakilerden hangisi değiştiğinde <u>değişmez</u>?**

A) Telin boyu
B) Manyetik alanın büyüklüğü
C) Telin açısal hızı
D) Telin periyodu
E) Manyetik alanın yönü

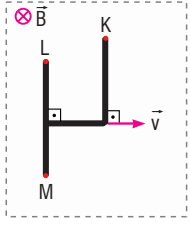
2. Sayfa düzleminden içeri doğru düzgün bir B manyetik alanı içinde ℓ uzunluğundaki iletken tel v sabit hızı ile hareket ettiriliyor.



Telin uçları arasında oluşan indüksiyon emk'si aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{B\cdot v}{\ell}$ B) $B\cdot v\cdot \ell$ C) $B\cdot v^2\cdot \ell$ D) $\frac{B\cdot v^2}{\ell}$ E) $\frac{B^2}{v\cdot \ell}$

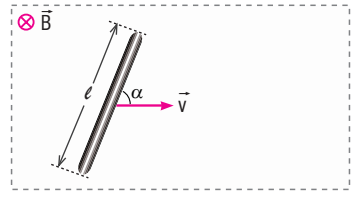
3. Sayfa düzlemine dik, düzgün bir $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan şekildeki iletken tel sabit $\vec{v}$ hızı ile çekilmektedir.



Buna göre, çubuğun K, L, M uçlarının toprağa göre yük işareti nedir?

	K	L	M
A)	+	+	–
B)	+	+	+
C)	–	–	+
D)	–	+	–
E)	–	+	+

4. Sayfa düzlemine dik, düzgün $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan ℓ uzunluğundaki iletken tel $\vec{v}$ hızı ile şekildeki gibi hareket ettiriliyor.



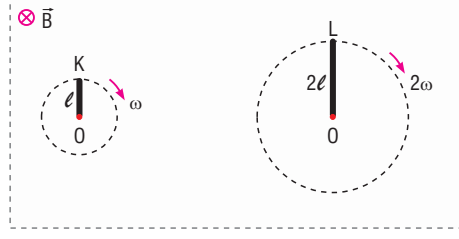
$\vec{v}$ ile çubuk arasındaki açı α olduğuna göre, çubuğun uçları arasında oluşan indüksiyon emk'si,

v: Telin hızının büyüklüğü
α: Tel ile hız arasındaki açı
ℓ: Telin boyu

niceliklerinden hangileri arttırılırsa artar?

A) Yalnız v B) Yalnız α C) v ya da α D) v ya da ℓ E) v ya da ℓ ya da α

5. Sayfa düzlemine dik, $\vec{B}$ manyetik alanında, ℓ ve 2ℓ boyundaki K ve L çubukları O noktasından geçen dik eksen etrafında sabit ω ve 2ω açısal hızlarla döndürülüyor.



K'nin uçları arasında oluşan indüksiyon emk ε_K, L'ninki ε_L olduğuna göre, $\frac{\varepsilon_K}{\varepsilon_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

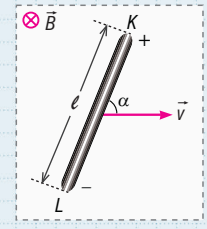
1-E 2-B 3-A 4-E 5-A

Not

"+" yüklere uygulanan kuvvetin yönü sağ el kuralı ile bulunur.

"+" ve "–" yüklere zıt yönlü kuvvet uygulanır.

ELEKTROMANYETİK İNDÜKSİYON



Uzunluğu ℓ olan iletken KL teli $\vec{B}$ manyetik alanında $\vec{v}$ hızı ile çekilirken iletken üzerindeki serbest elektronlar L ucuna doğru uygulanan manyetik kuvvetin etkisi ile L ucunda toplanır. K ucu da "+" yükle yüklenir.

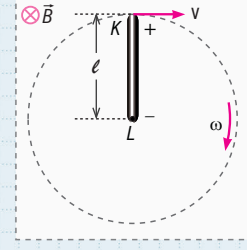
KL çubuğu bir üreteç gibi davranır ve uçlarda oluşan emk aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$\varepsilon = B\cdot v\cdot \ell\cdot \sin\alpha$

- Hız, tele dik ise sin90 = 1 olur. $\varepsilon = B\cdot v\cdot \ell$ olur.

Bu şekilde oluşturulan gerileme indüksiyon emk'si denir. Bu emk ile sağlanan akıma da indüksiyon akımı denir.

Manyetik Alanda Dönen Tel



ℓ uzunluğundaki KL iletken teli manyetik alanda, L noktasından geçen dik eksen etrafında, K ucunun hızı v olacak biçimde dönerken KL arasında oluşan emk aşağıdaki bağıntılarla hesaplanır. (ω: açısal hız)

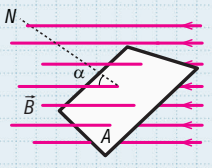
$\varepsilon = B\cdot \ell\cdot \frac{v}{2}$ $\varepsilon = \frac{1}{2}B\cdot\omega\cdot\ell^2$

Prf Yayınları

Manyetik Akı

Manyetik akı, bir yüzeyden geçen manyetik alan çizgilerinin ölçüsüdür. Φ ile gösterilir. Birimi weberdir.

- Yüzey alanı artarsa akı artar.
- Manyetik alan şiddeti artarsa akı artar.



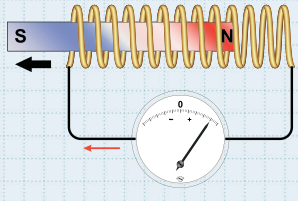
$\Phi = B \cdot A \cos\alpha$

- Yüzey normali ile manyetik alan arasındaki açı (α) artarsa akı azalır.

Akı Değişiminin Oluşturduğu İndüksiyon Emk'si ve Akımı

Manyetik akı değişiminin halka üzerinde meydana getirdiği potansiyel farkına indüksiyon emk'si denir.

- Akı değişmiyorsa emk oluşmaz.



Mıknatısın hareketi akım makarasının manyetik akısını değiştirir ve makaradan akım geçer.

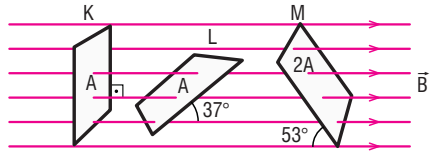
- Akı değişimine bağlı oluşan indüksiyon emk'si (ε) aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$\varepsilon = -N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

[N: sarım sayısı, $\Delta\Phi/\Delta t$: birim zamandaki akı değişim miktarıdır ve "akı değişim hızı" olarak bilinir. "–" işareti, emk'nin Lenz Kanunu ile olan ilişkisini belirtir.]

İndüksiyon emk'si, kapalı devrede indüksiyon akımı oluşturur. Bu akım Ohm Kanununa göre, $i = \frac{\varepsilon}{R}$ bağıntısı ile bulunur.

6. Yüzey alanları A, A ve 2A alan K, L ve M çerçeveleri düzgün bir manyetik alan içinde şekildeki konumlarda tutulurken çerçevelerde oluşan manyetik akılar Φ_K, Φ_L ve Φ_M dir.



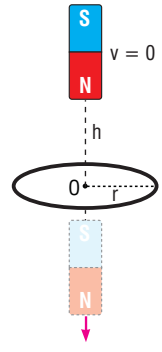
Buna göre; Φ_K, Φ_L ve Φ_M arasındaki ilişki nedir?

A) $\Phi_K > \Phi_L > \Phi_M$ B) $\Phi_M > \Phi_K > \Phi_L$

C) $\Phi_L > \Phi_K > \Phi_M$ D) $\Phi_K > \Phi_M > \Phi_L$

E) $\Phi_K > \Phi_L = \Phi_M$

7. Yatay konumda bulunan r yarıçaplı iletken halkanın merkezinden h kadar yukarıdaki çubuk mıknatıs serbest bırakılıyor.

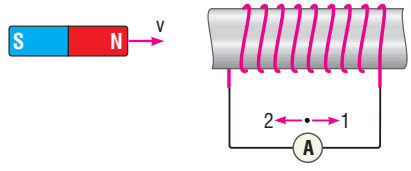


Mıknatıs halka içinden geçerken, halkada oluşan indüksiyon emk'si; h, r ve mıknatısın kutup şiddeti P niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız h B) Yalnız r C) Yalnız P

D) h ve r E) h, r ve P

8. Şekildeki düzenekte mıknatıs bobine sabit v hızı ile yaklaştırılıyor.



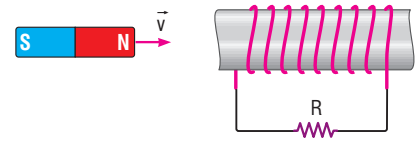
Buna göre, bobinde oluşan indüksiyon akımının yönü ve şiddeti ile ilgili ne söylenebilir?

A) 1 yönünde sabittir. B) 1 yönünde artar.

C) 1 yönünde azalır. D) 2 yönünde sabittir.

E) 2 yönünde artar.

9. Şekildeki sarımların içine doğru $\vec{v}$ hızıyla bir mıknatıs yaklaştırılıyor.



Buna göre, R direncinden geçen indüksiyon akımının şiddeti,

I. Mıknatısın $\vec{v}$ hızının büyüklüğü

II. Bobinin sarım sayısı

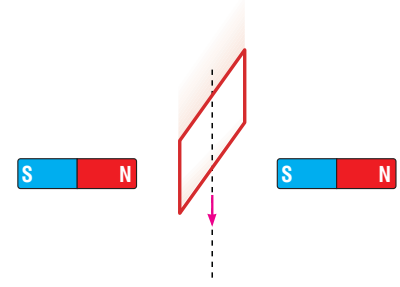
III. R direncinin değeri

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

10. İletken bir çerçeve, yüzey alanı manyetik alana dik olacak biçimde, iki mıknatıs arasında belirli bir yükseklikten serbest bırakılıyor.



Buna göre;

I. Çerçevede oluşan manyetik akı sürekli artar.

II. Çerçevede oluşan manyetik akı önce artar, sonra azalır.

III. Çerçevede oluşan gerilim sabittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

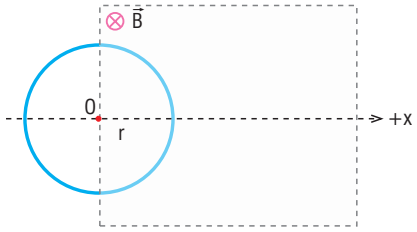
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

6-B 7-E 8-B 9-E 10-B

1. Sayfa düzlemine dik, düzgün $\vec{B}$ manyetik alanında şekildeki gibi r yarıçaplı halka bulunmaktadır.



Buna göre,

I. Halkanın r yarıçapı büyütülürse

II. Halka +x yönünde hareket ettirilirse

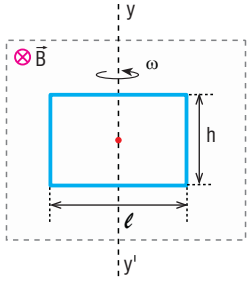
III. Manyetik alanın şiddeti değiştirilirse

işlemlerinden hangilerinde bobinde indüksiyon akımı oluşur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da III E) I ya da II ya da III

2. Safya düzlemine dik, düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı içinde bulunan ve boyutları ℓ ve h olan iletken tel çerçeve y - y' ekseni etrafında sabit ω açısal hızı ile döndürülmektedir.



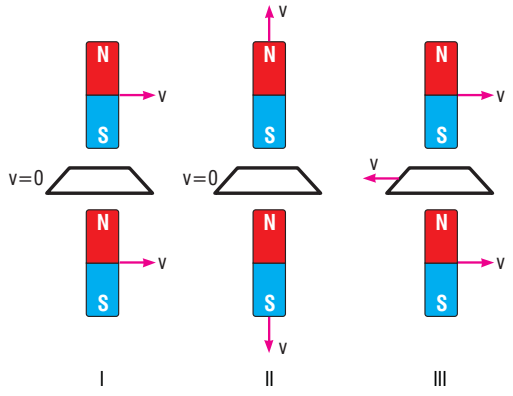
Çerçevede oluşan maksimum indüksiyon emk'sinin büyüklüğü aşağıdaki niceliklerden hangisine bağlı değildir?

A) $\vec{B}$ nin şiddeti B) ω açısal hız

C) h çerçevenin eni D) $\vec{B}$ nin yönü

E) ℓ çerçevenin uzunluğu

3. I, II, III düzeneklerinde, mıknatısların manyetik alanlarına dik olacak biçimde iletken tel çerçeveler konulmuştur.

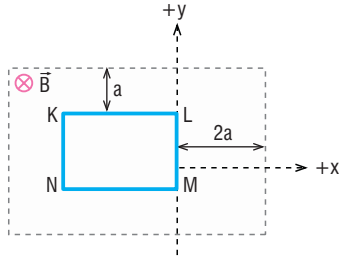


Mıknatıs ve çerçevelerden bazıları şekildeki gibi v hızıyla hareket ettirilirse hangi düzenekteki tel çerçevede indüksiyon akımı oluşur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4.



Sayfa düzlemine dik, düzgün $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan KLMN iletken tel çerçeve;

I. y ekseni etrafında döndürülürse

II. +y yönünde 2a kadar hareket ettirilirse

III. +x yönünde 3a kadar hareket ettirilirse

işlemlerinden hangileri yapıldığında, çerçevede indüksiyon akımı oluşur?

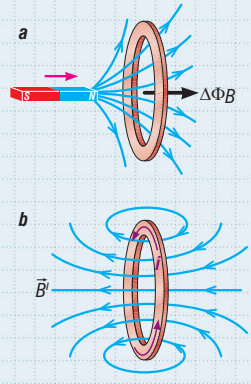
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da III E) I ya da II ya da III

İndüksiyon Akımının Yönü (Lenz Kanunu)

Lenz Kanunu; kendini meydana getiren sebebe karşı koyma şeklinde ifade edilir.

- Manyetik akı artıyorsa, oluşan indüksiyon akımı, manyetik akıyı azaltacak yönde bir manyetik alan üretir.
- Manyetik akı azalıyorsa oluşan indüksiyon akımı, manyetik akıyı artıracak yönde bir manyetik alan üretir.



Mıknatıs halkaya yaklaşırken halkanın manyetik akısı artar. (a)
Lenz Kanunu'na göre, halka bu akıyı azaltmak için zıt yönde $\vec{B}'$ manyetik alanını oluşturur. Bu alanı oluşturan akım ise sağ el kuralına göre şekildeki gibi (i) olur. (b)

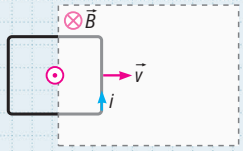
- Mıknatıs uzaklaşırken akı azalır ve halka üzerinde oluşan indüksiyon akımı, mıknatısınki ile aynı yönde manyetik alan oluşturur.

Not

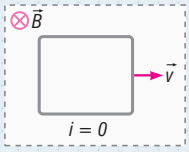
Akı artışı durumunda oluşan indüksiyon akımı ile akı azalması durumunda oluşan indüksiyon akımı daima zıt yönlüdür.

Prf Yayınları

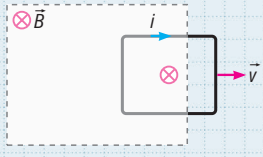
1-E 2-D 3-E 4-E



İletken çerçeve şekildeki gibi $\vec{B}$ (⊗) manyetik alanına girerken çerçevenin akısı artar ve çerçeveden geçen indüksiyon akımı zıt yönlü (⊙) manyetik alan oluşturur. Bundan dolayı çerçeveden şekilde belirtilen yönde indüksiyon akımı geçer.



Çerçeve tamamen manyetik alan içinde hareket ederken akı değişmez ve indüksiyon akımı oluşmaz.



İletken çerçeve, şekildeki gibi $\vec{B}$ (⊗) manyetik alanından çıkarken çerçevenin akısı azalır ve çerçeveden geçen indüksiyon akımı bu akıyı artıracak biçimde aynı yönlü (⊗) manyetik alan oluşturur. Bundan dolayı çerçeveden şekilde belirtilen yönde indüksiyon akımı geçer.

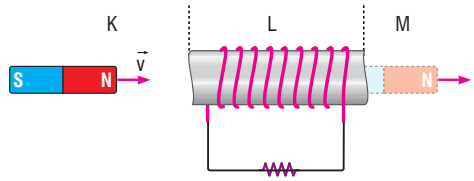
- Akı artarken ve azalırken oluşan indüksiyon akımları zıt yönlüdür.

Uyarı

Lenz Kanunu: İndüksiyon akımının oluşturduğu manyetik alan, bu akımı oluşturan manyetik akı değişimine karşı koyacak yöndedir.

İndüksiyon emk formülünün başındaki "–" işareti bu durumu belirtir.

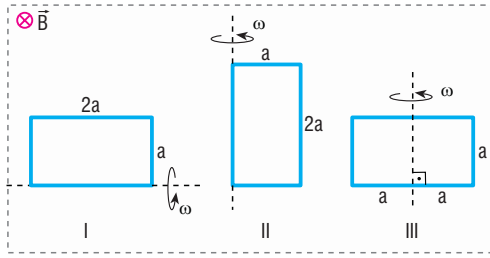
5. Şekildeki gibi sabit v hızı ile hareket eden bir çubuk mıknatıs, bir bobinin içinden geçiyor.



Mıknatıs K, L ve M bölgelerinden geçerken bobinde oluşan manyetik alan şiddeti ile ilgili ne söylenebilir?

	K	L	M
A)	Artan	Sabit	Azalan
B)	Azalan	Sabit	Artan
C)	Sabit	Sıfır	Sabit
D)	Artan	Sıfır	Azalan
E)	Azalan	Sıfır	Artan

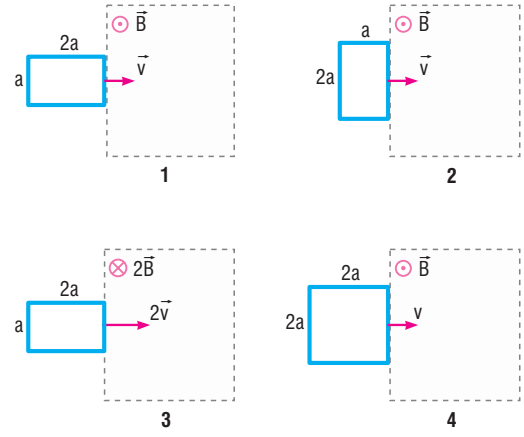
6. Sayfa düzlemine dik olan düzgün bir $\vec{B}$ manyetik alanı içinde bulunan, boyutları a ve 2a olan iletken tel çerçeveler I, II ve III'teki gibi verilen eksenler çevresinde sabit ω açısal hızı ile döndürülüyor.



Çerçevelerde oluşan maksimum indüksiyon emk'leri sırasıyla $\mathcal{E}_I$, $\mathcal{E}_{II}$, $\mathcal{E}_{III}$ olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $\mathcal{E}_I = \mathcal{E}_{II} = \mathcal{E}_{III}$
B) $\mathcal{E}_I < \mathcal{E}_{II} < \mathcal{E}_{III}$
C) $\mathcal{E}_{III} < \mathcal{E}_{II} < \mathcal{E}_I$
D) $\mathcal{E}_I = \mathcal{E}_{II} < \mathcal{E}_{III}$
E) $\mathcal{E}_{II} < \mathcal{E}_{III} < \mathcal{E}_I$

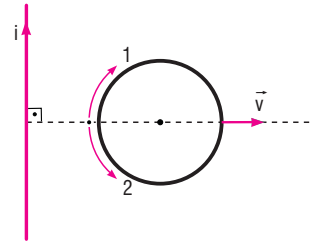
7. Yapılan bir deneyin, "bağımsız değişkeni, manyetik akı değişim hızı", "kontrol değişkenleri; manyetik alanın yönü, çerçevenin yüzey alanı"dır.



Buna göre, yukarıdaki düzeneklerden hangi ikisi bu deneye ait olabilir?

A) 1 ve 2
B) 1 ve 3
C) 1 ve 4
D) 2 ve 3
E) 2 ve 4

8. Sayfa düzleminde bulunan halka ve üzerinden i akımı geçen sonsuz uzunluktaki tel, şekilde verilmiştir.



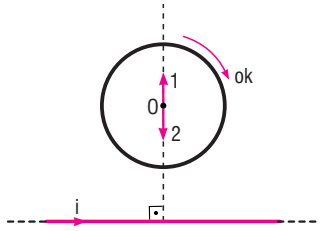
Halka sayfa düzleminde sabit $\vec{v}$ hızı ile çekilirken halkada oluşan akımın yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

A) 1 yönünde, sabit
B) 1 yönünde, azalan
C) 2 yönünde, sabit
D) 2 yönünde, artan
E) 2 yönünde, azalan

Prf Yayınları

5-D 6-A 7-A 8-B

1. Sayfa düzleminde bulunan iletken halka ile üzerinden i akımı geçen sonsuz uzunluktaki tel şekilde verilmiştir.



Halka üzerinde ok yönünde indüksiyon akımı oluşabilmesi için,

I. Halkanın merkezi 1 yönünde kayacak biçimde halkayı hareket ettirmek

II. Halkanın merkezi 2 yönünde kayacak biçimde halkayı hareket ettirmek

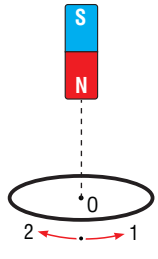
III. i akımını artırmak

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) II ya da III

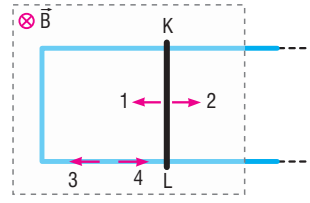
2. Yatay düzlemde bulunan bir iletken halkanın merkezine doğru, düşey yönde hareket ettirilen bir mıknatıs yaklaştırılıyor.



Mıknatıs halkaya <u>yaklaşırken</u> ve halka merkezinden geçip <u>uzaklaşırken</u> tel halkada oluşan indüksiyon akımının yönü için hangisi doğrudur?

	Yaklaşırken	Uzaklaşırken
A)	1 yönünde	2 yönünde
B)	2 yönünde	1 yönünde
C)	1 yönünde	1 yönünde
D)	2 yönünde	2 yönünde
E)	2 yönünde	Akım oluşmaz

3. Sayfa düzlemine dik düzgün $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan direnci önemsiz iletken tel üzerindeki iletken KL çubuğu, şekilde verilmiştir.



$\vec{B}$ nin şiddeti artırılırsa,

I. KL teli 2 yönünde kayar.

II. İletken telden 4 yönünde akım geçer.

III. KL teli 1 yönünde kayar.

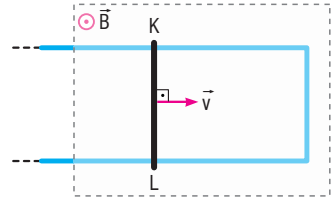
IV. İletken telden 3 yönünde akım geçer.

yargılarından hangileri doğru olur?
(Sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III

D) III ve IV E) Yalnız IV

4. Sayfa düzlemine dik, düzgün ve sabit olan B = $5 \cdot 10^{-4}$ wb/m^2 manyetik alanda direnci 10 Ω olan 50 cm uzunluktaki KL teli sabit v hızı ile direnci önemsiz iletken ray üzerinde çekiliyor.



v = 0,4 m/s olduğuna göre, KL telinde oluşan indüksiyon akımının yönü ve büyüklüğü nedir?

A) K'den L'ye ; 10.10^{-6} A

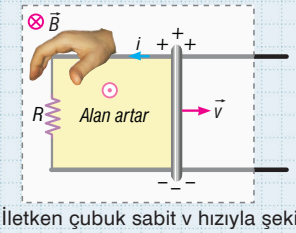
B) K'den L'ye ; 2.10^{-6} A

C) L'den K'ye ; 1.10^{-6} A

D) L'den K'ye ; 2.10^{-6} A

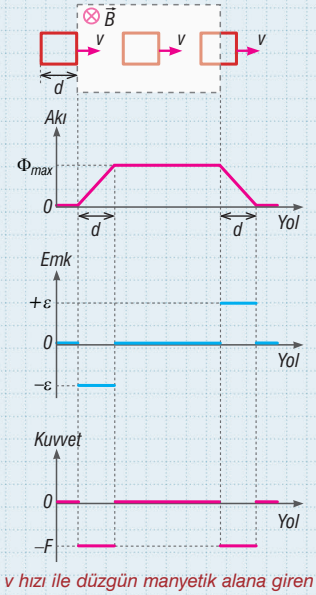
E) L'den K'ye ; 3.10^{-6} A

Prf Yayınları



İletken çubuk sabit v hızıyla şekildeki gibi, hareket ettirilirken kapalı bölgenin alanı artar. Bu da akı artışı anlamına gelir. Lenz Kanununa göre, akı artışını engelleyecek yönde indüksiyon akımı oluşur. Bu akımın yönü sağ el kuralına göre bulunur.

Ayrıca, manyetik alana dik çekilen çubuğun uçlarında oluşan indüksiyon emk'sinin oluşumuna göre çubuğun "+" ve "–" uçları sağ el kuralına göre belirlenebilir. Çubuk "+" ve "–" kutupları belirlenen üreteç gibi davranır ve kapalı devre üzerinden şekildeki yönde akım geçmesini sağlar.



v hızı ile düzgün manyetik alana giren iletken çerçevenin, yola göre; akı, emk ve kuvvet değerlerinin değişim grafikleri

Not

"Manyetik akı - zaman" grafiğinin eğimi "emk"yi verir.
Bu değer Lenz Kanunundan dolayı "–" ile çarpılarak "emk - zaman" grafiği çizilebilir.

1-E 2-A 3-C 4-A

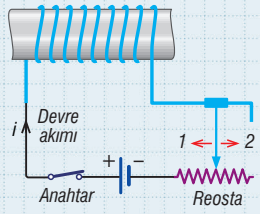
Öz İndüksiyon Akımı

Bir elektrik devresinde, akımının değişiminden dolayı oluşan akıma öz indüksiyon akımı denir.

- Devre akımının değişimi, akı değişimine sebep olur. Bu da öz indüksiyon emk'si ve öz indüksiyon akımı oluşturur.
- Öz indüksiyon emk'si, devre akımının değişim hızı ile doğru orantılıdır.

Lenz Kanunundan dolayı;

- devre akımı artarken öz indüksiyon akımı devre akımına ters yönde,
- devre akımı azalırken öz indüksiyon akımı devre akımı ile aynı yönde oluşur.

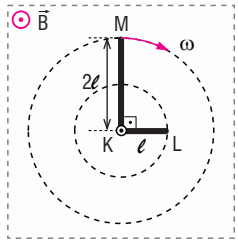


Şekildeki devrede reosta sürgüsü 1 yönünde çekilirken ana kol akımı artacağı için ana kol akımına zıt yönde öz indüksiyon akımı oluşur. Yine devrede, anahtar açıldığı anda da devre akımı ile aynı yönde öz indüksiyon akımı oluşur.

Not

- İndüksiyon emk'si akı değişim hızı ile doğru orantılı, öz indüksiyon emk'si ise devre akımının değişim hızı ile doğru orantılıdır.
- Öz indüksiyon akımının oluştuğu devrede üreteç var, indüksiyon akımının oluştuğu devrede üreteç yoktur.

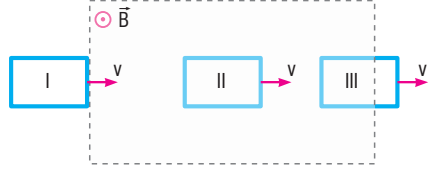
5. Sayfa düzlemine dik, manyetik alan içindeki, K noktasından bükülmüş 3ℓ uzunluğundaki tel, K noktası çevresinde ω açısal hızı ile dönüyor.



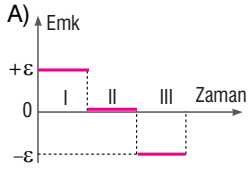
Telin K - L uçları arasında oluşan indüksiyon elektromotor kuvveti ε ise, M - L uçları arasındaki indüksiyon elektromotor kuvveti kaç ε'dir?

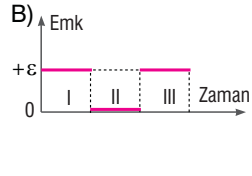
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

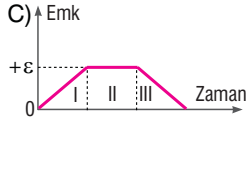
6. Sayfa düzlemine dik ve dışa doğru olan düzgün bir manyetik alana sayfa düzlemindeki tel çerçeve şekildeki gibi sabit hızla giriyor ve çıkıyor.

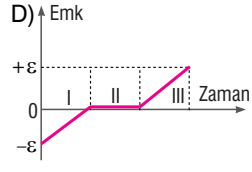


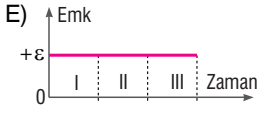
Tel çerçeve I, II ve III konumlarından geçerken oluşan indüksiyon emk'sinin zamana göre değişimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)


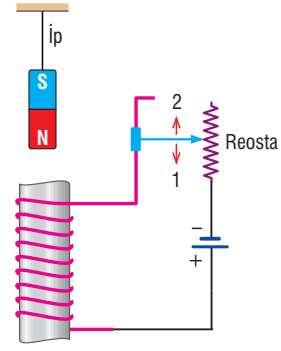
B)


C)


D)


E)


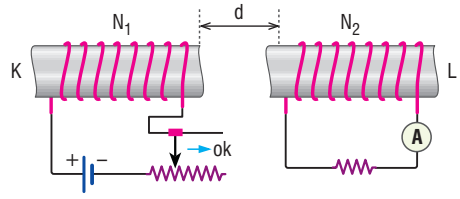
7. Çubuk mıknatıs ve reostalı akım makarası ile kurulmuş şekildeki düzenek dengede iken ipte oluşan gerilme kuvveti T'dir.



Reostanın sürgüsü 1 yönünde ya da 2 yönünde hareket ettirilirse T için ne söylenebilir?

	1 yönünde	2 yönünde
A)	Artar	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

8. Şekildeki düzeneklerde sarım sayıları N_1 ve N_2 olan bobinler arasındaki uzaklık d kadardır. K bobinindeki reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirken L bobininin bulunduğu devredeki ampermetrenin göstergesi sapıyor.



L bobininde meydana gelen akım şiddeti;

I. Reosta sürgüsünün çekilme hızına
II. Bobinlerin sarım sayılarına
III. Bobinler arasındaki uzaklığa

büyüklüklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5-C 6-A 7-B 8-E

Prf Yayınları

1. I. Yönü ve şiddeti sinüs ya da kosinüs dalgası şeklinde periyodik olarak değişir.

II. Kısaca DC olarak gösterilir.

III. Farklı frekanslarda eşit şiddetli elektrik akımları oluşturulabilir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri alternatif akım için doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

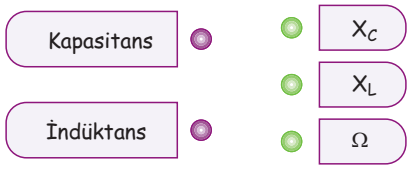
D) I ve III E) II ve III

2. **Aşağıdakilerden hangisi değişken akım (AC) kaynağıdır?**

A) Jeneratör B) Akümülatör C) Kuru pil

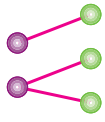
D) Dinamo E) Elektrik motoru

3.

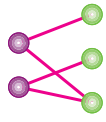


Yukarıdaki etkinlikte nicelik ve sembol eşleştirmesi aşağıdakilerden hangisi gibi yapılırsa doğru olur?

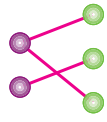
A)



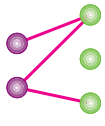
B)



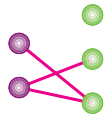
C)



D)



E)



4. **Jeneratörde oluşan gerilimin büyüklüğü aşağıdaki değişikliklerden hangisi ile artar?**

A) Bobinin sarım sayısının artması

B) Bobin telinin öz direncinin artması

C) Bobini döndürme süresinin artması

D) Bobinin dönme periyodunun artması

E) Bobinin bulunduğu ortamın manyetik alan şiddetinin azaltılması

5. I. Bir bobinin, değişken akıma gösterdiği "toplam direnç" yalnızca akımın frekansına ve bobinin öz indüksiyon katsayısına bağlıdır.

II. Sığaçlar doğru akımı geçirmez.

III. Sığaçların değişken akıma, akımın frekansı ile doğru orantılı direnç gösterir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

6. Frekansı f olan bir alternatif devredeki sığacın kapasitansı 200 Ω, sığası $\frac{50}{3}$ μF'tır.

Buna göre, alternatif akımın frekansı kaç Hz'dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 50 B) 70 C) 80

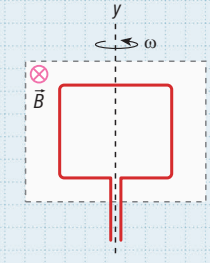
D) 100 E) 120

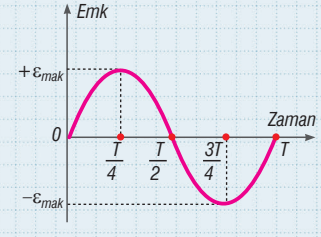
1-D 2-A 3-B 4-A 5-B 6-A

DEĞİŞKEN (ALTERNATİF) AKIM

Şiddeti ve yönü, eşit zaman aralıklarında değişen akımlara alternatif akım (AC) ya da değişken akım denir. Bu akımı sağlayan kaynaklara da alternatif akım kaynakları denir.

- Alternatif akım, elektromanyetik indüksiyon ilkesine göre elde edilir.





Şekildeki gibi, manyetik alandaki tel çerçeve sabit y ekseni etrafında ω açısal hızı ile sürekli döndürülürken, çerçeve üzerinde manyetik akı değişir. Bu değişim çerçeve üzerinde indüksiyon emk'si oluşturur.

Çerçeve yarım tur (T/2 süre) sonra manyetik alana ters dönmüş olur ve bundan sonra ilk yarım turda oluşan emk ile zıt yönlü emk oluşmaya başlar. Yarımşar turlarla bu böyle devam eder.

Prf Yayınları

- Manyetik alanda dönen çerçeve üzerinden kapalı bir devre oluşturulduğunda yarımşar turlara karşılık gelen sürelerde sürekli yön değiştiren akım elde edilir.
- Akım, sıfırla maksimum bir değer arasında sürekli artar ve azalır.

Bir tel çerçeve sabit bir manyetik alanda sabit ω açısal hızı ile döndürülürken, çerçevede oluşan herhangi bir t anındaki emk;

$$\varepsilon = \varepsilon_m \cdot \sin\omega \cdot t$$

formülü ile hesaplanır.

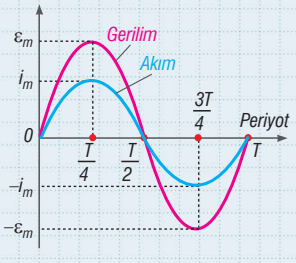
Herhangi bir andaki akım değeri de;

$$i = i_m \cdot \sin\omega \cdot t$$

formülü ile hesaplanır.

Ayrıca $\omega = 2\pi \cdot f$ dir.

- ε_m ve i_m ; gerilim ve akımın maksimum değerleridir.
- Alternatif akımın frekansı (f), akım oluşturan tel çerçevenin manyetik alanda bir saniyedeki tur sayısıdır.
- Alternatif akımın periyodu (T), akım oluşturan tel çerçevenin manyetik alanda bir tur dönmesi için geçen süredir.



Gerilimin ve akımın zamana bağlı grafikleri şekildeki gibi sinüzoidaldır.

Bilgi Damlası

Ülkemizde kullanılan şehir cereyanının frekansı 50 s^{-1} dir. Bu durum; akımın 1 saniye içinde 100 kere sıfır olması anlamına gelir. Herhangi bir ampul üzerinde akımın 1 saniyede 100 kez sıfır olmasını göz algılayamaz.

7. **Gerilim denklemi V = 220 sin110πt volt olan bir elektrik devresinin etkin gerilimi kaç volttur?**

A) $\sqrt{2}$ B) 100 C) $110\sqrt{2}$ D) $100\sqrt{2}$ E) $\frac{110}{\sqrt{2}}$

8. Eşdeğer direnci 1 kΩ olan bir elektrik devresinden geçen elektrik akım şiddetinin zamana bağlı değişimi

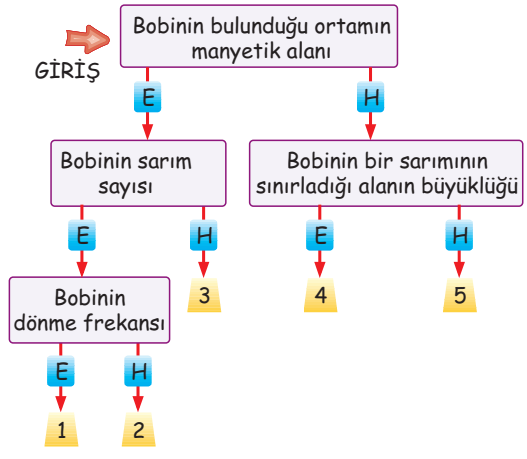
$i = 100\sqrt{2}\sin 50\pi t \quad mA$

bağıntısı ile veriliyor.

Buna göre, devrenin etkin potansiyel farkı kaç volttur?

A) 100 B) 120 C) 150 D) 200 E) 1000

9. Aşağıdaki etkinlikte, girişten başlanarak kutu içindeki yargılar değişken gerilimin büyüklüğünü etkiliyorsa "E" etkilemiyorsa "H" yolu izlenerek ilerleniyor.



Buna göre, hata yapılmadan ilerlendiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. I. $i_{max} = 2\sqrt{2}$ *Amper*

II. $i = 2\sqrt{2}\sin\omega t$ *Amper*

III. $V = 200\sqrt{2}\sin 50\pi t$ *Volt*

Yukarıda verilen bağıntılar eşdeğer direnci 100 Ω olan farklı elektrik devrelerine ait olduğuna göre, hangi devrelerin elektrik akım şiddetlerinin etkin değeri 2 A'dir?

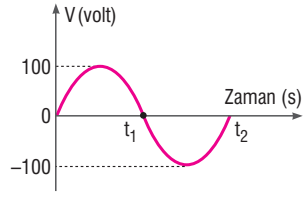
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11. Kapasitansı X_C olan bir sığacın uçları arasındaki gerilimin maksimum değeri V dir.

Buna göre, sığaç üzerinden geçen akımın etkin değeri nedir?

A) $\frac{V}{\sqrt{2}\,X_C}$ B) $\frac{\sqrt{2}\,V}{X_C}$ C) $\frac{V}{X_C}$ D) $\frac{X_C}{V}$ E) $\frac{X_C}{\sqrt{2}\,V}$

12. Alternatif gerilimi V = 100 sin100 πt olan devrenin, gerilim - zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre, t_1 değeri kaç saniyedir?

A) $\frac{1}{200}$ B) $\frac{1}{150}$ C) $\frac{1}{100}$ D) $\frac{1}{50}$ E) $\frac{1}{25}$

Prf Yayınları

7-C 8-A 9-A 10-E 11-A 12-C

1. Bir elektrik devresinde oluşan elektrik akımının zamana göre değişimi,

$i = \sin 100\pi t$ *Amper*dir.

Buna göre,

I. Devreden geçen akımın maksimum değeri 1 A'dır.

II. Akımın frekansı 100 s^{-1} dir.

III. Devrenin uçları arasındaki potansiyel farkın etkin değeri 100 volttur.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. **Aşağıda potansiyel fark ve elektrik akım şiddetlerinin zamana bağlı değişim bağıntıları verilen elektrik devrelerinden hangisinin frekansı 50 Hz'dir?**

A) $\varepsilon = 50\sqrt{2}\sin 50\pi t$

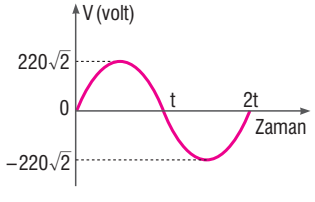
B) $\varepsilon = 100\sqrt{2}\sin 25\pi t$

C) $i = 25\sqrt{2}\sin 50\pi t$

D) $i = \sqrt{2}\sin 100\pi t$

E) $i = \sqrt{2}\sin 200\pi t$

3. Eşdeğer direnci 400 Ω olan elektrik devresine uygulanan gerilimin zamana göre değişimi şekilde verilmiştir.



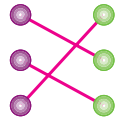
Buna göre, devreden geçen alternatif akımın etkin değeri kaç A'dır?

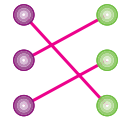
A) 0,2 B) 0,4 C) 0,55 D) 1 E) 2

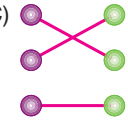
4. Aşağıdaki etkinlikte alternatif gerilim uygulanan üç farklı devreye ait gerilim ve elektrik akım denklemlerinden aynı elektrik devresine ait olanlar eşleştirilmek isteniyor.

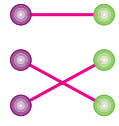
$\varepsilon_1 = 220\sin 110\pi t$	$i_1 = 10\sin 50\pi t$
$\varepsilon_2 = 200\sqrt{2}\sin 50\pi t$	$i_2 = 10\sqrt{2}\sin 100\pi t$
$\varepsilon_3 = 10\sin 100\pi t$	$i_3 = 0$

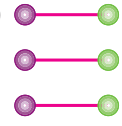
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

5. **Aşağıdakilerden hangisi, ana kolundan 0,2 A büyüklüğünde etkin akım geçen, 500 Ω dirençli bir devreye uygulanan, 25 Hz frekanslı alternatif gerilimin zamana göre bağıntısıdır?**

A) $V = 100\sqrt{2}\sin 25\pi t$

B) $V = 100\sqrt{2}\sin 50\pi t$

C) $V = 100\sin 25\pi t$

D) $V = 100\sin 50\pi t$

E) $V = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$

6. Eşdeğer direnci R olan bir devrenin akım şiddeti ve gerilim denklemleri

$V = 220\sin 50\pi t$ *volt*

$i = 2{,}2\sin 50\pi t$ *amper*dir.

Buna göre, R kaç Ω dur?

A) 220 B) 110 C) 100 D) 50 E) 25

1-A 2-D 3-C 4-B 5-B 6-C

Prf Yayınları

Not

Alternatif akımın belli bir sürede açığa çıkardığı ısıyı, aynı sürede açığa çıkaran doğru akım değeri, alternatif akımın etkin değerine eşittir.

- Ampermetre ve voltmetreler alternatif akım devrelerinde etkin değerleri ölçer.

Akım ve Gerilimin Etkin Değerleri

- Sinüzoidal değişen akım ve gerilimin etkin değerleri; akım ve gerilimin maksimum değerlerinin $\sqrt{2}$ ye bölümüne eşittir.

Gerilimin Etkin Değeri (V_e)

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

Akımın Etkin Değeri (i_e)

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}}$$

Ülke	Gerilim (V)	Frekans (s^{-1})
Türkiye	220	50
ABD	120	60
Almanya	220 - 230	50
Japonya	100	50 - 60
Çin	220	50

Bazı ülkelerin şehir elektriğinin "etkin gerilim" ve "frekans" değerleri

Alternatif Akım Devrelerinde Direnç

Ohm Kanunu geçerlidir.

$$V_m = i_m \cdot R$$

$$V_e = i_e \cdot R$$

Direncin gücü;

$$P_{or} = i_e^2 \cdot R$$

formülü ile hesaplanır.

Uyarı

Ohm Kanunu uygulanırken etkin akım ve etkin gerilim ya da maksimum akım ve maksimum gerilim değerleri alınır.

Alternatif Akım Devrelerinde Bobin

- Bobinin alternatif akıma karşı gösterdiği direnç indüktans denir.
- İndüktans X_L ile gösterilir.

$X_L = 2\pi f \cdot L$

L: Bobinin öz indüksiyon katsayısıdır.

Alternatif Akım Devrelerinde Sığaç

- Kondansatör, değişken akım devresinde bir direnç oluşturur. Bu dirence kapasitans denir.
- Kapasitans X_C ile gösterilir.

$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$

C: Sığacın sığasıdır.

Not

Bir alternatif akım devresinde birden fazla devre elemanı var ise bu devre elemanlarının eşdeğer direncine empedans denir.

Rezonans

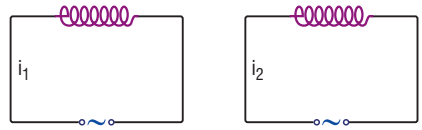
- Bobinli devrede gerilim akımdan daha önce maksimum değere ulaşır. Yani gerilim akımdan öndedir.
- Sığaçlı devrede ise akım gerilimden öndedir.

Sığaç ve bobinli bir devrede akım ve gerilim arasında bir gecikme yok ise yani akım ve gerilim aynı fazda ise devre rezonans haldedir denir. Bu durumda $X_L = X_C$ dir. Buradan;

$2\pi f \cdot L = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$ yazılır.

f'ye rezonans frekansı denir.

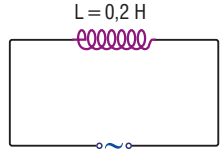
7. Özdeş bobinlere V_1 ve V_2 alternatif gerilim uygulandığında devreden geçen akımın etkin değerleri i_1 ve i_2 olarak ölçülüyor.



Bobinlerin omik direnci önemsenmediğine göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

8. Özindüksiyon katsayısı 0,2 henry olan bobinin indüktansı 50 Ω'dur. Bobin alternatif akım kaynağına bağlandığında geçen akımın etkin değeri 2 amper oluyor.



Buna göre, akım denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $i = 2 \sin(250\pi t)$
B) $i = 2 \sin(100\, t)$
C) $i = 2\sqrt{2} \sin(250\, t)$
D) $i = 2\sqrt{2} \sin(100\pi t)$
E) $i = 2\sqrt{2} \sin(50\pi t)$

9. Bir alternatif akım devresinin akım denklemi,

$i = 0{,}4\sqrt{2} \sin 100\pi t$ *amper*dir.

Buna göre, akımın sıfır olduktan 0,005 s sonraki etkin değeri kaç amperdir?

A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 1 E) 1,5

10. Bir alternatif akım devresinde gerilim denklemi, $V = 110\sqrt{2} \sin(150\pi t)$ *volt*tur.

Buna göre, gerilimin etkin değeri (V_e) ve frekansı (f) kaçtır?

	V_e (volt)	$f(s^{-1})$
A)	$110\sqrt{2}$	75
B)	110	75
C)	220	25
D)	$110\sqrt{2}$	25
E)	110	150

11. Direnci 80 Ω olan bir iletkenin uçlarına alternatif gerilim uygulanmıştır.

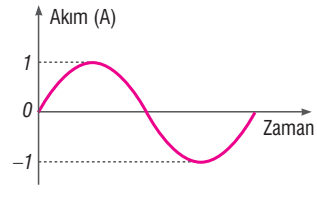
Direncin akım denklemi,

$i = 0{,}5 \sin(100\pi t)$ *A*

olduğuna göre, gerilim denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $V = 8 \sin(250\pi t)$
B) $V = 80 \sin(100\, t)$
C) $V = 160 \sin(250\, t)$
D) $V = 40 \sin(100\pi t)$
E) $V = 40\sqrt{2} \sin(50\pi t)$

12. 200 Ω'luk dirence uygulanan akımın zamana bağlı grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, direncin gücü kaç W'tır?

A) 20 B) $20\sqrt{2}$ C) $40\sqrt{2}$ D) 100 E) 200

7-E 8-C 9-B 10-B 11-D 12-D

Prf Yayınları

1. **Transformatörle ilgili olarak;**

I. Doğru akımla çalışmaz.

II. Değişken akımla çalışır.

III. Sadece gerilim yükseltmek için kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

2. İdeal bir transformatörde sekonder devresinden giriş gerilimine göre daha düşük gerilim alınıyor.

Buna göre,

I. Sekonder sarımı primerden azdır.

II. Sekonder devrenin gücü primerden azdır.

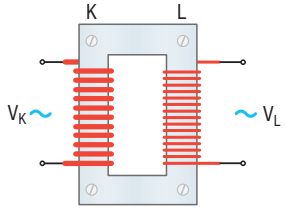
III. Sekonder devre akımı primer akımından azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

3. Şekildeki ideal transformatörün K, L bobinlerinin sarım sayıları N_K ve N_L dir. K bobinine V_K değişken gerilim uygulandığında L bobininden V_L gerilimi alınıyor.



$\frac{N_K}{N_L} = \frac{3}{4}$ olduğuna göre, $\frac{V_K}{V_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{9}{4}$ B) $\frac{4}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{2}{3}$

4. İdeal transformatörlerin primer ve sekonder sarım sayıları tablodaki gibidir.

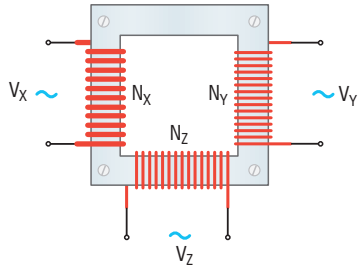
	Primerdeki sarım sayısı	Sekonderdeki sarım sayısı
K	100	200
L	50	150
M	200	400
N	300	150

Buna göre, hangi transformatörler yükseltici olarak kullanılır?

A) Yalnız K B) Yalnız N C) K ve L

D) L ve N E) K, L ve M

5. Şekildeki ideal transformatörün X, Y, Z bobinlerinin sarım sayıları N_X, N_Y ve N_Z dir. X bobinine V_X değişken gerilimi uygulandığında Y ve Z bobinlerinden V_Y ve V_Z gerilimleri alınıyor.



$V_Y < V_X < V_Z$ olduğuna göre; N_X, N_Y, N_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $N_X < N_Y < N_Z$ B) $N_X = N_Y = N_Z$

C) $N_Z < N_X < N_Y$ D) $N_Y < N_X < N_Z$

E) $N_Y = N_Z < N_X$

1-D 2-A 3-D 4-E 5-D

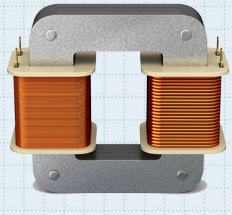
TRANSFORMATÖRLER

Değişken gerilimi yükseltmeye ya da düşürmeye yarayan düzeneklere transformatör denir.

- Doğru akımda çalışmaz.
- Transformatörlerde enerji üretilmez.
- Gerilim ve akım değerlerini değiştirir.
- Yüksek gerilim hatları ile şehirlere taşınan elektrik, trafo denilen dev transformatörlerde gerilim düşürülerek evlere dağıtılır.
- Enerji nakil hatlarındaki kayıplar, transformatörlerle azaltılır.
- Kullandığımız birçok elektrikli alet farklı gerilimde çalışır. Evlerimizdeki prizlerden aldığımız 220 V gerilimli elektrik, adaptör dediğimiz transformatörlerle düşük gerilimlere çevrilerek, kullandığımız elektrikli araç için uygun hale getirilir.

Transformatörlerin Yapısı

- Transformatörler, manyetik alan çizgilerinin, dağılmasını önleyen bir demir çekirdek üzerine sarılmış sarımlarla elde edilen düzenekten oluşur.
- Makaralardan birine değiştirilmesi düşünülen voltaj uygulanır. Bu sarımlara birincil sarımlar ya da primer devre denilir. Diğer sarımlardan ise değiştirilmiş voltaj alınır. Bu makaraya sekonder ya da ikincil devre denir.



- Birincil makaradaki sarım sayısı az, ikincil makaradaki sarım sayısı çok ise bu tür transformatörlere yükseltici transformatör denir.

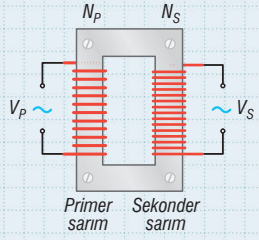
Prf Yayınları

- Birincil makaradaki sarım sayısı çok, ikincil makaradaki sarım sayısı az ise bu tür transformatörlere alçaltıcı transformatör denir.

Not

Transformatörlerde gerilimin uygulandığı sarıma primer (birincil) sarım, gerilimin alındığı sarıma sekonder (ikincil) sarım denir.

- Primerine değişken akım uygulanan bir transformatörün çekirdeğinde, değişen manyetik akı elde edilir. Bu değişen manyetik akı sekonder makaranın içinden geçince bu sarımlar üreteçe dönüşür.



- Verimi % 100 olan bir transformatörde sarımların akı değişim hızları eşit olacağından güç kaybı olmaz. Primer makaranın gücü, sekonder makaranın gücüne eşittir. Makara akımları sırasıyla i_P ve i_S iken;

$$V_P \cdot i_P = V_S \cdot i_S$$

- Verimi % 100 olan transformatörlere ideal transformatör denir. İdeal transformatörler için aşağıdaki formül yazılabilir.

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{i_S}{i_P}$$

N_P : Primerin sarım sayısı

N_S : Sekonderin sarım sayısı

V_P : Primere uygulanan gerilim

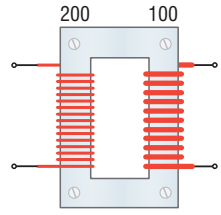
V_S : Sekonderden alınan gerilim

i_P : Primerin akımı

i_S : Sekonderin akımı

V_P, V_S, i_P ve i_S: Etkin değerlerdir.

6. Giriş ve çıkış sarım sayıları şekildeki gibi olan ideal transformatörde, giriş gerilimi 110 volt ve çıkış akımı 2 amperdir.



Buna göre,

I. Çıkış gerilimi 220 volt olur.

II. Giriş akımı 1 amperdir.

III. Transformatör gerilim düşürücüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

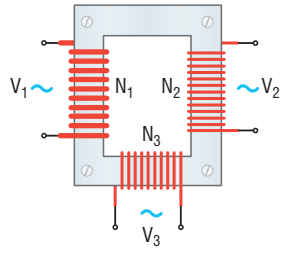
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. İdeal bir transformatörün primer ve sekonder bobinlerinin sarım sayıları N_P ve N_S dir. Primere 3V'lik değişken gerilim uygulandığında sekonderden 2V gerilimi alınıyor.

Buna göre, primer ve sekonder bobinlerinin güçleri oranı $\frac{P_P}{P_S}$ kaçtır?

A) $\frac{3}{2}$ B) 1 C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

8. Şekildeki ideal transformatörde V_1 giriş, V_2 ile V_3 çıkış gerilimleridir.



Buna göre;

I. $N_1 = N_2 + N_3$

II. $V_1 = V_2 + V_3$

III. $P_1 = P_2 + P_3$

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?
(P güç, N sarım sayısıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

9. İdeal K, L, M transformatörlerinin primer ve sekonder sarım sayıları tablodaki gibidir.

	K	L	M
Primerdeki sarım sayısı	N	2N	2N
Sekonderdeki sarım sayısı	3N	4N	5N

K, L, M transformatörlerinin giriş akımları aynı olduğuna göre, çıkış akımları i_K, i_L, i_M arasındaki ilişki nedir?

A) $i_K < i_L < i_M$ B) $i_K < i_M < i_L$

C) $i_L < i_M < i_K$ D) $i_K < i_L = i_M$

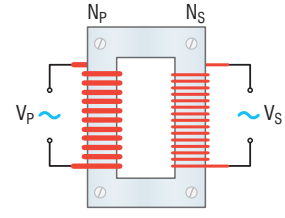
E) $i_K = i_L = i_M$

10. İdeal bir transformatörün giriş gerilimi 220 V olduğunda, çıkış gerilimi 550 V oluyor.

Buna göre, transformatörün değiştirme oranı kaçtır?

A) $\frac{5}{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

11. Şekildeki transformatörde $V_S > V_P$ dir.



V_S yi azaltmak için,

I. N_P yi artırmak

II. N_S yi artırmak

III. V_P yi azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

6-D 7-B 8-C 9-B 10-A 11-E

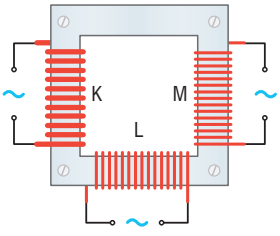
Prf Yayınları

1. İdeal bir transformatörün sekonderinin uçları arasındaki potansiyel fark 110 V, sekonderden geçen akım 10 A'dır.

Buna göre, transformatörün primerinin gücü kaç watttır?

A) 550 B) 660 C) 1100 D) 1200 E) 2200

2. Şekildeki ideal transformatörde K, L, M bobinlerinin sarım sayıları N_K, N_L, N_M ve uçlarındaki gerilim değerleri V_K, V_L, V_M dir.



V_M değerini artırmak için,

I. N_K değerini azaltmak

II. N_L değerini artırmak

III. N_M değerini artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

3. İdeal X ve Y transformatörlerinin değiştirme oranları sırasıyla 5 ve 2'dir. X ve Y transformatörleri ardışık bağlanıyor ve girişe 100 V'lik alternatif gerilim uygulanıyor.

Buna göre, çıkış gerilimi,

I. 1000 V

II. 250 V

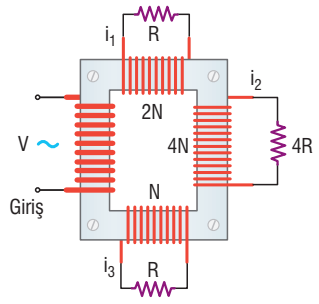
III. 700 V

değerlerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

4. Şekildeki ideal transformatörün girişine V etkin gerilimi uygulandığında sarım sayıları 2N, 4N ve N olan bobinler üzerindeki akımın etkin değeri i_1, i_2, i_3 oluyor.



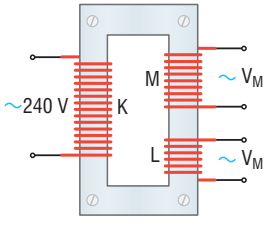
Buna göre, bu akım şiddetleri arasındaki ilişki nedir?

A) $i_2 > i_1 > i_3$ B) $i_1 = i_2 > i_3$

C) $i_1 > i_2 = i_3$ D) $i_3 > i_1 = i_2$

E) $i_2 > i_1 = i_3$

5. Şekildeki ideal transformatörün K makarasının sarım sayısı 120, L'nin 40 ve M'nin 80'dir.



K'ye 240 V luk etkin gerilim uygulandığında V_L ve V_M gerilimleri kaç V olur?

	V_L	V_M
A)	120	120
B)	60	60
C)	60	120
D)	80	160
E)	10	80

6. Verimi % 80 olan bir transformatörün primerine 500 watt güç verildiğinde sekonderde 80 voltluk gerilim oluşuyor.

Buna göre, sekonderden geçen akım kaç amperdir?

A) 2,5 B) 5 C) 7,5 D) 10 E) 15

Prf Yayınları

Not

Doğru akım, manyetik akı değişimi oluşturmayacağı için transformatörler doğru akımda çalışmaz.

Not

Sarım sayılarının, $\frac{N_S}{N_P}$ oranına değiştirme oranı denir.

Transformatör alçaltıcı ise sekonder gerilim, primer gerilimden küçük olur.

Transformatörde Verim

- Verimin % 100 kabul edilmesi bir idealleştirmedir. Gerçekte % 100 verimle çalışan hiçbir sistem olmadığı gibi transformatörlerin de verimi % 100 değildir.
- Yapılan bazı uygulamalarla verimin yükseltilmesi sağlanmış olsa da bu oran % 100'e ulaşmaz.
- İdeal olmayan transformatörlerde, $\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{i_S}{i_P}$ bağıntısı geçerli değildir.
- Verim $= \frac{\text{Alınan güç}}{\text{Verilen güç}}$ ilişkisinden yararlanılarak ideal olmayan transformatörler için verim bağıntısı aşağıdaki gibi türetilir.

$$\text{Verim} = \frac{V_S \cdot i_S}{V_P \cdot i_P}$$

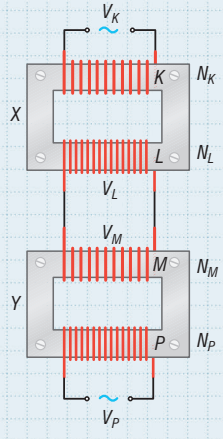
1-C 2-D 3-D 4-C 5-D 6-B

Uyarı

Transformatörlerin sarımlarını oluşturan tellerin dışı yalıtımlıdır. Dolayısıyla transformatörler çalışırken makaralar arasında elektrik akımı geçişi hiçbir zaman olmaz. Transformatörlerde enerji nakli manyetik akı değişimiyle gerçekleşir.

Transformatörlerde Ardışık Bağlama

İdeal X ve Y transformatörleri şekildeki gibi ardışık bağlanmış olsun.



- Bu tür bağlanmış transformatörlerde L ve M bobinlerindeki gerilim değerleri sarım sayısına bakılmaksızın eşit olur. Yani her durumda, $V_L = V_M$ dir.
- $\frac{N_K}{N_L} = \frac{V_K}{V_L}$ ve $\frac{N_M}{N_P} = \frac{V_M}{V_P}$ dir.
- Buradan "giriş ve çıkış gerilimlerinin oranı; transformatörlerin birincil bobinlerinin sarım sayılarının çarpımının, ikincil bobinlerin sarım sayılarının çarpımı oranına eşit olduğu" sonucuna ulaşır.

$$\frac{V_K}{V_P} = \frac{N_K}{N_L} \cdot \frac{N_M}{N_P}$$

7. Bir transformatörde, birincil (primer) devreye 80 voltluk gerilim uygulandığında 10 A akım geçiyor. İkinci (sekonder) devredeki akım şiddeti ise 4 A oluyor.

Transformatörün verimi %80 olduğuna göre, ikincil devrenin uçları arasındaki gerilim kaç volttur?

A) 240 B) 200 C) 160 D) 120 E) 80

8. **Transformatörle ilgili olarak;**

I. Transformatörler gerilim düşürücü olarak kullanılırlar.

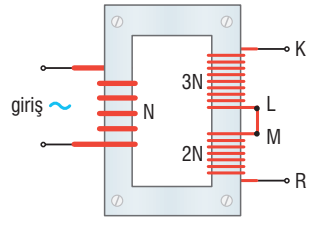
II. Primer sarım sayısı, sekonder sarım sayısından fazla ise yükseltici bir transformatördür.

III. Transformatörler doğru akımla çalışır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

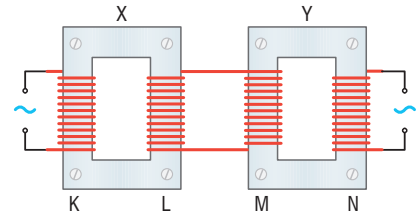
9. İdeal bir transformatörün bobinlerinin sarım sayıları şekildeki gibidir.



Buna göre; KL arasındaki gerilim V_1 in, KR arasındaki gerilim V_2 ye oranı $\frac{V_1}{V_2}$ kaçtır?

A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 5

10. X ve Y ideal transformatörlerinde giriş gerilimi sabit tutularak L'nin sarım sayısı iki katına çıkartılıyor.



Buna göre,

I. M'nin gerilimi iki katına çıkar.

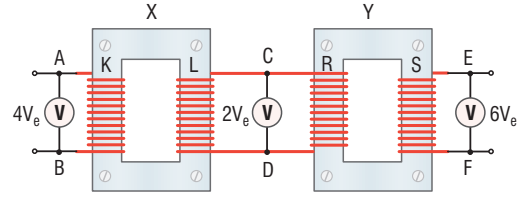
II. L'nin gerilimi değişmez.

III. N'nin gerilimi değişmez.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

11. Şekildeki gibi ardışık bağlanmış ideal X, Y transformatörlerinin K, L, R, S bobinlerinin sarım sayıları sırasıyla N_K, N_L, N_R, N_S dir.



X transformatörünün girişine alternatif gerilim uygulandığında A - B, C - D ve E - F noktaları arasındaki potansiyel farklar sırasıyla 4 V_e, 2V_e ve 6V_e oluyor.

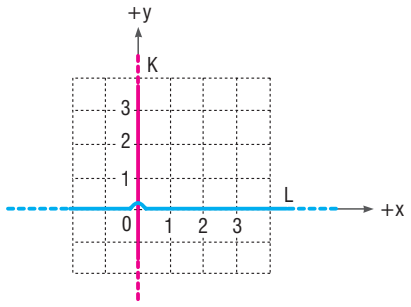
Buna göre, aşağıdaki bağıntılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) $N_K < N_L$ B) $N_L = N_R$ C) $N_R < N_S$ D) $N_L = N_S$ E) $N_K = N_R$

7-C 8-E 9-D 10-E 11-A

Prf Yayınları

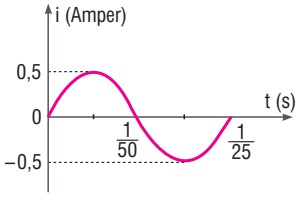
1. Dik koordinat sistemine şekildeki gibi yerleştirilmiş, sonsuz uzunluktaki K ve L tellerinden sabit akımlar geçmektedir.



Koordinatları (3 ; 2) olan noktada bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre, aşağıda koordinatları verilen noktalardan hangisinde de manyetik alan sıfırdır?

A) (–3 ; –2) B) (3 ; –2) C) (–3 ; 2)
D) (–2 ; –3) E) (–2 ; 3)

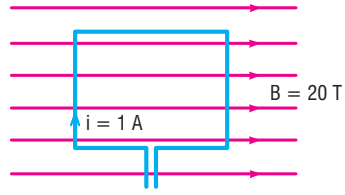
2. Direnci 40 Ω olan bir iletkenin uçlarına alternatif gerilim uygulandığında direncin akım - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.



Buna göre, direncin gerilim denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $V = 20\sin(50\pi t)$ *volt*
B) $V = 20\sqrt{2}\sin(100\,t)$ *volt*
C) $V = 80\sin(25\pi t)$ *volt*
D) $V = 40\sin(100\pi t)$ *volt*
E) $V = 40\sqrt{2}\sin(50\pi t)$ *volt*

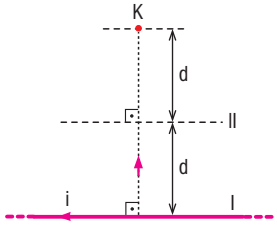
3. Yüzey alanı 0,4 m^2 olan tel çerçeveden 1 A akım geçiyor.



Çerçeve B = 20 T'lik düzgün manyetik alanda şekildeki konumda tutuluyorken çerçeveye etki eden tork kaç N·m'dir?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 12 E) 16

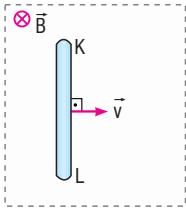
4. Şekildeki I konumunda bulunan ve üzerinden i şiddetinde akım geçen telin K noktasında oluşturduğu manyetik alanın şiddeti B'dir.



Tel I konumundan II konumuna getirilip, akım şiddeti 2i yapılırsa K noktasındaki manyetik alanın şiddeti kaç B olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

5. İçi "+" ve "–" iyonlarla dolu olan bir tüp sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanında v hızıyla şekildeki gibi çekiliyor.

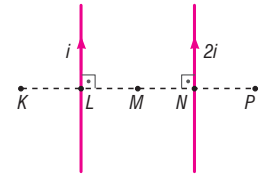


Buna göre, tüpün K ve L uçlarında biriken yüklerin işareti ile ilgili ne söylenebilir?

	K	L
A)	+	+
B)	–	–
C)	+	–
D)	–	+
E)	nötr	nötr

ÖSYM Sorusu

Sayfa düzleminde, birbirine paralel ve sonsuz uzaklıkta iki iletken telden aynı yönde, i, 2i büyüklüklerinde elektrik akımları geçerken şekildeki K, M, P noktalarında, sırasıyla $\vec{B}_K$, $\vec{B}_M$, $\vec{B}_P$ manyetik alanları oluşuyor.



KL = LM = MN = NP olduğuna göre; $\vec{B}_K$, $\vec{B}_M$, $\vec{B}_P$ den hangilerinin yönü sayfa düzleminden okuyucuya doğrudur?

A) Yalnız $\vec{B}_K$ B) Yalnız $\vec{B}_M$
C) Yalnız $\vec{B}_P$ D) $\vec{B}_K$ ve $\vec{B}_M$
E) $\vec{B}_M$ ve $\vec{B}_P$

Çözüm:

Akım geçen doğrusal telin bir noktada oluşturduğu manyetik alan akım şiddeti ile doğru orantılı, uzaklıkla ters orantılıdır.

Manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Bu kurala göre, iki tel de; K noktasında, sayfa düzlemine dik ve okuyucuya doğru, P noktasında ise sayfa düzleminden içe doğru manyetik alan oluşturur.

M noktasında i akımının oluşturduğu manyetik alan sayfa düzleminden içe doğru, 2i'ninki ise okuyucuya doğrudur. Tellerin M noktasına uzaklıkları eşit olduğundan bileşke manyetik alan 2i akımının oluşturduğu yönde yani okuyucuya doğrudur.

Dolayısıyla K ve M'de bileşke manyetik alanların yönü okuyucuya doğrudur.

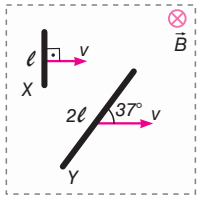
Cevap D

Prf Yayınları

1-A 2-A 3-C 4-D 5-C

Örnek:

X ve Y iletken telleri düzgün bir manyetik alan içinde şekildeki gibi sabit hızlarla çekiliyor.



Tellerin uçları arasında oluşan indüksiyon elektromotor kuvvetleri sırasıyla ε_X ve ε_Y olduğuna göre, $\frac{\varepsilon_X}{\varepsilon_Y}$ oranı kaçtır?

(sin37° = 0,6)

A) $\frac{5}{8}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{5}{6}$ E) $\frac{5}{3}$

Çözüm:

Emk $\varepsilon = B\cdot\ell\cdot v\cdot\sin\alpha$ bağıntısı ile hesaplanır.

X için; $\varepsilon_X = B\cdot\ell\cdot v$

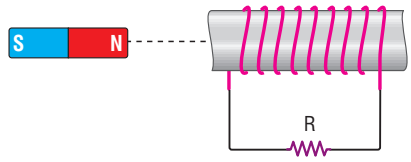
Y için; $\varepsilon_Y = B\cdot 2\ell\cdot v\cdot 0{,}6$

$\varepsilon_Y = 1{,}2B\cdot\ell\cdot v$

$\frac{\varepsilon_X}{\varepsilon_Y} = \frac{5}{6}$

Cevap D

6. Çubuk mıknatıs ve bobin ile kurulmuş düzenekte, mıknatıs, bobinin içine doğru hareket ettirildiğinde R direncinden akım geçmektedir.



Bu akımın şiddeti aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

A) Mıknatısın kutup şiddeti
B) Mıknatısın hızının büyüklüğü
C) Bobinin sarım sayısı
D) R direncinin büyüklüğü
E) Mıknatısın kutup işareti

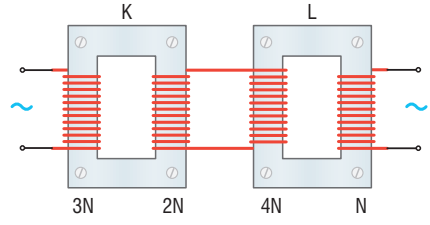
7. **Transformatörle ilgili olarak;**

I. İdeal transformatörde giriş ve çıkış güçleri eşittir.
II. İdeal olmayan transformatörde güç kaybı olur.
III. Gerilimi düşürmek veya yükseltmek için kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

8. K ve L ideal transformatörlerinin bobinlerinin sarım sayıları 3N, 2N, 4N ve N'dir.



K transformatörünün gerişine 120 voltluk alternatif gerilim uygulandığında, L'nin çıkışından kaç voltluk gerilim alınabilir?

A) 5 B) 10 C) 20 D) 30 E) 40

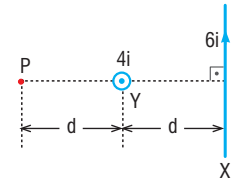
9. **Transformatörlerle ilgili;**

I. Giriş ve çıkış güçleri farklı ise enerji kaybı vardır.
II. Değişken akımla çalışır.
III. Doğru akımla çalışır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I ve III

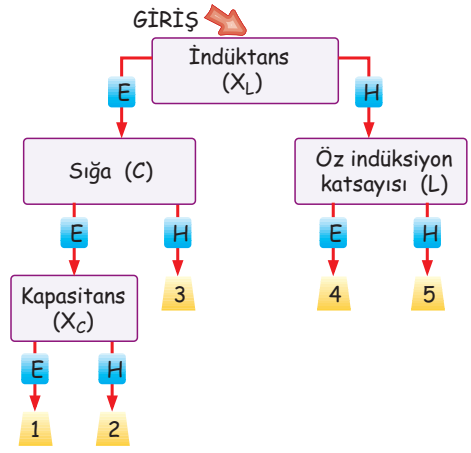
10. Sonsuz uzunluktaki X, Y iletken tellerinden X sayfa düzleminde, Y'de sayfa düzlemine diktir. X'ten 6i, Y'den de 4i büyüklüğünde elektrik akımı geçiyor.



X ten geçen akımın şekildeki P noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü 3B ise, aynı noktadaki bileşke alanın büyüklüğü kaç B'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. Aşağıdaki etkinlikte girişten itibaren kutu içindeki niceliklerin birimleri "ohm" ise "E" değilse "H" yolu takip edilerek ilerleniyor.



Buna göre, hata yapmadan ilerlenildiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

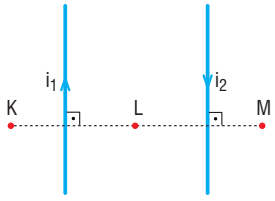
6-E 7-E 8-C 9-C 10-E 11-C

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 13

1. Şekildeki gibi yerleştirilmiş iki uzun paralel telden i_1 ve i_2 akımları geçmektedir.

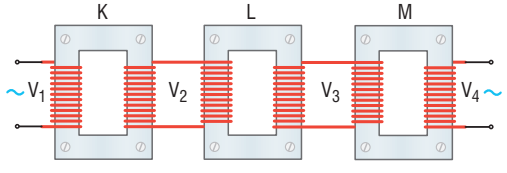


$i_1 > i_2$ olduğuna göre, hangi noktalardaki bileşke manyetik alan sıfır olabilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) K ve M E) L ve M

2. İdeal olan K, L, M transformatörlerinden, K'nin giriş bobinine V_1 alternatif gerilimi uygulandığında, M'nin çıkışından V_4 gerilimi elde ediliyor. K - L ve L - M transformatörleri arasındaki bobinlerde ise V_2 ve V_3 gerilimleri oluşuyor.



Yalnız L transformatörü gerilim yükseltici olduğuna göre;

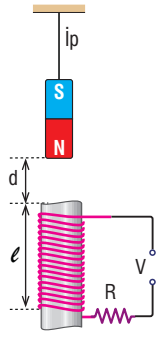
I. $V_1 < V_2$ dir.
II. $V_2 < V_3$ tür.
III. $V_4 < V_3$ tür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

3. Bir mıknatıs ve bobin, şekil düzlemi üzerinde verilen konumlarda tutuluyor.



Mıknatısın bağlı olduğu ip gerilmesi;

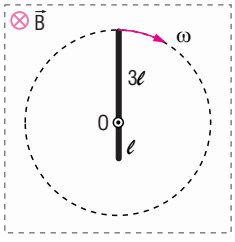
I. d uzaklığı
II. ℓ uzunluğundaki sarım sayısı
III. Bobinden geçen akımın yönü

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

4. Şekildeki gibi $\vec{B}$ manyetik alanı içinde bulunan 4ℓ uzunluğundaki tel çubuk, O noktası etrafında sabit ω açısal hızı ile döndürülüyor.



Buna göre, telin uçları arasında oluşan potansiyel farkı aşağıdakilerden hangisine eşit olur?

A) $\frac{3}{2}B\cdot\omega\cdot\ell^2$ B) $B\cdot\omega^2\cdot\ell$ C) $4B\cdot\omega\cdot\ell^2$

D) $\frac{5}{2}B\cdot\omega\cdot\ell^2$ E) $B^2\cdot\omega\cdot\ell$

5. **Bir bobinde oluşan öz indüksiyon akımının yönü,**

I. Bobin üzerindeki akım artarken
II. Bobin üzerindeki akım azalırken
III. Bobin üzerinde sabit akım geçerken

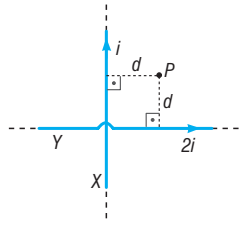
durumlarından hangilerinde bobinden geçen akım ile aynı yönlü olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

ÖSYM Sorusu

Birbirine dik, sonsuz uzunluktaki doğrusal X, Y tellerinden şekilde belirtilen yönlerde sırasıyla i, 2i şiddetinde elektrik akımı geçiyor. Tellerin oluşturduğu düzlemde ve tellerden d uzaklığında bulunan P noktasında $\vec{B}$ manyetik alanı oluşuyor.



X telinden geçen akımın yönü ters çevrilirse $\vec{B}$ nin yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

	$\vec{B}$ nin yönü	$\vec{B}$ nin büyüklüğü
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Değişir	Değişmez
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Azalır
E)	Değişir	Azalır

Çözüm:

İlk durumda i akımının P'de oluşturduğu manyetik alan içe (⊗) doğru B ise, ikinci durumda dışa (⊙) doğru B olur.

2i akımının P'de oluşturduğu manyetik alan büyüklüğü 2B ve dışa (⊙) doğrudur.

İlk durumda zıt yönlü, ikinci durumda aynı yönlü vektörlerin bileşkesi bulunur.

Dolayısıyla bileşke manyetik alanın yönü değişmemiş, şiddeti artmıştır.

Cevap C

1-C 2-B 3-E 4-C 5-B

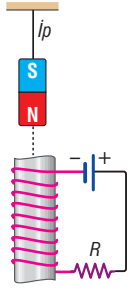
Prf Yayınları

Not

Bir bobinin doğru akıma karşı gösterdiği direnç ihmal edilmiyorsa buna omik direnç denir. R ile gösterilir. Bobin, alternatif gerilim kaynağına bağlanırsa bu kez indüktans da devreye girer ve bobinin toplam direnci (empedansı) hem R'den hem de X_L den büyük olur.

Örnek:

Akım makarası üzerine bir mıknatıs şekildeki gibi asıldığında ipte gerilme kuvveti oluşmaktadır.



İpte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğünü artırmak için;

I. Mıknatısı ters çevirip asmak
II. R direncini azaltmak
III. Makaranın birim uzunluktaki sarım sayısını artırmak

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II
C) Yalnız III D) I ya da II
E) I ya da III

Çözüm:

Manyetik kutuplara dikkat edildiğinde, elektromıknatısın, çubuk mıknatısı ittiği görülür. İpteki gerilme kuvvetini artırmak için çubuk mıknatıs ters çevrilip asılabilir.

II ve III'te verilenler yapıldığında mıknatısın itme gücü artar ve ipteki gerilme kuvveti azalır.

Cevap A

6. I. Doğru gerilimle çalışmaz, alternatif gerilimle çalışır.
II. Gerilimi yükseltmek ya da düşürmek amacıyla kullanılır.
III. Sekonderin sarım sayısı, primerinkinden küçük ise, bu transformatör alçaltan bir transformatördür.

Transformatörler için belirtilen yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Eşdeğer direnci 100 Ω olan bir alternatif akım devresinden 2 A etkin akım geçmektedir.

Buna göre, bu devrenin potansiyel farkının zamana göre değişim bağıntısı,

I. $V = 200 \sin\omega t$
II. $V = 200\sqrt{2} \sin 50\pi t$
III. $V = 200\sqrt{2} \sin 100\pi t$

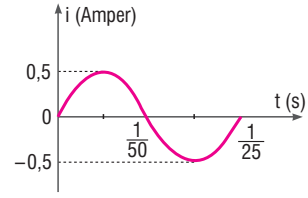
verilenlerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. **Transformatörlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Transformatörlere trafo da denir.
B) Transformatörler indüksiyon prensibiyle çalışır.
C) İdeal transformatörler güç yükseltmek için kullanılır.
D) Değiştirme oranı 1'den büyük olan transformatörler gerilimi yükseltir.
E) Transformatörler alternatif gerilimin şiddetini değiştirebilir.

9.



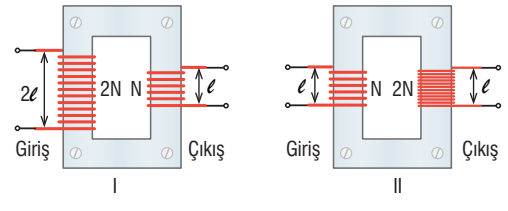
Şekilde akım şiddetinin zamana göre değişimi verilen bir AC devresi için;

I. $V = 220 \sin\omega t$
II. $i = 0{,}5 \sin 50\pi t$
III. $V = 0{,}5 \sin 50\pi t$

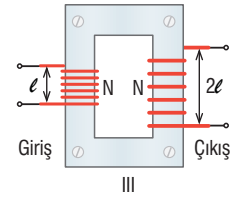
verilenlerden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. I, II ve III transformatörlerinde giriş ve çıkış makaralarının sarım sayıları ve sarımların uzunluğu şekildeki gibidir.



Buna göre, hangi transformatörler yükseltici özellik gösterir?

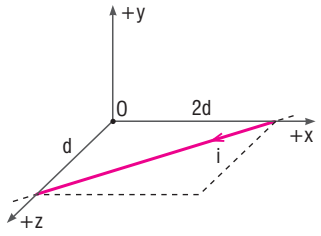


A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6-E 7-D 8-C 9-E 10-B

Prf Yayınları

1.



xz düzlemindeki sonsuz uzunluktaki telden geçen i akımının O noktasında (orjin) oluşturduğu manyetik alan hangi yöndedir?

A) +y B) −y C) −z

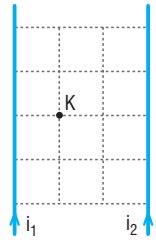
D) −x E) +x

2. Alternatif akımla beslenen bir devredeki bobin ve sığacın indüktans ve kapasitansı eşittir.

Bobinin öz indüksiyon katsayısı L, sığacın sığası C ve $L \cdot C = \frac{1}{10000\pi^2}$ olduğuna göre, alternatif akımın frekansı kaç Hz'dir?

A) 20 B) 25 C) 50 D) 75 E) 100

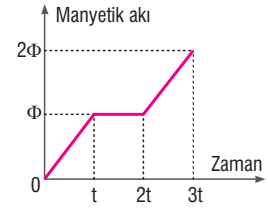
3. Sonsuz uzunluktaki birbirine paralel tellerden şekildeki gibi i_1 ve i_2 akımları geçiyor. Tellerle aynı düzlemdeki K noktasındaki bileşke manyetik alan, sayfa düzlemine dik ve dışa doğru (⊙) dur.



Buna göre, i_1 akımı düzgün olarak artırılırsa K noktasındaki bileşke manyetik alan büyüklüğü için ne söylenebilir?

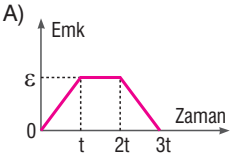
A) Artar.
B) Azalır.
C) Önce azalır, sonra artar.
D) Değişmez.
E) Önce artar, sonra azalır

4. Manyetik alanda bulunan bir tel çerçeveden geçirilen manyetik akının zamanla değişimi grafikteki gibidir.

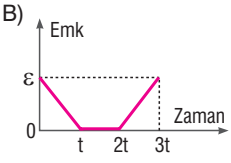


Buna göre, bu çerçevede oluşan indüksiyon emk'sinin zamanla değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

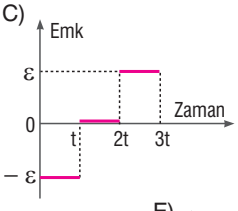
A)



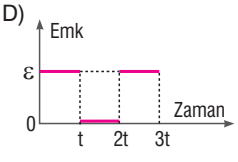
B)



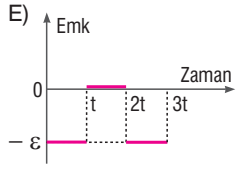
C)



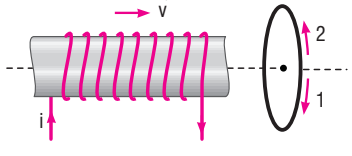
D)



E)



5.

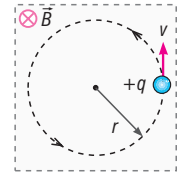


Üzerinden i akımı geçen akım makarası, şekildeki gibi tel halkanın orta ekseni doğrultusunda v sabit hızı ile yaklaştırılırken ve uzaklaştırılırken halkada oluşan indüksiyon akımının yönü için ne söylenebilir?

	Yaklaşırken	Uzaklaşırken
A)	1	2
B)	2	1
C)	1	1
D)	2	2
E)	Akım oluşmaz	Akım oluşmaz

Not

Manyetik alana dik giren yüklü parçacıklara etki eden kuvvet, daima hıza dik olduğundan yüklü parçacık, manyetik alanın içinde kaldığı sürece çembersel bir yörüngede dolanır ve düzgün çembersel hareket yapar.



Manyetik alanda düzgün çembersel hareket yapan cismin yarıçap ve periyot formülleri aşağıdaki gibidir.

$r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$ $T = \frac{2\pi \cdot m}{q \cdot B}$

ÖSYM Sorusu

Düzgün $\vec{B}$ manyetik alanına, bu alana dik doğrultuda eşit $\vec{P}$ momentumlarıyla giren (+) iyonlar, eşit yarıçaplı çembersel yörüngelerde dolanıyor.

Buna göre, iyonların aşağıda verilen hangi nicelikleri <u>kesinlikle</u> birbirine eşittir?

A) Hızları
B) Kütleleri
C) Elektrik yükleri
D) Dönme periyotları
E) Kinetik enerjileri

Çözüm:

Manyetik alanda çembersel hareket yapan yüklü parçacıkların yörünge yarıçapları $r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$ formülü ile hesaplanır.

$m \cdot v = P$ dir.

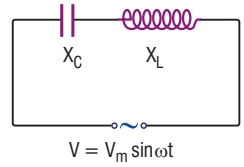
Cisimlerin yörünge yarıçapları ve momentumları eşit, cisimler aynı manyetik alanda da dolandığına göre, cisimlerin yükleri kesinlikle eşittir.

Cevap C

1-B 2-C 3-C 4-E 5-B

Prf Yayınları

6. Şekilde verilen alternatif akım devresinde sadece ω artırılıyor.



Buna göre, X_C (kapasitans), X_L (indüktans) ve V_m (maksimum gerilim) niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız X_C B) Yalnız X_L C) Yalnız V_m
D) X_L ve V_m E) X_C ve V_m

6

$\omega = 2\pi \cdot f$ dir.

$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$

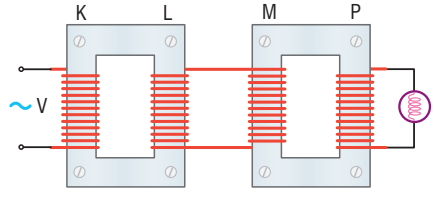
$X_L = 2\pi f \cdot L$

olduğu için ω arttığında; X_C azalır, X_L artar.

Sinüzoidal gerilimlerde maksimum gerilim, frekansla doğru orantılıdır. Dolayısıyla f arttığında V_m de artar.

Cevap D

7. Şekildeki transformatörlü devrede, primere V gerilimi uygulandığında, sekonderdeki lamba ışık veriyor.



Lambanın parlaklığını artırmak için K, L, M, N bobinlerinden hangilerinin sarım sayıları artırılmalıdır?

A) K ya da M B) L ya da P C) K ya da P
D) L ya da M E) K ya da L

Not

Sinüzoidal gerilimin denklemi aşağıdaki gibi verilir.

$V = V_m \sin\omega t$

Denklemdeki "V_m", gerilimin maksimum değeridir ve bu değer;

$V_m = N \cdot B \cdot A \cdot \omega$ dir.

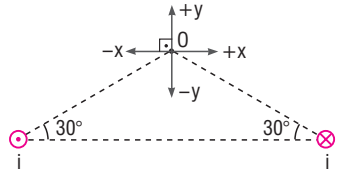
[N: gerilimin oluştuğu makaranın sarım sayısı,

B: gerilimin oluşturulduğu ortamın manyetik alan şiddeti,

A: gerilimin oluştuğu makaranın sarımlarının yüzey alanı,

w: makaranın açısal frekansıdır. Ayrıca $\omega = 2\pi \cdot f$ dir.]

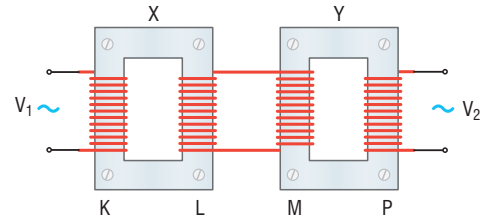
8. Şekildeki tellerden birinin O noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü B'dir.



Buna göre, O noktasındaki bileşke manyetik alan yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

A) +y yönünde $B\sqrt{3}$ B) +y yönünde $B\sqrt{2}$
C) –y yönünde B D) +x yönünde $B\sqrt{3}$
E) –x yönünde B

9. Şekildeki gibi bağlanmış X ve Y ideal transformatörlerinin sarım sayıları arasında $N_K > N_L$ ve $N_P > N_M$ ilişkisi vardır.



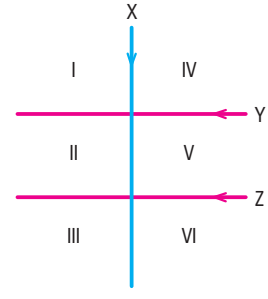
Buna göre,

I. $V_1 > V_2$
II. $V_2 > V_1$
III. $V_1 = V_2$

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

10. Birbirine temas etmeyen aynı düzlemdeki X, Y, Z tellerinden şekilde belirtilen yönlerde akımlar geçiyor.



Buna göre; I, II, III, IV, V ve VI bölgelerinden hangilerinde bileşke manyetik alan <u>kesinlikle</u> sıfırdan farklıdır?

A) I ve VI B) II ve V C) III ve IV
D) I ve IV E) III ve VI

11. Verimi % 80 olan bir transformatörün giriş gerilimi 100 V olduğunda, 25 Ω'luk sekonder devrenin uçları arasında 50 V gerilim elde ediliyor.

Buna göre, primer devrenin akımı kaç amperdir?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{5}{8}$ E) $\frac{4}{3}$

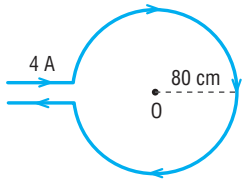
6-D 7-B 8-A 9-E 10-A 11-C

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 15

1. O merkezli 80 cm yarıçaplı,8 sarımlı çember biçimindeki telden 4 A şiddetinde şekildeki gibi akım geçmektedir.

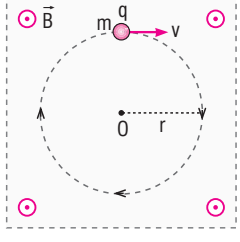


Buna göre, telden geçen akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alanın yönü ve şiddeti nedir?

($\pi = 3$; $K = 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$)

	Yönü	Şiddeti
A)	⊗	3.10^{-6} T
B)	⊗	12.10^{-6} T
C)	⊗	24.10^{-6} T
D)	⊙	12.10^{-6} T
E)	⊙	24.10^{-6} T

2. Şekildeki manyetik alan içinde çembersel hareket yapan parçacığın periyodu T'dir.

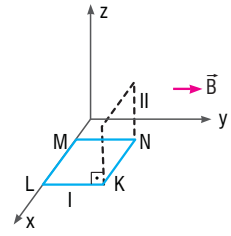


Buna göre, T'yi veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $T = \frac{2B}{q \cdot m}$ B) $T = \frac{2\pi m}{B \cdot q}$ C) $T = \frac{2 \cdot q}{B \cdot m}$

D) $T = \frac{mv}{B \cdot q}$ E) $T = \frac{m \cdot v \cdot r}{B}$

3. Şekildeki XY düzleminde bulunan KLMN tel çerçevesi, y eksenine paralel düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı içerisinde t sürede KN kenarı etrafında 90° döndürülerek I konumundan II konumuna getiriliyor.

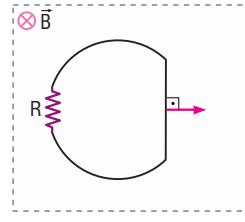


Bu hareket sonunda çerçevede oluşan indüksiyon emk'sini veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?
(A : çerçevenin yüzey alanı)

A) $\frac{BA}{2t}$ B) $-\frac{BA}{t}$ C) $-\frac{BA}{4t}$

D) $\frac{BA}{4t}$ E) $\frac{BA}{5t}$

4. Şekildeki gibi R direncine bağlı ve bir kısmı düz olan iletken halka, düzgün bir manyetik alan içinde sabit v hızı ile hareket ettiriliyor.



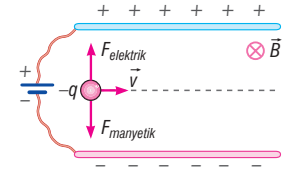
Halka manyetik alan içinde kaldığı sürece, R direncinden geçen indüksiyon akımı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Sabittir.
B) Önce artar, sonra azalır.
C) Sıfırdır.
D) Önce azalır, sonra artar.
E) Sürekli artar.

Prf Yayınları

Not

Elektrik ve Manyetik Alandaki Yüklü Cisim



Parçacık doğrusal bir yörünge izliyorsa cisme etki eden elektriksel ve manyetik kuvvetler eşit büyüklüktedir.

$F_{manyetik} = F_{elektrik}$

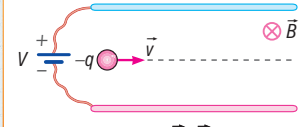
$q \cdot v \cdot B = q \cdot E$

$E = v \cdot B$

- Yükün miktarı ve işaretinin değişmesi, yörüngeyi değiştirmez.
- Hız artırılırsa tanecik negatif yüklü levhaya doğru sapar.
- Levhalar arasındaki uzaklık (d) azaltıldığında veya levhaların gerilimi (V) artırıldığında, tanecik pozitif yüklü levhaya doğru sapar.

Örnek:

Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan, V gerilimi altındaki paralel levhalar arasından $\vec{v}$ hızıyla atılan –q yüklü parçacık, yalnız elektriksel ve manyetik kuvvetlerin etkisinde hız doğrultusu değiştirmeden hareket ediyor.



Buna göre; q, V, $\vec{B}$, $\vec{v}$ den hangilerinin büyüklüğü farklı olsaydı parçacığın hız doğrultusu yine değiştirmezdi?

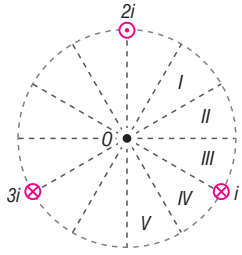
A) Yalnız q B) Yalnız V
C) V ya da $\vec{B}$ D) q ya da $\vec{B}$
E) q ya da $\vec{v}$

Cevap A

1-C 2-B 3-B 4-C

Örnek:

Eşit açılara ayrılmış çember üzerinde ve çember düzlemine dik, sonsuz uzunluktaki tellerden belirtilen yönlerde geçen akımların, çember merkezi O noktasındaki bileşke manyetik alanları $\vec{B}$ dir.



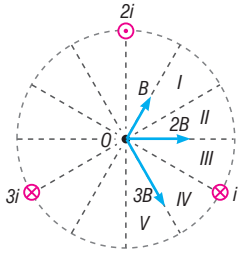
Buna göre, $\vec{B}$ nin yönü hangi bölgededir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm:

Tellerin O'da oluşturduğu manyetik alanların şiddeti akımlarla doğru orantılıdır. Bu alanların şiddetine B, 2B, 3B diyelim.

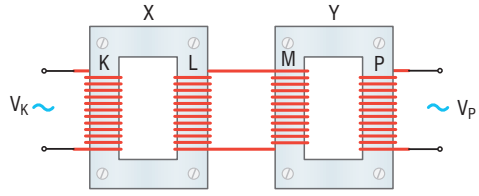
O'daki yönleri sağ el kuralına göre belirleyerek bileşke manyetik alanın yönü belirlenir.



Daire dilimleri 30 derecelik açılardan oluşur. Şekildeki gibi belirlenen vektörlerin bileşkesinin yönü, III bölgesindedir.

Cevap C

5. X ve Y transformatörlerinin K, L, M ve P bobinlerinin sarım sayıları eşittir. K bobinine V_K alternatif gerilimi uygulandığında P'den V_P alternatif gerilimi alınıyor.



L ile M bobinlerinin sarım sayıları artırılırsa;

I. $V_K < V_P$ olur.
II. $V_K = V_P$ olur.
III. $V_P < V_K$ olur.

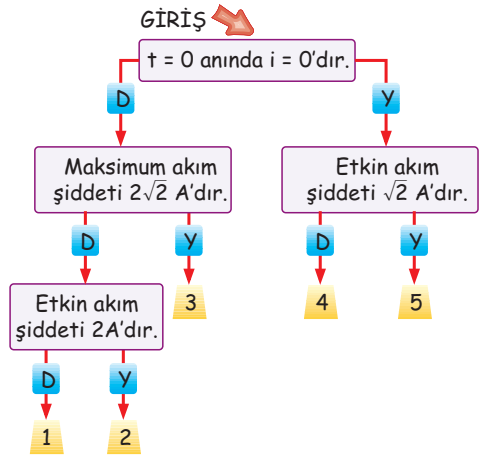
yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6. Aşağıdaki etkinlikte, girişten başlanarak akım şiddetinin zamana göre değişim bağıntısı,

$i = 2\sqrt{2}\sin 50\pi t$ amper

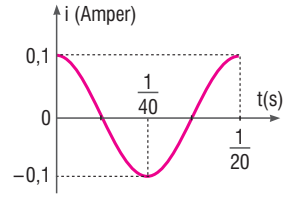
olan devre ile ilgili kutu içindeki bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yolu takip edilerek ilerleniyor.



Buna göre, çıkış hangi kapıdandır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. Şekilde, bir alternatif akım devresine ait akım - zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre, devrenin;

I. Etkin akımı $\sqrt{2}/20$ amperdir.
II. Frekansı 40 Hz'dir.
III. Akım denklemi; $i = 0{,}1\sin 40\pi t$ *Amper*dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

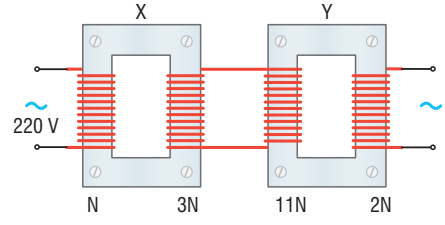
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

8. Bir transformatörde primerden geçen akım 1 A, etkin gerilim ise 50 V'dir.

Sekonderde elde edilen etkin akım 4 A, etkin gerilim 10 V ise transformatörün verimi % kaçtır?

A) 15 B) 20 C) 40 D) 60 E) 80

9. Sarımları şekilde verilen ve ideal olan X ve Y transformatörlerinden oluşan düzenekte X'in girişine 220 voltluk alternatif gerilim uygulanıyor.



Buna göre, Y'nin çıkışından alınacak gerilim kaç volttur?

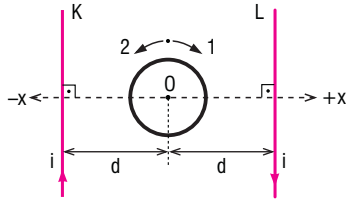
A) 110 B) 120 C) 160 D) 180 E) 220

5-E 6-A 7-D 8-E 9-B

Prf Yayınları

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) — Test - 16

1. Sayfa düzleminde bulunan ve birbirine paralel olan sonsuz uzunluktaki K ve L tellerinden zıt yönlerde i akımı geçmektedir.



Sayfa düzleminde bulunan şekildeki O merkezli halka için,

I. Halka +x yönünde hareket ettirilirken halkadan 2 yönünde akım geçer

II. Halka –x yönünde hareket ettirilirken halkadan 1 yönünde akım geçer

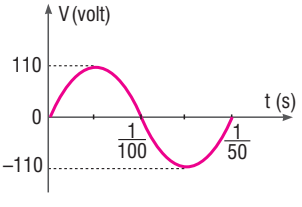
III. L telinden geçen akım azalırken, halkadan 1 yönünde akım geçer

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

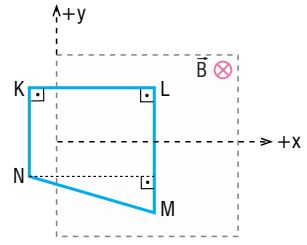
2. Bir alternatif akım kaynağının gerilim - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Gerilim kaynağının açısal hızı iki katına çıkartılırsa kaynağın maksimum gerilimi ve frekansı ne olur?

	maksimum gerilim (V)	frekans (s^{-1})
A)	220	100
B)	110	100
C)	55	50
D)	220	25
E)	110	50

3.



Sayfa düzlemine dik, düzgün $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan şekildeki KLMN iletken çerçevesi için,

I. +y yönünde hareket ettirilirse KN ve LM kenarlarında emk oluşur.

II. –x yönünde hareket ettirilirse KL ve KN kenarlarında emk oluşmaz.

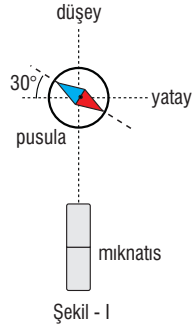
III. +x yönünde hareket ettirilirse LM ve MN kenarlarında emk oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

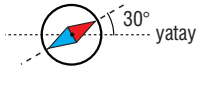
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

4. Bir mıknatıs ve bir pusula yer düzleminde birbirine yakın tutuluyorken pusula iğnesi Şekil - I'deki konumda dengeye geliyor. Mıknatıs yok edildiğinde ise pusula iğnesinin görünümü Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I



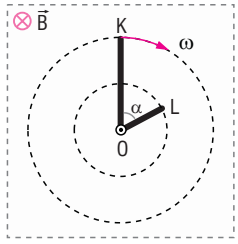
Şekil - II

Mıknatısın pusula üzerinde oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü B olduğuna göre, yerin manyetik alanının büyüklüğü kaç B'dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Örnek:

İletken KOL çubuğu, sayfa düzlemine dik, $\vec{B}$ manyetik alanında, O noktası etrafında ω açısal hızıyla döndürülüyor.



Bu esnada KL uçları arasında oluşan indüksiyon emk'sinin büyüklüğü aşağıdaki niceliklerinden hangisine bağlı değildir?

A) KO uzunluğu
B) OL uzunluğu
C) α açısı
D) ω'nin büyüklüğü
E) $\vec{B}$ nin büyüklüğü

Çözüm:

Çubuğun KO kısmında ve OL kısmında oluşan indüksiyon emk leri, $\varepsilon = \frac{1}{2} B \cdot \omega \cdot \ell^2$ bağıntısı ile hesaplanır. KO ve OL kısımları O noktası etrafında birbirinden bağımsız dönen çubuklarmış gibi de düşünülebilir. Toplamda ise KL arasında bu kısımlarda oluşan indüksiyon emk'lerinin farkına eşit emk oluşur.

Toplam emk, α açısına bağlı değildir.

Cevap C

Prf Yayınları

1-D 2-A 3-D 4-A

Not

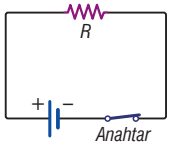
Manyetik alanda sabit frekansla dönen tel çerçevede oluşan indüksiyon emk'sinin maksimum değeri,

$\varepsilon = N \cdot B \cdot A \cdot 2\pi \cdot f$

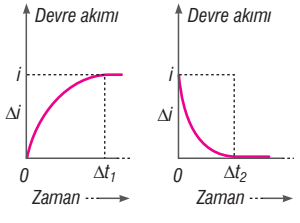
formülü ile hesaplanır.

$[2\pi \cdot f = \omega]$

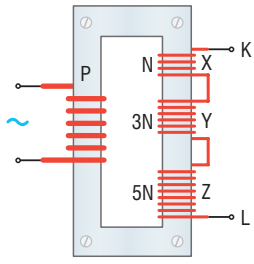
Meraklısına



Anahtarın kapatılıp açılması sırasında, akımın sabit değere ve sıfıra ulaşma süreleri arasındaki ilişki, $\Delta t_2 < \Delta t_1$ dir. Dolayısıyla anahtar kapatılırken oluşan öz indüksiyon emk'si, anahtar açılırken oluşan öz indüksiyon emk'sinden daha küçüktür.



5. Şekildeki ideal trasformatörde P, X, Y, Z bobinleri şekildeki gibidir. P bobinine V değişken gerilimi uygulanıyor. K ile L noktaları arasından 6 V lik gerilim alınıyor.



Buna göre, P bobininin sarım sayısı kaç N'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

6. Aynı manyetik alanda düzgün çembersel hareket yapan X ve Y cisimlerinin $\frac{\text{elektrik yükü}}{\text{kütle}}$ oranları eşittir.

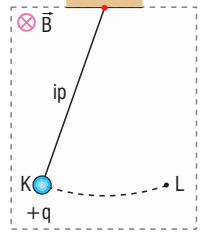
Buna göre, X ve Y'nin aşağıdaki niceliklerinden hangisinin büyüklüğü de <u>kesinlikle</u> eşittir?

A) Yörünge yarıçapı B) Çizgisel hız

C) Açısal hız D) Çizgisel momentum

E) Kinetik enerji

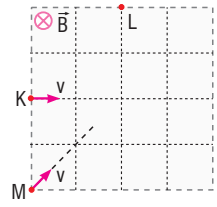
7. Sayfa düzlemine dik, $\vec{B}$ manyetik alanında "+" elektrikle yüklü cisim K ve L noktaları arasında harmonik hareket yapıyor. Cismin periyodu T, iptekі gerilme kuvvetinin büyüklüğünün maksimum değeri de F dir.



Manyetik alanın yönü zıt olsaydı T ve F için ne söylenebilir?

	T	F
A)	Artardı	Artardı
B)	Azalırdı	Değişmezdi
C)	Değişmezdi	Azalırdı
D)	Değişmezdi	Değişmezdi
E)	Değişmezdi	Artardı

8. Elektrik yüklü bir cisim, sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanına K noktasından şekildeki gibi v büyüklüğündeki hızla girince manyetik alanı t sürede L noktasından terk ediyor.



Aynı cisim M noktasından şekildeki gibi v büyüklüğündeki hızla girseydi manyetik alanı, kaç t sürede terk ederdi? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) 2

9. Direnci 10 Ω olan iletkene uygulanan alternatif gerilimin denklemi;

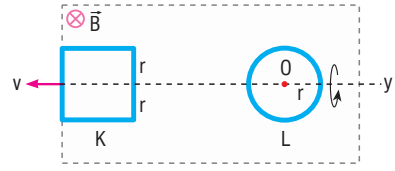
$V = 2\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (volt)'tur.

Devrenin frekansı iki katına çıkartılırsa iletkenden geçen akımın etkin değeri kaç amper olur?

A) 0,2 B) 0,4 C) 0,8

D) $0,2\sqrt{2}$ E) $0,4\sqrt{2}$

10. Sayfa düzlemine dik, $\vec{B}$ manyetik alanlarındaki bir kenarının uzunluğu 2r olan iletken kare, K çerçevesi manyetik alandan v hızıyla çıkarken yarıçapı r olan, iletken L halkası y ekseni etrafında $\frac{v}{r}$ açısal hızıyla dönüyor.



K ve L'de oluşan indüksiyon emk'lerinin maksimum değerleri sırasıyla ε_K ve ε_L olduğuna göre, $\frac{\varepsilon_K}{\varepsilon_L}$ oranı kaçtır? ($\pi = 3$ alınız.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 3

5-C 6-C 7-D 8-C 9-B 10-C

Prf Yayınları

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ

1. Sağ el kuralına göre her iki tel de halka üzerinde aynı yönlü (sayfa düzlemine dik içe doğru) manyetik alan oluşturur.

Tellerden geçen akımlar eşit olduğu için halka iki telin tam ortasında iken halka üzerindeki manyetik alan en küçük değerindedir. Yani halka hangi tele yaklaştırılacak olsa, o telden gelen etkinin artışı, diğer telin etkisinin azalmasından daha fazla olur.

Halka +x ya da –x yönünde hareket ettirildiğinde, halkanın manyetik akısı artar. Halkadan bu akıyı azaltacak şekilde indüksiyon akımı geçer. Bu akımın yönü de 2 olur. (I. yargı doğru, II. yargı yanlıştır.)

L telinin akımı azaldığında halkanın manyetik akısı azalır ve akı azalmasına karşılık gelecek akımın yönü bu kez 1 olur.

Cevap D

2. Grafikte bir tam dalga verildiği için bunun oluşması için geçen süre periyoda eşittir. Yani gerilimin periyodu 1/50 s'dir.

Yine grafikte gerilimin maksimum değerinin 110 V olduğu görülüyor.

Periyot ile frekans arasındaki T = 1/f ilişkisinden dolayı, gerilimin frekansı da 50 hertzdir.

Açısal hız ile frekans arasındaki ilişki, $\omega = 2\pi \cdot f$ olduğu için açısal hız iki katına çıktığında, frekans da iki katına çıkar. Frekans 100 hertz (s^{-1}) olur.

Alternatif akının gerilimin maksimum değeri de, $V_{max} = N \cdot B \cdot A \cdot \omega$ olduğu için gerimin maksimum değeri de iki katına çıkar.

Gerilimin ilk durum için maksimum değeri 110 V olduğu için açısal hız (ω) iki katına çıktığında 220 V olur.

[Bağıntıda; N: halkaların sarım sayısı, B: manyetik alan şiddeti, A: gerilimin alındığı halkaların alanıdır.]

Cevap A

3. Çerçevenin LM kenarını, manyetik alanda hareket eden iletken çubuk gibi düşündüğümüzde, bu kısımda indüksiyon emk'sinin oluşacağı söylenebilir. Fakat, çerçevenin KN kenarı manyetik alanın dışında olduğu için bu kenarda indüksiyon emk'si oluşmaz.(I. yargı yanlıştır.)

Çerçeve –x yönünde hareket ederken; KL kenarı ile hız vektörü arasındaki açı sıfır olduğu için bu kenarda, çerçevenin KN kenarı da manyetik alanın dışında olduğu için bu kenarda indüksiyon emk'si oluşmaz.(II. yargı yanlıştır.)

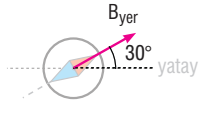
Çerçeve +x yönünde hareket ettirilirken LM ve MN kenarı manyetik alanda bulunur. LM kenarı hız vektörüne dik olduğu, MN kenarının da hız vektörüne dik bileşeni olduğu için bu kenarlarda indüksiyon emk'si oluşur. (III. yargı doğrudur.)

Cevap D

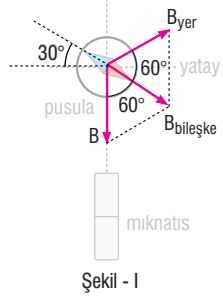
4. Şekil - II'de pusula ibresinin doğrultusu, yerin manyetik alanının doğrultusunu verir. Manyetik alanın yönünü de pusulanın kırmızı ucunun baktığı yön seçelim.

Bu durumda, Şekil - I'de bileşke manyetik alanın yönü, pusula ibresinin kırmızı ucunun baktığı yön olur.

Mıknatısın pusula üzerinde oluşturduğu manyetik alanın yönü ise, mıknatıs doğrultusunda olur. Bununla birlikte yön ise (bileşkenin kırmızı ucun gösterdiği yön olmasından dolayı) mıknatısa doğrudur. Mıknatısın manyetik alanının şiddeti B olarak verilmiş.



Şekil - II



Şekil - I

Belirtilen bu vektörler şekil üzerine aktarıldığında, verilen açılar yardımıyla oluşan eşkenar dörtgende; bileşke manyetik alanın ve yerin manyetik alanının büyüklüklerinin B'ye eşit olduğunun görülmesine yardımcı olur.

Cevap A

Prf Yayınları

5. Transformatörün çıkışı, sarım sayıları N, 3N, 5N olan üç bobinden oluşmaktadır.

Burada bobinlerin sarım yönüne göre, ters olup olmadığına bakmak gerekir. Şekilde de görüldüğü gibi ardışık olan N ve 3N sarımlı bobinler ters sarımlıdır. 5N sarımlı bobin de yine 3N sarımlı olana terstir. Bu durumda toplam sarım; N – 3N + 5N = 3N etkisi gösterir.

$\frac{V_{giriş}}{V_{çıkış}} = \frac{N_{giriş}}{N_{çıkış}}$ bağıntısından,

$\frac{V}{6V} = \frac{N_P}{3N}$ dir. Buradan $N_P = \frac{1}{2}$ bulunur.

Cevap C

6. Manyetik alanda çembersel hareket yapan cisimlerin yörünge yarıçapı bağıntısı $r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$ dir.

Bu bağıntıdan, $\frac{yük}{kütle}$ oranı çekilirse; $\frac{v}{r \cdot B}$ elde edilir.

X ve Y cisimlerinin $\frac{yük}{kütle}$ oranları eşit olduğuna göre, $\frac{v}{r \cdot B}$ oranları da aynıdır.

Cisimler, aynı manyetik alanda bulundukları için "B" değeri ortaktır. Dolayısıyla cisimlerin $\frac{v}{r}$ oranları da aynıdır.

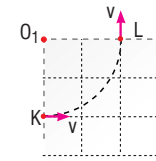
Çizgisel hızın yarıçapa oranı $(\frac{v}{r})$ "açısal hızın büyüklüğü"nü verdiği için cisimlerin açısal hızlarının büyüklüğü kesinlikle eşittir.

Cevap C

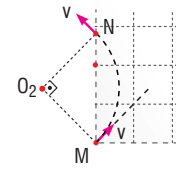
7. Cisim K - L arasında harmonik hareket yaparken hız vektörü daima manyetik alana dik olduğu için cisme ip doğrultusunda manyetik kuvvet etki eder. Bu kuvvet, cisim K'den L'ye giderken bir yönde, L'den K'ye gelirken zıt yönde olur. Manyetik alanın yönünün değişmesi ise gidiş geliş durumunda etki eden kuvvetin yönünün değişmesine neden olur. Manyetik alanın yönünün değişmesi, ipte oluşan maksimum kuvvetin büyüklüğünü ve cismin periyodunu değiştirmez.

Cevap D

8. Manyetik alana dik giren yüklü parçacıklar, düzgün çembersel hareket yapar. Cisim manyetik alana K noktasından girip L'den çıktığına göre, şekildeki gibi O_1 merkezli çeyrek çemberlik bir yörünge çizmiştir.



Cisim manyetik alana M noktasından girdiğinde N noktasından çıkmış olsun. Manyetik alanda çembersel hareket yapacağından yörüngesinin merkezi O_2 noktası olsun.



Hız vektörü yarıçap vektörüne daima dik olduğu için cisim, manyetik alanda yine çeyrek çamberlik bir yol alır. Bunun için geçen süre de t olur.

Cevap C

9. Frekans iki katına çıkınca maksimum gerilim de iki katına çıkar. İlk durum için maksimum gerilim $2\sqrt{2}$ volt olduğu için, frekans iki katına çıktığında maksimum gerilim $4\sqrt{2}$ volt olur.

Etkin gerilim ise maksimum değerin $\sqrt{2}$ ye bölümüne eşittir.

$V_{etkin} = 4$ volttur.

Ohm Kanunu'na göre; $V_{etkin} = i_{etkin} \cdot R$ den;

$4 = i_{etkin} \cdot 10$ dan

$4 = i \cdot 10$ dan $i_{mak} = 0{,}4$ amperdir.

Cevap B

10. K çerçevesi sabit hızla manyetik alandan çıkarıldığı için K de sabit indüksiyon emk'si oluşur. Bu değer aynı zamanda K de oluşan maksimum emk'dir.

K nin, manyetik alana ve hız vektörüne dik, 2r uzunluğundaki kenarda oluşan emk, K nin toplam emk'sini verir.

Yani $\varepsilon_K = B \cdot (2r) \cdot v$ dir.

L halkası döndüğünden L'de sinüzoidal emek oluşur. Bunun maksimum değeri ise, $\varepsilon_{max} = N \cdot B \cdot A \cdot \omega$ bağıntısı ile verilir.

[Bağıntıda; N: halkaların sarım sayısıdır ve burada 1'e eşittir, B: manyetik alan şiddeti, A: halkaların alanıdır, ω: halkanın açısal hızıdır.]

Halkanın alanı, $A = \pi \cdot r^2 = 3r^2$ dir. Açısal hız da v/r verilmiştir. Bu değerler formülde yerine yazılır.

$\varepsilon_L = 1 \cdot B \cdot 3r^2 \cdot (v/r)$ den $\varepsilon_L = 3B \cdot r \cdot v$ elde edilir.

Buradan, $\frac{\varepsilon_K}{\varepsilon_L} = \frac{2}{3}$ bulunur.

Cevap C

Prf Yayınları

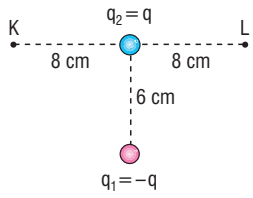


KARMA TESTLER

[4., 5. ÜNİTELER]


PRF YAYINLARI

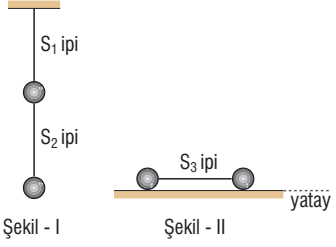
1. q_1 ve q_2 yüklü cisimler şekildeki gibi aynı düzleme yerleştirilmiştir.



K ve L noktalarının elektrik potansiyelleri sırasıyla V_K ve V_L olduğuna göre, $\frac{V_K}{V_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) 4

2. Her birinin ağırlığı G olan, elektrik yüklü özdeş X ve Y cisimleri eşit uzunluktaki S_1, S_2, S_3 iplerine bağlanarak Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi ayrı ayrı dengelenmiştir. Bu durumda iplerdeki gerilme kuvvetleri sırasıyla T_1, T_2, T_3 tür.

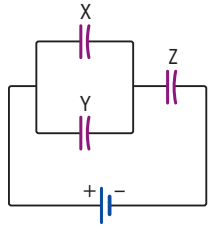


Şekil - I Şekil - II

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{3}$ **olduğuna göre, T_3 kaç G'dir?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. **X, Y, Z sığaçları ile kurulmuş şekildeki devreyle ilgili,**



I. X'in yükü, Z'ninkinden azdır.

II. X'in uçları arasındaki potansiyel farkı, Y'ninkine eşittir.

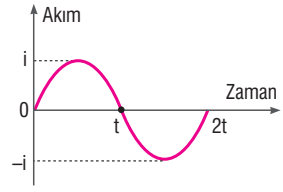
III. X in yükü, Y'ninkine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4. Bir devrenin akım - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Bu grafikteki i ve t değerleri bilinirse;

I. Akımın etkin değeri

II. Gerilimin etkin değeri

III. Akımın frekansı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

5. Şekildeki iletken tel çerçeve, manyetik alana girerken çerçeveden belirtilen yönde i akımı geçmektedir.



Buna göre,

I. Manyetik alan sayfa düzlemine dik ve içeri doğrudur. (⊗)

II. Halka çıkarken 1 yönünde akım geçer.

III. v hızı artırılırsa girişte ve çıkışta halkadan geçen akım şiddeti artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

ÖSYM Sorusu

q elektrik yüklü parçacık, düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı içinde, r yarıçaplı çemberde, v çizgisel hızıyla dolanmaktadır.

Parçacığın kütlesi m olduğuna göre, merkezcil ivmenin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) qvB B) $\frac{qB}{m}$ C) $\frac{qvB}{m}$

D) $\frac{qBr}{mv}$ E) $\frac{mB}{qv}$

Çözüm:

Yüklü parçacık, B manyetik alanı içinde r yarıçaplı çemberde v hızıyla dolanıyorsa, manyetik kuvvet, merkezcil kuvvete eşittir.

$F_{mer} = F_{man}$

$m \cdot a = q \cdot v \cdot B$

Eşitlikteki "a" merkezcil ivmedir. Bu eşitlikte a çekilirse;

$a = \frac{q \cdot v \cdot B}{m}$ elde edilir.

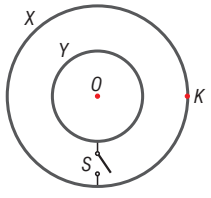
Cevap C

Prf Yayınları

1-D 2-E 3-C 4-D 5-E

Örnek:

Pozitif elektrikle yüklü, O merkezli, iletken X ve Y kürelerinin, K noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alanın büyüklüğü E, elektrik potansiyeli de V'dir.



Küreler arasındaki iletken tel üzerinde bulunan S anahtarı kapatılırsa E ve V için ne söylenebilir?

	E	V
A)	Azalır	Azalır
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Değişmez
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

Çözüm:

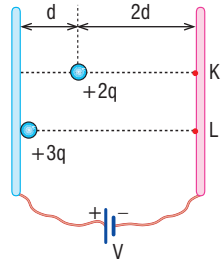
Kürelerin dışında (K noktası da buna dahildir) herhangi bir noktadaki elektrik alanın büyüklüğü ve elektrik potansiyeli, kürelerin toplam yükü merkezde ve noktasal yükmüş gibi alınarak bunur.

Anahtarın kapatılması ile küreler arasında yük alışverişi olsa bile toplam yük değişmeyeceği için K noktasındaki elektrik alan ve elektrik potansiyeli değişmez.

Cevap E

[Not: Kürelerin yükleri zıt işaretli olsaydı, sonuç yine değişmezdi.]

6. Sürtünmelerin ve yer çekiminin önemsenmediği ortamda, üretece bağlanmış paralel levhalar arasında, şekildeki konumlarından serbest bırakılan +2q ve +3q yüklü, eşit kütleli cisimler, K ve L noktalarına sırasıyla v_K, v_L hızları ile çarpıyor.

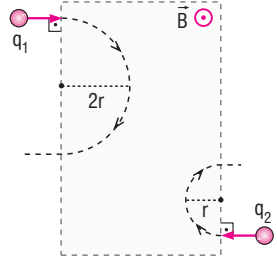


Buna göre $\frac{v_K}{v_L}$ oranı kaçtır?

(Cisimlerin birbiriyle etkileşimi önemsenmiyor.)

A) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{9}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

7. Elektrik yükleri q_1 ve q_2 olan parçacıkların manyetik alanda izledikleri yörüngeler şekildeki gibidir.



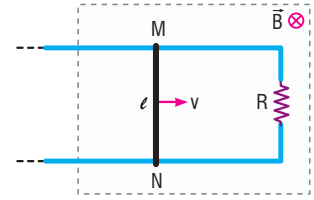
Parçacıkların momentum büyüklükleri eşit olduğuna göre,

I. Parçacıkların yük cinsleri aynıdır.
II. Yük büyüklükleri ilişkisi $q_1 > q_2$ dir.
III. Parçacıkların kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

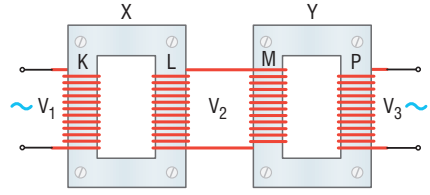
8. Düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı içinde ℓ uzunluğundaki MN iletken teli v hızı ile sürtünmesiz ray üzerinde şekildeki gibi çekiliyor.



Buna göre, R direnci üzerinden geçen akımı veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{2B\cdot v\cdot \ell}{R}$ B) $\frac{B\cdot v\cdot \ell}{2R}$ C) $\frac{2B\cdot v\cdot R}{2\ell}$ D) $\frac{2B\cdot v\cdot R}{\ell}$ E) $\frac{B\cdot v\cdot \ell}{R}$

9. Şekildeki gibi bağlanmış ideal X, Y transformatörlerinden X gerilim yükseltici, Y gerilim düşürücüdür. X'in girişine, etkin değeri V_1 olan alternatif gerilim uygulanıyor. L ile M sarımlarının etkin gerilimi V_2 oluyor ve Y'nin çıkışından etkin değeri V_3 olan alternatif gerilim alınıyor.



Buna göre;

I. $V_1 < V_2$ dir.
II. $V_1 < V_3$ tür.
III. $V_3 < V_2$ dir.

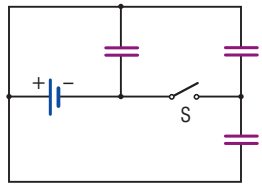
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) I ve II E) II ve III

Prf Yayınları

6-B 7-D 8-E 9-C

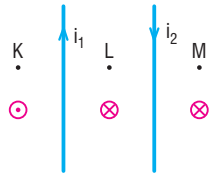
1. Özdeş sığaçlar ile kurulmuş şekildeki devrede, S anahtarı açıkken devrenin toplam yükü q'dur.



Buna göre, anahtar kapatıldığında devrenin toplam yükü ne olur?

A) 3q B) q C) $\frac{q}{2}$ D) $\frac{q}{3}$ E) Sıfır

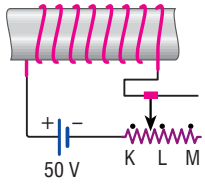
2. Sayfa düzlemindeki sonsuz uzunlukta ve birbirine paralel tellerden, şekilde belirtilen yönlerde sabit i_1 ve i_2 akımları geçiyor.



Bu akımların, aynı düzlemde bulunan K, L, M noktalarındaki bileşke manyetik alanlarının yönleri kesinlikle doğru gösterilmiştir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

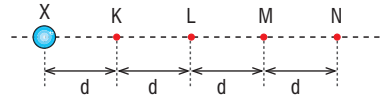
3. Öz indüksiyon katsayısı 4 H olan bobinin bulunduğu şekildeki devrede, reosta sürgüsü 0,2 saniyede M noktasından L noktasına çekiliyor.



|KL| = |LM| ve reostanın toplam değeri 20 Ω olduğuna göre, bu sürede oluşan öz indüksiyon emk kaç V'dir? (Bobinin omik direnci ihmal ediliyor.)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 50

4. "+"yüklü X cismi şekildeki gibi sabitlenmiştir.

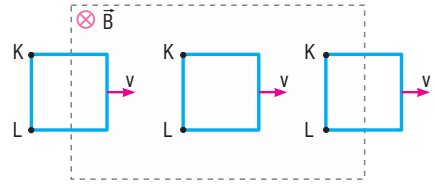


X cisminin elektrik alanındaki –q yüklü bir cismi, şekildeki yörünge üzerinden; K'den L'ye, L'den M'ye, M den N ye getirmek için elektriksel kuvvete karşı yapılan işler sırasıyla W_1, W_2, W_3 tür.

Buna göre; W_1, W_2, W_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $W_1 > W_2 > W_3$ B) $W_2 > W_1 = W_3$
C) $W_3 > W_2 > W_1$ D) $W_1 = W_2 = W_3$
E) $W_2 > W_1 > W_3$

5.

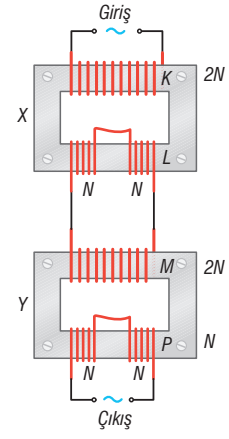


Bir tel çerçeve, sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ manyetik alanına şekildeki gibi v hızıyla; I'de girerken, II'de alan içindeyken, III'te çıkarken, çerçevenin KL kesiminden geçen akımın yönü için ne söylenebilir?

	I	II	III
A)	K'den L'ye	Akım oluşmaz	K'den L'ye
B)	K den L'ye	Akım oluşmaz	L'den K'ye
C)	K'den L'ye	K'den L'ye	Akım oluşmaz
D)	L'den K'ye	Akım oluşmaz	L'den K'ye
E)	L'den K'ye	Akım oluşmaz	K'den L'ye

Örnek:

X, Y transformatörlerinin K, L, M, P bobinlerinin sarım sayıları ve sarım biçimleri şekildeki gibi gösterilmiştir.



X'in girişine V etkin gerilimi uygulandığında Y'nin çıkışından alınan etkin gerilim kaç V olur?

A) 4 B) 2 C) 1 D) 0,5 E) 0

Çözüm:

L ve P kısımlarını oluşturan bobinler eşit ve ters sarımlı olduğundan bu kısımlardaki manyetik akı değişimleri ve buna bağlı olarak indüksiyon emk'leri sıfır olur.

Çıkış gerilimi sıfırıdır.

Cevap E

Prf Yayınları

1-A 2-B 3-E 4-A 5-B

ÖSYM Sorusu

Elektrik yükü +q olan m kütleli bir cisim, $\vec{v}$ hızıyla,

I. Ay'ın çekim alanının,

II. düzgün elektrik alanının,

III. düzgün manyetik alanın

içine giriyor.

Girişte $\vec{v}$ hızı, alanların doğrultularına dik olduğuna göre, cismin kinetik enerjisi, cisim bu alanlardan hangilerinin içinde kaldığı sürece artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) Yalnız III D) I ve II

E) I ve III

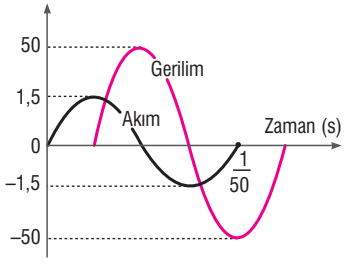
Çözüm:

Düzgün elektrik alana veya Ay'ın çekim alanına v hızıyla dik olarak giren cisimlere bu alanlar, alan yönünde hız kazandırır. Cisim üzerine iş yapan bu kuvvetler cismin kinetik enerjisini artırır.

Manyetik alana dik giren parçacığa etki eden kuvvet daima hız vektörüne diktir. Bu kuvvet cisme düzgün çembersel hareket yaptırır. Bu kuvvet, merkezcil kuvvettir. Merkezcil kuvvet cisim üzerine iş yapmaz. Dolayısıyla cismin kinetik enerjisi değişmez.

Cevap D

6. Alternatif akım kaynağına bağlı bir sığacın gerilim ve akımının zamana bağlı grafikleri şekildeki gibidir.

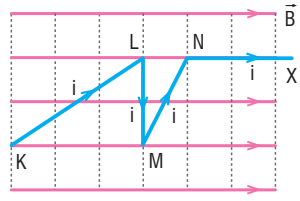


Buna göre bu sığaç, 20 V'lik bir pile bağlanırsa sığaçta depolanan yük kaç C olur? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 10^{-3} B) $2 \cdot 10^{-3}$ C) 10^{-2}

D) $2 \cdot 10^{-2}$ E) $3 \cdot 10^{-2}$

7. Sayfa düzlemindeki X teline paralel bir manyetik alan bölgesi şekildeki gibidir. X telinin KL, LM ve MN parçalarına uygulanan manyetik kuvvetler sırasıyla F_1, F_2 ve F_3 tür.



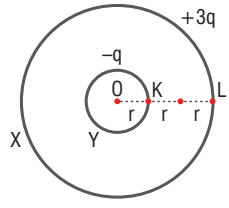
Buna göre; F_1, F_2, F_3 ilişkisi nedir?

A) $F_1 > F_2 > F_3$ B) $F_1 > F_3 > F_2$

C) $F_2 > F_3 > F_1$ D) $F_1 = F_2 = F_3$

E) $F_1 = F_3 > F_2$

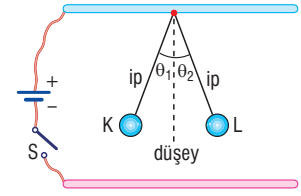
8. Elektrik yükleri –q ve +3q olan, r ve 3r yarıçaplı, eş merkezli iletken kürelerin K ve L noktalarının toplam potansiyelleri sırasıyla V_K ve V_L dir.



Buna göre, $V_L - V_K$ kaç $k\frac{q}{r}$ dir? (k: coulomb sabiti)

A) 0 B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) 2

9. Bir üreteçe bağlı nötr iletken levhalar arasında, yalıtkan iplere asılı, "+" elektrikle yüklü K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.



$\theta_1 = \theta_2$ olduğuna göre,

I. K ve L'nin kütleleri eşittir.

II. S anahtarı kapatılırsa θ_1 ve θ_2 açıları azalır.

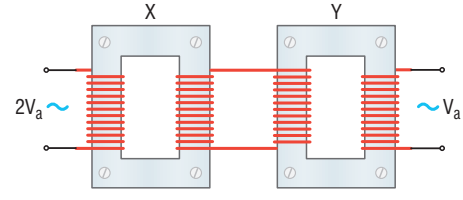
III. S anahtarı kapatılırsa K ve L'nin bağlı olduğu iplerin düşeyle yaptığı açılar yine eşit olur.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

10. Şekildeki düzenekte X transformatörünün girişine $2V_a$ alternatif gerilimi uygulandığında, Y transformatörünün çıkışından V_a gerilimi elde ediliyor.



Buna göre, bu transformatörler için,

I. Her ikisi de alçaltıcıdır.

II. X alçaltıcı, Y yükseltıcidir.

III. X yükseltici, Y alçaltıcıdır.

IV. Her ikisi de yükselticidir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

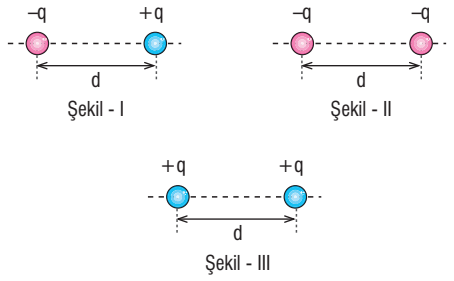
A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ya da II

D) III ya da IV E) I ya da II ya da III

6-B 7-D 8-C 9-C 10-E

Prf Yayınları

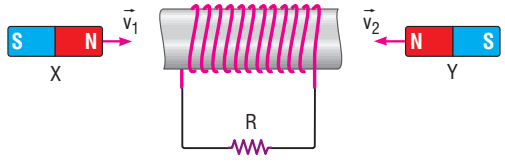
1. Elektrik yükleri verilen cisimlerle Şekil - I, Şekil - II, Şekil - III'deki düzenekler kurulmuştur.



Bu durumda düzeneklerin elektrik potansiyel enerjileri sırasıyla U_1, U_2, U_3 olduğuna göre, cisimler arasındaki d uzaklığı artırılırsa U_1, U_2, U_3 için ne söylenebilir?

	U_1	U_2	U_3
A)	Azalır	Azalır	Azalır
B)	Artar	Artar	Artar
C)	Artar	Azalır	Azalır
D)	Artar	Azalır	Artar
E)	Azalır	Artar	Azalır

2. Özdeş X ve Y çubuk mıknatısları bir bobinin içine doğru $\vec{v}_1$ ve $\vec{v}_2$ hızları ile aynı anda hareket ettiriliyor.



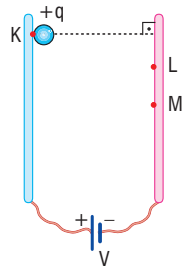
R direncinde indüksiyon akımı oluşması için,

I. $v_1 = v_2$ olmalıdır.
II. $v_1 < v_2$ olmalıdır.
III. $v_2 < v_1$ olmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) Yalnız III

3. Düşey düzlemde bulunan V gerilimi altında yüklenmiş paralel levhaların K noktasından serbest bırakılan +q elektrikle yüklü tanecik, L noktasına çarpıyor.



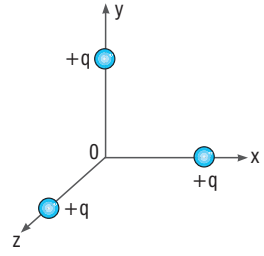
Buna göre,

I. taneciğin kütlesi,
II. levhaların gerilimi,
III. levhalar arası uzaklık

niceliklerinden hangileri daha büyük olsaydı K'den serbest bırakılan tanecik, M noktasına çarpabilirdi?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) I ya da II ya da III

4. Elektrik yükleri +q olan üç cisim dik koordinat sistemine şekildeki gibi sabitlenmiştir. Cisimlerin orijine olan uzaklıkları eşittir.



Cisimlerden herhangi birinin orijinde oluşturduğu elektrik potansiyeli V olduğuna göre, sistemin elektrik potansiyel enerjisi aşağıdaki bağıntılardan hangisi ile hesaplanabilir?

A) $\frac{3q \cdot V}{2}$ B) $\frac{3q \cdot V}{\sqrt{2}}$ C) $\frac{2q \cdot V}{3}$
D) $\frac{V}{q\sqrt{2}}$ E) $\frac{\sqrt{2}q \cdot V}{3}$

Örnek:

Bobin ve sığacın bulunduğu iki ayrı devreye alternatif gerilim uygulandığında bobin ve sığacın etkin akımları sırasıyla i_1 ve i_2 oluyor.

Devre gerilimlerinin etkin değerleri sabit kalmak şartıyla frekanslar artırıldığında, i_1 ve i_2 için ne söylenebilir?

	i_1	i_2
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

Çözüm:

Bobinin indüktansı (alternatif akıma karşı gösterdiği direnç) frekansla doğru orantılıdır.
($X_L = 2\pi f \cdot L$) Frekans artarsa direnç artar, akım (i_1) azalır.

Sığacın kapasitansı (alternatif akıma karşı gösterdiği direnç) frekansla ters orantılıdır.

[$X_C = 1/(2\pi f \cdot C)$] Frekans artarsa direnç azalır, akım (i_2) artar.

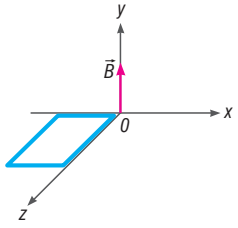
Cevap C

Prf Yayınları

1-C 2-D 3-D 4-B

Örnek:

Şekildeki xyz dik koordinat sistemindeki iletken tel çerçeve, y doğrultusunda düzgün bir manyetik alan içerisindedir.



Çerçeve x, y ve z eksenlerinden hangilerinin etrafında döndürülmeye başlanırsa, çerçevede bir indüksiyon emk'si oluşur?

A) Yalnız z B) Yalnız x

C) x ya da y D) x ya da z

E) y ya da z

Çözüm:

Şu anki konumu itibari ile çerçeveden geçen akı maksimumdur. Yapılan işlem neticesinde akı değişirse, çerçevede indüksiyon emk si oluşur.

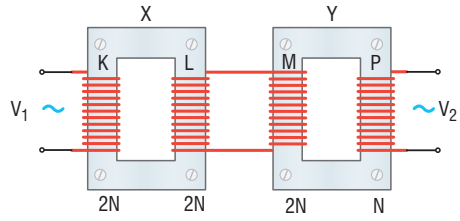
Çerçeve, x eksenindeki kenarı etrafında 90° döndüğünde akı sıfır olur. Akı değişir, emk oluşur.

Çerçeve, z eksenindeki kenarı etrafında 90° döndüğünde akı sıfır olur. Akı değişir, emk oluşur.

Çerçeve, 0 noktasındaki köşesi sabit olacak biçimde y ekseni etrafında döndüğünde (düzlemi değişmediği için) akı değişimi olmaz, emk oluşmaz.

Cevap D

5. X ve Y transformatörlerinin K, L, M, P bobinleri şekilde belirtilen sarımlarla doğru orantılıdır. K ve P nin sarım sayısı iki katına, L ve M nin sarım sayıları yarıya düşürülünce, P de V_2' gerilimi elde ediliyor.



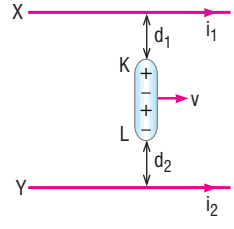
Buna göre; V_1, V_2, V_2' gerilimleri arasındaki ilişki nedir?

A) $V_2' < V_2 < V_1$ B) $V_1 < V_2 < V_2'$

C) $V_2 < V_1 < V_2'$ D) $V_2 < V_2' < V_1$

E) $V_2 = V_2' < V_1$

6. X ve Y tellerinden i_1 ve i_2 akımları geçmektedir. Teller arasında "+" ve "–" serbest iyonları bulunan tüp, v hızı ile hareket ettirilirken K ucunda "+" iyonlar, L ucunda "–" iyonları toplanmaktadır.



Buna göre,

I. $d_1 = d_2$ ise $i_1 > i_2$ dir.

II. $d_1 > d_2$ ise $i_1 > i_2$ dir.

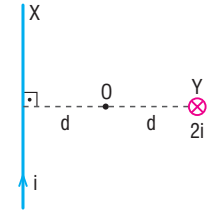
III. $d_2 > d_1$ ise $i_1 = i_2$ dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

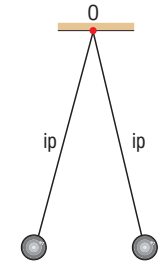
7. Sayfa düzlemindeki X teli ile sayfa düzlemine dik Y telinden sırasıyla i ve 2i akımları şekildeki gibi geçmektedir. Yalnız X telinin O noktasındaki manyetik alanının büyüklüğü B'dir.



Buna göre, O noktasındaki bileşke manyetik alan büyüklüğü kaç B'dir?

A) B B) $\sqrt{3}$B C) 2B D) $\sqrt{5}$B E) 3B

8. Yalıtkan iplere asılı elektrik yüklü özdeş cisimler şekildeki gibi dengededir. Bu durumda cisimlerin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alanın büyüklüğü E'dir.



Buna göre, cisimler birbirine dokundurulup serbest bırakıldığında oluşan denge durumunda E;

I. Artar.

II. Azalır.

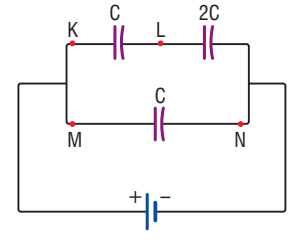
III. Değişmez.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II

D) I ya da III E) II ya da III

9. Sığaları verilmiş sığaçlarla kurulmuş şekildeki devrede, K ile L noktaları arasındaki potansiyel farkı V'dir.

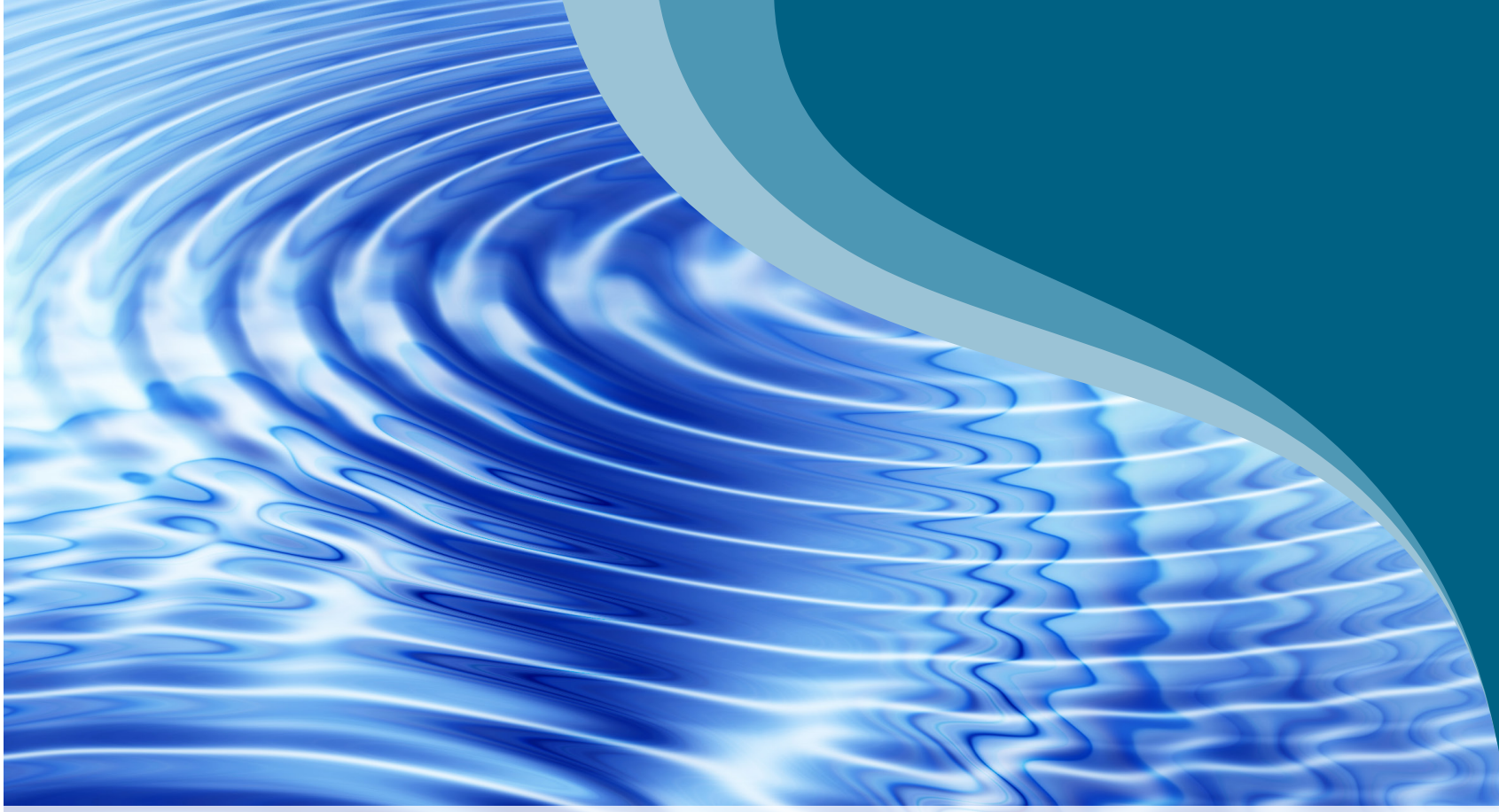


Buna göre, M ile N noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç V'dir?

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 3

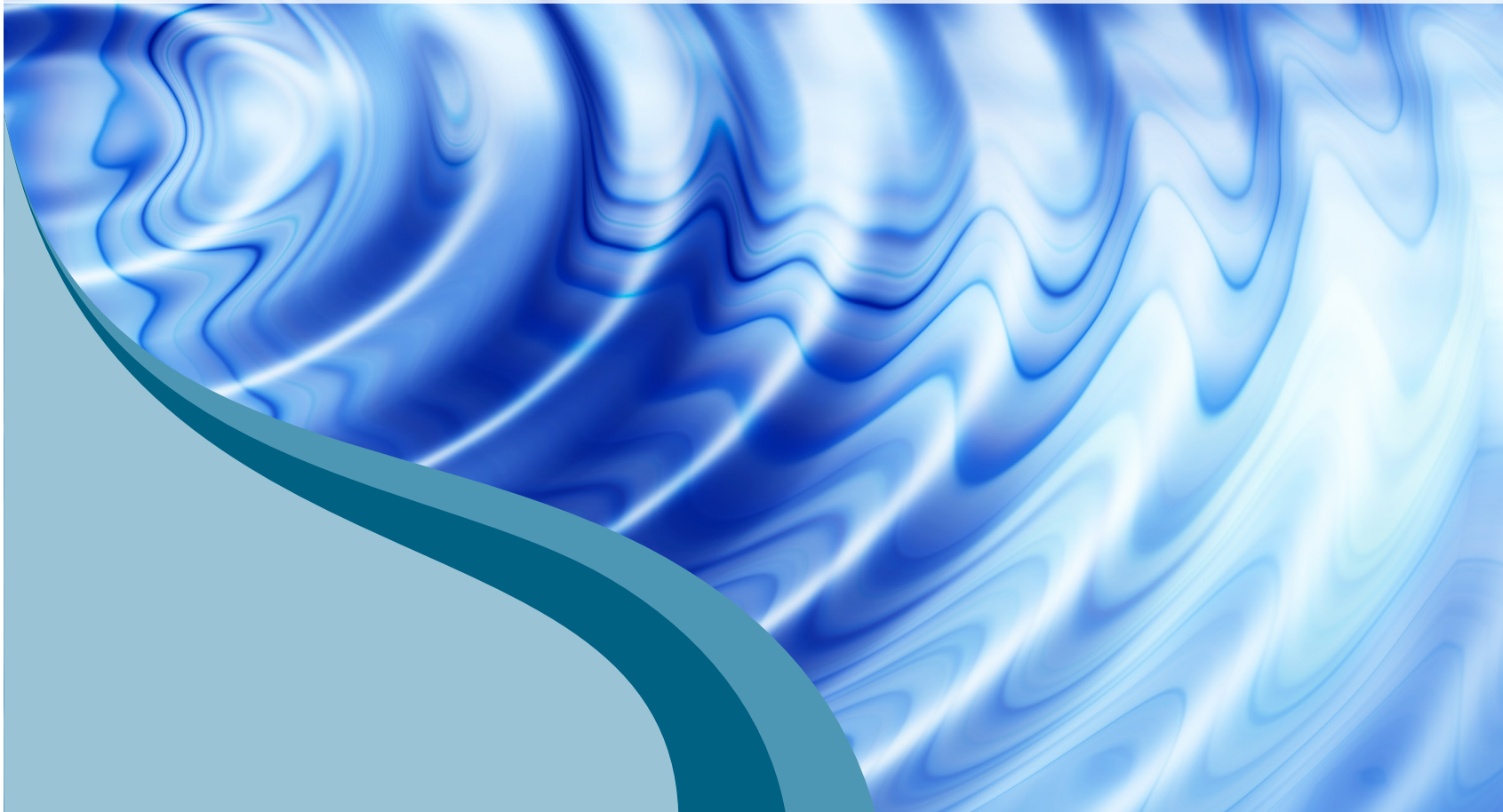
Prf Yayınları

5-E 6-E 7-D 8-D 9-C



ÜNİTE 6

DALGA MEKANİĞİ



ÜNİTE 6



SU DALGALARININ KIRINIMI VE GİRİŞİMİ

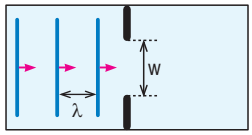
IŞIĞIN KIRIMI VE GİRİŞİMİ

ELEKTROMANYETİK DALGALAR

SU DALGALARININ KIRINIMI VE GİRİŞİMİ

Test - 1

1. Sabit derinlikli bir dalga leğeninde, λ dalga boylu doğrusal su dalgaları, w genişlikli engele doğru şekildeki gibi ilerlemektedir.



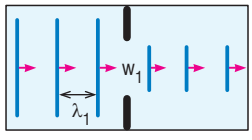
λ ≅ w olduğuna göre, w aralığını geçen dalgalar için;

λ: dalga boyu
v: dalganın hızı
N: dalganın yayılma doğrultusu
f : dalganın frekansı

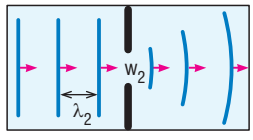
niceliklerinden hangileri değişmez?

A) λ ve v B) v ve N C) v ve f
D) λ ve f E) λ, v ve f

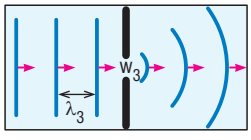
2. Dalga kaynaklarından iki engel arasına gönderilen doğrusal dalgaların engeller arasından geçişleri şekillerdeki gibidir.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

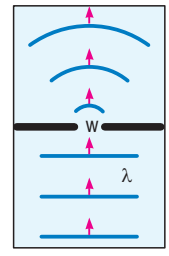
Buna göre,

I. $\lambda_1 > w_1$
II. $\lambda_2 = w_2$
III. $\lambda_3 > w_3$

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Su derinliği h olan dalga leğeninde frekansı f, dalga boyu λ olan doğrusal dalgaların aralarında w kadar boşluk olan engeller arasından geçişi şekildeki gibidir.



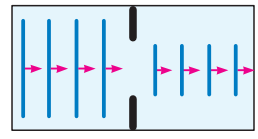
Buna göre, dalgaların eğriselliğinin artması için;

I. w küçültülmelidir.
II. h azaltılmalıdır.
III. f artırılmalıdır.

işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4. Derinliği sabit olan dalga leğeninde oluşturulan doğrusal dalgalar engeller arasındaki aralıktan şekildeki gibi geçmektedir.



Buna göre, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılırsa dalgalar kırınıma uğrar?

A) Frekansı artırmak
B) Su derinliğini artırmak
C) Engeller arasındaki aralığı büyültmek
D) Periyodu azaltmak
E) Dalga boyunu küçültmek

5. Su dalgalarının kırınımı ile ilgili yapılan bir deneyin bağımsız değişkeni "dalgaların geçtiği aralığın genişliği"dir.

Deneyin tek bağımsız değişkeni olduğuna göre,

I. Deneyde kullanılan dalga kaynağı ile sabit periyotlu dalgalar üretilmiştir.
II. Deneyde su derinliği değiştirilmemiştir.
III. Deneyde, dalgaların farklı genişlikteki aralıklardan geçişi incelenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

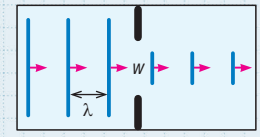
1-E 2-E 3-A 4-B 5-E

SU DALGALARININ KIRINIMI

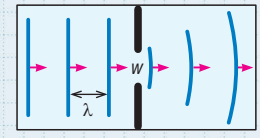
Kendi dalga boyundan daha küçük bir aralıktan geçen doğrusal su dalgalarının bükülerek bir yay biçimi almasına su dalgalarının kırınımı denir.

Kırınımın oluşması için gerekli şartlar vardır. Doğrusal su dalgalarının dalga boyu λ, dalgaların geçtiği aralığın genişliği w olmak üzere;

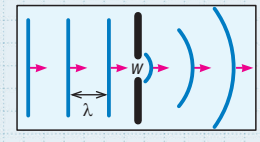
- w > λ ise kırınım gözlenmez.
- w ≤ λ ise kırınım gözlenir.



w > λ



w = λ



w < λ

Not

λ > w olmak şartı ile; λ ile w arasındaki fark arttıkça kırınımın etkisi (kırınıma uğrayan dalgaların eğriselliği) de artar.

- Yarık genişliği ve dalga boyunun değişmesi kırınımı etkiler.
- Dalga boyunu değiştiren her etki kırınımı etkiler. Kaynağın frekansı artarsa dalga boyu azalır. Dalgaların hızı artarsa dalga boyu artar. Dalgaların hızını ise su derinliği etkiler.
- Dalgalar aralığı geçtiğinde; frekans, dalga boyu, hız değerleri değişmez.

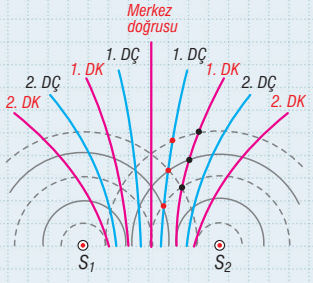
Prf Yayınları

SU DALGALARININ GİRİŞİMİ

- Dalgaların üst üste binmesi olayına girişim denir.
- Dalga tepelerinin üst üste geldiği (çift tepe) ve dalga çukurlarının üst üste geldiği (çift çukur) yerde dalgalar birbirini kuvvetlendirir. Buna yapıcı girişim denir.
- Bir tepe ile bir çukurun üst üste geldiği (tepe + çukur) noktalarında dalgalar birbirinin etkisini azaltır. Buna bozucu girişim denir.

Katar ve Düğüm Çizgileri

- Çift tepe ve çift çukur noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen çizgilere dalga katarı ya da katar çizgileri denir.
- Tepe ve çukur noktalarının üst üste geldiği, dalgaların birbirini sönümlediği noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen çizgilere de düğüm çizgisi denir.

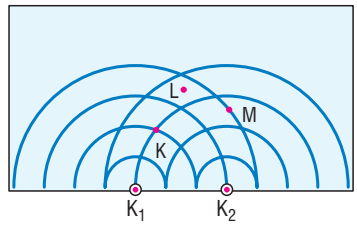


Aynı fazlı noktasal S_1 ve S_2 kaynaklarının ürettiği dalgaların girişim deseninde dalga katarları (DK) ve düğüm çizgileri (DÇ) şekildeki gibi numaralandırılır.

Not

Eşit frekanslı dalga kaynaklarının, suya aynı anda, aynı miktar batarak dalga üretmeye başlaması durumunda üretilen dalgalara **aynı fazlı** dalgalar denir. Kaynaklara da aynı fazlı kaynaklar denir.

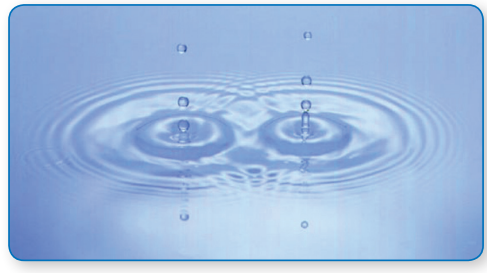
6. Derinliği sabit olan bir dalga leğeninde, özdeş noktasal K_1 ve K_2 kaynakları ile şekilde verilen girişim deseni elde ediliyor.



Buna göre, desende verilen K, L ve M noktalarından hangileri maksimum genlikle titreşen noktalardır? (Düz çizgiler, dalga tepesini göstermektedir.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L D) K ve M E) L ve M

7. Durgun su yüzeyine aynı anda düşen damla çiftleri, şekildeki görüntüyü oluşturmuştur.



Buna göre,

I. Damlalar aynı anda düştükleri için oluşturdukları dalgalar girişim yapmaz.

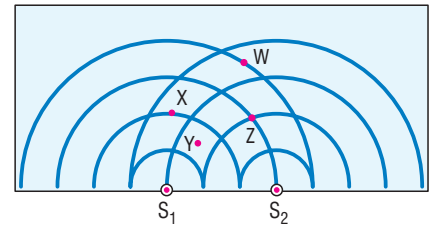
II. Birer damlanın oluşturduğu dalgalar girişim yapamaz.

III. Oluşan dalgalar karşılaştıkları noktalarda yapıcı ya da bozucu girişim yapabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

8. Derinliği sabit olan dalga leğeninde özdeş noktasal S_1 ve S_2 kaynakları ile şekilde verilen girişim deseni elde ediliyor.



Buna göre, desende verilen X, Y, Z ve W noktalarından hangileri minimum genlikle titreşen noktalardır? (Düz çizgiler dalga tepesini göstermektedir.)

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Y ve Z D) X ve W E) X, Y ve W

9. **Bir dalga leğeninde aynı fazda ve eşit frekansta titreşen iki dalga kaynağı ile yapılan girişim deneyinde, 6. düğüm çizgisi üzerinde bulunan bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkları farkı aşağıdakilerden hangisidir?** (λ : dalga boyu)

A) 4λ B) $\frac{9}{2}\lambda$ C) $\frac{11}{2}\lambda$ D) 5λ E) 7λ

10. Bir dalga leğeninde aynı fazlı iki nokta kaynakla yapılan girişim deneyinde bir P noktasının kaynaklara olan uzaklıkları 18 cm ve 5,5 cm'dir.

Ortamda yayılan dalgaların dalga boyu 5 cm olduğuna göre, P noktası hangi çizgi üzerindedir?

A) 2. dalga katarı B) 3. dalga katarı C) 3. düğüm D) 4. dalga katarı E) 4. düğüm

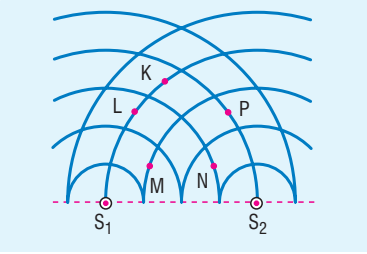
Prf Yayınları

6-C 7-C 8-D 9-C 10-C

SU DALGALARININ KIRINIMI VE GİRİŞİMİ

Test - 2

1. Özdeş noktasal kaynaklarla aynı fazda oluşturulan girişim deseni şekilde verilmiştir.



Desende verilen noktalar bir tepe çizgisi ile diğer iki tepe çizgisinin tam ortasında bir nokta olduğuna göre, hangi noktanın özelliği diğerlerinden farklıdır?

A) K B) L C) M D) N E) P

2. **Aynı fazda ve aynı frekansta çalışan özdeş iki noktasal kaynakla yapılan girişim deseninde, girişim çizgilerinin aralığını azaltmak için;**

I. Kaynakların frekanslarını artırmak
II. Leğenden biraz su almak
III. Kaynaklar arası uzaklığı azaltmak

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

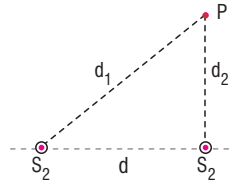
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) I ya da III

3. Bir dalga leğeninde aynı fazda çalışan S_1 ve S_2 titreşim kaynakları 2 cm boylu dalgalar yayıyor. Bu dalgaların girişim desenindeki bir P noktasının kaynaklara uzaklığı $PS_1 = 51$ cm, $PS_2 = 42$ cm'dir.

Buna göre, P noktası aşağıdakilerden hangi girişim çizgisinin üzerindedir? (Leğendeki su derinliği her noktada aynıdır.)

A) 5. düğüm çizgisi B) 5. dalga katarı
C) 3. düğüm çizgisi D) 1. düğüm çizgisi
E) 3. dalga katarı

4. Özdeş noktasal dalga kaynakları ile aynı fazda yapılan girişim deneyinde P noktasının S_1 ve S_2 kaynaklarına olan d_1 ve d_2 uzaklıkları dalga boyunun tam ya da buçuklu katıdır.



Buna göre, P noktası;

I. Düğüm çizgisi üzerinde bir noktadır.
II. Katar çizgisi üzerinde bir noktadır.
III. $d_1 - d_2$ yol farkına göre belirlenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) I ya da II ya da III

5. Bir dalga leğeninde aynı fazda çalışan noktasal S_1 ve S_2 dalga kaynakları 4 cm boylu dalgalar yayıyor.

Kaynaklar arasındaki uzaklık 18 cm olduğuna göre, desende kaç düğüm çizgisi oluşmuştur?

A) 8 B) 9 C) 10 D) 16 E) 18

6. Bir araştırmacı, su dalgalarının girişimi ile ilgili yaptığı bir deneyde aynı fazlı özdeş kaynaklar kullanarak leğendeki su derinliğini değiştirip oluşan girişim çizgilerinin sayısını gözlemlemiştir.

Araştırmacının deneyinde tek bağımsız değişken olduğuna göre,

I. Deneyin bağımsız değişkeni "dalga boyu"dur.
II. Deneyin bağımlı değişkeni "düğüm çizgilerinin sayısı"dır.
III. Deneyin hipotez cümlesi "Girişim olayında, dalga boyu arttıkça düğüm çizgi sayısı da artar."dır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

Katar ve Düğüm Çizgilerinin Özellikleri

- Düğüm ve katar çizgileri ardışık sıralanır.
- Girişim çizgilerinin tamamı kaynaklar arasından geçer.
- Dalgaların dalga boyu λ olmak üzere, girişim çizgileri kaynakları birleştiren doğru üzerinde $\lambda/4$ aralıklarla sıralanır. Katar çizgileri $\lambda/2$, düğüm çizgileri de $\lambda/2$ aralıklarla sıralanır.
- Girişim desenindeki herhangi bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkları farkına yol farkı denir. Bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkları x_1 ve x_2 ise yol farkı; $\Delta s = |x_1 - x_2|$ şeklinde yazılır.
- Yol farkının; dalga boyunun tam katlarına eşit olduğu noktalar dalga katarları üzerinde, dalga boyunun buçuklu katlarına eşit olduğu noktalar düğüm çizgileri üzerindedir.

Not

Herhangi bir nokta için yol farkı (Δs) dalga boyunun tam katlarına eşit ise o nokta dalga katarı üzerindedir.

$$\Delta s = n \cdot \lambda$$

şeklinde yazılır ve o nokta n. dalga katarı üzerindedir.

Herhangi bir nokta için yol farkı dalga boyunun buçuklu katlarına eşit ise, o nokta düğüm çizgisi üzerindedir.

$$\Delta s = (n - \frac{1}{2}) \cdot \lambda$$

şeklinde yazılır ve o nokta n. düğüm çizgisi üzerindedir.

(n = 1, 2, 3...)

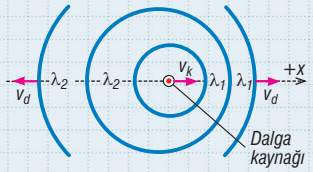
Not

- Herhangi bir girişim çizgisi üzerindeki bütün noktaların yol farkları birbirine eşittir.
- Girişim çizgilerinin sayısı, dalga boyuna ve kaynaklar arasındaki uzaklığa bağlıdır.

1-A 2-D 3-A 4-E 5-A 6-E

DOPPLER OLAYI

Dalga kaynaklarının hareketli olduğu durumlarda, algılanan frekans ve dalga boyu gibi değerler farklılık gösterebilir. Bu duruma doppler olayı denir.



- Kaynağın hareketi doğrultusundaki dalga boyları;

  $\lambda_1 = (v_d - v_k)\cdot T$

  $\lambda_2 = (v_d + v_k)\cdot T$

  bağıntıları ile hesaplanır.
  (T periyot)

- λ_1 ve λ_2 nin ortalaması, kaynağın hareketsizken ürettiği dalgaların dalga boyunu (λ) verir.

  $\lambda = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$

Uyarı

Doppler olayı, çoğunlukla ses dalgaları ile denenmiş olmasına rağmen, tüm dalgalar için genel bir olaydır.

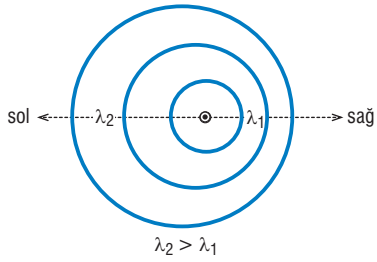
Not

- Ses kaynağının hareket yönünde dalga boyu küçülürken, harekete zıt yönde dalga boyu büyür.

Ses dalgalarının doppler etkisinde, algılanan ses frekansı sesin gerçek frekansından farklı olabilir.

- Ses kaynağı gözlemciye yaklaşıyor ise algılanan ses frekansı sesin gerçek frekansından büyük olur.
- Ses kaynağı gözlemciden uzaklaşıyor ise algılanan ses frekansı, sesin gerçek frekansından küçük olur.

7. Sabit derinlikteki bir dalga leğeninde oluşturmuş dairesel dalgaların görünümü şekildeki gibidir.



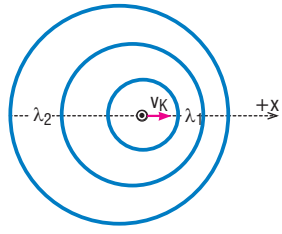
Dalgalar yayılırken daireselliği bozulmadığına göre,

I. Leğen sağa doğru derinleşmektedir.
II. Kaynak sağa doğru hareket etmektedir.
III. Leğen sağa doğru hareket etmektedir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

8. Derinliği sabit olan bir dalga leğeninde v_D hızındaki dalgalar oluşturan dalga kaynağı, + x yönünde v_K hızı hareket ettiğinde oluşturduğu dalgaların görünümü şekildeki gibidir.



Kaynağın hareket doğrultusunda oluşan λ_1, λ_2 dalga boyları oranı $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{1}{3}$ olduğuna göre, $\frac{v_D}{v_K}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

9. Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde yayılma hızı 20 cm/s olan doğrusal dalgalar oluşturulmaktadır.

Kaynak dalgaların hareketi yönünde 5 cm/s lik sabit hızla hareket ettirilirken oluşan dalgaların en küçük dalga boyu λ_1, en büyük dalga boyu λ_2 olduğuna göre, $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$

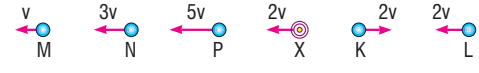
10. **Işık dalgalarındaki doppler etkisi ile ilgili,**

I. Işık kaynağının hareket yönüne bağlıdır.
II. Gözlemcinin hareket yönüne bağlı değildir.
III. Işığın frekansı değişmesine rağmen hızı değişmez

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

11. Uzayda aynı doğrultuda hareket eden K, L, M, N, P uzay araçları ve X vericisinin hareket yönleri ve hızları şekildeki gibidir. X vericisi, f frekanslı dalgalar yayınlamaktadır.



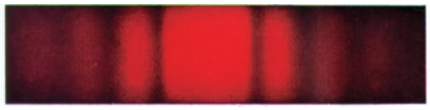
Buna göre, hangi uzay aracındaki gözlemci X vericisinin yayınladığı dalgaların frekansını f değerinden büyük algılar?

A) K B) L C) M D) N E) P

Prf Yayınları

7-B 8-E 9-B 10-D 11-C

1. Işığın kırınımı - girişimi ile ilgili yapılan deneyde, perde üzerinde şekildeki görüntü elde edilmiştir.



Buna göre,

I. Deney tek renk (kırmızı) ışıkla yapılmıştır.

II. Deney, "tek yarıkta kırınım" deneyidir.

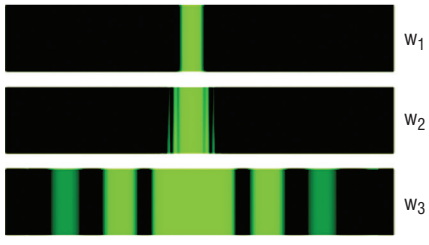
III. Deneyde, merkezi aydınlık saçağın parlaklığı, diğer saçakların parlaklığından fazla olmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

2. Yeşil renk ışık kullanılarak yapılan kırınım deneyinde, "yarık genişliği" bağımsız değişken olarak belirlenmiştir.



Yarık genişliği w_1, w_2, w_3 olan fantlar kullanılarak tekrarlanan deneyde, perde üzerinde şekildeki görüntüler elde edildiğine göre; w_1, w_2, w_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $w_1 < w_2 < w_3$ B) $w_3 < w_2 < w_1$

C) $w_1 = w_2 = w_3$ D) $w_2 < w_1 < w_3$

E) $w_1 = w_2 < w_3$

3. **Tek yarıkta kırınım deneyi ile ilgili;**

I. Merkezi aydınlık saçağın parlaklığı, diğer saçakların parlaklığından fazladır.

II. Merkezi aydınlık saçağın genişliği, diğer saçakların genişliğinin iki katına eşittir.

III. Saçak genişlikleri, kullanılan ışığın rengine bağlı değildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

4. **Kırmızı renk ışıkla yapılan tek yarıkta kırınım deneyinde, kırmızı ışık yerine mavi renk ışık kullanılsaydı;**

I. saçak aralıkları,

II. karanlık saçakların yeri,

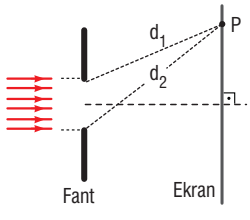
III. merkezi aydınlık saçağın yeri

niceliklerinden hangileri değişirdi? (Mavi ışığın dalga boyu, kırmızı ışığın dalga boyundan küçüktür.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

5. **Şekilde λ dalga boylu ışıkla yapılan tek yarıktaki kırınım deneyinde, $d_2 - d_1 = 6\lambda$ olduğuna göre, P noktasında hangi saçak gözlenir?**



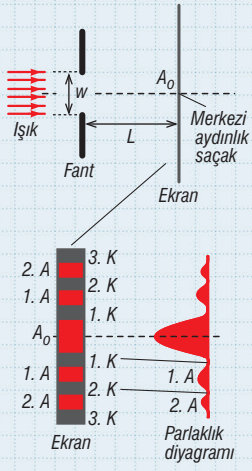
A) 2. Aydınlık B) 2. Karanlık C) 4. Aydınlık

D) 4. Karanlık E) 6. Karanlık

1-E 2-B 3-C 4-C 5-E

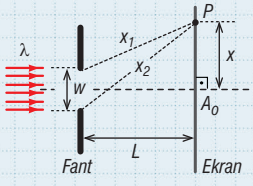
TEK YARIKTA KIRINIM VE GİRİŞİM

- Tek renkli ışık demeti çok dar bir aralıktan (yarıktan) geçtiğinde kırınıma uğrayarak, ekran (perde) üzerinde aydınlık ve karanlık girişim saçakları oluşturur.



Merkezi aydınlık saçağın (A_0) altında ve üstünde simetrik olarak onu takip eden karanlık (K) ve aydınlık (A) saçaklar oluşur.

En parlak merkezi aydınlık saçakken, bu saçaktan uzaklaştıkça aydınlık saçakların parlaklığı azalır.



Bir P noktasının yarığın kenarlarına olan uzaklıkları farkı [yol farkı (Δs)];

$$\Delta s = x_2 - x_1 = w \cdot \frac{x}{L} \text{ dir.}$$

[x : P noktasının merkezi aydınlık saçağa olan uzaklığı, w : yarık genişliği, L : fant perde arası uzaklıktır.]

Aydınlık Şartı

P noktası için yol farkı, ışığın dalga boyu (λ) nın buçuklu katlarından birine eşitse P noktası aydınlık saçak üzerindedir. Bu durumda yol farkı aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$\Delta s = (n + \frac{1}{2}) \cdot \lambda$$

Prf Yayınları

Karanlık Şartı

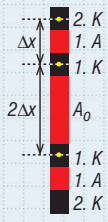
P noktası için yol farkı, ışığın dalga boyu (λ) nun tam katlarından birine eşitse P noktası aydınlık saçak üzerindedir. Bu durumda yol farkı aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$\Delta s = n \cdot \lambda$

[Bağıntılarda n : 1, 2, 3, ... gibi tam sayılar olup saçak numarasını verir.]

SAÇAK ARALIĞI (Δx)

- Art arda gelen iki aydınlık ya da iki karanlık saçakların orta çizgileri arasındaki uzaklığa saçak genişliği ya da saçak aralığı denir.



- **Merkezi aydınlık saçağın** genişliği diğer saçakların genişliğinin iki katına eşittir.
- Saçak genişliği (Δx), aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$\Delta x = \frac{\lambda \cdot L}{w}$

- Kullanılan ışığın rengi saçak genişliklerini etkiler. Örneğin mavi ışığın saçak genişlikleri, kırmızı ışığınkinden küçüktür.

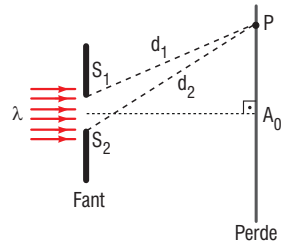
Not

Işık deneylerine ait bağıntılardaki dalga boyu (λ), ekrana ulaşan ışınların dalga boyudur. Fant ile ekran arası ortamın kırıcılık indisi n_0, ışığın havadaki dalga boyu da λ iken, ışığın bu ortamdaki dalga boyu; $\frac{\lambda}{n_0}$ olur.

Uyarı

Beyaz ışık diğer renklerin karışımıdır. Beyaz ışıkla yapılan girişim deneyinde merkezi aydınlık saçağın olduğu yerde beyaz saçak oluşur. Diğer yerlerde aydınlık ve karanlık saçaklar çakıştığı için saçaklar net olarak birbirlerinden ayrılmaz ve ekran üzerinde renklenmeler oluşur.

6. Dalga boyu λ olan ışık kaynağı kullanılarak yapılan kırınım deneyinde, perde üzerinde alınan P noktasının S_1 ve S_2 noktalarına uzaklığı d_1 ve d_2 dir.



$d_1 - d_2 = 5{,}5\lambda$ olduğuna göre, P noktasında hangi saçak oluşmuştur?

A) 5. aydınlık B) 5. karanlık C) 6. aydınlık
D) 8. karanlık E) 11. aydınlık

7. **Tek yarıkta yapılan girişim deneyinde saçak aralığını azaltmak için;**

I. Yarığın genişliği
II. Ortamın kırılma indisi
III. Kullanılan ışığın dalga boyu
IV. Yarıklar düzlemi ile perde arası uzaklık

niceliklerinden hangileri azaltılmalıdır?

A) I ya da II B) II ya da III C) III ya da IV
D) I ya da III E) II ya da IV

8. Tek yarıkla kırınım deneyinde, saçak aralıkları Δx_1 dir. Yarıklarla perde arasına saydam bir sıvı konulduğunda saçak aralığı Δx_2 oluyor.

$\Delta x_1 = \Delta x_2$ olabilmesi için,

I. Işığın dalga boyunu artırmak
II. Kaynağı yarıklara yaklaştırmak
III. Yarıklar arası uzaklığı artırmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

9. Işığın kırınımı ve girişimi olayı ile ilgili yapılan deneyde, perde üzerinde şekildeki görüntü elde edilmiştir.



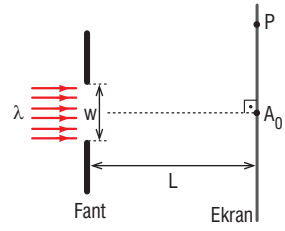
Buna göre,

I. Deney beyaz ışıkla yapılmıştır.
II. Deney, "tek yarıkta kırınım" deneyidir.
III. Deneyde, merkezi aydınlık saçağın parlaklığı, diğer saçakların parlaklığından fazla olmuştur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

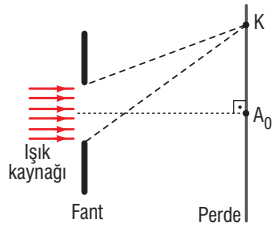
10. Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde perde, yarık düzleminden L kadar uzakta iken perde üzerindeki P noktasında 6. aydınlık saçak oluşuyor.



Deneyde başka bir değişiklik yapılmadan perde yarık düzlemine x kadar yaklaştırıldığında, P noktasında 8. karanlık saçak oluştuğuna göre x kaç L'dir?

A) $\frac{3}{16}$ B) $\frac{5}{16}$ C) $\frac{7}{16}$ D) $\frac{5}{8}$ E) $\frac{16}{29}$

11. Hava ortamında tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde, perde üzerindeki bir K noktasında 2. karanlık saçak oluşmaktadır.



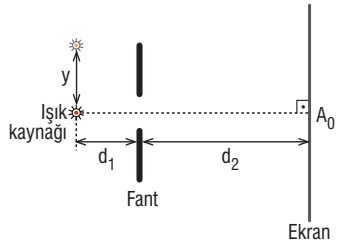
Fant - perde arası kırılma indisi 2 olan bir sıvı ile doldurulduğunda aynı noktada hangi saçak oluşur?

A) 5. Aydınlık B) 4. Aydınlık C) 4. Karanlık
D) 2. Aydınlık E) 2. Karanlık

6-A 7-C 8-A 9-E 10-A 11-C

Prf Yayınları

1. Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde ışık kaynağı fanta paralel y kadar düşey yukarı kaydırıldığında merkezi aydınlık saçak da perde üzerinde bir miktar kayar.

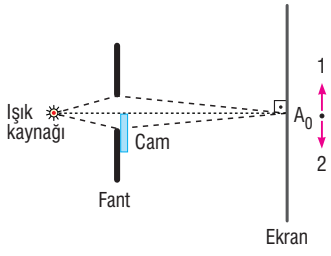


Merkezi aydınlık saçağın kayma miktarı d_1, d_2 ve y uzunluklarından hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız d_1 B) Yalnız d_2 C) Yalnız y

D) d_2 ve y E) d_1, d_2 ve y

2. Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde tek yarığın alt yarısı ince türdeş bir cam levha ile kapatılmıştır.



Buna göre, girişim deseni için,

I. 1 yönünde kayar.

II. 2 yönünde kayar.

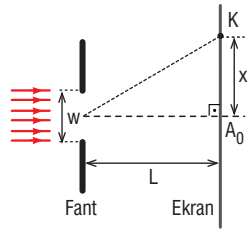
III. Merkezi aydınlık saçağın genişliği değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

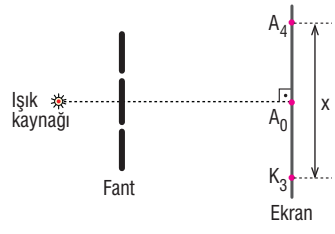
3. λ dalga boylu ışıkla yapılan kırınım deneyinde K noktasındaki n. aydınlık saçağın merkezi saçağa uzaklığı x kadardır.



w yarık genişliği 2 katına çıkarılır, ekranla yarık arası uzaklık yarıya indirilirse aynı saçağın merkezi aydınlık saçağa uzaklığı kaç x olur?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{4}{5}$

4. Çift yarıkta yapılan girişim deneyinde, saçak aralığı Δx kadardır.



Buna göre, şekildeki 4. aydınlık saçak ile, 3. karanlık saçak arasındaki x uzaklığı, kaç Δx'tir?

A) 7 B) $\frac{13}{2}$ C) $\frac{11}{2}$ D) $\frac{7}{2}$ E) 5

5. Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde kullanılan ışığın dalga boyu λ, yarıklar arası uzaklık d, yarıklar ile perde arası uzaklık L iken saçak aralığı Δx'tir.

Buna göre, λ yı veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{L \cdot \Delta x}{d}$ B) $\frac{d \cdot \Delta x}{L}$ C) $\frac{d}{L \cdot \Delta x}$

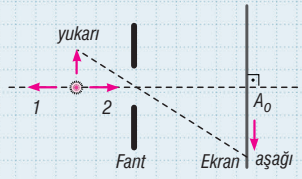
D) $\frac{L}{d \cdot \Delta x}$ E) $\frac{d \cdot L}{\Delta x}$

1-E 2-E 3-C 4-B 5-B

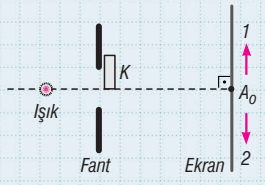
Prf Yayınları

Tek Yarıkta Kırınımın Bazı Özellikleri

- Kaynağın 1 ya da 2 yönündeki hareketi, saçakların yerini ve genişliklerini değiştirmez. Yalnızca aydınlık saçakların parlaklıkları değişir.

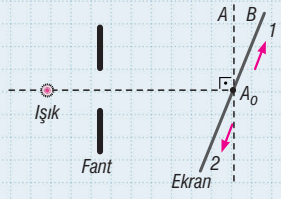


- Kaynağın "aşağı - yukarı" hareketi ise girişim desenin ve A_0 ın "yukarı - aşağı" hareketine neden olur.



Yarığın yarısı K cismi ile şekildeki gibi kapatılırsa;

- K saydam ise; K tarafından gelen ışınlar gecikmeye uğrar ve A_0 1 yönünde kayar.
- K saydam değil ise; yarık genişliği küçülür ve saçak aralıkları büyür. A_0 da 2 yönünde kayar.



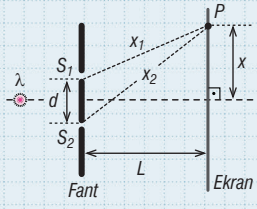
Ekran, A konumundan B konumuna getirildiğinde 1 yönünde saçak genişlikleri artar, 2 yönünde saçak genişlikleri azalır.

Not

- Yarığın önü tamamen paralel yüzlü, saydam, ince cam ile kapatılırsa saçakların yeri ve genişliği değişmez.
- Fant - ekran arası tamamen daha yoğun saydam ortam ile doldurulursa saçak genişlikleri azalır.

ÇİFT YARIKTA GİRİŞİM (YOUNG DENEYİ)

Tek yarıkta kırınım deneyi, çift yarıklı bir fant ile yapıldığında S_1 ve S_2 yarıkları, aynı fazda çalışan noktasal ışık kaynakları gibi davranır.



Bir P noktasının yarığın kenarlarına olan uzaklıkları farkı [yol farkı (Δs)];

$$\Delta s = x_2 - x_1 = d \cdot \frac{x}{L}$$ dir.

Aydınlık Şartı

P noktası aydınlık saçak üzerinde ise, yol farkı aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$\Delta s = n \cdot \lambda$$

Karanlık Şartı

P noktası karanlık saçak üzerinde ise, yol farkı aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$\Delta s = (n - \frac{1}{2}) \cdot \lambda$$

SAÇAK ARALIĞI (Δx)

Çift yarık deneyinde bütün saçakların aralıkları eşittir ve aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$\Delta x = \frac{\lambda \cdot L}{d}$$

Uyarı

Tek yarıkta kırınım deneyindeki bir değişikliğin ortaya çıkardığı sonuçla, çift yarıkta girişim deneyindeki benzer değişikliğin ortaya çıkardığı sonuç aynıdır.

Örneğin, daha küçük dalga boylu ışık kullanılması, hem çift yarıkta hem de tek yarıkta saçak genişliğini azaltır.

6. **λ dalga boylu ışıkla yapılan bir young deneyinde, perde üzerindeki bir P noktasının yarıklara olan uzaklıkları farkı 5,5λ olduğuna göre, P noktasında hangi saçak üzerinde bir noktadır?**

A) 5. Aydınlık B) 5. Karanlık C) 6. Aydınlık
D) 6. Karanlık E) 7. Karanlık

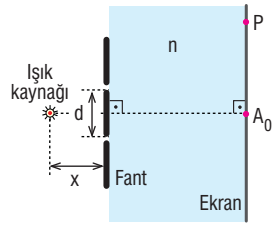
7. **Tek renk ışıkla yapılan bir young deneyinde merkezi aydınlık saçağın aralığını artırmak için;**

I. Yarıklar düzlemi arasındaki bölmeyi kaldırmak
II. Işığın dalga boyunu artırmak
III. Ekranı yarıklar düzleminden uzaklaştırmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

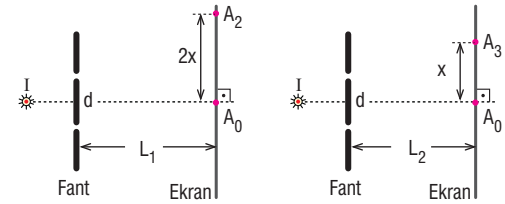
A) Yalnız I B) I ya da II C) I ya da III
D) II ya da III E) I ya da II ya da III

8. **Şekildeki çift yarıkla yapılan girişim deneyinde aşağıdaki niceliklerden hangisi, P noktasında oluşan saçağın yerini <u>etkilemez</u>?**



A) d, yarıklar arası uzaklık
B) L, yarıklar ile ekran arası uzaklık
C) λ, kullanılan ışığın dalga boyu
D) x, kaynağın yarıklara uzaklığı
E) n, ortamın kırıcılık indisi

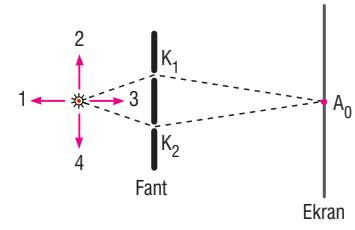
9. Aynı renk ışığın kullanıldığı, yarık aralıkları eşit olan çift yarıkla yapılan girişim deneylerinde Şekil - I ve Şekil - II'de perde üzerinde 2. aydınlık ve 3. aydınlık saçağın merkezi saçak olan A_0 a uzaklıkları 2x ve x olarak ölçülüyor.



Fant düzleminin perdeye olan uzaklıkları L_1 ve L_2 olduğuna göre, $\frac{L_1}{L_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 2 D) 3 E) 6

10.



Şekildeki young deneyinde K_1 yarığının önüne ince saydam bir levha konulduğunda, perdedeki A_0 merkezi aydınlık saçağın <u>yerinin değişmemesi</u> için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

A) Yarıklar düzlemini ışık kaynağına yaklaştırmak
B) Işık kaynağını, 1 yönünde hareket ettirmek
C) Işık kaynağını, 2 yönünde hareket ettirmek
D) Işık kaynağını, 3 yönünde hareket ettirmek
E) Işık kaynağını, 4 yönünde hareket ettirmek

Prf Yayınları

6-D 7-E 8-D 9-D 10-C

ELEKTROMANYETİK DALGALAR

Test - 5

1. I. Maxwell, kullandığı elektromanyetizma ile ilgili dört temel bağıntının, bütün elektromanyetik olayları açıklayabildiğini göstermiştir.

II. Maxwell, başkaları tarafından geliştirilmiş olan bazı bağıntıları kullanarak, elektromanyetik teorinin temel bağıntılarını oluşturmuştur.

III. Maxwell, elektrik ve manyetik kuvveti, elektromanyetik kuvvete indirgemiş ve alanların birbiriyle ilişkili olduğunu göstermiştir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. "Zamanla değişen manyetik alan içindeki iletken bir halkada indüksiyon akımı oluşur."

Yukarıdaki açıklama, Maxwell'in hangi denklemi ile ilgilidir?

A) Amper Yasası
B) Faraday Yasası
C) Durgun yüklerle ilgili Gauss Yasası
D) Coulomb Yasası
E) Hareketli yüklerle ilgili Gauss Yasası

3. I. Boyuna dalgalardır.

II. Işık hızı ile yayılırlar ve yüksüzdür.

III. Yüksek frekansta olanlar tanecik modelinin ön gördüğü, küçük frekanstakiler ise dalga modelinin ön gördüğü gibi davranır.

Yukarıdakilerden hangileri elektromanyetik dalgaların özelliklerindendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. I. Amper Yasası

II. Gauss Yasası

III. Faraday Yasası

Yukarıda verilenlerden hangileri Maxwell denklemlerine temel teşkil eden yasalardandır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. I. Fotonlardan oluşur.

II. Elektrik ve manyetik alanlarda sapar.

III. Boşlukta ışık hızıyla yayılır.

Yukarıdakilerden hangileri elektromanyetik dalgaların özelliklerindendir?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

6. **Aşağıdakilerden hangisi elektromanyetik dalgaların özelliklerinden <u>değildir</u>?**

A) Işık hızıyla yayılırlar.
B) Enine dalgalardır.
C) Boşlukta yayılırlar.
D) Boyuna dalgalardır.
E) Elektrik ve manyetik alandan etkilenmezler.

7. **Aşağıdaki bilim insanlarından hangisi elektromanyetik dalgaları ilgilendiren alanda doğrudan buluş veya çalışmalar <u>yapmamıştır</u>?**

A) Newton B) Maxwell C) Rudolf
D) Oersted E) Faraday

1-E 2-B 3-E 4-E 5-D 6-D 7-A

MAXWELL DENKLEMLERİ

- Elektromanyetik teorinin temel bağıntılarını oluşturur.
- Alanların elektromanyetik dalgalar halinde yayılması, kütleden bağımsız olarak belli bir miktar enerjiyi taşıdığını gösterir.

1. Denklem

(Durgun Yüklerle İlgili Gauss Yasası)

Herhangi bir kapalı yüzeyden geçen toplam elektrik akısının, bu yüzey içindeki net yükün, boş uzayın elektrik geçirgenliğine bölümüne eşit olduğunu belirtir.

2. Denklem

(Hareketli Yüklerle İlgili Gauss Yasası)

Kapalı bir yüzeyden geçen net manyetik akının sıfır olduğunu belirtir.

3. Denklem

(Değişken Manyetik Alanlarla İlgili Faraday Yasası)

Faraday Kanunu'nun sonucu olarak, zamanla değişen manyetik alan içindeki iletken bir halkada indüksiyon akımı oluştuğunu belirtir.

4. Denklem

(Manyetik Dolanımla İlgili Ampere Yasası)

Herhangi bir kapalı yol boyunca manyetik alanın çizgi sayısının; bu kapalı yol içinden geçen net elektrik akımları ile bu yol boyunca sınırlanmış yüzeyden geçen elektrik akısının değişim hızının toplamı olduğunu ortaya koyar.

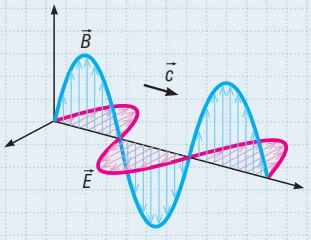
Prf Yayınları

ELEKTROMANYETİK DALGALAR

- Elektromanyetik dalgalar, boşlukta ışık hızı ile yayılır.
- Elektromanyetik dalgalar elektrik ve manyetik alanda sapmaz.
- Elektromanyetik dalgalar; kırınım, girişim, yansıma, kırılma gibi dalgalara ait özelliklerin hepsini gösterir.

Not

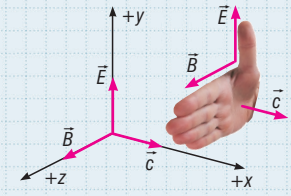
- Elektromanyetik dalgalar elektrik yüklerinin ivmeli hareketi sonucu oluşur.
- Elektromanyetik dalgalar elektrik yükü bakımından nötrdür.



Elektromanyetik dalgaların elektrik ve manyetik alan bileşenleri, birbirlerine ve dalganın yayılma doğrultusuna diktir.

- Elektromanyetik dalgayı oluşturan elektrik alan vektörü ($\vec{E}$) ile manyetik alan vektörü ($\vec{B}$) sinüzoidaldir. $\vec{E}$ ve $\vec{B}$ aynı anda maksimum ve minimum değerlerine ulaşır.
- Elektrik alanın herhangi bir andaki değerinin, manyetik alanın o andaki değerine oranı, sabittir ve ışık hızına (c) eşittir.

$$\frac{E}{B} = c$$



Hızın, manyetik ve elektrik alanın yönü, sağ el kuralı ile bulunur.

8. I. Elektrik alandaki değişme, manyetik alan oluşmasına sebep olur.

II. Manyetik alandaki değişme, elektrik alan değişimine sebep olmaz.

III. Elektrik ve manyetik alan boşlukta ışık hızıyla yayılır.

IV. Bir elektromanyetik dalgada, elektrik alan ve manyetik alan büyüklüğü birbiriyle ters orantılı olarak değişir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) I ve IV D) II ve III E) II ve IV

9. **Elektromanyetik dalgalar;**

I. Elektrik yüklerinin ivmeli hareket yapması

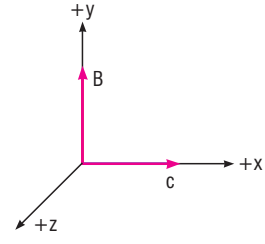
II. Elektrik yüklerinin sabit hızla hareket etmesi

III. Elektrik yüklerinin hareketsiz durması

olaylarından hangilerinin sonucunda ortaya çıkar?

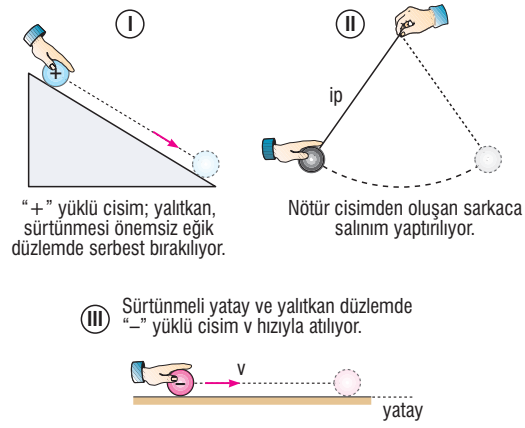
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

10. **+x yönünde ilerleyen bir elektromanyetik dalganın, manyetik alan bileşeninin +y yönünde olduğu anda, elektrik alan bileşeni hangi yöndedir?**



A) +z B) –z C) +x D) –x E) –y

11.



Yukarıdaki durumların hangilerinde elektromanyetik dalga yayılır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. **Elektromanyetik dalgalarla ilgili;**

I. Elektrik ve manyetik alanlardan etkilenir.

II. Elektrik yükü taşırlar.

III. Boyuna dalgalardır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

13. I. Görünür ışık ve radyo dalgaları aynı dalga türüdür.

II. Radyo dalgaları anten üzerindeki elektronların titreşiminden oluşur.

III. Görünür ışık atom boyutunda elektron titreşiminden oluşur.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8-B 9-A 10-B 11-C 12-E 13-E

Prf Yayınları

1. I. Radyo dalgaları
II. X ışınları
III. α ışınları
IV. γ ışınları

Yukarıdaki ışınlardan hangileri elektromanyetik dalgadır?

A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

2. Üç farklı cisim K, L, M elektromanyetik dalga ışıması yapıyor. Cisimlerin sırasıyla yaptığı ışımaların frekansları arasında $f_K > f_L > f_M$ ilişkisi vardır.

Buna göre, ışıkların dalga boyları $\lambda_K, \lambda_L, \lambda_M$ ve enerjileri E_K, E_L, E_M arasındaki ilişkiler aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

A) $\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$, $E_K > E_L > E_M$
B) $\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$, $E_M > E_L > E_K$
C) $\lambda_M > \lambda_L > \lambda_K$, $E_K > E_L > E_M$
D) $\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$, $E_K = E_L = E_M$
E) $\lambda_K = \lambda_L = \lambda_M$, $E_K > E_L > E_M$

3. α : alfa ışını
β : beta ışını
γ : gama ışını
X : X - ışını

Yukarıda verilenlerden hangileri, boşlukta ışık hızıyla yayılıp elektrik alan ve manyetik alandan etkilenmez?

A) Yalnız X B) Yalnız α C) α, β ve γ
D) β, γ ve X E) X ve γ

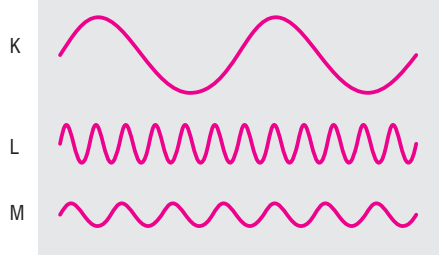
4. **Elektromanyetik spektrumla ilgili,**

I. Kesin sınırları yoktur.
II. X ve γ ışınları aynı frekans aralığında olabilirler.
III. γ ışınları ile görünür ışınlar spektrumda aynı bölgeyi paylaşabilir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Görülebilen ışınlardan üçünün dalgaları şekildeki gibi modellenmiştir.



Buna göre; K, L, M dalgaları sırasıyla hangi renk ışınlara ait olabilir?

A) Kırmızı, sarı, yeşil B) Sarı, mor, yeşil
C) Mor, mavi, yeşil D) Yeşil, sarı, mavi
E) Mor, sarı, yeşil

6. **γ ışınları ile ilgili;**

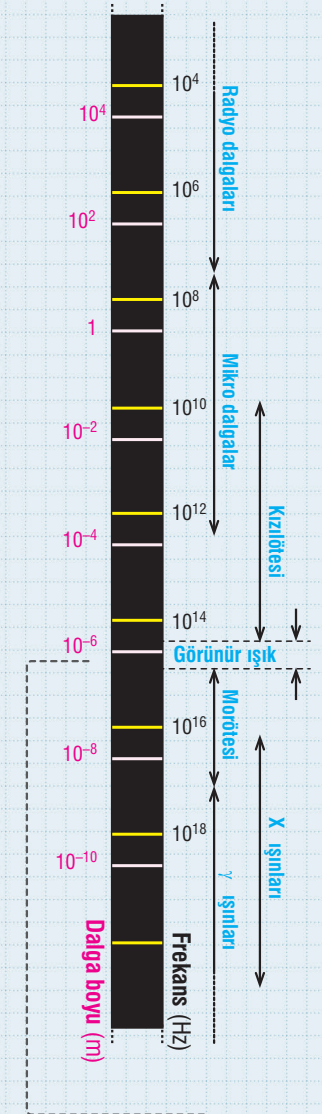
I. Elektromanyetik spektrumdaki en yüksek enerjili dalgalardır.
II. Frekansları oldukça yüksek, dalga boyları ise oldukça küçüktür.
III. Kurşun metalinden geçmeyebilir.

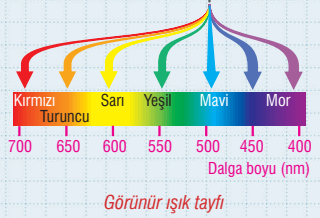
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Elektromanyetik Tayf

Elektromanyetik ışıma, bütün elektromanyetik tayfı ifade eder.





Görünür ışık tayfı

Dalga boyları; 400 nm - 700 nm (4000 Å - 7000 Å) aralığındadır.

Prf Yayınları

1-D 2-C 3-E 4-B 5-B 6-E

Radyo dalgaları; radyo, televizyon, uydu gibi algılama ve iletişim sistemlerinde kullanılan, frekansı en küçük, dalga boyu en büyük olan elektromanyetik dalgalardır.

Mikrodalgalar kısa dalga boyundan dolayı, hava yolculuklarında kullanılan radar sistemleri ile maddenin atomik ve moleküler değişkenlerinin incelenmesi için de elverişlidir.

Kızılötesi (infrared) dalgalara ısı dalgaları da denir. Maddeler tarafından kolayca soğrulur ve ısı olarak yayılır. Fizik tedavi, kızılötesi fotoğrafçılığı ve titreşim spektroskopisi gibi birçok pratik ve bilimsel uygulaması vardır.

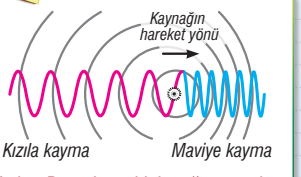
Görünür ışık spektrumunun çok küçük bir bölümünü oluşturur. Güneş'ten Dünya'ya ulaşan enerjinin bir kısmı görünür ışık olarak gelir.

Morötesi (ultraviyole) ışınlar steril amaçlı, dezenfektan gibi işlemlerde sıkça kullanılır. Güneş yanıkları, Güneş'ten gelen morötesi ışınlardan dolayı olur.

X - Işınları (röntgen ışınları) genellikle metal bir hedefin, yüksek enerjili elektronlarla bombardıman edilmesi sonucu elde edilir. Tıpta bir tanı aracı olarak ve belirli kanser türlerinin tedavisinde kullanılır.

Gama (γ) Işınları radyoaktif çekirdeklerden, belirli nükleer tepkimeler sürecinde yayınlanır. Yüksek giricilik özelliğine sahiptir ve canlı dokulara ciddi zararlar verir.

Not



Işıkta Doppler etkisi, ışığın rengindeki değişim olarak algılanır. Galaksilerdeki "kırmızıya kayma" galaksilerin bizden uzaklaştığı sonucu olan, Doppler etkisi ile açıklanır. Bu durum, uzayın genişlediği teorisini destekler.

7. Yukarıdaki tabloda bazı elektromanyetik dalga tipleri ve özellikleri gösterilmiştir.

Elektromanyetik dalga	Özelliği
X	Termal kameraların çalışması için gereklidir. Her sıcak cisimden yayılır.
Y	Büyük kısmının kaynağı Güneş'tir. Çoğu ozon tabakasında soğrulur.
Z	Dalga boyları 400 nm ile 700 nm arası değişir. İnsan gözü algılar.

Verilen özelliklere göre tablodaki X, Y, Z boşluklarına sırasıyla aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

A)
Kızılötesi ışınlar
Morötesi ışınlar
Görünür ışınlar

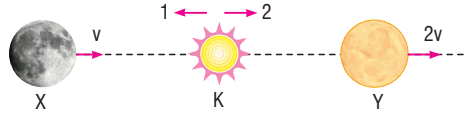
B)
X-ışınları
Radyo dalgaları
Gama ışınları

C)
Radyo dalgaları
Mikrodalgalar
Lazer ışınları

D)
X-ışınları
Mikrodalgalar
Görünür ışıklar

E)
Kızılötesi ışınlar
X-ışınları
Görünür ışıklar

8. 2 yönünde v ve 2v hızları ile hareket eden X ve Y gezegenlerindeki gözlemciler, K ışıklı cismini aynı renkte görüyor.



Buna göre,

I. K cismi, durmaktadır.

II. K cismi, 1 yönünde v/2 hızı ile hareket etmektedir.

III. K cismi, 2 yönünde 3v/2 hızı ile hareket etmektedir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

9.
1. γ - ışını
2. X - ışını
3. Morötesi ışın
4. Kızılötesi ışın
5. Görünür ışık
6. Mikrodalga
7. Radyo dalgaları

Yukarıdaki elektromanyetik dalgalar, maksimum enerji değerleri düşünüldüğünde yüksek enerjiliden düşük enerjiliye göre sıralanırken bir hata yapılmıştır.

Buna göre, bu hata hangi ikisinin yer değişmesi ile düzelir?

A) 6 ile 7 B) 5 ile 6 C) 4 ile 5

D) 3 ile 4 E) 3 ile 6

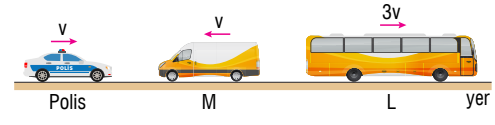
10. **Gama ışınları (G), radyo dalgaları (R), X - ışınları (X) ve mikrodalganın (M), maksimum değerlerine göre dalga boylarının büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) G, R, X, M B) R, G, M, X

C) M, R, G, X D) R, M, X, G

E) G, X, M, R

11. Şekilde M ve L araçlarının polis aracına göre bağıl hızları ve polis aracının yere göre hızı belirtilmiştir. Polis aracından f frekanslı elektromanyetik dalgalar yayılıyor. M ve L araçları bu dalgaların frekansını f_M ve f_L olarak algılıyor.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $f > f_M > f_L$ B) $f > f_L > f_M$

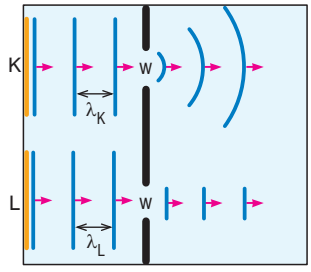
C) $f_M > f_L > f$ D) $f_M > f > f_L$

E) $f_L > f_M > f$

Prf Yayınları

7-A 8-C 9-C 10-D 11-D

1. Derinliği sabit dalga leğeninde K ve L kaynakların ürettiği λ_K ve λ_L dalga boylu doğrusal dalgaların engeller arasındaki genişliği w olan boşluklar arasından geçişleri şekildeki gibidir.



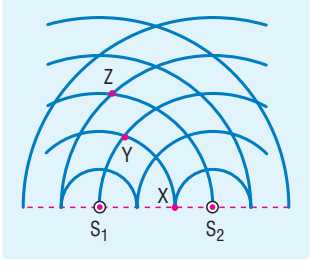
Buna göre, λ_K , λ_L ve w arasındaki ilişki nedir?

A) $\lambda_K < \lambda_L < w$ B) $\lambda_K = \lambda_L < w$

C) $\lambda_L < w < \lambda_K$ D) $\lambda_K < w < \lambda_L$

E) $w < \lambda_L < \lambda_K$

2. Özdeş noktasal kaynaklarla aynı fazda oluşturulan girişim deseni şekilde verilmiştir.



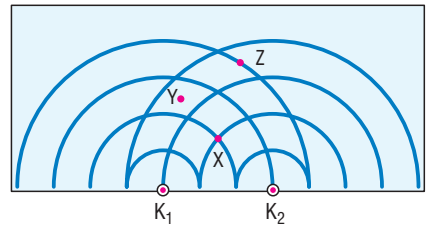
Desendeki X, Y, Z noktalarının yol farkı ΔS_X, ΔS_Y ve ΔS_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $\Delta S_X = \Delta S_Y = \Delta S_Z$ B) $\Delta S_X < \Delta S_Y < \Delta S_Z$

C) $\Delta S_Z < \Delta S_X = \Delta S_Y$ D) $\Delta S_Z < \Delta S_Y < \Delta S_X$

E) $\Delta S_Y < \Delta S_X = \Delta S_Z$

3. Derinliği sabit olan bir dalga leğeninde özdeş noktasal K_1 ve K_2 kaynakları ile girişim deseni elde ediliyor. Desende verilen X, Y ve Z noktalarının genlikleri r_X, r_Y, r_Z dir.



Düz çizgiler dalga tepesini gösterdiğine göre, noktaların genlikleri arasındaki ilişki nedir?

A) $r_X < r_Y < r_Z$ B) $r_Z < r_Y < r_X$

C) $r_X = r_Y = r_Z$ D) $r_X = r_Y < r_Z$

E) $r_Z < r_X = r_Y$

4. Aynı fazlı ve eşit periyotlu iki kaynakla oluşturulan bir girişim deseni üzerindeki bir P noktasının kaynaklara uzaklıkları 15 cm ve 22,5 cm'dir.

Dalgaların dalga boyu 5 cm olduğuna göre, P noktası hangi çizgi üzerindedir?

A) 1. düğüm B) 1. katar C) 2. düğüm

D) 2. katar E) 3. düğüm

5. **Su ve ses dalgaları ile ilgili,**

I. Kırılma

II. Girişim

III. Doppler

olaylarından hangileri ortak özelliktir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3

- Çift tepe olan noktalarda genlik maksimum, çift çukur olan noktalarda genlik minimumdur.
- Dalgaların genliği, taşıdığı enerji ile orantılıdır. Enerji arttıkça genlik de artar.
- Dairesel bir dalga, kaynaktan uzaklaştıkça genişler ve genliği azalır.

Soruda X noktası çift tepe, Y noktası çift çukurdur. Bu noktalarda genlik maksimumdur. Z ise bir sönüm noktasıdır.

X noktası kaynaklara, Y'ye göre daha yakın olduğu için X'in genliği Y'ninkinden büyüktür.

Cevap B

Not

Işığın Dalga Doğası

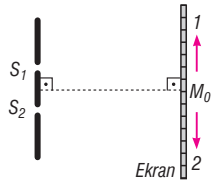
- Kırınım ve girişim olayları ışığın dalga modeli ile açıklanır. Tanecik modeliyle açıklanamaz.
- Young deneyinde, eğer ışık yarıkları geçtikten sonra doğrusal bir yol boyunca hareket etmiş olsaydı dalgalar kesişmeyecek ve girişim deseni gözlenmeyecekti.
- Dalga modeli, ışının soğurma (absorbsiyon) veya yayımlanma (emisyon) olaylarını açıklamada yetersizdir. Soğurma veya yayımlanmada elektromanyetik ışın "foton" adı verilen enerji taneciklerini oluşturan bir hüzme olarak düşünülebilir. Bir fotonun enerjisi ise ışının frekansı ile orantılıdır.

Prf Yayınları

1-C 2-A 3-B 4-C 5-E

ÖSYM Sorusu

Şekildeki gibi hazırlanmış çift yarıkla girişim deneyinde, merkezi aydınlık saçak M_0 noktasında oluşuyor.



S_1 yarığına saydam ve çok ince bir levha konursa, merkezi aydınlık saçak bundan nasıl etkilenir?

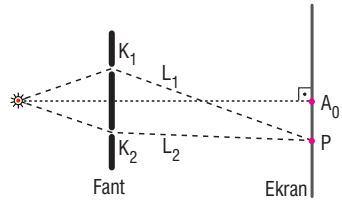
A) Genişliği azalır.
B) Genişliği artar.
C) 1 yönünde kayar.
D) 2 yönünde kayar.
E) Parlaklığı azalır.

Çözüm:

S_1 ve S_2 yarıklarına aynı anda gelen ışınlardan S_1 yarığına gelenin hızı azaldığı için gecikir ve girişim deseni geciken kaynak tarafına doğru, yani 1 yönünde kayar.

Cevap C

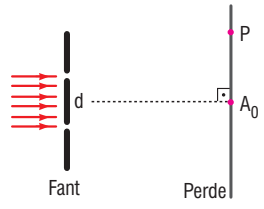
6. λ dalga boylu ışığın kullanıldığı şekildeki çift yarıkla yapılan girişim deneyinde yarıkların, perde üzerindeki P noktasına olan uzaklıkları L_1 ve L_2 dir.



$L_1 - L_2 = 3\lambda$ olduğuna göre, P noktası hangi saçak üzerindedir?

A) 2. karanlık
B) 2. aydınlık
C) 3. karanlık
D) 3. aydınlık
E) 5. karanlık

7. **Şekildeki çift yarıklı girişim deneyinde A_0P arasındaki saçak sayısını artırmak için;**



λ : Kullanılan ışığın dalga boyu
d : Yarıklar arası uzaklık
f : Kullanılan ışığın frekansı

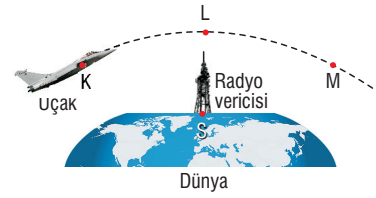
niceliklerinden hangileri artırılmalıdır?

A) Yalnız λ
B) Yalnız d
C) Yalnız f
D) λ ya da d
E) d ya da f

8. **Aşağıdakilerden hangisi elektromanyetik dalgaların özelliklerinden değildir?**

A) Kırılabilme
B) Enine dalga olma
C) Soğurulduğu cismi ısıtabilme
D) Boşlukta ışık hızıyla yayılma
E) Işık hızından büyük hızla yayılma

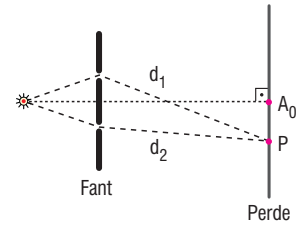
9. Dünya üzerindeki S noktasında, f frekanslı radyo yayınları yapılıyor. Bu yayının frekansı şekildeki gibi uçmakta olan bir uçakta bulunan alıcı tarafından K - L arasındayken f_1, L - M arasındayken f_2 frekansında algılanıyor.



Buna göre; f, f_1 ve f_2 arasındaki ilişki nedir?

A) $f = f_1 = f_2$
B) $f_1 > f > f_2$
C) $f_2 > f = f_1$
D) $f > f_1 = f_2$
E) $f_1 = f_2 > f$

10. λ dalga boylu ışık yayan kaynak kullanılarak çift yarıkla yapılan girişim deneyinde, perde üzerindeki P noktasının S_1 ve S_2 yarıklarına uzaklığı d_1 ve d_2 dir.



$d_1 - d_2 = 4{,}5\lambda$ olduğuna göre, P noktasında hangi saçak gözlenir?

A) 3. karanlık
B) 3. aydınlık
C) 4. karanlık
D) 4. aydınlık
E) 5. karanlık

11. I. Boşlukta da yayılır.
II. Yüklerin ivmelenmesinden elde edilir.
III. Elektrik ve manyetik alanda sapmaz.

Yukarıdaki özellikler, aşağıdaki dalgalardan hangisine ait değildir?

A) Radyo dalgaları
B) Mikro dalgalar
C) X – ışınları
D) γ ışınları
E) Ses dalgaları

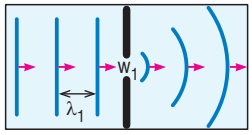
6-D 7-E 8-E 9-B 10-E 11-E

Prf Yayınları

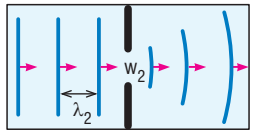
ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 8

1. Su derinlikleri farklı dalga leğenlerinde aynı frekanslı kaynakların ürettiği doğrusal dalgaların engeller arasından geçişleri şekildeki gibidir.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre,

I. Engeller arası uzaklıklar farklıdır.

II. Su dalgalarının dalga boyları farklıdır.

III. $\lambda_1 < w_2$ dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. Tek renkli ışıkla young deneyi yapılıyor.

Buna göre, saçak aralığı;

I. Işık kaynağının yarıklar düzlemine uzaklığı

II. Yarıklar düzleminin ekrana uzaklığı

III. Işık kaynağının şiddeti

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

3. Young deneyinde dalga boyu λ_1 olan kırmızı ışık yerine, dalga boyu λ_2 olan mor ışık kaynağı kullanılıyor.

$\lambda_2 < \lambda_1$ olduğuna göre,

I. Saçak aralığı artar.

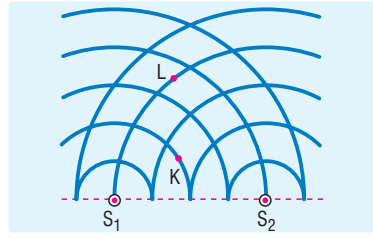
II. Saçak aralığı azalır.

III. Perde üzerindeki 1. karanlık çizgi merkezi saçağa yaklaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

4. Özdeş noktasal kaynaklarla aynı fazda oluşturulan girişim deseni şekilde verilmiştir.



Desendeki K noktasının yol farkı ΔS_K, L'ninki ΔS_L olduğuna göre, $\frac{\Delta S_K}{\Delta S_L}$ oranı kaçtır?

(Noktalar, tepe çizgilerinin tam ortasındadır.)

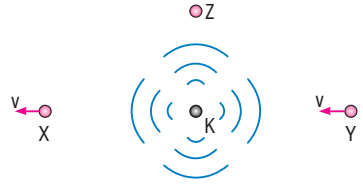
A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

5. Aynı fazda çalışan eşit genlikli iki noktasal kaynak, dalga leğeni içerisinde $\lambda = 8$ cm dalga boylu dalgalar üretmektedir. Kaynaklardan birisine 24 cm uzaktaki bir P noktası 5. düğüm çizgisi üzerindedir.

Buna göre, P noktasının diğer kaynağa uzaklığı kaç cm'dir?

A) 36 B) 48 C) 56 D) 60 E) 72

6. K noktasında bulunan bir ses kaynağından yayılan f frekanslı ses dalgaları şekildeki gibidir. X, Y ve Z gözlemcilerinden X ve Y sabit v hızları ile şekildeki yönlerde hareket etmekte, Z ise sabit durmaktadır.



Buna göre; X, Y ve Z gözlemcilerinin algıladıkları seslerin frekansları f_X, f_Y ve f_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $f_X < f_Y < f_Z$ B) $f_Y < f_X < f_Z$ C) $f_Z < f_Y < f_X$ D) $f_X < f_Z < f_Y$ E) $f_X = f_Y = f_Z$

Örnek:

Aynı fazlı kaynaklarla üretilen dairesel su dalgalarının oluşturduğu girişim deneyinde oluşan düğüm çizgilerinin sayısı;

I. dalgaların dalga boyu,

II. kaynaklar arası uzaklık

III. kaynakların titreşim genliği

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

Girişim deseninde düğüm çizgileri, kaynakları birleştiren doğru üzerine $\lambda/2$ aralıklarla sıralanır.

Dalga boyu yeterince artarsa kaynaklar arasında daha az düğüm çizgisi oluşur.

Kaynaklar arası uzaklık artarsa doğal olarak kaynaklar arasında daha fazla düğüm çizgisi oluşur.

Bu durumda dalgaların dalga boyunun ve kaynaklar arası uzaklığın düğüm çizgi sayısını etkilediği söylenebilir.

Kaynakların titreşim genliği, dalgaların genliğini (enerjisini) etkiler. Bu durum dalga boyunu, dolayısıyla düğüm çizgi sayısını etkilemez.

Cevap D

Prf Yayınları

1-B 2-B 3-E 4-C 5-D 6-D

ÖSYM Sorusu

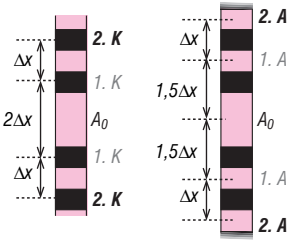
λ dalga boylu ışıkla yapılan tek yarıkta girişim deneyinde, merkezi aydınlık saçağın her iki yanında oluşan 2. karanlık saçaklar arasındaki uzaklık x_1, 2. aydınlık saçaklar arasındaki uzaklık da x_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$

Çözüm:

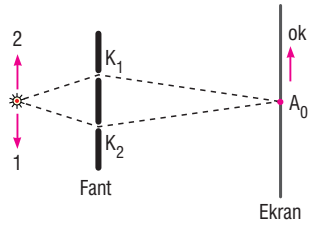
Saçaklar çizilerek saçak genişliği (Δx) cinsinden değer gösterilebilir. Burada, tek yarıkta kırınım deneyinde, merkezi aydınlık saçak genişliğinin 2Δx'e eşit olduğuna dikkat etmek gerekir.



Şekillerdeki çizimlerden 2. karanlık saçaklar arası uzaklığın 4Δx'e, 2. aydınlık saçaklar arası uzaklığın 5Δx'e eşit olduğu görülür. Buradan; $\frac{x_1}{x_2} = \frac{4}{5}$ bulunur.

Cevap E

7.



Çift yarıkla yapılan bir girişim deneyinde A_0 merkezi aydınlık saçağın ok yönünde kayması için,

I. Kaynağı 1 yönünde hareket ettirmek
II. K_1 yarığının önüne ince cam levha koymak
III. K_2 yarığının önüne ince cam levha koymak

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) I ya da III

8.

I. Radyo alıcıları
II. Kumandalı otopark kapıları
III. Metal dedektörleri

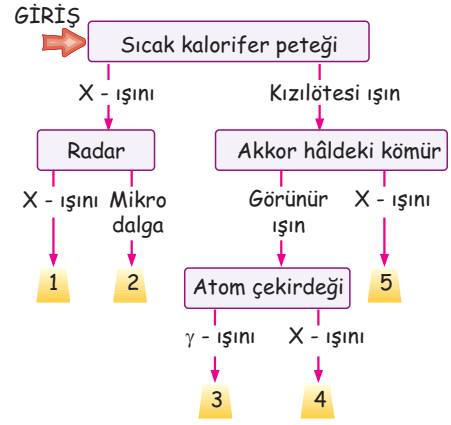
Yukarıda verilenlerden hangileri farklı frekanslardaki elektromanyetik dalgaları yakalayabilen cihazlara örnek olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. **Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde 1. karanlık saçağın merkezi aydınlık saçağa uzaklığı x_1, 2. aydınlık saçağın merkezi aydınlık saçağa uzaklığı x_2 olduğuna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?**

A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{4}{3}$ E) 2

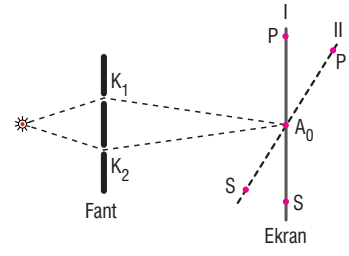
10. Aşağıdaki etkinlikte girişten başlanarak kutu içindeki anahtar kelimelerin çağrıştırdığı elektromanyetik dalga türü takip edilerek hata yapılmadan ilerleniyor.



Buna göre, çıkış kapısı hangisidir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. Çift yarıkla yapılan bir girişim deneyinde yeterince uzun perde I konumundan II konumuna getiriliyor.



Buna göre,

I. Merkezi aydınlık saçağın yeri değişmez.
II. Perdedeki PA_0 arasındaki saçak sayısı azalır.
III. A_0 dan S noktasına doğru saçak aralığı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7-D 8-E 9-A 10-C 11-E

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 9

1. Bir dalga leğeninde aynı fazlı iki noktasal kaynakla girişim deseni oluşturulmuştur.

Desendeki girişim çizgilerinin sayısı;

I. Su derinliği

II. Kaynakların frekansı

III. Kaynaklar arası uzaklık

niceliklerinden hangilerinin değişmesinden etkilenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

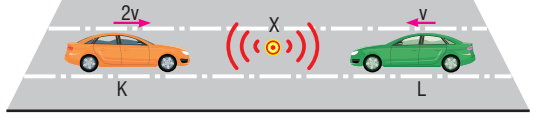
2. **Tek yarıkta yapılan bir kırınım deneyinde fant ile ekran arası uzaklık yarıya indirilirse 3. aydınlık saçağın oluştuğu noktada hangi saçak oluşur?**

A) 6. aydınlık saçak B) 6. karanlık saçak

C) 7. aydınlık saçak D) 7. karanlık saçak

E) 8. aydınlık saçak

3. Aynı doğrultuda hareket eden K ve L araçlarının hareket yönleri ve hızları şekildeki gibidir. Yere göre durgun olan X vericisi f frekanslı ses dalgaları yayınlamaktadır.



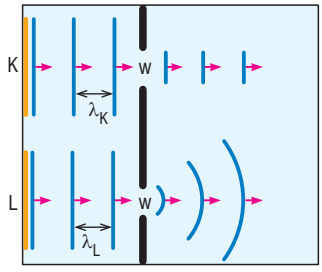
Buna göre, K ve L araçlarındaki gözlemcilerin algıladıkları frekanslar f_K, f_L ile f arasındaki ilişki nedir?

A) $f_K < f_L < f$ B) $f < f_L < f_K$

C) $f_L < f_K < f$ D) $f_L < f < f_K$

E) $f_K = f_L = f$

4. Derinliği sabit dalga leğeninde f_K ve f_L frekanslı K ve L kaynakların ürettiği doğrusal dalgaların engeller arasındaki genişliği w olan boşluklar arasından geçişleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. $f_K < f_L$ dir.

II. $\lambda_K < \lambda_L$ dir.

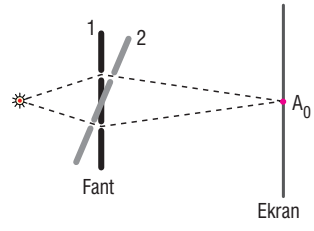
III. $\lambda_K < w$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

5. Çif yarıkla yapılan girişim deneyinde, fant 1 konumunda iken perdede oluşan merkezi orta aydınlık çizginin genişliği Δx_1, fant 2 konumunda iken Δx_2 dir.



$\Delta x_1 = \Delta x_2$ olması için,

I. Perdeyi, fanttan uzaklaştırmak

II. Dalga boyu daha küçük ışık yayan kaynak kullanmak

III. Işık kaynağının şiddetini artırmak

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) II ya da III

1-E 2-D 3-B 4-E 5-B

2

Yol farkı; $\Delta x = \frac{d \cdot x}{L}$ dir.

[x: saçağın, merkezi aydınlık saçağa uzaklığıdır.]

Tek yarıkta 3. aydınlık şaçak için yol farkı, aşağıdaki gibi yazılır.

$\Delta s = (n + 0{,}5)\lambda$

$\Delta s = (3 + 0{,}5)\lambda$

$\Delta s = 3{,}5\lambda$

L yarıya inerse, yol farkı iki katına çıkar. Bu durumda;

$2 \cdot 3{,}5\lambda = k \cdot \lambda$

şeklinde yazılır. k = 7 çıktığı için,

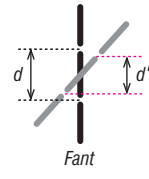
$\Delta s = n \cdot \lambda$

bağıntısı gereği bu durum karanlık şartıdır ve aynı noktada 7. karanlık saçak oluşmuştur.

Cevap D

5

Fantın döndürülmesi, yarık uzaklıkları etkisini azaltır.



$\Delta x = \frac{L \cdot \lambda}{d}$ bağıntısına göre, saçak genişliği ile yarıklar arası d uzaklığı ters orantılıdır.

d azaldığı için, Δx artar.

İkinci durumda değişmemesini sağlamak için yani $\Delta x_1 = \Delta x_2$ olması için Δx'i azaltacak bir etki oluşturmak gerekir.

Bunun için de; L ya da λ azaltılabilir.

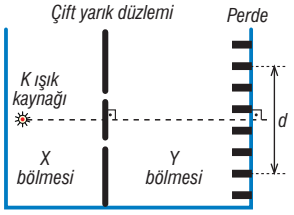
Işık kaynağının şiddeti, girişim saçaklarının genişliğini etkilemez, parlaklığını etkiler.

Cevap B

Prf Yayınları

ÖSYM Sorusu

Tek renkli K ışık kaynağı ile yapılan bir Young deneyinde, düşey kesiti şekildeki gibi olan iki bölmeli boş bir kap kullanılıyor. Deney sonucunda perdedeki d aralığında N tane aydınlık saçak oluşuyor.



Düzenekte başka hiçbir değişiklik yapmadan kabın,

I. X bölmesini suyla doldurmak,

II. Y bölmesini suyla doldurmak,

III. hem X hem de Y bölmesini suyla doldurmak

işlemlerinden hangisi yapılırsa d aralığındaki N sayısı artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) Yalnız III D) I ya da II

E) II ya da III

Çözüm:

Saçak aralıkları (Δx) küçülürse d aralığındaki aydınlık saçakların sayısı artar.

$$\Delta x = \frac{L \cdot \lambda}{d \cdot n_0} \text{ dir.}$$

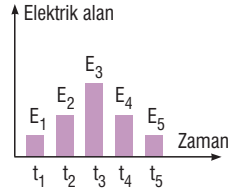
n_0, çift yarık düzlemi ile perde arasındaki sürekli ortamın kırıcılık indisidir. Şekilde bu bölge, Y bölmesidir. Bu bölmeye su konulursa n_0 artar, Δx azalır.

Saçak aralıkları, X bölmesinin kırıcılık indisinden etkilenmez.

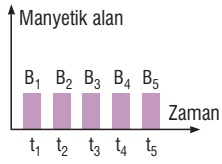
Yalnız Y'nin ya da hem X, hem de Y'nin su ile doldurulması ile d aralığındaki N sayısı artar.

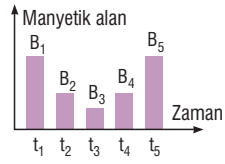
Cevap E

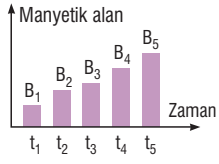
6. Bir elektromanyetik dalga paketinin elektrik alan bileşenine ait şiddetlerin ardışık ve eşit zaman aralıklarındaki değerlerini gösteren sütun grafiği şekildeki gibidir.

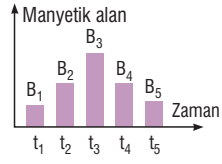


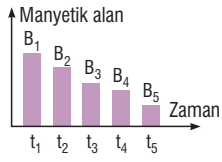
Buna göre, aynı anlarda elektromanyetik dalganın manyetik alan bileşeninin şiddetlerini gösteren sütun grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)


B)


C)


D)


E)


7. Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde t sürede λ dalga boylu n tane dalga üretilmektedir.

Bu dalgaların yayılma hızı v, periyodu T olduğuna göre,

I. $v = n \cdot \frac{\lambda}{t}$ dir.

II. $T = \frac{t}{n}$ dir.

III. $\lambda = v \cdot \frac{t}{n}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

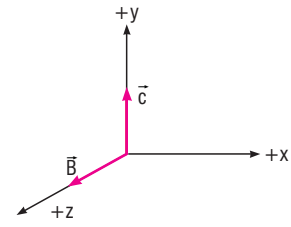
D) I ve III E) I, II ve III

8. λ_1 dalga boylu ışıkla yapılan çift yarıkta girişim deneyinde P noktasında 5. aydınlık saçak oluşuyor.

Aynı deney düzeneğinde λ_2 dalga boylu ışık kullanıldığında, P noktasında 5. karanlık saçak oluştuğuna göre, $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır?

A) 2 B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{10}{9}$ E) $\frac{9}{10}$

9.



Şekildeki $\vec{B}$ manyetik alanı, +y yönünde c hızı ile hareket ettirilirse manyetik alana eşlik eden elektrik alanının yönü aşağıdakilerden hangisi olur?

A) +y B) –y C) +z D) –z E) –x

10. Tek renkli ışık ile yapılan bir young deneyinde, yarık düzlemi ile ekran arası uzaklık L_1 iken 3. aydınlık saçağın merkezi saçağa uzaklığı x oluyor. Çift yarık ile ekran arasındaki uzaklık L_2 olduğunda ise x uzaklığında 4. karanlık saçak oluşuyor.

Buna göre, $\frac{L_1}{L_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{5}{4}$ B) $\frac{6}{5}$ C) $\frac{7}{6}$ D) $\frac{8}{7}$ E) $\frac{9}{8}$

Prf Yayınları

6-D 7-E 8-E 9-E 10-C

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) — Test - 10

1. Bir young deneyinde yarıklar düzlemi sarı ve mavi renk ışık veren kaynaklar ile aynı anda aydınlatılıyor.

Buna göre, deneyde kullanılan beyaz perde üzerinde aşağıda verilen renklerden hangisi gözlenmez?

A) Beyaz B) Sarı C) Mavi D) Yeşil E) Siyah

2. Su derinliği sabit olan bir dalga leğeninde, aynı fazda λ dalga boylu dalgalar üreten noktasal kaynaklar ile girişim deseni elde ediliyor. Girişim çizgileri üzerindeki noktaların kaynaklara uzaklıkları farkı maksimum 4,5λ'dır.

Buna göre, girişim desenin oluşan düğüm ve katar çizgilerinin sayısı kaçtır?

	Düğüm çizgisi	Katar çizgisi
A)	10	9
B)	8	9
C)	10	11
D)	12	11
E)	8	7

3. Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde, aynı fazda çalışan özdeş S_1 ve S_2 kaynakları 6 cm dalga boylu dalgalar yayıyor. Bu dalgaların girişim deseninde 3. katar çizgisi üzerindeki P noktası çift çukurdur.

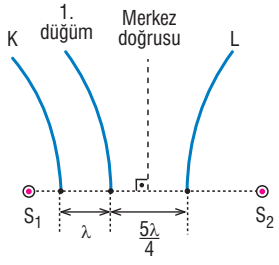
P noktasının S_1 kaynağına uzaklığı 21 cm olduğuna göre, S_2 kaynağına uzaklığı;

I 3 cm
II. 18 cm
III. 39 cm

ile verilenlerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da III E) II ya da III

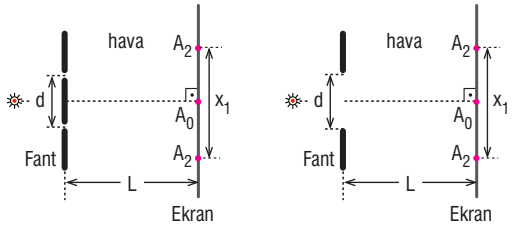
4. Sabit derinlikteki bir dalga leğeninde, dalga boyu λ olan dalgalar üreten özdeş ve aynı fazlı S_1 ve S_2 kaynakları ile girişim deseni elde ediliyor. Bu girişim deseninde K ve L girişim çizgilerinin, kaynakları birleştiren doğru üzerinde 1. düğüm çizgisine uzaklıkları şekildeki gibi λ ve 5λ/4 tür.



Buna göre, K ve L hangi girişim çizgileridir?

	K	L
A)	1. katar	1. katar
B)	2. katar	1. düğüm
C)	2. düğüm	2. düğüm
D)	3. katar	3. katar
E)	3. düğüm	2. katar

5. Yarıklar arası uzaklık ve yarık genişliği d olan çift yarık ve tek yarıkta yapılan girişim ve kırınım deneyinde perdede oluşan 2. aydınlık saçaklar arası uzaklık çift yarıkta x_1, tek yarıkta x_2 oluyor.



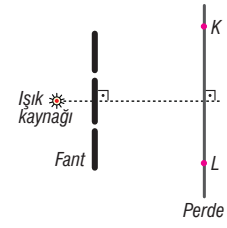
Fant perde arası uzaklıklar eşit ve L olduğuna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{4}{5}$ C) 1 D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{5}{6}$

1-D 2-A 3-D 4-E 5-B

Örnek:

Şekildeki çift yarıkta girişim deneyinde K - L noktaları arasındaki saçakların sayısı n, saçak aralıkları da Δx tir.



Fant ile perde arasındaki ortamın kırıcılık indisi daha büyük olsaydı n ve Δx için ne söylenebilirdi?

	n	Δx
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Değişmez
E)	Değişmez	Artar

Çözüm:

Saçak aralıkları (Δx);

$$\Delta x = \frac{L \cdot \lambda}{d \cdot n_0} \text{ dir.}$$

n_0, çift yarık düzlemi ile perde arasındaki sürekli ortamın kırıcılık indisidir. n_0 artarsa Δx azalır.

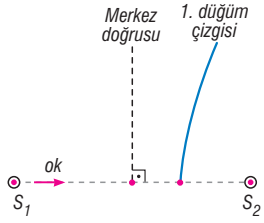
Δx'in azalması, aynı aralığa (K- L arasına) daha çok saçak gireceği anlamına gelir. Yani n artar.

Cevap B

Prf Yayınları

Örnek:

Aynı fazda çalışan S_1, S_2 noktasal kaynaklarla oluşturulmuş girişim deseninde merkez doğrusu ve 1. düğüm çizgisi şekildeki gibidir.

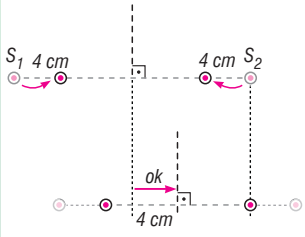


S_1 kaynağı ok yönünde 8 cm yer değiştirirse 1. düğüm çizgisi S_2 kaynağına kaynakları birleştiren doğru üzerinde kaç cm yaklaşır?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

Çözüm:

S_1 kaynağı 8 cm kaydığında iki kaynak arası 8 cm azalır. Bu durum, her iki kaynak birbirine 4'er cm yaklaşmış gibi de düşünülebilir. Eğer böyle olsaydı merkez çizginin yeri değişmemiş olurdu.



Desen bu haldeyken S_2 kaynağı yerine gelecek şekilde ok yönünde 4 cm kaydırılmalıdır. Bu durumda desendeki bazı çizgiler kaybolurken diğerleri ok yönünde 4 cm yer değiştirmiş olur.

Cevap C

6. Bir dalga leğeninde, aynı fazda çalışan özdeş S_1, S_2 kaynakları ile bir dalga leğeninde girişim deseni oluşturulmuştur.



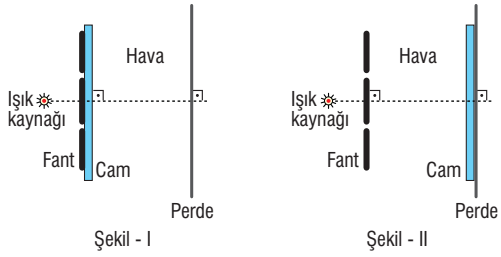
P noktasında 3. dalga katarı oluştuğuna göre, aynı noktada 3. düğüm çizgisinin oluşması için;

I. S_1 kaynağını –x yönünde çekmek
II. S_2 kaynağını +x yönünde çekmek
III. S_2 kaynağını –x yönünde çekmek

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

7. Çift yarıkla yapılan ışıkta girişim deneyinde, perde üzerinde oluşan saçakların genişliği Δx tir. Paralel yüzlü ince bir cam levha; Şekil - I'deki gibi fantın önüne konulduğunda saçak genişlikleri Δx_1, Şekil - II'deki gibi perde ile arasında hava kalmayacak biçimde perde önüne konulduğunda saçak genişlikleri Δx_2 oluyor.



Buna göre; Δx, Δx_1, Δx_2, arasındaki ilişki nedir?

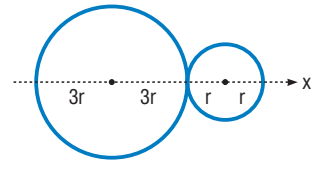
A) $\Delta x > \Delta x_1 > \Delta x_2$ B) $\Delta x = \Delta x_1 > \Delta x_2$
C) $\Delta x_2 > \Delta x_1 > \Delta x$ D) $\Delta x_2 > \Delta x = \Delta x_1$
E) $\Delta x = \Delta x_1 = \Delta x_2$

8. Aynı fazda, λ dalga boylu dairesel dalgalar üreten kaynakların oluşturduğu girişim deseninde bir P noktası n. düğüm çizgisi üzerindedir.

Kaynaklar, aynı fazda $\lambda/2$ dalga boylu dalgalar üretmeye başladığında, P noktasının bulunduğu girişim çizgisi için ne söylenebilir?

A) n. dalga katarı
B) (2n – 1). düğüm çizgisi
C) (2n – 1). dalga katarı
D) (n – 1). düğüm çizgisi
E) (n – 1). dalga katarı

9. x doğrultusunda sabit hızla hareket eden dalga kaynağının, sabit derinlikteki bir leğende ürettiği periyodik dalgaların ilk ikisinin bir anlık görünümü şekildeki gibidir.



Dalgaların yayılma hızı v olduğuna göre, dalgaların periyodu aşağıdaki bağıntılardan hangisine eşittir?

A) $\frac{r}{2v}$ B) $\frac{r}{v}$ C) $\frac{2r}{v}$ D) $\frac{3r}{v}$ E) $\frac{4r}{v}$

10. x doğrultusunda yayılmakta olan bir elektromanyetik dalganın t = 0 anında elektrik alan vektörü maksimum büyüklükte ve + y yönünde, manyetik alan vektörü maksimum büyüklükte ve +z yönündedir.

Dalganın periyodu T olduğuna göre t = 1,5T anında elektrik alan ve manyetik alan vektörlerinin yön ve şiddetleri için hangi seçenekte verilen doğrudur?

	Elektrik alan	Manyetik alan
A)	–y, maksimum	–z, maksimum
B)	+y, maksimum	+z, maksimum
C)	–y, sıfır	–z, sıfır
D)	+y, sıfır	+z, sıfır
E)	+y, sıfır	–z, maksimum

Prf Yayınları

6-B 7-B 8-C 9-C 10-A

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ

1. İki farklı dalga boyunda ışık kullanıldığı için saçak genişlikleri farklı olan saçaklar oluşur. Merkezi aydınlık saçak, hem sarı hem de mavi ışıkla oluşturulacağı için burada mavi ve sarının karışımı olan beyaz renk oluşur. Bununla birlikte birinin karanlık saçağı diğerinin aydınlık saçağı ile çakıştığı yerde mavi ve sarı renk saçaklar oluşur.

Her iki ışık kaynağının karanlık saçaklarının çakıştığı yerde karanlık saçak oluşur.

Buna göre, perde üzerinde; beyaz, sarı, mavi, siyah saçaklar oluşurken yeşil saçak oluşmayacaktır.

Cevap D

2. Herhangi bir girişim çizgisi üzerindeki noktanın kaynaklara olan uzaklıkları farkı (yol farkı (Δs)), dalga boyunun ya tam katlarına ya da buçuklu katlarına eşittir. Bu durum;

$$\Delta s = n_1 \cdot \lambda$$

$$\Delta s = (n_2 - 0{,}5) \cdot \lambda$$

"n_1", katar, "n_2" düğüm çizgilerinin numarasıdır.

Yol farkının maksimum olduğu değer $4{,}5\lambda$ olduğuna göre,

$$4{,}5\lambda = (n_2 - 0{,}5) \cdot \lambda$$

şeklinde yazılır. Buradan "$n_2 = 5$" bulunur. Bu düğüm çizgi numarasıdır ve merkez doğrusunun bir tarafındaki düğüm çizgilerinin sayısını verir. Dolayısıyla desende toplam $2n_2$ tane yani 10 tane düğüm çizgisi oluşmuştur.

Katar çizgilerinin sayısı, merkez katar çizgisinin sağında ve solundaki katar çizgileri ve merkez katar çizgisi ile birlikte düşünülür.

$\Delta s = n_1 \cdot \lambda$ bağıntısındaki n_1, katar çizgi numarasını verir. Maksimum yol farkı $4{,}5\lambda$ olduğundan burada n_1, 4 olabilir. Bu durumda katar çizgilerinin sayısı ise "$2n_1 + 1$" olur. Dolayısıyla katar çizgilerinin sayısı "$(2 \cdot 4) + 1 = 9$ dur.

Cevap A

3. 3. dalga katarı için yol farkı, $\Delta s = n \cdot \lambda$ bağıntısına göre;

$\Delta s = 3 \cdot 6 = 18$ cm'dir.

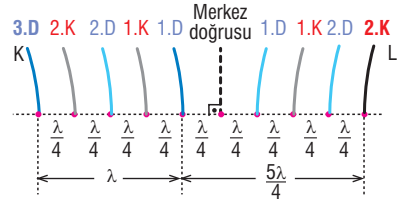
Bu noktanın kaynaklara olan uzaklıkları farkı 18 cm olmalıdır.

$x_1 - x_2 = 18$ cm'dir.

S_1 kaynağına olan uzaklık 21 cm verilmiş. 21 cm uzaklığı; x_1 olarak seçersek $x_2 = 3$ cm, x_2 olarak seçersek $x_1 = 39$ cm olur.

Cevap D

4. Katar ve düğüm çizgileri, kaynakları birleştiren doğru üzerinde, $\lambda/4$ aralıklarla sıralanır.



Düğüm ve katar çizgileri şekildeki gibi sıralanır.

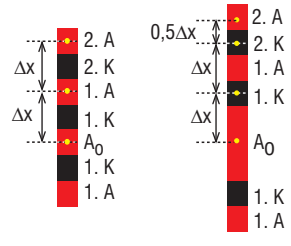
Buna göre, K çizgisi 3. düğüm (3.D) çizgisi, L çizgisi de 2. dalga katarı (2.K) dır.

Cevap E

5. Çift yarıkta ve tek yarıkta oluşan saçakların genişliği $\Delta x = \frac{\lambda \cdot L}{d}$ ve $\Delta x = \frac{\lambda \cdot L}{w}$ formülleri ile verilir. d = w olduğu için saçak genişlikleri eşittir.

Tek yarıkta merkezi aydınlık saçağın genişliği, saçak genişliğinin iki katına eşittir.

Bu durumlar göz önüne alınarak 2. aydınlık saçakların merkezi aydınlık saçaklara olan uzaklıkları, saçak genişliği cinsinden şekildeki gibi modellenebilir. Bu uzaklıklar; $2\Delta x$ ve $2{,}5\Delta x$'tir.



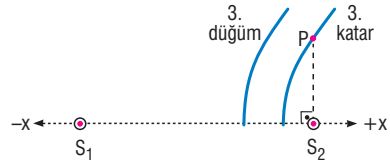
Bu uzaklıkların oranı aynı zamanda x_1 in, x_2 ye oranına eşittir.

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{4}{5} \text{ dir.}$$

Cevap B

Prf Yayınları

6. Merkez doğrusunun sağındaki ilk girişim çizgisi 1. düğüm, ikinci girişim çizgisi de 1. dalga katarı olduğu için, 3. düğüm çizgisi, 3. dalga katarının solunda bulunur.



P noktasında 3. düğüm çizgisinin oluşması için girişim deseninin +x yönünde kayması sağlanabilir. Bunun için de merkez doğrusunun kayma yönüne bakılmalıdır.

S_2 kaynağının +x yönünde çekilmesi merkez doğrusunun (orta noktanın) +x yönünde kaymasını sağlar. Bu durumda aynı P noktasında 3. düğüm çizgisi oluşmuş olabilir.

Cevap B

7. Çift yarıkta girişim deneyinde saçakların genişliği $\Delta x = \frac{\lambda \cdot L}{d}$ formülü ile verilir.

Burada λ, perdeye ulaşan ışınların dalga boyudur.

Işığın havadaki dalga boyu λ iken fantın önüne cam konulması durumunda camdan havaya geçen ışınlar için dalga boyu yine λ'dır. Dolayısıyla ilk iki durum için saçak genişlikleri aynıdır. $\Delta x = \Delta x_1$ dir.

Üçüncü durumda ise olay biraz farklıdır. Cam perdeye temas ettiği için perdeye ulaşan ışınlar cam ortamındadır. Camda ışığın hızı ve buna bağlı olarak dalga boyu küçülür. Dalga boyu küçüldüğü için saçak genişlikleri de küçülür. $\Delta x = \Delta x_1 > \Delta x_2$ dir.

Cevap B

8. Düğüm çizgileri için yol farkı; $\Delta s = (n - 0{,}5) \cdot \lambda$ formülü ile verilir.

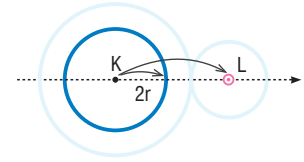
P noktası için yol farkı, $\Delta s = (n - 0{,}5) \cdot \lambda$ ise kaynaklar $\lambda/2$ dalga boylu dalgalar ürettiğinde P noktasının kaynaklara olan uzaklıkları yani yol farkı değişmez. Bu durumda P noktasının girişim çizgi numarasına k diyelim.

$(n - 0{,}5) \cdot \lambda = k \cdot \lambda/2$ olur.

Buradan $k = (2n - 1)$ bulunur. n bir tamsayı olduğu için k de bir tamsayıdır. k bu durumda dalga boyunun tam katına eşittir ve P noktası dalga katarı üzerinde bir noktadır.

Cevap C

9. Kaynak K'de ilk dalgayı oluşturup L'ye gittiği anda K'de oluşturulan dalga 2r kadar yol almıştır.



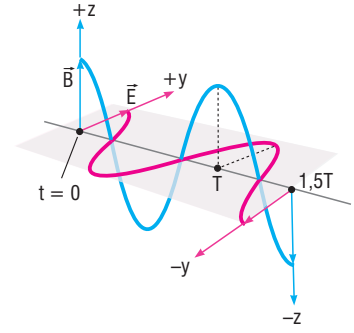
Kaynak ilk dalgayı oluşturup L'ye geldiği ana kadar geçen süre, ardışık iki dalga oluşması için geçen süre olduğu için periyoda eşittir. Bu süre içinde dalga da v hızıyla 2r kadar yol almıştır.

$v = \frac{2r}{T}$ den $T = \frac{2r}{v}$ dir.

Cevap C

10. Elektrik alan ve manyetik alan bileşenleri aynı anda maksimum ve aynı anda minimum değerlere ulaşır ve bunu yarım periyotluk sürelerde zıt yönde olmak üzere tekrarlar.

Soruda verilen şartlara uygun, 0 - 1,5T zaman aralığı için şekildeki gibi bir model oluşturulabilir.



1,5T süre sonra manyetik alan ve elektrik alan bileşenleri t = 0 anına göre zıt yönde, maksimum değerde oluşur.

Cevap A

Prf Yayınları



ÜNİTE 7

ATOM FİZİĞİNE GİRİŞ VE RADYOAKTİVİTE

ÜNİTE 7

PRF YAYINLARI

ATOM KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ

BÜYÜK PATLAMA VE EVRENİN OLUŞUMU

RADYOAKTİVİTE

ATOM KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ

Test - 1

1. **Maddenin bölünemeyen taneciklerden oluştuğu görüşünü ortaya atan ve bu taneciklere "atomos" adını veren ilk kişi aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Newton B) Democritus C) Dalton
D) Thomson E) Bohr

2. **Dalton'un atom modeline göre,**

I. Atom küçük, sert ve dayanıklı bir küre şeklindedir.
II. Aynı elementin atomları da aynıdır.
III. Her elementin atomu kendine özgüdür.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. **Rutherford atom modeline göre,**

I. Atom çekirdekli yapıdadır.
II. Atomun kütlesinin büyük bir kısmını çekirdek oluşturur.
III. Elektronlar ışıma yapmadan ve enerji kaybeden her yörüngede dolanabilir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aristo, maddelerin dört temel bileşenden meydana geldiğini öne sürmüştür.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bu dört bileşenden biri <u>değildir</u>?

A) Hava B) Toprak C) Su
D) Demir E) Ateş

5. **Dalton'a göre,**

I. Atom boşluksuz yapıdadır.
II. Daha küçük alt parçacıkları yoktur.
III. Atom bölünemez.

öngörülerinden hangilerinin daha sonra <u>yanlış</u> olduğu anlaşılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. **Thomson'un atom modeline göre,**

I. Atom pozitif ve negatif yükler içerir ve nötr haldedir.
II. Negatif yüklü parçacıklar, pozitif yüklü parçacığın içinde gömülüdür ve hareket etmezler.
III. Negatif ve pozitif yüklü parçacıkların kütleleri eşittir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

1-B 2-E 3-C 4-D 5-E 6-C

Prf Yayınları

ATOM MODELLERİ

Dalton Atom Modeli

- İlk bilimsel atom modeli olarak kabul edilir.

Bu modele göre;

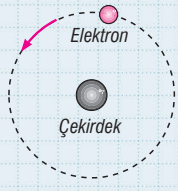
- Maddenin en küçük yapı taşı atomdur ve bölünemez.
- Atomlar, içi dolu kürelerdir.
- Atom bölünemez ve yok olmaz.

Thomson Atom Modeli

- Üzümlü kek modeli olarak bilinir.
- Bu modelle; elektron keşfedildi, elektronun "yük/kütle" oranını hesaplandı.
- Pozitif yüklerin oluşturduğu küre içinde, elektronlar dağılmış olarak bulunur ve atomun kütlesinin büyük kısmını pozitif yükler oluşturur.
- Atomun toplam yükü sıfırdır.
- Atomun daha küçük parçacıklar içerdiği ortaya konulmuştur.
- Atom çekirdeği ve nötronların varlığı fark edilememiştir.
- Pozitif ve negatif yüklerin yerleri ve hareket durumları yanlış tanımlanmıştır.

Rutherford Atom Modeli

- Pozitif yüklü proton keşfedilmiştir.
- Atom, çekirdekli yapıdadır. Atomun kütlesinin büyük kısmını çekirdek oluşturur ve elektronlar çekirdek etrafında dolanır.



- Bu modele göre, merkezcil ivme ile hareket eden elektronların ivmeli hareketlerinden dolayı ışıma yapmaları ve enerji kaybetmeleri gerektiği açıklanamamıştır.

Bohr Atom Modeli

- Bir elektron, yüksek enerjili kararlı bir yörüngeden düşük enerjili kararlı bir yörüngeye kendiliğinden geçebilir.
- Elektron, E_i enerjili yörüngeden E_s enerjili yörüngeye geçerken atomdan bir foton yayılır.

  Yayılan bu fotonun enerjisi $E_i - E_s = h \cdot f$ bağıntısı ile verilir.
- Elektronlar, çekirdek çevresinde, açısal momentumu $\frac{h}{2\pi}$ nin tam katları olan kararlı yörüngelerde ışıma yapmadan dolanır.
- Yörünge numarası n olan yörüngede dolanan elektronun açısal momentumu (L) aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$L = n \cdot \frac{h}{2\pi}$$

$$L = r \cdot m \cdot v$$

[n: Yörünge numarası, m: Elektronun kütlesi, v: Elektronun hızı, r: Elektronun yörünge yarıçapı, h: Planck sabiti]

- Elektronların üst enerji düzeyinden alt enerji düzeylerinden birine geçişi sırasında elektronların açısal momentumundaki değişme miktarı, $\Delta L = L_{son} - L_{ilk}$ bağıntısı ile bulunur.
- Bohr atom modeline göre (elektron belirli yörüngelerde dolandığı için) enerji sürekli değil, kesiklidir.

Elektronun Yörünge Yarıçapı

- Elektronun dolandığı kararlı yörüngelerin yarıçapı aşağıdaki bağıntı ile hesap edilir.

$$r_n = 0{,}53 \cdot \frac{n^2}{Z} \quad (Å)$$

[n: Yörünge numarası, Z: Atom numarası]

- *0,53 Å Bohr yarıçapı (a_0) dır.*

7. Bir hidrojen atomunun elektronunun yörüngesindeki enerjisi 2E iken bir alt yörüngeye indiğinde enerjisi 1,5E oluyor.

Buna göre, elektronun bu yörünge değiştirme hareketi sırasında yayınladığı enerji kaç E'dir?

A) 0 B) 0,5 C) 1 D) 1,5 E) 3,5

8. **Bir hidrojen atomunda, elektronun n = 3 yörüngesindeki açısal momentumu aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

A) $\frac{h}{2\pi}$ B) $\frac{h}{\pi}$ C) $\frac{3h}{2\pi}$ D) $\frac{2h}{\pi}$ E) $\frac{5h}{2\pi}$

9. **Bir hidrojen atomunun elektronunun açısal momentumu aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) $\frac{h}{4\pi}$ B) $\frac{h}{2\pi}$ C) $\frac{3h}{\pi}$ D) $\frac{2h}{\pi}$ E) $\frac{5h}{2\pi}$

10. **Bohr atom modeline göre, hidrojen atomunun n = 3 yörüngesindeki elektronun yörünge yarıçapı, n = 1 yörüngesindeki elektronun yarıçapının kaç katıdır?**

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 2 D) 4 E) 9

11. Bir hidrojen atomuna elektronun açısal momentumu $\frac{h}{\pi}$ kadar azalıyor.

Buna göre, bu elektronun ilk yörünge numarası ve son yörünge numarası aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

	İlk	Son
A)	1	2
B)	2	3
C)	4	1
D)	3	1
E)	2	4

12. **Bir hidrojen atomunda elektron alt yörüngelere indiğinde;**

I. Elektronun yörünge yarıçapı azalır.
II. Toplam enerjisi artar.
III. Açısal momentumu azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

13. **Bohr atom modeline göre, hidrojen atomunun ilk yörüngesindeki elektronun yörünge yarıçapı r_1, helyum atomunun ilk yörüngesindeki elektronun yörünge yarıçapı r_2 olduğuna göre, $\frac{r_1}{r_2}$ oranı nedir?** ($Z_H = 1$, $Z_{He} = 2$)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

Prf Yayınları

7-B 8-C 9-A 10-E 11-D 12-D 13-D

ATOM KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ

Test - 2

1. **Bir hidrojen atomunun taban seviyedeki elektronunun toplam enerjisi kaç eV'dir?**

A) –13,6 B) –0,54 C) 0 D) 0,85 E) 13,6

2. **Bir hidrojen atomuna ait elektronlardan aşağıda toplam enerjisi verilenlerden hangisinin yörünge yarıçapı en küçüktür?**

A) –13,6 B) –3,4 C) –1,51 D) –0,85 E) –0,54

3. **Helyum atomunun elektronunun n = 2 ve n = 4 yörüngelerinin arasındaki minimum uzaklık kaç Å dur?** (Z_{He} = 2)

A) 1,59 B) 2,12 C) 2,65 D) 3,18 E) 4,24

4. Temel haldeki hidrojen atomunun toplam enerjisi –E'dir.

Elektronunun açısal momentumu, $\frac{h}{\pi}$ kadar arttığında, toplam enerjisi ne olur?

A) $-\frac{E}{9}$ B) $-\frac{E}{4}$ C) $-\frac{E}{3}$ D) – 4E E) – 9E

5. Temel haldeki helyum atomunun elektronunun enerjisi –E'dir.

Yörünge yarıçapı dört katına çıktığında, elektronun enerjisi kaç E artar?

A) 3 B) 2 C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{15}{16}$

6. **Bir hidrojen atomunda n = 2 yörüngesindeki bir elekronun,**

L : Açısal momentum

v : Yörünge çizgisel hızı

E : Toplam enerji

verilenlerinden hangileri n = 1 yörüngesindeki bir elektronunkinden büyüktür?

A) Yalnız L B) Yalnız E C) v ve E

D) L ve E E) L, v ve E

7. **Temel haldeki bir hidrojen atomunun yörünge yarıçapı arttığına göre, aşağıdakilerden hangisi bu elektron için <u>yanlış</u> bir yargıdır?**

A) Çizgisel hızı azalır.

B) Açısal momentumu artar.

C) Toplam enerjisi azalır.

D) Açısal hızı azalır.

E) Çekirdek ile arasındaki elektrostatik çekim kuvveti azalır.

1-A 2-A 3-D 4-A 5-E 6-D 7-C

Not

- Bu bağıntı ile hesaplanan yarıçap Å birimi cinsindendir.
- 1 Å = 10^{-10} m
- Yörünge yarıçapı n^2 ile orantılıdır. Yarıçap;
  - n = 1 için r ise,
  - n = 2 için 4r,
  - n = 3 için 9r'dir.
- Bohr atom modeli,
- hidrojen gibi tek elektronlu atomlarda başarılı olabilmiştir.

Not

- Bohr yörüngelerinde dolanan elektronun çizgisel hızının büyüklüğü; atom numarası ile doğru orantılı, yörünge numarası ile ters orantılıdır.
- Elektronun hızının büyüklüğü; 1. yörüngede 2v ise, 2. yörüngede v'dir.

Elektronun Enerjisi

- Çekirdek çevresinde dolanan bir elektron hızından dolayı kinetik enerjiye, çekirdekle etkileşiminden dolayı da elektriksel potansiyel enerjiye sahiptir.
- n. yörüngede dolanan elektronun bu iki tür enerjisinin toplamı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$E = -13,6 \frac{Z^2}{n^2} \quad (eV)$$

- n büyüdükçe toplam enerji de ("–" işaretinden dolayı) büyür.

Hidrojen atomu bazı enerji seviyeleri aşağıdaki gibidir. (Z = 1)

n = 1 için $E_1 = -13,6$ eV (temel hâl)

n = 2 için $E_2 = -3,40$ eV

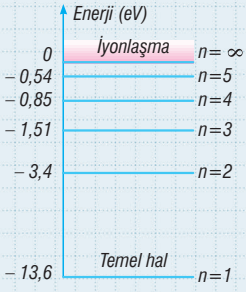
n = 3 için $E_3 = -1,51$ eV

n = 4 için $E_4 = -0,85$ eV

n = 5 için $E_5 = -0,54$ eV

Prf Yayınları

- Elektron, dışarıdan enerji verilmediği durumda, en küçük, kararlı enerji düzeyinde [**temel hal** (**taban**)] bulunur.
- Hidrojen atomu için temel hal ve üzerindeki enerji seviyeleri şekildeki gibi gösterilir.



Uyarılma

Temel haldeki bir atomda, elektronun üst seviyelere çıkması için verilen enerjiye **uyarılma enerjisi** denir.

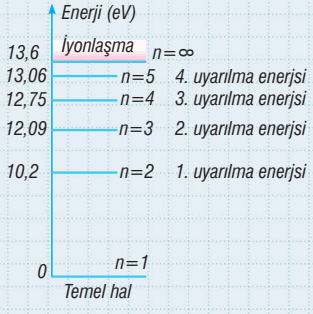
Uyarılma enerjisi, iki seviye arasındaki enerji farkıyla hesaplanır.

1. uyarılma seviyesi (n = 2'ye uyarma) için: – 3,4 – (– 13,6) = 10,20 eV

2. uyarılma seviyesi (n = 3'e uyarma) için: – 1,51 – (– 13,6) = 12,09 eV

3. uyarılma seviyesi (n = 4'e uyarma) için: – 0,85 – (– 13,6) = 12,75 eV

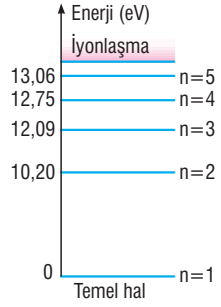
4. uyarılma seviyesi (n = 5'ye uyarma) için: – 0,54 – (– 13,6) = 13,06 eV



Hidrojen atomu için elektronun iyonlaşma enerjisi 13,6 eV'tur. Çünkü temel haldeyken enerjisi – 13,6 eV olan elektron 13,6 eV'luk enerji kazandığında toplam enerjisi sıfır olur ve atomdan kurtulur.

n = ∞ durumu (iyonlaşma):
E = 0 – (– 13,6) = 13,6 eV

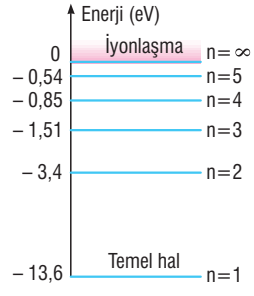
8. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre, temel haldeki bir atomun elektronunu 4. uyarma seviyesine uyarmak için gerekli minimum enerji kaç eV'dir?

A) 10,20 B) 12,09 C) 12,75 D) 13,06 E) 15,01

9. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Atom 10,20 eV enerji ile uyarılıyor.

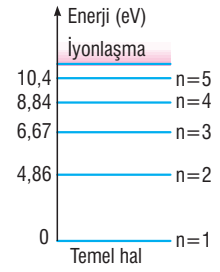
Buna göre,

I. Atom 1. uyarılma seviyesine uyarılmıştır.
II. Elektron n=2 yörüngesine uyarılmıştır.
III. Atomun enerjisi azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

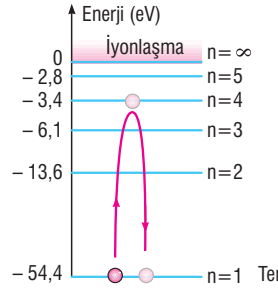
10. Cıva atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre, 6,67 eV enerji alarak uyarılmış atomun elektronunun bu uyarılma seviyesindeki yörünge yarıçapı temel haldeki yarıçapının kaç katıdır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 9

11. Helyum iyonuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Uyarılma sonucu helyum iyonu elektronunun hareketi şekildeki gibi modellenmiştir.

Buna göre,

I. Uyarılma için verilen minimum enerji 51 eV'dir.
II. Elektron üçüncü uyarılma seviyesine uyarılmıştır.
III. Elektron bu uyarılma seviyesinden kısa sürede temel hale geri dönmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

8-D 9-C 10-E 11-E

1. **Atomun uyarılması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Atomlar enerji alarak uyarılır.

B) Uyarılan atomun elektronu üst yörüngelere çıkar.

C) Yeterli enerji alan atomun elektronu atomu terk edebilir.

D) Üst seviye yörüngelere uyarılan elektron, o seviyede sonsuza kadar kalabilir.

E) Uyarılan atomun elektronu foton yayınlayarak temel hale döner.

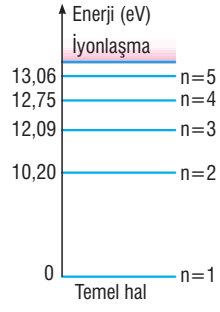
2. **Birinci, ikinci ve üçüncü uyarılma seviyelerine uyarılan aynı cins atomun elektronları, temel hale dönerken yayınladıkları fotonların frekanslarının alabileceği en büyük değerler sırasıyla f_1, f_2, f_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?**

A) $f_1 < f_2 < f_3$ B) $f_2 < f_3 < f_1$

C) $f_3 = f_2 = f_1$ D) $f_1 < f_3 < f_2$

E) $f_2 < f_1 < f_3$

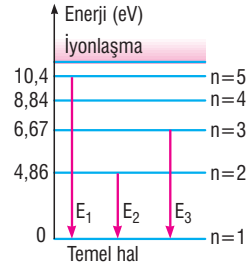
3. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Bohr atom modeline göre, hidrojen atomunda temel halde bulunan bir elektron enerjisi 12,5 eV olan elektronla uyarıldığında açısal momentumundaki artış en fazla kaç $\frac{h}{\pi}$ olur?

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 3

4. Cıva atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



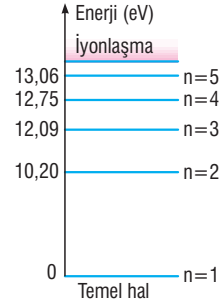
Şekildeki gibi modellenen üç farklı uyarılma ve sonucunda temel hale dönen elektronların bu sırada yayınladıkları fotonların enerjileri E_1, E_2, E_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $E_1 < E_2 < E_3$ B) $E_2 < E_3 < E_1$

C) $E_3 < E_2 < E_1$ D) $E_1 < E_3 < E_2$

E) $E_2 < E_1 < E_3$

5. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre, ikinci uyarılma seviyesine uyarılmış atomun elektronu temel hale dönerken yayınladığı fotonun frekansı aşağıdakilerden hangisi ile hesaplanır? (h : plank sabiti)

A) $\frac{10,20}{h}$ B) $\frac{12,09}{h}$ C) $\frac{12,75}{h}$

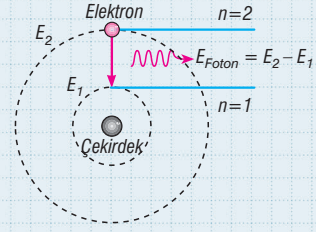
D) $\frac{13,06}{h}$ E) $\frac{1,89}{h}$

1-D 2-A 3-B 4-B 5-B

Uyarı

Işıma

Uyarılan bir elektron, çıktığı üst enerji seviyesinde kalamaz. 10^{-8} s gibi çok kısa bir sürede, daha kararlı olacağı alt enerji seviyesine atlar. Bu sırada fazla enerjisini bir foton olarak dışarı verir. Foton salınan (yayınlanan) bu olaya **ışıma** ya da **emisyon** denir.



Uyarılmış elektron ışıma yaparak alt enerji seviyesine geçer.

- Hidrojen atomunda elektron yüksek enerjili (E_{ilk}) bir yörünge (n_{ilk}) den, düşük enerjili (E_{son}) bir yörüngeye (n_{son}) geçerken yayılan fotonun enerji ve frekansı, aşağıdaki gibi bulunur.

$$E_{foton} = E_{ilk} - E_{son} = h \cdot f$$

$$f = \frac{13,6}{h} \cdot \left[\frac{1}{n_{son}^2} - \frac{1}{n_{ilk}^2}\right]$$

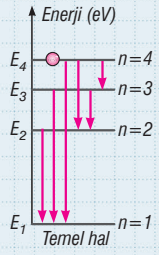
Fotonların dalga boyu, frekansı ve ışık hızı arasındaki ilişki, $\lambda = \frac{c}{f}$ şeklinde ifade edilir.

Not

- Bohr modeli bir elektrona sahip H atomu ile He^+, Li^{+2} ve Be^{+3} gibi tek elektronlu iyonları açıklamakta başarılı olmuş, birden fazla elektrona sahip atomların davranışını açıklayamamıştır.
- Hidrojen atomu ile ilgili ulaşılan bilgiler bugün de geçerliliğini korumaktadır.

Prf Yayınları

Işıma Sayısı



Herhangi bir seviyeye uyarılan elektron, temel hale bir kaç farklı yoldan inebilir. Örneğin n = 4 seviyesine uyarılan bir elektron, temel hale dönerken 6 farklı enerjili ışımadan birini veya bir kaçını yapabilir.

Farklı enerjili muhtemel ışımaların sayısı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\text{Işıma sayısı} = \frac{n\,(n-1)}{2}$$

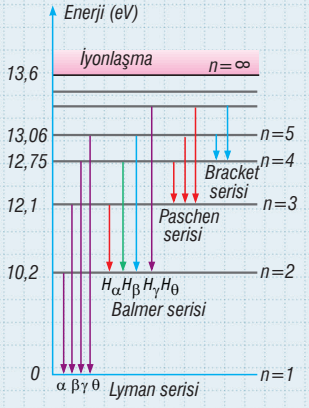
Hidrojen Atomunun Spektrum Serileri

Elektronun değişik dış yörüngelerinden, ayrı bir iç yörüngeye geçmesiyle yayılan ışımalar spektrum serilerini oluşturur.

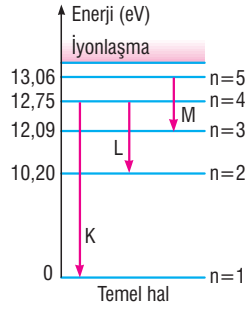
Üst yörüngelerden n = 1'e doğrudan geçişler Lyman (morötesi ışınlar bölgesi) serisini oluşturur. (α, β, γ, θ... ile gösterilen geçişler.)

Üst yörüngelerden n = 2'ye doğrudan geçişler Balmer (görünür ışınlar bölgesi) serisini oluşturur. (H_α, H_β, H_γ, H_θ.... ile gösterilen geçişler)

Üst yörüngelerden n = 3'e doğrudan geçişler Paschen (kırmızı ötesi ışınlar bölgesi) serisini oluşturur.



6. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



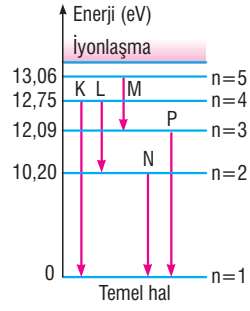
Atom dördüncü uyarılma seviyesine uyarıldığına göre,

I. Lyman serisine ait dört ışıma gözlenebilir.
II. Balmer serisine ait üç ışıma gözlenebilir.
III. Paschen serisine ait ışıma gözlenemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

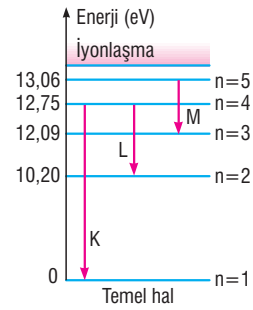
7. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre, verilen ışımalardan hangisi üçüncü uyarılma seviyesine uyarılmış bir atomun elektronunun temel hale dönerken yapabileceği ışımalardan biri değildir?

A) K B) L C) M D) N E) P

8. Uyarılan bazı hidrojen atomlarında, temel hale dönen elektronların K, L, M ışımaları şekildeki gibidir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) K, Lyman serisine ait bir ışımadır.
B) L, Balmer serisine ait bir ışımadır.
C) M, Paschen serisine ait bir ışımadır.
D) L, gözle görülebilir bir ışımadır.
E) M, morötesi bir ışımadır.

9. **Bohr atom modeline göre, n = 3 yörüngesinde dolanan elektrona eşlik eden de Broglie dalgasının dalga boyu λ ise n = 1 yörüngesinde dolanan elektrona eşlik eden de Broglie dalgasının dalga boyu kaç λ'dır?**

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 2 D) 3 E) 6

10. **Lyman α ışıması yapan elektronun açısal momentumundaki değişim kaç $\frac{h}{\pi}$ dir?**

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{5}{2}$

6-C 7-C 8-E 9-B 10-B

Prf Yayınları

1. **Atomun uyarılması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Isıtma, elektron ya da foton bombardımanı ile olabilir.

B) Uyarılma basamak basamak üst seviye yörüngelere doğru gerçekleşir.

C) Uyarılan atom, farklı enerjili fotonlar yayınlayarak temel hale dönebilir.

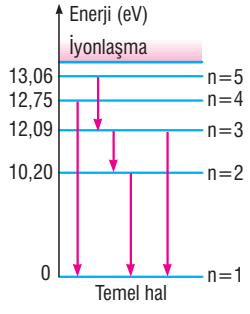
D) Bir elektron birden fazla atomu uyarabilir.

E) Bir foton yalnızca bir atomu uyarabilir.

2. **Hidrojen atomunun uyarılmasında Brackett ışıması gözlendiğine göre, elektronun uyarıldığı yörünge numarası en az kaç olabilir?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

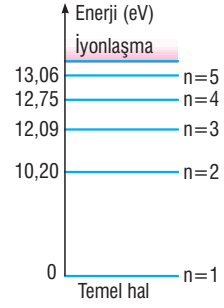
3. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Uyarılmada gözlenen ışımalar şekildeki gibi olduğuna göre, bu uyarılma en az kaç elektron ile gerçekleşmiş olabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre, aşağıda verilenlerden hangisi bu atomu uyaramaz?

A) Enerjisi 12,75 olan foton

B) Enerjisi 10,20 olan elektron

C) Enerjisi 15 olan elektron

D) Enerjisi 12,5 olan foton

E) Enerjisi 11 olan elektron

5. **Dördüncü uyarılma seviyesine uyarılan bir atomun elektronu, temel hale dönerken kaç farklı ışıma yapabilir?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 10

6. Bohr atom modeline göre, temel haldeki hidrojen atomunun elektronu uyarıldığında açısal momentumu $\frac{3h}{2\pi}$ kadar artıyor.

Buna göre, temel haldeki atomun elektronuna eşlik eden de Broglie dalga boyu, uyarıldığında kaç katına çıkar?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

1-B 2-D 3-C 4-D 5-E 6-C

Prf Yayınları

Not

Atomun Uyarılması

- Atomlar; ısıtarak, çarpıştırarak, elektronlarla ve fotonlarla uyarılabilir.
- Uyarmaların hepsi temel halden herhangi bir üst seviyeye tek seferde gerçekleşir.
- Uyarılarak üst enerji seviyesine çıkan elektron ışıma yaparak temel hale dönünceye kadar tekrar uyarılamaz.
- Elektronlarla uyarmada, yeterli enerjisi olan elektronlar birden fazla atomu herhangi bir enerji seviyesine uyarabilir.
- Yeterli enerjisi olan elektronlar atomdan elektron koparak iyonlaşmasını da sağlayabilir.
- Fotonlarla uyarmada ise, fotonun enerjisi, atomun uyarılma enerjilerinden birine eşitse, foton atomu ancak o enerji seviyesine uyarabilir. Bundan büyük ya da küçük enerjili foton atomu uyaramaz.
- Bir fotonun enerjisi, temel haldeki atomlardan birden fazlasını uyarmaya yetse bile bunu yapamaz. Fotonun enerjisi bölünmez.

De Broglie Elektron Dalgası

n. yörüngede dolanan elektrona eşlik eden dalga boyu, aşağıdaki bağıntı ile verilir.

$2\pi \cdot r_n = n \cdot \lambda$

[r_n: n. yörüngenin yarıçapı]

n = 1 için yarıçap r ise;

$2\pi . r = 1 \cdot \lambda_1$

n = 2 için yarıçap 4r olur ve;

$2\pi \cdot 4r = 2 \cdot \lambda_2$

şeklinde yazılır.

MODERN ATOM TEORİSİ

Bohr atom modelinden sonra klasik fizik anlayışının ötesine geçilerek maddenin tanecik ve dalga özellikleri birlikte ele alınmış yeni modeller geliştirilmiştir.

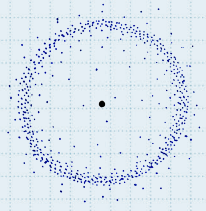
Heisenberg ve Belirsizlik İlkesi

- Heisenberg elektronun yerinin ve momentumunun aynı anda kesin olarak bilinemeyeceğini ileri sürdü. Buna göre, elektronun yeri bilindiği anda momentumu belirsizleşir, momentumu bilindiği anda ise yeri belirsizleşir.
- Madde ile ilgili bu belirsizlik ilkesi, ölçüm araçlarının yetersizliğinden değil, maddenin doğasından kaynaklanır.
- Belirsizlik aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\Delta x \cdot \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

Schrödinger Dalga Denklemi

- Elektronların çekirdek etrafında bulunma olasılığı olan bölgelerden söz edilebilir. Bu bölgelere elektron bulutu denir.



Hidrojen atomunun elektron bulutu

- Schrödinger, dalga fonksiyonunun uzaya ve zamana bağlı denklemini yazarak elektronların atom içinde bulunma ihtimali yüksek olan yerler, enerjileri ve momentumları hakkında hesaplamalar yapmaya imkan sağladı.

7. **Heisenberg belirsizlik ilkesine göre,**

I. Elektronun yeri bilindiği anda momentumu belirsizleşir

II. Elektronun atom içinde yerinin bilinememesi, teknik imkanların yetersizliğindendir.

III. Elektronun atom içindeki yeri ve momentumu aynı anda bilinemez.

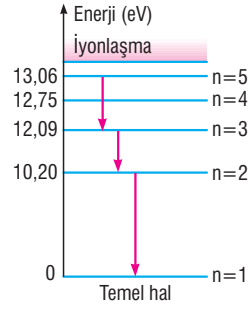
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

8. **Dördüncü uyarılma seviyesine uyarılan bir atomun elektronu, temel hale dönerken Lyman serisine ait kaç farklı ışıma yapabilir?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

9. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Şekilde gösterilen ışımalara ait,

v : hız

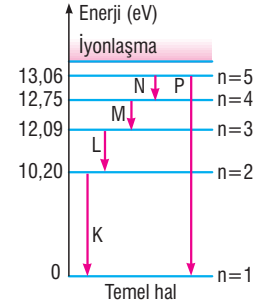
E : Enerji

λ : Dalga boyu

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız v B) Yalnız E C) E ve λ D) v ve λ E) v, λ ve E

10. Hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre, verilen ışımalardan hangisi spektrum serilerinden seri başı bir ışıma değildir?

A) K B) L C) M D) N E) P

11. **Heisenberg belirsizlik ilkesine göre, bir elektronun konum belirsizliği tam olarak 0,125 m olarak ölçülürse momentumundaki belirsizlik aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?**
(h : planck sabiti; π : sabit sayı)

A) $\frac{h}{3\pi}$ B) $\frac{3h}{4\pi}$ C) $\frac{3h}{2\pi}$ D) $\frac{4h}{3\pi}$ E) $\frac{3h}{\pi}$

12. I. Schrödinger, elektronların atom içinde bulunma ihtimali yüksek olan yerler, enerjileri ve momentumları ile ilgili hesaplamalar yaptı.

II. Schrödinger, elektronların çekirdek etrafında bulunma olasılığı olan bölgelere elektron bulutu adını verdi.

III. Schrödinger'e göre, atomun elektronu, çekirdekten itibaren her yerde bulunabilir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

7-D 8-C 9-A 10-E 11-E 12-E

BÜYÜK PATLAMA VE EVRENİN OLUŞUMU

Test - 5

1. I. Evrenin bir başlangıcı vardır.
II. Büyük patlama anında oluşan ışınlar halen evrende yayılmaktadır.
III. Büyük patlama ile başlayan genişleme kainatının sınırına ulaştığında duracaktır.

Yukarıdakilerden hangisi büyük patlama teorisinin çıkarımlarındandır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. **Maddeyi oluşturan parçacıklar için,**

I. Proton, temel parçacıktır.
II. Nötron, atom altı parçacıktır.
III. Kuarklar, temel parçacıktır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. Standart modele göre parçacıklar madde ve alan (etkileşim) parçacıkları olmak üzere iki gruba ayrılır.

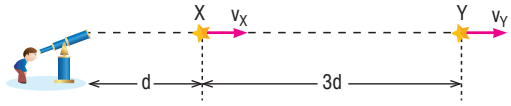
Buna göre,

I. Leptonlar, madde parçacıkları grubundadır.
II. Kuarklar, madde parçacıkları grubundadır.
III. Mezonlar, madde parçacıkları grubundadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. K noktasında bulunan dünyadaki bir gözlemci dünyadan d kadar uzaktaki X yıldızının radyal hızını v_X, Y yıldızının radyal hızını v_Y olarak ölçüyor.



Buna göre, $\frac{v_X}{v_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$

5. I. Foton
II. Elektron
III. Proton
IV. Nötron

Yukarıda verilen parçacıklardan hangileri kararlı <u>değildir</u>?

A) Elektron B) Proton C) Nötron
D) Elektron ve Proton E) Proton ve Nötron

6. **Güçlü (yeğin) çekirdek kuvveti için;**

I. Menzili, atom çekirdeği boyutundadır.
II. Çekirdekteki proton ve nötronları bir arada tutar.
III. Aracılık eden alan parçacığı fotondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1-C 2-E 3-C 4-C 5-C 6-C

BÜYÜK PATLAMA TEORİSİ

- Evren ve zaman büyük bir patlama ile oluşmuştur ve bu patlamadan beri sürekli genişlemektedir.
- Büyük patlamadan günümüze kadar yayılmaya devam eden ışınımlara kozmik ardalan ışıması denir.
- Bir yıldızdan alınan ışıma, yıldızı oluşturan elementler, yıldızın sıcaklığı, uzaklığı ve yaşı gibi yıldızla ve evrenle ilgili birçok bilgi verir.

Hubble Yasası

Doppler etkisinden dolayı uzaklaşan bir gök adanın spektrum çizgileri, kırmızıya doğru kayar. Hubble bu kırmızıya kayma değerlerini kullanarak, gök adaların uzaklaşma hızları ile Dünya'ya olan uzaklıklarının grafiğini çizmiştir.

- Gök adanın Dünya'dan uzaklaşma hızı, Dünya'ya uzaklığı ile doğru orantılıdır.

v: radyal hız (Dünya'dan uzaklaşma hızı) d: Dünya'ya olan uzaklık olmak üzere Habble sabiti (H) aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$H = \frac{v}{d}$$

ATOM ALTI PARÇACIKLAR

Elektron, proton ve nötron için atomdan daha küçük parçacık anlamında atom altı parçacık denilmiştir.

Temel Parçacıklar

Günümüzde yaklaşık 300 atom altı parçacık bilinmektedir.

Birçok atom altı parçacığın kuark ve lepton adı verilen daha alt parçacıklardan oluştuğu anlaşılmıştır. Kuark ve lepton için bölünemez, en temel parçacık anlamında temel parçacık ya da sadece parçacık denilmiştir.

Prf Yayınları

Anti (Karşıt) Parçacıklar

- Evrende her atom altı parçacık için bir anti (karşıt) parçacık bulunur.

Parçacık	Karşıt Parçacık
Elektron	Pozitron
Proton	Anti proton
Nötron	Anti nötron
Nötrino	Anti nötrino

- Tüm cisimlerin olduğu gibi parçacıkların da durgun kütle enerjisi vardır.

Bir parçacık ile anti parçacığı bir araya geldiğinde enerji taşıyan bir foton oluşabilir.

Fotonlar parçacık ve anti parçacık oluşturabilir. Enerjinin parçacık ve anti parçacık oluşturmasına çiftli oluşum denir.

Parçacık ile bu parçacığın anti parçacığı arasındaki tek fark elektrik yüklerinin işaretinin zıt olmasıdır.

Parçacıkların Sınıflandırılması

A - Madde parçacıkları (fermiyonlar)

1 - **Leptonlar**

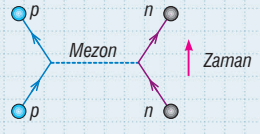
2 - **Kuarklar**

B - Alan (etkileşim) parçacıkları (bozonlar)

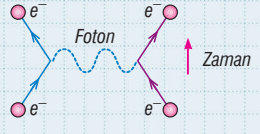
1 - **Fotonlar**

2 - **Mezonlar**

Alan parçacıkları dört temel kuvvetin oluşmasına aracılık eder.



Proton ile nötron arasındaki etkileşime mezon aracılık eder.



Elektronlar arasındaki etkileşime ise foton aracılık eder.

7. Bazı parçacıklarla bunların anti parçacıkları aşağıdaki gibi eşleştirilmiştir.

	Parçacık	Anti parçacık
I.	Elektron	Pozitron
II.	Nötron	Antiproton
III.	Proton	Pozitron

Buna göre, hangi eşleştirmeler yanlış yapılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

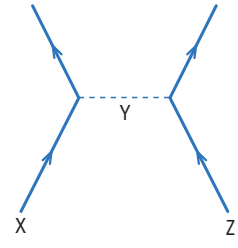
8. **Elektronun karşıt parçacığı pozitron için;**

I. Kütlesi elektronunki ile aynıdır.
II. Yük miktarı elektronunki ile aynıdır.
III. Yükünün işareti elektroninki ile aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. X, Y, Z parçacıklarının etkileşimi şekildeki Feynman diyagramı ile gösterildiği gibidir.



Buna göre,

I. X elektron ise Y fotondur.
II. X proton ise Y mezondur.
III. Z nötron ise Y fotondur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10. Bir elektronla bir X parçacığı çarpıştırıldığında gama ışınının oluştuğu görülüyor.

Buna göre, X parçacığı aşağıdaki parçacıklardan hangisi olabilir?

A) Pozitron B) Elektron C) Proton
D) Nötron E) Nötrino

11. **Elektron ve pozitron ile ilgili,**

I. Temel parçacıklardır.
II. Kuarklardan oluşur.
III. Pozitronun kütlesi daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

12. I. Madde ile anti maddesi bir araya gelirlerse maddenin tamamı enerjiye dönüşür.
II. Anti madde oluşurken madde de oluşur.
III. Günlük hayatta madde ile anti maddesi bir arada bulunabilirler.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

7-E 8-C 9-C 10-A 11-A 12-C

BÜYÜK PATLAMA VE EVRENİN OLUŞUMU — Test - 6

1.
- Kuark
- Baryon
- Lepton
- Mezon

Yukarıda verilenlerden hangileri maddeyi oluşturan temel parçacıklardan <u>değildir</u>?

A) Kuark ve Baryon B) Baryon ve Lepton
C) Baryon ve Mezon D) Kuark ve Mezon
E) Lepton ve Mezon

2. **Kuarklar için;**

I. Yükleri $\frac{1}{2}$ nin tam katları olabilir.

II. Yükleri $\frac{1}{3}$ ün tam katları olabilir.

III. Her bir kuarkın kütlesi diğerlerininkinden farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. **Madde ve alan parçacıkları için,**

I. Leptonlar, alan parçacığıdır.

II. Kuarklar, madde parçacığıdır.

III. Alan parçacıklarına bozon da denir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Yüksek enerjili bir gama ışını bir kurşun levhaya çarptırıldığında bir elektronun oluştuğu görülüyor.

Buna göre, elektronun yanı sıra aşağıdaki parçacıklardan hangisi de oluşmuştur?

A) Proton B) Nötron C) Nötrino
D) Pozitron E) Foton

5.
- Baryon
- Mezon
- Lepton
- Foton

Yukarıdaki parçacıklardan hangileri alan parçacığıdır?

A) Baryon B) Mezon C) Lepton
D) Baryon ve mezon E) Foton ve mezon

6.
- Baryonlar
- Mezonlar
- Leptonlar

Yukarıda verilen parçacıklarından hangisinde anti kuark <u>bulunmaz</u>?

A) Yalnız baryonlar B) Yalnız mezonlar
C) Yalnız leptonlar D) Baryonlar ve leptonlar
E) Baryonlar ve mezonlar

1-C 2-E 3-E 4-D 5-E 6-D

Kuarklar
- Keşfedilen en temel iki madde parçacığından biridir.
- Yukarı (u), Aşağı (d), Tılsımlı (c), Tuhaf (s), Üst (t), Alt (b) olmak üzere 6 çeşittir.
- Her kuarkın elemanter yükün (e) kesirli katlarına denk gelen, kendine özgü bir yükü vardır.
- Doğada tek başlarına bulunamaz, bir araya gelerek hadronları oluştururlar.

Hadronlar
- Kuarkların bir araya gelmesiyle oluşur.
- Baryonlar ve Mezonlar olmak üzere iki gruba ayrılır.

Baryonlar
- En bilinen baryonlar protonlar ve nötronlardır.
- Tüm baryonlar bozunarak en sonunda protona dönüşür.

Mezonlar
- Etkileşim parçacıklarıdır.
- Mezonlar pion ve kaon olmak üzere iki çeşittir.
- Kararsız yapılı olduklarından günlük yaşamdaki maddelerde bulunmazlar.
- Tüm mezonlar bozunarak en sonunda elektrona, pozitrona, nötrinoya ya da fotona dönüşür.

Leptonlar
- Daha küçük parçalara ayrılmaz, iç yapısı yoktur ve noktasaldır.
- Leptonlar doğada tek başlarına bulunabilir. Örneğin elektron en bilinen leptondur.
- Bilinen 6 lepton vardır. Elektron, elektron nötrinosu, müon, müon nötrinosu, tau, tau nötrinosu.
- Nötrinolar sürekli ışık hızında hareket eder. Bu nedenle durgun kütle enerjileri yoktur.

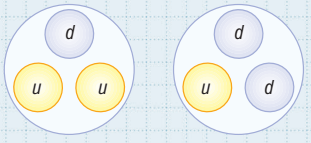
Prf Yayınları

Fotonlar

- Parçacıkların en küçük grubunu oluşturur.
- Elektromanyetik kuvvetler aracılığı ile etkileşime girer.
- Elektriksel olarak yüksüzdür.
- Kütleleri yoktur. Ancak parçacık özelliklerinden dolayı az da olsa kütlelerinin olması gerektiği savunulur.
- Spinleri 1'dir.
- Işık hızıyla hareket ettiklerinden atom içinde diğer parçacıklar gibi bulunmaz.
- Hiç bir koordinat sistemine göre durgun olamazlar.

Hadronların Kuark Yapısı

- Baryonlar 3 kuarktan, mezonlar ise 1 kuark ile 1 anti kuarktan oluşur.
- Proton ve nötron baryondur. Proton 2 tane u, 1 tane d kuarkından (uud), nötron ise 1 tane u, 2 tane d kuarkından (udd) oluşur.



Proton Nötron

$q_{proton} = \frac{+2e}{3} + \frac{+2e}{3} + \frac{-e}{3} = +e$

$q_{nötron} = \frac{+2e}{3} + \frac{-e}{3} + \frac{-e}{3} = 0$

- Pion ve kaon mezondur. Pion 1 tane u kuarkı ile, 1 tane $\bar{d}$ karşıt kuarkından ($u\bar{d}$) oluşur. Kaon ise bir tane $\bar{u}$ karşıt kuarkı ile, 1 tane s kuarkından ($\bar{u}s$) oluşur.
- Baryonların ve mezonların elektrik yükleri, kendilerini oluşturan kuarkların elektrik yüklerinin cebirsel toplamına eşittir.

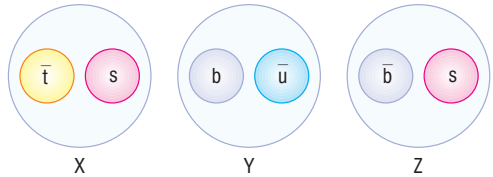
7. **Aşağıdaki özelliklerden hangisi fotona ait <u>değildir</u>?**

A) Yüksüzdür.
B) Spinleri 1'dir.
C) Elektromanyetik kuvvetlerin etkileşiminden sorumludur.
D) Durgun olamaz.
E) Kuarklardan oluşur.

8. **Kuark yapısı aşağıdaki gibi verilen hangi parçacık mezon grubundan olabilir?**

A) $\bar{u}$ u d
B) d d u
C) u $\bar{d}$
D) $\bar{u}$ $\bar{d}$
E) u d

9.



X Y Z

Bir kuark ve bir anti kuarkla şekildeki gibi X, Y, Z mezonları oluşmuş olsaydı hangilerinin yükü elektronun yüküne eşit olurdu?

$(q_t = +\frac{2}{3}e,\ q_s = -\frac{1}{3}e,\ q_b = -\frac{1}{3}e,\ q_u = +\frac{2}{3}e)$

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ve Y E) Y ve Z

10. **Zayıf çekirdek kuvveti için,**

I. Etkisi atom çekirdeği boyutlarındadır.
II. Atom çekirdeği içinde sürekli etkin bir kuvvettir.
III. Etkileştiği temel parçacıklar kuarklar ve leptonlardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

11. **Kütle çekim kuvveti için,**

I. Gök adaları, yıldızları ve gezegenleri bir arada tutar.
II. Dört temel kuvvet içinde şiddeti en küçük kuvvettir.
III. Etkisi azalarak sonsuza kadar gider.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. **Alan parçacıkları için,**

I. Dört temel kuvvetin oluşmasına aracılık eder.
II. Fotonlar, elektronlar arasındaki etkileşime aracılık eder.
III. Proton ile nötron arasındaki etkileşime elektron aracılık eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

7-E 8-C 9-D 10-D 11-E 12-C

RADYOAKTİVİTE

Test - 7

1. **Aşağıda verilen bilim insanlarından hangisinin ismi radyoaktivite denildiğinde öne çıkar?**

A) Marie Curie
B) Heinrich Hertz
C) Albert Einstein
D) Albert Michelson
E) Edward Morley

2. **Bir atomda bulunan proton, nötron ve elektronlardan hangileri nükleon olarak adlandırılır?**

A) Yalnız proton B) Yalnız nötron
C) Yalnız elektron D) Proton ve elektron
E) Proton ve nötron

3. I. Bütünlüğünü koruyan çekirdekler kararlıdır.
II. Nötronlar kararlılığın sağlanmasında olumlu etki yapar.
III. Güçlü nükleer kuvvetlerin daha etkin olduğu çekirdekler kararlı çekirdektir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

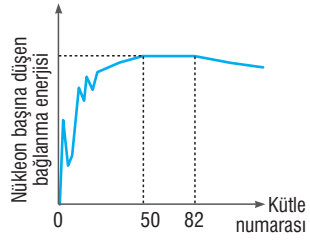
4. **Kararlılık kuşağında bulunan çekirdekler için;**

I. Kütle numarası çok küçükse proton sayısı nötron sayısından büyüktür.
II. Kütle numarası çok büyük ise nötron sayısı proton sayısından büyüktür.
III. Kütle numarası ne kadar büyükse çekirdek o kadar kararlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5. Atomlar için nükleon başına düşen bağlanma enerjisi - kütle numarası grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, atomlar için;

I. Kütle numarası ne kadar küçükse o kadar kararlıdır.
II. Kütle numarası çok büyük olan atomlar, kararlı yapıya geçmek için bölünürler.
III. Nükleon başına düşen bağlanma enerjisi azaldıkça kararlığı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1-A 2-E 3-E 4-B 5-E

KARARLI VE KARARSIZ ATOMLAR

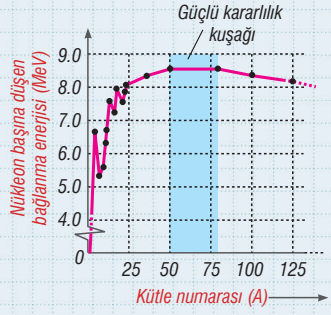
- Atom çekirdeğini oluşturan proton ve nötron için nükleon ifadesi kullanılır.
- Proton sayısına atom numarası denir ve Z ile gösterilir. Nötron sayısı N ile gösterilir.
- Kütle numarası (A)
  $A = Z + N$ dir.
- Bir X elementi $^{A}_{Z}X$ şeklinde gösterilir.

Bağlanma Enerjisi

Nükleonların bir araya gelirken harcadıkları enerjiye denir.

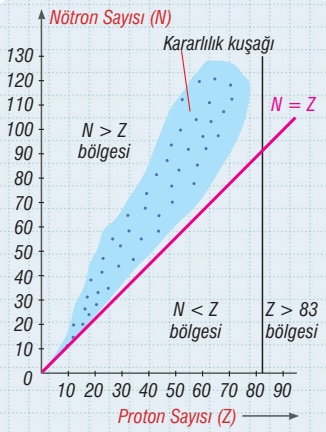
Çekirdek Kararlılığı

- Nükleonlar arasındaki çekme kuvvetleri, protonlar arasındaki itme kuvvetlerini dengeleyerek çekirdeğin bütünlüğünün korunduğu çekirdeklere kararlı çekirdek denir.
- Çekirdekteki çekme kuvvetleri, itme kuvvetlerinden küçükse çekirdek bütünlüğünü koruyamaz ve yapı değiştirir. Bu tür çekirdeklere kararsız çekirdek denir.
- Çekirdekte nükleon başına düşen bağlanma enerjisi ne kadar büyükse çekirdek o kadar kararlıdır.



Bir atom çekirdeğinin kararlı olması proton ve nötron sayıları ile ilgilidir. Kütle numarası 56 olan demir, güçlü kararlılık kuşağında bulunur.

Prf Yayınları



Nötron sayısı (N) - proton sayısına (Z) grafiğinde kararlık bölgesi (kuşağı)

- Hafif çekirdeklerde nötron ve proton sayılarının eşit olması (N = Z) çekirdeğin kararlı olması için yeterlidir.
- Ağır çekirdeklerde nötron sayısının fazla olması kararlılığı ancak sağlar.
- Çift sayıda nötron ve proton içeren çekirdekler tek sayılılara göre daha kararlıdır.
- Nötron ya da proton sayıları 2, 8, 20, 50 ve 82 olan çekirdekler en kararlıdır. Bu nedenle bu sayılara sihirli sayılar denir.

RADYOAKTİF BOZUNMA

- Kararsız çekirdekler kararlı hale gelme eğilimindedir. Kararsız çekirdeklerin ışıma yaparak kararlı hale dönüşmesine radyoaktif bozunma ya da radyoaktiflik denir.
- Kararsız çekirdekli atomlardan oluşan elementlere radyoaktif element denir.
- Radyoaktif bozunmalarda çekirdek enerji kaybeder. Bu enerji ile bozunmada açığa çıkan parçacıklar kinetik enerji kazanır ya da foton yayınlanarak ışıma yapılır.
- Radyoaktif bozunma, doğal radyoaktiflik ve yapay radyoaktiflik olmak üzere iki şekilde gerçekleşebilir.

6. Atom çekirdeği parçalanıp başka taneciklere dönüşürken ortaya çıkan kuvvete zayıf nükleer kuvvet denir.

Buna göre, zayıf nükleer kuvvet için;

I. Parçalanma bittikten sonra sürekliliği devam etmez.
II. Kısa menzilli bir kuvvettir.
III. Protonlar arasındaki itme kuvvetini dengeler.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

7. Nötron ya da proton sayıları 2, 8, x, 50, 82 olan çekirdekler en kararlıdır. Bu nedenle bu sayılara sihirli sayılar denir.

Buna göre sihirli sayılardan olan x'in değeri kaçtır?

A) 10 B) 18 C) 20 D) 32 E) 48

8. **Kararlı bir çekirdek için;**

I. Güçlü nükleer kuvvet, elektromanyetik kuvveti dengelemiştir.
II. Nükleon sayısı zamanla değişmez.
III. Proton sayısı, nötron sayısından fazladır.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

9.
- Cep telefonu kullanmak
- Sonar görüntülemesi yapmak
- Ultrason çektirmek
- Röntgen çektirmek
- Yüksek gerilim hatlarının yanında bulunmak

Yukarıdakilerden kaç tanesi vücudun radyasyon soğurmasına sebep olabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. I. Alfa (α) bozunması yapan bir çekirdek γ ışıması da yapar.
II. Atom numarası 83'ten büyük olan elementler alfa (α) ışıması yaparak kararlı hale gelir.
III. Alfa ışıması yapan atomun kütle numarası 4, atom numarası 2 azalır.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

11. **Alfa bozunmasına uğrayan bir çekirdek için,**

I. Atom numarası azalır.
II. Kütle numarası değişmez.
III. Eşit sayıda proton ve nötron kaybeder.

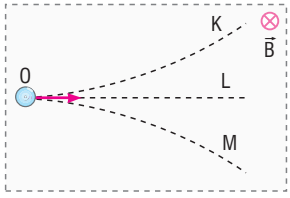
yargılardan hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

6-C 7-C 8-C 9-C 10-E 11-D

1.



$\vec{B}$ manyetik alanının O noktasında bulunan radyoaktif bir maddenin bozunmasıyla oluşan ışıma;

I. K yönünde hareket ediyorsa α ışımasıdır.
II. L yönünde hareket ediyorsa γ ışımasıdır.
III. M yönünde hareket ediyorsa β^- ışımasıdır.

yargılardan hangileri doğrudur?
(Yer çekimi önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

2.

- γ (gama)
- α (alfa)
- β^+ (+ beta)
- β^- (– beta)

Yukarıdaki bozunmalardan hangisini yapan radyoaktif bir çekirdekten ortama pozitron salınır?

A) Yalnız α B) Yalnız β^- C) Yalnız β^+
D) γ ya da α E) α ya da β^-

3. **$^{226}_{88}X$ çekirdeği 1 tane α, 1 tane de β^- bozunmasına uğrasaydı oluşan yeni element aşağıdakilerden hangisi olurdu?**

A) $^{224}_{87}Y$ B) $^{224}_{86}Y$ C) $^{222}_{87}Y$
D) $^{222}_{86}Y$ E) $^{220}_{85}Y$

4. **Bir radyoaktif element için,**

I. Yarısının bozunması için geçen süreye yarılanma süresi denir.
II. Yarı ömür her radyoaktif element için ayırt edici bir özelliktir.
III. Her madde için yarı ömür süresi eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5. Radyoaktif bir madde bozunduğunda alfa, beta, gama ışımaları yapar.

Buna göre,

I. Kütle numarası değişir.
II. Enerji açığa çıkar.
III. Yeni element oluşur.

yargılarından hangileri her üç ışıma için de geçerli olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. **$^{2n}_{n+1}X$ radyoaktif elementi;**

α (alfa),
β^- (– beta),
β^+ (+ beta)

ışımalarından hangisini yaparsa proton sayısı nötron sayısına eşit olur?

A) Yalnız α B) Yalnız β^- C) Yalnız β^+
D) α ya da β^- E) α ya da β^+

1-E 2-C 3-C 4-D 5-B 6-C

- Bir radyoaktif elementin yarısının bozunması için geçen süreye yarılanma süresi ya da yarı ömür denir. Radyoaktif elementler için ayırt edici özelliktir.
- Yarı ömür, bazı radyoaktif çekirdekler için birkaç saniye, bazı radyoaktif çekirdekler için binlerce yıldır.

Alfa (α) Bozunması

- α parçacığı, ^4_2He atomu çekirdeğidir. α parçacığı yayınlayarak bozunan bir çekirdeğin kütle numarası 4, atom numarası ise 2 azalır.
- Örneğin $^{238}_{92}U$ elementi bozunarak α parçacığı yayınladığında $^{234}_{90}Th$ elementine dönüşür.

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^4_2He$$

Alfa bozunması ile ilgili bir tepkime

- α parçacığı + yüklüdür. Yüklü olduğu için elektrik ve manyetik alanda sapar.

Beta (β) Bozunması

- Elektron ya da pozitron yayınlanır.
- Nötron protona ya da proton nötrona dönüşür. Nükleon sayısı değişmez.
- β^- bozunmasında nötron, +1 yüklü protona dönüşürken, –1 yüklü elektron oluşur ve bu elektron (β^-) yayınlanır. Bozunmada oluşan elektrona anti nötrino eşlik eder.

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e\ (^{0}_{-1}\beta) + \bar{\nu}_e$$

- β^+ bozunmasında proton, nötrona dönüşürken, +1 yüklü pozitron oluşur ve bu pozitron (β^+) yayınlanır. Bozunmada oluşan elektrona nötrino eşlik eder.

$$^{12}_{7}N \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{0}_{+1}e\ (^{0}_{+1}\beta) + \nu_e$$

- β parçacıkları yüklü olduğu için elektrik ve manyetik alanda sapar.

Prf Yayınları

Elektron Yakalama

β^+ bozunmasına benzer ve "elektron yakalama" adı verilen olayda, çekirdek en yakın yörüngedeki elektronlardan birini yakalayarak, bir protonla birlikte nötrona dönüştürür ve bir nötrino yayınlanır.

$$^{7}_{4}Be + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{7}_{3}Li + \nu_e$$

Bir elektron yakalama tepkimesi

Gama (γ) Bozunması

- Alfa ya da beta bozunması sonucu üst enerji seviyesine uyarılmış atom ışıma yapıp bir ya da daha fazla foton yayınlayarak temel hale iner. Yayınlanan fotonlara gama ışıması denir.
- Gama bozunması sırasında çekirdeğin yapısı değişmediği halde gerçekleşen olay bozunma olarak adlandırılır.
- Gama ışını yüksüzdür. Elektrik ve manyetik alanda sapmaz.

Not

- Alfa ve beta bozunmalarında parçacık, gama bozunmasında foton açığa çıkar.
- Bozunmalarda elektrik yükü korunur.
- Bozunmalarda en düşük enerjilisi alfa, en yüksek enerjilisi gama ışımasıdır.

Fisyon

- Nötron bombardımanı ile çekirdeğin parçalanması olayıdır.
- Reaksiyonu sonucunda hafif iki çekirdek, nötron ve büyük miktarda enerji oluşturur.
- Reaksiyonda açığa çıkan nötronlar, ortamdaki diğer çekirdekleri de kararsız hale getirerek zincirleme reaksiyon oluşturur.
- Nükleer santrallerde, kontrollü fisyon reaksiyonları gerçekleştirilir.
- Atom bombası kontrolsüz bir fisyon reaksiyonudur.

7. $^{m}_{n}X$ **elementi bir elektron yakalarsa yeni oluşan element aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?**

A) $^{m}_{n}Y$ B) $^{m}_{n-1}Y$ C) $^{m}_{n+1}Y$

D) $^{m+1}_{n+1}Y$ E) $^{m-1}_{n-1}Y$

8. $$^{238}_{92}U \rightarrow ^{a}_{b}X + \alpha + \text{enerji}$$

Yukarıdaki gibi bir bozunmaya uğrayan uranyum atomunun bozunma denklemi için;

I. a = 234'tür.
II. b = 90'dır.
III. α'nın kütle numarası 4 tür.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

9. γ : Gama
β : Beta
α : Alfa

Yukarıda verilen bozunmalardan hangisi ışık hızıyla hareket eder?

A) Yalnız α B) Yalnız β C) Yalnız γ

D) β ve α E) α ve γ

10. Bozunmaya uğrayan bir radyoaktif madde için,

I. α ışıması yapıyorsa kütle numarası azalır.
II. α ışıması yapıyorsa atom numarası değişir.
III. β ışıması yapıyorsa kütle numarası değişir.

yargılardan hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

11. I. Nükleer füzyon reaksiyonunda hafif iki çekirdekten daha ağır bir çekirdek oluşur.
II. Nükleer fisyonda ağır bir çekirdekten daha hafif iki çekirdek oluşur.
III. Nükleer füzyonda yeni oluşan element radyoaktif değildir.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

12. Füzyon için;

I. Uranyum çekirdeğine nötron çarptırılmasıyla başlar.
II. Yüksek sıcaklıkta hidrojenlerin birleştirilmesiyle oluşur.
III. Termonükleer reaksiyon diye adlandırılır.

yargılardan hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

7-B 8-E 9-C 10-C 11-E 12-E

MEB (EBA) UYUMLU SORULAR — Test - 9

1. **Bohr atom modeli ile ilgili,**

I. Ancak bir elektronlu atomlar için uygulanabilir özelliktedir.

II. Elektron sayısı birden fazla olan atomlarda, elektronların enerji seviyelerini açıklamakta yetersizdir.

III. Sonraki atom modelleri için herhangi bir yararı olmamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

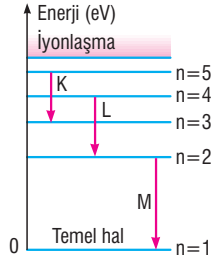
2. Bohr atom modeline göre, hidrojen atomunun n = 3 seviyesindeki elektronun yörünge yarıçapı r_3, helyum atomunun n = 4 seviyesindeki elektronun yörünge yarıçapı r_4 tür.

Buna göre, $\frac{r_3}{r_4}$ oranı nedir? ($Z_H = 1$, $Z_{He} = 2$)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{9}{16}$ D) $\frac{9}{8}$ E) 2

3. Enerji seviyeleri belirtilen bir atom uyarılması ile K, L, M ışımaları gerçekleşmiştir.

Buna göre, bu ışımaların hangi seriye ait olduğu aşağıdakilerden hangisinde doğru belirtilmiştir?



	Lyman	Balmer	Paschen
A)	K	L	M
B)	M	L	K
C)	L	K	M
D)	K	M	L
E)	M	K	L

4. I. Elektronlar, belirli yörüngelerde kararlı bir şekilde ışıma yapmadan dolanır.

II. Elektronlar, belirli enerji düzeylerinde bulunabilir.

III. Çembersel yörüngelerde dolanan elektronların açısal momentumları $\frac{h}{2\pi}$ nin tam katlarıdır.

yukarıda verilenler hangi atom modeline aittir?

A) Bohr B) Thomson C) Dalton

D) Rutherford E) Demokritus

5. Tek cins atomlardan oluşan bir gaz, 9 eV enerjili elektronlar ile bombardıman edildiğinde, elektronlar ortamı 4 eV kinetik enerji ile terk ediyor.

Atomlar aldıkları enerjiyi tek ışıma ile geri verdiğine göre, bu ışımalara ait fotonların dalga boyu kaç Å dur? ($h \cdot c = 12400$ eV·Å)

A) 2480 B) 3720 C) 4960 D) 7440 E) 9920

6. Temel haldeki hidrojen atomu, uyarıldığında açısal momentumu $\frac{3h}{2\pi}$ oluyor.

Buna göre,

I. Atom n = 3 seviyesine uyarılmıştır.

II. Elektronun kinetik enerjisi artmıştır.

III. Atomun toplam enerjisi azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1-C 2-D 3-B 4-A 5-A 6-A

Füzyon

- Nükleer füzyon reaksiyonlarında hafif iki çekirdek, birleşerek daha ağır ve kararlı bir çekirdek oluşturur.
- Füzyon kaynaşması sırasında çok büyük miktarda enerji açığa çıkar.
- Güneş ve yıldızlarda gerçekleşen nükleer tepkimelerin bir kısmı füzyon reaksiyonudur.
- Füzyon reaksiyonları çok yüksek sıcaklıklarda gerçekleşir.
- Füzyon reaksiyonlarında fisyona göre daha büyük miktarda enerji açığa çıkar. Yakıt olarak fisyonda radyoaktif madde, füzyonda ise su kullanılır. Ürün olarak fisyonda radyoaktif madde açığa çıkarken, füzyonda radyoaktif olmayan helyum açığa çıkar.
- Bu reaksiyonları kontrol altında tutmak çok zordur ve gerçekleştirebilmek için çok yüksek sıcaklıklara ihtiyaç vardır. Laboratuvar şartlarında bunu sağlamak oldukça zor ve maliyetlidir.

Uyarı

Radyasyon, soğrulan miktara bağlı olarak; hiçbir sağlık sorununa sebep olmayabileceği gibi, çok ciddi ve kalıcı sağlık sorunlarına, hatta ölüme kadar giden etkilere sebep olabilir.

Bilgi Damlası

Yarı ömür hesabı ile karbon testi olarak bilinen, canlı organizma kalıntılarının yaşları belirlenebilir.

Prf Yayınları

Doğadaki temel Kuvvetler

Güçlü (Yeğin) Çekirdek Kuvveti

Kısa menzillidir. Proton ve nötronu çekirdekte tutar. Şiddeti en büyük olan kuvvettir. Alan parçacığı: Gluon, Etkileşim parçacığı: Kuarklardır.

Elektromanyetik Kuvvet

Uzun menzillidir. Etki alanı çok büyüktür. Atom ve molekülleri bir arada tutar. Alan parçacığı: Foton, Etkileşim parçacığı: Kuarklar, Leptonlardır.

Zayıf Çekirdek Kuvveti

Kısa menzillidir. Bazı çekirdeklerdeki radyoaktif bozunmalarda ortaya çıkar. Alan parçacığı: Bozonlar, Etkileşim parçacığı: Kuarklar, Leptonlardır.

Kütle Çekim Kuvveti

Uzun menzillidir. Etki alanı çok büyüktür. Gök adaları, yıldızları, gezenleri bir arada tutar. Şiddeti en küçük olan kuvvettir. Alan parçacığı: Graviton, Etkileşim parçacığı: Kuarklardır.

ÖSYM Sorusu

Aşağıdaki radyoaktif bozunmaların hangisinde, bozunan çekirdek ile oluşan ürün çekirdeğin kütle numaraları birbirinden farklıdır?

A) Alfa bozunması
B) β^- bozunması
C) β^+ bozunması
D) Elektron yakalama
E) Gama bozunması

Cevap A

7. **Güçlü çekirdek kuvvetleri için,**

I. Protonlar arasında oluşan itme kuvvetini dengeler.
II. Elektronun çekirdek etrafında dönmesini sağlar.
III. Yüklü atom altı parçacıklar arasında etkindir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

8. **Evrenin oluşumu ile ilgili aşağıdaki modellerden hangisi en popüler modeldir?**

A) Durgun durum modeli
B) Döngüsel evren modeli
C) Plazma modeli
D) Genişleyen evren modeli (Büyük patlama teorisi)
E) Sanal zaman modeli

9. **Parçacıklar arasındaki etkileşim için,**

I. Elektronlar arasındaki etkileşime fotonlar aracılık eder.
II. Protonla nötron arasındaki etkileşime mezonlar aracılık eder.
III. Protonla elektron arasındaki etkileşime Gluon aracılık eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10. p : Momentuma sahip olma
c : Işık hızıyla hareket etme
q : Yüke sahip olma

Yukarıdakilerden hangisi α, β, γ ışımalarının ortak özelliğidir?

A) Yalnız p B) Yalnız c C) Yalnız q
D) p ve c E) c ve q

11.
- α ışıması
- β^- ışıması
- β^+ ışıması
- γ ışıması

Yukarıdaki ışımalardan hangisini yapan radyoaktif maddede kütle numarası değişmezken atom numarası değişir?

A) α ve β^- B) β^- ve β^+ C) β^+ ve γ
D) α ve γ E) β^- ve γ

12. ..... bombardımanıyla kararsız hale gelen büyük kütleli atomun çekirdeklerinin ..... daha küçük kütleli atom çekirdeklerine dönüşmesine ..... denir.

Buna göre, cümledeki boşluklara sırasıyla aşağıdaki kelimelerden hangileri yazılmalıdır?

A) Nötron → parçalanarak → füzyon
B) Nötron → parçalanarak → fisyon
C) Proton → birleşerek → füzyon
D) Elektron → parçalanarak → fisyon
E) Elektron → birleşerek → fisyon

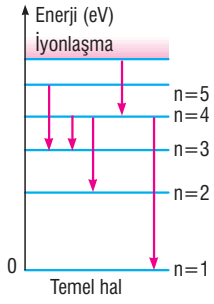
7-A 8-D 9-C 10-A 11-B 12-B

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 10

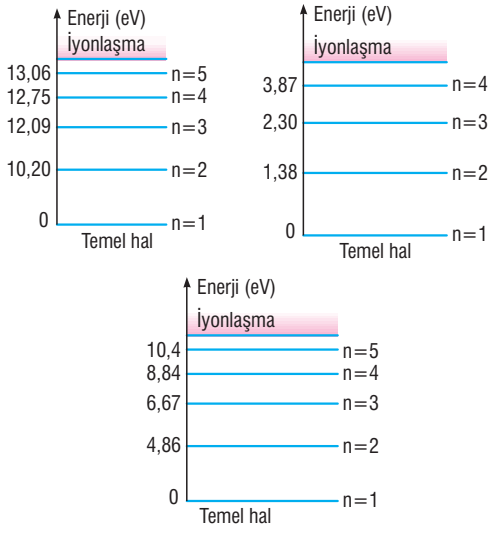
1. Uyarılmış bir atomda meydana gelen ışımalar şekildeki gibidir.



Buna göre, hangi seriden iki ışıma gerçekleşmiştir?

A) Yalnız Lyman
B) Yalnız Balmer
C) Yalnız Paschen
D) Lyman ve Pfund
E) Balmer ve Bracket

2. Hidrojen, sezyum ve cıva atomlarına ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

X : 15 eV enerjili elektron

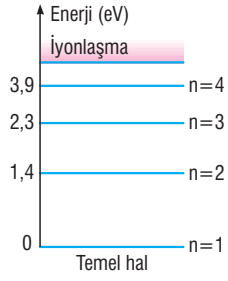
Y : 10,20 eV enerjili foton

Z : 8,5 eV enerjili elektron

parçacıklarından hangileri üç atomu da uyarabilir?

A) Yalnız X
B) Yalnız Y
C) X ve Z
D) Y ve Z
E) X, Y ve Z

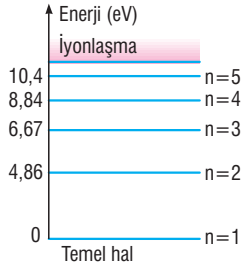
3. Sezyum atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre, sezyum buharı olan kaba 5 eV kinetik enerjili elektronlar gönderildiğinde, kabı terk eden elektronların kinetik enerjisi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 0,4
B) 0,8
C) 1,1
D) 1,5
E) 5

4. Cıva atomlarına ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

K : 4,86 eV enerjili foton

L : 6,67 eV enerjili foton

M : 5 eV enerjili elektron

parçacıklarından hangileri atomu uyararak Lyman α ışıması yapmasını sağlayabilir?

A) Yalnız K
B) Yalnız L
C) K ve M
D) L ve M
E) K, L ve M

ÖSYM Sorusu

Bohr atom modeline göre hidrojen atomunda;

I. Toplam enerji

II. Açısal momentum

III. Çizgisel momentum

değerlerinden hangileri kesiklidir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

Çözüm:

Bohr atom modeline göre, toplam enerji ($E = -13{,}6\,\frac{Z^2}{n^2}$) Z ve n'ye bağlı olarak belirli değerlerde olabilir, her değeri alamaz. Bu nedenle toplam enerji kesiklidir.

Bohr atom modeline göre, açısal momentum ($L = n\,\frac{h}{2\pi}$) n'ye bağlı olarak belirli değerlerde olabilir, her değeri alamaz. Bu nedenle açısal momentum kesiklidir.

Çizgisel momentum $\vec{P} = m \cdot \vec{v}$ bağıntısı ile hesaplanır.

Elektronun hızının yönü sürekli değiştiğinden çizgisel momentum da sürekli değişir. Bunun için çizgisel momentum kesikli değildir.

Cevap D

Prf Yayınları

1-C 2-A 3-D 4-E

ÖSYM Sorusu

Aşağıdakilerden hangisi α, β, γ ışımalarının ortak özelliğidir?

A) Elektrik yüküne sahip olmaları
B) Elektrik alanı içinde sapabilmeleri
C) Manyetik alan içinde sapabilmeleri
D) Hava içinde erişebilecekleri maksimum uzaklığın aynı olması
E) Momentuma sahip olmaları

Çözüm:

α, β ve γ radyoaktif bozunmalarda açığa çıkar.

α ve β birer parçacık olup elektrik yüklüdür ve elektrik ve manyetik alanda sapar. γ ise bir ışın olup yüksüz ve elektrik alanda sapmaz.

Hava içinde erişebilecekleri maksimum uzaklık γ ışıması için en fazladır.

$\lambda = \frac{h}{P}$ bağıntısına göre, üç ışımanın da momentumu vardır.

Cevap E

5. I. Proton, üç kuarktan oluşur.
II. Elektron, iki kuarktan oluşur.
III. Mezon grubunda bulunan pion iki kuarktan oluşur.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

6.
- Elektron
- Proton
- Pozitron
- Nötrino
- Nötron

Yukarıdaki parçacıklardan kaç tanesinin yükü +1 e (+1 elektron) dur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. **Büyük patlama teorisi için;**

I. İlk olarak uranyum gibi ağır atomlar oluşmuştur.
II. Madde ve zaman eş zamanlı başlamıştır.
III. Evrenin oluşumu ile ilgili tek teoridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. Nötron ya da proton sayıları özel değerleri olan çekirdekler kararlıdır. Bu özel değerlere sihirli sayılar denir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi sihirli sayılardan değildir?

A) 2 B) 8 C) 20 D) 40 E) 82

9. Bir radyoaktif elementin yarısının bozunması için geçen süreye yarılanma süresi denir.

Buna göre,

I. Yarılanma süresi elementin kütlesine bağlıdır.
II. Yarılanma süresi fosillerin yaşının hesaplanmasında kullanılır.
III. Her madde için yarılanma süresi eşittir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

10. *"Radyoaktif bir elementin yarısının bozunması için geçen süreye yarılanma süresi ya da yarı ömür denir."*

Buna göre, yarılanma süresi 60 dakika olan bir radyoaktif maddenin %75'nin bozunması için kaç dakika gerekir?

A) 90 B) 120 C) 180 D) 240 E) 300

Prf Yayınları

5-D 6-B 7-B 8-D 9-B 10-B

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

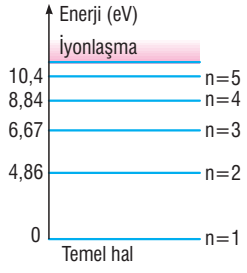
Test - 11

1. **Uyarılmış bir atomda gözlenebilecek aşağıdaki ışımalardan hangisinin dalga boyu <u>en küçüktür</u>?**

A) Lyman α B) Lyman β C) Lyman γ

D) H_α E) H_β

2. Cıva atomlarına ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre, 10 eV enerjili elektronlar ile uyarılan bir cıva atomunda aşağıda belirtilen geçişlerden hangisi <u>gözlenemez</u>?

A) n = 2'den, n = 1'e

B) n = 3'ten, n = 2'ye

C) n = 4'ten, n = 2'ye

D) n = 4'ten, n = 3'e

E) n = 5'ten, n = 1'e

3. Temel haldeki bir hidrojen atomu uyarıldığında açısal momentumu $\frac{h}{\pi}$ kadar artıyor.

Bu seviyedeki elektrona eşlik eden De Broglie dalga boyu λ olduğuna göre, elektronun yörüngesinin yarıçapı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{\lambda}{3\pi}$ B) $\frac{\lambda}{2\pi}$ C) $\frac{\lambda}{\pi}$ D) $\frac{3\lambda}{2\pi}$ E) $\frac{5\lambda}{3\pi}$

4. **Uyarılmış bir atom temel seviyeye dönerken aşağıda verilen ışımalardan hangileri art arda gözlenebilir?**

A) Paschen seri başı, Lyman α, H_α

B) Paschen seri başı, H_α, Lyman α

C) Lyman α, Lyman β, Lyman γ

D) H_α, H_β, H_γ

E) H_β, Lyman α, Lyman β,

5. Kinetik enerjisi E olan bir elektron, temel haldeki bir atomu uyararak ortamı E_1 kinetik enerjisi ile terk ediyor.

Uyarılan atom, tek ışıma ile temel hale dönerek E_2 enerjili foton yayınladığına göre; E, E_1, E_2 ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

A) $E = E_1 + E_2$ B) $E_1 = E + E_2$

C) $E_2 = E + E_1$ D) $2E = E_1 + E_2$

E) $E = 2(E_1 + E_2)$

6. Bohr atom modeline göre, temel haldeki bir atomun elektronuna eşlik eden De Broglie dalga boyu λ'dır.

Buna göre, bu atom 3. uyarılma seviyesine uyarıldığında bu yörüngede elektrona eşlik eden De Broglie dalga boyu kaç λ'dır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 8 E) 16

Örnek:

n = 4 seviyesine uyarılması için alması gereken enerji 12,75 eV olan hidrojen atomunu,

I. 13 eV enerjili elektron

II. 12,75 eV enerjili foton

III. 10 eV ve 2,75 eV enerjili iki foton

verilenlerden hangileri uyarabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) I ve II D) II ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

Atomun uyarılması için gerekli enerji foton tarafından sağlanacaksa bu enerji, atomun uyarılma enerjisine eşit olmak zorundadır. Ayrıca bu enerji tek fotona ait olmalıdır. Yani enerjileri toplamı, uyarılma enerjisine eşit iki foton, atomu bu enerji seviyesine uyaramaz.

Elektronla uyarılacaksa elektronun enerjisi uyarılma enerjisine eşit ya da uyarılma enerjisinden büyük olmalıdır.

Cevap C

Prf Yayınları

1-C 2-E 3-D 4-B 5-A 6-C

ÖSYM Sorusu

K baryonu udc kuarklarından, L mezonu ise t kuarkı ile $\bar{b}$ anti kuarkından oluşmuştur.

K'nin elektrik yükü Q_K, L nin elektrik yükü Q_L olduğuna göre, $Q_K - Q_L$ kaç coulombtur?

($q_c = q_t = q_u = +\frac{2}{3}e$

$q_{\bar{b}} = +\frac{1}{3}e, \quad q_d = -\frac{1}{3}e$)

A) 0 B) $3{,}2\cdot10^{-19}$

C) 10^{-19} D) $-1{,}6\cdot10^{-19}$

E) $-0{,}53\cdot10^{-19}$

Çözüm:

$Q_K = q_u + q_d + q_c$ dir.

$Q_K = \frac{2}{3}e - \frac{1}{3}e + \frac{2}{3}e$

$Q_K = +e$ dir.

$Q_L = q_t + q_{\bar{b}}$ dir.

$Q_L = \frac{2}{3}e + \frac{1}{3}e = +e$

$Q_L = +e$ dir.

Buradan, $Q_K - Q_L$;

$(+e) - (+e) = 0$ dır.

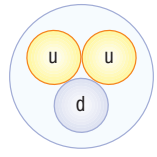
Cevap A

7. Bir yıldızın Dünya'dan d kadar uzaklıkta iken uzaklaşma hızı v dir.

Yıldızın Dünya'dan uzaklaşma hızı 3v olduğunda yıldız, Dünya'dan kaç d uzaklıktadır?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

8. Şekildeki parçacık iki yukarı, bir aşağı kuarktan oluşmuştur.



Buna göre, parçacık için,

I. Nötrondur.

II. Hadron grubunda yer alır.

III. Yüklü pozitronun yüküne eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

($q_u = +\frac{2}{3}e$, $q_d = -\frac{1}{3}e$ dir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

9. **Aşağıdakilerden hangisi hadron grubunda <u>bulunmaz</u>?**

A) Proton B) Nötron C) Pion

D) Kaon E) Elektron

10.
- ${}_nK \rightarrow {}_{n+1}R + X$
- ${}_nL \rightarrow {}_{n-2}S + Y$
- ${}_nM \rightarrow {}_{n-1}T + Z$

K, L, M radyoaktif maddelerinin bozunma denklemi yukarıdaki gibi olduğuna göre X, Y, Z ışımaları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	X	Y	Z
A)	β^-	β^+	α
B)	β^-	α	β^+
C)	β^+	α	β^-
D)	β^+	β^-	α
E)	α	β^-	β^+

11. **Radyoaktif bir madde; α, β, γ ışımalarından hangisini yaptığında kütle numarası <u>değişmez</u>?**

A) Yalnız α B) Yalnız β C) Yalnız γ

D) β ve γ E) α ve γ

12. **α, β, γ ışıması yapan bir element için;**

I. Elektrik yükü değişmez.

II. Enerji kaybeder.

III. Yeni element oluşur.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

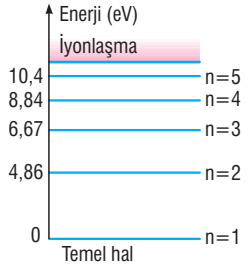
Prf Yayınları

7-E 8-E 9-E 10-B 11-D 12-B

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 12

1. Cıva atomlarına ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Cıva atomları, 9 eV enerjili elektronlar ile uyarıldığında gözlenen en büyük dalga boylu ışımaya ait fotonun enerjisi E_1, en küçük dalga boylu ışımaya ait fotonun enerjisi E_2 olduğuna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{17}$ B) $\frac{12}{17}$ C) $\frac{8}{9}$ D) $\frac{181}{884}$ E) $\frac{217}{884}$

2. **4. uyarılma seviyesine uyarılmış bir atoma ait elektronun açısal momentumu $\frac{3h}{2\pi}$ kadar azaldığına göre, bu sırada gözlenen ışıma aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Lyman α B) Lyman β C) Lyman γ
D) H_α E) H_γ

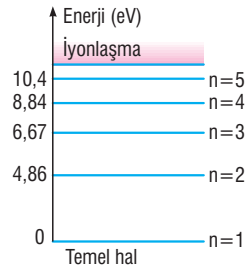
3. **Uyarılmış bir atom, temel hale döndüğünde, elektrona ait,**

L : Açısal momentum
P : Çizgisel momentum
E : Enerji

niceliklerinden hangisi azalır?

A) Yalnız L B) L ve P C) L ve E
D) P ve E E) L, P ve E

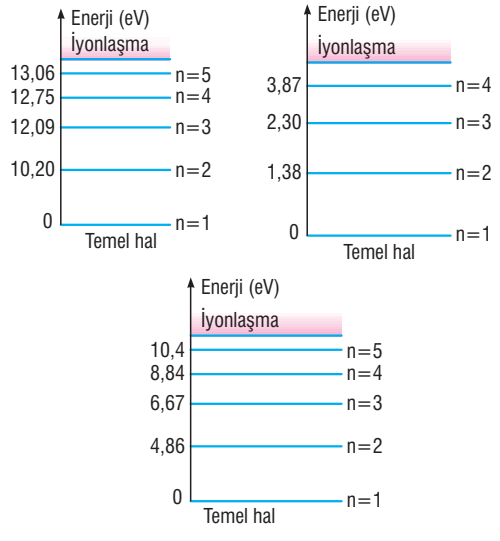
4. Cıva atomlarına ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Buna göre, 4. uyarılma seviyesine kadar uyarılmış bir cıva atomunda, temel hale dönerken kaç tane görünebilir frekansa sahip foton yayınlanabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Hidrojen, sezyum ve cıva atomlarına ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Bir elektron; bir hidrojen, bir sezyum ve bir cıva atomunu 2. uyarılma seviyesine uyarabildiğine göre, bu elektronun kinetik enerjisi en az kaç eV'dir?

A) 16,44 B) 21,06 C) 25,46
D) 27,33 E) 36,18

ÖSYM Sorusu

Bir elektronunu yitirmiş helyum atomunun kalan elektronu 3. Bohr yörüngesindedir.

Bu elektronun toplam enerjisi kaç eV'dir? (Rydberg sabiti (R) = 13,6 eV; atom No (Z) = 2)

A) –1,51 B) –3,02 C) –4,53
D) –6,04 E) –9,07

Çözüm:

Bohr atom modeline göre, elektronun toplam enerjisi aşağıdaki gibi olur.

$$E_n = -R\frac{Z^2}{n^2} = -13,6\frac{Z^2}{n^2}$$

$$E_n = -13,6\frac{2^2}{3^2} = -6,04 \text{ eV}$$

Cevap D

ÖSYM Sorusu

Atomu oluşturan

I. proton,
II. nötron,
III. elektron

parçacıklarından hangilerinin yapısında kuark bulunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II
C) Yalnız III D) I ve II
E) I, II ve III

Cevap D

Prf Yayınları

1-D 2-E 3-C 4-C 5-B

Örnek:

Bohr atom modeline göre, bir atomun farklı yörüngelerdeki yörünge yarıçapları r_X, r_Y; bu yörüngelerdeki açısal momentumları ise L_X, L_Y dir.

$\frac{r_X}{r_Y} = \frac{1}{4}$ **olduğuna göre,** $\frac{L_X}{L_Y}$ **oranı kaçtır?**

A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

Çözüm:

Açısal momentum;

$$m \cdot v \cdot r_n = n\frac{h}{2\pi}$$

bağıntısı ile hesaplanır.

Yörünge yarıçapı ise yörünge numarasının karesi ile doğru orantılıdır.

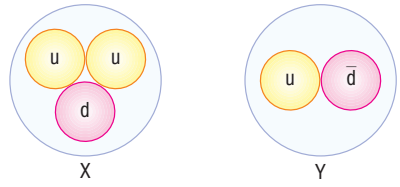
$r_X = r$ ve $n = 1$ ise

$r_Y = 4r$ ve $n = 2$'dir.

Bu durumda, açısal momentumlarının oranı $\frac{1}{2}$ olur.

Cevap D

6.



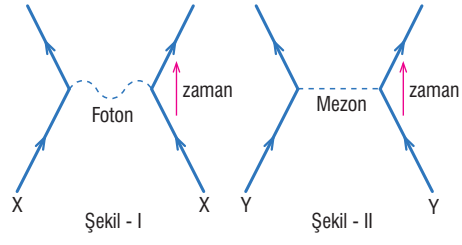
Kuark yapıları şekildeki gibi olan X ve Y parçacıkları için;

I. Her iki parçacık da hadron grubundadır.
II. X parçacığı Baryondur.
III. Y parçacığı leptondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

7. X parçacıkları arasındaki etkileşime Şekil - I'deki gibi foton, Y parçacıkları arasındaki etkileşime Şekil - II'deki gibi mezon aracılık etmektedir.



Buna göre, X ile Y parçacıkları aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiş olabilir?

	X	Y
A)	Elektron	Proton
B)	Elektron	Foton
C)	Proton	Elektron
D)	Proton	Nötron
E)	Nötron	Proton

8. $^{12}_{6}C$ elementi bozunmaya uğradığında $^{12}_{7}N$ elementine dönüşüyor.

$^{12}_{6}C$ elementi aşağıdaki bozunmalardan hangisine uğramıştır?

A) α B) β^+ C) β^- D) γ E) θ

9. α : Alfa bozunması
β : Beta bozunması
γ : Gama bozunması

Yukarıdaki radyoaktif bozunmaların hangisinde, salınan parçacıklar elektrik ve manyetik alanda sapmaya uğramaz?

A) Yalnız α B) Yalnız β C) Yalnız γ D) α ve β E) β ve γ

10. A : $^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + E$

B : $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{36}Kr + {}^{139}_{56}Ba + 3\,{}^{1}_{0}n + E$

Yukarıda verilen A, B tepkimeleri için;

I. A tepkimesi füzyon tepkimesidir.
II. B tepkimesi fisyon tepkimesidir.
III. Her iki tepkimede de enerji açığa çıkmıştır.

yargılardan hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

6-C 7-A 8-C 9-C 10-E

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) — Test - 13

1. Bohr atom modeline göre, n = 1 yörüngesinde dolanan elektronun çizgisel hızının büyüklüğü v'dir.

Buna göre, Bohr atom modeline göre, n = 3 yörüngesinde dolanan elektronun çizgisel hızının büyüklüğü kaç v'dir?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 1 D) 3 E) 9

2. Bohr atom modeline göre, bir atomda temel haldeki elektronun toplam enerjisi –E'dir.

Buna göre, elektrona kaç E'lik enerji verilirse elektronun açısal momentumu $\frac{h}{\pi}$ kadar artar?

(h: planck sabiti)

A) $\frac{8}{9}$ B) $\frac{7}{8}$ C) $\frac{6}{7}$ D) $\frac{5}{6}$ E) $\frac{3}{4}$

3. **Bohr atom modeline göre, hidrojen atomunda, taban enerji düzeyindeki elektronun periyodunu veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?**

(h: planck sabiti ; m: elektronun kütlesi, r_0: Bohr yarıçapı)

A) $\frac{4\pi^2 \cdot m}{h \cdot r_0}$ B) $\frac{4\pi^2 \cdot r_0 \cdot h}{m}$ C) $\frac{2\pi^2 \cdot r_0^2 \cdot h}{m}$

D) $\frac{4\pi^2 \cdot r_0^2 \cdot m}{h}$ E) $\frac{\pi^2 \cdot r_0^2 \cdot m}{4h}$

4. Bohr atom modeline göre, uyarılan hidrojen atomlarının temel hâlindeki elektronlarının yörünge yarıçapı, bohr yarıçapının 25 katına çıkıyor.

Bu elektronlar temel hâle dönünceye kadar kaç farklı frekansta ışıma gerçekleştirebilir?

A) 2 B) 3 C) 6 D) 10 E) 15

5. Uyarılmış bir hidrojen atomunun spektrumunda n = 3'ten n = 2'ye geçen atomun yaydığı fotonun frekansı f_1, n = 2'den n = 1'e geçen atomun yaydığı fotonun frekansı f_2 dir.

Buna göre, $\frac{f_1}{f_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{25}$ B) $\frac{5}{27}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) $\frac{27}{4}$

6. Temel hâldeki atomlardan oluşan bir hidrojen buharı, elektronlarla bombardıman edildikten sonra hidrojen buharından ihtimal dahilindeki bütün ışımalar gerçekleşiyor.

Bu ışımalardan Paschen serisine ait iki farklı frekansta ışıma gerçekleştiğine göre, görünür ışık bölgesinde, kaç farklı frekansta ışıma olmuştur?

A) 1 B) 3 C) 5 D) 6 E) 7

1-B 2-A 3-D 4-D 5-B 6-B

Örnek:

Bir elektronun atom içinde konumundaki belirsizlik (Δx) ile momentumundaki belirsizliğin (ΔP) çarpımı, Δx · ΔP aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $\frac{h}{3\pi}$ B) $\frac{h}{5\pi}$ C) $\frac{h}{6\pi}$ D) $\frac{h}{7\pi}$ E) $\frac{h}{8\pi}$

Çözüm:

Belirsizliklerin çarpımı;

$\Delta x \cdot \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$ bağıntısı ile ifade edilir. Dolayısıyla çarpımın sonucu $\frac{h}{4\pi}$ den küçük olamaz.

Seçeneklerde bu değerden büyük olarak yalnız $\frac{h}{3\pi}$ verilmiştir.

Cevap A

ÖSYM Sorusu

Bir elementin çekirdeğinde gerçekleşen

$n \rightarrow p + e^{-1} + X$

radyoaktif bozunma eşitliğinde, lepton sayısının korunabilmesi için X ile gösterilen parçacık aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

A) Elektron
B) Nötron
C) Nötrino
D) Karşıtnötrino
E) Karşıtnötron

Cevap D

Prf Yayınları

Örnek:

- Kütlesi sıfırdır.
- Elektrik yükü sıfırdır.
- Durgun halde bulunmaz.
- Spini 1'dir.
- Parçacıkların en küçük grubunu oluşturur.
- Elektromanyetik kuvvetlerin etkileşiminden sorumludur.

Yukarıda, fiziksel bir terime ait özelliklerden bazıları verilmiştir.

Buna göre, bu terim nedir?

Cevap

Çözüm:

Özelliklerinden bazıları sıralanan bu terim, "foton"dur.

Cevap FOTON



7. Bohr atom modeline göre, temel hâlde bulunan bir atom uyarıldığında elektronun açısal momentumu $\frac{5h}{2\pi}$ kadar değişiyor. Bu elektron iki ışıma yaparak temel hâle geçiyor.

Bu ışımalar sonucu atomun açısal momentumu sırasıyla ΔL_1 ve ΔL_2 kadar değiştiğine göre, $\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2}$ oranı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

(h: planck sabiti, π: sabit sayı)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 4

8. Bir deneyde kullanılmak üzere, yarı ömrü 20 dakika olan bir radyoaktif maddeden 5 g gerekmektedir.

Madde reaktörden alınıp deney yerine getirilene kadar 2 saat geçtiğine göre, reaktörden en az kaç gram madde alınmıştır?

A) 160 B) 220 C) 240 D) 280 E) 320

9. $${}^{m}_{n}X \rightarrow {}^{P}_{R}Y + {}^{0}_{+1}\beta + \nu_e$$

Bir X elementi β^+ bozunmasına uğradığında bozunma denklemi yukarıdaki gibi oluyor.

Buna göre,

I. m = P + 1'dir.

II. n = R + 1'dir.

III. m + n = P + R + 1'dir.

yargılardan hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

10. Bohr atom modeline göre, temel haldeki bir hidrojen atomu, 2. uyarılma seviyesine uyarıldıktan sonra, elektron ışıma yaparak n = 2 seviyesine iniyor.

Buna göre,

I. Salınan fotonun enerjisi 1,89 eV'dir.

II. Yörüngeler arası uzaklık 2,65 Å dur.

III. İndiği seviyede elektronun açısal momentumu $2{,}2 \cdot 10^{-34}$ J · s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

($h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}$ J · s; $Z_H = 1$; $r_0 = 0{,}53$ Å; $\pi = 3$ alınız.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

11. u : Yukarı kuark

d : Aşağı kuark

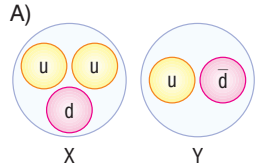
$\bar{u}$: Yukarı karşıt kuark

$\bar{d}$: Aşağı karşıt kuark

Yukarıda verilen kuark ve karşıt kuarklarla X mezonu ve Y baryonu oluşuyor.

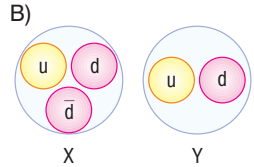
Buna göre, X ve Y parçacıkları aşağıdakilerden hangileri olabilir?

A)



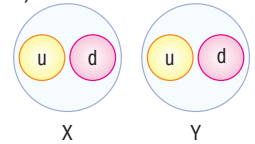
X Y

B)



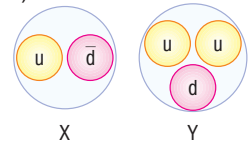
X Y

C)



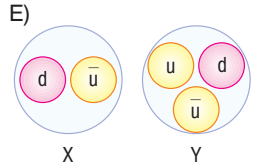
X Y

D)



X Y

E)



X Y

Prf Yayınları

7-C 8-E 9-E 10-E 11-D

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ

1. Bohr atom modeline göre, n. yörüngede dolanan elektronun açısal momentumu,

$L = n\frac{h}{2\pi}$ bağıntısı ile hesaplanır. $L = m \cdot v \cdot r$ dir.

$m \cdot v \cdot r = n\frac{h}{2\pi}$

$r = 0{,}53 \cdot \frac{n^2}{Z}$ olduğu için r, n^2 ile doğru orantılıdır.

Bu durumda hız, n ile ters orantılı olur.

n = 1 için hız v ise, n = 3 için hız $\frac{v}{3}$ tür.

Cevap B

2. Toplam enerji $E = -13{,}6\frac{Z^2}{n^2}$ bağıntısı ile hesaplanır.

Temel hâldeki açısal momentum $\frac{h}{2\pi}$ dir. Açısal momentumdaki artış $\frac{h}{\pi}$ olduğuna göre, elektron n = 3 yörüngesine çıkmıştır.

n = 1 için: $E_1 = E = -13{,}6\frac{Z^2}{1^2} = -E$

n = 3 için: $E_2 = E = -13{,}6\frac{Z^2}{3^2} = -\frac{E}{9}$

$\Delta E = E_2 - E_1$

$\Delta E = -\frac{E}{9} - (-E) = \frac{8E}{9}$

Cevap A

3. Bohr atom modeline göre, 1. yörüngede dolanan elektronun açısal momentumu, $L = \frac{h}{2\pi}$ dir.

$L = m \cdot v \cdot r_0$

$2\pi \cdot r_0 = v \cdot T$ dir.

İkinci denklemden v çekilip birincide yerine yazılır. Buradan;

$L = \frac{2\pi \cdot r_0^2 \cdot m}{T}$ elde edilir.

Bu değer de $\frac{h}{2\pi}$ ye eşitlenir.

Buradan T çekilerek; $T = \frac{4\pi^2 \cdot r_0^2 \cdot m}{h}$ elde edilir.

Cevap D

4. Bohr atom modeline göre yörünge yarıçapı;

$r_n = 0{,}53 \cdot \frac{n^2}{Z}$ (Å) bağıntısı ile hesaplanır.

Yörünge yarıçapı, yörünge numarasının karesi ile doğru orantılıdır. Bu durumda n = 1 için yörünge yarıçapı r iken, n = 5 için yörünge yarıçapı 25r olur.

Temel halde iken, yörünge yarıçapı 25 katına çıktığına göre, atom, n = 1'den, n = 5 düzeyine uyarılmıştır. Bu düzeyden taban enerji düzeyine inen elektronların farklı frekanslarda yapabileceği ışıma sayısı;

$\frac{n(n-1)}{2}$ bağıntısı ile de hesaplanabilir.

n = 5 olduğu için farklı frekanstaki ışımaların sayısı 10 olur.

Cevap D

5. Geçişlerde yayınlanan ışımaların frekansı;

$f = \frac{13{,}6}{h} \cdot [\frac{1}{n_{son}^2} - \frac{1}{n_{ilk}^2}]$

bağıntısı ile bulunur. Buradan;

n = 3'ten, n = 2'ye geçiş için;

$f_1 \sim (\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2})$ elde edilir. Buradan; $f_1 \sim \frac{5}{36}$

n = 2'den, n = 1'e geçiş için;

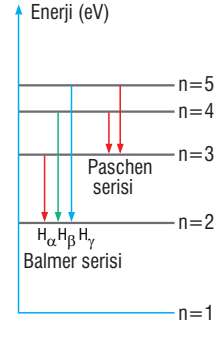
$f_2 \sim (\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2})$ elde edilir. Buradan; $f_2 \sim \frac{3}{4}$

$\frac{f_1}{f_2} = \frac{5}{27}$ dir.

Cevap B

6. Paschen serisi, n = 3 seviyesine olan geçişlerdir. Bu seride toplam iki farklı frekansta ışıma olduğuna göre, bu ışımalar; n = 4 ve n = 5 seviyesinden n = 3 seviyesine olan geçişlerle gerçekleşmiştir. Buna göre, atom maksimum n = 5 seviyesine uyarılmıştır.

Görünür ışığı spektrumunu ise Balmer serisi oluşturur. Balmer serisi n = 2 seviyesine olan geçişlerdir. n = 5 seviyesinden n = 2 seviyesine geçişte 3 farklı frekansta ışıma olur.



Cevap B

Prf Yayınları

7. Açısal momentum $L = n\frac{h}{2\pi}$ bağıntısı ile hesaplanır.

Açısal momentum, $\frac{5h}{2\pi}$ kadar değiştiğine göre,

$\Delta L = L_{son} - L_{ilk} = \frac{5h}{2\pi}$ den,

$\Delta L = n_{son}\frac{h}{2\pi} - 1\cdot\frac{h}{2\pi} = \frac{5h}{2\pi}$ $n_{son} = 6$ bulunur.

Buna göre, uyarılan atomun elektronu n = 6 yörüngesine çıkmıştır.

Elektron iki ışıma ile temel hale döndüğü için muhtemel iki geçişinde; 1 basamak + 4 basamak, 2 basamak + 3 basamak şeklinde geçiş yapmak zorundadır. Bu durumda $\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2}$ oranı;

$\frac{1}{4}$, 4, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$ olabilir. Bu oran, $\frac{1}{2}$ olamaz.

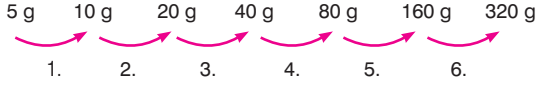
Cevap C

8. 2 saat = 120 dakika.

20 dakikada bir yarılandığına göre, $\frac{120}{20} = 6$ yarılanma geçirecektir.

Olay tersinden düşünülürse;

(5 g numune gerektiği için 5'ten başlayarak)



En az 320 g numune gerektiği bulunur.

Cevap E

9. $^{m}_{n}X \rightarrow {}^{P}_{R}Y + {}^{0}_{+1}\beta + \nu_e$

$+\beta$ bozunmasında bir proton, bir nötrona dönüşür. Denklemden bu bozunmanın $+\beta$ bozunması olduğu anlaşılır.

Proton sayısı (n), 1 azalarak R olduğu için,

$n - 1 = R$

$n = R + 1$ dir. II. yargı doğrudur.

Kütle numarası (m), proton + nötron sayısıdır. 1 proton , nötrona dönüştüğü için kütle numarası değişmez. I. yargı yanlıştır.

$m = P$ $\qquad$ $m + n = P + R + 1$

$n = R + 1$ $\qquad$ $P + R + 1 = P + R + 1$

eşitliği sağlandığı için III. yargı doğrudur.

Cevap E

10. 2. uyarılma seviyesi n = 3 seviyesidir. Dolayısıyla elektron n = 3'ten n = 2'ye geçiş yapmıştır.

Bu durumda salınan fotonun enerjisi bu seviyelerdeki enerjilerin farkına eşittir. $E = -13{,}6\frac{Z^2}{n^2}$ bağıntısından;

n = 3 için: $E_3 = -13{,}6\frac{1^2}{3^2} = -1{,}51$ eV

n = 2 için: $E_2 = -13{,}6\frac{1^2}{2^2} = -3{,}4$ eV

$\Delta E = E_3 - E_2 = -1{,}51 - (-3{,}4) = 1{,}89$ eV'dir.

Yörünge yarıçapı, $r_n = 0{,}53\cdot\frac{n^2}{Z}$ Å bağıntısıyla hesaplanır.

n = 3 için: $r_3 = 0{,}53\cdot\frac{3^2}{1} = 4{,}77$ Å

n = 2 için: $r_2 = 0{,}53\cdot\frac{2^2}{1} = 2{,}12$ Å

$\Delta E = r_3 - r_2 = 4{,}77 - 2{,}12 = 2{,}65$ Å dur.

İndiği seviye n = 2'dir. Açısal momentum, $L = n\frac{h}{2\pi}$ bağıntısı ile hesaplanır. Buradan,

$L = 2\frac{6{,}6\cdot10^{-34}}{2\cdot3} = 2{,}2\cdot10^{-34}$ J·s'dir.

Cevap E

11. Mezon, bir kuark ve bir anti kuarktan oluşur. Yani iki kuarktan oluşur. A, B, C seçenekleri bu durumda elenmiş olur.

Baryon üç kuarktan oluşur fakat içinde anti kurak bulunmaz. Buna göre, E seçeneği de elenir.

X ve Y, D seçeneğinde verilen model olabilir.

Cevap D

Prf Yayınları



ÜNİTE 8
MODERN FİZİK



ÜNİTE 8

PRF YAYINLARI

ÖZEL GÖRELİLİK

FOTOELEKTRİK OLAY

COMPTON OLAYI VE DE BROGLİE DALGASI

MODERN FİZİĞİN TEKNOLOJİDEKİ UYGULAMALARI

ÖZEL GÖRELİLİK

Test - 1

1. **Aşağıdakilerden hangisi bir eylemsiz referans sistemi <u>olamaz</u>?**

A) Dünya
B) Durmakta olan gözlem çerçevesi
C) Sabit hızla hareket eden gözlem çerçevesi
D) Birbirine göre sabit hızla hareket eden gözlem çerçeveleri
E) Hızlanmakta olan gözlem çerçevesi

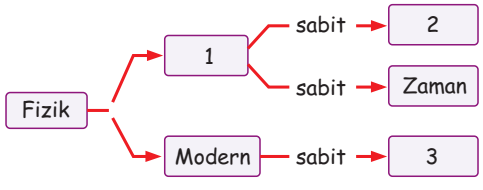
2. **Modern fiziğe dair çalışmalar,**

I. Kuantum fiziği
II. Atom ve çekirdek fiziği
III. Katıhâl fiziği

verilen hangi alt alanlarla incelenmektedir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

3.



Yukarıda verilen kavram haritası doğru olarak doldurulduğunda 1, 2 ve 3 yerine aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

	1'e	2'ye	3'e
A)	Klasik	Kütle	Işık hızı
B)	Klasik	Uzunluk	Referans sistemi
C)	Normal	Hız	Kaynak
D)	Genel	Kütle	Işık hızı
E)	Teorik	Kütle	Zaman

4. I. Kuantum Teorisi
II. Özel Görelilik Teorisi
III. Newton mekaniği

Yukarıda verilenlerden hangileri modern fizik ile ilgili <u>değildir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. **Aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) 1900 öncesi fiziğe klasik fizik denir.
B) Göreli ve kuantum tabanlı fiziğe modern fizik denir.
C) Bütün referans sistemlerine göre, olayların oluş zamanları ve konumları belirlenemez.
D) Bir referans sistemi duruyor ya da sabit hızla hareket ediyorsa bu sistem eylemsiz referans sistemi olarak adlandırılır.
E) Uzay ve zamana bakışı, Özel Görelilik Teorisi değiştirmiştir.

6. **Michelson - Morley deneyine göre,**

I. Newton yasaları, sabit hızla hareket eden tüm referans sistemlerinde geçerlidir.
II. Işığın tüm doğrultularda aynı c hızıyla gidebildiği tek bir referans sistemi vardır.
III. Işık her referans sistemine göre, boşlukta aynı c hızıyla gitmektedir.

verilenlerinden hangileri söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

1-E 2-E 3-A 4-B 5-C 6-C

MODERN FİZİK

- Büyük kütle, küçük hız değerlerindeki cisimlerin hareketini açıklamaya çalışan fizik alanına klasik fizik denir.
- Atom gibi küçük kütleli cisimlerin ve ışık hızına yakın hızdaki cisimlerin davranışlarını açıklamaya çalışan fizik alanına modern fizik denir.
- Modern fizik; atom ve çekirdek fiziği, katıhâl fiziği, kuantum fiziği gibi alt alanlara ayrılır.

Eylemsiz referans sistemi

İvmesiz (duran ya da sabit hızla hareket eden) gözlem çerçevesine eylemsiz referans sistemi denir.

Uyarı

Evrende mutlak bir eylemsiz referans sistemi yoktur. Ancak Dünya, yeryüzündeki hareketler için ortak bir eylemsiz referans sistemi olarak kabul edilebilir.



Prf Yayınları

Mıchelson - Morley Deneyi

- Evrendeki eter (esir) ortamının varlığını ispat etmek,
- Eter ortamının, eylemsiz bir referans sistemi olarak kullanılabileceğini göstermek,
- Eter ortamına göre ışık hızını ölçmek amacıyla tasarlanmış deneydir.

Deney sonucuna göre, tüm uzayı kaplayan eter fikri ortadan kalktı ve;

- Işığın uzayda yayılması için herhangi bir ortama ihtiyaç olmadığı,
- Işık hızının tüm referans sistemlerine göre eşit olduğu sonuçlarına ulaşıldı.

Einstein'ın Özel Görelilik Teorisinin Temel Varsayımları

Görelilik Prensibi

- Fizik yasaları tüm eylemsiz referans sistemlerine göre aynıdır.

Işık Hızının Sabitliği

- Işığın boşluktaki hızı, tüm eylemsiz referans sistemlerinde, ışık kaynağının ve gözlemcinin hareketlerinden bağımsız ve sabittir.

Not

Bütün eylemsiz referans sistemlerine göre, ışığın boşluktaki hızı; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s dir.

7. I. Birbirine göre sabit hızla giden bir gözlem çerçevesinden diğerine geçildiğinde

II. İvmeli hareket yapmakta olan bir gözlem çerçevesinin birinden diğerine geçildiğinde

III. Durmakta olan gözlem çerçevesinden sabit hızla gitmekte olan gözlem çerçevesine geçildiğinde

Yukarıda verilenlerin hangilerinde fizik yasaları biçimsel olarak değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

8. I. Eylemsiz referans sistemlerinde, Newton'un hareket yasaları aynıdır.

II. Işık hızına yakın hızda hareket eden bir uzay aracındaki astronot, kendi boyunu daha kısa görür.

III. Eylemsiz referans sisteminin hızı ışık hızına yaklaştıkça zamanın yavaşladığı algılanır.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

9. I. Kütlesi büyük, hızı küçük olan cisimler ile ilgili olayları klasik fizik açıklamaya çalışır.

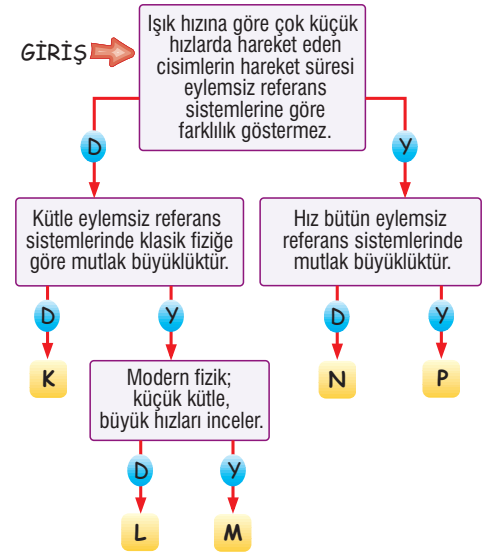
II. Işık hızına yakın hızlarda hareket eden cisimlerin hareket ve davranışlarını modern fizik açıklamaya çalışır.

III. Işık hızına yakın hızla hareket eden bir saat, durgun bir saate göre geri kalır.

Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

10. Aşağıdaki etkinlikte girişten başlanılarak kutu içinde verilen ifadeler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yolu takip ediliyor.



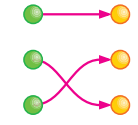
Buna göre, hata yapmadan ilerlenildiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

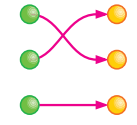
A) K B) L C) M D) N E) P

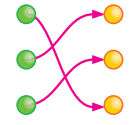
11.

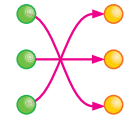
Büyük kütle, küçük hız	●	Modern fizik
Küçük kütle, büyük hız	●	Klasik fizik
Eylemsiz referans sistemi	●	Sabit hız

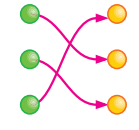
Yukarıda verilenlerin doğru eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

Prf Yayınları

7-E 8-D 9-E 10-A 11-B

1. Duran bir gözlemciye göre, bir olay gözlemciye göre hareketli olan bir başka gözlemci tarafından aynı anda gözlenmez.

Bu durum,

I. Eş zamanlılığın mutlak bir durum olmaması

II. Dünya'nın eylemsiz referans sistemi kabul edilmesi

III. Işık hızının her yönde değişmez olması

verilenlerinden hangileri ile ilgili değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

2. Klasik fizik kapsamında ..... geçerlidir. Modern fiziğin doğuşunda ..... büyük katkı sağlamıştır. Işık hızına yakın hızlarda hareket doğrultusundaki boyutlarda ..... gözlenir. Michelson - Morley deneyi ..... varlığını ispat edememiştir.

Yukarıda verilen paragrafı doğru olarak doldurmak için aşağıdakilerden hangisi gerekli değildir?

A) Newton'un hareket yasaları

B) Özel Görelilik Teorisi

C) Boy büzüşmesi

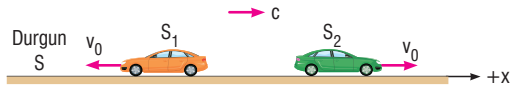
D) Eylemsiz referans sistemi

E) Esir maddesinin

3. **0,6c hızı ile hareket eden uzay aracındaki bir saat yerdeki durgun bir gözlemciye göre, 1 dakikada kaç saniye geri kalırdı?** (c: ışık hızı)

A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

4. Şekilde +x yönünde c hızıyla ilerleyen bir ışığın hızı durgun S gözlemcisi ve v_0 hızları ile hareket eden S_1 ve S_2 araçlarındaki gözlemcilere göre de sırasıyla v, v_1, v_2 dir.



Klasik fizik anlayışına göre, bu hızlar arasındaki ilişki nedir?

A) $v < v_2 < v_1$ B) $v_2 < v < v_1$

C) $v_1 < v < v_2$ D) $v < v_1 < v_2$

E) $v = v_1 = v_2$

5. **Zamanın genişlemesi ile ilgili olarak,**

I. Dünyada zamanın hızla akmasıdır.

II. Uzayda zamanın hızla akmasıdır.

III. Sistemin hareket etmesi nedeniyle zamanın yavaş ilerliyor gibi algılanmasıdır.

verilenlerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) Yalnız III

6. 0,8c hızıyla sürekli hareket eden bir uzay aracındaki bir kişi, bu araç içerisinde 24 yıl geçiriyor.

Dünyadaki bir gözlemciye göre bu kişi, uzay aracında kaç yıl geçirmiştir? (c : Işık hızı)

A) 20 B) 24 C) 30 D) 36 E) 40

1-E 2-D 3-C 4-B 5-C 6-E

Prf Yayınları

Göreli Zaman

- Klasik fiziğe göre zaman evrensel ve mutlak bir büyüklüktür.
- Einstein'a göre zaman göreli (izafi) dir.

Eş Zamanlılık

- Herhangi iki olayın bir referans sistemindeki gözlemciye göre aynı anda gerçekleşmesine eş zamanlılık denir.
- Eş zamanlılık mutlak değil, göreceli bir olgudur.

Zamanın Genişlemesi (Göreli Zaman)

- Işık hızına yakın hızlardaki hareketlerde geçerlidir.
- Durgun kabul edilen yerde geçen zaman Δt_0, buna göre hareketli olan sistemdeki gözlemcinin ölçtüğü zaman da Δt ise, bunlar arasındaki ilişki aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\Delta t = \gamma \cdot \Delta t_0$$

Not

Bağıntıdaki γ referans sistemleri arasındaki dönüşüm katsayısı olarak tanımlanır ve aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Uzunluğun Kısalması (Göreli Uzunluk)

- Işık hızına yakın hızlardaki hareketlerde, durgun kabul edilen yerdeki uzunluğun, yerde duran gözlemci tarafından daha kısa ölçülmesine uzunluk kısalması (büzülmesi) denir.
- Durgun kabul edilen yerdeki uzunluk L_0, buna göre yerde duran gözlemcinin ölçtüğü uzunluk da L ise bunlar arasındaki ilişki aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$L = L_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

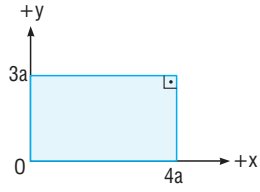
Uyarı

Uzunluk kısalması yalnız hareket doğrultusundaki uzunluklarda algılanır.

Uyarı

γ ancak ışık hızına yakın hızlarda büyük bir değer alır ve "zaman genişlemesi" ve "uzunluk kısalması" hissedilebilir.

7. Kenar uzunlukları 3a ve 4a olan düzgün türdeş levhanın yüzey alanı 12S'dir. Bu levha, ışık hızına yakın hızla hareket eden bir uzay aracı içindedir. Uzay aracı +x yönünde ışık hızına yakın bir hızla hareket ettiğinde levhanın Dünya'daki bir gözlemciye göre alanı 6S oluyor.



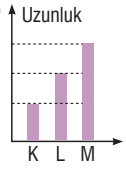
Uzay aracı aynı büyüklükteki hız ile +y yönünde hareket etseydi dünyadaki bir gözlemciye göre yüzey alanı kaç S olurdu? (c: ışık hızı)

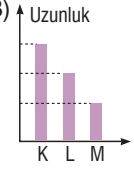
A) 12S B) 10S C) 8S D) 6S E) 4S

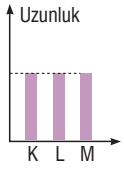
8. Şekilde hızları verilen araçlardan dünya üzerindeki bir cismin boyu ölçülüyor.

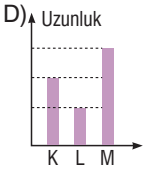


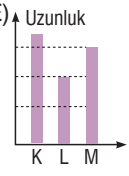
Cisim araçların hareket doğrultusunda olduğuna göre, ölçümlere ait grafikler aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir? (c : ışık hızı)

A)


B)


C)


D)


E)


9. 24 m uzunluğundaki uzay aracı, $\frac{\sqrt{11}}{6}$c hızıyla hareket etmektedir.

Buna göre;

I. Dünyadaki gözlemciye göre uzay aracının uzunluğu 20 m algılanır.

II. Astronota göre, Dünya'da 5 gün geçiyorsa, uzay aracında 6 gün geçer.

III. Bu uzay aracında 20 dakikada gerçekleşen reaksiyon Dünya'daki gözlemciye göre 24 dakikada gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

10. 0,8c hızı ile 20 ışık yılı uzaktaki yıldıza gittiği varsayılan bir kişi, 16 yaşında olsun.

Bu kişi, Dünya'ya döndüğünde en az kaç yaşında olur? (c : ışık hızı)

A) 36 B) 40 C) 46 D) 56 E) 66

11. **Işık hızına göre küçük hızlarda hareket eden bir sistem içerisinde elimize aldığımız aynaya bakarsak,**

I. Klasik fiziğe göre, kendimizi görebiliriz.

II. Modern fiziğe göre, kendimizi göremeyiz.

III. Modern fiziğe göre kendimizi görebiliriz.

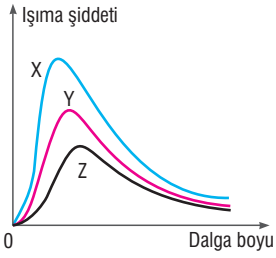
verilenlerinden hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I ve II

Prf Yayınları

7-D 8-B 9-E 10-C 11-D

1. X, Y ve Z cisimlerine ait ışıma şiddeti - dalga boyu grafikleri şekildeki gibidir.



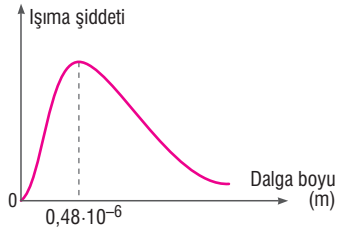
Cisimlerin sıcaklıkları sırasıyla T_X, T_Y, T_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $T_X = T_Y = T_Z$ B) $T_X > T_Y > T_Z$

C) $T_X > T_Y = T_Z$ D) $T_Z > T_Y > T_X$

E) $T_X = T_Y > T_Z$

2. Bir cismin ışıma şiddeti - dalga boyu grafiği şekildeki gibidir.



Grafikte verilenlere göre, cismin sıcaklığı kaç kelvindir? (Wien sabiti = $3 \cdot 10^{-3}$ m · K)

A) 4800 B) 5200 C) 6250

D) 6500 E) 9600

3. Dalga boyu 2000 Å olan fotonun enerjisi E'dir.

Buna göre, dalga boyu 8000 Å olan fotonun enerjisi kaç E'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

4. Bir madde T_1, T_2, T_3 sıcaklarında iken bu maddeye ait ışımaların maksimum şiddetleri sırasıyla I_1, I_2, I_3 tür.

$I_1 > I_2 > I_3$ olduğuna göre; T_1, T_2, T_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $T_1 = T_2 = T_3$ B) $T_1 > T_2 > T_3$

C) $T_1 > T_2 = T_3$ D) $T_3 > T_2 > T_1$

E) $T_1 = T_2 > T_3$

5. Kırmızı ve yeşil renk ışık yayan iki lambanın ışık güçleri eşittir.

Buna göre, lambalardan yayılan fotonların boşluktaki;

I. hız,

II. frekans,

III. dalga boyu

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

6. Dalga boyu λ olan bir fotonun momentumu P, enerjisi E'dir.

Dalga boyu 2λ olan fotonun momentumu ve enerjisi nedir?

A) $\frac{P}{2}$, 2E B) 2P, $\frac{E}{2}$ C) $\frac{P}{2}$, $\frac{E}{2}$

D) 2P, 2E E) 4P, $\frac{E}{2}$

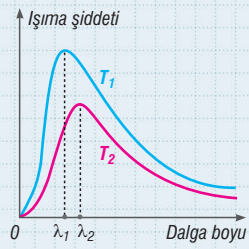
1-B 2-C 3-A 4-B 5-A 6-C

Prf Yayınları

KARA CİSİM IŞIMASI VE WİEN YASASI

Işıma enerjisinde, sıcaklık ile maksimum şiddetli ışımaların dalga boyu arasındaki ilişki, aşağıdaki bağıntı ile verilir.

$\lambda_{tepe} \cdot T = 2{,}9 \times 10^{-3}$ m · K



Grafiğe göre;

$\lambda_1 \cdot T_1 = \lambda_2 \cdot T_2 = 2{,}9 \cdot 10^{-3}$ m·K'dir.

$T_1 > T_2$ ve $\lambda_2 > \lambda_1$ dir.

- Sıcaklık arttıkça ışıma şiddeti artar.
- Sıcaklık arttıkça tepe yapan ışımaların dalga boyu küçülür.

Foton Enerjisi

- Bir fotonun enerjisi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$E = h \cdot f$ $f = \frac{c}{\lambda}$

- n tane fotonun enerjisi:

$E = n \cdot h \cdot f$

- Foton enerjisi frekansla doğru orantılı, dalga boyu ile ters orantılıdır.
- t saniyede n tane foton yayan ışık kaynağının gücü ise aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$P_{ışık} = \frac{n}{t} \cdot h \cdot f$

$1\text{ eV} = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ J dir.

Fotonun momentumu ile enerjisi doğru orantılıdır.

$P = \frac{E}{c}$

Uyarı

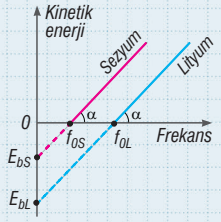
- Fotonun enerjisi fotonun hızına bağlı değildir.
- Fotonlar boşlukta ve hava ortamında ışık hızı ile yayılır.

FOTOELEKTRİK OLAY

Fotonun metal yüzeyinden elektron koparması olayına fotoelektrik olay denir.

- Foton enerjisini yitirerek yok olur.
- Fotonun elektronu sökmek için kullanılan miktarından artan enerjisi, fotoelektrona kinetik enerji olarak aktarılır.

$E_{foton} = E_{bağ} + E_{kinetik}$



Fotonun frekansına göre, kopan elektronların kinetik enerjisinin değişim grafiği

- Bütün metaller için; "kopan elektronun kinetik enerjisinin, gönderilen ışığın frekansına bağlı grafiği"nde eğimler eşittir ve planck sabitini verir.
- Bağlanma enerjisi (E_b) büyük olan metalin eşik frekansı (ν_0) da büyük olur.

Not

- Bir foton, metalden ancak bir elektron koparabilir.
- Bağlanma enerjisi 1,5 eV olan metale 5 eV enerjili foton gönderilirse, bir elektron kopar ve geri kalan 3,5 eV, elektrona kinetik enerji olarak aktarılır.
- Fotonun enerjisi bölünmez.

7. **Bir metal yüzeye düşen ışığın yüzeyden söktüğü fotoelektronların kinetik enerjisi;**

I. metalin cinsi,
II. fotonların enerjisi,
III. yüzeye gelen foton sayısı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. **Einstein'in fotoelektrik denklemine göre, metalden sökülen "elektronların kinetik enerjisi - gelen ışığın frekansı" grafiğinin eğimi,**

I. metalin cinsi,
II. ışığın frekansı,
III. ışığın şiddeti

niceliklerinden hangilerine bağlı <u>değildir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. Eşik dalga boyu 2λ olan bir metal yüzeyine, fotonlar gönderildiğinde sökülen elektronların kinetik enerjisi E oluyor.

Buna göre, gelen fotonların dalga boyu,

I. λ
II. 2λ
III. 3λ

verilenlerinden hangileri olabilir? (E, sıfırdan farklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

10. **Fotoelektrik olayda, metal yüzeyden sökülen elektronların kinetik enerjisini artırmak için;**

I. dalga boyu daha büyük olan ışık kullanmak,
II. yüzey alanı daha büyük olan metal kullanmak,
III. bağlanma enerjisi daha küçük olan metal kullanmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

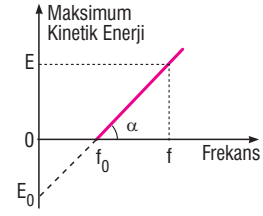
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

11. X, Y metal levhalarının eşik dalga boyları sırasıyla 2λ ve 3λ dir.

Bu metal yüzeylere λ dalga boylu ışık düşürüldüğünde sökülen elektronların maksimum kinetik enerjileri E_X ve E_Y olduğuna göre, $\frac{E_X}{E_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{5}{4}$

12. Fotoelektrik olayda metal levha üzerine düşürülen ışığın söktüğü elektronların maksimum kinetik enerjilerinin frekansa bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Grafiğin eğimi, planck sabitini verir.
II. f_0 frekanslı fotonların söktüğü elektronların kinetik enerjisi sıfırdır.
III. Metalin bağlanma enerjisi E_0 dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

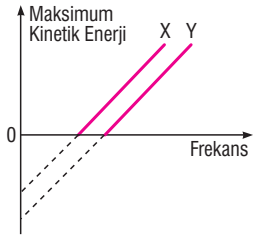
7-C 8-E 9-A 10-B 11-C 12-E

Prf Yayınları

FOTOELEKTRİK OLAY

Test - 4

1. X ve Y metallerine düşürülen ışıklar tarafından sökülen elektronların maksimum kinetik enerjisinin gelen fotonun frekansına göre değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre;

I. X metalinin eşik frekansı, Y metalinin eşik frekansından küçüktür.

II. X metalinin bağlanma enerjisi, Y metalinin bağlanma enerjisinden küçüktür.

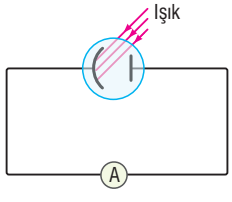
III. X metalinden kopan elektronların kinetik enerjisi, Y metalinden kopan elektronların kinetik enerjisinden daima büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

2. Şekildeki fotoelektrik devresinde ampermetreden geçen akım i'dir.



Buna göre;

I. ışık şiddeti,

II. katotun yüzey alanı,

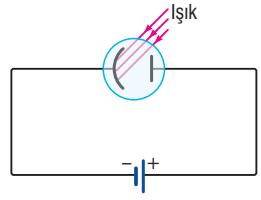
III. ışığın frekansı

niceliklerinden hangileri daha büyük olsaydı, i daha büyük olurdu?

A) Yalnız II B) I ya da II C) I ya da III

D) II ya da III E) I ya da II ya da III

3. Şekildeki fotoelektrik devresinde üretecin gerilimi doyma gerilimine eşittir.



Buna göre,

I. Üretecin gerilimi artırılırsa fotoelektrik akımı değişmez.

II. Üretecin gerilimi azaltılırsa fotoelektrik akımı azalır.

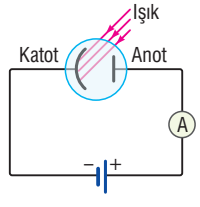
III. Üretecin gerilimi artırılırsa kopan elektronların maksimum kinetik enerjileri artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

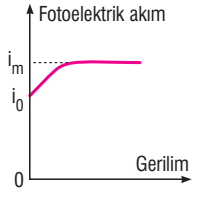
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

4. Şekil - I'deki fotoelektrik düzeneğinin fotoelektrik akım - gerilim grafiği Şekil - II'deki gibi oluyor.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre,

I. Işığın şiddeti artırılırsa i_0 ve i_{max} değerleri artar.

II. Frekansı daha büyük ve aynı şiddette ışık kullanılırsa i_0 artar, i_{max} değişmez.

III. Katot anot arası uzaklık azaltılırsa i_0 artar, i_{max} değişmez.

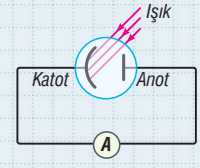
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

Fotoelektrik Devre ve Fotoelektrik Akımı

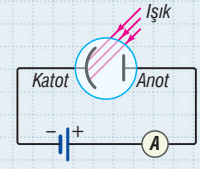


Devre akımı (i_0); fotosele gelen foton sayısı (ışık şiddeti) ile doğru orantılıdır.

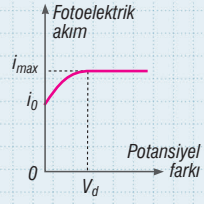
- Işık şiddetini artırmak,
- Işık kaynağını katota yaklaştırmak,
- Katotun yüzeyini büyültmek,
- Anotun yüzeyi büyültmek,
- Anot - katot arası uzaklığı küçültmek

işlemleri i_0 akımını artırır.

Üreteç Bağlı Fotoelektrik Devresi



- Üretecin emk'si artırılarak katottan kopan elektronların tamamının anota ulaşması sağlanır. Bundan sonra üretecin gerilimi artırılırsa bile akım değeri artmaz.

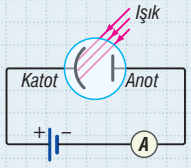


- Fotoelektronların tümünün anota ulaşmasını sağlayan gerilime doyma gerilimi (V_d) denir.
- i_{max} akımına ulaşıldıktan sonra üretecin gerilimi artırılırsa bile i_{max} değeri değişmez.
- Üretecin geriliminin artırılması fotoelektronların kinetik enerjisini artırır. Üreteç şekildeki gibi bağlı iken fotoelektrik denklem aşağıdaki gibi yazılır.

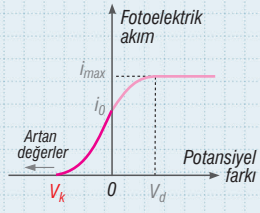
$$E_{foton} + e \cdot V = E_{bağ} + E_{kinetik}$$

1-D 2-E 3-E 4-E

Ters Bağlı Üreteç ve Kesme Gerilimi



- Üreteç ters bağlandığında elektrik alan, kopan elektronlar için yavaşlatıcı etki yapar, elektronların bazıları anota ulaşamaz. Bu da fotoelektrik akımı azaltır.
- V gerilimi artırılıp, bütün elektronların anota ulaşması engellenir ve fotoelektrik akım sıfır olur. Fotoelektrik akımını sıfır yapan bu negatif potansiyel farkına kesme gerilimi (V_k) denir.



- Ters gerilim ne kadar artırılırsa artırılsın anottan katoda doğru fotoelektrik akım oluşturulamaz.
- Bu değer, Einstein'in fotoelektrik denkleminde yerine konursa, üreteç şekildeki gibi bağlı iken fotoelektrik denklem;

$$E_{foton} = E_{bağ} + E_{kinetik} + e \cdot V$$

Kesme potansiyel farkı;

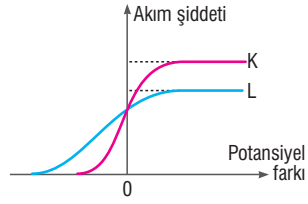
- Gelen ışığın frekansı ile doğru orantılıdır. Frekans artıkça artar, azaldıkça azalır.
- Gelen ışığın dalga boyu ile ters orantılıdır. Dalga boyu arttıkça azalır, azaldıkça artar.
- Katottaki metalin bağlanma enerjisi ile ters orantılıdır. Bağlanma enerjisi artıkça azalır, azaldıkça artar.

5. Eşik enerjileri E_K ve E_L olan, K metaline f frekanslı, L metaline 4f frekanslı fotonlar düşürülüyor. K ve L metallerinden sökülen fotoelektronları durdurucu gerilimler sırasıyla V ve 4V'dir.

Buna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 2 E) 4

6. Bir fotosel devreye, ışık şiddetleri sırasıyla; I_K, I_L ve frekansları sırasıyla; f_K, f_L olan K ve L ışınları ayrı ayrı düşürülüyor. K ve L için akım - potansiyel fark grafiği şekildeki gibi oluyor.



Buna göre; I_K, I_L ve f_K, f_L arasındaki ilişki nedir?

A) $I_K = I_L$, $f_K > f_L$ B) $I_K > I_L$, $f_L > f_K$ C) $I_L > I_K$, $f_L > f_K$

D) $I_K = I_L$, $f_K = f_L$ E) $I_K > I_L$, $f_K > f_L$

7. Bir fotosel lambaya, ayrı ayrı düşürülen X ve Y ışınlarının devrede oluşturduğu maksimum akım şiddetleri ile devrenin kesme gerilimleri tablodaki gibidir.

	Akım şiddeti	Kesme gerilimi
X	2i	V
Y	i	V

Buna göre,

I. X'in ışık akısı, Y'ninkinden büyüktür.

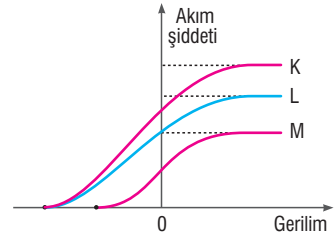
II. X'in frekansı, Y'ninkine eşittir.

III. X ve Y'nin kopardığı elektronların maksimum kinetik enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

8. K, L ve M metallerinin kullanıldığı fotosel devrelere aynı renkli ışın demeti gönderildiğinde devrelerin akım - gerilim grafikleri şekildeki gibi oluyor.



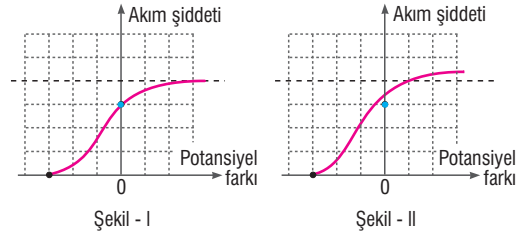
K, L ve M metallerindeki elektronların bağlanma enerjileri E_K, E_L ve E_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $E_K = E_M < E_L$ B) $E_M < E_L < E_K$

C) $E_K = E_L < E_M$ D) $E_K = E_L = E_M$

E) $E_L < E_K = E_M$

9. Aynı fotosel devreye ayrı ayrı gönderilen ışınlarla Şekil - I ve Şekil - II'deki, fotoelektrik akımın potansiyel farka göre grafikleri çizilmiştir.



Buna göre, yapılan deneyin bağımsız ve bağımlı değişkenleri aşağıda verilenlerden hangisi olabilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	Bağımsız değişken	Bağımlı değişken
A)	Işık frekansı	Doyma gerilimi
B)	Işık frekansı	Devre akımları
C)	Işık akısı	Eşik frekansı
D)	Işık akısı	Devre akımları
E)	Eşik frekansı	Kesme gerilimi

5-A 6-B 7-E 8-C 9-D

Prf Yayınları

1. **Bir fotonun bir elektronla etkileşmesi sonucu oluşan compton olayı ile ilgili,**

I. Enerji korunur.

II. Momentum korunur.

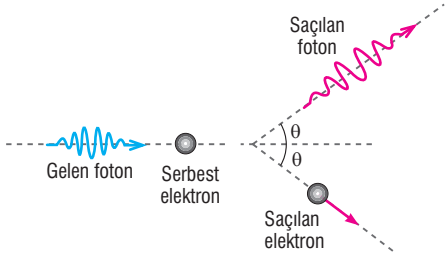
III. Saçılma sonrası fotonun hızı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir Compton saçılması şekildeki gibi modellenmiştir.



Buna göre,

I. Saçılan elektron ve saçılan fotonun momentumları eşit büyüklüktedir.

II. Saçılan fotonun dalga boyu, gelen fotonun dalga boyundan büyüktür.

III. Saçılan elektronun enerjisi, gelen fotonun enerjisinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

3. **Compton olayında, saçılma açısı 60° olduğuna göre, saçılan foton ile gelen fotonların dalga boyları farkı, compton dalga boyunun kaç katıdır?**
(cos60° = 0,5)

A) 0,1 B) 0,5 C) 1 D) 2 E) 5

4. Compton saçılması deneyinde, üç farklı elektrona aynı enerjili fotonlar gönderildiğinde saçılma açıları sırasıyla θ_1, θ_2, θ_3; saçılan fotonların dalga boyları da sırasıyla λ_1, λ_2, λ_3 oluyor.

$\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ olduğuna göre; θ_1, θ_2, θ_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ B) $\theta_3 > \theta_2 > \theta_1$

C) $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$ D) $\theta_2 > \theta_1 > \theta_3$

E) $\theta_1 > \theta_2 = \theta_3$

5. Compton olayıyla ilgili yapılan üç deneyde; gelen fotonun enerjisi, saçılan fotonun enerjisi ve saçılan elektronun enerjisi tablodaki gibi belirtilmiştir.

Deney No	Gelen fotonun Enerjisi	Saçılan fotonun Enerjisi	Saçılan elektronun Enerjisi
1	2E	E	E_1
2	3E	2E	E_2
3	3E	E	E_3

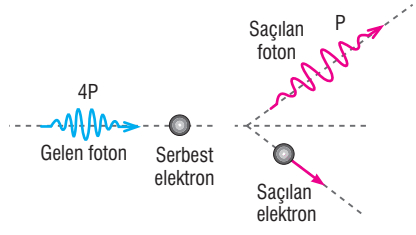
Buna göre; E_1, E_2, E_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $E_2 > E_1 > E_3$ B) $E_3 > E_2 > E_1$

C) $E_3 > E_1 = E_2$ D) $E_1 = E_2 = E_3$

E) $E_1 = E_2 > E_3$

6. Compton olayında 4P momentumuyla gelen foton P momentumuyla şekildeki gibi saçılmıştır.

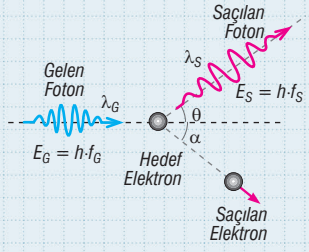


Saçılan fotonun enerjisi E olduğuna göre, saçılan elektronun enerjisi kaç E'dir?

A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0,5

COMPTON OLAYI

- Compton olayında toplam enerji korunur. Fotonun kaybettiği enerji, saçılan elektronun kazandığı enerjiye eşit olur.
- Compton olayında momentum korunur. Gelen fotonun momentumu, saçılan elektronun momentumu ile saçılan fotonun momentumlarının vektörel toplamına eşit olur.
- Çarpışmadan sonra fotonun enerjisi ve momentumu azalır.
- Saçılma sonrası fotonun enerjisi azaldığından dolayı frekansı da azalır, dalga boyu büyür.
- Compton olayında fotonun hızı değişmez.



- Dalga boyundaki değişme ($\Delta\lambda$), aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

$$\Delta\lambda = \lambda_S - \lambda_G = \frac{h}{m_e \cdot c}(1 - \cos\theta)$$

- Bağıntıdaki $\frac{h}{m_e \cdot c}$ değeri Compton dalga boyu olarak bilinir ve değeri 0,024 Å dur.

Not

- Fotonun enerjisi, dalga boyu ile ters orantılıdır.
- Fotonun momentumunun büyüklüğü, dalga boyu ile ters orantılır.

Gelen fotonun dalga boyu λ, saçılanın dalga boyu 2λ iken gelen fotunun enerjisine 2E denilirse; saçılanın enerjisine E, gelen fotonun momentum büyüklüğüne 2P, saçılanın momentum büyüklüğüne de P denilebilir.

Prf Yayınları

1-C 2-E 3-B 4-A 5-C 6-B

DE BROGLİE DALGA BOYU

- Momentuma sahip her taneciğe bir dalga eşilik eder ve bu dalgaya De Broglie dalga boyu denir.

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

$m \cdot v$: taneciğin çizgisel momentumunun büyüklüğüdür.
$[P = m \cdot v]$

Not

Tanecik ve Dalga Teorisiyle Açıklanabilen Olaylar

Yalnız tanecik teorisiyle açıklanabilen olaylar:

- Fotoelektrik olay
- Compton olayı

Yalnız dalga teorisiyle açıklanabilen olaylar:

- Kırınım
- Girişim
- İnce zarlarda renklenme
- Ayrılma
- Kırılmada hız değerleri
- Ortamları ayıran yüzeyde aynı anda hem yansıma hem de kırılmanın olması

İki teoriyle de açıklanabilen olaylar:

- Işığın yansıması
- Soğrulma
- Gölge ve yarı gölge
- Işığın doğrusal yolla yayılması
- Işığın birbiri içinden geçmesi
- Ortam değiştiren ışığın doğrultu değiştirmesi
- Işık basıncı
- Aydınlanma

7. Çizgisel momentumlarının büyüklükleri sırasıyla 3P, 2P, P olan K, L, M cisimlerine eşlik eden de Broglie dalga boyları sırasıyla λ_K, λ_L, λ_M dir.

Buna göre, bu dalga boyları arasındaki ilişki nedir?

A) $\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$ B) $\lambda_K = \lambda_L = \lambda_M$
C) $\lambda_M > \lambda_L > \lambda_K$ D) $\lambda_L = \lambda_M > \lambda_K$
E) $\lambda_K = \lambda_L > \lambda_M$

8. X, Y, Z cisimlerinin kütle ve hızlarına ait tablo şekildeki gibidir.

	Kütle	Hız
X	2m	v
Y	3m	v
Z	m	2v

Bu cisimlerin de Broglie dalga boyları sırasıyla λ_X, λ_Y, λ_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $\lambda_X = \lambda_Z > \lambda_Y$ B) $\lambda_Y > \lambda_X = \lambda_Z$
C) $\lambda_X > \lambda_Y = \lambda_Z$ D) $\lambda_Y > \lambda_X > \lambda_Z$
E) $\lambda_X = \lambda_Y > \lambda_Z$

9. **Işığın tanecik modeli,**

I. Fotoelektrik olay
II. Compton olayı
III. Kırınım

olaylarından hangilerini açıklayabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) Yalnız III

10. Kütleleri sırasıyla m ve 2m olan X ve Y cisimlerinin kinetik enerjileri de sırasıyla 4E ve 2E'dir.

Bu cisimlere eşlik eden de Broglie dalga boyları sırasıyla λ_X ve λ_Y olduğuna göre, $\frac{\lambda_X}{\lambda_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

11. X, Y, Z taneciklerine eşlik eden de Broglie dalga boyları tablodaki gibidir.

Tanecik	X	Y	Z
Dalga boyu (Å)	5000	5500	6000

Taneciklerin çizgisel momentum büyüklükleri sırasıyla P_X, P_Y, P_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A) $P_X > P_Y > P_Z$ B) $P_Z > P_Y > P_X$
C) $P_X = P_Y = P_Z$ D) $P_Y > P_X > P_Z$
E) $P_Z = P_Y > P_X$

12. Düzgün çembersel hareket yapan iki cismin, çizgisel momentumlarının büyüklükleri eşittir.

Buna göre, bu cisimlerin,

I. Açısal momentum büyüklüğü
II. Periyot
III. De Broglie dalga boyu

niceliklerinden hangileri <u>kesinlikle</u> eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

7-C 8-A 9-C 10-C 11-A 12-C

MODERN FİZİĞİN TEKNOLOJİDEKİ UYGULAMALARI — Test - 6

1. **Aşağıda isimleri verilen,**

I. Ultrason
II. Sonar
III. Termal Kamera

görüntüleme cihazlarından hangilerinde elektromanyetik dalga kullanılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. SONAR sistemleri ..... dalgalarının su altındaki yayılımından yararlanarak yön bulmaya, haberleşmeye ve deniz altındaki nesnelerin ..... edilmesine yarayan sistemlerdir. Ses, havada ve suda ..... halinde yayılır ve bu dalgalar herhangi bir cisme çarptığında geri döner. Dönen dalgalardan, cisimlerin; dalga kaynağının ne kadar ..... olduğu, ne kadar büyük olduğu, ne yöne, hangi hızla hareket ettiği gibi bilgiler elde edilir.

Sonar sistemleri ile ilgili yukarıda verilen paragrafın doğru bir şekilde tamamlanması için aşağıdakilerden hangisine gerek <u>yoktur</u>?

A) ses B) uzakta C) dalgalar
D) tespit E) yansıma

3. I. Cep telefonu
II. Tablet
III. Televizyon
IV. Bilgisayar
V. Gözlük

Yukarıdaki cihazlardan kaç tanesinde yarı iletken malzeme <u>kullanılmamaktadır</u>?

A) I B) II C) III D) IV E) V

4. Aşağıda modern fiziğin uygulamaları ile ilgili çeşitli cihazlara ait bilgiler verilmiştir.

Buna göre,

I. Manyetik Rezonans cihazı, protonların manyetik alandaki titreşimlerinden yararlanılarak yapılan ve tanı amacıyla kullanılan bir cihazdır.
II. Tomografi cihazı, yüksek frekanslı ses dalgalarını vücuda göndererek doku yüzeylerinden gelen ekoları saptama esasına dayanan görüntüleme cihazıdır.
III. Ultrason cihazı, X - ışını kullanılarak vücudun incelenen bölümünün kesitsel görüntüsünü çıkarmaya yarayan bir araçtır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. I. Sonar cihazı, dokuların görüntülenmesinde kullanılır.
II. Ultrason cihazı, denizdeki varlıkların yerini tesbitte kullanılır.
III. Tomografi cihazı ile vücudun istenilen bölgesinin üç boyutlu görüntüsü elde edilir .

Yukarıdaki verilen yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. I. Tomografi Cihazı
II. Volta Pili
III. Termal Kamera

Yukarıda verilenlerden hangileri modern fiziğin uygulama alanlarından biri <u>değildir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

1-C 2-E 3-E 4-A 5-C 6-B

GÖRÜNTÜLEME TEKNOLOJİLERİ

Tıp, savunma sanayii, iletişim sektörü görüntüleme teknolojilerinin yaygın olarak kullanıldığı alanlardandır.

Tıpta kullanılan görüntüleme cihazları; iletme, yansıma, yayılma prensibine göre çalışır.

Tomografi (BT): X ışınları kullanılır. Dokular hakkında detaylı bilgi elde edilir. Yüksek radyasyona maruz kalınır. Röntgen cihazları da benzer şekilde çalışır.

Ultrason: Ses dalgalarının yansıması prensibine göre çalışır. Radyasyon içermez. Gerçek zamanlı görüntü oluşturur. Yarasalar, yunuslar ve balinalar da ses dalgalarını benzer şekilde kullanır.

Sonar: Ses dalgaları kullanılır. İletişimde ve yaygın olarak denizcilikte kullanılır.

Termal Kamera: Isı enerjisini görüntüye çevirme prensibine göre çalışır. Kızılötesi ışınlar kullanır. Karanlıkta da görüntüleme yapılabilir.

LCD (Sıvı Kristal Ekran): Sıvı kristal kullanılır. TV ve bilgisayar gibi dijital ekranlı cihazlarda kullanılır.

Plazma: LCD teknolojisine benzer. Xeon ve neon gazları kullanılır.

YARI İLETKEN TEKNOLOJİSİ

Yarı iletken maddeler normal şartlarda yalıtkan olup ısı, ışık, elektrik ya da manyetik etki ile iletkenlik özelliği kazanan maddelerdir.

Son yörüngedeki elektronlara değerlik (valans) elektron, yörüngelerine de valans band denir.

- Yarı iletken bir maddeye, elektrik gerilimi gibi bir dış etki uygulandığında bazı değerlik elektronları serbest hale geçer ve iletkenlik özelliği gösterir.
- Yarı iletken maddelere, katkı maddeleri katılarak iletkenlik özelliği artırılabilir.

Prf Yayınları

- Metallerin iletkenliği sıcaklık arttıkça azalır, yarı iletkenlerin iletkenliği sıcaklık arttıkça artar.
- Yarı iletken maddeler, kristal yapıya sahiptir.

N ve P Tipi Yarı İletkenler

- Yarı iletkene katılan katkı maddesi serbest elektron oluşumuna sebep oluyorsa bu tür yarı iletkenlere N tipi yarı iletken denir.
- Katkı maddesi deşik oluşturarak elektron eksikliğine sebep oluyorsa bu tür yarı iletkenlere P tipi yarı iletken denir.

Not

PN Birleşimi (Eklemi)

- P ve N tipi yarı iletken maddeler kendi başlarına elektrik devre elemanı olarak kullanılmaz. Bu iki tip madde birlikte kullanılır. Buna PN birleşimi (eklemi) denir.
- PN birleşimi, elektronik devrelerin temel devre elemanları olan diyot ve transistörlerde kullanılır.

Diyot

- P ve N tipi yarı iletkenlerin birleştirilmesiyle elde edilir.
- Temas eden yüzeylerde deşikler, elektronlarla birleşerek nötr bir bölge oluşur. Oluşan bu bölge, diğer deşiklerle elektronların birleşmesini önler.



Diyotun devredeki gösterimi

Diyotun P ucu üretecin pozitif kutbuna, N ucu negatif kutbuna bağlandığında, diyottan akım geçer. Ters bağlandığında ise akım geçmez.

- Tek yönde akım geçirdiğinden, alternatif akımı doğru akıma çevirme amaçlı devrelerde kullanılır.

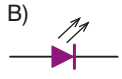
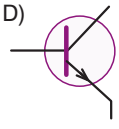
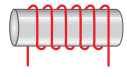
7. **Yarı iletkenler ile ilgili,**

I. N tipi malzemede akım taşıyıcıları elektronlardır.
II. P tipi yarı iletkenlerde akım taşıyıcıları boşluklardır.
III. Diyot, transistör ve LED de kullanılmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. **Diyotun devrelerde gösterim şekli aşağıdakilerden hangisidir?**

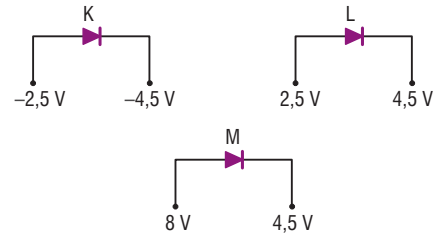
A) 
B) 
C) 
D) 
E) 

9. I. Tek yönlü akım geçişine izin verirler.
II. Yarı iletken malzemelerden yapılırlar.
III. Elektronik devreleri ışığa duyarlı hale getirirler.

Yukarıda verilenlerden hangileri diyot için doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

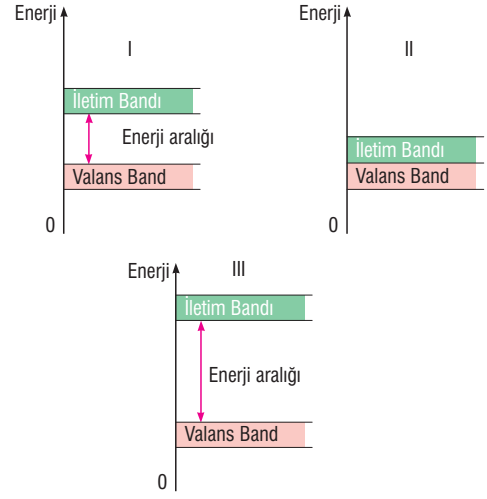
10. Şekildeki diyotların anot - katot beslenme potansiyeleri verilmiştir.



Buna göre, hangi diyotlardan akım <u>geçmez</u>?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

11.



Yukarıda enerji diyagramları verilmiş maddelerin eşleştirmeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	İletken	Yalıtkan	Yarı iletken
B)	Yalıtkan	İletken	Yarı iletken
C)	Yarı iletken	İletken	Yalıtkan
D)	Yalıtkan	Yarı iletken	İletken
E)	İletken	Yarı iletken	Yalıtkan

7-E 8-C 9-C 10-B 11-C

Prf Yayınları

1. **Transistörlerle ilgili,**

I. Elektronik devrelerde sinyal yükseltici olarak kullanılır.
II. Anahtarlama elemanı olarak kullanılır.
III. PNP ve NPN olmak üzere iki temel yapıda üretilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

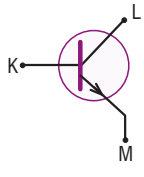
2. **Transistörler ile ilgili,**

I. Emiter akımı ile beyz akımı toplamı, kollektör akımına eşittir.
II. Anahtarlama elemanı olarak kullanılması oldukça yaygındır.
III. Elektronik devrelerde yükselteç olarak kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. **Şekildeki transistör ile ilgili;**



I. K eklemi tabandır.
II. NPN tipi transistördür.
III. L eklemi emiterdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4. **Transistörler ile ilgili,**

I. Doğru akım kaynakları ile çalıştırılır.
II. Emiter (yayıcı), beyz (taban) ve kollektör (toplayıcı) terminallerinden oluşur.
III. Süper iletken malzemeden üretilirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5. I. Elektrik enerjisini ışığa dönüştüren yarı iletken devre elemanına "Güneş pilleri" denir.
II. Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren sistemlere "LED" denir.
III. Herhangi bir iletkenin elektrik direncinin belirli bir sıcaklık değerinin altında yok olmasına "Süper iletkenlik" denir.

Yukarıda verilen tanımlardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6. **Güneş pili ile ilgili,**

I. Yapımında yarı iletkenler kullanılır.
II. Işık enerjisini elektrik enerjisine dönüştürür.
III. Verimleri yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

1-E 2-D 3-C 4-D 5-C 6-C

Prf Yayınları

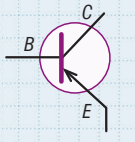
Transistörler

Sinyal yükseltmek, akım ve gerilim kazancı sağlamak amacıyla kullanılan devre elemanlarıdır.

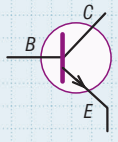
Elektronların hakim olduğu NPN tipi ve deşiklerin hakim olduğu PNP tipi olmak üzere iki çeşittir.

Akım kazancı, çıkış akımının, giriş akımına oranı ile bulunur.

Üzerinden doğru (DC) akım geçtiğinde düzgün çalışır.



PNP tipi

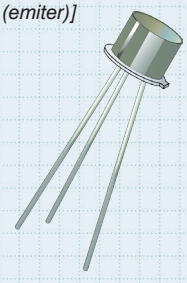


NPN tipi

[C: Toplayıcı (kollektör), B: Taban (beyz), E: Yayıcı (emiter)]

- $i_E = i_B + i_C$





LED'ler

Elektrik enerjisini ışık enerjisine çeviren diyotlara LED denir.

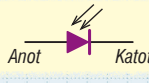


LED sembolü

Uzun ömürlü ve tasarrufludur.

Fotodiyotlar

LED'in tam tersi olarak, ışık enerjisini elektrik enerjisine çeviren diyotlardır.



Fotodiyot sembolü

Güneş Pilleri

Güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren elektronik devre elemanıdır. Fotovoltaik pil de denir.

PN eklemli yarı iletkenden yapılır.

SÜPER İLETKENLER

- Mutlak sıfıra (0 K, –273 °C) yakın sıcaklıklarda, elektrik direnci sıfıra yakın olan maddelere süper iletken denir.
- Maddelerin süper iletkenlik gösterdiği sıcaklığa kritik sıcaklık denir.
- Süper iletkenler genelde bileşik ve alaşım maddelerdir.
- Bütün metaller mutlak sıfır sıcaklığında süper iletkendir.
- Süper iletkenler, ısınmaya sebep olmadan süresiz akım geçirebilir.
- Süper iletkenler, mıknatısları iter.

NANOTEKNOLOJİ

"Nano" Yunanca "cüce" demektir.

- Nanometre, metrenin milyarda birine eşittir. (1 nm = 10^{-9} m).
- Nanoteknoloji maddenin atom ve molekül seviyesinde kontrolü anlamında kullanılmaktadır.
- Nanoteknolojiden; elektronik ve bilgisayar teknolojileri, tıp, havacılık ve uzay, çevre ve enerji, biyoteknoloji, savunma sanayii gibi bir çok alanda yararlanılmaktadır.
- Nanoteknoloji sayesinde; maddeler daha düşük sıcaklıklarda eritilebilir, yumuşak metaller daha sert ve daha dayanıklı hale getirilebilir, bazı yalıtkanlara iletkenlik özelliği kazandırılabilir, opak maddeler saydam hale getirebilir. Reaksiyona girme eğilimi olmayan maddeler, reaksiyona sokulabilir.



7. **Süper iletkenlerle ilgili;**

I. Bazı maddeler çok yüksek sıcaklıklarda süper iletken özellik gösterir.
II. Maddelerin süper iletkenlik gösterdiği sıcaklığa kritik sıcaklık denir.
III. Süper iletkenler genelde bileşik ve alaşım maddelerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. **Nano teknoloji ile ilgili,**

I. Nano teller, birkaç nanometre büyüklüğünde bir genişliğe sahip yapılardır.
II. Nano malzemeler belirli sıcaklığın altında çalışmaktadır.
III. Nano teknoloji yalnız fizik biliminde kullanılmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. I. Tekstil
II. Analog radyo
III. Boya sanayisi

Yukarıdakilerin hangilerinde nanoteknoloji kullanılır?

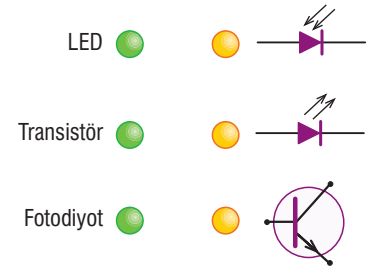
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

10. ⇨ Malzeme ve imalat
⇨ Uzay çalışmaları ve havacılık
⇨ Tıp ve sağlık
⇨ Enerji
⇨ Bilgisayar

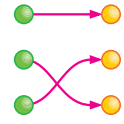
Yukarıda verilenlerden kaç tanesi nanoteknolojinin uygulama alanlarındandır?

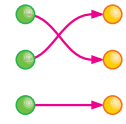
A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

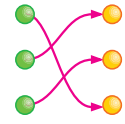
11.

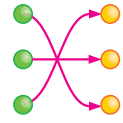


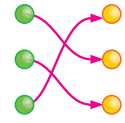
Yukarıdaki isim ve şekil eşleştirmeleri aşağıdakilerden hangisi gibi yapılırsa doğru bir eşleştirme olur?

A)


B)


C)


D)


E)


12. I. Diyot, tek yönlü akım geçişine izin verir.
II. LED, yüksek verimli cihazdır.
III. Fotodiyot, elektronik devreleri ışığa duyarlı hale getirir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

7-E 8-A 9-D 10-A 11-E 12-E

1. Süper iletkenlik özelliği gösteren bazı maddelerin kritik sıcaklıkları tabloda verilmiştir.

Madde	Kritik Sıcaklık (K)
Alüminyum	1,19
Kalay	3,70
Cıva	4,15
Kurşun	7,18
Nb_3Sn	18,05
Nb_3Ge	23,20

Tabloda verilen bilgilere göre,

I. Kritik sıcaklık, süper iletkenlik özelliği gösteren maddeler için ayırt edici özelliktir.

II. Saf maddelere göre, alaşımların kritik sıcaklıkları daha yüksektir.

III. Cıvanın süper iletken özellik gösterdiği her sıcaklıkta, kurşun da süper iletken özellik gösterir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Bir X - ışını tüpünde hızlandırılan elektronlar, metal hedefe çarptırılarak X - ışınları elde ediliyor.

Buna göre,

I. Elektron sayısı

II. Elektronların metale çarpma hızı

III. Elektronları hızlandırma gerilimi

niceliklerinden hangileri arttırılırsa elde edilen X - ışınlarının frekansı değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. **Bir maddenin kristal yapısını incelemek için yapılacak bir cihazda,**

I. X - ışınları

II. γ ışınları

III. Ses dalgaları

dalgalarından hangileri kullanılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. **X - ışınları ile ilgili,**

I. Fotoğraf filmine etki ederler.

II. Elektrik ve manyetik alandan etkilenmezler.

III. Boşlukta ışık hızı ile yayılırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. **X - ışınları tüpünde elde edilen karakteristik X - ışınlarının frekansı,**

I. Hedef levhadaki metalin cinsi

II. Hedef levhaya çarpan elektron sayısı

III. Elektronları hızlandırma gerilimi

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-E 2-A 3-A 4-E 5-C

Prf Yayınları

X - IŞINLARI

Röntgen ışını da denir.

Yüksek enerjilidir. Dalga boyları 0,1 Å – 100 Å arasındadır.

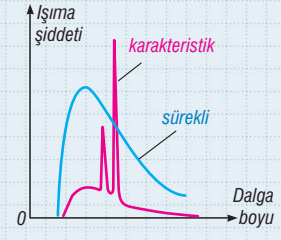
Birçok katı maddeden ve insan vücudundaki yumuşak dokulardan geçebilir.

Genellikle atomların en içteki yörüngelerindeki elektronların uyarılması sonucu elde edilir.

X - Işınlarının Elde Edilmesi

Yüksek enerjili elektronlar ya da yüklü başka parçacıklar metal bir levhaya çarptığında X ışınları yayılır.

- Yüksek hızlı elektronlar metal levhaya çarptıklarında aniden yavaşlayıp durarak ışıma yapar. Bunlara sürekli spektrum X - ışınları denir.
- X - ışını tüpünde, yeterli enerjiye sahip olan elektronlar, levhadan elektron sökebilir. Yörünge değiştiren bu elektronlar da ışıma yapar. Bu şekilde oluşan X - ışınlarına karakteristik X- ışınları denir.



- Yüksek enerjili X - ışınları bazı kanser tedavilerinde ve operasyonlarda kullanılır.
- Tomografi cihazlarında da X - ışınlarından yararlanılır.
- Bazı kristal yapılı maddelerin atomik yapılarının analizinde X - ışınları kullanılır.
- X - ışınları yüksek enerjilerinden dolayı canlı dokuları için zararlıdır.
- Hücrelerin kimyasal bağlarını kırabilir, DNA'ya zarar verebilir ve genetik hastalıklara neden olabilir.

LAZER IŞINLARI

- Uyarılmış bir atomun bir zorlanma olmadan foton yayarak temel hâle dönmesi olayına kendiliğinden emisyon (ışıma) denir.
- Yarı kararlı bir üst enerji düzeyine uyarılmış atomların sayısının, bir alt enerji düzeyindeki atomların sayısından fazla olması durumunda, uygun enerjili fotonlarla etkileşme sonucunda uyarılmış atomlar alt enerji düzeyine geçişe zorlanır. Bu şekilde uyarılmış bir atomun zorlama ile yaptığı ışımaya uyarılmış emisyon denir.
- Uyarılmış ışımada yayınlanan fotonlar aynı frekansta ve aynı fazdadır.

Lazer Işığının Özellikleri

- Uyarılmış emisyon yoluyla elde edilir.
- Aynı fazlı, aynı frekanslı ve aynı yönlü dalgalardan oluşur.
- Tek renkli ışıktır.
- Normal ışığa göre çok daha az dağılan bir ışıktır. Bundan dolayı çok uzaklara dağılmadan gidebilir ve hedefe odaklanabilir.
- Lazer ışığı yoğunlaştırılarak saniyede milyonlarca derecelik sıcaklık oluşturulabilmektedir. Bu enerji ile maddeleri delme, kesme ve buharlaştırmada kullanılabilir.
- Güçlü enerji kaynakları olmalarına rağmen lazerlerin verimi düşüktür. Yakut lazerinin verimi %1, karbondioksit lazerinin verimi ise %20 civarındadır.
- Lazer ışığı ile üç boyutlu görüntüler elde edilebilir. Kesme sırasında kanı pıhtılaştırdığından kanamasız ameliyatlar yapılabilir. Lazerle iki cisim arasındaki uzaklık çok hassas bir biçimde ölçülebilir.
- Lazer ışığı, bulut, sis ve yağmur gibi atmosfer olaylarından etkilenir.

6. **X - ışınları ve morötesi ışınlarla ilgili,**

I. Her ikisi de elektromanyetik dalgadır.
II. Boşluktaki hızları farklıdır.
III. Frekansları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7. **X - ışını ve lazer ışını ile ilgili,**

I. Her ikisi de gözle görülebilir.
II. Dalga boyları farklıdır.
III. Her ikisi de elektromanyetik dalgadır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. **Lazer ile ilgili,**

I. Yarı iletken lazerler yüksek hız ve düşük maliyetlidirler.
II. Sadece yeşil renklidir.
III. Taş baskılarda (litografi) ve plazma incelemede kullanılır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. **Lazerlerle ilgili,**

I. Lazer ışınları çok uzun mesafelere kadar dağılmadan ulaşır.
II. Yara iyileşmesinde ve biyo uyarımda etkilidir.
III. Tıpta ve askerî alanda kullanılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

10. **Uyarılmış emisyon ile ilgili,**

I. Yayınlanan ışın elektromanyetik dalgadır.
II. Birden fazla renkten oluşur.
III. Gelen foton ile yayınlanan fotonun enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. **Lazerlerle ilgili olarak,**

I. Uyarılmış emisyon ile elde edilirler.
II. Enerjileri atomdaki iki enerji seviyesi farkı kadardır.
III. Aynı fazlı ve tek renkli yoğun ışın demetidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

6-D 7-A 8-B 9-E 10-C 11-E

1. Birincil amacı, maddenin temel yapısını dolayısıyla parçacıkları ve onları bir arada tutan kuvvetleri araştırmaktır.

Yukarıda hakkında bilgi verilen bilim araştırma merkezinin kısaltması aşağıdakilerden hangisidir?

A) SNOLAB B) CERN C) NASA

D) TÜBİTAK E) MINOS

2. **Bir fotosel devrede katottan sökülen fotoelektronların sayısı**

I. Işığın şiddeti

II. Işığın frekansı

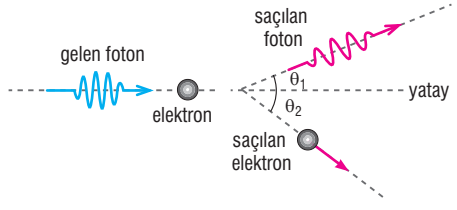
III. Katottaki levhanın yüzey alanı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. Compton saçılması deneyi ile ilgili model şekildeki gibi verilmiştir. Gelen fotonun, saçılan fotonun ve saçılan elektronun momentumlarının büyüklükleri sırasıyla; P_1, P_2, P_3 tür.



$\theta_1 < \theta_2$ olduğuna göre; P_1, P_2, P_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 > P_2 > P_3$ B) $P_1 > P_3 > P_2$

C) $P_1 > P_2 = P_3$ D) $P_2 > P_1 > P_3$

E) $P_3 = P_2 > P_1$

4. I. Compton olayı

II. Fotoelektrik olay

III. Uyarılmış atomların ışık salması

Yukarıdaki olaylardan hangileri ışığın tanecik özelliğini gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

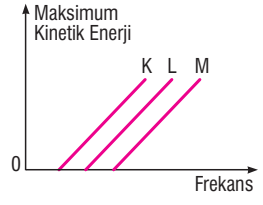
D) I ve III E) II ve III

5. **Momentumunun büyüklüğü P olan bir fotonun enerjisi, aşağıdaki bağıntılardan hangisi ile hesaplanır?**
(c : ışık hızı, h : planck sabiti)

A) $\frac{P}{c}$ B) $\frac{c}{h}$ C) $\frac{c}{P}$

D) P·c E) P·h

6. K, L ve M metallerinin kullanıldığı fotosel devrelerde, fotoelektronların maksimum kinetik enerjilerinin gönderilen ışığın frekansına bağlı değişim grafikleri şekildeki gibidir.



Bu metallerden elektron kopartabilecek en küçük frekanslı ışınların frekansları sırasıyla f_K, f_L, f_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $f_K > f_L > f_M$ B) $f_M > f_L > f_K$

C) $f_K = f_L = f_M$ D) $f_L > f_K > f_M$

E) $f_L > f_M > f_K$

1-B 2-C 3-A 4-C 5-D 6-B

BİLİMSEL ARAŞTIRMA MERKEZLERİ

TÜBİTAK

(Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu)

- 1963 yılında kurulmuştur.
- Toplumun yaşam kalitesinin artmasına ve ülkenin sürdürülebilir gelişmesine hizmet etmek, akademik ve endüstriyel araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmak, ülkenin bilim ve teknoloji politikalarını belirlemek amacıyla kurulmuştur.
- Bilimsel kitap ve dergiler yayınlamakta, bilim insanlarının akademik faaliyetlerini desteklemekte, üniversitelerin, kamu kurumlarının ve sanayinin projelerine fon ayırmaktadır.

NASA

(ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)

- ABD'nin uzay programı çalışmalarını yapmaktadır.

CERN

(Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi)

- 1954 yılında, İsviçre ve Fransa sınırında kurulmuş, dev bir parçacık fiziği laboratuvarıdır. Şu an 21 tam, 1 aday ülke ve 1 (Türkiye) ortak üye ülkesi bulunmaktadır.
- Dev hızlandırıcılarla parçacık çarpıştırma deneyleri yapılarak evrenin oluşumu ve büyük patlama ile ilgili teoriler araştırılmaktadır.

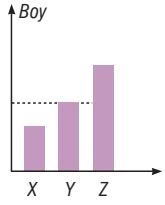
Bilgi Damlası

Dünyada kullanılan internet ağ sistemi (www) CERN'nin insanlara bir hediyesidir. İlk olarak CERN'de çalışanlar arasında bilgi paylaşımı amacıyla kurulan ağ daha sonra tüm dünya tarafından kullanılmaya başlanmıştır.

Prf Yayınları

Örnek:

Boyları arasındaki ilişki grafikteki gibi olan X, Y, Z cisimleri, boyları doğrultusunda, ışık hızına yakın v_X, v_Y, v_Z hızları ile hareket ettiklerinde, yerdeki bir gözlemciye göre boyları eşit oluyor.



Buna göre v_X, v_Y, v_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $v_X < v_Y < v_Z$
B) $v_Z < v_Y < v_X$
C) $v_X = v_Y = v_Z$
D) $v_Y < v_X < v_Z$
E) $v_X < v_Z < v_Y$

Çözüm:

Işık hızına yakın hızla hareket eden cismin, hareket doğrultusundaki boyu, yerdeki bir gözlemciye göre kısalır.

Hız artıkça kısalma artar.

Z'nin boyu en uzun olduğuna göre, onun boyundaki kısalmanın en fazla olması gerekir. Buna göre Z'nin hızı en büyüktür.

Hızlar arasındaki ilişki;

$v_X < v_Y < v_Z$ dir.

Cevap A

7. **Fotoelektrik devrede katot levha olarak alkali metal kullanılmasının sebebi;**

I. Bağlanma enerjisinin küçük olması
II. Görünür ışığın elektron sökebilmesi
III. Doğada fazla bulunması

niceliklerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

8. I. Mekanik
II. Termodinamik
III. Işık teorileri

Yukarıda verilenlerden hangileri yalnız klasik fizik ile ilgilidir?

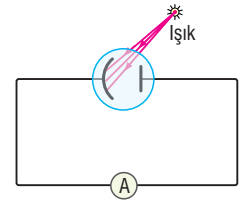
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

9. I. Haberleşme alanında
II. Tıp alanında
III. Askeri alanlarda

Lazer ışınları yukarıdaki alanlardan hangilerinde kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

10. Şekildeki fotosel devrede noktasal ışık kaynağından yayılan ışınlar, devrede akım oluşturamamaktadır.



Devrede akımın oluşması için;

I. daha büyük frekanslı ışık yayan kaynak kullanmak,
II. ışık kaynağını katottan uzaklaştırmak,
III. fotosel devrenin katodunun yüzey alanını azaltmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

11. **Aşağıda verilen bilim insanlarından hangisi modern fiziğin öncülerinden <u>değildir</u>?**

A) Planck B) Einstein C) Bohr
D) Galileo E) Heinsenberg

12. **Kinetik enerjisi $8 \cdot 10^{-19}$ joule olan bir elektrona eşlik eden de Broglie dalga boyu kaç Å dır?**
($h = 6 \cdot 10^{-34}$ J·s, $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$ kg)

A) 5 B) 10 C) 20
D) 50 E) 100

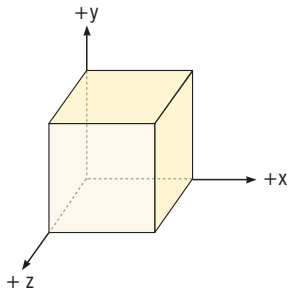
7-C 8-D 9-E 10-A 11-D 12-A

Prf Yayınları

ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 10

1. Bir uzay aracı içinde bulunan küp, dünyadan bakıldığında dikdörtgenler prizması biçiminde görülmektedir.



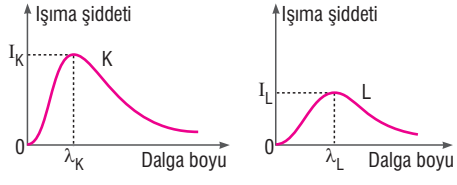
Buna göre, uzay aracı,

I. +x yönünde
II. +y yönünde
III. +z yönünde

verilenlerinden hangilerinde hareket ediyor olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

2. K ve L cisimlerinin "ışıma şiddeti - yaydığı ışımanın dalga boyu" grafikleri şekildeki gibidir.



$I_K > I_L$ olduğuna göre,

I. K'nin sıcaklığı, L'ninkinden büyüktür.
II. K ve L aynı cins maddeden yapılmıştır.
III. K'nin maksimum şiddetteki ışımalarının dalga boyu, L'nin maksimum şiddetteki ışımalarının dalga boyundan küçüktür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

3. Eşik enerjisi 2 eV olan bir metal yüzeyine ışın düşürüldüğünde kopan elektronlar için kesme potansiyel farkı 3 V oluyor.

Buna göre,

I. Kopan elektronların maksimum kinetik enerjisi 3 eV'dir.
II. Gelen fotonların enerjisi 5 eV'dir.
III. Devrede oluşan maksimum akım 1 A'dır.

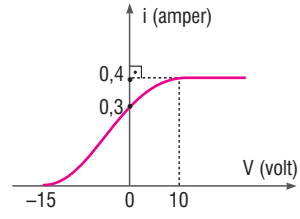
yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. **Işığın aşağıdaki özelliklerinden hangisi sadece tanecik modeliyle açıklanabilir?**

A) Kırınım B) Girişim
C) Soğrulma D) Elektron sökme
E) Birbiri içinden geçme

5. Bir fotosel devrede, fotoelektrik akımın gerilime bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, devrenin kesme potansiyel farkı kaç volttur?

A) 0,1 B) 0,4 C) 5 D) 10 E) 15

ÖSYM Sorusu

Elektronik devre elemanlarının işlevleriyle ilgili,

I. Transistör, elektrik sinyalini yükseltir.
II. LED, elektrik enerjisini ışığa dönüştürür.
III. Fotodiyot, elektronik devrelerde ışık üretir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II
C) Yalnız III D) I ve II
E) II ve III

Çözüm:

Elektronik devre elemanlarından transistör, sinyal yükseltici olarak kullanılır.

LED, elektrik enerjisini ışık enerjisine çevirir.

Fotodiyot, ışık enerjisini elektriğe dönüştüren devre elemanıdır.

I ve II doğru, III yanlıştır.

Cevap D

5

Kesme gerilimi, akımı sıfırlayan gerilimdir.

Grafiğin, gerilim eksenini kestiği noktadaki gerilim değeri (15 volt), kesme gerilimidir.

Cevap E

1-E 2-E 3-C 4-D 5-E

Prf Yayınları

Örnek:

Sırasıyla 0,6c, 0,7c, 0,8c hızlarıyla hareket eden X, Y, Z araçlarında eşit olarak ölçülen süreler, yerdeki, durgun bir gözlemciye göre sırasıyla t_X, t_Y, t_Z olarak ölçülüyor.

Buna göre; t_X, t_Y, t_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $t_X > t_Y > t_Z$
B) $t_Z > t_Y > t_X$
C) $t_X = t_Y = t_Z$
D) $t_Y > t_X > t_Z$
E) $t_X = t_Z > t_Y$

Çözüm:

Işık hızına yakın hızlarda hareket edilmesi özel görelilik teorisine göre, zaman genişlemesine sebep olur.

Zaman genişlemesi,

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

bağıntısına göre, hız artıkça artar.

En hızlı olan Z aracı en yavaş olan X aracı olduğu için yerdeki bir gözlemciye göre, Z'de geçen süre en uzun, X'te geçen süre en kısa olarak ölçülür.

Cevap B

6. **Bir γ fotonu ve bir serbest elektronun etkileşmesinde gözlenen Compton olayıyla ilgili;**

I. Saçılan fotonun enerjisi, saçılan elektronun enerjisine eşittir.
II. Saçılan fotonun hızı, gelen fotonun hızına eşittir.
III. Saçılan fotonun ve saçılan elektronun momentumlarının büyüklükleri eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. De Broglie teorisine göre, "Hareket eden her parçacığa bir dalga eşlik eder."

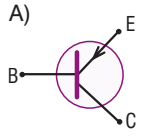
Buna göre,

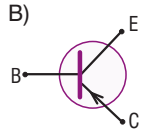
h : planck sabiti
m : parçacığın kütlesi
v : parçacığın hızı
P : parçacığın çizgisel momentumu

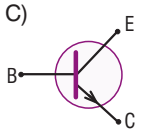
niceliklerinden hangi ikisi bilinirse, bir parçacığa eşlik eden De Broglie dalga boyu hesaplanabilir?

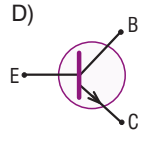
A) h ve m B) h ve v C) h ve P D) m ve v E) m ve P

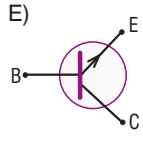
8. **PNP tipi transistörün simgesi aşağıdakilerden hangisi gibidir?** (B:beyz, C:Kollektör, E:Emiter)

A) 

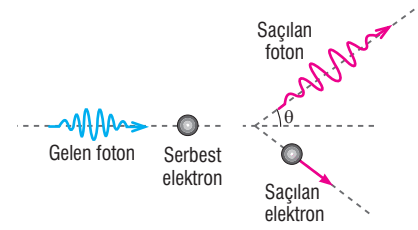
B) 

C) 

D) 

E) 

9. Şekildeki gibi modellenen Compton olayında, saçılma açısı θ, saçılan fotonun momentumunun büyüklüğü P, elektronun kinetik enerjisi E'dir.



Buna göre, θ açısı daha küçük olsaydı P ve E için ne söylenebilirdi?

	P	E
A)	Artardı	Azalırdı
B)	Azalırdı	Artardı
C)	Artardı	Artardı
D)	Azalırdı	Azalırdı
E)	Azalırdı	Değişmezdi

10.
- Vitray camlar
- Tekstil
- Yüzey kaplama
- İnce film
- Tüplü ekran

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi nano malzemelerin kullanım alanlarından <u>değildir</u>?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. I. LCD ekran
II. Digital saat
III. Tüplü televizyon

Yukarıdaki cihazların hangilerinde sıvı kristaller kullanılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

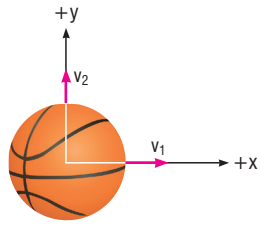
Prf Yayınları

6-B 7-C 8-A 9-A 10-A 11-C

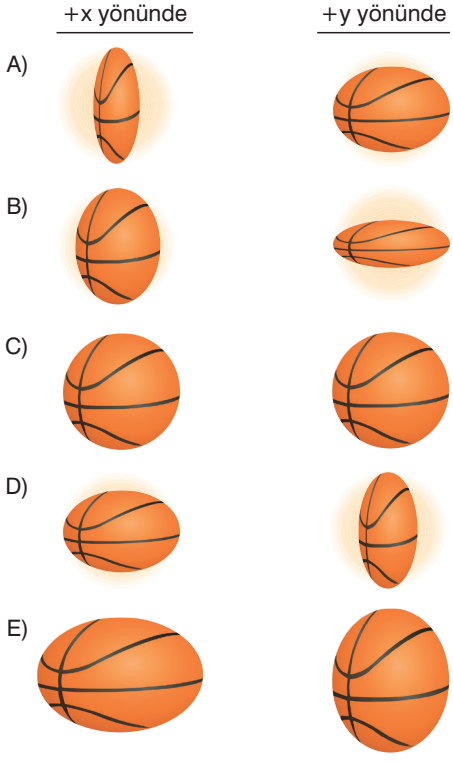
ÜNİTE ÖLÇME TESTİ

Test - 11

1. Bir basketbol topu ışık hızına yakın v_1 hızıyla +x yönünde sonra v_2 hızıyla +y yönünde hareket ettiriliyor.



$v_1 > v_2$ olduğuna göre, topun görünümü yerdeki bir gözlemciye göre aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



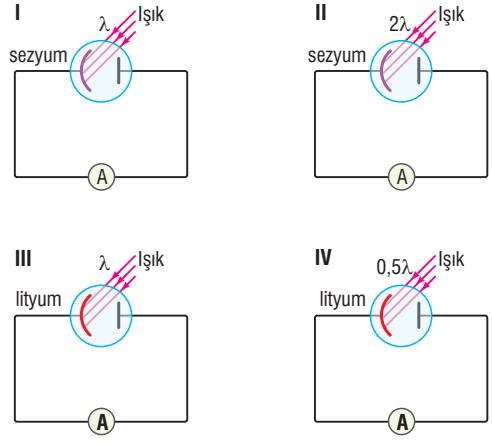
2. Eşik frekansı f olan fotosele frekansı 2f olan fotonlar düşürülüyor.

Buna göre, kopan elektronların, maksimum kinetik enerjili olanlarını durdurmak için gerekli kesme potansiyel farkını veren bağıntı, aşağıdakilerden hangisidir? (h : planck sabiti, c : ışık hızı, e : elektronun yükü)

A) $\frac{h.f}{2e}$ B) $\frac{h.f}{e}$ C) $\frac{3h.f}{2e}$

D) $\frac{2h.f}{e}$ E) $\frac{3h.f}{e}$

3. Bir araştırmacı, fotoelektrik olayda, katotta kullanılan metalin cinsinin, fotoelektrik akımını etkileyip etkilemediğini bir deney ile gözlemlemek istiyor.



Buna göre, araştırmacının yukarıda verilen düzeneklerden hangi ikisini bu deney için kurması uygun olur? (Fotoselleri oluşturan parçaların boyutları aynıdır. Düzeneklerde kullanılacak ışığın dalga boyu ve katot metalinin cinsi şekillerde belirtilmiştir.)

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV

D) I ve III E) II ve IV

4. Compton saçılması ile ilgili bir deneyde, gelen fotonun enerjisi değiştirilerek deney bir kaç kez tekrarlanmıştır.

Bu deneyle ilgili;

I. Foton enerjisi, dalga boyu ile ters orantılı olduğu için, "fotonun dalga boyu" bağımsız değişkendir.

II. Hedef elektron, kontrol değişkenidir.

III. Saçılma açısı, saçılan elektron ve saçılan fotonun enerjileri; bağımlı değişkendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Örnek:

Bir fotoselde;

I. katoda birim zamanda gönderilen foton sayısı,

II. katoda gönderilen fotonların dalga boyu,

III. katot metalinin eşik enerjisi,

IV. katot - anot uzaklığı

niceliklerinden hangilerinin artması, devredeki maksimum fotoelektrik akımının artmasına neden olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) I ya da III D) II ya da IV

E) III ya da IV

Çözüm:

Maksimum akım, katottan sökülen elektronların tamamının oluşturduğu akımdır.

I. Katoda birim zamanda gönderilen foton sayısı yani ışığın şiddeti artarsa, sökülen elektronların sayısı, dolayısıyla fotoelektrik akımı artar.

II. Katoda gönderilen fotonların dalga boyunun artması, enerjilerinin azalması anlamına gelir. Bu durum, metalden elektron söküp sökememeyi etkiler. Buna rağmen metalden elektron sökülmüş ise, bunların sayısı değişmez ve buna bağlı olarak da maksimum akım değişmez.

III. Eşik enerjisinin artması sökülen elektronların sayısını artırmayacağından akımı da artırmaz.

IV. Anot - katot uzaklığının artması sökülen elektronların sayısını etkilemeyeceğinden maksimum fotoelektrik akım artmaz.

Cevap A

Prf Yayınları

1-A 2-B 3-D 4-E

ÖSYM Sorusu

Yerde durgunken boyu 5 m olan çubuk, kendi doğrultusunda yere göre v büyüklüğündeki hızla giderken, yerde duran gözlemci çubuğun boyunu 4 m olarak ölçüyor.

Buna göre, v hızı kaç c'dir?
(c : Işığın boşluktaki hızı)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

Çözüm:

Çubuğun durgun haldeki boyu $L_0 = 5$ m, v hızıyla hareket ederken, durgun gözlemci tarafından ölçülen boyu L = 4 m verilmiştir.

Işık hızına yakın hızlarda, boydaki kısalma,

$$L = L_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

bağıntısı ile bulunur.

Bağıntıda değerler yerine yazılarak;

$$4 = 5\cdot\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$\frac{16}{25} = 1-\frac{v^2}{c^2}$$

$$\frac{9}{25} = \frac{v^2}{c^2}$$

$v = 0,6c$ bulunur.

Cevap D

5. Kütlesi m, hızı v olan bir taneciğe eşlik eden de Broglie dalga boyu λ'dır.

Parçacığın momentumu P, kinetik enerjisi E, planck sabiti h olduğuna göre, λ dalga boyu,

I. $\frac{h}{mv}$

II. $\frac{h}{P}$

III. $\frac{h}{2mE}$

bağıntılarından hangileri ile hesaplanabilir?

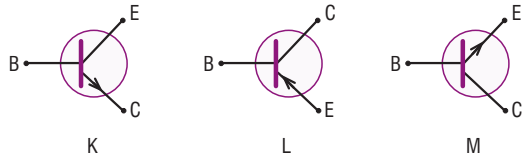
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6. Comptonun saçılma deneyinde, duran elektrona E enerjisiyle çarpan bir fotonun, çarpışmadan sonra enerjisi $\frac{E}{2}$ oluyor.

Buna göre, saçılan fotonun dalga boyunu veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?
(h : planck sabiti; c : ışık hızı)

A) $\frac{hc}{2E}$ B) $\frac{hc}{E}$ C) $\frac{2hc}{E}$ D) $\frac{E}{2hc}$ E) $\frac{2E}{hc}$

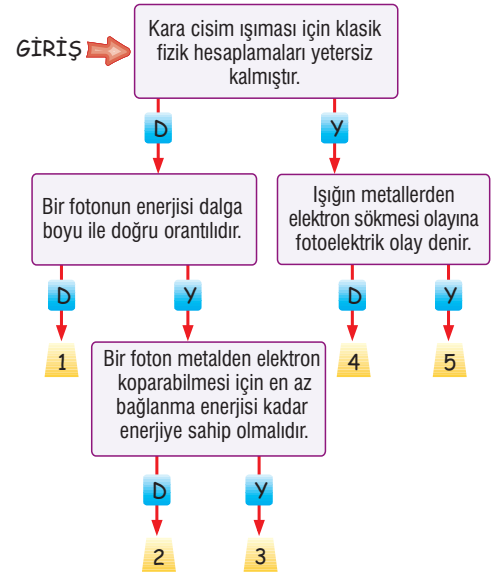
7. K, L ve M transistörlerinde terminalleri ve akım yönleri şekillerdeki gibi verilmiştir.



Buna göre; K, L ve M transistörlerinin hangilerinde akım yönleri doğru gösterilmiştir?
(E: Emiter, B: Beyz, C: Kollektör)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L D) K ve M E) L ve M

8.



Yukarıda kutularda verilen bilgileri doğru ya da yanlış olmalarına göre değerlendirerek ilerlenildiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. Bir futbol maçında, oyunculardan Hasan, bacağına aldığı darbe sonucu sakatlanmış ve hastaneye kaldırılmıştır.

Buna göre, Hasan'ın bacağı hastanede;

I. Termal kamera
II. Röntgen
III. Ultrason

görüntüleme cihazlarından hangisinde kontrol edilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

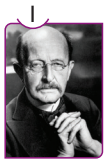
10. **Aşağıda verilen elektronik devre elemanlarından hangisi sinyal yükseltici olarak kullanılır?**

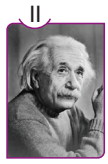
A) Transformatör B) LED C) Diyot D) Sığaç E) Transistör

Prf Yayınları

5-C 6-C 7-E 8-B 9-B 10-E

1.


I Max Planck


II Albert Einstein


III de Broglie

Yukarıda verilen bilim adamlarından hangileri ışığın hem tanecik hemde dalga özelliğine sahip olduğunu ile sürmüşlerdir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

2. λ dalga boylu bir foton, duran iki elektrona art arda çarpıp saçılıyor.

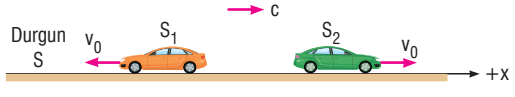
Fotonun ilk çarpma sonucu dalga boyu λ_1, ikinci çarpma sonucu λ_2 olduğuna göre; λ, λ_1 ve λ_2 arasındaki ilişki nedir?

A) $\lambda > \lambda_1 > \lambda_2$ B) $\lambda > \lambda_1 = \lambda_2$

C) $\lambda = \lambda_1 > \lambda_2$ D) $\lambda_2 > \lambda_1 > \lambda$

E) $\lambda = \lambda_1 = \lambda_2$

3. Şekilde +x yönünde c hızıyla ilerleyen bir ışığın hızı durgun S gözlemcisi ve v_0 hızları ile hareket eden S_1 ve S_2 araçlarındaki gözlemcilere göre de sırasıyla v, v_1, v_2 dir.



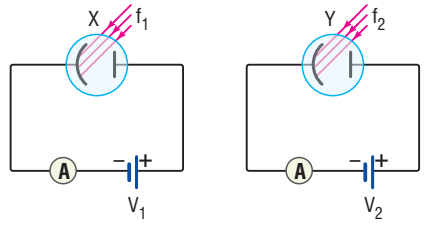
Modern fizik anlayışına göre, bu hızlar arasındaki ilişki nedir?

A) $v < v_2 < v_1$ B) $v_2 < v < v_1$

C) $v_1 < v < v_2$ D) $v < v_1 < v_2$

E) $v = v_1 = v_2$

4. Özdeş X, Y fotosellerine f_1, f_2 frekanslı fotonlar düşürüldüğünde kopan elektronlar anoda eşit hızlar ile çarpıyor.



Devredeki üreteçlerin gerilimleri V_1 ve V_2 olduna göre,

I. $f_1 > f_2$ ise $V_1 < V_2$ dir.

II. $f_1 < f_2$ ise $V_1 < V_2$ dir.

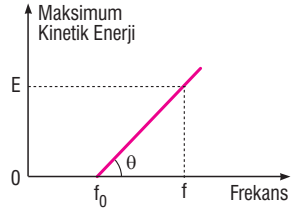
III. $f_1 > f_2$ ise $V_1 = V_2$ dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

5. Yapılan bir deneyde, bir metalin yüzeyine f frekanslı ışınlar düşürülmüş ve metalden kopan fotolektronların maksimum kinetik enerjisinin frekansa bağlı değişim grafiği şekildeki gibi çizilmiştir.

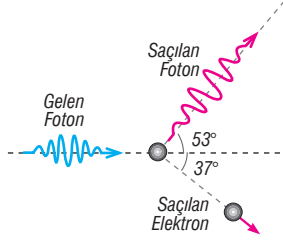


Buna göre, deneyde kullanılan metalin eşik enerjisi daha büyük olsaydı grafikteki f_0 ve θ nicelikleri için ne söylenebilirdi?

	f_0	θ
A)	Artardı	Değişmezdi
B)	Azalırdı	Artardı
C)	Artardı	Artardı
D)	Azalırdı	Azalırdı
E)	Azalırdı	Değişmezdi

Örnek:

Compton olayında, gelen foton çarpışma sonrası enerjisinin % 40'ını yitirerek şekildeki gibi saçılmıştır.



Gelen fotonun momentumunun büyüklüğü 5P olduğuna göre, elektronun çarpışma sonrası momentumunun büyüklüğü kaç P'dir? (sin53° = 0,8 ; sin37° = 0,6)

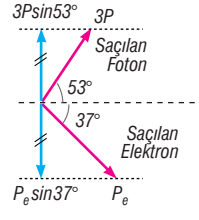
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

Fotonun enerji ile momentumun büyüklüğü doğru orantılıdır. (E = P·c)

Foton enerjisinin % 40'ını kaybettiğinde momentumun da % 40'ını kaybeder. Gelen fotonun momentumu 5P olduğuna göre, bu durumda saçılan fotonun momentumu 3P olur.

Momentumun korunumundan (düşeydeki ilk momentum sıfır), saçılan fotonun momentumunun düşey bileşeni, elektronun momentumunun düşey bileşenine eşittir.



$3P\sin53° = P_e\sin37°$

$3P \cdot 0,4 = P_e \cdot 0,3$

$P_e = 4P$ dir.

Cevap D

Prf Yayınları

1-D 2-D 3-E 4-E 5-A

Örnek:

Bir öğretmen, enerjisini yitiren fotonun tamamen soğrulduğunu anlatacağı dersin planında, bu duruma örnek olarak;

I. Compton olayı,

II. Atomum fotonlarla uyarılması,

III. Fotoelektrik olaydan

hangilerini verebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III

C) I ve III D) II ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

Fotonun enerjisi $E = h \cdot f$ bağıntısı ile hesaplanır.

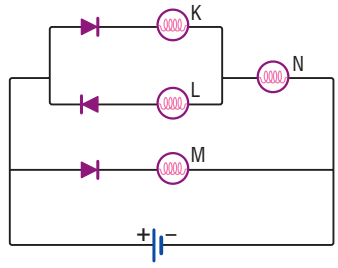
Compton olayında foton enerjisinin bir kısmını elektrona vererek, kendisi başka bir doğrultuda saçılır. Dolayısıyla compton olayında foton enerjisinin tümünü yitirmez. Öğretmen, compton olayını (I) örnek olarak veremez.

Fotonun atomu uyarabilmesi için enerjisinin enerji düzeylerine denk olması gerekir. Bu durum fotona has özel bir durumdur. Böyle durumlarda foton enerjisinin tümünü atoma vererek kendisi yok olur.

Fotoelektrik olayda, fotonun enerjisinin bir kısmı elektronu sökmek için, geri kalanı ise sökülen elektrona kinetik enerji vermek için harcanır. Kısaca iyonlaşma gerçekleşir. Foton enerjisinin tümünü yitirir. Öğretmen II ve III ü örnek olarak verebilir.

Cevap D

6. Özdeş lambalar ve diyotlarla şekildeki elektrik devresi kurulmuştur.



Buna göre, devrede ışık veren lambalar hangileridir?

A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve N

D) K, L ve N E) K, M ve N

7. I. Gerilim yükseltme

II. Anahtarlama

III. Işık enerjisini elektrik enerjisine çevirme

Yukarıda verilenlerden hangileri transistör kullanılarak gerçekleştirilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8. **Elektronik devre elemanları ile ilgili,**

I. Transistör, elektrik devrelerinde tek yönlü akım geçiren devre elemanlarıdır.

II. LED elektrik enerjisini, ışık enerjisine dönüştüren devre elemanıdır.

III. Diyot, devrede sinyal yükseltici olarak kullanılır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

9. **Compton olayı ile ilgili;**

I. Gelen fotonun enerjisi, saçılan foton ile saçılan elektronun enerjilerinin toplamına eşittir.

II. Gelen fotonun momentumu, saçılan foton ile saçılan elektronun momentumlarının bileşkesine eşittir.

III. Gelen foton ile saçılan fotonun hızlarının büyüklüğü eşit, bunların hızı ise saçılan elektronun hızından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10. **Kütle ve hızlarının büyüklüğü tabloda verilen K, L, N ve R parçacıklarından hangi ikisine eşlik eden De Broglie dalga boyları eşittir?**

	Kütle	Hız
K	m	v
L	2m	v
N	m	2v
R	2m	2v

A) K ile L B) K ile N C) K ile R

D) L ile N E) L ile R

11. **Plazma ile ilgili,**

I. Maddenin plazma hâli çok yüksek sıcaklıklarda veya güçlü elektrik ya da manyetik alanlarla oluşturulabilir.

II. Plazma teknolojisi, suyun saflaştırılmasında kullanılmaktadır.

III. Floresan ve ark lambalarda aydınlatma amaçlı da kullanılmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

6-E 7-B 8-C 9-E 10-D 11-E

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) — Test - 13

1. **"Işık yılı" ile ilgili;**

I. Fizik biliminde, SI birim sisteminde kullanılan birimlerdendir.

II. Uzunluk birimidir.

III. "saniye" birimi ile aynı boyutta bir birimdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

2. Bir elektrik lambasından t saniyede n tane foton yayılmaktadır. Gücü P olan bu lamba enerjisinin % 40'ını ışık olarak yayıyor.

Yayılan fotonun dalga boyu λ, hızı c ise n foton sayısını veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?
(h : Planck sabiti)

A) $\frac{P \cdot t \cdot \lambda}{4h \cdot c}$ B) $\frac{2P \cdot t \cdot \lambda}{5h \cdot c}$ C) $\frac{P \cdot t \cdot \lambda}{h \cdot c}$ D) $\frac{5P \cdot t \cdot \lambda}{2h \cdot c}$ E) $\frac{6P \cdot t \cdot \lambda}{h \cdot c}$

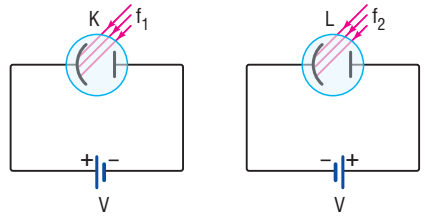
3. Compton saçılması olayı ile ilgili yapılan iki deney için gelen ve saçılan fotonların dalga boyu ve saçılma açıları tablodaki gibi verilmiştir.

Deney No	Gelen fotonun dalga boyu	Saçılan fotonun dalga boyu	Saçılma açısı
1	λ	2λ	θ_1
2	λ	3λ	θ_2

$\cos\theta_1 = 0{,}6$ olduğuna göre, $\cos\theta_2$ kaçtır?

A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

4. Özdeş K ve L fotosellerine, özdeş üreteçler şekildeki gibi bağlanıpz fotosellere f_1 ve f_2 frekanslı ışıklar gönderilliyor.



Fotosellerden sökülen elektronlar anotlara eşit hızlarla çarptıklarına göre,

I. K'ye gelen ışığın şiddeti L'ye gelen ışığın şiddetinden büyüktür.

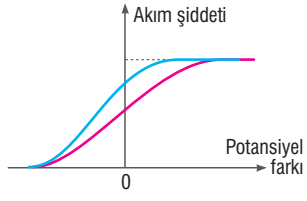
II. $f_1 > f_2$ dir.

III. K fotoselinin eşik frekansı, L'ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

5. Aynı fotosel devrede, fotoelektrik olayla ilgili yapılan ardışık iki deneyin akım şiddeti - potansiyel fark grafikleri şekildeki gibi çizilmiştir.



Buna göre, deneyin bağımsız değişkeni olarak;

I. Katodun yüzey alanı,

II. Anodun yüzey alanı,

III. Anod ve katot arası uzaklık,

IV. Katodun eşik enerjisi

niceliklerinden hangileri belirlenmiş olabilir?

A) Yalnız II B) I ya da II C) II ya da III D) II ya da IV E) III ya da IV

ÖSYM Sorusu

Aşağıdaki yargılardan hangisi, Einstein'ın özel görelilik kuramının sonuçlarından biridir?

A) Işık hızı gözlemcinin hareketinden bağımsız olup sadece ışık kaynağının hareketine bağlı olarak değişir.

B) Işık saydam ortamlardan geçebilir.

C) Işık metal yüzeylerden elektron sökebilir.

D) Işık boşlukta yayılabilir.

E) Fizik yasaları tüm eylemsiz referans sistemlerinde aynıdır.

Cevap E

MERAKLISINA

- Özel görelilik teorisine göre, madde durgun hâlde olsa bile bir enerjiye sahiptir. Bu enerjiye durgun kütle enerjisi (E_0) denir. Buna göre, madde ve enerji eşdeğer niceliklerdir.

$$E_0 = m \cdot c^2$$

- Çok küçük bir kütle bile çok büyük enerjiye sahiptir.
- Işık hızına yakın bir v hızı ile hareket eden cismin sahip olduğu toplam enerji (E),

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \text{ dir.}$$

- Toplam enerji, durgun kütle enerjisi ile kinetik enerjinin toplamına eşittir.

$$E = E_K + E_0$$

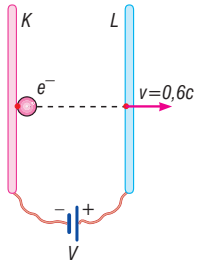
[NOT: Bu kısım "MEB Kazanımlar"da olmadığından dolayı ösym kapsamının da dışındadır.]

Prf Yayınları

1-B 2-B 3-A 4-B 5-C

MERAKLISINA

K levhasından serbest bırakılan, kütlesi m olan elektronun, L levhasına 0,6c hızıyla çarpıyor.



Buna göre, hızlandırıcı V potansiyel farkını veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?
(c : ışık hızı ; e : elektronun yükü)

A) $\frac{mc^2}{4e}$ B) $\frac{mc^2}{2e}$ C) $\frac{mc^2}{e}$ D) $\frac{2mc^2}{e}$ E) $\frac{4mc^2}{e}$

Cevap A

6. Düzgün manyetik alanda, düzgün çembersel hareket yapan elektrik yüklü bir cisme eşlik eden De Broglie dalga boyu λ'dır.

Buna göre, λ;

I. Cismin yük miktarı
II. Cismin kütlesi
III. Cismin çizgisel hızının büyüklüğü
IV. Manyetik alanın şiddeti

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız II B) I ve III C) II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

7. Bir metale, frekansı f_1 olan fotonlar gönderildiğinde metalden kopan elektronların kinetik enerjisi E, frekansı f_2 olan fotonlar gönderildiğinde de metalden kopan elektronların kinetik enerjisi 3E oluyor.

Buna göre, $\frac{f_1}{f_2}$ oranı aşağıdakilerden hangisi <u>olamaz</u>?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{5}{7}$

MERAKLISINA

Kütlesi m, hızı 0,8c olan bir taneciğe eşlik eden madde dalgasının dalga boyunu veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?
(h : planck sabiti ; c : ışık hızı)

A) $\frac{3h}{5mc}$ B) $\frac{3h}{4mc}$ C) $\frac{5h}{4mc}$ D) $\frac{4h}{3mc}$ E) $\frac{5h}{3mc}$

Cevap B

8. Aylin, Begüm ve Ceren üçüz kardeştir. Begüm ve Ceren aynı anda ışık hızına yakın hızlarla güneş sistemi dışındaki bir gezegene doğru yola çıkıyor. Sürekli hareket halinde olan Begüm ve Ceren'den Begüm dünyaya daha önce dönüyor.

Ceren de Dünya'ya döndüğünde, Aylin, Begüm ve Cerenin yaşları sırasıyla t_A, t_B, t_C olduğuna göre,

I. $t_A > t_B$
II. $t_B > t_C$
III. $t_C > t_A$

ilişkilerinden hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

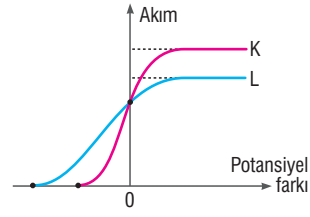
9. Compton olayıyla ilgili yapılan üç deneyde; gelen fotonun enerjisi, saçılan fotonun enerjisi ve saçılma açıları tablodaki gibi belirlenmiştir.

Deney No	Gelen fotonun Enerjisi	Saçılan fotonun Enerjisi	Saçılma açısı
1	2E	E	θ_1
2	3E	2E	θ_2
3	3E	E	θ_3

Buna göre, saçılma açıları arasındaki ilişki nedir?

A) $\theta_3 > \theta_1 = \theta_2$ B) $\theta_1 = \theta_2 > \theta_3$ C) $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ D) $\theta_2 > \theta_1 > \theta_3$ E) $\theta_3 > \theta_1 > \theta_2$

10. K ve L ışık demetlerinin <u>iki ayrı fotosele</u> düşürülmesiyle oluşan fotoelektrik akımın potansiyel farka bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. K'nin ışık şiddeti daha büyüktür.
II. L ışınlarının frekansı daha büyüktür.
III. Fotosellerin anod ile katot arası uzaklıkları eşittir.
IV. Katoda birim zamanda ulaşan foton sayıları eşittir.

yargılardan hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) Yalnız IV E) II ve III

6-C 7-A 8-A 9-E 10-D

Prf Yayınları

ÖZEL TEST (İLERİ DÜZEY SORULAR) ÇÖZÜMLERİ

1. "Işık yılı", ışığın 1 yılda aldığı yoldur. Dolayısıyla, "uzunluk birimi"dir.

"Saniye" zaman birimi olduğu için, uzunluk birimi ile aynı boyutta birimler değildir.

SI sisteminde kullanılan uzunluk birimi ise "metre"dir.

Yalnız II'de verilen yargı doğrudur.

Cevap B

2. $\text{Güç} = \frac{\text{Enerji}}{\text{Zaman}}$ dır.

Bir fotonun enerjisi, $E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$ dır. n tane fotonun enerjisi,

$E = n\frac{h \cdot c}{\lambda}$ dır.

Gücün % 40'ı ışığa dönüştüğü için, % 40'ı alınır.

$\frac{40}{100}P = \frac{E}{t}$ dir.

$\frac{2}{5}P = \frac{n \cdot h \cdot c}{\lambda \cdot t}$ elde edilir. Buradan;

$n = \frac{2P \cdot t \cdot \lambda}{5h \cdot c}$ dir.

Cevap B

3. Saçılan ve gelen fotonun dalga boyları arasındaki değişim,

$\lambda_{saçılan} - \lambda_{gelen} = \frac{h}{m_e \cdot c}(1 - \cos\theta)$

bağıntısı ile verilir.

1. deney için: $2\lambda - \lambda = \frac{h}{m_e \cdot c}(1 - \cos\theta_1)$

2. deney için: $3\lambda - \lambda = \frac{h}{m_e \cdot c}(1 - \cos\theta_2)$

Dalga boylarının farkı alınıp bağıntılar oranlandığında;

$\frac{1}{2} = \frac{(1 - \cos\theta_1)}{(1 - \cos\theta_2)}$ den $2 - 2\cos\theta_1 = 1 - \cos\theta_2$

$1 = 2\cos\theta_1 - \cos\theta_2$

$\cos\theta_1$ yerine 0,6 yazıldığında, $\cos\theta_2 = 0{,}2$ bulunur.

Cevap A

4. Işık şiddeti, fotosele gelen foton sayısı ile orantılıdır. Bu durum akım değerlerini etkiler. Akımla ilgili bir bilgiye ulaşılamayacağı için ışık şiddetleri karşılaştırılamaz. I. yargı kesin değil.

Fotoseller özdeş olduğu için bağlanma enerjileri eşittir. Bağlanma enerjileri aynı olan fotoseller için eşik frekansları aynıdır. III. yargı yanlıştır.

Sökülen elektronlar anotlara eşit hızlarla çarptıklarına göre, kinetik enerjileri eşittir.

Fotoelektrik denklem, üreteçlerin bağlanma biçimine dikkat edilerek her iki devre için yazılıp, yorumlanır.

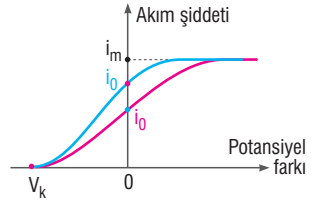
K için: $h \cdot f_1 = E_b + e \cdot V + E_k$

L için: $h \cdot f_2 = E_b - e \cdot V + E_k$

İki bağıntıdan $f_1 > f_2$ olduğu net olarak görülür.

Cevap B

5. Grafiğe göre her iki deney için maksimum akım (i_m) ve kesme gerilimi (V_k) aynıdır. i_0 akımları ise farklıdır.



Deney bir fotoselle gerçekleştirildiği için bağlanma enerjisi, buna bağlı olarak eşik frekansı, eşik dalga boyu sabit tutulan değişkendir.

Kesme gerilimi, maksimum kinetik enerjiye sahip elektronları sıfırlayan gerilimdir. Bu değerler aynı olduğuna göre,

$h \cdot f = E_b + V_k$

bağıntısına göre ışığın frekansı da sabit tutulan değişkendir.

Maksimum akımı, ışık şiddeti belirlediği için ve maksimum akımlar da eşit olduğu için ışık şiddeti sabit tutulan değişkendir.

Deneyin değişen değerinin (bağımlı değişken) i_0 akımı olduğu görülüyor.

i_0 akımını; "anodun yüzey alanı" ya da "anod - katot arası uzaklığın" değişimi değiştirir. Buna göre, bu iki değerden biri deneyin "bağımsız değişken"i olabilir.

Cevap C

Prf Yayınları

6. De Broglie dalga boyu, $\lambda = \frac{h}{mv}$ bağıntısı ile hesaplanır.

Bağıntıya göre cisme eşlik eden dalga boyu; planck sabiti, kütle ve hıza bağlıdır. Hız ya da kütlenin değişimi dalga boyunu değiştirir.

Cisim manyetik alanda, kendisine verilen bir ilk hızla çembersel hareket yapar.

Cismin yük miktarının ya da manyetik alan şiddetinin değişmesi cisme etki eden kuvveti değiştirse de bu kuvvet merkezcil kuvvettir ve cismin hızının büyüklüğünü değiştirmez.

Cevap C

7. Fotoelektrik denklemi ($h \cdot f = E_b + E_k$) iki ışın için de yazalım.

$h \cdot f_1 = E_b + E$

$h \cdot f_2 = E_b + 3E$

Bağlanma enerjilerini sıfır düşünüp bağıntıları oranladığımızda $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{3}$ buluruz. Oysa, bağlanma enerjileri sıfır olmayacağından $\frac{f_1}{f_2}$ oranı $\frac{1}{3}$ ten farklı olacaktır.

[Not: Diğer oranlar, E ve 3E değerlerine eşit sayıların eklenmesiyle oluşturulabilecek oranlardır.]

Cevap A

8. Işık hızına yakın hızla hareket eden kişiler için zaman daha yavaş aktığından yaşlanma geç olur. Hız artıkça, bu durumun etkisi de artar.

Dünya'da kalan Aylin'in yaşı en büyüktür. $t_A > t_B$ ve $t_A > t_C$ dir.

Ceren ve Begüm aynı gezegene gitmelerine rağmen Begüm Dünya'ya daha erken döndüğü için hızı Ceren'in hızından daha büyüktür. Bundan dolayı birlikte hareket ettikleri süre içerisinde zaman Begüm için daha yavaş geçmiştir. Fakat Begüm Dünya'ya Ceren'den önce döndüğü için de, bu andan itibaren zaman Begüm için hızlı geçmeye başlamıştır. Bundan dolayı Ceren Dünya'ya döndüğünde Begüm ile Ceren'in yaşlarını karşılaştıramayız.

Cevap A

9. Foton enerjisi ile foton dalga boyu ters orantılıdır. Enerji ile dalga boyunun çarpımı ise sabittir.

Üç deney için de gelen ve saçılan fotonların dalga boylarını birbiri cinsinden yazmak gerekir.

Ortak payda 6 düşünülerek; enerjisi 3E olan fotonun dalga boyuna 2λ denilirse enerjisi 2E olanın 3λ, enerjisi E olanında 6λ olur. Tablo dalga boyuna göre şekildeki gibi düzenlenebilir.

Deney No	Gelen fotonun Dalga boyu	Saçılan fotonun Dalga boyu	Saçılma açısı
1	3λ	6λ	θ_1
2	2λ	3λ	θ_2
3	2λ	6λ	θ_3

$\lambda_{saçılan} - \lambda_{gelen} = \frac{h}{m_e \cdot c}(1 - \cos\theta)$ bağıntısına göre, saçılma açısı büyüdükçe dalga boyları arasındaki fark büyür.

1 için; $6\lambda - 3\lambda = 3\lambda \quad (\theta_1)$

2 için; $3\lambda - 2\lambda = \lambda \quad (\theta_2)$

3 için; $6\lambda - 2\lambda = 4\lambda \quad (\theta_3)$

olduğu için $\theta_3 > \theta_1 > \theta_2$ dir.

Cevap E

10. Grafiğe göre, K'nin maksimum akımı L'ninkinden büyüktür. Maksimum akım ışık şiddeti ile doğru orantılıdır. I. yargı doğrudur.

Maksimum akım, ayrıca katoda birim zamanda ulaşan elektron sayısı ile orantılıdır. Maksimum akımlar farklı olduğu için, katoda birim zamanda ulaşan foton sayıları da farklıdır. IV. yargı yanlıştır.

Kesme gerilimleri farklı olsa bile, farklı fotosel devreler kullanıldığı için K ve L'nin frekanslarını karşılaştıramayız.

Grafiğe göre, K ve L'nin grafiğe göre i_0 akımları eşittir. i_0 akımı, katot anot arası uzaklığa bağlı olduğu gibi, ışığın frekansı, katot ve anotun yüzey alanı gibi bir çok nedene bağlıdır.

Cevap D

Prf Yayınları

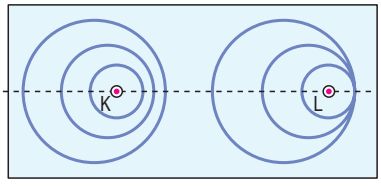


KARMA TESTLER

[6., 7., 8. ÜNİTELER]


PRF YAYINLARI

1. Sabit derinlikteki bir dalga leğeninde, sırasıyla v_K ve v_L büyüklüğündeki hızlarla hareket eden, eşit frekanslı K ve L kaynakları ile oluşturulmuş periyodik dairesel dalgaların üstten görünümleri şekildeki gibidir.



Dalgaların yayılma hızı v olduğuna göre v, v_K, v_L arasındaki ilişki nedir?

A) $v < v_K < v_L$ B) $v = v_L < v_K$

C) $v_K < v = v_L$ D) $v_K < v_L < v$

E) $v_L < v_K < v$

2. Bir radyo kanalının yayın yaptığı elektromanyetik dalgaların dalga boyu 3,4 m'dir.

Buna göre, bu radyo kaç MHz üzerinden yayın yapmaktadır? ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s)

A) 106,4 B) 102,3 C) 98,6

D) 88,7 E) 88,2

3. **Işık hızına yakın hızlarla hareket eden bir cismin boyunun hıza bağlı değişiminin araştırılacağı bir düşünce deneyine ait hipotez;**

I. "Cisimlerin hızı arttıkça hız doğrultusundaki boyları kısalır."

II. "Cisimlerin hızı arttıkça hız doğrultusundaki boyları artar."

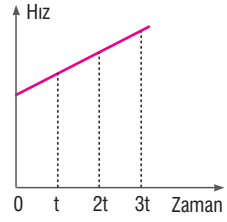
III. "Cisimlerin boyu, onların hızına bağlı değildir."

cümlelerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) I ya da II ya da III

4. Işık hızına yakın hızlarla hareket eden bir cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Cismin hız doğrultusundaki uzunluğu t, 2t, 3t anlarında sırasıyla L_1, L_2, L_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $L_1 > L_2 > L_3$ B) $L_3 > L_2 > L_1$

C) $L_1 = L_2 = L_3$ D) $L_1 = L_3 > L_2$

E) $L_2 > L_1 = L_3$

5. Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde, saçak genişlikleri Δx'tir.

Buna göre,

I. yarıklar ile perde arasındaki ortamın kırıcılık indisi,

II. yarıklar ile perde arası uzaklık,

III. kullanılan ışığın dalga boyu

niceliklerinden hangileri artırılırsa Δx artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II

D) I ya da III E) II ya da III

6. **Fotoelektrik olayda, kesme potansiyel farkı ile ilgili;**

I. Maksimum kinetik enerjili elektronları durduran potansiyel farkıdır.

II. Gelen ışığın şiddetine bağlıdır.

III. Gelen ışığın frekansına bağlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Örnek:

Bohr atom modeli ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Elektronların yörünge yarıçapı yörünge numarasının karesiyle doğru orantılıdır.

B) Elektronun toplam enerjisi yörünge numarasının karesiyle ters orantılıdır.

C) Elektronun toplam enerjisi atom numarasının karesi ile doğru orantılıdır.

D) Elektronun çizgisel hızının büyüklüğü, yörünge numarası ile doğru orantılıdır.

E) Elektronlar çekirdek çevresinde, açısal momentumu, $h/2\pi$ nin tam katları olan yörüngelerde ışıma yapmadan dolanır.

Çözüm:

Bohr atom modeline n. yörüngede dolanan elektronun yörünge yarıçapı (r), toplam enerjisi (E) ve açısal momentumunun (L) büyüklüğü aşağıdaki bağıntılarla hesaplanır.

$$r = 0{,}53 \cdot \frac{n^2}{Z}$$

$$E = -13{,}6 \frac{Z^2}{n^2}$$

$$L = n \cdot \frac{h}{2\pi}$$

Bu bağıntılara göre; A, B, C, E'de verilen bilgiler doğrudur.

[Elektronun enerjisi, her ne kadar Z^2 ile doğru, n^2 ile ters orantılı görünüyor olsa bile, bu değerlerin başındaki "–" işaretinden dolayı durum tam tersidir. Yani enerji Z^2 ile ters, n^2 ile doğru orantılıdır. n artıkça enerji artarak sıfıra yaklaşır.]

Elektronun yörünge numarası artıkça, merkezcil kuvvet ve buna bağlı olarak hız azalır. Hız yörünge numarası ile ters orantılıdır.

Cevap D

Prf Yayınları

1-C 2-E 3-E 4-A 5-E 6-D

ÖSYM Sorusu

Maddelerin atomik yapılarının araştırılmasında genel olarak X - ışınlarının kullanılması tercih edilmektedir.

Bu tür araştırmalarda gama (γ) ışınlarının tercih edilmeme nedeni,

I. Gama ışınları madde atomlarının elektronları tarafından soğurulur.

II. X - ışınları, gama ışınlarından daha az hızla yayılır.

III. Gama ışınlarının dalga boyları, X - ışınlarından daha küçüktür.

yargılarından hangileriyle açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II

C) Yalnız III D) I ve II

E) II ve III

Çözüm:

Gama ve X - ışınları elektromanyetik dalgadır.

Elektromanyetik dalgalar havada ışık hızı ile yayılır.

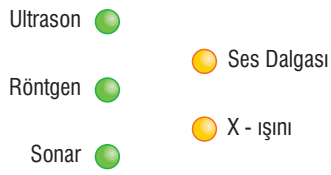
Bütün dalgalarda olduğu gibi, elektromanyetik dalgalar da etkileşime girdiği maddeler tarafından tamamen ya da kısmen soğrulur.

Maddelerin atomik yapılarının araştırılmasında genelde X - ışınlarının tercih edilme nedeni, X - ışınlarının dalga boyunun atomik yapıların arasındaki uzaklığa hemen hemen eşit olmasındandır.

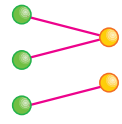
Gama ışınlarının dalga boyu ise X - ışınlarının dalga boyundan küçüktür.

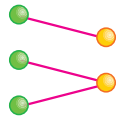
Cevap C

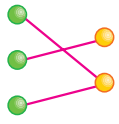
7.

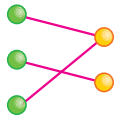


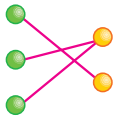
Yukarıdaki verilen görüntüleme cihazları ile kullandıkları dalga çeşitleri eşleştirmeleri aşağıdakilerden hangisi gibi yapılırsa doğru bir eşleştirme olur?

A)


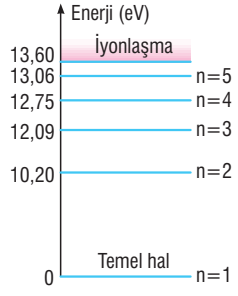
B)


C)


D)


E)


8. Hidrojen atomunun enerji düzeylerinden bazıları şekildeki gibidir. Hızlandırılmış bir elektron, taban enerji durumundaki 2 hidrojen atomu ile etkileşiyor.

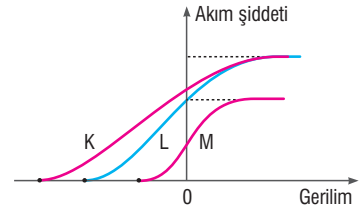


Bu hidrojen atomlarının ikisinin birden uyarılabilmesi için elektronun en az kaç eV'lik kinetik enerji taşıması gerekir?

A) 20,40 B) 24,18 C) 25,50

D) 26,12 E) 27,20

9. Bir fotosel yüzeye, frekansları f_K, f_L ve f_M olan K, L ve M ışınları düşürülüyor.



Yüzeyden kopartılan elektronların akım - gerilim grafikleri şekildeki gibi olduğuna göre, ışınların frekansları arasındaki ilişki nedir?

A) $f_K > f_L > f_M$ B) $f_K = f_L > f_M$

C) $f_M > f_K = f_L$ D) $f_M > f_L > f_K$

E) $f_K = f_L = f_M$

10. **Bohr modeline göre, bir hidrojen atomunda elektron, n. yörüngeden (n + 1). yörüngeye çıktığında elektronun;**

I. açısal momentumunun büyüklüğü,

II. dolanma periyodu,

III. bağlanma enerjisi

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

11. I. Proton

II. Elektron

III. Nötrino

Yukarıdaki parçacıklardan hangilerinin yapısında kuark yoktur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

7-D 8-A 9-A 10-C 11-E

Prf Yayınları

1. **Radyo dalgaları, kızılötesi ışınlar ve γ ışınları ile ilgili;**

I. Boşlukta ışık hızıyla yayılırlar.
II. Frekansları eşittir.
III. Elektrik alanda saparlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Periyodu sabit olan bir kaynak ile üretilen doğrusal su dalgaları, derinliği h olan dalga leğeninde dar bir aralıktan geçtiğinde kırınıma uğruyor. Başka bir değişiklik yapılmadan su derinliği h_1 yapıldığında kırınımın daha da arttığı gözlenirken su derinliği h_2 yapıldığında ise kırınımın kaybolduğu görülüyor.

Buna göre; h, h_1 ve h_2 arasındaki ilişki nedir?

A) $h_1 > h_2 > h$ B) $h_2 > h > h_1$
C) $h_1 > h > h_2$ D) $h > h_2 > h_1$
E) $h = h_1 = h_2$

3. **Kırmızı ve yeşil ışığın birlikte kullanıldığı tek yarıkta kırımın deneyinde, beyaz ekran üzerinde oluşan girişim deseni ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) Merkezi aydınlık saçağın rengi sarıdır.
B) Ekranda kırmızı saçaklar oluşmuştur.
C) Merkezi aydınlık saçağa en yakın aydınlık saçağın rengi yeşildir.
D) Ekranda yeşil saçaklar oluşmuştur.
E) Ekranda karanlık saçak oluşmamıştır.

4. Bir dalga leğeninde aynı fazlı, noktasal K_1 ve K_2 kaynakları ile üretilen dalgaların girişimi sonucu 2. düğüm çizgisi üzerindeki bir P noktasının K_1 kaynağına olan uzaklığı 16 cm'dir.

Dalgaların dalga boyu 6 cm olduğuna göre, P noktasının K_2 kaynağına uzaklığı kaç cm olabilir?

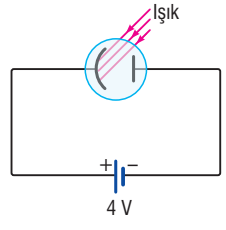
A) 5 B) 6 C) 7 D) 9 E) 12

5. I. Katıhal ➠ X - ışını Lazeri
II. Yarı iletken ➠ Diyot Lazeri
III. Gaz ➠ Atom Lazeri

Yukarıdaki lazer çeşitleri eşleştirmelerinde hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Eşik enerjisi 3 eV olan bir fotosel şekildeki gibi 4 voltluk bir üreteçe bağlanarak üzerine ışık gönderildiğinde anoda çarpan fotoelektronların kinetik enerjisi maksimum 2 eV olarak ölçülüyor.



Buna göre, ışık fotonlarının enerjisi kaç eV'dir?

A) 1 B) 2 C) 6 D) 7 E) 9

Örnek:

Compton olayında; enerjisi 3E, momentumunun büyüklüğü 3P olan bir foton, elektrona çarptığında saçılan foton ve elektronun momentumlarının büyüklüğü sırasıyla P ve 2,5P oluyor.

Buna göre, saçılan foton ve elektronun enerjileri nedir?

	saçılan foton	elektron
A)	2E	E
B)	E	2E
C)	E	2,5E
D)	2E	2E
E)	E	E

Çözüm:

Fotonun momentumu ile enerjisi doğru orantılıdır. Gelen fotonun enerjisi 3E, momentumu 3P verilmiş. Saçılan fotonun momentumu P olduğuna göre, enerjisi de E'dir.

Enerjinin korunumuna göre gelen fotonun enerjisi; saçılan foton ve elektronun enerjilerinin toplamına eşittir.

$3E = E + E_{elektron}$

$E_{elektron} = 2E$ dir.

[Soruda elektronun momentumu 2,5P olarak verilmiş fakat istenen değerlerin bulunması için bu değerin bilinmesine gerek yoktur.]

Cevap B

Prf Yayınları

1-A 2-C 3-E 4-C 5-D 6-E

Örnek:

Ultrason cihazı ile ilgili,

I. Düşük frekanslı ses dalgaları kullanılır.

II. Dalgaların yansıma özelliği kullanılır.

III. İnsan sağlığına zararlıdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II

C) I ve III D) II ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

Ultrason, vücuda çok yüksek frekanslı ses dalgaları göndererek farklı doku ve yüzeylerinden gelen yankıları (yansıma) saptama esasına dayanan bir görüntüleme yöntemidir.

Kullanımının kolay olması ve radyasyon riskini taşımaması (sağlık açısından zararsız olması) nedeniyle sıklıkla başvurulan bir yöntemdir.

Bu açıklamalara göre, I ve III'de verilen bilgilier yanlıştır.

Cevap C

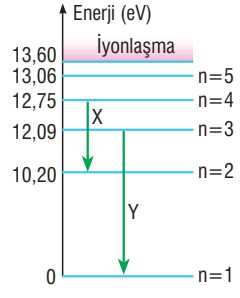
7. **Çift yarıkta girişim deneyinde ekran üzerinde, 4. karanlık saçaklar arasında kaç tane aydınlık saçak vardır?**

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

8. **Temel haldeki bir atom 3. uyarılma düzeyine uyarıldığında açısal momentumundaki değişim $\frac{h}{\pi}$ nin kaç katı olur?** (h : Planck sabiti)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

9. Bohr atom modeline göre, uyarılan hidrojen atomlarında, X ve Y elektronlarının geçişleri şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, X ve Y elektronlarından dolayı;

I. yayınlanan fotonların frekansı,

II. elektronların açısal momentum değişimi,

III. elektronların kaybettiği enerji

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

10. **Termal kameralarla ilgili,**

I. Kızılötesi ışınlarla çalışırlar.

II. Sıcaklıkları farklı olan bölgeler farklı renklerde gösterilir.

III. Hastalık tespitinde kullanılırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

11. **Elektron için;**

I. Doğada tek başına bulunabilir.

II. Leptonlar grubunda yer alır.

III. Kuarklardan oluşur.

IV. Alan parçacıklarındandır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

12. **Bir atom çekirdeği için,**

I. Nükleonları dağılmadan bütünlüğünü koruyorsa kararlı çekirdektir.

II. Nükleon başına düşen bağlanma enerjisi ne kadar büyükse çekirdek o kadar kararlıdır.

III. Kütle numarası ne kadar küçükse o kadar kararlıdır.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

7-E 8-C 9-B 10-E 11-A 12-C

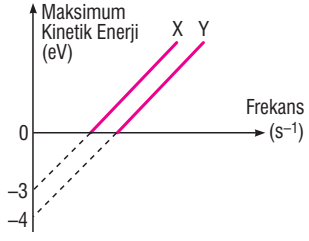
1. **Bir dalga leğeninde özdeş iki noktasal dalga kaynağı ile elde edilen periyodik dalgaların oluşturduğu girişim deseninde oluşan katar ya da düğüm çizgi sayıları;**

I. Kaynaklar arası uzaklık
II. Su derinliği
III. Kaynağın frekansı

niceliklerinin hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. X ve Y levhalarından sökülen elektronların maksimum kinetik enerjisinin fotonun frekansına göre grafiği şekildeki gibidir.



X ve Y levhalarına sırasıyla λ_X ve λ_Y dalga boylu fotonlar gönderildiğinde levhalardan kopan elektronların maksimum kinetik enerjileri eşit ve 2 eV oluyor.

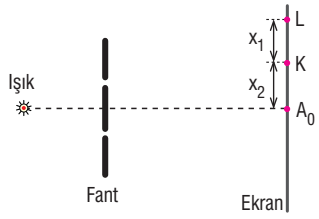
Buna göre, $\frac{\lambda_X}{\lambda_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{6}{5}$ E) $\frac{4}{3}$

3. **De Broglie dalga boyu λ olan bir elektron momentumunun $\frac{1}{3}$ ünü kaybettiğinde bu elektrona eşlik eden De Broglie dalga boyu kaç λ olur?**

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 3

4. Şekilde verilen Young deney düzeneğinde K noktasında 2. karanlık saçak, L noktasında ise 2. aydınlık saçak oluşmuştur.



Noktalar arası uzaklıklar x_1 ve x_2 olduğuna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır? (A_0: Merkezi aydınlık saçak)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{3}{5}$ C) 1 D) $\frac{5}{3}$ E) 2

5. Bohr atom modeline göre, n = 1 yörüngesinde dolanan elektronun çizgisel momentumunun büyüklüğü P'dir.

Buna göre, Bohr atom modeline göre, n = 2 yörüngesinde dolanan elektronun çizgisel momentumunun büyüklüğü kaç P'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

6. **Aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) β^- ışıması yapan elementin kütle numarası değişmez.
B) β^- ışıması yapan elementin atom numarası 1 artar.
C) γ ışıması yapan elementin kütle numarası değişmez.
D) α ışıması yapan elementin kütle numarası 4 azalır.
E) α ışıması yapan elementin atom numarası 2 artar.

ÖSYM Sorusu

Uzunluğu 240 cm olan bir çubuk $v = \frac{\sqrt{11}}{6}c$ hızı ile hareket ediyor.

Buna göre, durgun haldeki bir gözlemci çubuğun uzunluğunu kaç cm algılar?

A) 40 B) 50 C) 100
D) 150 E) 200

Çözüm:

Çubuğun uzunluğu $L_0 = 240$ cm verilmiştir. Çubuğun L_0 doğrultusundaki hareketi durumunda, durgun gözlemciye göre uzunluk (L) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$L = L_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$L = 240 \cdot \sqrt{1 - \frac{\left(\frac{\sqrt{11}}{6}c\right)^2}{c^2}}$$

$$L = 240 \cdot \frac{5}{6}$$

$$L = 200 \text{ cm}$$

Cevap E

Prf Yayınları

1-E 2-D 3-D 4-A 5-B 6-E

ÖSYM Sorusu

Bohr atom modeline göre, uyarılmış bir hidrojen atomunda n. enerji düzeyindeki elektron, n'. enerji düzeyine geçerken atomun açısal momentumu $\frac{h}{\pi}$ kadar azalıyor.

Buna göre, n ve n' sayıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?
(h: Planck sabiti)

	n	n'
A)	2	1
B)	1	2
C)	4	2
D)	2	3
E)	2	4

Çözüm:

Bohr atom modeline göre açısal momentumdaki değişme bağıntısı kullanılarak yörüngeler arasındaki ilişki bulunur.

$$\Delta L = L_s - L_i$$

$$-\frac{h}{\pi} = (n' - n)\frac{h}{2\pi}$$

$$n' - n = -2$$

$$n = n' + 2$$

Elektron bulunduğu yörüngeden, 2 yörünge geçmiştir.

Verilen seçeneklere göre yalnız n = 4'ten n = 2'ye geçmiş olabilir. Diğer verilenler bu şartı sağlamaz.

Cevap C

7. I. LED
II. Fotodirenç
III. Transistör

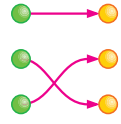
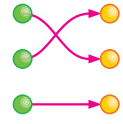
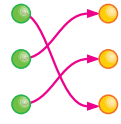
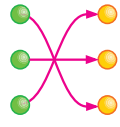
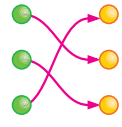
Yukarıda verilenlerden hangileri elektronik devreleri ışığa duyarlı hale getirir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8.

Katıhâl	Molekül lazeri
Yarı iletken	Diyot lazeri
Gaz	Yakut lazeri

Yukarıdaki verilen lazer çeşitlerinin eşleştirmeleri aşağıdakilerden hangisi gibi yapılırsa doğru bir eşleştirme olur?

A) 
B) 
C) 
D) 
E) 

9. I. Işık, metal yüzeylerden elektron sökebilir.
II. Işık, saydam ortamlardan geçebilir.
III. Fizik yasaları tüm eylemsiz referans sistemlerinde aynıdır.

Yukarıdaki yargılardan hangileri Einstein'ın Özel Görelilik Kuramı'nın sonuçlarından biridir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

10. Sabit hızla ok yönünde hareket eden vagonda, şekildeki gibi aynı anda kırmızı ve yeşil ışık veren iki lamba yanıyor.



Buna göre, yerdeki K ve vagondaki L gözlemcilerine göre hangi ışık, vagonun karşı duvarına önce ulaşır?

	K'ye göre	L'ye göre
A)	Yeşil	Kırmızı
B)	Kırmızı	Yeşil
C)	Yeşil	Aynı anda
D)	Kırmızı	Aynı anda
E)	Aynı anda	Aynı anda

11. **Elektromanyetik kuvvet için;**

I. Etkisi azalarak sonsuza kadar devam eder.
II. Atom ve molekülleri bir arada tutar.
III. Aracılık eden alan parçacığı gluondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

12. Nötron yakalamada bir element çekirdeği, bir nötronla birleştiğinde o elementin daha ağır bir izotopunu meydana getirir.

Buna göre $^{34}_{16}S$ kükürt atomları, nötronla bombardıman edildiğinde oluşan kükürt atomu izotopu, aşağıdakilerden hangisidir?

A) $^{34}_{16}S$ B) $^{34}_{17}S$ C) $^{35}_{15}S$
D) $^{35}_{16}S$ E) $^{34}_{15}S$

7-B 8-D 9-C 10-D 11-C 12-D

Prf Yayınları

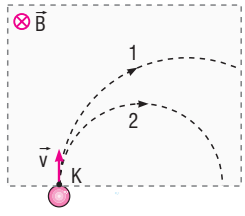


AYT FİZİK DENEMELERİ


PRF YAYINLARI

1. Bu testte 14 soru vardır.
2. Cevaplarınızı, cevap kâğıdının Fen Bilimleri Testi için ayrılan kısmına işaretleyiniz.

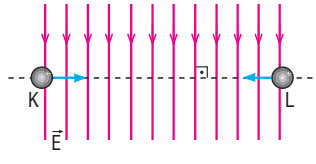
1. Yapılan bir deneyde; $\vec{B}$ manyetik alanına K noktasından dik olarak atılan elektrik yüklü parçacıkların izleği yollar, şekildeki gibi 1 ve 2 olarak belirleniyor.



Buna göre, deneyin "bağımsız değişkeni" aşağıda verilenlerden hangisi olamaz?

A) Manyetik alanın şiddeti
B) Parçacığın hız büyüklüğü
C) Parçacığın yük miktarı
D) Parçacığın yük işareti
E) Parçacığın kütlesi

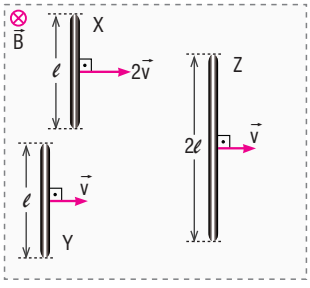
2. Elektrik yüklü K ve L cisimleri, yatay ve sürtünmesi önemsiz düzlemde, düzgün elektrik alanda, birbirine doğru şekildeki gibi aynı anda fırlatılıyor.



Cisimler çarpışmadığına göre, cisimlere ait aşağıdaki niceliklerden hangisi kesinlikle farklıdır? (Cisimlerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvet önemsenmiyor.)

A) Elektrik yük miktarı
B) İvme
C) Elektrik yük işareti
D) Kütle
E) Cisimlerin atılma hızı

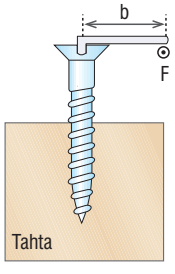
3. Sayfa düzlemine dik düzgün bir $\vec{B}$ manyetik alanında bulunan ℓ, ℓ ve 2ℓ uzunluğundaki X, Y, Z iletken telleri 2v, v, v sabit hızlarıyla çekilmektedir.



Çubukların uçları arasında oluşan indüksiyon emk leri sırasıyla ε_X, ε_Y, ε_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $\varepsilon_X < \varepsilon_Y < \varepsilon_Z$
B) $\varepsilon_Z < \varepsilon_Y < \varepsilon_X$
C) $\varepsilon_Y < \varepsilon_X = \varepsilon_Z$
D) $\varepsilon_Y < \varepsilon_X < \varepsilon_Z$
E) $\varepsilon_Y < \varepsilon_Z < \varepsilon_X$

4. Şekildeki vida, uzunluğu b olan kolun ucuna uygulanan sabit büyüklükteki kuvvetle döndürüldüğünde vida, tahta blokta sabit hızla ilerliyor.

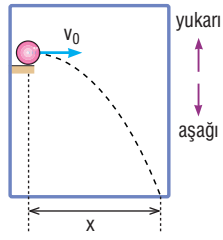


Vida, 10 tur döndüğünde tahta blokta b kadar ilerlediğine göre, vidanın kuvvet kazancı kaçtır? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

Prf Yayınları

5. Durmakta olan bir asansörün içindeki bir cisim yatay v_0 hızıyla atıldığında yatayda x kadar yol alarak asansörün tabanına düşüyor.



Buna göre;

I. cisim atıldıktan sonra asansörün yukarı yönde hızlanması,

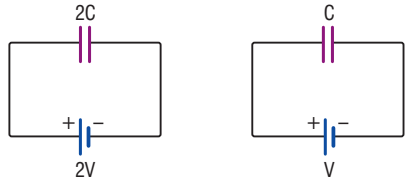
II. cisim atıldıktan sonra asansörün aşağı yönde hızlanması,

III. v_0 hızının daha küçük olması

durumlarının hangisinde x uzaklığı daha küçük olurdu? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II D) I ya da III E) II ya da III

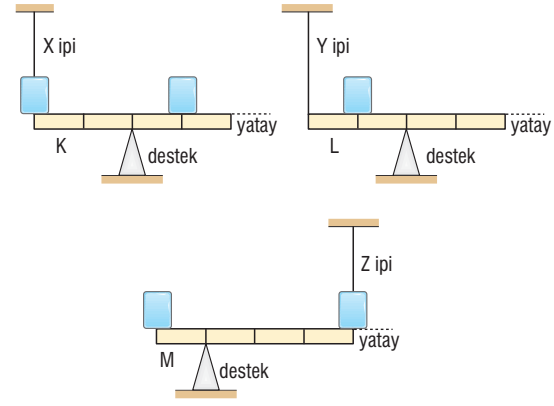
6. Sığaları 2C ve C olan sığaçlar, gerilimleri 2V ve V olan üreteçlere şekildeki gibi bağlanarak yüklenmiştir.



Üreteçlerden çıkartılan sığaçların "–" armatürleri, "+" armatürleri ile birleşecek şekilde bağlandığında ortak potansiyel farklar kaç V olur?

A) 0 B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

7. Ağırlığı önemsenmeyen eşit bölmeli çubuklar, özdeş cisimler ve X, Y, Z ipleri ile destekler üzerinde şekildeki gibi dengededir.



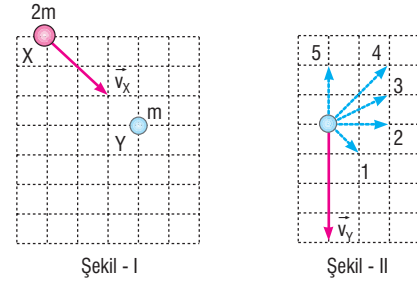
İplerdeki gerilme kuvvetleri sırasıyla, T_X, T_Y, T_Z olduğuna göre, bunların büyüklükleri arasındaki ilişkisi nedir?

A) $T_X = T_Y < T_Z$ B) $T_Y < T_Z < T_X$

C) $T_Z < T_X = T_Y$ D) $T_X < T_Y < T_Z$

E) $T_Y < T_X < T_Z$

8. Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde, Şekil - I deki 2m kütleli X cismi, durmakta olan m kütleli Y cismine $\vec{v}_X$ hızıyla çarpıyor.

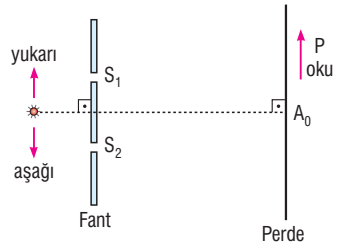


Çarpışmadan sonra; Y cisminin hız vektörü Şekil - II deki $\vec{v}_Y$ olduğuna göre, X cisminin hız vektörü 1, 2, 3, 4, 5 ten hangisidir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Prf Yayınları

9. Şekildeki Young deney düzeneğinde perde üzerinde girişim saçakları oluşmuştur.



Buna göre,

I. S_1 yarığı önüne ince cam levha koymak

II. Işık kaynağını aşağı yönde hareket ettirmek

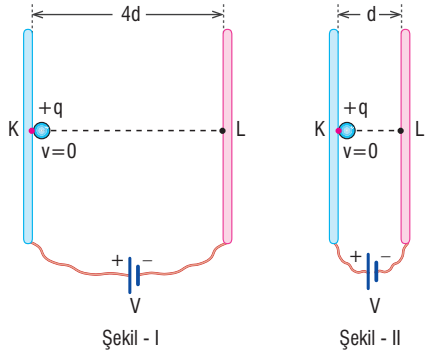
III. Perdeyi, fanta yaklaştırmak

işlemlerinden hangileri yapıldığında girişim deseni P oku yönünde kayar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II

D) I ya da III E) II ya da III

10. Sürtünmelerin ve yer çekiminin önemsenmediği ortamda V potansiyel farkı ile yüklenmiş levhalar arasındaki +q yüklü cisim K noktalarından serbest bırakıldığında L noktalarına Şekil - I de t_1, Şekil - II de t_2 sürede ulaşıyor.



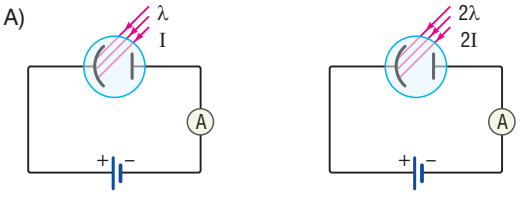
Buna göre, $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

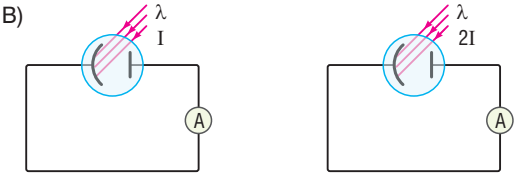
11. Bir fotoelektrik devrede, i_0 akımı ile fotosel devreye gelen ışığın şiddeti arasındaki ilişki araştırılacaktır.

Buna göre, aşağıda modelleri verilen devrelerden hangisi, bu araştırma için uygundur?
(I : ışık şiddeti ; λ : dalga boyu)

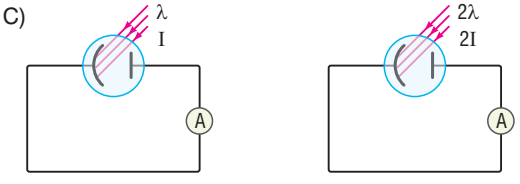
A)



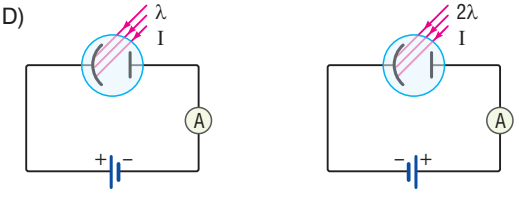
B)



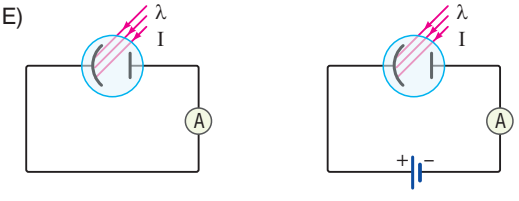
C)



D)



E)



12. Dünya'dan uzaklığı d olan K gök adasının radyal hızı v'dir.

Buna göre, Dünya'dan uzaklığı 5d olan L gök adasının radyal hızı kaç v dir?

A) $\frac{1}{25}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\sqrt{5}$ D) 5 E) 25

Prf Yayınları

13. I. Proton
II. Elektron
III. Nötron

Yukarıda verilen temel parçacıklardan hangilerinin henüz bir alt parçacığı <u>bulunmamıştır</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

14. **Uyarıldığında aşağıdaki ışımalardan hangisini yapan atomun elektronunun açısal momentum değişimi <u>en fazladır</u>?**

A) Lyman α B) Lyman β C) Lyman γ
D) H_α E) H_β

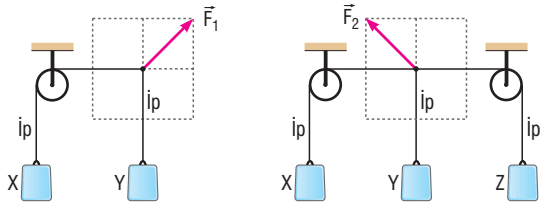
Prf Yayınları

AYT FİZİK DENEME - 1 CEVAP ANAHTARI

1-D	2-B	3-C	4-E	5-D	6-D	7-A	8-B	9-C	10-E	11-B	12-D	13-A	14-C

1. Bu testte 14 soru vardır.
2. Cevaplarınızı, cevap kâğıdının Fen Bilimleri Testi için ayrılan kısmına işaretleyiniz.

1. X ve Y cisimleri $\vec{F}_1$ kuvveti ile Şekil - I deki gibi, X, Y, Z cisimleri $\vec{F}_2$ kuvveti ile Şekil - II deki gibi dengede tutuyor.



Şekil - I Şekil - II

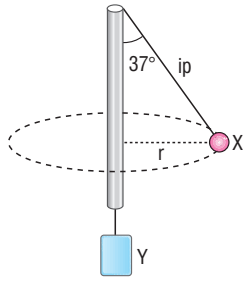
X, Y, Z cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, m_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? (Sürtünmeler önemsenmiyor. Kare bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $m_X = m_Y < m_Z$ B) $m_Z < m_X = m_Y$

C) $m_X < m_Y = m_Z$ D) $m_Y = m_Z < m_X$

E) $m_X = m_Z < m_Y$

2. Bir borunun içinden geçirilen ipin bir ucuna ağırlığı G_X olan X cismi, diğer ucuna ağırlığı G_Y olan Y cismi bağlanıyor. X cismine r yarıçaplı yörüngede düzgün çembersel hareket yaptırıldığında Y cismi şekildeki gibi dengede kalıyor.

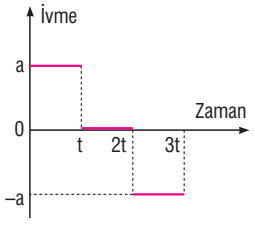


Buna göre, $\frac{G_X}{G_Y}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsenmiyor ; sin37° = 0,6 ; cos37° = 0,8)

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{16}{9}$

3. Doğrusal bir yolda durgun halden harekete geçen cismin ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, cisim ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) 0 - t zaman aralığında hızlanmıştır.

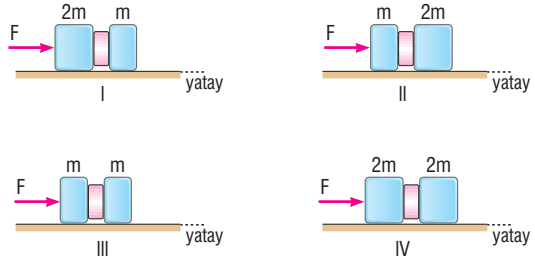
B) t -2t zaman aralığında sabit hızlı hareket etmiştir.

C) 2t - 3t zaman aralığında cismin hızı pozitiftir.

D) 2t anında yön değiştirmiştir.

E) 3t anında hızı sıfırdır.

4. Şekildeki I, II, III, IV düzeneklerinde, kütleleri m ve 2m olan takozlar arasına, kütlesi önemsenmeyen özdeş piezzo elektrik kristaller konularak, takozlar sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde, yatay F kuvvetleriyle itilmeye başlanıyor. Bu durumda piezzo elektrik kristallerde elektrik potansiyel farklar oluşuyor.



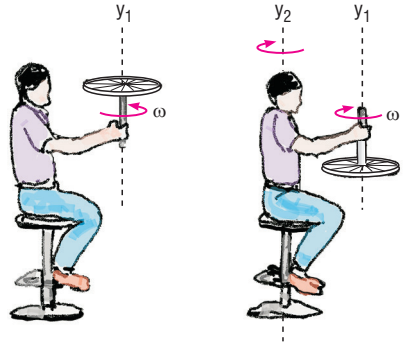
Buna göre, hangi iki düzenekteki piezzo elektrik kristalde oluşan elektrik potansiyel farkları eşittir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

Prf Yayınları

5. Sürtünmesiz dönebilen bir tabure üzerinde oturan adam elindeki bisiklet tekerini y_1 ekseni etrafında $\vec{\omega}$ açısal hızı ile döndürdüğünde tekerin açısal momentumu $\vec{L}_1$ oluyor. Teker Şekil - II deki gibi ters çevrilip $-\vec{\omega}$ açısal hızı ile aynı eksen etrafında dönerken, tekerin açısal momentumu $\vec{L}_2$ oluyor ve adam, tabure ve teker de y_2 ekseni etrafında $\vec{L}_3$ açısal momentumu ile dönmeye başlıyor.



Şekil - I Şekil - II

Buna göre; $\vec{L}_1$, $\vec{L}_2$ ve $\vec{L}_3$ ün büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $L_1 > L_2 > L_3$ B) $L_2 > L_1 > L_3$

C) $L_3 > L_1 = L_2$ D) $L_3 > L_1 > L_2$

E) $L_1 = L_2 > L_3$

6. **Aşağıdakilerden hangisi bir elektron yakalama denklemidir?**

A) ${}^{7}_{4}X + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{7}_{3}Y + \nu_e$

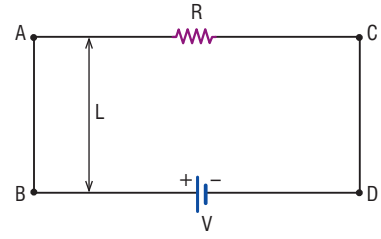
B) ${}^{7}_{4}X + {}^{0}_{+1}e \rightarrow {}^{7}_{5}Y + \nu_e$

C) ${}^{12}_{7}X \rightarrow {}^{12}_{6}Y + {}^{0}_{+1}e\ ({}^{0}_{+1}\beta) + \nu_e$

D) ${}^{12}_{7}X \rightarrow {}^{12}_{8}Y + {}^{0}_{-1}e\ ({}^{0}_{-1}\beta) + \nu_e$

E) ${}^{14}_{6}X \rightarrow {}^{14}_{7}Y + {}^{0}_{-1}e\ ({}^{0}_{-1}\beta) + \bar{\nu}_e$

7. Ali şekildeki gibi bir elektrik devresi oluşturmuştur.



Ali oluşturduğu bu devrede, AB ve CD tellerinin birbirlerine uyguladıkları manyetik kuvvetlerin büyüklüğünün "bağımlı değişken" olması için,

R: Direnç

V: Üretecin potansiyel farkı

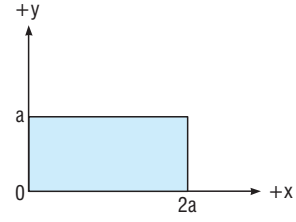
L: Tellerin uzunluğu

niceliklerinden hangilerini "bağımsız değişken" olarak seçilebilir?

A) Yalnız R B) Yalnız V C) Yalnız L

D) R ya da V E) R ya da V ya da L

8. Kenar uzunlukları 2a ve a olan şekildeki dikdörtgen levha bir düşünce deneyinde ışık hızına yakın v hızı ile +x yönünde hareket ettiğinde yerdeki sabit bir gözlemciye göre levhanın alanı a^2 olur.

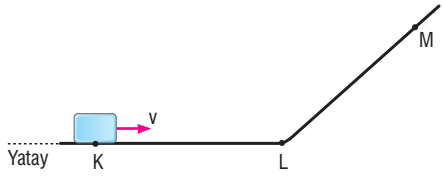


Aynı düşünceye göre, levha +y yönünde v hızı ile hareket etseydi, yerdeki sabit gözlemciye göre levhanın alanı kaç a^2 olurdu?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

Prf Yayınları

9. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesi önemsiz yolun K noktasında v hızıyla L ye doğru atılan cisim eğik düzlemde ancak M noktasına kadar çıkabiliyor.



|KL| = |LM| olduğuna göre,

I. K den L ye giderken cismin kinetik enerjisi değişmemiştir.

II. Cisim KL yolunu, LM yolundan daha kısa sürede almıştır.

III. L den M ye giderken cismin mekanik enerjisi azalmıştır.

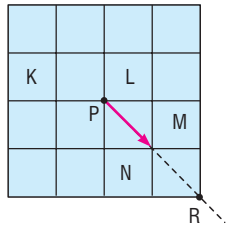
IV. Cisim LM yolunda sabit ivmeli hareket yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III

D) I, II ve III E) I, II ve IV

10. Şekildeki gibi eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş levhanın kütle merkezi P noktasıdır.

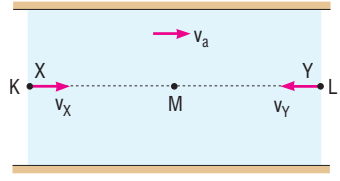


Bu levhanın K, L, M, N karelerinden hangi ikisi birlikte çıkarılırsa, kütle merkezi PR yönünde yer değiştirir?

A) K ile L B) K ile N C) L ile M

D) L ile N E) M ile N

11. Öğretmen bir grup öğrenciye "Düzgün ve sabit v_a hızıyla akan bir nehirde X ve Y yüzücüleri aynı anda K ve L noktalarından suya göre v_X ve v_Y hızlarıyla şekildeki gibi hareket ettiklerinde t süre sonra M noktasında karşılaşıyor. Nehrin hızı daha küçük olsaydı sizce ne olurdu?" diye soruyor.



Bazı öğrencilerin verdiği cevaplar,

Ahsen: K - M noktaları arasında karşılaşırlardı.

İrem: t süresi değişmezdi.

Ümit: M - L noktaları arasında karşılaşırlardı.

Talha: t süresi artardı.

şeklinde olduğuna göre, hangi öğrencilerin cevabı doğrudur?

A) Ahsen ve İrem'in B) İrem ve Ümit'in

C) Ümit ve Talha'nın D) Ahsen ve Talha'nın

E) Yalnız Talha'nın

12. Ahmet'in, bir bilardo oyununda isteka ile vurduğu bilardo topu, duran diğer topa çarparak onun hareket etmesini sağlıyor ve isteka ile vurulan top duruyor.

Sürtünmelerin önemsenmediği bu olayda,

I. Enerji korunmuştur.

II. Momentum korunmuştur.

III. Çarpışma, merkezi olmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur? (İsteka: Bilardo oyununda toplara vurmak için kullanılan sopa)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Prf Yayınları

13. **Aşağıda verilen hangi bilim insanlarının atom modellerinde negatif yüklü tanecik vardır?**

A) Yalnız Bohr
B) Yalnız Thomson
C) Dalton ve Bohr
D) Thomson ve Bohr
E) Bohr, Rutherford ve Thomson

14. Ceren ve Cem, su dalgaları ile ilgili yaptıkları bir deneydeki hesaplamalarında bir niceliğin değerini $2\ \frac{1}{\text{saniye}}$ olarak bulmuşlardır.

Buna göre, Ceren ve Cem hangi nicelikle ilgili ölçüm yapmışlardır?

A) Frekans
B) Periyot
C) Çizgisel hız
D) Açısal hız
E) Açısal momentum

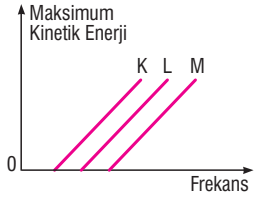
Prf Yayınları

AYT FİZİK DENEME - 2 CEVAP ANAHTARI

1-A	2-C	3-D	4-E	5-C	6-A	7-E	8-D	9-E	10-A	11-A	12-E	13-E	14-A

1. Bu testte 14 soru vardır.
2. Cevaplarınızı, cevap kâğıdının Fen Bilimleri Testi için ayrılan kısmına işaretleyiniz.

1. Fotoelektrik olay ile ilgili deneyde K, L, M metallerine ışık düşürülmüş ve bu metaller için, kopan elektronların maksimum kinetik enerjisi - ışığın frekansı grafikleri şekildeki gibi çizilmiştir.



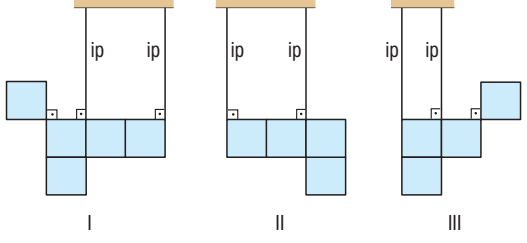
K, L, M metalleri için eşik frekansları sırasıyla f_K, f_L, f_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $f_K < f_L < f_M$ B) $f_M < f_L < f_K$

C) $f_K = f_L = f_M$ D) $f_L < f_K = f_M$

E) $f_K = f_M < f_L$

2. Özdeş, düzgün ve türdeş küplerden oluşturulmuş I, II, III cisimleri şekildeki gibi esnemeyen iplerle asılarak tutuluyor.

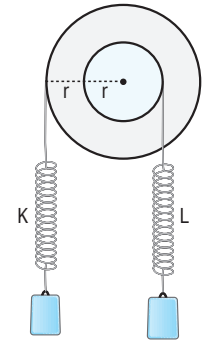


Cisimler serbest bırakıldığında hangilerinin konumu değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

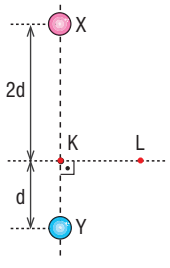
3. r ve 2r yarıçaplı kasnaklardan oluşan çıkrık, özdeş K ve L yaylarına asılmış cisimlerle şekildeki gibi dengededir.



Yaylarda depolanan esneklik potansiyel enerjileri sırasıyla E_K, E_L olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

4. Elektrik yüklü X ve Y cisimleri şekildeki konumlarda sabittir.



K noktasının elektrik potansiyeli sıfır olduğuna göre,

I. X in elektrik yükü Y ninkinden büyüktür.

II. L noktasının elektrik potansiyeli sıfırdır.

III. K noktasındaki elektrik alan sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

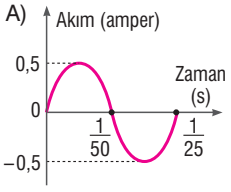
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

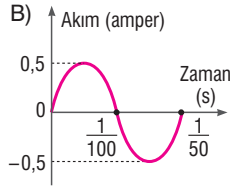
D) I ve II E) II ve III

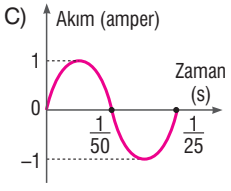
Prf Yayınları

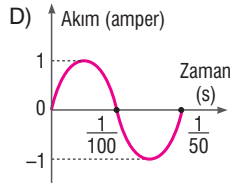
5. Direnci 100 Ω olan bir iletkenin uçlarına uygulanan alternatif gerilimin denklemi, $V = 50\sin 100\pi t$ (volt) tur.

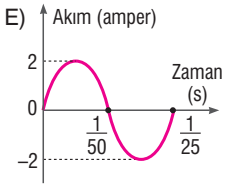
Buna göre, direncin akım - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

A)


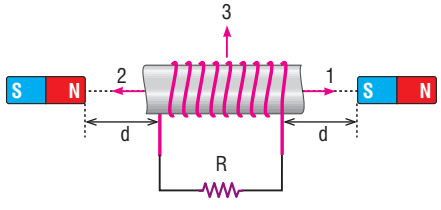
B)


C)


D)


E)


6. Bir bobin, sabitlenen özdeş iki çubuk mıknatıs arasına şekildeki gibi konulmuştur.

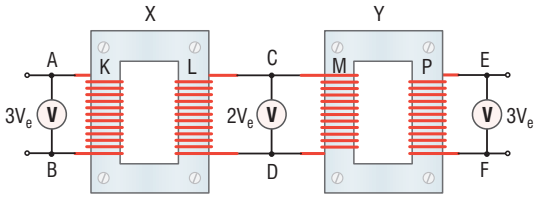


Bobin; 1, 2, 3 yönlerinin hangisinde öteleme hareketi yaparsa R direncinden indüksiyon akımı geçer?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3

D) 1 ya da 2 E) 1 ya da 2 ya da 3

7. Şekildeki gibi bağlanmış X, Y transformatörlerinin K, L, M, P makaralarının sarım sayıları sırasıyla N_K, N_L, N_M, N_P dir. X transformatörünün girişine alternatif gerilim uygulandığında, A - B noktaları arasındaki etkin potansiyel farkı $3V_e$, C - D noktaları arasındaki $2V_e$ ve E - F noktaları arasındaki de $3V_e$ oluyor.



Buna göre, aşağıdaki bağıntılardan hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) $N_K > N_L$ B) $N_M > N_K$ C) $N_L = N_P$

D) $N_M > N_P$ E) $N_K = N_M$

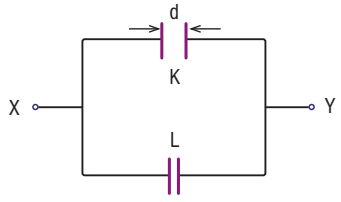
8. Hasta, bir manyetik alan içine yerleştirilir ve radyo frekans dalgaları gönderilir. Bu manyetik alan içerisinde, doku hücrelerinin içinde bulunan hidrojen atomu radyo frekans dalgası ile karşılaştığı zaman sinyal oluşturur. Bu sinyaller bir görüntü oluşturur. Dokuların ve hasta bölgelerin oluşturduğu sinyalin gücü farklı olduğu için oluşan görüntüde dokular birbirinden ayrılır.

Yukarıda anlatılan görüntüleme cihazı aşağıdakilerden hangidir?

A) Manyetik Rezonans cihazı
B) Ultrason cihazı
C) Tomografi cihazı
D) Termal kamera
E) Röntgen

Prf Yayınları

9. Şekildeki gibi bağlı K ve L sığaçları X - Y uçlarına bağlanan bir üreteçle yüklendikten sonra üreteçten ayrılmıştır.



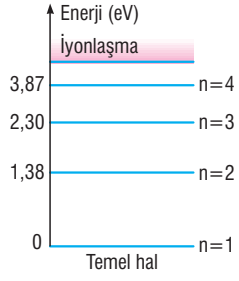
Bu durumda K sığacının levhaları arasındaki uzaklık (d) azaltıldığında,

I. L den K ye yük geçer.
II. X - Y arasındaki eşdeğer sığa artar.
III. X - Y arasındaki potansiyel fark artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

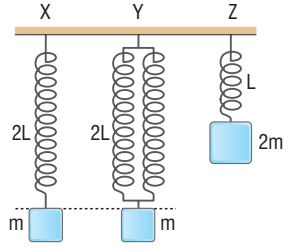
10. Sezyum atomuna ait bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir.



Kinetik enerjisi E olan bir elektron, temel haldeki iki sezyum atomunu uyardıktan sonra ortamı 0,1 eV kinetik enerji ile terk ettiğine göre, E aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 2,86 eV B) 3,78 eV C) 4,7 eV
D) 5,11 eV E) 5,35 eV

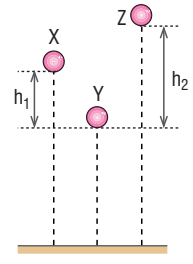
11. Yeterince uzun, düzgün ve türdeş bir yaydan kesilen 2L, L uzunluğundaki parçalarla şekildeki X, Y, Z düzenekleri kurulmuştur. Yaylarının ucuna asılan m, m, 2m kütleli cisimlere basit harmonik hareket yaptırıldığında frekansları sırasıyla f_X, f_Y, f_Z oluyor.



Buna göre, f_X, f_Y, f_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $f_Y < f_X < f_Z$ B) $f_X < f_Y < f_Z$
C) $f_Y < f_X = f_Z$ D) $f_X = f_Z < f_Y$
E) $f_X = f_Y = f_Z$

12. Serbest düşmeye bırakılan X, Y, Z cisimlerinin bir süre sonraki konumları şekildeki gibidir. Şekildeki konumlarından sonra X ile Y arasındaki uzaklık (h_1) artarken Y ile Z arasındaki uzaklık (h_2) azalıyor.



Buna göre,

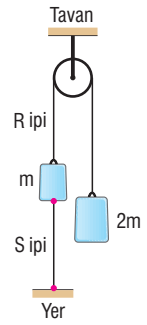
I. Y cismi, X den daha önce serbest bırakılmıştır.
II. Z cismi Y ile aynı anda yere çarpar.
III. X cismi Z den daha büyük hızla yere çarpar.

yargılarından hangileri doğru olabilir?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Prf Yayınları

13. Sürtünmesi önemsiz düzenekte m ve 2m kütleli cisimler esnemeyen R ve S ipleri ile şekildeki gibi asılarak dengelenmiştir. Bu durumda R ipinde oluşan gerilme kuvveti T_1 dir.



S ipinin kesilmesiyle oluşan hareket sırasında R ipindeki gerilme kuvveti T_2 olduğuna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{4}{3}$

14. **Doğrusal su dalgalarının dar bir aralıktan geçerken eğrisel şekil almasına, fizik dilinde verilen isim nedir?**

A) Kırılma B) Kırınım C) Yansıma D) Doppler E) Girişim

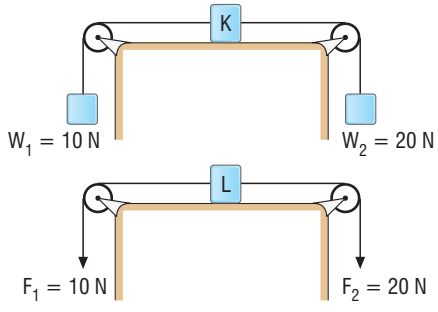
Prf Yayınları

AYT FİZİK DENEME - 3 CEVAP ANAHTARI

1-A	2-B	3-A	4-A	5-B	6-E	7-D	8-A	9-D	10-D	11-D	12-C	13-D	14-B

1. Bu testte 14 soru vardır.
2. Cevaplarınızı, cevap kâğıdının Fen Bilimleri Testi için ayrılan kısmına işaretleyiniz.

1. Özdeş K ve L sandıkları, yer çekimi ivmesinin 10 m/s^2 olarak kabul edildiği ortamda yatay düzleme paralel, esnemeyen iplerle şekillerdeki gibi sabit, özdeş ve ağırlıksız makaralar yardımıyla çekilmektedir. K sandığı, W_1 ve W_2 ağırlıklı tuğlalar kullanılarak; L sandığı ise F_1 ve F_2 kuvvetlerinin etkisinde hareket ettiriliyor.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre, L sandığının ivmesi $a_L = 5$ m/s^2 ise K sandığının ivmesi kaç m/s^2 dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 10

2. Bir buz pateni eğitmeni, kütlesi kendisinden daha küçük olan öğrencisi ile sürtünmesiz yatay bir buz pistinde yan yana dururken öğrencisini itmiş ve zıt yönlerde hareket etmişlerdir.

Bu olayda öğrencinin;

I. birbirlerinden ayrıldıktan hemen sonra yere göre hızı,

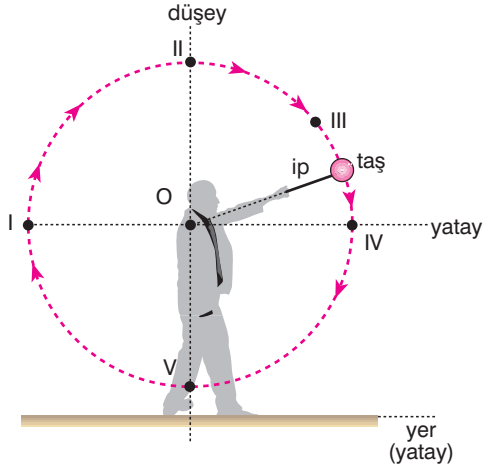
II. birbirlerinden ayrıldıktan hemen sonra yere göre momentumu,

III. kendisine uygulanan itme kuvveti

niceliklerinden hangilerinin değeri eğitmeninkine göre daha büyüktür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

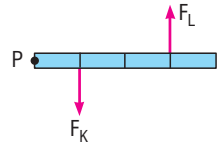
3. Ahmet, bir ipin ucuna bağladığı taşı düşey düzlemde şekildeki gibi çembersel yörüngede döndürürken, bir anda ip koparak taştan ayrılıyor.



İpin koptuğu andan taşın yere düştüğü ana kadar taşın hız ve ivme vektörleri birbirine paralel olduğuna göre, şekildeki I, II, III, IV ve V noktalarının hangilerinde ip kopmuş olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız V C) I ve III D) I ve IV E) II ve V

4. P noktasından geçen bir mil etrafında sürtünmesiz yatay düzlemde kolayca dönebilen, eşit bölmelendirilmiş ve ağırlığı ihmal edilen katı çubuk, şekilde gösterildiği gibi, kendisine dik olarak uygulanan F_K ve F_L kuvvetlerinin etkisiyle dengede durmaktadır.

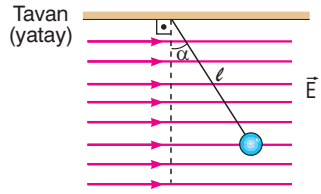


F_K kuvvetinin P noktasına göre çubuğa uyguladığı torkun büyüklüğü τ olduğuna göre, F_L kuvvetinin P noktasına göre çubuğa uyguladığı torkun büyüklüğü kaç τ'dur?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 3 E) 1

Prf Yayınları

5. Kütlesi ihmal edilen yalıtkan bir iple tavana asılan yüklü bir cisim elektriksel alanın içerisinde şekildeki gibi dengede durmaktadır.



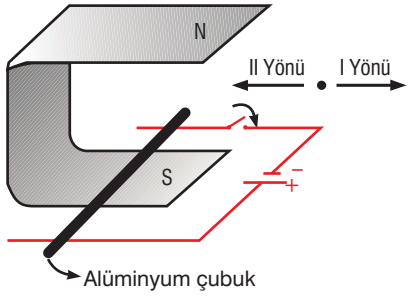
Buna göre cismin elektriksel yükü sabit kalmak şartıyla;

I. ipin uzunluğu,
II. cismin kütlesi,
III. elektriksel alan

büyüklüklerinden hangilerinin artırılması durumunda ipin düşeyle yaptığı açı (α) artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

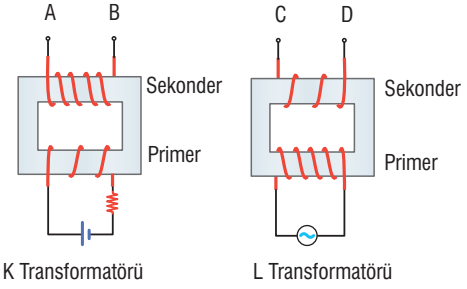
6. Bir mıknatısın içerisinde şekildeki gibi bir DC kaynağına bağlı sürtünmesiz ve yatay duran iletken rayların üzerinde serbestçe hareket edebilen alüminyum çubuk görülmektedir. Akı değişimlerinden dolayı meydana gelen etkiler ihmal edilmektedir.



Anahtar kapatılınca alüminyum çubuğun ray üzerindeki ilk hareketi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Hareket etmez.
B) I yönünde hızlanarak hareket eder.
C) II yönünde hızlanarak hareket eder.
D) II yönünde sabit hızla hareket eder.
E) I yönünde sabit hızla hareket eder.

7. Şekilde doğru akım kaynağına bağlı K transformatörü ile alternatif akım kaynağına bağlı L transformatörü görülmektedir. K transformatöründeki primer devreden sabit i akımı, L transformatörüne bağlı primer devreden etkin değeri i olan alternatif akım geçerken transformatörlerin sekonder devrelerindeki V_{AB} ve V_{CD} gerilimleri voltmetrelerle ölçülmektedir.

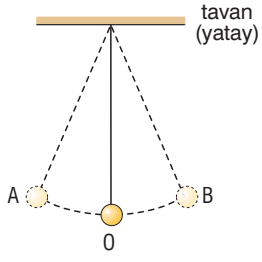


Buna göre, transformatörlerin sekonder gerilimleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
(Şekildeki sarım sayıları gerçek değerleriyle orantılıdır.)

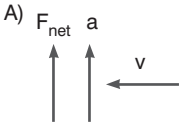
	V_{AB} gerilimi	V_{CD} gerilimi
A)	Primerindeki gerilimden büyüktür.	Primerindeki gerilimden küçüktür.
B)	Primerindeki gerilimden küçüktür.	Sıfırdır.
C)	Sıfırdır.	Primerindeki gerilimden büyüktür.
D)	Primerindeki gerilimden büyüktür.	Sıfırdır.
E)	Sıfırdır	Primerindeki gerilimden küçüktür.

Prf Yayınları

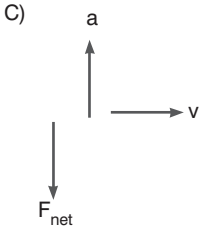
8. Esnek olmayan, yeterince sağlam bir iple sıkıca bağlanarak tavana asılan bir bilye, şekildeki gibi direnç kuvvetlerinin ihmal edildiği ortamda A ve B noktaları arasında salınım hareketi yapmaktadır. Bilyenin yörüngenin en alt noktası olan O noktasından herhangi bir geçişi sırasında bilyeye etkiyen net kuvvetin F_{net}, bilyenin merkezcil ivmesinin a ve çizgisel hızının v olduğu biliniyor.

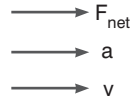


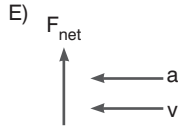
Buna göre; F_{net}, a ve v'nin yönü aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A)


B)


C)


D)


E)


9. Yerküre, Güneş etrafında birbirlerine uyguladıkları kütle çekim kuvveti nedeniyle belirli bir yörünge izlemektedir. Her yıl bu yörünge üzerinde Yerküre'nin Güneş'e en yakın olduğu gün 3 Ocak'tır.

Güneş dışındaki diğer gök cisimlerinin etkisinin ihmal edildiği durumda;

I. Yerküre'nin çizgisel hızı,

II. Yerküre'nin Güneş'e göre açısal momentumu,

III. Yerküre'ye Güneş tarafından uygulanan kütle

çekim kuvveti büyüklüklerinden hangileri 3 Ocak'ta, 3 Haziran'dakinden daha büyüktür?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

10. Sürtünmelerin ihmal edildiği ve yer çekim ivmesinin 10 m/s^2 olarak kabul edildiği ortamda, bir ucu tavana sabitlenmiş olan esnek yayın diğer ucuna 2 kg kütleli noktasal bir cisim asılarak düşey doğrultuda basit harmonik hareket yapması sağlanıyor. Cismin titreşim periyodunun, basit harmonik hareket yapan 1 m uzunluğundaki bir basit sarkacın salınım periyoduna eşit olması isteniyor.

Buna göre, yayın esneklik sabiti kaç N/m olmalıdır?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

Prf Yayınları

11. Bir radyo istasyonundan yapılan bir yayın, vericiden dalgalar hâlinde yayılarak alıcı antene gelir.

Radyo vericisinden yayılan ve alıcı antene kadar gelen bu dalgalar ile ilgili,

I. Ses dalgasıdır.
II. Enine bir dalgadır.
III. Yayılması için maddesel ortam gerekir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. İki hidrojen atomu çekirdeğinin birleşerek helyum çekirdeğine dönüştüğü;

$${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$$

füzyon tepkimesi sonucunda enerji açığa çıktığı bilinmektedir.

Bu tepkimenin gerçekleşebilmesi için;

I. ${}^{4}_{2}He$ çekirdeğinin ${}^{2}_{1}H$ çekirdeğinden daha kararlı olması,
II. ${}^{4}_{2}He$ çekirdeğinin ${}^{3}_{1}H$ çekirdeğinden daha kararlı olması,
III. ${}^{2}_{1}H$ çekirdeğinin ${}^{3}_{1}H$ çekirdeğinden daha kararlı olması

şartlarından hangilerinin sağlanması gereklidir?

A) Yalnız II B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

13. Canlılar uzun süre X ışınlarına maruz kaldığında olumsuz etkilenebilirken görünür ışığa aynı süre maruz kaldıklarında olumsuz etkilenmeyebilir.

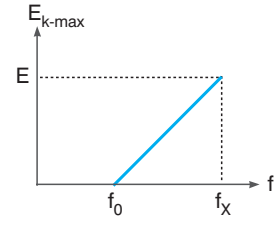
Bu durumda X ışınlarının canlılar üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmesi;

I. hız,
II. dalga boyu,
III. frekans

fiziksel niceliklerinden hangilerinin görünür ışığa göre <u>kesinlikle</u> daha büyük olmasından kaynaklanır?

A) Yalnız II B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

14. Bir fotoelektrik olayı deneyinde, metale düşürülen ışığın frekansı (f) ile metalden koparılarak hızlandırılan elektronların maksimum kinetik enerjileri ($E_{k\text{-}max}$) arasındaki değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre grafikle ilgili,

I. Metalin cinsi değiştiğinde grafiğin eğimi değişmez.
II. f_x frekanslı ışık metalden elektron sökebilir.
III. Grafiğin eğimi, deneyde kullanılan ışığın dalga boyunu verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Prf Yayınları

2018 AYT SINAVI CEVAP ANAHTARI

1-B	2-A	3-D	4-E	5-C	6-C	7-E	8-A	9-D	10-B	11-A	12-D	13-C	14-D