

TELEGRAM

@yksyardimcinizyeni

FİZİK

*Tamamı
el yazması*



ÖĞRENCİM DEFTERİ

YAZAR
RUKAN KAPLAN

TELEGRAM @yksyardimcinizyeni



MURAT ÖĞRENCİM SERİSİ KOORDİNATÖRÜ

Deniz POLAT

Dizgi - Grafik

Murat Yayınları Dizgi - Grafik Birimi

Baskı

Ayrıntı Basımevi • Tel: 0.312 394 55 90 - 91
Matbaa Sertifika No: 13987

Öneri ve Düşünceler için

info@muratyayinlari.com • 0.312 231 31 21

Yayın ve Dağıtım

Murat Yayınları Ltd. Şti.
1203. Cadde No: 38/1/2 Ostim / Yenimahalle - ANKARA
Tel: 0.312 231 31 21
www.muratyayinlari.com

ISBN NO - 978-9944-66-878-1

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın bandrolü ile satılmaktadır.
Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve
bandrolsüz yayınları satın almamasını rica ederiz.



Bu kitabın basım, yayın ve satış hakları **MURAT YAYINLARI LTD. ŞTİ.**'ne aittir.
Hangi amaçla olursa olsun, yayınların tamamının veya bir bölümünün,
şirketin yazılı izni olmadan kopya edilmesi, fotoğraflarının çekilmesi,
herhangi bir yolla çoğaltılması yasaktır.

Sevgili Arkadaşlar,

Murat Yayınları köklü geçmişiyle aynı zamana ait olan her şeyin birbirine benzediği günümüzde; farklı, öğretici ve sınav formatına uygun içeriğiyle bu yıl da karşınızda. Sınav sürecinde ihtiyaç duyduğunuz tüm bilgileri bulabileceğiniz, tamamı el yazması olan Murat Öğrencim Defterlerimizde; açık ve anlaşılır bir dil, gereksiz detaylardan arındırılmış ve müfredata uygun bir içerik bulacaksınız. Bu içeriğin hazırlanmasında görev alan deneyimli kadromuz; ÖSYM'nin uyguladığı sınavları ve test tekniklerini dikkate almış, bilgilerin parçalı ve ilėin şekilde sunumunu yaparak sizleri yaşayacağınız büyük değişimlere en iyi şekilde hazırlamayı amaçlamıştır.

Murat Yayınları olarak hayallerinizi mümkün kılmak için yeni eğitim - öğretim yılında da siz değerli okuyucularımıza çalışmalarımızı sunmaya devam edeceğiz.

Saygılarımızla

MURAT YAYINLARI

ÜNİTE -1 FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ

Bilim Nedir?	1
Fizik Nedir? Neleri inceler?	1
Fiziğin Alt Alanları	3
Fiziğin Günlük Hayattaki Kullanım Alanları	8
Fiziğin Diğer Bilim Dalları ile İlişkisi	9
Temel Büyüklükler	11
Türetilmiş Büyüklükler	12
Skaler ve Vektörel Büyüklükler	13
Test - 1	16

ÜNİTE -2 MADDE VE ÖZELLİKLERİ

Tanecikli ve Gözenekli Yapı	17
Kütle - Hacim	18
Test - 2	20
Özkütle	24
Yüzey Gerilimi	29
Kılcallık	31
Test - 3	34

ÜNİTE -3 HAREKET VE KUVVET

Hareket	35
Test - 4	47
Kuvvet	48
Hareket Yasaları	55
Test - 5	58

ÜNİTE -4 ENERJİ

İş	59
Enerji	63
Test-6	68
Güç	69
Verim	72
Enerji Kaynakları	75
Test-7	79

ÜNİTE -5 ISI VE SICAKLIK

Isı	80
Sıcaklık	81
Termometreler	82
Isıl Denge	86
Hal Değişimi	89
Test-8	96
Isının Yayılma (İletim) Yolları	97
Isının İletim Hızı	99
Enerji Yalıtımı	100
Küresel Isınma	100
Genleşme	101
Test-9	114

ÜNİTE -6 BASINÇ

Katı Basıncı	115
Sıvı Basıncı	119
Test-10	127
Akışkanların Basıncı	131
Test-11	137

ÜNİTE - 7 SIVILARDA KALDIRMA KUVVETİ

Sıvılarda Kaldırma Kuvveti	138
Taşıma Kapları	146
Test - 12	147

ÜNİTE - 8 ELEKTRİK

Elektrik Yükleri	148
Elektriklenme	152
Topraklama	159
Test - 13	161
Elektroskop	162
Test - 14	166
Elektriksel Kuvvet	167
Elektriksel Alan	168
Devre Elemanları	171
Reosta	172
Elektrik Akımı	174
Ohm Kanunu	175
Dirençlerin Bağlanması	177
Elektriksel Enerji ve Elektriksel Güç	182
Lambalı Devreler	183
Test - 15	184

ÜNİTE - 9 MANYETİZMA

Mıknatıslar	185
Elektromıknatıs	190
Elektrik Akımının Manyetik Etkisi	191
Dünyanın Manyetik Alanı	192
Test - 16	193

ÜNİTE -10 DALGALAR

Dalgalar	194
Atımların Birbirleri İçerisinden Geçiş	198
Atımların Yansımaları	199
Su Dalgaları	202
Stroboskop	213
Ses Dalgaları	215
Deprem Dalgaları	220
Test - 17	221

ÜNİTE -11 OPTİK

Aydınlanma	222
Gölge	224
Düzlem Ayna	231
Test - 18	237
Çukur Ayna	238
Tümsek Ayna	245
Kırılma	249
Görünür Derinlik	258
Renkler	259
Tam Yansımali Prizma	264
Mercekler	265
Göz Kusurları	276
Test - 19	278

ÜNİTE - 1 : FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ

Bilim NEDİR?

Araştırmalar yaparak yasalar çıkarmaya çalışan düzenli bilgiler topluluğuna denir.

FİZİK NEDİR?

Maddeyi, enerjiyi ve bunlar arasındaki etkileşmeyi inceleyen bilim dalına **fizik** denir.

Amaç:

Doğada ve evrende olan olayları mantıklı olarak açıklanmaya çalışmaktır.

* Maddi evren dışında hiçbir şeyle ilgilenmez!

Fizik bilimi;

⇒ Sınanabilir.

⇒ Sorgulanabilir.

⇒ Yanlışlanabilir bir bilim dalıdır.

İlgilendiği alanlar:

⇒ Gezegenler

⇒ Güneş sistemi

⇒ Atom

⇒ Atom altı parçacıklar

(Makroskobik evren - Mikroskobik evren)

İlgilenmediği alanlar:

⇒ Ekonomik olaylar

⇒ Politika

⇒ Sevgi

⇒ Korku - Üzüntü - Kaygı

Q

Bazı önemli fizikçiler:

Binlerce bilim insanı fizik bilimi ile uğraşmıştır.

Bunlardan bazıları;

Isaac Newton, Niels Bohr, Albert Einstein

Galileo Galilei, Ernest Rutherford v.s.

Q

Bilim Adanı;

⇒ Meraklıdır.

⇒ Sabırsızdır.

⇒ Şüphelidir.

⇒ Tarafsızdır.

⇒ Kararlıdır.

Q



DİKKAT: Teknoloji ve fizik iç içedir. Fizikteki gelişmeler teknolojiyi, teknolojideki gelişmeler fiziği etkiler.

Fizik bilimi bilgiye **nasıl** sorusunu sorar.

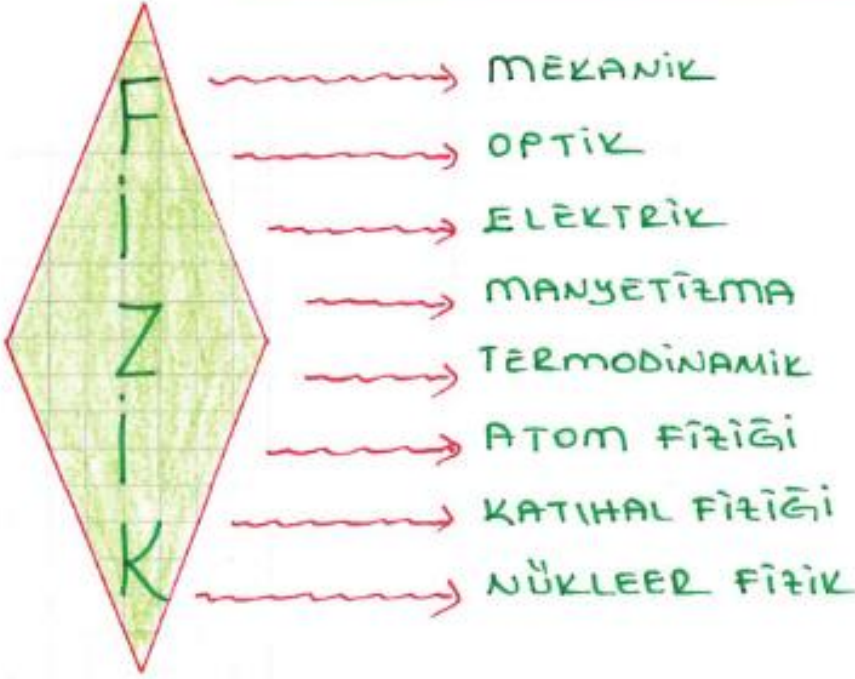
Teknoloji bilgiye **niçin** sorusunu sorar.

Q

*Fizik bilgileri yaşamımızı kolaylaştıran birçok teknolojik ürüne kaynaktır.

Günlük yaşamdaki birçok ürünü fizik sayesinde kullanırız.

FİZİĞİN ALT ALANLARI



MEKANİK

Klasik mekanik ya da Newton mekanîği olarak da adlandırılır. Işık hızından çok daha küçük hız ile hareket eden cisimleri inceler. Kuvvetlerin etkisi altında kalan cisimlerin hareketini ve durgun hallerini inceler.

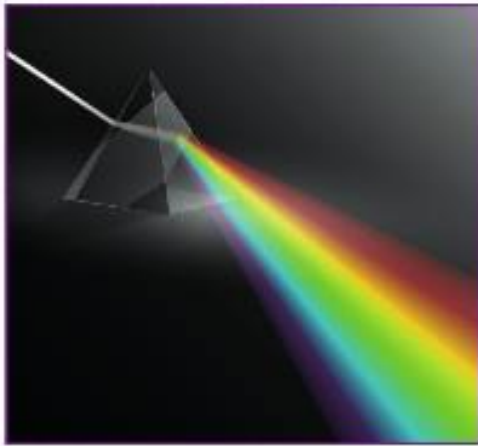


incelediği bazı konular;

- ⇒ Gezegenlerin hareketi
- ⇒ Sarkaçlar
- ⇒ Dişli çarklar
- ⇒ Çarpışmalar

OPTİK

Işık ile ilgili olayları inceler. Işığın yansımaları, yayılması, kırılması, polarizasyon, girişim, yaptığı aydınlatma alt dallarını oluşturur. Astronomide, yeni yıldız ve galaksilerin keşfedilmesinde, tıpta; mercek, dürbün, teleskop, mikroskop gibi optik araçların yapımında kullanılır.

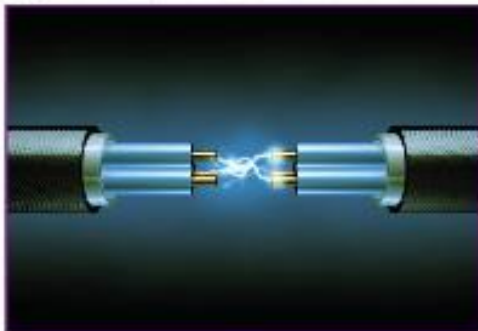


İncelediği bazı konular;

- ⇒ Polarizasyon
- ⇒ Girişim
- ⇒ Yansımalar
- ⇒ Kırınım

ELEKTRİK

Yüklerin iletken tel içerisinde hareket etmesi ile oluşan enerjiye **elektrik** denir. Elektriksel yükün varlığı ve akışında meydana gelen olayları tanımlar. Cisim üzerinde bulunan hareketsiz yük durgun elektriktir.



İlgilendiği bazı konular;

- ⇒ Elektriksel potansiyel
- ⇒ Elektrik akımı

Q

MANYETİZMA

Dünyanın manyetik alanını, elektrik akımının oluşturduğu manyetik alanı, mıknatısları inceler. Manyetik alanın özelliklerini ve kaynağını inceler.

Q



İlgilendiği bazı konular;

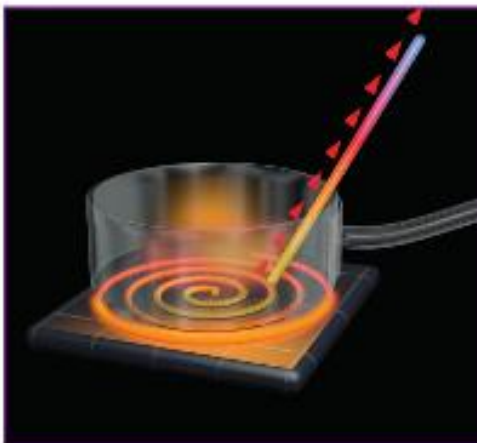
- ⇒ Elektrik motorunun dönmesi
- ⇒ Bilgisayar ekranında görüntü oluşması.
- ⇒ Sesin elektromanyetik dalgalar ile bir yerden başka bir yere taşınması

Q

TERMODİNAMİK

Enerjinin madde içerisinde yayılmasını ve iletilmesini inceler. Özellikle ısı ve sıcaklık kavramlarını, ısı iletkenliğini, ısı aktarımını, genleşmeyi ve ısıнын diğer enerjilere dönüşümünü inceler.

Q



İlgilendiği bazı konular;

- ⇒ Genleşme
- ⇒ Buzulların erimesi
- ⇒ Hal değişimleri
- ⇒ Isı iletkenliği

ATOM FİZİĞİ

Maddenin yapısındaki atom ve molekül yapılarını inceler. Maddeyi oluşturan yapıların birbirleri ile maddenin etkileşimini inceler.

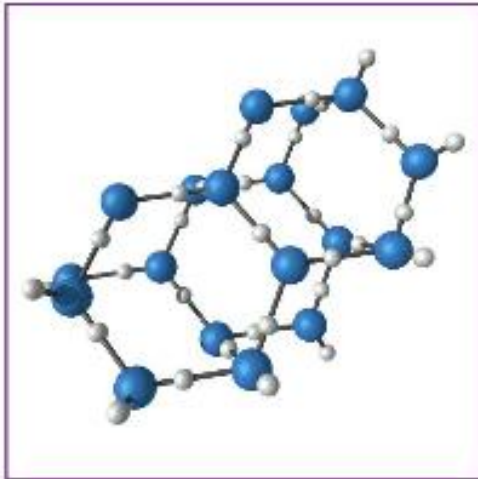


İlgilendiği bazı konular;

- ⇒ Dalga boyunda ışınım
- ⇒ Elementler
- ⇒ Atom
- ⇒ Molekül

KATILMAL FİZİĞİ

Şekil değiştiremez maddeler ve katılarla ilgilenir. Kristal yapı maddelerin elektrik, optik, manyetik, esneklik özelliklerini inceler.



İlgilendiği bazı konular;

- ⇒ İletkenler
- ⇒ Yalıtkenler
- ⇒ Elektriksel iletkenlik
- ⇒ Isı iletkenliği
- ⇒ Isı yalıtımı

Q

NÜKLEER FİZİK

Atom çekirdeğini inceler. Atom çekirdeğinin yapısını, temel özelliklerini, bağ enerjisini, parçacık yapısını, kararsız çekirdeklerin ışımlarını araştırır.

Q

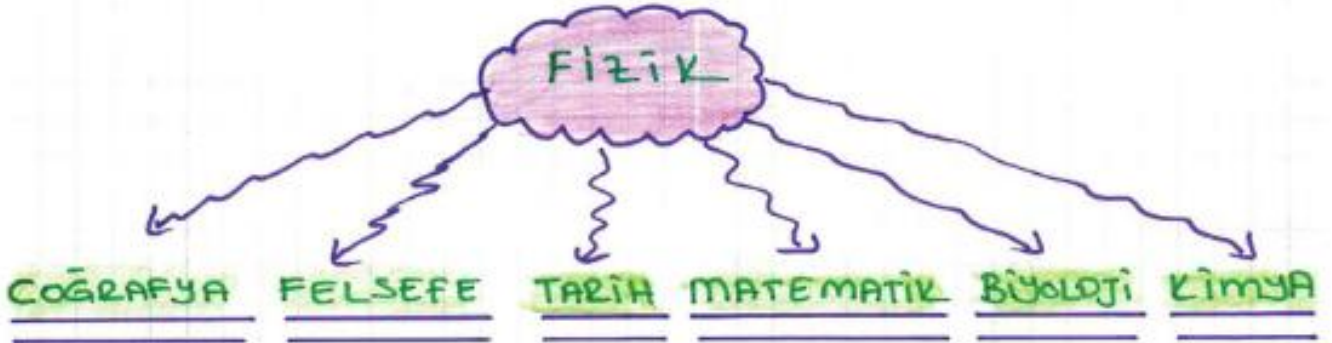


İlgilendiği bazı konular;

- ⇒ Çekirdek ışımları
- ⇒ Kütleli nötrinolar
- ⇒ Nükleer kuvvet
- ⇒ Radyasyon

Q

FİZİK BAĞI BİLİMLER İLE ETKİLEŞİM İÇİNDİR;



Q

FİZİK BİLİMİNİN İÇ İÇE OLDUĞU MESLEKLER;

Fizik biliminin bilgilerinden birçok meslek yararlanır.
Bu mesleklerden bazıları;

- ⇒ Elektrik - Elektronik Mühendisliği
- ⇒ Nükleer enerji Mühendisliği
- ⇒ Jeofizik Mühendisliği
- ⇒ İnşaat Mühendisliği

FİZİĞİN GÜNLÜK HAYATTAKİ KULLANIM ALANLARI

* Günlük yaşamımızda çoğu zaman farkında olmadan birçok fizik kanunundan faydalanırız.

⇒ MR (magnetik rezonans) cihazları ile iç organların hastalıklı bölümlerini tespit etmek

⇒ Laser teknolojisi ile göz ameliyatları gerçekleştirmek

⇒ Bilgisayar teknolojisine katkı sağlayan SSD bellekler

⇒ Manyetik raylı trenler

⇒ Dürbün, teleskop gibi araçların keşfi

⇒ Işığın fiber optik kablo içerisindeki hareketi ile iletişim alanında sağlanan gelişmeler.

⇒ Kerpeten, makas, pense gibi aletlerin kullanımı

⇒ Işığın fiziksel özelliklerinden faydalanılarak röntgen cihazlarının geliştirilmesi.



Ve yaşamımızda daha birçok alanda fizik kanunlarından faydalanırız. Bu kanunları kullanmadığımız alan neredeyse yoktur.

FİZİKİN DİĞER BİLİM DALLARI İLE İLİŞKİSİ

KİMYA

Temel bilimler içerisinde fizığe en yakın olan bilim dalıdır. Kuantum fizığı ve katı hal fizığı, fizik ve kimyayı iç içe bulundurulur. Termodinamik yasalarını uygulayan fizikokimya modern fizik yasalarını üzerine kurulmuştur.

BİYOLOJİ

Temel bilimlerden olan biyolojide birçok olay açıklanırken fizik yasalarından faydalanılır. Genetik ve moleküler biyoloji tamamen fizik yasalarını kullanır. Biyofizik, biyolojik süreçlerde, biyolojiye ilişkin soruların çözümünde fizik yasalarını kullanır.

JEOLOJİ

Yer kabuğunda meydana gelen kırılmalar, yer kabuğunun yapısı, bir fosilin yaşının tespiti fizik kanunları kullanılarak açıklanır.

ASTRONOMİ

Astronomi: gök bilimidir. Gök cisimlerinin konumlarını, hareketlerini, birbirlerine olan etkilerini fizik kanunları açıklar.

Q

TIP

ULTRASON

EKG → Kalp Atım Grafîği

NMR → Nükleer Manyetik Rezonans

tıpta kullanılan görüntüleme teknikleridir. Tüm bu tekniklerin içerisinde fizik kanunları bulunur.

→ Ses dalgalarının girişiminden faydalanılarak böbrek taşlarının kırılması

→ Laser ile yapılan ameliyatlar da fizik yasaları ile gerçekleşir.

Q

CÖĞRAFYA

Yer şekillerinin oluşumu, iklim, basınç, rüzgar, ısı sıcaklık gibi kavramları inceleyen fiziki coğrafya fizik yasalarını kullanır.

Q

METEOROLOJİ

Havada meydana gelen ısı olayları, atmosfer ve atmosfardaki değişimler fizikteki mekanik ve ısı prensipleri ile açıklanır.

ÖRNEK :

→ Sıcaklık farkı

→ Hava akımları

→ Hortum

→ Sis

FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLERİN SINIFLANDIRILMASI

- ⇒ Bir büyüklüğü ölçmek için o büyüklük cinsinden seçilen değişmeyen parçaya **birim** denir.
- ⇒ Fiziksel olayları nicel olarak tanımlayan rakamlara **fiziksel nicelik** denir.

TEMEL BÜYÜKLÜKLER

Tek bir niceliği içeren büyüklüklendir. Uluslararası birim sistemine (SI) göre yedi tanedir.

* "KISA MUZ" şeklinde kodlayabiliriz!

Fiziksel Nicelik	Birim	Sembol
KÜTLE	Kilogram	kg
IŞIK ŞİDDETİ	Candela	cd
SICAKLIK	Kelvin	K
AKIM ŞİDDETİ	Amper	A
MADDE MİKTARI	Mol	n
UZUNLUK	Metre	m
ZAMAN	Saniye	s

TÜRETİLMİŞ BÜYÜKLÜKLER

Tek başına bir anlam ifade etmeyen ancak temel büyüklükler cinsinden ifade edilebilen büyüklüklere denir.

Fiziksel Nicelik	Birim	Sembol
KUVVET	NEWTON	N
HIZ	METRE/SANİYE	m/s
YOĞUNLUK	KİLOGRAM/LİTRE	kg/L
YER DEĞİŞTİRME	METRE	m
HACİM	LİTRE	L
ENERJİ	JOULE	J

ÖRNEK: Birim zamanda alınan yol sürat olarak tanımlanmıştır.

$$\text{Sürat} = \frac{\text{YOL}}{\text{ZAMAN}}$$

(metre) →
(saniye) →

metre
saniye

ÖRNEK: İvme, birim zamandaki hız değişimidir.

$$\text{İvme} = \frac{\text{Hız değişimi}}{\text{Zaman}}$$

metre
saniye · saniye

FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLER

1. SKALER BÜYÜKLÜKLER

* Sayı ve birim ile ifade edilen büyüklüklerdir.

* Yönü yoktur.

⇒ Uzunluk

⇒ Enerji

⇒ Zaman

⇒ Özkütle

⇒ Hacim

⇒ Sıcaklık

2. VEKTÖREL BÜYÜKLÜKLER

* Sayı, birim ve yön ile ifade edilen büyüklüklerdir.

⇒ Ağırlık

⇒ Hız

⇒ Kuvvet

⇒ İtme

⇒ Tork

⇒ Elektrik alanı

⇒ Momentum

⇒ Yer değiştirme

⇒ Manyetik alan

⇒ İtme



DİKKAT: Temel büyüklüklerin hepsi skalerdir.

Q

BİLİMSEL ARAŞTIRMA MERKEZLERİ

Bilim araştırma merkezlerinde yapılan çalışmalar ile aynı deneyin farklı araştırmacılar tarafından çok kez tekrarı ve deney sonuçlarının bu sayede daha güvenilir olması sağlanır.

Bu merkezlerde yapılan çalışmalar yaşanan süreçteki bilgilerin sürekli kontrol edilmesini, topluluk halinde üretime katkıda bulunmayı, sosyal ve ekonomik yapının ilerlemesini, teknolojik yapının gelişmesini sağlar.

Q

TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel Araştırmalar Kurulu)

Bilimsel çalışmalara alt yapı hazırlayarak milli teknolojinin gelişimine yön verir. Ülkemizdeki en önemli bilim araştırma merkezidir.



Q

ASELSAN (Askeri Elektronik Sanayi)

Başta Türk Silahlı Kuvvetleri olacak şekilde, elektrik ve teknoloji alanında milli kaynakları en üst seviyede kullanarak ülke ekonomisine katkıda bulunan merkezdir.

aselsan

Q TAEK (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu)

Ülkemizde nükleer alanda yapılan çalışmada denetleyici ve düzenleyici olan merkezdır. Ülkemizin nükleer teknoloji alanında gelişmesi ve insan ile çevrenin radyasyondan korunmasını sağlayacak çalışmalara olanak sağlar.



Q CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi)

Maddenin yapısını ve bu maddeleri bir arada tutan kuvvetleri anlamak adına kurulan merkezdır. 2. Dünya savaşından sonra 12 Avrupa ülkesi iş birliği ile kurulmuştur.



Q NASA (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)

ABD'nin uzay çalışmalarından sorumludur. 1958'de uluslar arası uzay istasyonunu desteklemek için kurulmuş bir merkezdır.



Q ESA (Avrupa Uzay Ajansı)

1975'te Fransa'da kurulmuştur. Avrupa Uzay Programı'nı hayata getirmek ve gerçekleştirmek için kurulmuştur.



TEST - 1

Q 1- Aşağıdakilerden hangisi fizik Q
? alt bilim dallarından biri değildir?

- A) Termodinamik
- B) Optik
- C) Dalgalar
- D) Elektromanyetizma
- E) Mekaniik

Q 2- I - Ampermetre
? II - Fotometre
III - Barometre

Yukarıdaki ölçü aletlerinden hangisinin ölçtüğü büyüklük türetilmiş bir büyüklüktür?

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

Q 3- I - Optik, ışık ile ilgili olayları in-
? celeyen fiziğin alt bilim dalıdır.

II - Isı, madde ve enerji arasındaki ilişkiyi inceleyen fiziğin alt bilim dalıdır.

III - Atom fiziği, çekirdeğin yapısını inceleyen fiziğin alt bilim dalıdır. Q

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

Q 4- Dış olayları araştırarak, mad-
? de ve enerji etkileşimini inceleyen bilim dalına fizik denir.

Fizik bilimiyle ilgili,

I - Mutlak doğrudur

II - Denenebilir.

III - Kanıtlara dayanır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Q 5- Aşağıda verilen eşleştirmen-
? lerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom fiziği - Elektriksel yük
- B) Nükleer fizik - Füzyon
- C) Optik - Kırılma
- D) Termodinamik - Isı ve Sıcaklık
- E) Katı hal fiziği - Kristal

Q 6- Aşağıda verilen niceliklerden
? hangisi hem skaler hem de türetilmiş bir büyüklüktür?

- A) Kütle
- B) Isı
- C) İvme
- D) Uzunluk
- E) Ağırlık

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

MADDE: Kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan her şeye madde denir.

→ Doğada katı, sıvı, gaz, plazma hallerinde bulunur.

→ Maddenin şekil almış haline cisim denir.

→ Maddenin, hacim, kütle, eylemsizlik, tanecikli ve götenekli yapı, ağırlık gibi özelliklerine maddenin ortak özellikleri denir.

TANECİKLİ VE GÖTENEKLİ YAPI

Madde atomlardan (tanecik) ve atom altı parçacıklardan (tanecik) oluşur. Bu tanecikler (atomlar) arasında boşluklar (götenekler) vardır. Maddeyi oluşturan atom ve moleküller arasındaki boşluklar;

⇒ Gazlarda en büyük.

⇒ Katılarda en küçüktür.

EYLEMSİZLİK

Cisimlerin konumlarını koruma istekleridir. Duran cisimler sonsuza kadar durmaya, hareket halindeki cisimler aynı hızla sonsuza kadar hareket etmeye çalışır.

Q

KÜTLE

Bir cismin değişmeyen madde miktarına denir.

* Eşit kollu terazi ile ölçülür.

* Birimleri;

kg	→	kilogram
g	→	gram
mg	→	miligram
μg	→	mikrogram

* Çıkarken
her basamakta
 10^3 kat azalır.

↑ ton
kg
g
mg
μg ↓

* İnerken
her basamakta
 10^3 kat artar

Q

HACİM

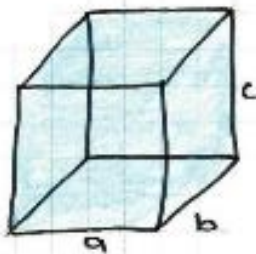
Bir cismin boşlukta kapladığı yerdir.

* "V" ile gösterilir.

* Düğün geometrik şekle sahip cisimlerin hacimleri matematiksel formüller ile hesaplanır.

Q

ÖRNEK:



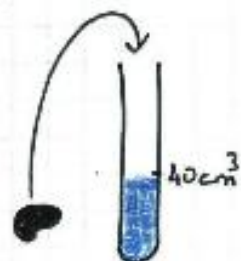
$V = a \times b \times c$ formülü ile şekildeki pirizmanın hacmi hesaplanır.

Q

* Düzgün geometrik şekle sahip olmayan cisimlerin (siyıda erimeyen katı cisimlerin) hacimleri, içerisinde sıvı bulunan dereceli silindir yardımı ile hesaplanır.

Q

ÖRNEK:



Batan cismin hacmi;

$$V = 60 - 40 = 20 \text{ cm}^3 \text{ 'tır.}$$

Q

* Hacim birimleri;

* Aşağıya inerken
her basamakta
 10^3 kat artar.

$\text{m}^3 \rightarrow$ metre küp
 $\text{dm}^3 \rightarrow$ desimetre küp
 $\text{cm}^3 \rightarrow$ santimetre küp
 $\text{mm}^3 \rightarrow$ milimetre küp

* Yukarıya çıkarken
her basamakta
 10^3 kat azalır.

* Aşağıya inerken
her basamakta
10 kat artar.

$\text{L} \rightarrow$ litre
 $\text{dL} \rightarrow$ desilitre
 $\text{cL} \rightarrow$ santilitre
 $\text{mL} \rightarrow$ mililitre

* Yukarıya çıkarken
her basamakta
10 kat azalır.

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

ÖZKÜTLE

Bir cismin birim hacminin kütlesine denir.

* Skalardır

* "d" ile gösterilir.

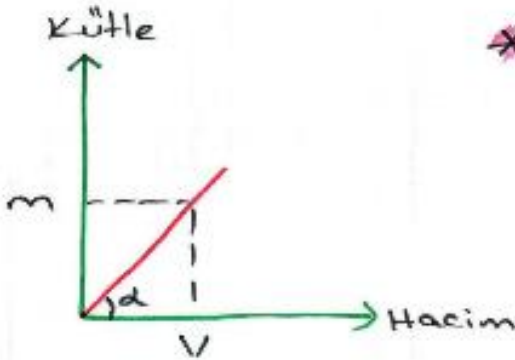
d → Öz kütle

m → Kütle

V → Hacim

$$d = \frac{m}{V}$$

(g/cm³) (gram) (santimetre küp)



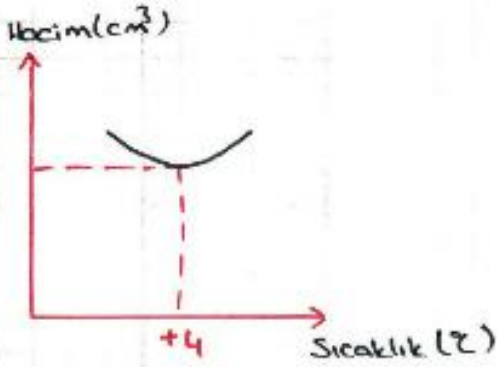
* Kütle - Hacim grafiğinin eğimi
Öz kütleyi verir!

$$\tan \alpha = d = \frac{m}{V}$$

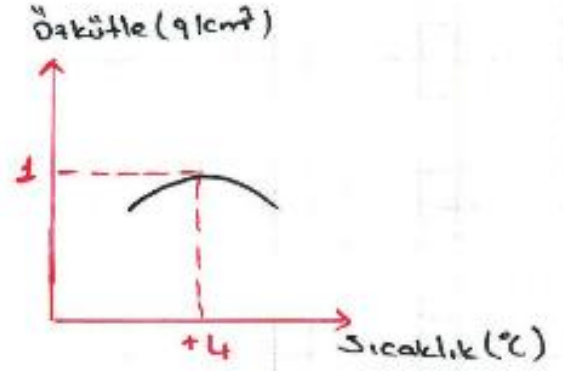
NOT: Sabit basınç ve sıcaklık altında maddelerin
öz kütleleri sabittir.

⇒ Maddenin sıcaklığı değiştiğinde öz kütlesi de değişir.
Sıcaklık arttıkça genelle maddelerin hacimleri artar.
Öz kütleleri azalır.

Saf su için Hacim - Sıcaklık ve Özkütle - Sıcaklık Grafikleri

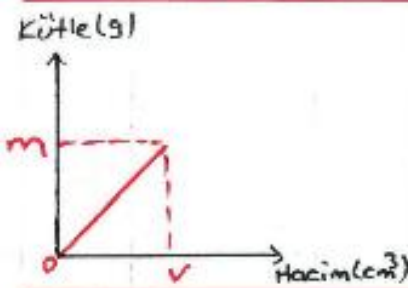


⇒ +4°C saf su en küçük hacme sahiptir. Bu nedenle molekülleri arasındaki uzaklık en az olur. Bu da en büyük yoğunluğa sahip olmasını sağlar.

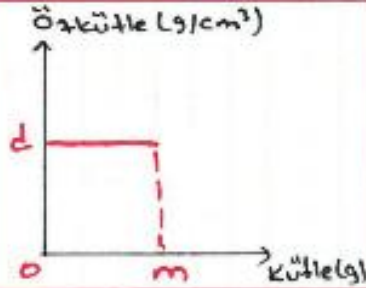


⇒ +4°C'de saf su en büyük özkütleye sahiptir. Burada kütle-hacim ilişkisi doğrusaldır. Yani +4°C'de 1 g suyun hacmi 1 cm³'tür. Bu da yoğunluğun 1 g/cm³ olmasını sağlar.

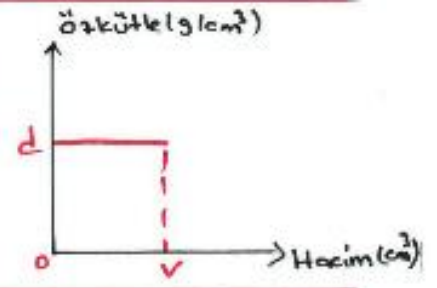
Maddelerin sıcaklığının ve hacminin sabit olduğu durumlarda.



- * Kütle-Hacim doğru orantılıdır.
- * Grafiğin eğimi özkütleyi verir.
- * $Eğim = \tan \alpha = \frac{m}{v} = d$



- * Kütle arttığında hacim de artar. Özkütle sabit kalır.



- * Hacim arttığında kütle de artar. Özkütle sabit kalır.

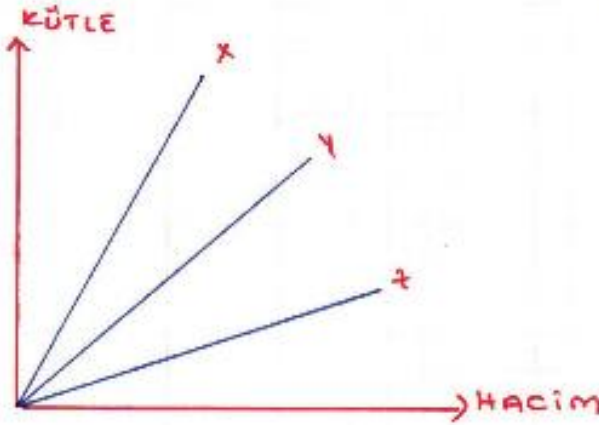
KARIŞIM VE ÖZELLİKLERİ

İki veya daha fazla maddenin, fiziksel ve kimyasal özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle oluşan madde topluluğuna karışım denir.

KARIŞIMIN ÖZKÜTLESİ

$$d_{\text{KARIŞIM}} = \frac{m_{\text{KARIŞIM}}}{V_{\text{KARIŞIM}}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_n}$$

DENEK:



* Karışımın öz kütlesi karışımı oluşturan maddelerin öz kütle büyüklükleri arasında yer alır.

Yukarıdaki grafikte öz kütlesi "d_y" olan Y sıvısı, öz kütleleri d_x ve d_z olan X ve Z sıvılarından oluşan bir karışım kabul edilirse;

$$d_x > d_y > d_z \text{ olur.}$$

§ NOT: Karışımın öz kütlesi, karışımında hangi maddeden hacimce daha fazla varsa o maddenin öz kütlesine yakın değer alır.

AYIRT EDİCİLİK VE ÖZKÜTLE

⇒ Maddeleri birbirinden ayırt etmekte özkütle farkından faydalanılır.

ÖRNEK:



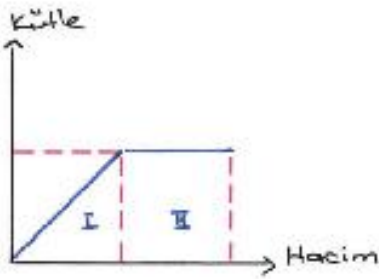
* Sıvı yağ su ile bir bardağa koyduğumuzda suyun dibine çöktüğünü, sıvı yağın üstte kaldığını görürüz. Bu durum suyun özkütlesinin sıvı yağın özkütlesinden büyük olmasıyla açıklanır.

Ayırt Edici Özelliklerden Özkütle;

- * Isıya dayanıklı ev eşyalarının yapımında,
 - * Porselen yapımında, porselenin renk ve sertlik derecesini ayarlamakta,
 - * Kan ve idrar tahlilinde,
 - * Maddelerin saflıklarını ortaya çıkartmakta,
 - * Karışımların ayrıştırılmasında
- çok önemli rol oynamaktadır.

TEST-2

Q 1- ?



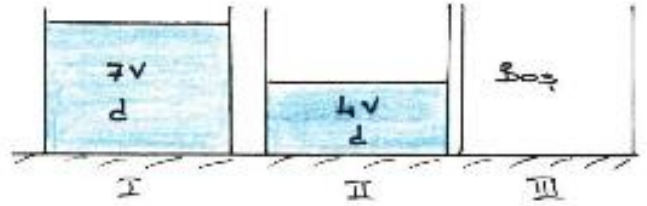
Yukarıda bir cisme ait kütle-hacim grafiği verilmiştir. Buna göre, I ve II bölgelerinde özkütlelerin değişimi için ne söylenebilir?

	<u>I</u>	<u>II</u>
A)	Değişmez	Azalır
B)	Değişmez	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Artar	Değişmez

Q 2- ?
Özkütlesi 96 g/cm^3 , kütlesi 600 g olan tahta bir blok üzerinde oyuk açılarak oyukun tamamı özkütlesi $1,2 \text{ g/cm}^3$ olan sıvıyla doldurulduğunda toplam kütle 300 g olmaktadır. Buna göre, tahta blokta açılan oyuk kaç cm^3 'tür?

- A) 200 B) 300 C) 400
D) 500 E) 600

Q 3- ?
Şekildeki I ve II kaplarından sırasıyla $7V$ ve $4V$ hacimlerinde, d ve $2d$ özkütleli sıvılar varken III kabı boştur.



I. kaptan V_1 , II. kaptan V_2 hacminde sıvılar alınarak boş olan III. kaba konulupr. Bu durumda her üç kaptaki sıvı kütleleri eşit olduğuna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

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

Q 4- ?
Kütleleri eşit olan K ve L cisimlerinin özkütleleri arasında $d_K = 2d_L$ bağıntısı vardır. Buna göre; cisimlerin hacimleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $V_K = V_L$
B) $V_K = 2V_L$
C) $2V_K = V_L$
D) $V_K = 3V_L$
E) $3V_K = V_L$

KATILAR VE DAYANIKLILIK

- ⇒ Katı maddeleri oluşturan atom ve moleküller birbirine çok yakındır.
- ⇒ Belirli bir şekil ve hacimleri vardır.
- ⇒ Cisimlerin üzerlerine uygulanan kuvvete gösterdikleri dirence **dayanıklılık** denir.
- ⇒ Esnekliği az olan katı cisimlerde dayanıklılık,

$$\text{Dayanıklılık} = \frac{\text{Kesit Alanı}}{\text{Hacim}} \text{ ile bulunur.}$$

- * Üstteki bağıntıda kullanılan kesit alanı, cismin yüzey ile temas eden kesit alanıdır.
- * Bu bağıntıya göre cisimlerin boyutları arttıkça dayanıklılık azalır.

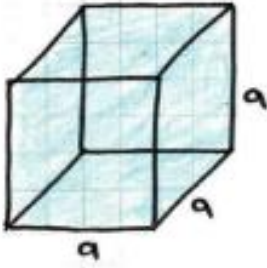
ÖRNEK:

Karıncalar kendi ağırlıklarının 50 katına kadar ağırlık taşıyabilirken filler kendi ağırlığındaki başka bir fili taşıyamaz.

Dayanıklılık cismin,

- ⇒ Sıcaklığına
- ⇒ Şekline
- ⇒ Boyutuna
- ⇒ Yapıldığı maddenin cinsine bağlıdır.

KÜP

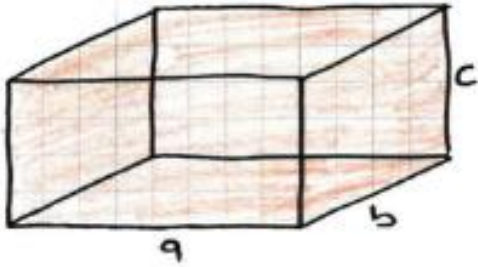


$$\text{Kesit Alanı} = a^2$$

$$\text{Hacim} = a^3$$

$$\text{Dayanıklılık} = \frac{\text{Kesit Alanı}}{\text{Hacim}} = \frac{a^2}{a^3} = \frac{1}{a} = \frac{1}{\text{yükseklik}}$$

PRİZMA



$$\text{Kesit Alanı} = a \cdot b$$

$$\text{Hacim} = a \cdot b \cdot c$$

$$\text{Dayanıklılık} = \frac{b \cdot c}{a \cdot b \cdot c} = \frac{1}{a} = \frac{1}{\text{yükseklik}}$$

SİLİNDİR



$$\text{Kesit Alanı} = \pi r^2$$

$$\text{Hacim} = \pi r^2 h$$

$$\text{Dayanıklılık} = \frac{\pi r^2}{\pi r^2 h} = \frac{1}{h} = \frac{1}{\text{yükseklik}}$$

NOT: Bir cismin tüm boyutları orantılı olarak arttırılırsa cismin dayanıklılığı aynı oranda azalır.

ÖRNEK: Tüm boyutları 2 katına çıkarılan bir cismin dayanıklılığı yarıya düşer.

Q

SIVILAR (AKIŞKANLAR)

- * Sıvılar belirli bir şekle sahip değildir. Bulundukları kabın şeklini alırlar.
- * Sıvıların hacimleri basınç altında çok küçük miktarda değişeceğinden sıkıştırılamazlar.

Q

Adesyon

Farklı maddeler arasında oluşan çekim kuvvetidir.

⇒ Yağmurdan sonra cama yapışan su damlacıkları görülür. Bu olayın nedeni farklı maddeler arasında oluşan **adesyon (yapışma)** kuvvetidir.

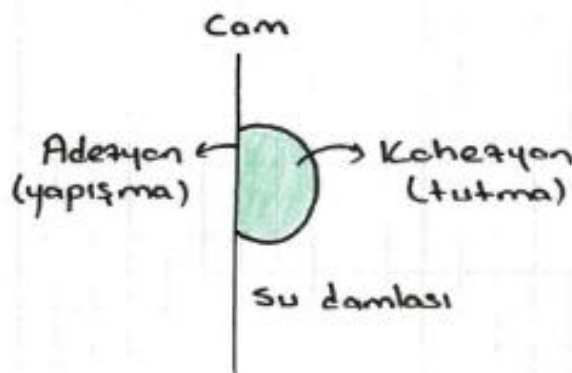
Q

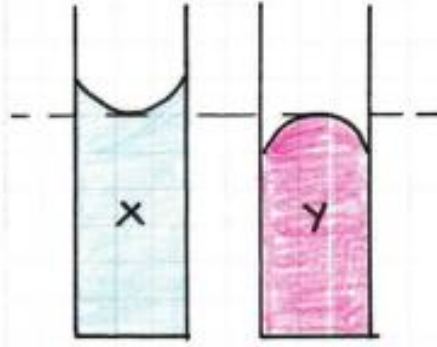
Kohesyon

Aynı cins moleküller arasında oluşan çekim kuvvetidir.

Q

⇒ Musluktan ip gibi akan suyun bu görünümüne sahip olmasının nedeni aynı cins moleküllerin birbirine uyguladığı **kohesyon (tutma)** kuvvetidir.





* Cam tüp içerisine konulan X sıvısı, sıvı yüzeyi çukur, Y sıvısı ise sıvı yüzeyi tümsek olacak şekilde dengede kalıyor. Bu durumda,

⇒ X sıvısı ile cam molekülleri arasındaki adezyon kuvveti, X sıvısının molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinden büyüktür.

X sıvısı → Adezyon > Kohezyon

⇒ Y sıvısı ile cam molekülleri arasındaki adezyon kuvveti, Y sıvısının molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinden küçüktür.

Y sıvısı → Kohezyon > Adezyon

Su → X sıvısı

Civa → Y sıvısı gibi davranır.

Q

YÜZEY GERİLİMİ

Sıvı yüzeyindeki moleküllerin birbirlerine uyguladıkları **kohezyon** kuvvetlerinden dolayı sıvı yüzeyi gerginleşir. Yüzeyi gergin tutan bu etkiye **yüzey gerilimi** denir.

Q



- Böceklerin su yüzeyinde yürümesi
- Suyun üzerinde taş sektirilmesi
- Bir ataş ya da giletin su yüzeyinde durması yüzey gerilimi sayesinde.

Q

* Sıvılarda yüzey geriliminin azalması sıvıların diğer maddelerle etkileşimini kolaylaştırır.

* Kullandığımız temizlik malzemeleri sıvıların yüzey gerilimini düşürür. Maddenin ıslanmasını artırır. Ve daha iyi nüfuz etmesini sağlar.

* Ebru sanatında da yüzey geriliminden faydalanılır.

Q

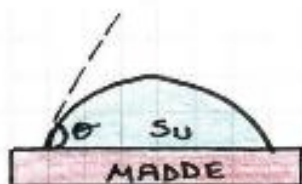
Yüzey Gerilim Katsayısı

- Sıcaklık ile yüzey gerilimi ters orantılıdır.
- Çözeltilerin yüzey gerilim katsayısı, çözeltideki maddelerin yüzey gerilim katsayılarının arasında değer alır.
- Yüzey gerilimi sıvının yoğunluğu ile doğru orantılıdır.

Q

* Hidrofil (Su sever)

Su tarafından ıslanan maddelerdir.



$90 > \theta$ ise ıslatır.

$\text{Adesyon} > \text{Kohezyon}$

Q

* Hidrofob (Su sevmeyen)

Su tarafından ıslanmayan maddelerdir.



$\theta > 90$ ise ıslatmaz.

$\text{Kohezyon} > \text{Adesyon}$

Q

NOT: Bir sıvının bulunduğu yüzeyi ıslatabilmesi için adesyon kuvvetinin kohezyon kuvvetinden büyük olması gerekir.

Q

$\text{Adesyon} > \text{Kohezyon} \rightarrow \text{ISLATIR}$

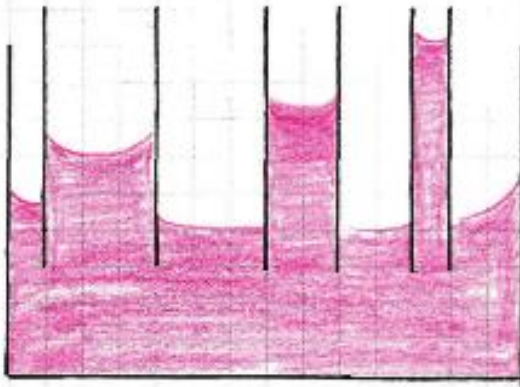
$\text{Kohezyon} > \text{Adesyon} \rightarrow \text{ISLATMAZ}$

Q

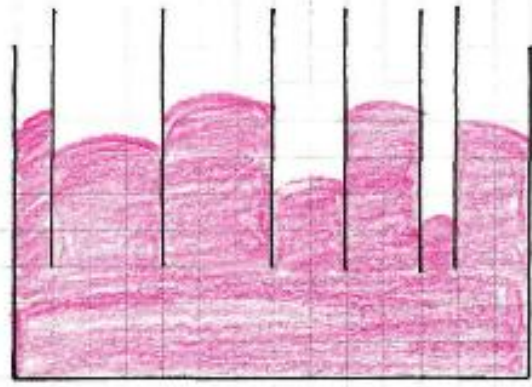
KILCALLIK

Çapı 1mm'den daha küçük olan borulara **kılcal boru** denir.

Kılcal borularda sıvıların yükselmesi veya alçalması olayına da **kılcallık** denir.

Su

$\text{Adesyon} > \text{Kohesyon}$
olduğu için sıvı kılcal
boruda yükselir.

Cıva

$\text{Kohesyon} > \text{Adesyon}$
olduğu için sıvı kılcal
boruda alçalır.

Q

NOT: Kesit alanı küçüldükçe kılcal borudaki su seviyesi artar.

Q

* Kılcal boruda sıvı yüzeyi eğrisel olur.

Q

ÖRNEK

- Gaz lambası pitalinde yükselen gaz yağı
 - Kurutma kağıdının ya da havlunun suyu çekmesi
 - Bitkilerin suyu topraktan alıp üst kısımlarına iletmesi
- Kılcallık olayına örnektir.

Sıvının kılcal borudaki yükselme ya da akalma miktarı,

- * Sıvının yoğunluğuna,
- * Sıvının sıcaklığına,
- * Kılcal borunun yarıçapına,
- * yerçekimi ivmesine bağlı ve ters orantılıdır.
- * yüzey gerilim katsayısına bağlı ve doğru orantılıdır.

Q

Maddenin Katı - Sıvı - Gaz hallerinin genel özellikleri (Sabit sıcaklık ve basınç altında)

KATILAR

- * Belirli bir şekilleri vardır.
- * Sabit hacme sahiptirler.
- * Neredeyse hiç sıkıştırılamazlar.
- * Öteleme hareketi yapmazlar.

Q

SIVILAR

- * Sabit hacme sahiptirler.
- * Bulundukları kabın şeklini alırlar.
- * Çok zor sıkıştırılırlar.
- * Öteleme hareketi yaparlar.

Q

GAZLAR

- * Sabit bir hacim ve şekilleri yoktur.
- * Bulundukları kabı doldurur ve şeklini alırlar.
- * Çok kolay sıkıştırılırlar.
- * Öteleme hareketi yaparlar.

Q

NOT:

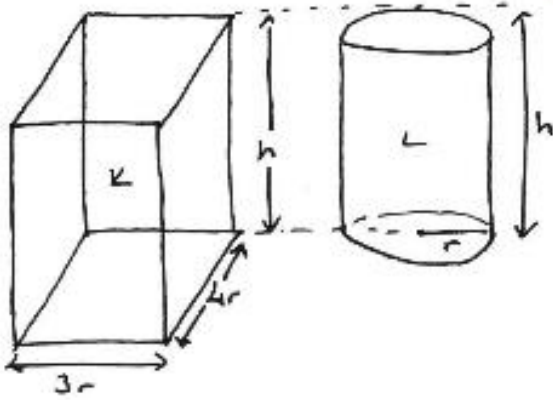
KATILAR → Titreşim hareketi yaparlar.

SIVILAR → Titreşim, Öteleme ve Dönme hareketi yaparlar.

GAZLAR → Titreşim, Öteleme ve Dönme hareketi yaparlar.

TEST-3

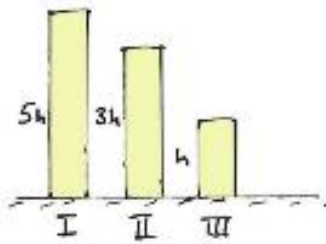
Q 1 - ?



Aynı uzunluktaki K ve L maddeleri aynı maddeden yapılmıştır. Bu katı cisimlerin dayanıklılıkları oranı $\frac{D_K}{D_L}$ kaçtır?

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

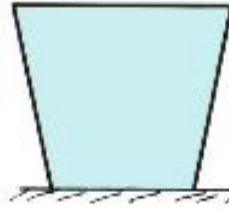
Q 2 - ? Uzun metal bir tel, farklı uzunluktaki parçalar halinde kesilip aşağıdaki gibi sıralanmıştır.



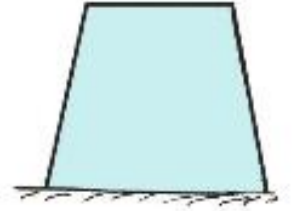
Buna göre, bu tellerin ağırlığa karşı dayanıklılıkları arasındaki ilişki nedir?

- A) III > II > I C) I > II > III
B) II > III > I D) I = II > III
E) II = III > I

Q 3 - ? İçi dolu kesik koni şeklindeki cisim Şekil I'deki konumundan Şekil II'deki konuma getiriliyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre;

I. Dayanıklılığı artar.

II. $\frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}}$ oranı değişmez.

III. Dayanıklılığı azalır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Q 4 - ? I. Sıcaklığın azaltılması,

II. Sıcaklığın artırılması,

III. Suya deterjan batılması.

Yukarıda verilen durumların hangilerinde yüzey gerilimini zayıflatıcı etki görülür?

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

HAREKET VE KUVVET

HAREKET

Bir cismin sabit bir referans noktasına göre durumunun ya da yerinin değişmesine hareket denir.

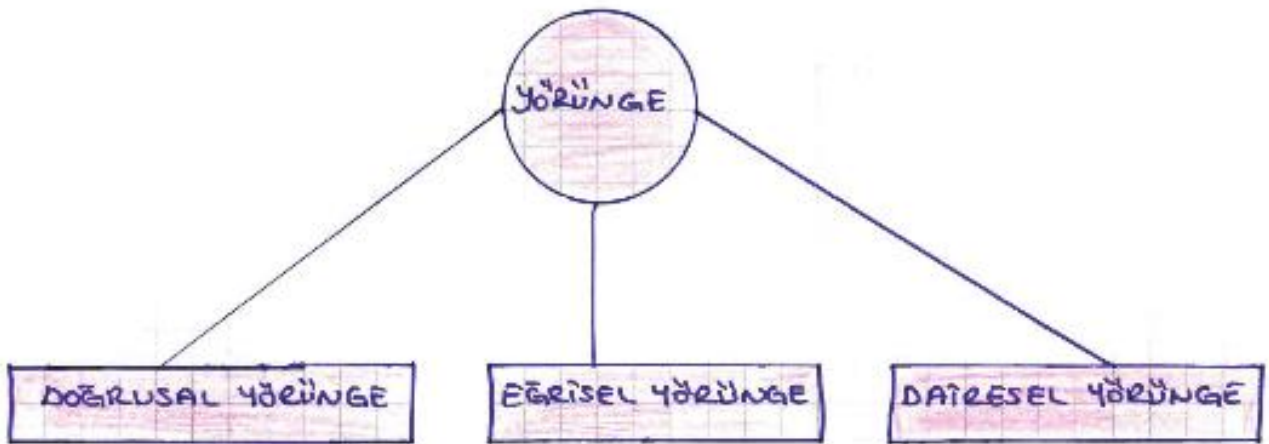
Referans (Başlangıç) Noktası

Bir cismin hareketini tanımlamak için ihtiyaç duyulan sabit noktaya denir.

NOT: Hareketlinin hareketi, referans noktasının hareketli olup olmadığına göre değişiklik gösterir.

Yörünge

Cismin hareketi sırasında izlediği yola denir.





Q Öteleme → Bir cismin bir yerden başka bir yere belirli bir doğrultu ve yönde yaptığı kayma hareketi.

Q Titreşim → Maddeyi oluşturan taneciklerin yer değiştirmeden hareket etmelerine denir.

Q Dönme → Biçimi değişmeyen bir cismin eksenine çevresindeki hareketi.

Q ÖRNEK:

Titreşim



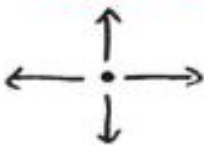
- Arı ve sineğin kanat hareketi
- Gitar telinin hareketi
- Salıncakta sallanan çocuk

Q Dönme



- Uçak pervanesi
- Sabit makara hareketi
- Dönme dolabın hareketi

Q Öteleme



- Evden okula giden öğrenci
- Kaydıraktan kayan çocuk
- İki şehir arası hareket eden otomobil

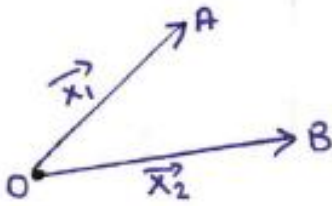
KONUM ($\vec{x}$)

Hareketlinin bulunduğu noktanın referans noktasına olan uzaklığına denir.

* Bu uzaklığı gösteren vektöre de **konum vektörü** denir.

! DİKKAT: Konum vektörel bir büyüklüktür. $\vec{x}$ ile gösterilir. Birimi "m" dir.

ÖRNEK:



Referans (Başlangıç) noktası O ise, O noktasından harekete başlayan bir cisim A noktasına gelirse konum vektörü $\vec{x}_1$, O noktasından B noktasına gelirse konum vektörü $\vec{x}_2$ olur.

YER DEĞİŞTİRME ($\Delta\vec{x}$)

Cismin ilk konumu ile son konumu arasındaki mesafeye **yer değiştirme** denir.

$$\Delta\vec{x} = \vec{x}_{\text{son}} - \vec{x}_{\text{ilk}}$$

$\Delta\vec{x}$: Yer değiştirme $\vec{x}_{\text{son}}$: Son Konum $\vec{x}_{\text{ilk}}$: İlk konum

Q

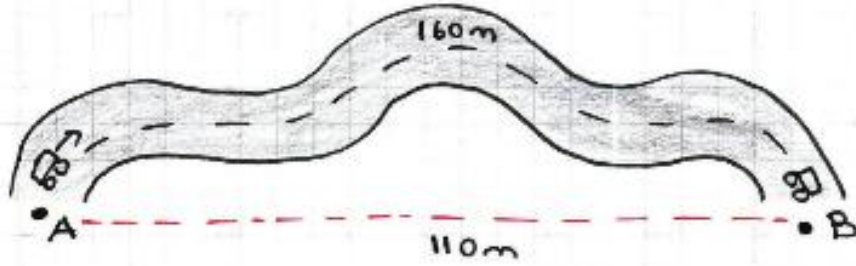
* Yer değiştirme ve alınan yol birbirinden farklı niceliklerdir.

* **YOL** → Skaler bir büyüklüktür. Gidilen mesafedir.

YER DEğİşTİRME → Vektörel bir büyüklüktür. İki nokta arasındaki en kısa mesafedir.

Q

ÖRNEK:



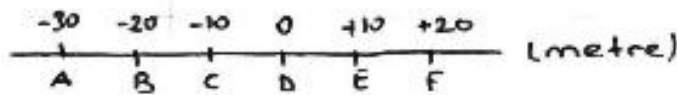
A'dan B'ye şekildeki yoldan qiden birinin,

Aldığı yol → $160\text{m} = x$

Yer değiştirmesi → $110\text{m} = \Delta \vec{x}$

Q

ÖRNEK:



B noktasından E noktasına gelen bir hareketli için, yer değiştirme;

$$\Delta \vec{x}_{BE} = \vec{x}_E - \vec{x}_B = +10 - (-20) = +30\text{m olur.}$$

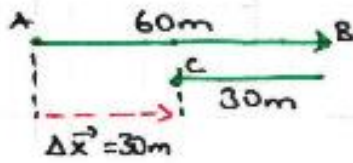
YOL (x)

Hareket eden cismin aldığı toplam mesafedir.

* Skalerdir.

* Birimi 'metre' dir.

ÖRNEK:

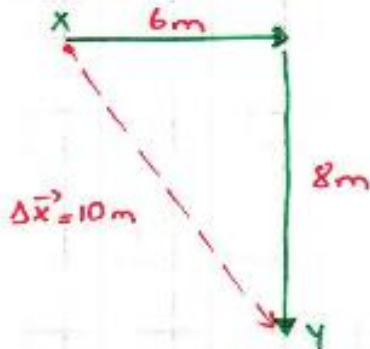


A noktasından harekete başlayan araç önce B noktasına oradan da C noktasına geliyor. Bu durumda,

Alınan yol: $60 + 30 = 90m$

Yer değiştirme: $\Delta \vec{x} = 30m$

ÖRNEK:

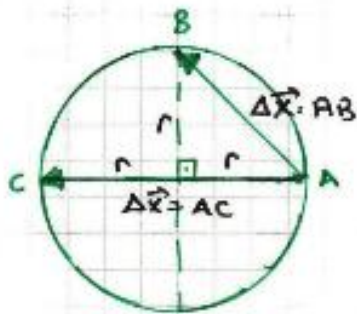


X noktasından harekete başlayan araç şekildeki yolu izleyerek Y noktasına geliyor.

Alınan yol: $6 + 8 = 14m$

Yer değiştirme: $\Delta \vec{x} = 10m$

ÖRNEK:



Dairesel yörüngede hareket eden araç için

A noktasından B noktasına yer değiştirme

$$\Delta x_{AB} = \sqrt{r^2 + r^2} = r\sqrt{2} \text{ olur}$$

A noktasından C noktasına yer değiştirme

$$\Delta x_{AC} = r + r = 2r \text{ olur}$$

SÜRAT VE HIZ

SÜRAT: Cismin aldığı yolun, bu yolu almak için geçen zamana oranına denir.

- * Skalardır
- * Birimi m/s'dir.
- * Birim zamanda alınan yoldur.

HIZ: Hareketlinin birim zamanda yaptığı yer değiştirmedir.

- * Vektördür.
- * SI birim sisteminde hız birimi m/s'dir.

$$\text{Sürat} = \frac{\text{Alınan Yol}}{\text{Zaman}}$$

$x(m)$
 $t(s)$

$v(m/s)$

$$V = \frac{x}{t}$$

$$\text{Hız} = \frac{\text{Yer Değiştirme}}{\text{Zaman}}$$

$\Delta x(m)$
 $\Delta t(s)$

$\vec{v}(m/s)$

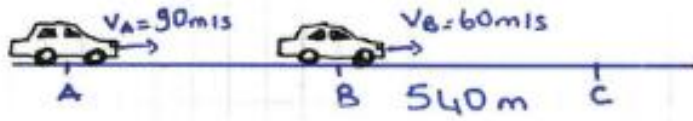
$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_{\text{son}} - \vec{x}_{\text{ilk}}}{t_{\text{son}} - t_{\text{ilk}}}$$

ÖRNEK: Bir araç düz bir yolda 20 s süre ile 30 m/s sabit hıza yol alıyor. Bu aracın 20 s süre sonunda aldığı yol ve yer değiştirmesi kaçtır?

$$V = \frac{x}{t} \text{ ise } x = V \cdot t \text{ olur. Alınan yol} = x = V \cdot t = 30 \cdot 20 = 600m$$

⇒ Yol düz olduğu için; Yer değiştirme = 600m

Q

ÖRNEK:

Doğrusal yoldaki hareketliler A ve B noktalarından sabit hızlarla aynı anda geçiyorlar B ve C noktaları arasındaki uzaklık 540 m'dir. Araçlar C noktasında yan yana geldiklerine göre A ve B noktaları arasındaki uzaklık kaç m'dir?

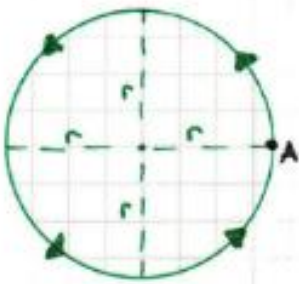
$$v = \frac{x}{t} \text{ ise } x = v \cdot t \text{ olur.}$$

$$|BC| = v_B \cdot t \Rightarrow 540 = 60 \cdot t \Rightarrow t = 9 \text{ s.}$$

$$|AC| = v_A \cdot t \Rightarrow |AC| = 90 \cdot 9 \Rightarrow |AC| = 810 \text{ m}$$

$$|AB| = |AC| - |BC| = 810 - 540 \Rightarrow |AB| = 270 \text{ m}$$

Q

ÖRNEK:

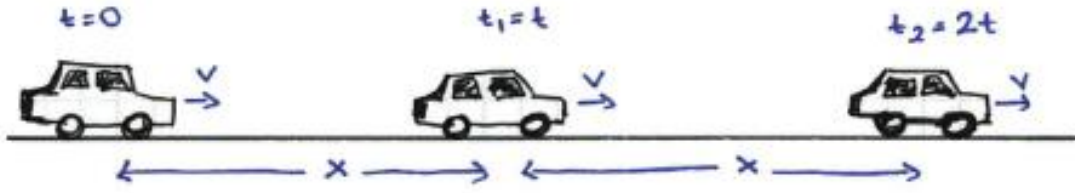
Yarıçapı r kadar olan, şekildedeki dairesel pistte A noktasından harekete başlayıp t süre sonra tekrar A noktasına gelen cisim için,

$$\Rightarrow \text{Sürat} = \frac{\text{Yol}}{\text{Zaman}} = \frac{2\pi r}{t} \text{ bulunur.}$$

$$\Rightarrow \text{Yer değiştirme } 0' \text{ dir. Bu nedenle,}$$

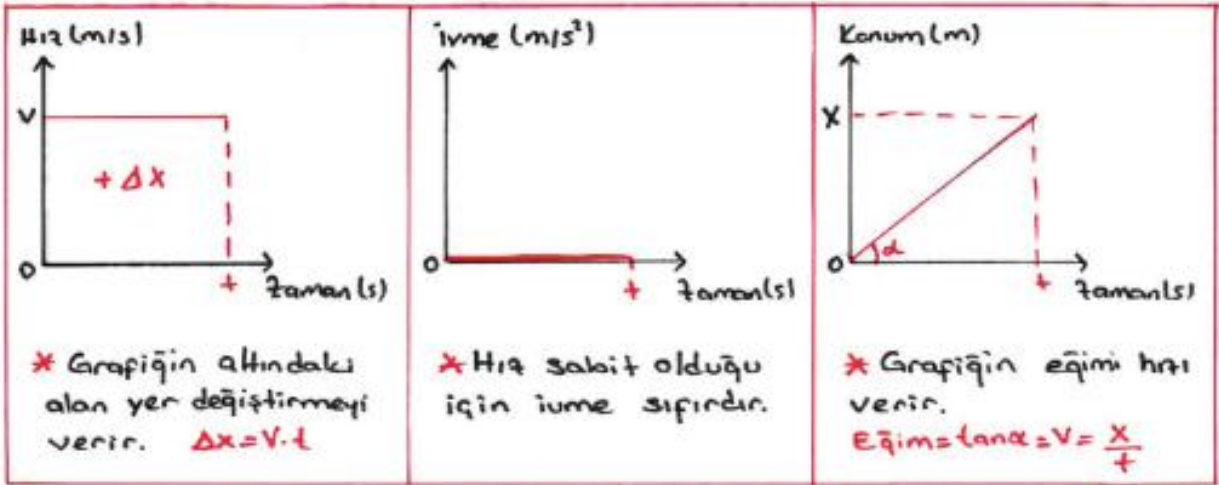
$$\vec{V}_{or} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{0}{t} = 0 \text{ olur.}$$

DÜZGÜN DOĞRUSAL HAREKET (Sabit Hızlı Hareket)

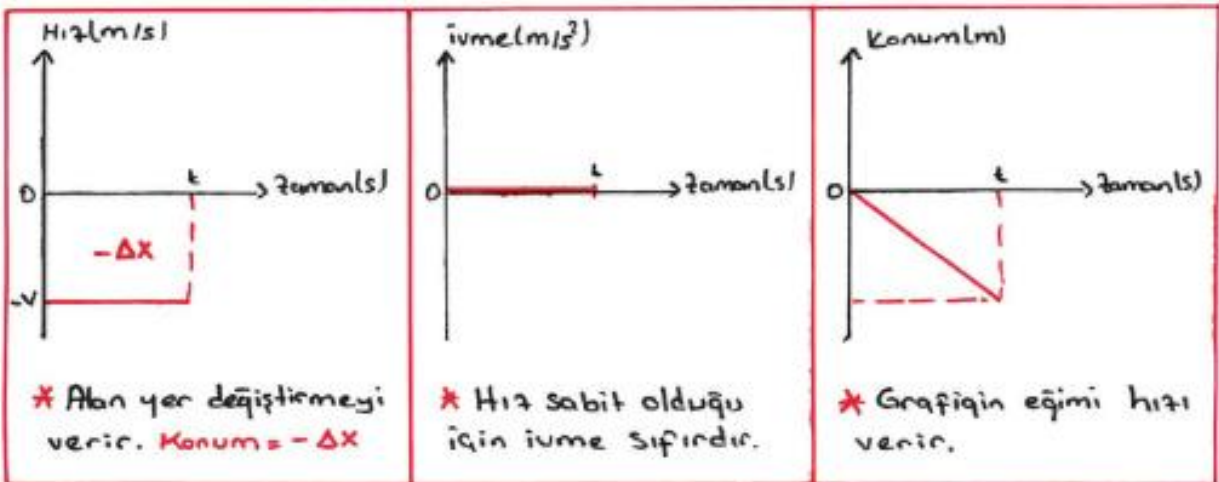


Eşit zaman aralıklarında eşit yer değiştirme yapan harekete **düzgün doğrusal hareket** denir.

⇒ (+) Yönde Düzgün Doğrusal Hareket



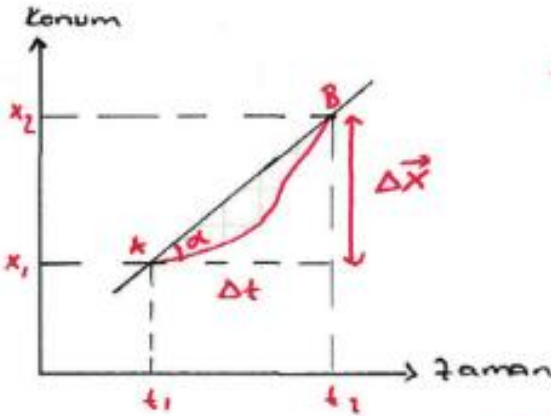
⇒ (-) Yönde Düzgün Doğrusal Hareket



Q

ORTALAMA HIZ

$$\vec{v}_{ort} = \frac{\text{Ortalama hız} = \frac{\text{Toplam yer de\u0131i\u015ftirme}}{\text{Toplam zaman}}}{\Delta \vec{x}} \quad \Delta t$$



⇒ Grafikte x_1 ve x_2 konumları arasındaki ortalama hız, A ve B noktalarını birle\u015ftiren do\u011frunun e\u011fimine e\u015fittir.

$$\text{E\u011fim} = \tan \alpha = \vec{v}_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Q

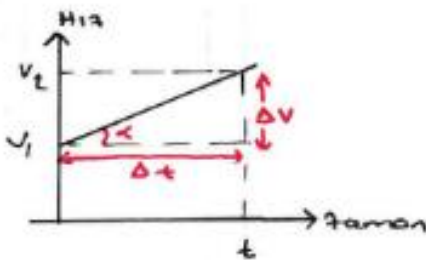
ANLIK HIZ

Bir hareketlinin herhangi bir andaki hızına **anlık hız** denir.

Q

ivme ($\vec{a}$)

* Vektörel büyüklüktür. * Birimi m/s^2 'dir.



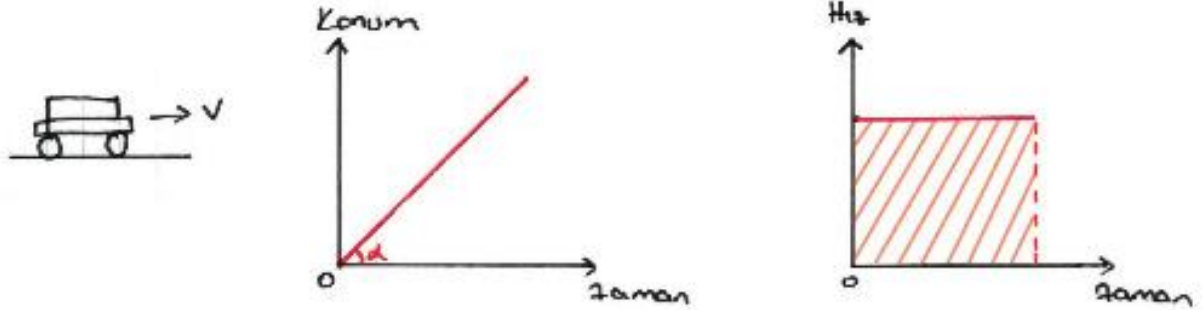
⇒ Birim zamandaki hız de\u011fi\u015fimidir.

⇒ Grafiğin e\u011fimi ivmeyi verir.

$$\text{E\u011fim} = \tan \alpha = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t - 0} = \frac{v_2 - v_1}{t}$$

KONUM - ZAMAN GRAFİĞİ (X - t)

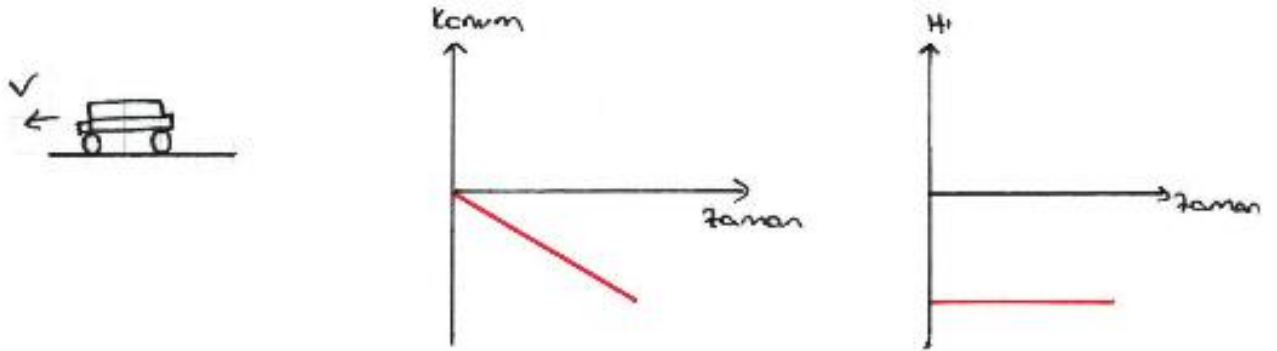
⇒ (+) Yönde Sabit Hızlı Hareket



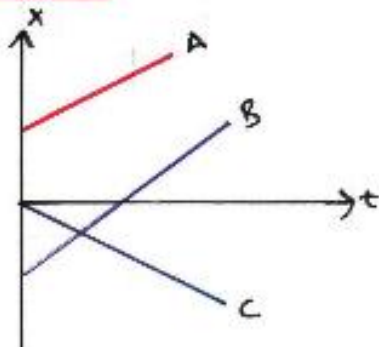
NOT: Konum - zaman grafiğinin eğimi (~~konu~~) cismin hızını verir.

Hız - zaman grafiğinin altındaki alan cismin yer değiştirmesini verir.

⇒ (-) Yönde Sabit Hızlı Hareket



ÖRNEK:



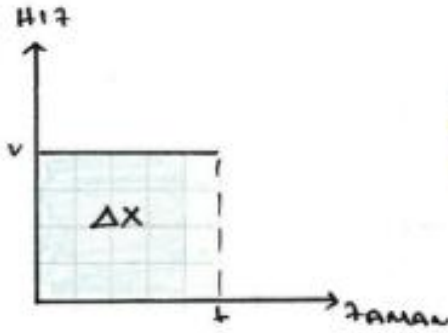
⇒ Grafik yukarı doğru ise araç (+) yönde, grafik aşağı doğru ise araç (-) yönde ilerliyordur.

A → (+) yönde

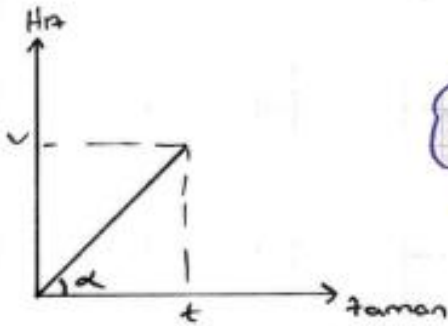
B → (+) yönde

C → (-) yönde

HIZ - ZAMAN GRAFİĞİ (V-t)



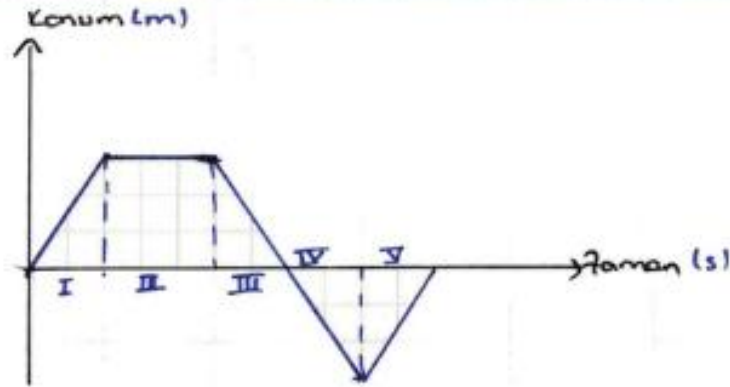
$\Rightarrow$ Grafiğin alanı yer değiştirmeyi verir. (Δx)



$\Rightarrow$ Grafiğin eğimi ivmeyi verir.

$$\tan \alpha = \frac{v}{t} = a$$

DOĞRUSAL HAREKET GRAFİKLERİNİN YORUMLARI



I aralığı $\rightarrow$ (+) yönde sabit hızlı hareket

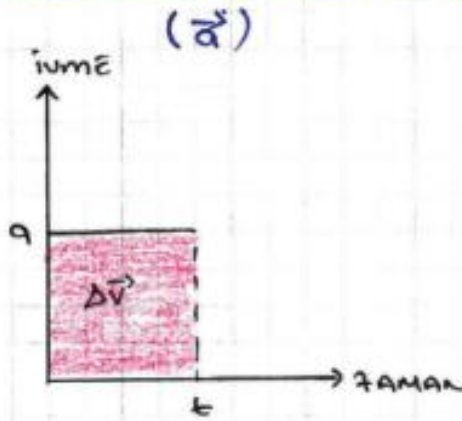
II aralığı $\rightarrow$ durgun (hareketsiz)

III aralığı $\rightarrow$ (-) yönde sabit hızlı hareket

IV aralığı $\rightarrow$ (-) yönde sabit hızlı hareket

V aralığı $\rightarrow$ (+) yönde sabit hızlı hareket.

HIZLANMA VE YAVAŞLAMA



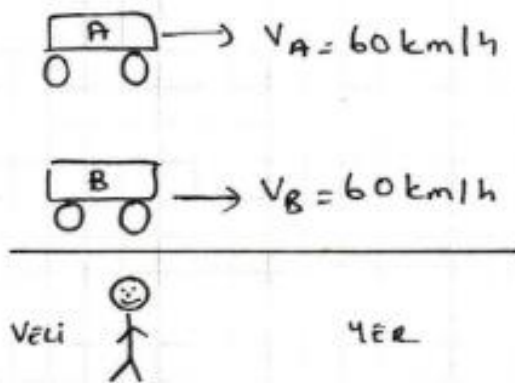
⇒ iüme - zaman grafiğinin altındaki alan hızdaki değişimi verir. ($\Delta \vec{v}$)

FARKLI REFERANS NOKTALARINA GÖRE (BAĞIL) HAREKET

Hareketlinin herhangi bir referans sistemindeki gözlemciye göre hareketine **bağıl hareket**, hızına da **bağıl hız** denir.

$$\vec{v}_{\text{bağıl}} = \vec{v}_{\text{gösteren}} - \vec{v}_{\text{gösteleni}}$$

ÖRNEK:

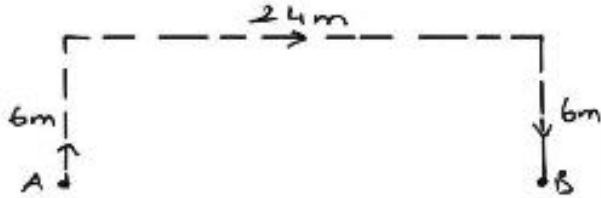


Doğrusal yolda doğru yönünde hareket eden A ve B araçlarının hızları 60 km/h 'tir. Yol kenarındaki Veli'ye göre araçlar doğru yönünde 60 km/h hızla hareket ediyordur.

⇒ A ve B araçlarının birbirlerine göre hızları 0'dır. Bundan dolayı A'daki gözlemci B'yi, B'deki gözlemci de A'yı duruyormuş gibi görür.

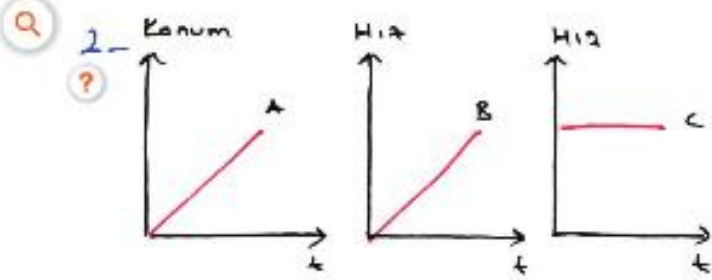
TEST-4

- Q 1- Bir cisim A noktasından ? noktasına şekildedeki yol üzerinden sabit süratle 3 m/s sürat ile gidiyor.



Bu durumda cismin ortalama hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

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

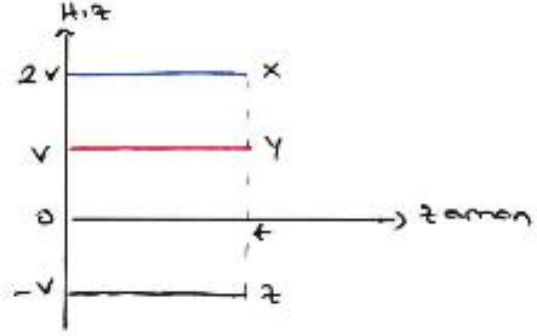


A aracının Konum-Zaman, B ve C araçlarının da Hız-Zaman grafikleri şekilde verilmiştir.

Bu durumda, hangi araçlar ivmeli hareket yapmıştır?

- A) Yalnız A
B) Yalnız B
C) A ve B
D) B ve C
E) A ve C

- Q 3- Düz bir yolda hareket eden, X, Y, Z araçlarının Hız-Zaman grafikleri şekildedeki gibi verilmiştir.



t süre sonunda araçların aldıkları yollar arasındaki ilişki nasıl olur?

- A) $x > y > z$ C) $y = z > x$
B) $x > y = z$ D) $z > x = y$
E) $z > y > x$

- Q 4- 72 km/h hızla giden bir otobüs fren yaparak 4 s'de duruyor.

Buna göre, otobüsün ortalama ivmesi kaç m/s^2 'dir?

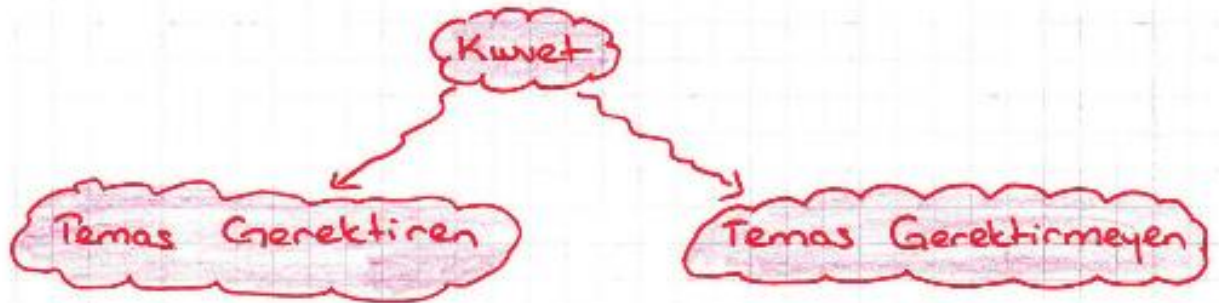
- A) 2 m/s^2
B) 3 m/s^2
C) 4 m/s^2
D) 5 m/s^2
E) 6 m/s^2

KUVVET

Hareket eden bir cismi durduran, duran bir cismi harekete geçiren, cismin şeklini, yönünü değiştirebilen etkiye **kuvvet** denir.

* Bütün itme çekme olaylarının temelinde kuvvet vardır.

* Kuvvet ikiye ayrılır.



TEMAS GEREKTİREN KUVVETLER

- ⇒ Bir kutunun elle bükülmesi
- ⇒ Vincin yük kaldırması
- ⇒ Rütqarın uçurtmayı uçurması
- ⇒ Bir topa vurarak havaya atmak
- ⇒ Masanın itilerek hareket ettirilmesi

TEMAS GEREKTİRMİYEN KUVVETLER

- ⇒ Dünya ve Güneş'in birbirini çekmesi
- ⇒ Manyetizmin bir demir parçasını çekmesi
- ⇒ Elektriksel kuvvet
- ⇒ Yağmur damlalarının yere düşmesi

KUVVET;

- * Dinamometre ile ölçülür.
- * SI birim sisteminde birimi N (Newton)'dur.
- * Diğer bazı kuvvet birimleri; dyn , gf , kgf ($1N = 10^5 \text{dyn}$)
- * $1N$ $100g$ 'lık kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetidir.
- * Vektörel büyüklüktür.
- * Ağırlık bir kuvettir.

 **DİKKAT:** Herhangi bir cismin hareket edebilmesi ve sürat kazanabilmesi için mutlaka cisme kuvvet uygulanması gerekir.

DOĞADAKİ 4 TEMEL KUVVET

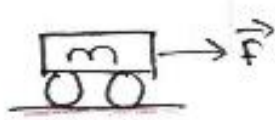
- 1) Güçlü Nükleer Kuvvet
- 2) Zayıf Nükleer Kuvvet
- 3) Elektromanyetik Kuvvet
- 4) Kütle Çekim Kuvveti.

→ Yer çekiminin etkisiyle gerçekleşen tüm olaylar temas gerektirmeyen kuvvetlerin etkisiyle gerçekleşir.

→ Rüzgarın etkisi ile gerçekleşen olaylar temas gerektiren kuvvetlerin etkisi ile meydana gelir.

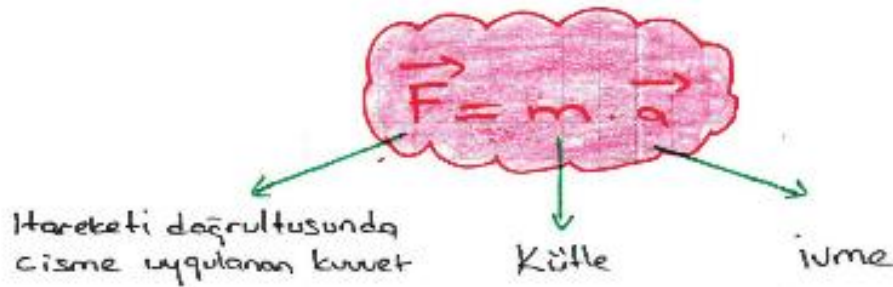
Q

⇒ Sürtünmesiz yatay düzlemde duran bir cisme sabit bir $\vec{F}$ kuvveti uygulanırsa cisim $\vec{a}$ ivmesi ile hızlanmaya başlar.



ivme;

$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ bağıntısı ile hesaplanır.



Q

SÜRTÜNME KUVVETİ

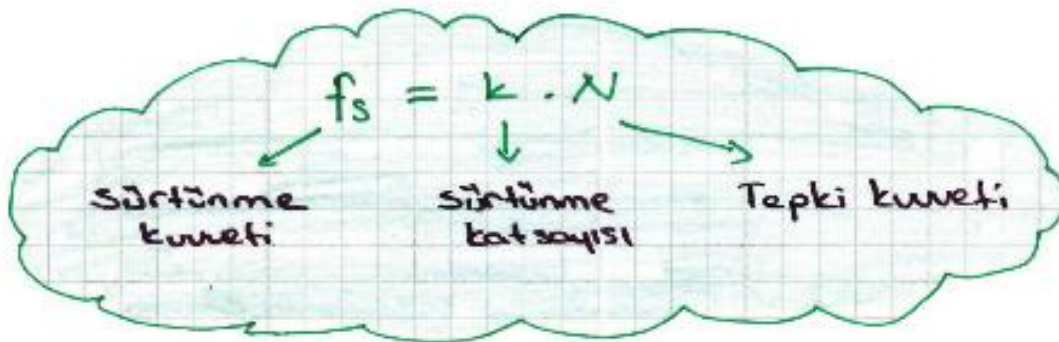
Temas halinde olan iki nesnenin arasında oluşur. Harekete karşı kayan kuvettir. Durdurucu kuvettir.

- * Hareket yönüne zıt yönde cisme etki eder
- * Sürtünen yüzeyin cinsine bağlıdır. (k)
- * Yüzeyin cisme uyguladığı tepki kuvvetine bağlıdır. (N)

Q

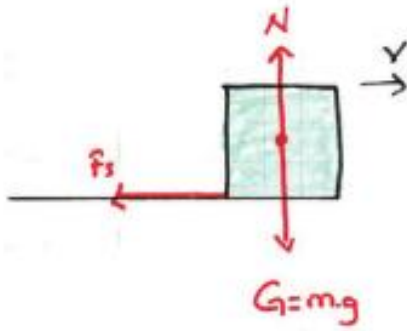
NOT: Cisimlerin yüzeylerinin büyüklüğüne bağlı değildir.

Q

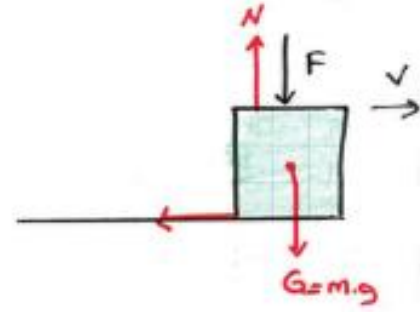


Q

*



$$N = m.g, f_s = k.N, f_s = k.m.g$$



$$N = F + m.g, f_s = k.N, f_s = k(F + m.g)$$

Q

* Sürtünme Kuvveti,

- ⇒ Harekete zıt yöndedir.
- ⇒ Yüzeyin tepki kuvveti ile doğru orantılıdır.
- ⇒ Cismin temas ettiği yüzeyin cinsine bağlıdır.
- ⇒ Cisimlerin yüzeylerinin büyüklüğüne bağlı değildir.

Q

⚠ **DİKKAT:** Eğer cisme uygulanan kuvvet, sürtünme kuvvetinden küçük ise sürtünme kuvveti uygulanan kuvvete eşittir.



Q



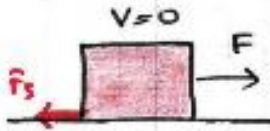
SÜRTÜNME KUVVETİ ÇEŞİTLERİ

STATİK SÜRTÜNME
KUVVETİ

KINETİK SÜRTÜNME
KUVVETİ

STATİK SÜRTÜNME KUVVETİ

Cisim durgun haldeyken etki eden sürtünme kuvvetine denir.

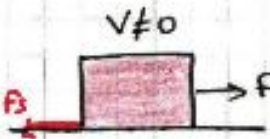


$$f_s = k_s \cdot N$$

statik sürtünme kuvveti
katsayısı

KINETİK SÜRTÜNME KUVVETİ

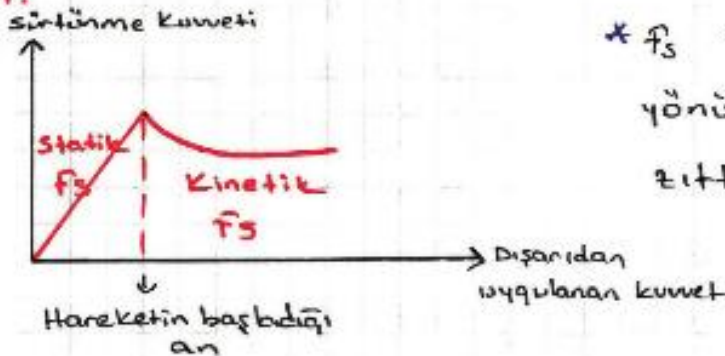
Cisim hareket halindeyken etki eden sürtünme kuvvetine denir.



$$f_s = k_k \cdot N$$

kinetik sürtünme kuvveti
katsayısı

NOT:



* f_s yönü ile hareket
yönü daima birbirine
zıttır.

SÜRTÜNME KUVVETİNİN OLUMLU VE OLUMSUZ YÖNLERİ

- ⇒ Yürümeyi kolaylaştırır.
- ⇒ Arabaların fren yapmasını, yavaşlamasını ya da durmasını sağlar.
- ⇒ Yata yatabilmemizi sağlar.
- ⇒ Kışın araçların tekerlerine takılan zincir sayesinde sürtünme kuvveti arttırılır. Araçların kayması önlenir.
- ⇒ Hareketi zorlaştırır.
- ⇒ Enerji kaybına neden olur.
- ⇒ Metaller arasında oluşan sürtünme metalleri aşındırır.

Ek Bilgi

- ✱ Amon-ton, sürtünme katsayısının faylanma yüzeyindeki qirinti - çıkıntı (pürüz) ile ilişkili olduğundan bahsetmiştir. Pürüzlerin direnci yenilirse kayma olacağını söylemiştir.

Bu deneyde;

Bağımlı Değişken: Sürtünme katsayısı
(dolayısıyla sürtünme kuvveti)

Bağımsız Değişken: Yüzeydeki qirinti - çıkıntıdır.

Q

DENGELENMİŞ KUVVETLER

Net kuvvetin "0" olduğu sistemler dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.



Q

- Şekildeki sistem dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.
- Bu durumdaki sistemler ya hareketsiz kalır.
Ya da sabit hızlı hareket yapar.

- * Sabit hız ile uçan bir uçak
- * Duran bir araba
- * Dönmekte olan dünya dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.
- * Yavaşlayan araba
- * Hızlanan uçak
- * Ağaçtan düşmekte olan elma dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

NEWTON'UN HAREKET YASALARI

1) EYLEMSİZLİK PRENSİBİ

Cisimlerin üzerine etki eden kuvvetlerin bileşkesinin sıfır olması cisimlerin durumunu değiştirmez. Cisim konumunu korumak ister. Duruyorsa durmaya devam eder, sabit hızla hareket ediyorsa aynı hızla hareketine devam eder.

ÖRNEK:

⇒ Dünya'ya etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır olduğundan kendi eksenini etrafında sabit hızla hareketini sürdürür.

⇒ Ani olarak hızlanan otobüsteki yolcuların geriye, ani olarak fren yapan otobüsteki yolcuların öne doğru hareket etmesi

eylemsizlik prensibinin sonucudur.



* Duran bir cisme etki eden net kuvvet sıfır ise cisim durmaya devam eder

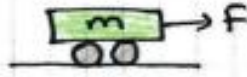


* Hareket eden bir cisme etki eden net kuvvet sıfır ise cisim sabit hız ile hareketine devam eder.

Q

2) NEWTON'UN TEMEL YASASI

Cisme etki eden net kuvvetin, cisme kazandırdığı ivmeye oranı sabittir. Ve kütleyi verir.



$$\frac{\vec{F}}{a} = m$$



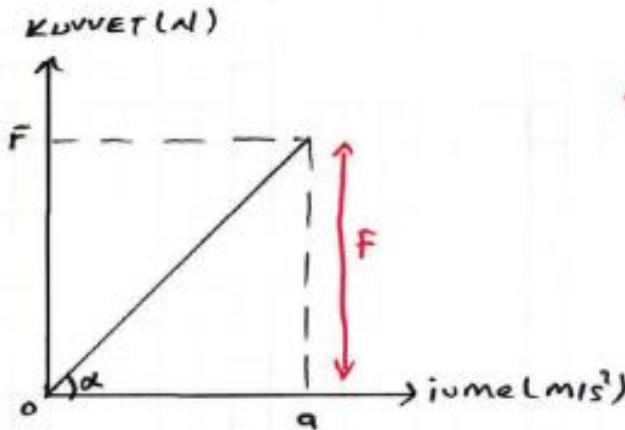
Q

* Yer çekimi ivmesi ve ağırlık

$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ (N) (kg) (m/s²)	$F = ma$	$F \cdot \cos \alpha = ma$	$mg \cdot \sin \alpha = m \cdot a$ $a = g \cdot \sin \alpha$
---	----------------------------	--	--

Q

* Eğik düzlemde cismin ivmesi, cismin kütlesine bağlı değildir.



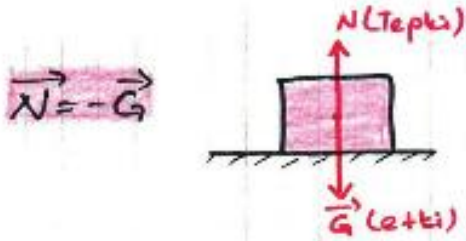
* Kuvvet ivme grafiğinin eğimi kütleyi verir.

$$\text{Eğim} = \tan \alpha = m = \frac{F}{a}$$

$$\frac{F}{a} = m$$

3) ETKİ - TEPKİ PRENSİBİ

Bir cisim, başka bir cisim üzerine kuvvet uygularsa, ikinci cisim birinci cisme zıt yönlü bir tepki kuvveti uygular.

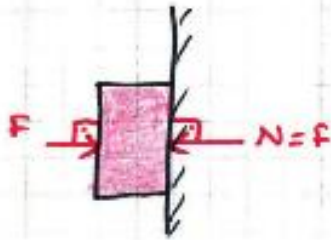


* Tepki kuvveti daima yüzeye diktir!

* Etki - tepki kuvvetleri farklı cisimler üzerinde meydana gelir

* Etki - tepki kuvvetleri aynı doğrultuda, zıt yönlü ve eşit büyüklüktedir.

* farklı cisimler üzerinde olduğu için birbirini dengelemez.



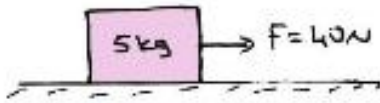
ÖRNEK:

⇒ Miknatısın çuileni çekmesi

⇒ Yere bıraktıktan topun yenden çeri sekmesi.

TEST-5

1. 5 kg kütleli bir cisim, $\mu_s = 0,6$,
kinetik sürtünme katsayısının 0,5 olduğu yatay düzlem üzer-
inde duruyorken, $F = 40 \text{ N}$
büyüklüğünde yatay kuvvetin
etkisinde kalıyor.



Buna göre cismin ivmesi kaç m/s^2 'dir?

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

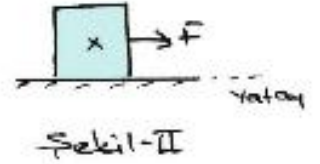
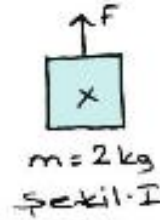
2. Sürtünme kuvveti ile ilgili,
I. Sürtünen yüzeylerin cinsine bağlıdır.
II. Sürtünen yüzeylerin geniş-
liğine bağlıdır.

III. Her zaman cismin hareketine ters yöndedir.

yukarıda verilen yargılardan
hangileri kesinlikle doğrudur?

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

3. Kütle 2 kg olan X cismine dü-
şey yukarı F kuvveti Şekil I'deki
gibi uygulandığında sabit hızla
hareket ediyor.

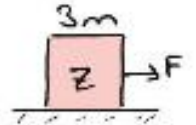
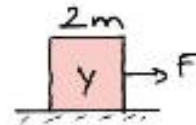
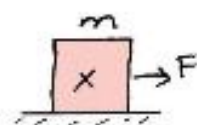


Aynı cisme F kuvveti Şekil II'deki
gibi yatay düzlemde uygulanırsa
cismin ivmesi kaç m/s^2 olur?

($g = 10 \text{ m/s}^2$. Sürtünmeler ihmal edilir)

- A) 1 B) 2 C) 6 D) 8 E) 10

4. Yatay düzlemdaki $m, 2m, 3m$
kütleli X, Y, Z cisimlerine F
kuvveti şekildedeki gibi uygulan-
dığında cisimler sabit hız ile
hareket ediyor.



Cisim ile yüzey arasındaki
sürtünme katsayıları $k_x, k_y,$
 k_z olduğuna göre, bunlar arasın-
daki ilişki nasıldır?

- A) $k_x > k_y > k_z$ C) $k_x = k_y > k_z$
B) $k_x > k_z > k_y$ D) $k_y > k_z > k_x$
E) $k_z > k_y > k_x$

ENERJİ

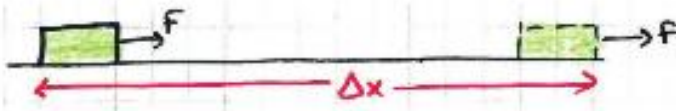
İŞ GÜÇ VE ENERJİ

İŞ: Bir cisme etki eden kuvvet, cisme etki ettiği doğrultuda cismin yerini değiştiriyorsa iş yapıyor demektir.

* Günlük hayattaki iş ve fizikteki iş kavramları birbirinden farklıdır.

⇒ **Fizikte iş yapılabilmesi için;**

- * Cisme bir kuvvet uygulanmalıdır.
- * Uygulanan kuvvetin etkisi ile cisim yer değiştirmelidir.



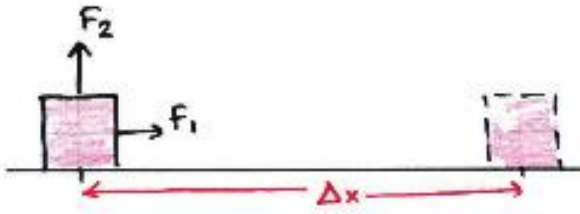
İş = Kuvvet x Yer değiştirme

$$W = F \cdot \Delta x$$

NOT: İş skaler bir büyüklüktür.

W	F	Δx
İŞ	KUVVET	YER DEĞİŞTİRME
Joule (J)	Newton (N)	metre (m)

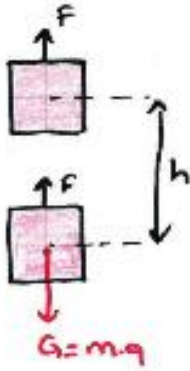
- * Hareket doğrultusuna dik kuvvetler iş yapmazlar.



$$W = F_1 \cdot \Delta x$$

- * F_2 hareket doğrultusuna dik olduğu için iş yapmaz.

- * G ağırlıklı bir cismi sabit hızla yerden h kadar yükseğe çıkarmak için yapılan iş;

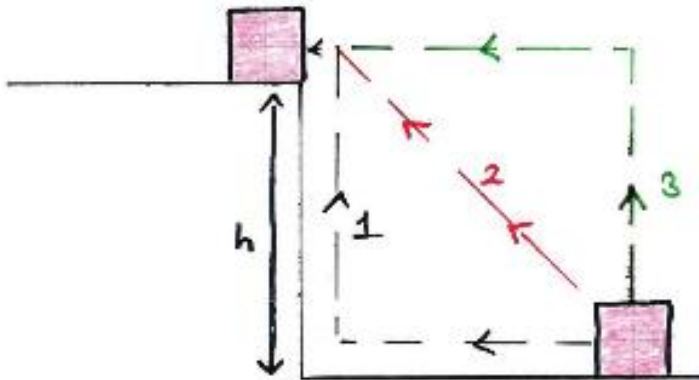


$$W = F \cdot \Delta x$$

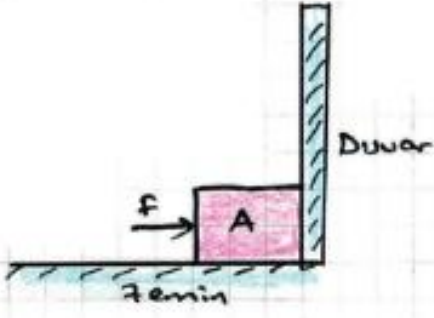
$$W = G \cdot h$$

$$W = m \cdot g \cdot h$$

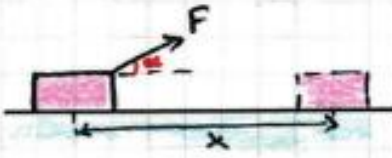
- * Ortam sürtünmesiz ise bir cismi h yüksekliğine farklı yollardan çıkarmak ile yer çekimine karşı yapılan iş eşittir.



$$W_1 = W_2 = W_3$$

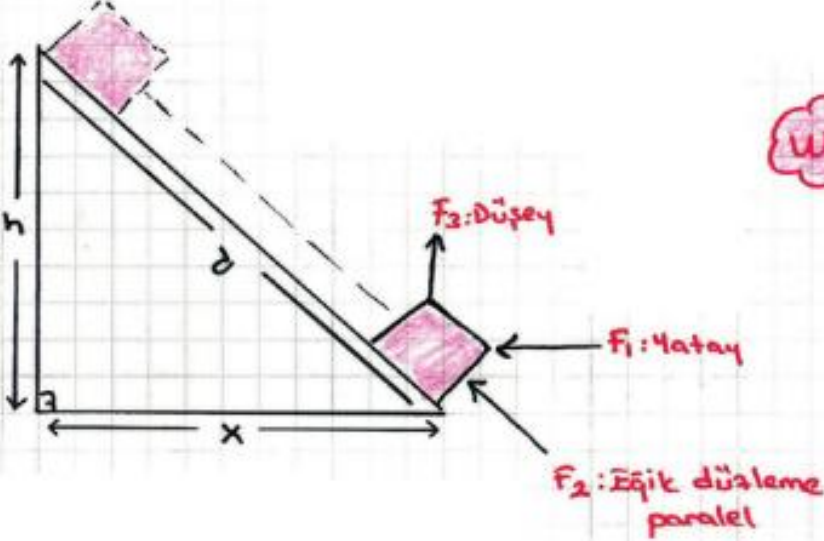


→ Şekilde A cismi F kuvveti ile itiliyor ancak cisim yer değiştirmeye yapmadığı için F kuvveti iş yapmamıştır.



→ Şekilde cisme F kuvveti, x yolu boyunca α açısı ile uygulanıyor. Yapılan iş;

$$W = F \cdot \cos \alpha \cdot x \text{ ile bulunur.}$$



$$W = F \cdot x$$

NOT: F ve x aynı doğrultuda (paralel) olmalıdır.

* $W_1 = F_1 \cdot x$ olur.

* $W_2 = F_2 \cdot d$ olur.

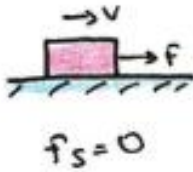
* $W_3 = F_3 \cdot h$ olur.

Q

ÖRNEK: Bir çantayı yerden alıp omzumuza takarken iş yapmış oluruz. (Yerçekimine karşı). Ancak çanta omzumuzda düz bir yolda yürürken fiziksel anlamda iş yapmış olmayız. Çünkü çantayı taşımak için yukarıya doğru kuvvet uyguluyoruz. Fakat yatay yolda yürüdüğümüzde çanta uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirme yapmamış olur. Bu nedenle iş yapılmamıştır.

Q

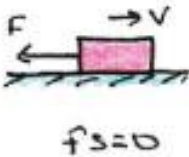
*



⇒ Cisme uygulanan kuvvet cismin hareket yönü ile aynı ise cisim hızlanır. Böylece cisim (+) iş yapar.

Q

*



⇒ Cisme uygulanan kuvvet cismin hareket yönüne zıt ise cisim yavaşlar. Böylece cisim (-) iş yapar.

ENERJİ

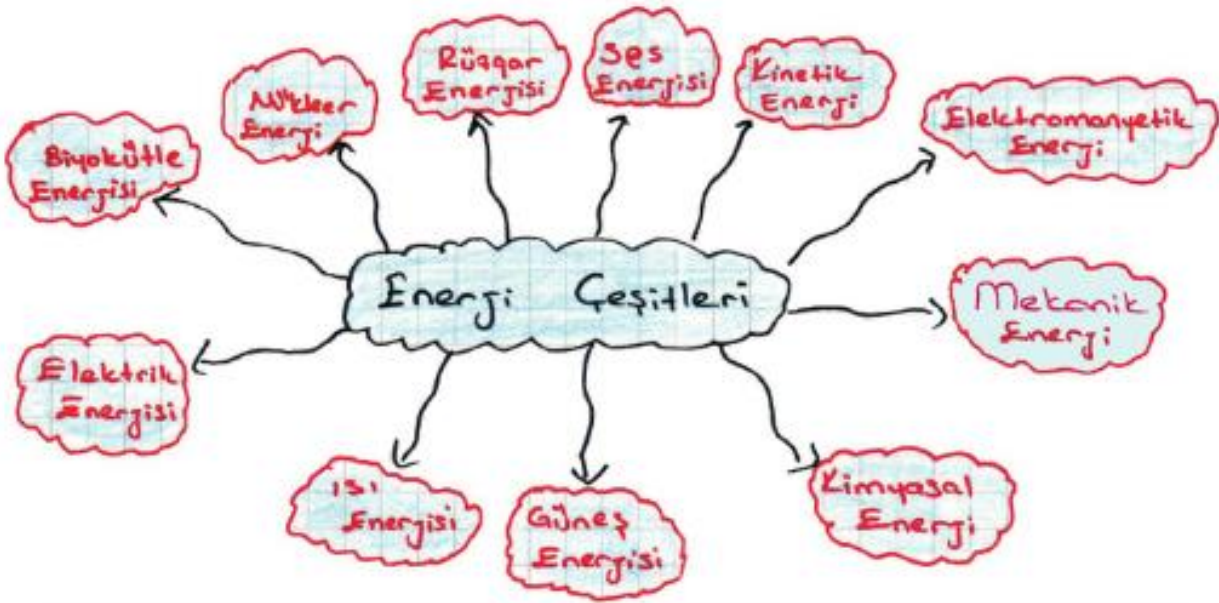
⇒ İş yapabilme yeteneğine denir.

⇒ Skaler bir büyüklüktür.

⇒ İş, enerji değişimi olduğu için, enerji birimi de **Joule (J)**'dir.

⇒ Gıdalarda enerji birimi "**calori**" olarak verilir.

$$W = \Delta E$$



$$\text{Mekanik Enerji} = \text{Kinetik Enerji} + \text{Potansiyel Enerji}$$

KİNETİK ENERJİ

Cisimlerin hızlarından (**hareketlerinden**) dolayı sahip oldukları enerjiye denir.

$E_k = \frac{1}{2} m v^2$

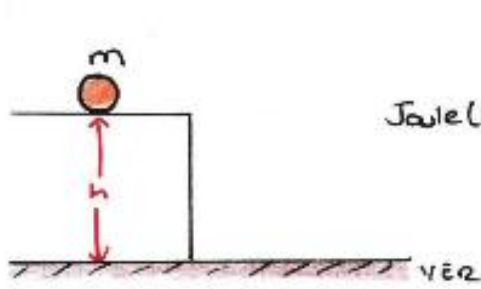
The equation is broken down into its components:

- Kinetik Enerji (Joule)** (Kinetic Energy)
- Kütle (kg)** (Mass)
- Hız (m/s)** (Velocity)

Q

POTANSİYEL ENERJİ (E_p)

Cismin konumundan dolayı sahip olduğu enerjidir.



$$E_p = G \times h$$

Newton (N) → metre (m)

$$E_p = m \times g \times h$$

Joule (J)

→ Barajlardaki durgun su, gerilmiş bir yay potansiyel enerjiye sahiptir.

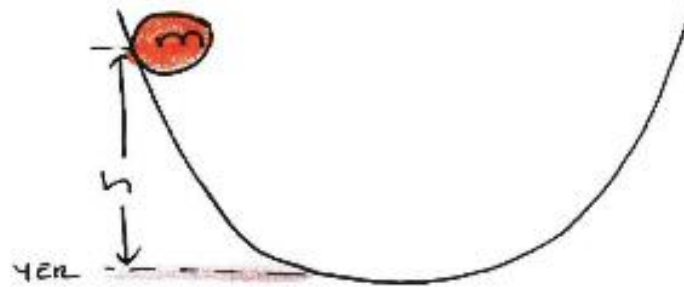
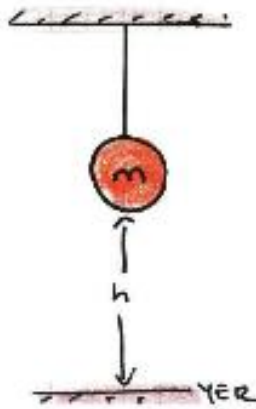
Q

1 - Yerçekimi Potansiyel Enerjisi

Yerden yüksekte bulunan cisimlerin sahip oldukları enerjidir. m kütleli cisimlerin serbest bırakılması durumunda uygulanacak kuvvet yerçekimi kuvveti olacaktır. Cisimler bu kuvvet etkisiyle yere ulaşınca kadar yapılacak iş $m \cdot g \cdot h$ kadar olacaktır. Yapılacak olan bu iş cismin enerjisi kadardır. Cismin sahip olduğu bu enerjiye yerçekimi potansiyel enerjisi denir.

Q

Birimi → Joule



$$E_p = m \times g \times h$$

$$E_p = m \times g \times h$$

Q

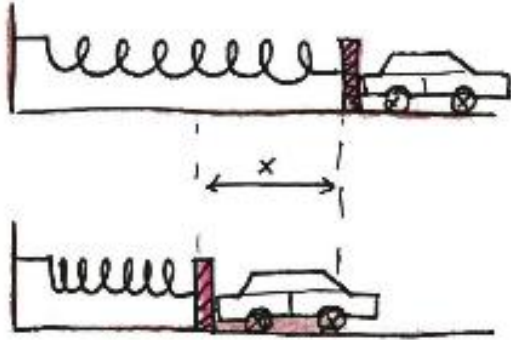
2- Esneklik Potansiyel Enerjisi

Esnek cisimlerde şekil değışikliği duşturulurken depolanan enerjiye esneklik potansiyel enerjisi denir.



Sapan, Trambolin ve Yay kullanılırken depolanan enerji esneklik potansiyel enerjisidir.

Q



Yaya F kadar kuvvet uygulanırsa;

$$F = k \cdot x$$

uygulan
kuvvet

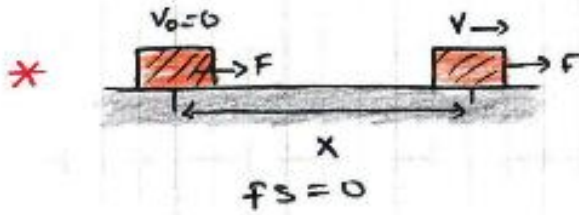
sıkışma
miktarı

Q

* Aracın sahip olduğu enerji başlangıçta; $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

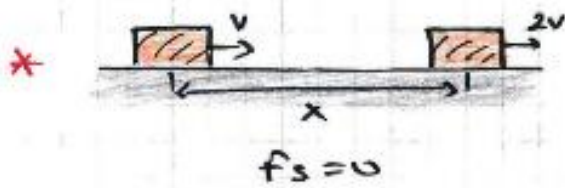
* Yay X kadar sıkıştığında araç durur ise; kinetik enerjinin tamamı yaya aktarılır. Yayda oluşan enerjiye esneklik potansiyel enerjisi denir.

Q

ÖRNEK :

$$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = F \cdot x$$

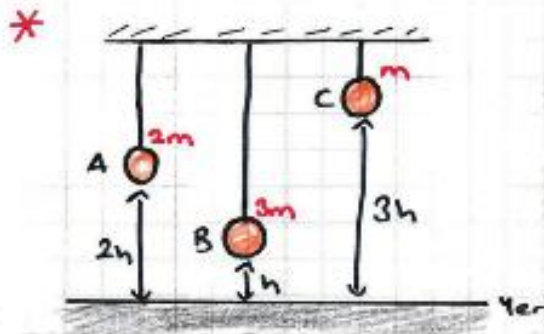
Q



$$\frac{1}{2}m(2v)^2 - \frac{1}{2}mv^2 = f \cdot x$$

$\Delta E = W$
Enerji farkı iş

Q

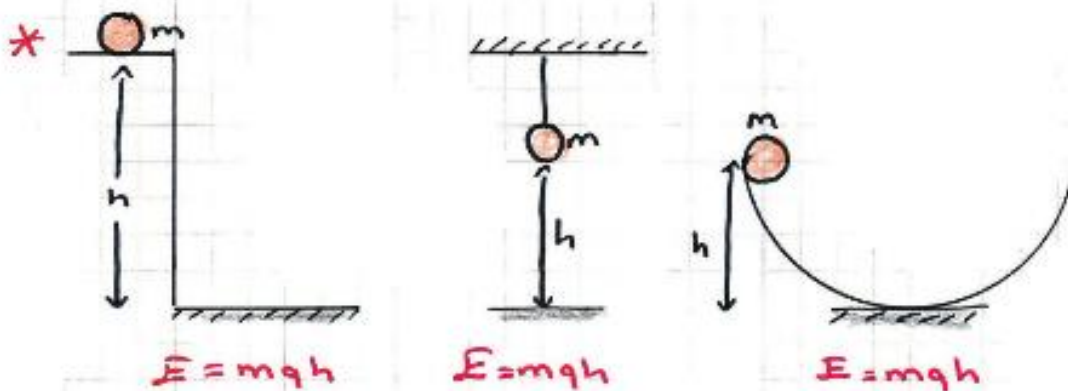


$$E_A = 2m \cdot g \cdot 2h = 4mgh$$

$$E_B = 3m \cdot g \cdot h = 3mgh$$

$$E_C = m \cdot g \cdot 3h = 3mgh$$

Q



Q Canlıların Besinlerden Kazandıkları Enerji ile Günlük Aktiviteler için Harcadıkları Enerjinin Karşılaştırılması

Yaşamımızı devam ettirebilmek için, belli miktarda enerjiye ihtiyaç duyarız. Besinlerden aldığımız bu enerjiyi çeşitli aktivitelerde kullanırız.

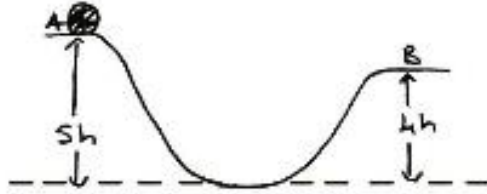
Kendi isteğimizle bağlı olarak yaptığımız aktiviteler (yürümek, uyumak, çalışmak v.b.) dışında bir de isteğimiz dışında gerçekleşen bazı olaylar (büyümek, gelişmek v.b.) vardır.

Q Ne kadar çok hareket edersek o kadar çok enerji harcarız. Vücudumuzun enerji dengesini sağlamak durumundayız. Eğer besinlerden aldığımız enerji gün içerisinde vücudumuzun harcadığı enerjiden fazla ise kilo alırız, az ise kilo kaybederiz. Bunu dengelemek için dengeli beslenmek, spor yapmak durumundayız.

Dengeli Beslenmek : Farklı ve vücudun ihtiyaç duyduğu besinlerden yeterli kadar tüketmek.

TEST-6

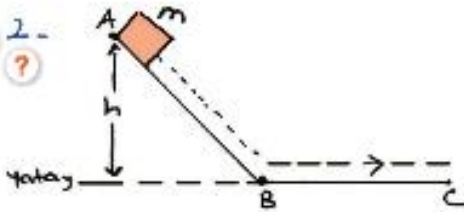
- Q 1- Düzey kesiti şekildedeki gibi olan yolun A noktasından serbest bırakılan cisim en fazla B noktasına kadar gidebiliyor



Bu durumda sürtünme kuvvetinin yaptığı iş, cismin A noktasındayken sahip olduğu enerjinin yüzde (40) kaç olabilir?

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 80

Q 2- ?



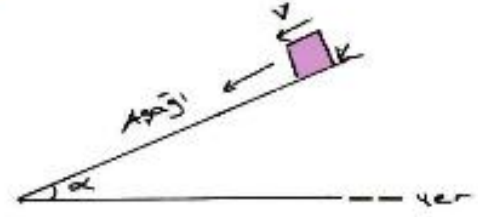
m kütleli bir cisim düzey kesiti şekildedeki gibi olan bir düzlemin A noktasından bir ilk hızla atıldığında A, B, C yolu boyunca sabit hızla hareket ediyor. Buna göre,

- I - A-B yolu sürtünmelidir.
- II - B-C yolu sürtünmelidir.
- III - Sürtünmeye harcanan enerji mgh kadardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur? (g = yerçekimi ivmesi)

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

3- ?

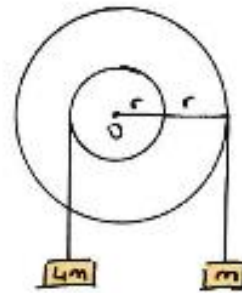


Şekildedeki K noktasından büyüklüğü V olan bir hızla sürtünmeli eğik düzlem üzerinden aşağı doğru atılan cisim ile ilgili;

- I - Sabit hızlı iner
 - II - Yavaşlayarak iner
 - III - Hızlanarak iner
- İfadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

4- ?



Şekilde verilen sistem serbest bırakılıyor. Buna göre, 4m kütleli cisim "h" kadar yer değiştirme yaptığında m kütleli cismin kinetik enerjisi kaç mgh olur? (g: yerçekimi ivmesi)

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

Q

Güç

- ⇒ Birim zamanda yapılan iş ya da harcanan enerjiye denir.
- ⇒ Enerji aktarım hızını gösterir.
- ⇒ Skaler bir büyüklüktür.
- ⇒ Birimi watt 'tır.
- ⇒ P ile gösterilir.

$$Güç = \frac{\text{iş}}{\text{ZAMAN}}$$

$\swarrow \quad \searrow$
 $P \quad \quad \quad W \quad \quad \quad t$

$$P = \frac{W}{t}$$

$\swarrow \quad \searrow$
 $\text{watt} \quad \quad \quad \text{Joule} \quad \quad \quad \text{saniye}$

Q

* 1 kilowatt (kw) = 1000 watt (w)

* $\text{watt} = \frac{\text{Joule}}{\text{saniye}}$ ya da $\text{Joule} = \text{watt} \cdot \text{saniye}$

* Beygir gücü (BG) güç birimidir.
1 BG = 760 watt

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{\Delta E}{t}$$

Q

ÖRNEK:

Sürtünmesiz düz bir yoldaki cisme yatay ve sabit olan 48 N'lık kuvvet 50 cm yol boyunca uygulanıyor. Kuvvetin uygulanma süresi 2 saniye ise kaç w'lık güç harcanmıştır?

Q

$$\Delta x = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$F = 48 \text{ N}$$

$$t = 2 \text{ sn}$$

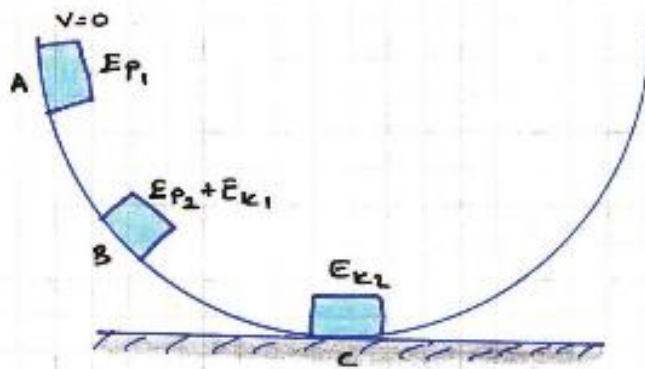
$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot \Delta x}{t} = \frac{48 \cdot 0,5}{2}$$

$$P = \frac{24}{2} = 12 \text{ watt}$$

ENERJİNİN KORUNUMU

Enerji vardır yok ya da yoktan var olamaz
Ancak enerji, bir enerji türünden başka bir enerji türüne dönüşebilir.

⇒ MEKANİK ENERJİNİN KORUNUMU



* Sürtünmesiz sistemde
A noktasından serbest
bırakılan cisim B ve C
noktalarından geçiyor.

- * Cismin A noktasında sadece potansiyel enerjisi vardır. (E_{p1})
 - * Cismin B noktasında, hem kinetik hem potansiyel enerjisi vardır. ($E_{p2} + E_{k1}$)
 - * Cismin C noktasında sadece kinetik enerjisi vardır. (E_{k2})
- ⇒ Sistem sürtünmesiz olduğu için mekanik (toplam) enerji sistemin her noktasında eşittir.

$$E_{p1} = E_{k1} + E_{p2} = E_{k2}$$

⚠ NOT: Yüzey sürtünlü olursa mekanik enerji korunmaz.

Q

ENERJİ AKTARIMI

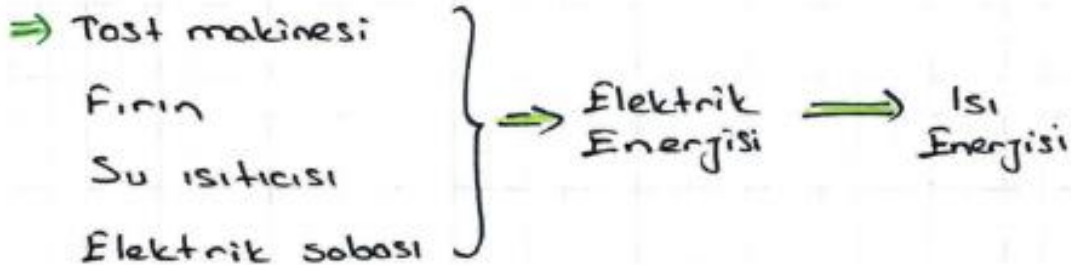
Herhangi bir cisim ya da sistemin üzerinde iş yaparak enerjisini değiştirirsek, sisteme veya cisme enerji aktarmış oluruz.

⇒ Güneş enerjisi Dünya'ya elektromanyetik dalgalar ile aktarılır.

⇒ Elektrik santrallerinden evlere elektrik iletim hatları ile taşınır.

* Enerji depolanabilir, sonrasında gerektiği zaman kullanılabilir.

Q

ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ

Q

⇒ Ventilatör } ⇒ Elektrik Enerjisi ⇒ Hareket Enerjisi

⇒ Radyo } ⇒ Elektrik Enerjisi ⇒ Ses Enerjisi

⇒ Piller } ⇒ Kimyasal Enerji ⇒ Elektrik Enerjisi

⇒ Kapı zili } ⇒ Elektrik Enerjisi ⇒ Hareket Enerjisi ⇒ Ses Enerjisi
(Biraz da Isı enerjisi)

Hidroelektrik Santrallerde Enerji Dönüşümleri

- 1) Barajda toplanan suyun potansiyel enerjisi vardır.
- 2) Baraj kapakları açılır. Potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür.
- 3) Su türbinalara ulaşır ve türbinleri döndürür.
- 4) Türbinler bu enerjiyi jeneratörlere iletir. Jeneratör kendisine gelen enerjiyi elektrik enerjisine çevirir. Bu enerjiyi trafolara iletir.
- 5) Trafodan elektrik enerjisi evlere, iş yerlerine iletilir.

VERİM

Enerjiden faydalanma yütdesi (oranı) dır.

* Dışarıdan enerji almayan, kendi kendine sonsuza dek çalışması beklenen makinelere **devir dayım** makinaleri denir.

Bu araçların verimini arttırmak için kayıp en aza indirilmelidir.

$$\text{VERİM} = \frac{\text{sistemden alınan enerji}}{\text{sisteme verilen enerji}}$$

ÖRNEK: Bir buzdolabına verilen enerji 400J olsun.

$$\begin{array}{lcl} 400\text{J} & \xrightarrow{\text{Amaç doğrultusunda}} & \text{harcanan enerji} \xrightarrow{\text{ise}} \text{Verim} = \frac{300}{400} = \frac{3}{4} \\ \downarrow & & \\ \text{Amaç dışında} & & 300\text{J.} \\ \text{harcanan enerji} & & \\ 100\text{J} & & \text{Verim} = 90\% \end{array}$$

Q

ENERJİ KAYNAKLARI

Enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak ikiye ayrılır.

⇒ 1) Yenilenebilir Enerji Kaynakları

- * Rüzgar Enerjisi
- * Jeotermal Enerji
- * Güneş Enerjisi
- * Biyokütle Enerjisi
- * Hidrojen Enerjisi
- * Hidroelektrik Enerjisi
- * Dalga ve gelgit Enerjisi

Q

AVANTAJLARI

- Çare kirliliğini azaltırlar.
- Sera etkisini azaltırlar.
- Ekolojiktirler.
- Maliyetleri azdır.
- Tükenmezler.

Q

DEZAVANTAJLARI

- İlk yatırım maliyetleri yüksektir.
- Standartlar gelişmemiştir.

Q

⇒ 2) Yenilenemez Enerji Kaynakları

* Nükleer Enerji

* Fosil Yakıtlar

→ Petrol

→ Doğal gaz

→ Kömür

Q

AVANTAJLARI

→ Verimlidir.

→ Fazla enerji verirler.

→ Kolay elde edilebilir.

→ Güçlüğüne elde edilir.

Q

DEZAVANTAJLARI

→ Doğal çevreye ve ekolojiye zarar verir.

→ Sera etkisi oluşturur.

ENERJİ KAYNAKLARI

- ⊗ Enerji üretimi sağlayan kaynaklara denir.
2'ye ayrılır.

1) YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

İnsan hayatı ile karşılaştırıldığında çok kısa bir sürede yerine konulabilen temit ve ucuz enerji kaynaklarıdır.

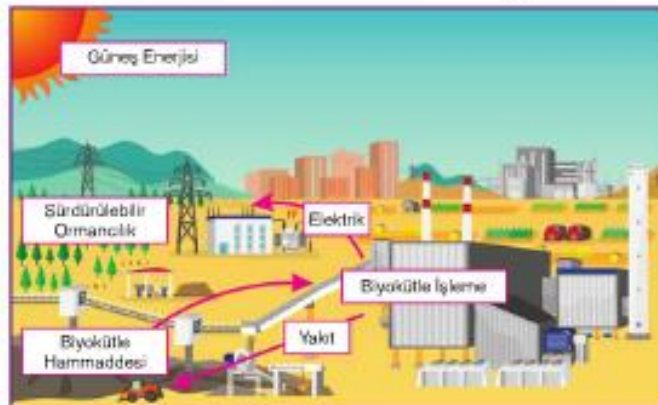
GÜNEŞ ENERJİSİ

Kaynağı güneştir. Çekirdeğindeki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi (füzyon) ile açığa çıkan ışıınım enerjisidir. Isı ve elektrik enerjisi üretilir.



BIYOKÜTLE ENERJİSİ

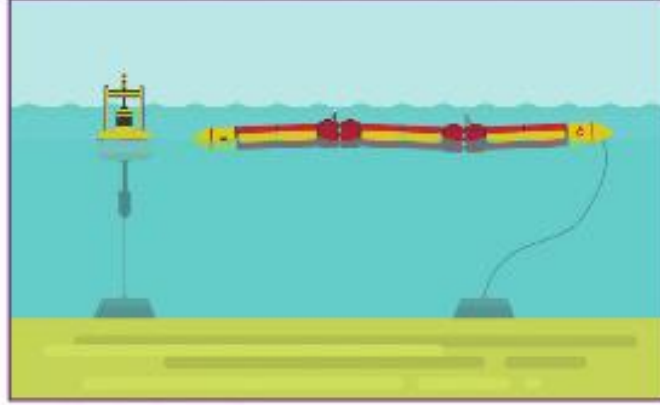
Fosilleşmemiş, biyolojik maddelerden elde edilen enerjidir. Isı ve elektrik enerjisi üretilir.





DALGA ENERJİSİ

Deniz dalgalarının enerjisinden elektrik enerjisi üretilir. Yüzey dalgalarının ya da yüzey altı dalgalarının basınçlarından elde edilen itme gücünden faydalanılır.



RÜZGAR ENERJİSİ

Rüzgarın sürekli ve düzenli olduğu bölgelerde kurulur. Rüzgar türbinleriyle elektrik üretilir. Hava bir akışkandır ve çok hızlı yer değiştirir. Havanın bu özelliğinden faydalanılır.



Q

HİDROELEKTRİK ENERJİSİ

Barajlardaki su potansiyel enerjiye sahiptir. Bu potansiyel enerji, suyun türbinlere düşmesi ile kinetik enerjiye dönüşür. Elde edilen kinetik enerji jeneratörlerdeki gerilimi yükselterek elektrik enerjisi üretilmesini sağlar.



Q

JEOTERMAL ENERJİ

Yer kabuğunun alt kısımlarında bulunan su ve su buharı yüksek basınç ve sıcaklık etkisiyle yer yüzüne çıkar. Ortaya çıkan enerjiyle ısı ve elektrik üretilir.



Q

GELGİT ENERJİSİ

Ay ve Dünya arasındaki kütle çekim kuvveti etkisi ile sular alçalıp yükselen kinetik enerji kazanır. Bu enerji jeneratörlerdeki gerilimi yükseltir. Elde edilen hareket enerjisinden elektrik üretilir.

HİDROJEN ENERJİSİ

Hidrojen gazı kullanılarak ısı ve elektrik enerjisi üretilir.

2) YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI

Tek kullanımda tükenir. Çok uzun sürede ya da hiç yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır.

FOSİL YAKITLAR

Milyonlarca yıl önce yaşamış canlı kalıntılarının yüksek sıcaklık ve basınç altında değişime uğraması sonucu elde edilir. Fosil yakıtlardan ısı enerjisi, ışık enerjisi, mekanik enerji, elektrik enerjisi elde edilir.

⇒ Fosil yakıtlar:

- * Kömür
- * Petrol
- * Doğalgaz.



NÜKLEER ENERJİ

Radyoaktif maddelerin çekirdek tepkimeleri sonucunda ortaya çıkan enerjiden elektrik enerjisi üretilir. Çekirdek bölünmesi (fisyen) tepkimesi sonucu ortaya çıkan enerjiye denir.



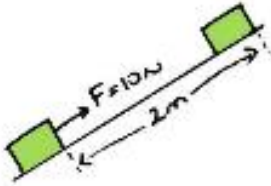
TEST-7

- 1 - - Güneş enerjisi
- Rüzgar enerjisi
- Dalgalar
- Jeotermal enerji
- Taş kömürü

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılır?

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

2 -



Bir cisme, eğik düzlemde 1 m'lik yol boyunca, eğik düzleme paralel 10 N'lik kuvvet şekildedeki gibi etki etmektedir. Bu işlem için geçen süre 4 s. olduğuna göre güç kaç watt'tır?

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

3 - Elektrik enerjisi ile çalışan inşaat vinci, kütlesi 300 kg olan tuğlaları 20 m yükseklikteki kata 30 s'de çıkarıyor. Bu durumda vinci gücü kaç kilowatt'tır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

4 - Verimi % 80 olan bir makine ile ilgili,

I - 100 J enerji harcadığında 80 J'lık iş yapar.

II - Gücü 80 watt'tır.

III - Kayıp enerji % 20'dir. yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5 - Aşağıda verilen enerji kaynaklarından hangisi yenilenebilir enerji kaynağıdır?

- A) Su enerjisi
B) Fosil yakıtlar
C) Jeotermal enerji
D) Güneş enerjisi
E) Rüzgar enerjisi

ISI VE SICAKLIK

ISI

Sıcaklık farkından dolayı maddeler arasında aktarılan enerjiye denir.

- ⇒ Skaler bir büyüklüktür.
- ⇒ Q ile gösterilir.
- ⇒ Birimi Joule, kalori ya da kilokaloridir.
- ⇒ Farkı kalorimetre kabı ile ölçülür.
- ⇒ Madde miktarına bağlıdır.

NOT: Isı aktarımı sıcak maddeden soğuk maddeye doğrudur.

ISI ÖLÇÜM BİRİMLERİ	SEMBOLE
KALORİ	cal
JOULE	J



Q

SICAKLIK

Maddenin sahip olduğu atom ya da moleküllerin kinetik enerjilerinin bir göstergesidir.

- ⇒ Skaler bir büyüklüktür.
- ⇒ Birimi SI birim sisteminde Kelvin'dir.
- ⇒ Günlük hayatta g   nl kle Celcius ($^{\circ}\text{C}$) kullanılır.
- ⇒ Termometre ile ölçülür.
- ⇒ Madde miktarına bağlı değildir.
- ⇒ Sıcaklık değişimini Δt ile gösterilir.

Q

ÖRNEK:



- *   erisinde aynı sıcaklıkta m ve $2m$ k tteleli sıvı bulunan kaplar eşit miktarda ısıtılırsa;
 $2m$ k tteleli sıvıda ΔT kadar sıcaklık artışı olur.
 m k tteleli sıvıda $2\Delta T$ kadar sıcaklık artışı olur.

Q

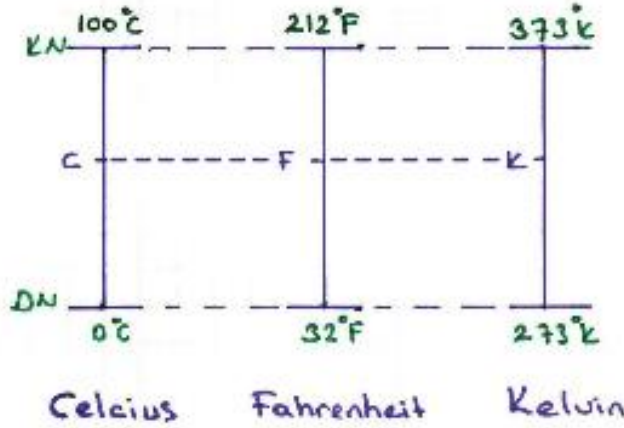
NOT: Sıcaklık artışı ve k ttele ters orantılıdır.



TERMOMETRELER

Sıcaklık ölçen aletlere denir. Kullanım amaçlarına göre üçe ayrılır.

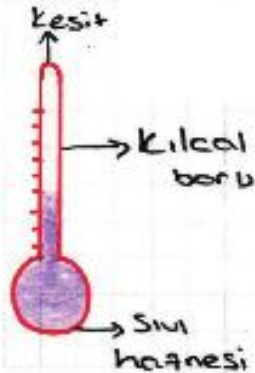
SIVI TERMOMETRELER



$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100}$$

K.N. ⇒ Kaynama noktası

D.N. ⇒ Donma noktası



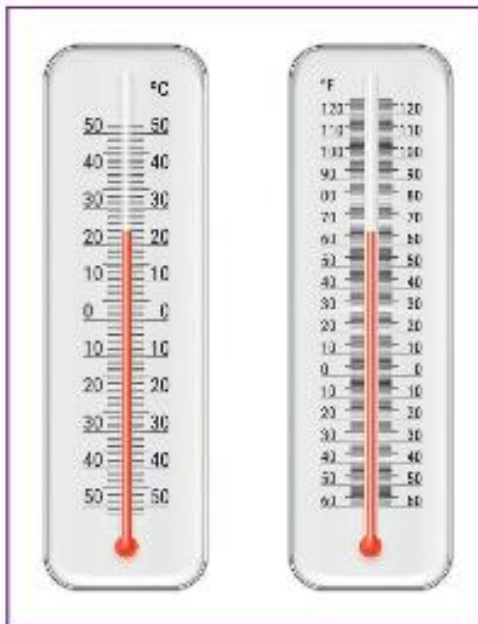
→ Bir termometrenin hassas ölçüm yapabilmesi (duyarlılığı);

* Hacminin hacmi ile doğru orantılıdır.

* Sıvının genleşme katsayısı ile doğru orantılıdır.

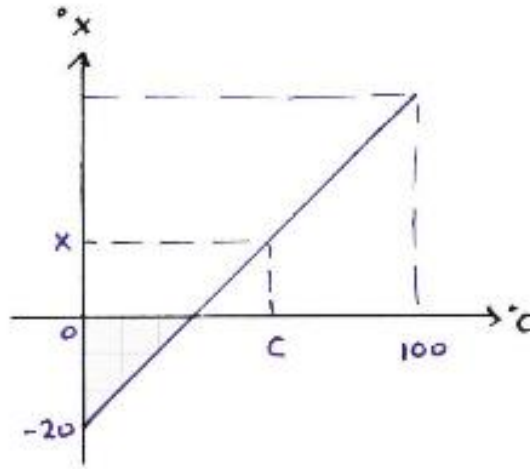
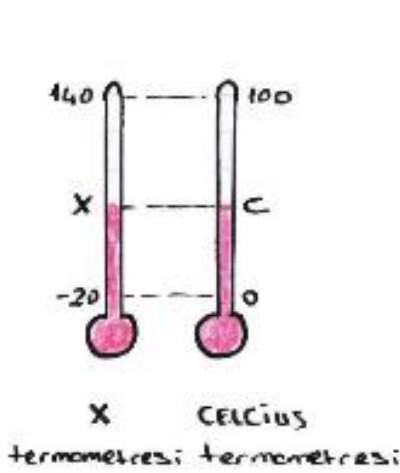
* Kılcal borunun kesiti ile ters orantılıdır.

* Termometrenin yapıldığı maddenin genleşme katsayısı ile ters orantılıdır.



Q

Termometre değerinin grafikte tanımlanması;



$$\frac{X - (-20)}{140 - (-20)} = \frac{C - 0}{100 - 0}$$

$$\frac{X + 20}{160} = \frac{C}{100}$$

➡ Grafikte oluşan üçgenler arasında benzerlik bağlantıları kullanılarak istenilen değerler bulunabilir.

Q

ÖRNEK!

Celsius termometresi ile ölçülen bir ortamın sıcaklığı 60°C dir. Aynı ortam Fahrenheit termometresi ile ölçülseydi kaç $^{\circ}\text{F}$ olurdu?

Q

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

$$\frac{60}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

$$108 = F - 32$$

$$^{\circ}\text{F} = 140 \quad \text{olur.}$$

GAZLI TERMOMETRELER

Çok düşük (hassas) sıcaklıkları ölçmek için kullanılır.



METAL TERMOMETRELER

Çok yüksek sıcaklıkları ölçmek için kullanılır.



PIROMETRE

Temas edilemeyecek kadar yüksek sıcaklıkları veya temas etmeden vücut sıcaklığını ölçmek için kullanılır.



Q HISSEDİLEN VE GERÇEK SICAKLIK ARASINDAKİ — FARKIN NEDENLERİ —

GERÇEK SICAKLIK :

Termometre ile ölçülen sıcaklık değerine denir.

HİSSEDİLEN SICAKLIK :

İnsanların nem, rüzgar, vücut yapısı gibi etkenlere bağlı olarak değişken algıladığı sıcaklık değerine denir.

Q * Aynı sıcaklıktaki bir ortamda bulunan iki farklı kişinin hissettiği sıcaklık farklı olabilir. Bunun nedeni ;

⇒ Kişilerin biyolojik yapılarının farklı olmasıdır.

Q **NOT :** Hissedilen sıcaklık gerçek sıcaklığın insan üzerindeki bıraktığı etkidir.

Q

ISIL DENGESİ

Bir maddeye verilen ya da bir maddeden alınan ısı eğer maddenin sıcaklığında değişikliğe neden oluyorsa, verilen ya da alınan ısı miktarı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Isı (kalori) Kütle (gram) Öz ısı (cal/g.°C) Sıcaklık değişimi (°C)

Q

Öz ısı → c

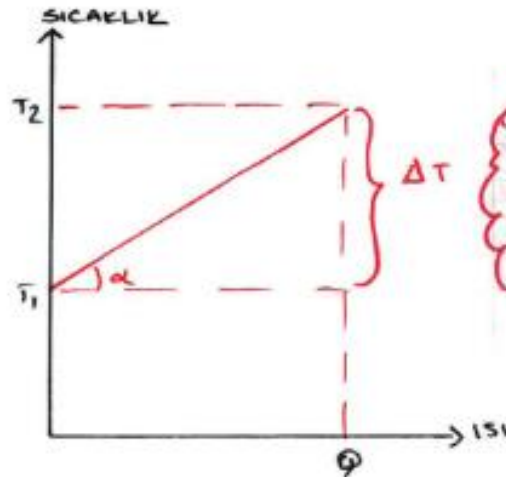
1 gram maddenin sıcaklığını 1°C değiştirmek için gereken ısı miktarına denir. (Isınma ısısı)

* Maddeler için ayırt edici özelliktir.

Isı Sığası → m.c

Bir maddenin m gramının sıcaklığını 1°C değiştirmek için gereken ısı miktarına denir. (ısı kapasitesi)

* Grafiğin eğimi ısı sığasının tersini verir.

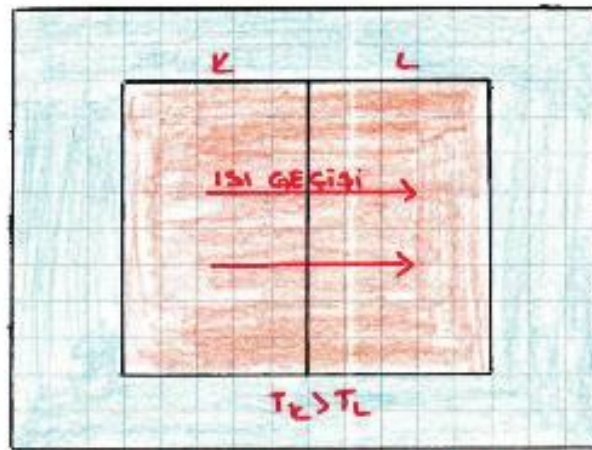


Eğim = $\tan \alpha$
 $\tan \alpha = \frac{\Delta T}{Q} = \frac{1}{m \cdot c}$

Q

ISI ALIŞVERİŞİ

Isıca yalıtılmış bir ortamda, sıcaklıkları farklı cisimler bir araya getirilirse, sıcaklığı yüksek olan cisimden sıcaklığı düşük olan cisme doğru ısı geçmeye başlar. Bu olaya **ısı alışverişi** denir.



Isıca Yalıtılmış Ortam

Q

Isı alışverişinde;

* Alınan ısı verilen ısıya eşit olur.

$$Q_{\text{Alınan}} = Q_{\text{Verilen}}$$

* Son sıcaklıklar eşit olur. Bu sıcaklığa **denge sıcaklığı** (T_D) denir.

* Maddeler denge sıcaklığına ulaşıldığında ısı alışverişi biter.

* Isı alışverişi sırasında maddeler hal değiştirmiyorsa;

$$Q_{\text{Alınan}} = Q_{\text{Verilen}}$$

$$m_L c_L \Delta T_L = m_K c_K \Delta T_K$$

$$m_L c_L (T_D - T_L) = m_K c_K (T_K - T_D)$$

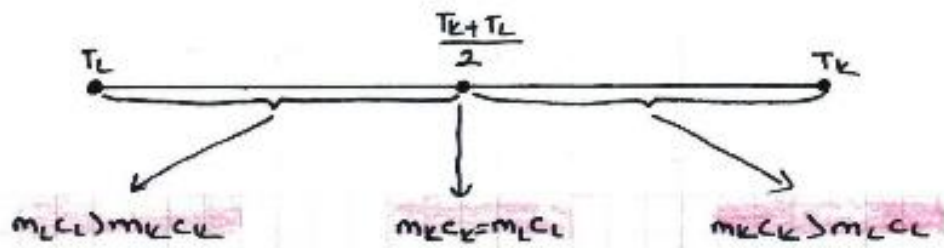
$$\frac{m_K c_K T_K + m_L c_L T_L}{m_K c_K + m_L c_L}$$

* Cisimlerin ısı sığaları eşit ise;

→ ΔT sıcaklık değişimleri eşit olur.

→ $T_D = \frac{T_K + T_L}{2}$ olur.

*

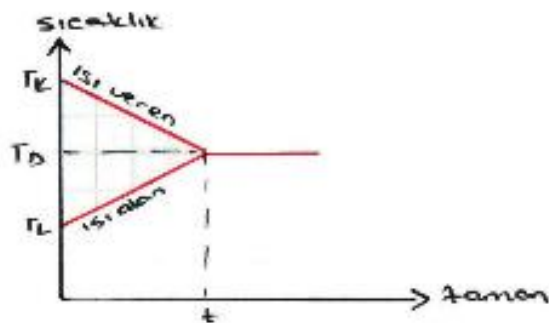


$m_L C_L > m_K C_K$ ise $T_L < T_D < \frac{T_K + T_L}{2}$

$m_K C_K = m_L C_L$ ise $T_D = \frac{T_K + T_L}{2}$

$m_K C_K > m_L C_L$ ise $\frac{T_K + T_L}{2} < T_D < T_K$ olur.

* Sıcaklık - Zaman Grafiği



* Isı alışverişini yapan maddelerin ısı sığaları eşit ise;

$T_D = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_n}{n}$ olur.

HAL DEĞİŞİMİ



- * Erime ve Kaynama ENDOTERMİK (ısı alan) reaksiyondur.
- * Donma ve Yoğunlaşma EGZOTERMİK (ısı veren) reaksiyondur.

NOT: Hal değişimi sırasında maddenin sıcaklığı değişmez. (Saf maddelerde)

Maddeye verilen ya da maddeden alınan ısı;

$$Q = m \cdot L \text{ ile hesaplanır.}$$

Arrows point from the variables in the equation to their units:

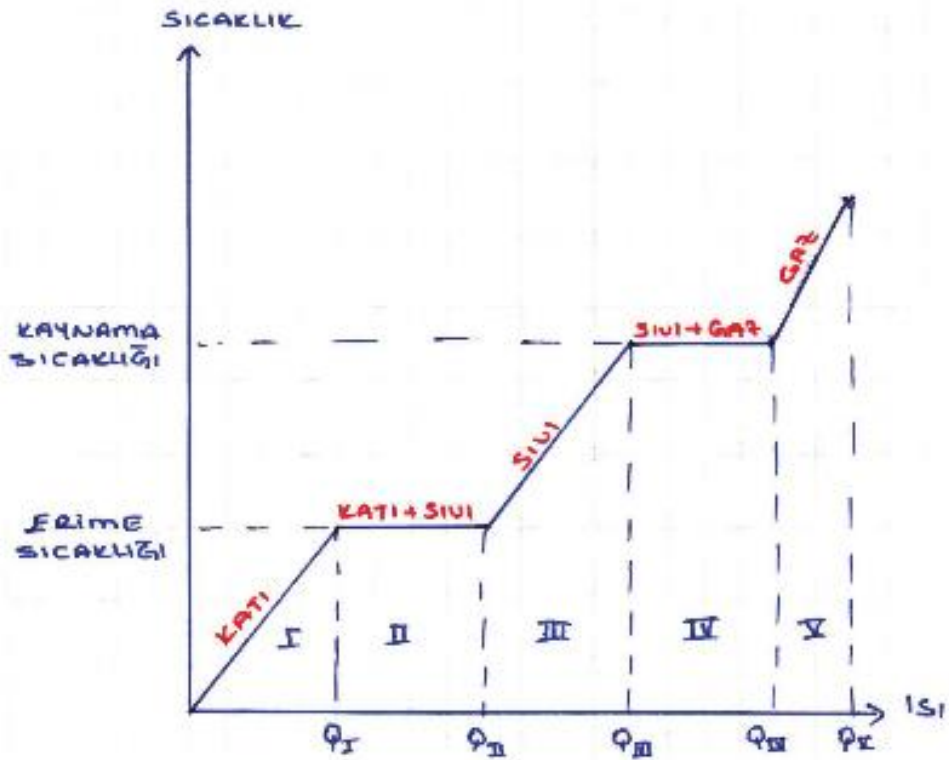
- Q → Isı (Joule)
- m → Kütle (gram)
- L → Hal değiştirme ısısı (Joule/gram)

$L \rightarrow$ Hal Değiştirme Isısı

Hal değiştirme sıcaklığına gelmiş 1 gr maddenin hal değiştirmesi sırasında dışarıya verdiği ya da dışarıdan aldığı ısı miktarına denir.

SAF MADDENİN KATI HALDEN GAZ HALE GEÇERKEN

SICAKLIK - ISI GRAFİĞİ



* I. ARALIKTA: Madde katı haldedir. Maddenin aldığı ısı;

$$\Delta Q_I = m \cdot c_{\text{katı}} \cdot \Delta T_I \text{ ile hesaplanır.}$$

* II. ARALIKTA: Madde katı-sıvı haldedir. Maddenin aldığı ısı;

$$\Delta Q_{II} = m \cdot L_e \text{ ile hesaplanır. (} L_e \text{: erime ısısı)}$$

* III. ARALIKTA: Madde sıvı haldedir. Maddenin aldığı ısı;

$$\Delta Q_{III} = m \cdot c_{\text{sıvı}} \cdot \Delta T_{III} \text{ ile hesaplanır.}$$

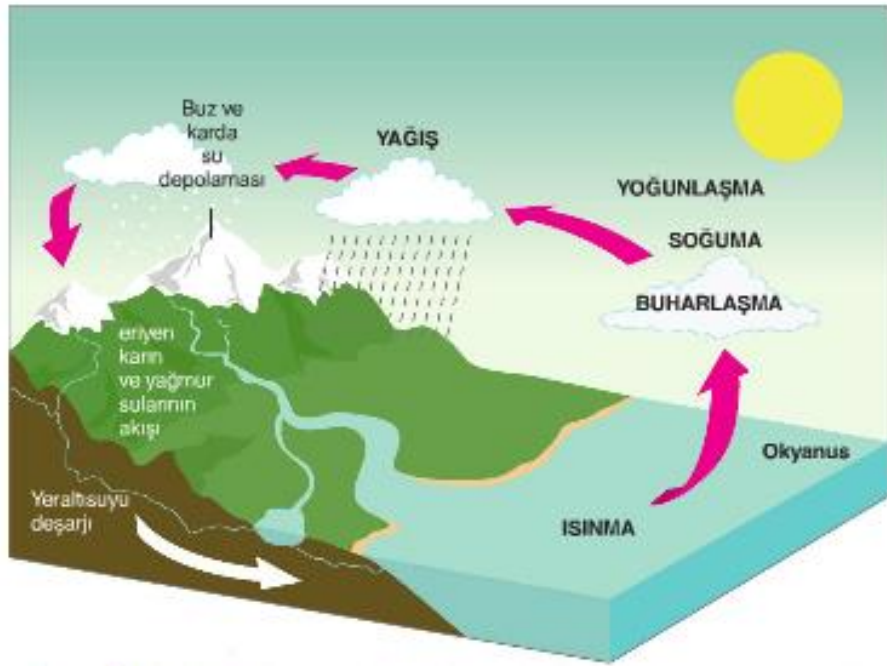
* IV. ARALIKTA: Madde sıvı-gaz haldedir. Maddenin aldığı ısı;

$$\Delta Q_{IV} = m \cdot L_b \text{ ile hesaplanır. (} L_b \text{: buharlaşma ısısı)}$$

* V. ARALIKTA: Madde gaz haldedir. Maddenin aldığı ısı;

$$\Delta Q_V = m \cdot c_{\text{gaz}} \cdot \Delta T_V \text{ ile hesaplanır.}$$

SU DÖNGÜSÜ



Erime ve Donma

ERİME: Katı maddelerin dışarıdan ısı alarak sıvı hale geçmesine denir.

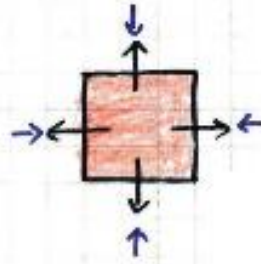
DONMA: Sıvı maddelerin dışarıya ısı vererek katı hale geçmesine denir.

- ⇒ Erime noktası ve donma noktası maddelerin için ayırt edici özelliktir.
- ⇒ Saf maddeler için erime ve donma belli sıcaklıkta olur.
- ⇒ Erime ve donma sıcaklığı madde miktarına bağlı değildir.

ERİME VE DONMA SICAKLIĞINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

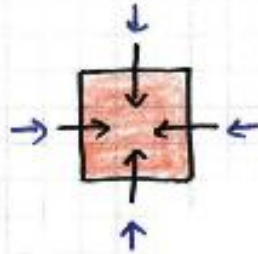
BASINÇ

- * Eridiğinde hacmi artan maddelerin üzerine etki eden dış basınç artarsa erime daha zor olur. Erime sıcaklığı ARTAR.



Erime sıcaklığı ↑

- * Eridiğinde hacmi azalan maddelerin (Buz, Bismut, Antimon) üzerine etki eden basınç artarsa erime daha kolay olur. Erime sıcaklığı AZALIR.



Erime sıcaklığı ↓

SAFLIK

Maddenin saflığı azaldıkça erime daha kolay olur. Erime sıcaklığı AZALIR.

ÖRNEK:

0°C 'de eriyen buz, içine tuz karıştırılırsa erime sıcaklığı düşer. -7°C 'de eriyebilir.

Q

KAYNAMA SICAKLIĞINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

BASINÇ:

Sıvının üzerindeki yüzey basıncı artarsa kaynama daha zor olur. Kaynama sıcaklığı ARTAR.

ÖRNEK: Deniz seviyesinde 100°C 'de kaynayan saf su Everest Tepesi'nde ise yaklaşık 78°C 'de kaynar.

Q

SAFLIK:

Sıvının saflığı azaldıkça kaynama daha zor olur. Kaynama sıcaklığı ARTAR.

ÖRNEK: 100°C 'de kaynayan saf suya tuz ilave edilirse kaynama sıcaklığı yükselin. Ve o sıcaklığa gelinceye kadar kaynama durur.

Q



BUHARLAŞMA

Herhangi bir sıcaklıkta yüzeyde bulunan sıvı moleküllerinden kinetik enerjisi yüksek olanların ya da tanecikler arası çekim kuvvetini yenebilenlerin sıvı halden gaz hale geçebilmesine denir.

Buharlaşma;

⇒ Her sıcaklıkta olur.

⇒ Sıcaklık arttıkça buharlaşma sıcaklığı da artar.

⇒ Buharlaşma sıvının yüzeyinde olur.

Kabın ya da cismin hava ile temas eden yüzeyi arttırılırsa dışarıya daha fazla molekül kaçabilir. Bu nedenle buharlaşma hızlanır.

⇒ Dış basınç artarsa sıvı moleküllerinin sıvıyı terk etmesi zorlaşır. Bununla buharlaşma hızı azalır.

⇒ Rüzgarlı buharlaşma hızını arttırır.

(Rüzgarlı havada çamaşırlar daha kolay kurur.)



KAYNAMA

Sıvının iç buhar basıncının, dış basınca eşit olduğu andaki sıcaklığına denir.

Kaynama;

- ⇒ Kabin her noktasında gerçekleşir.
- ⇒ Kaynama belirli bir sıcaklıkta gerçekleşir.
- ⇒ Dış basınç arttığında kaynama sıcaklığı da artar.
- ⇒ Dış basınç azaldığında ise kaynama sıcaklığı azalır.

KAYNAMA VE BUHARLAŞMANIN FARKLARI

- * Kaynama belli bir sıcaklıkta gerçekleşir.
Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir.
- * Kaynama sıvının içerisinde her yerde gerçekleşir.
Buharlaşma sadece sıvının yüzeyinde olur.
- * Kaynama sıvının açık olan yüzeyinin büyüklüğüne bağlı değildir.
Buharlaşma sıvının açık olan yüzeyinin büyüklüğüne bağlıdır.
- * Kaynama çok hızlı gerçekleşir.
Buharlaşma çok yavaş gerçekleşir.

TEST-8

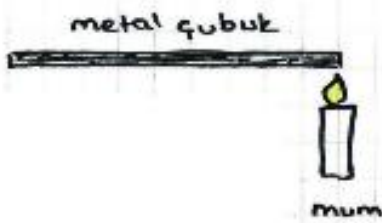
- Q** 1- Hava sıcaklığının 20°C oldu **Q** 4- Hava sıcaklığının 41°F oldu
? bir günde 80°A gösteren bir **?** bu bir günde Reomür termometresi kaç derece gösterir?
A termometresi, suyun donma noktasını -20°A gösterdiğine göre suyun kaynama noktasını kaç $^{\circ}\text{A}$ gösterir? A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12
- A) 400 B) 480 C) 500 D) 520 E) 600
- Q** 2- -40°C sıcaklıktaki Sgr **Q** 5- Ağız açık bir kaptaki bulunan
? buz 0°C sıcaklıkta su haline saf bir sıvı maddenin kaynama sıcaklığı,
ne getirmek için kaç kalori I. Dış basınç
ısı enerjisi gereklidir? II. Sıvının içinde çözünmüş yabancı bir madde
(Le: 80 cal/g , $c_{\text{buz}} = 0,5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ III. Sıvının kütlesi
A) 500 B) 400 C) 300 D) 200 E) 100 niceliklerinden hangilerine bağlıdır?
- Q** 3- Isı sığaları eşit K ve L **Q** 6- Erime ve kaynama ile ilgili
? sıvılarının sıcaklıkları sırasıyla I. Tuz karıştırılan buyun erime noktası düşer.
 40°C ve 60°C 'dir. II. Tuz karıştırılan sıvının kaynama noktası yükselir.
Buna göre, K ve L sıvılarının III. Üzerine etki eden basıncı artan sıvının kaynama noktası yükselir.
karışımının denge sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ 'dir? ifadelerinden hangileri doğrudur?
A) 40 B) 50 C) 65 D) 70 E) 80
- A) Yalnız I C) Yalnız III
B) Yalnız II D) I ve II
E) I, II ve III

ISININ YAYILMA YOLLARI

Isı üç farklı yolla yayılır.

1) Isının İletim Yolu ile Yayılması:

- * Katı ve sıvılarda görülür.
 - * Katı cisimlerin molekülleri sadece oldukları yerde titreşim hareketi yapar. Moleküller bu titreşim enerjisini diğer taneciklere aktararak ısıyı yayılmasını sağlar.
 - * Metal cismi bir ucundan ısıttığımızda, ısı metal cismin diğer ucuna yayılması iletim yolu ile gerçekleşir.
- Q
- * Sıvılarda atom ya da moleküller arası boşluk çok olduğu için iletim yoluyla ısı yayılması yok denecek kadar az olur.



2) Isının Konveksiyon Yolu ile Yayılması :

- * Sıvı ve gazlarda görülür.
- * Bir kaptaki sıvının ısıtılması sırasında ısıyı önce alan alttaki moleküllerin sıcaklığı artar. Ve özkütlesi azalır. Yukarıda bulunan soğuk ve büyük özkütleli moleküller aşağıya, aşağıdaki sıcak ve küçük özkütleli moleküller yukarı doğru hareket eder. Oluşan bu molekül akımı ısıyı yayılmasına neden olur.



3) Isının Işıma Yolu ile Yayılması :

Maddesel bir ortama gerek duymadan ısıyı yayılmasına denir.

- * Radyoaktif maddeler, yıldızlar, akkor halindeki maddeler ısı ve ışık yayarlar. Böylece ısıyı yayılmasını sağlarlar.

Q

ISI İLETİM HIZI

Isı iletim hızı maddelerin yapısal özellikleri ile ilgilidir. Maddede birim zamanda aktarılan ısı miktarıdır.

Q

Örnek:

Kaynayan çorbayı metal kaşık ile karıştırdığımızda elimiz yanar. Ancak aynı çorbayı tahta kaşık ile karıştırdığımızda elimiz yanmaz. Bu durumun nedeni metalin ısıyı iletim hızının, tahtanın ısıyı iletim hızından daha büyük olmasıdır.

Q

Isı iletim hızı,

- * Maddenin türüne bağlıdır.
- * Yüzeyin kalınlığı ile ters orantılıdır.
- * Yüzeyin kesit alanı ile doğru orantılıdır.
- * Yüzeyler arasındaki sıcaklık farkı ile doğru orantılıdır.



Q

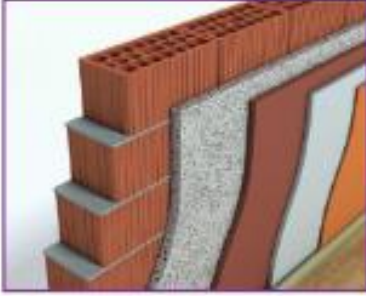
ENERJİ YALITIMI

Enerji kaybını en aza indirmek için alınan önlemdir. Yalıtım malzemeleri olarak enerji iletim hızı iyi olmayan malzemeler seçilir.

Q

ÖRNEK:

Ev ya da iş yerlerinde çift cam kullanılır. Kullanılan bu çift camlar arasında, ısı iletim katsayısı küçük olan hava bulundurulur. Böylece dış ortam ile enerji alışverişi azaltılır.



Enerji yalıtım örnekleri

Q

KÜRESEL ISINMA

Güneşten dünyamıza gelen ışınların atmosfer tarafından tutulması Dünya'nın sıcaklığını artırır. Bu olaya Sera etkisi denir.

Yani küresel ısınma, sera etkisi sebebiyle Dünya'nın sıcaklığının artmasına denir.

Olumsuz etkileri;

- * Canlı türleri azalır
- * Kuraklık meydana gelir.
- * İklim değişiklikleri olur.
- * Buzullar erir.
- * Su kaynakları azalır.
- * Deniz seviyesi yükselin.
- * Salgın hastalıklar artar.
- * Toprak kayıpları artar.

Q

GENLEŞME

Isı alan bir maddenin tanecikleri, kinetik enerjileri arttığı için birbirinden uzaklaşır. Bu durumun sonucunda maddenin boyutları artar. Bu olaya genleşme denir.

Q

KATILARDA GENLEŞME

* Sıcaklığı değişen katı cisimlerin boyları, yüzeyleri ve hacimleri değişir.

Q

A) Boyca Genleşme (Tek boyutta)

ΔL : Cisim genleştiğinde herhangi iki noktası ya da boyundaki artış miktarı

$$\Delta L = L_0 \cdot \lambda \cdot \Delta T \text{ ile hesaplanır.}$$

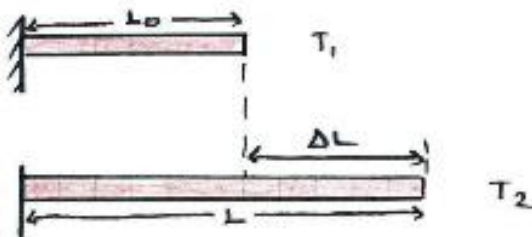
L_0 : Cismin ilk boyu

λ : Maddenin boyca genleşme kat sayısı. (Ayrıtt edicidir)

Cismin ısıtılma sonrası boyu L ise;

$$\Delta L = L - L_0$$

$$L = L_0 (1 + \lambda \cdot \Delta T) \text{ ile hesaplanır.}$$

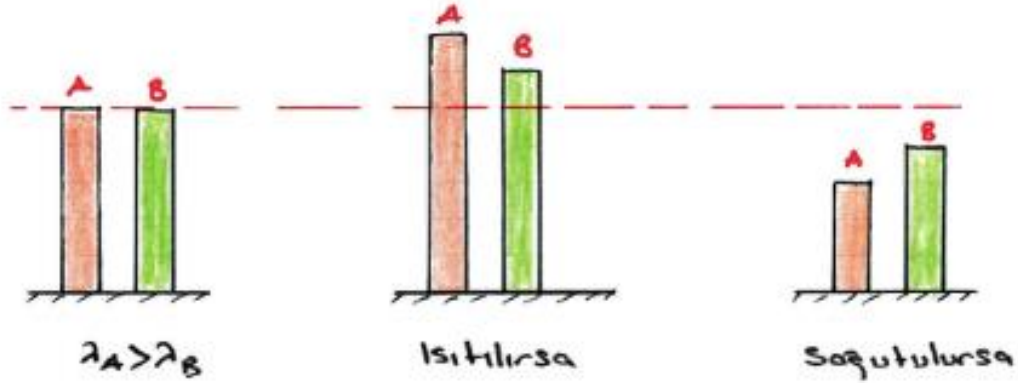


$$T_2 > T_1$$

Q

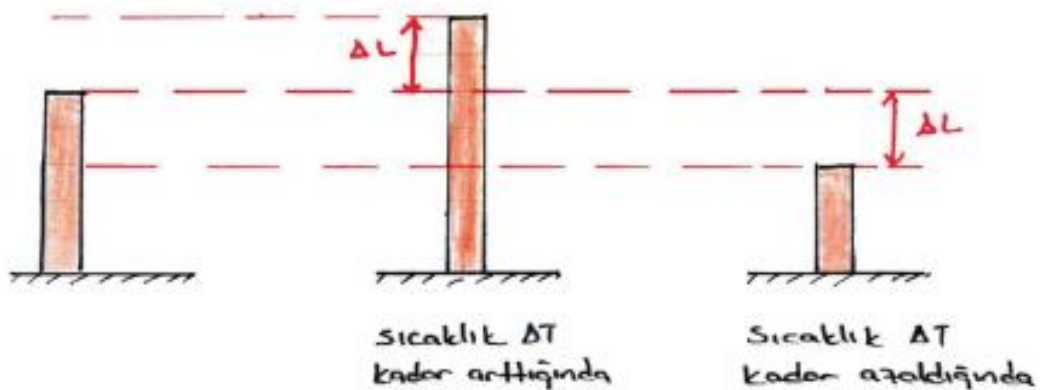
1) Boyca Genleşme

- * Eşit boydaki iki çubuğun sıcaklıkları eşit miktarda arttırılırsa, genleşme katsayısı büyük olan daha çok uzar. Sıcaklıkları eşit miktarda azaltılırsa genleşme katsayısı büyük olan daha çok kısalır.

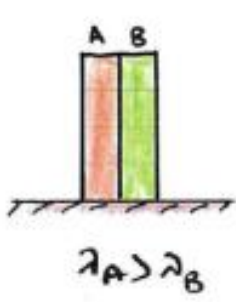


Q

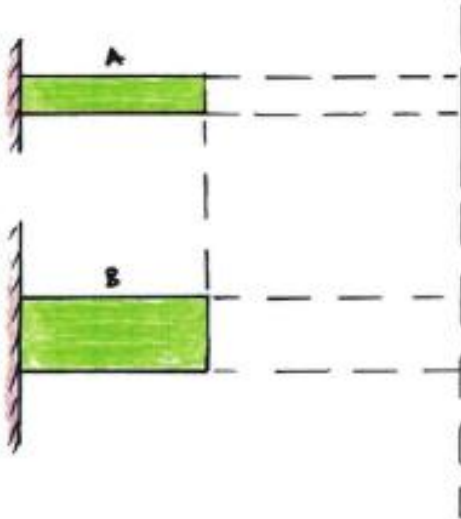
- * Genleşme ile büzülme olayları tersinirdir. Eşer cismin sıcaklığı ΔT kadar arttırıldığında boyu ΔL kadar uzuyor ise sıcaklığı ΔT kadar azaltıldığında boyu ΔL kadar kısalır.



Q * Eşit boydaki iki çubuk birbirine perçinlenirse;

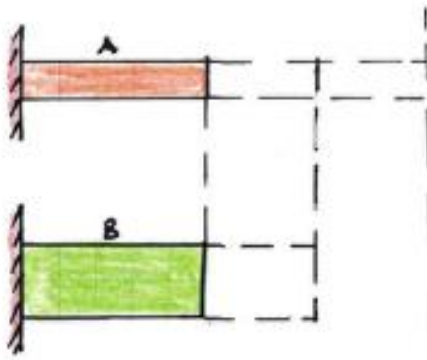


Q * Aynı maddeden yapılmış eşit boyda ve farklı kalınlıkta olan iki çubuk için;



$$\Delta T_A = \Delta T_B \text{ ise } \Delta L_A = \Delta L_B$$

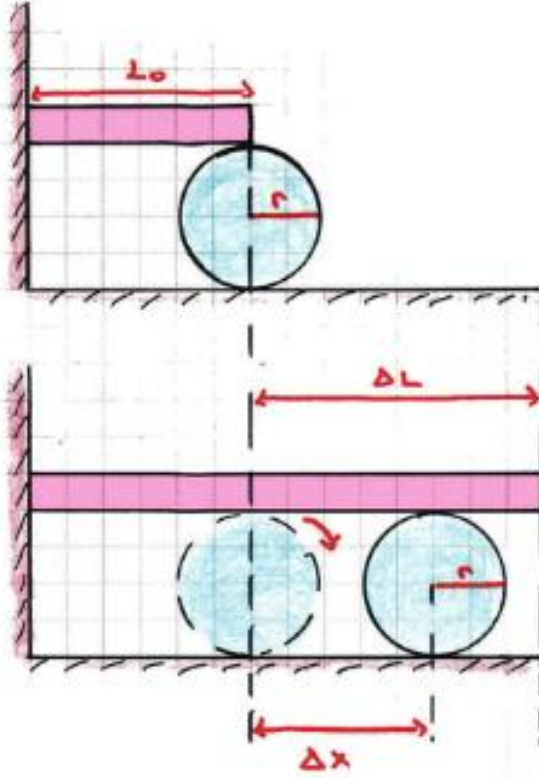
Q * Eşit ısı verildiğinde, ince olanın kütlesi küçük olduğu için sıcaklık değişimi ve boyca uzama miktarı fazla olur.



$$Q_A = Q_B \text{ ise}$$

$$\Delta T_A > \Delta T_B$$

$$\Delta L_A > \Delta L_B$$

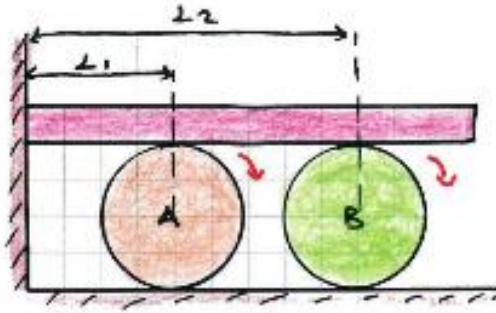


Boyu L_0 olan çubuk, genişmesi önemsenmeyen r yarıçaplı silindir üzerine konulmuştur. Çubuğun sıcaklığı arttırıldığında boyu ΔL kadar uzar. Bu durum silindirin hem dönme hem de öteleme hareketi yapmasına neden olur.

$$\Delta x = n \cdot 2\pi r$$

$$\Delta L = 2 \cdot \Delta x = n \cdot 4\pi r \text{ olur.}$$

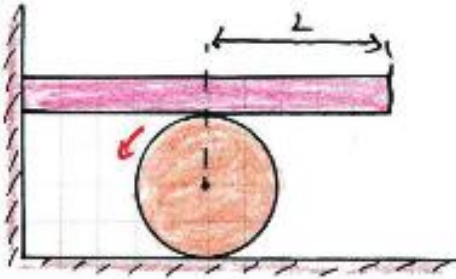
n : silindirin dönme sayısı



(Küreler ötdeş)

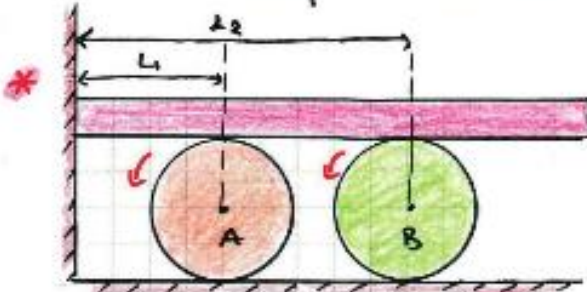
Metal çubuk ısıtılırsa ötdeş A ve B küreleri ok yönünde dönerler.

$L_2 > L_1$ olduğu için A küresi B' küresinden daha az döner. B daha fazla dönüş yapar.



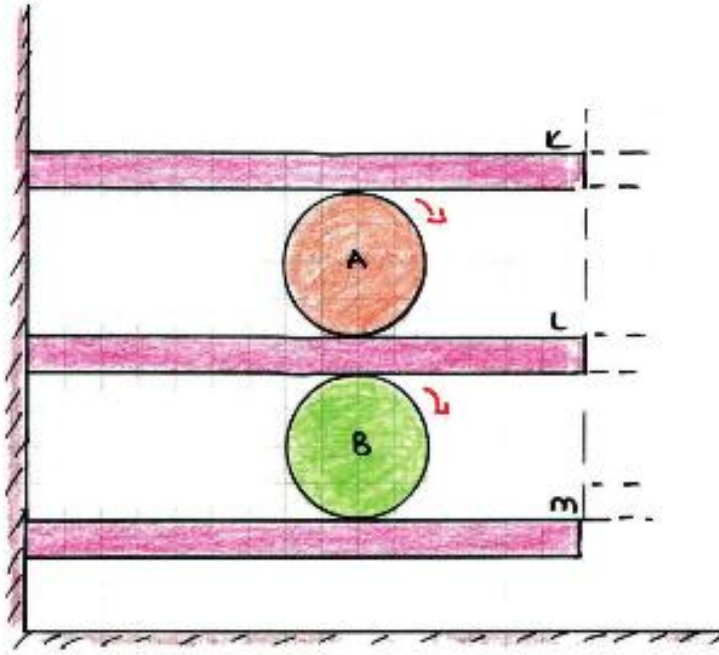
Metal çubuk soğutulursa küre, belirtilen ok yönünde döner.

L uzunluğu artarsa dönme miktarı da artar.

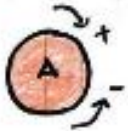


(Küreler ötdeş)

Metal çubuk soğutulursa A ve B küreleri ok yönünde döner. $L_2 > L_1$ olduğu için A küresi B'den daha az döner.



Eşit ısıtıluktaki K, L, M metal şubuklarının sıcaklıkları eşit miktarda arttırılıp. Böylece A ve B küreleri ok yönünde dönüyorlar.



K şubuğu A küresini (+) yönde

L şubuğu A küresini (-) yönde döndürmek ister. Ancak A küresi (+) yönde döndüğüne göre $\lambda_K > \lambda_L$ dir.



L şubuğu B küresini (+) yönde

M şubuğu B küresini (-) yönde döndürmek ister. Ancak B küresi (+) yönde döndüğüne göre $\lambda_L > \lambda_M$ dir.

O halde ;

$$\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$$

şeklinde sıralanır.

Q

2) Yüzeysel Genleşme

Cisim genleştiği zaman yüzeyinde artış meydana gelir.

$$\Delta S = S_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$$

ΔS : Genleşen cismin yüzeyindeki artış miktarı.

S_0 : Cismin ilk yüzey alanı.

ΔT : Cismin sıcaklığındaki değişme miktarı.

β : Maddenin yüzeysel genleşme katsayısı.

S : Cismin genleşme sonrası yüzey alanı.

$$\Delta S = S - S_0 \quad \Delta S = S_0 (1 + \beta \Delta T)$$

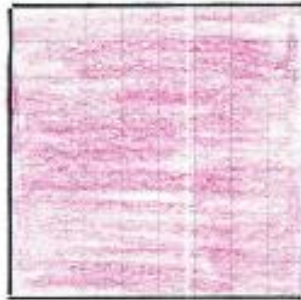
Q

β_{NET} : Bir maddenin yüzeysel genleşme katsayısı, boyca uzama katsayısının iki katıdır.

$$\beta = 2\alpha$$



Isıtılırsa →



Soğutulursa →



Q

* Aynı maddeden yapılmış, yüzey alanları eşit ancak kalınlıkları farklı olan iki cisim için;

⇒ Sıcaklıkları eşit miktarda arttırılırsa, yüzeyce genişleme miktarları eşit olur.

⇒ Eşit ısı verilirse ince olan levhanın kütlesi de küçük olduğundan, daha fazla sıcaklık değişimi olur. Böylece yüzeyce genişleme miktarı daha fazla olur.

Q

* Cismin içinde boşluk bulunması genişlemeyi etkilemez. Cisim genişirken boşlukta aynı oranda büyür.

*



Aynı maddeden yapılmış K ve N levhaları eşit büyüklüktedir.

⇒ Levhaların sıcaklıkları eşit miktarda arttırılırsa,

⇒ Levhalara eşit miktarda ısı verilirse,

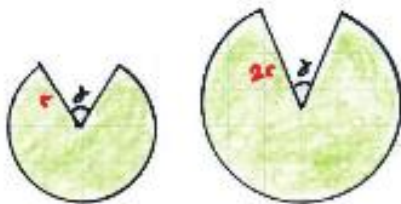
İki durumda da yüzeyce genişleme miktarları eşit olur.



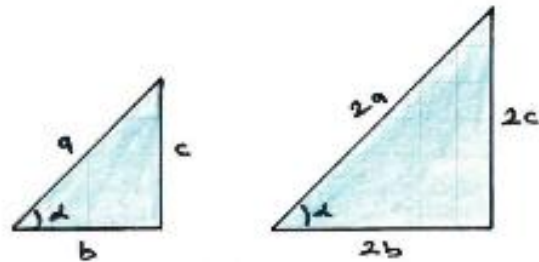
Aynı maddeden yapılmış K ve N levhaları farklı büyüklüktedir.

⇒ Levhaların sıcaklıkları eşit miktarda arttırılırsa N levhasının yüzey alanı daha çok artar.

⇒ Levhalara eşit miktarda ısı verilirse K ve N levhalarının yüzey alanlarındaki artış eşit olur.

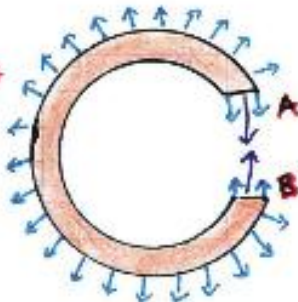


Isıtılırsa →
← Soğutulursa



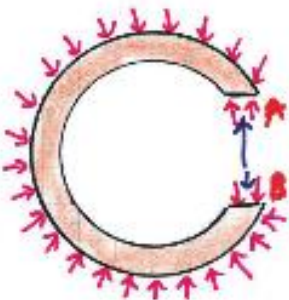
Isıtılırsa →
← Soğutulursa

(α açısı değişmez)



Isıtılırsa →

* Isıtılan maddenin molekülleri dışarıya doğru titreşir. Dış yüzeyde daha fazla molekül olduğu için AB aralığı artar!



Soğutulursa →

* Soğutulan maddenin molekülleri içeriye doğru titreşim hareketi yapar. Dış yüzeyde daha fazla molekül olduğu için AB aralığı azalır!

3) Hacimce Genleşme

* Üç boyutlu cisimler ısıtıldığında tüm boyutları genişleyeceği için cisimler hacimce genişler. Hacimleri artar.

ΔV : Cismin genişlediğinde hacminde meydana gelen artış.

V_0 : Cismin ilk hacmi

ΔT : Cismin sıcaklığının değişme miktarı

γ : Maddenin hacimce genişleme katsayısı

V : Cismin genişleme sonrası hacmi.

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = V - V_0 \quad \Delta V = V_0 (1 + \gamma \Delta T) \quad \text{ile hesaplanır.}$$

NOT: Hacimce genişleme katsayısı boyca genişleme katsayısının 3 katıdır.

$$\gamma = 3\alpha$$

* Isıtılan maddelerin hacimleri artarken yoğunlukları azalır. (Bazı özel durumlar dışında)

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \cdot V$$

sabit ↓ ↑

- Q * Aynı maddeden yapılan iki cisme eşit ısı verilirse cisimlerin şekilleri farklı olsa da hi hacimce genişleme miktarları aynı olur.

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \frac{Q}{m \cdot c}$$

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \frac{Q}{d \cdot V_0 \cdot c} \text{ olur.}$$

$\gamma, d, c \rightarrow$ aynı tür maddelerde eşittir.

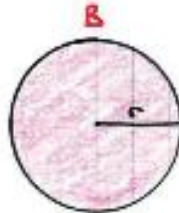
$$\Delta V \sim Q \text{ olur.}$$

Q

*



Çember



Daire



Küre

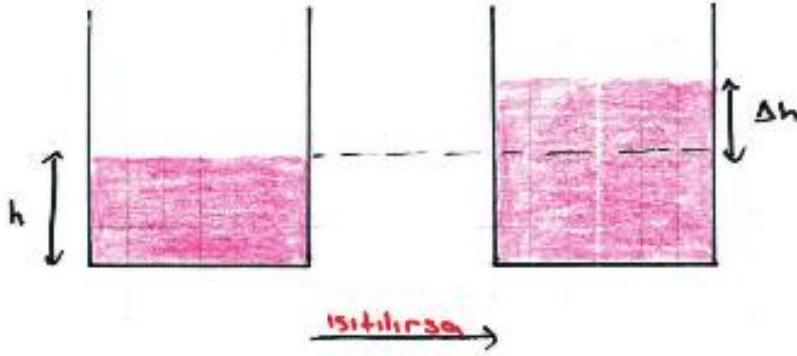
Aynı maddeden yapılmış ve yarıçapları eşit olan A, B, C cisimlerinin sıcaklıkları eşit miktarda arttırılırsa yarıçaplarındaki artışta eşit olur.

$\Rightarrow$ Yarıçaplarındaki artış tek boyutludur.

Q

SIVILARDA GENLEŞME

Sıvılar ısıtılırsa hacimleri genişler. Bu nedenle bulundukları kaptaki sıvı seviyesi yükselir.



ΔV : Sıvının hacmindeki genişleme miktarı

V_0 : Sıvının ilk hacmi

α : Sıvının genişleme katsayısı

$$\Delta V = V_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

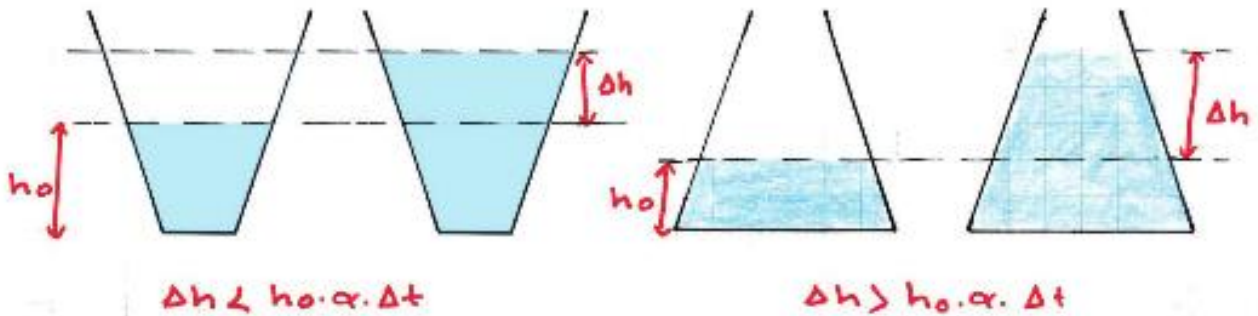
Q

Kabın genişmesi ihmal edilirse;

$$\Delta h = h_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \quad \text{olun.}$$

Q

* Kabın yan yüzeyleri birbirlerine paralel değilse;

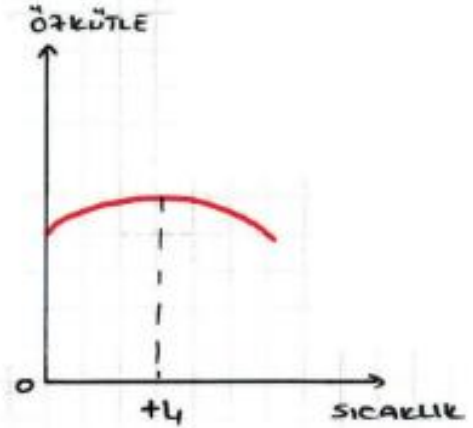
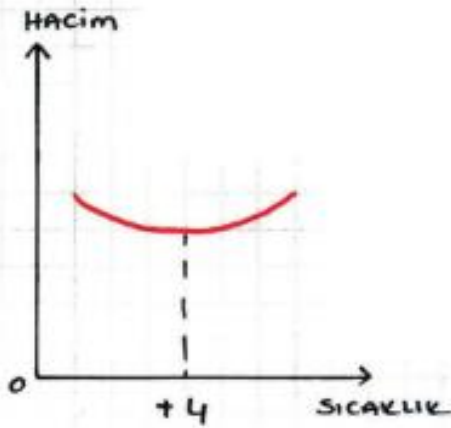


Q

* Suyun Genleşmesi

Suyun genleşmesi diğer maddelerden farklıdır.

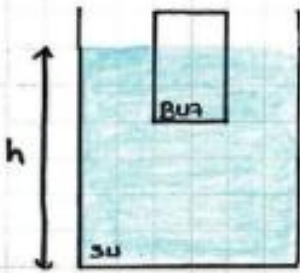
0°C 'de su ısıtmaya başladığında +4°C sıcaklığa ulaşana kadar hacmi azalır ve özkütlesi artar. +4°C de özkütlesi en büyük değerini alır. (1g/cm³) +4°C 'den sonra hacmi artar.



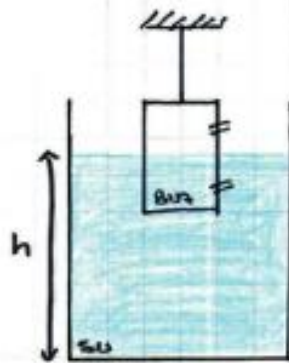
⇒ Su donarken de hacmi büyür ve özkütlesi küçülür. Bu nedenle göllerde su üstten donar.

Q

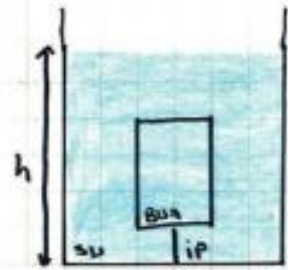
NOT :



Buzun tamamı
erirse h değişmez.



Buzun tamamı
erirse h artar



Buzun tamamı
erirse h azalır.

TEST-9

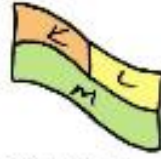
Q

1 -

?



Şekil-I



Şekil-II

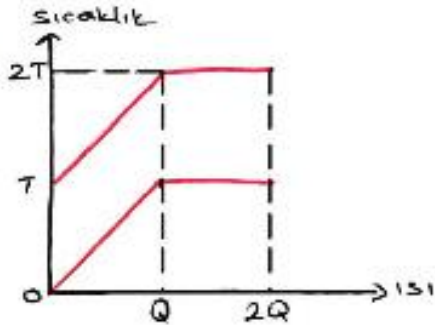
Şekil I'de verilen metal çifti daha sıcak bir ortama götürüldüğünde Şekil II'deki görünümü aldığına göre K, L, M metallerinin birim uzunlukları genleşme miktarı arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $K > L > M$ C) $M > K > L$
 B) $L > K > M$ D) $K > M > L$
 E) $K = L = M$

Q

2 -

?



Aynı ortamda bulunan X ve Y sıvılarının sıcaklık-ısı değişim grafiği şekildeki gibi verilmiştir.

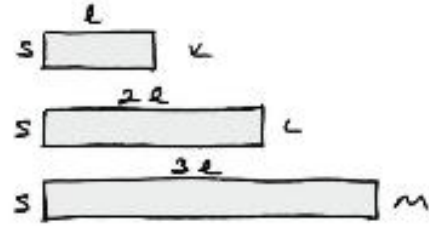
Buna göre;

- I - Isı sığaları eşittir.
 II - X ve Y kesinlikle farklı maddelerdir.
 III - Buharlaşma hızları eşittir.
 yargılarından hangileri doğrudur?
 A) Yalnız I C) I ve II
 B) Yalnız II D) II ve III
 E) I, II ve III

Q

3 -

?



Aynı maddeden yapılan eşit kalınlıktaki metal peritler özdeş ısıtılabilir eşit süre ısıtıldıklarında boyca uzama miktarları $\Delta L_K, \Delta L_L, \Delta L_M$ arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

- A) $\Delta L_K > \Delta L_L > \Delta L_M$
 B) $\Delta L_L > \Delta L_K > \Delta L_M$
 C) $\Delta L_M > \Delta L_K > \Delta L_L$
 D) $\Delta L_M > \Delta L_L > \Delta L_K$
 E) $\Delta L_K = \Delta L_L = \Delta L_M$

Q

4 - Maddelerin ısı iletkenliği ile ilgili;

- I - Isı iletkenliği maddenin cinsine bağlıdır.
 II - Bir metalin kesit alanı arttıkça ısı iletim hızı artar.
 III - Maddenin iki yüzeyi arasındaki sıcaklık farkı arttıkça ısı iletim hızı artar.
 ifadelerinden hangileri doğrudur?
 A) Yalnız I C) I ve II
 B) Yalnız II D) II ve III
 E) I, II ve III

Q

BASINÇ

Birim yüzeye dik etki eden kuvvete **basınç** denir.
Basınç;

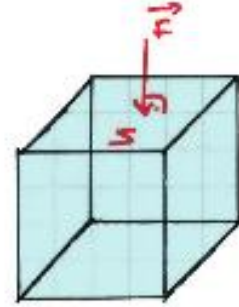
$$P = \frac{F}{S}$$

bağıntısı ile bulunur.

P → Basınç (Pa)

F → Yüzeye dik etki eden kuvvet. (N)

S → Yüzey alanı (m²)



* Kuvvet birimi dyn, yüzey alanı birimi cm² alınırsa
 basınç birimi **BAR** olur.

Q

KATI BASINCI

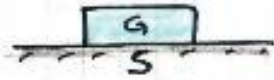
- * Kar yüzeyinde yürüyen tavuk ördeğe göre daha fazla kare. saplanır.
 - * Toplu iğne, mantar leuhaya sıvıdan daha kolay saplanır.
 - * Kar üzerinde topuklu ayakkabı giymek yerine geniş tabanlı ayakkabı giymeyi tercih ederiz.
- Tüm bu örnekler basıncın etkisinde meydana gelen değişiklikler ile ilgilidir.

* Katı basıncı yüzey alanı ile ters orantılıdır.

$$\text{Katı Basıncı} \propto \frac{1}{\text{Yüzey Alanı}}$$

Basınç Kuvveti: (F) Yüzeye dik etki eden kuvettir.

Basınç: (P) Birim yüzeye dik etki eden kuvettir.



Taban alanı S olan G ağırlığındaki cisim masa üzerinde dengede duruyor.

Şekilde masa yüzeyine etki eden basınç kuvveti, cismin ağırlığına (G) eşittir.

Şekildeki cismin masaya uyguladığı basınç,

$$P = \frac{G}{S} \text{ ile hesaplanır.}$$

$$\left. \begin{array}{l} G \rightarrow \text{Newton} \\ S \rightarrow \text{metrekare} \end{array} \right\} P_a = \frac{N}{m^2}$$

Basınç Birimleri

* Pascal (Pa) $\rightarrow N/m^2$

* Bari $\rightarrow kgf/m^2$

* Bar $\rightarrow dyn/cm^2$

* Atmosfer $\rightarrow atm$

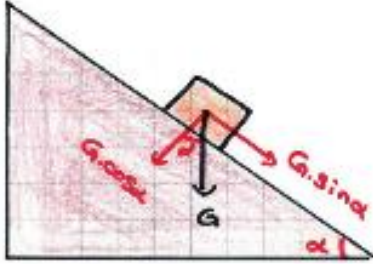
* Kilo Pascal $\rightarrow kPa$



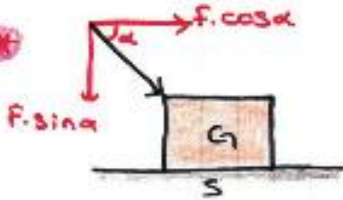
$$P = G$$

$$P = \frac{F}{S}$$

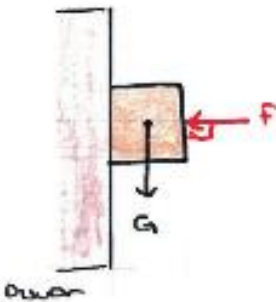
$$P = \frac{G}{S}$$



$$P = \frac{G \cdot \cos \alpha}{S}$$

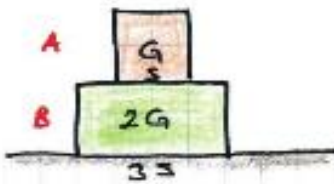


$$P = \frac{G + F \cdot \sin \alpha}{S}$$



$$P = \frac{F}{S}$$

(G'nin basınca etkisi yok)



A cisminin B'ye uyguladığı basınç,

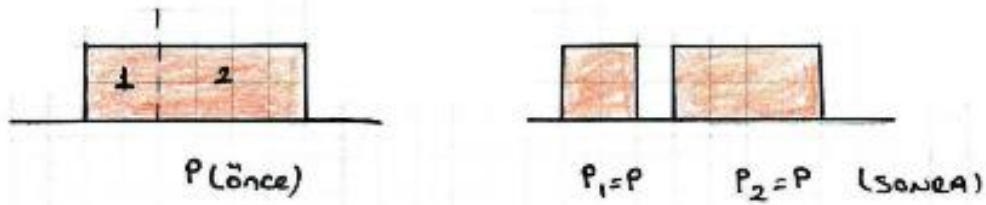
$$P = \frac{G}{S}$$

A ve B'nin zemine birlikte uyguladıkları basınç,

$$P = \frac{G + 2G}{3S}$$

Q

- * Dik prizma şeklindeki bir cisim (küp, silindir, dikdörtgenler prizması) yere dik şekilde bölünürse, her bir parçanın yere yaptığı basınç kesilmenden önceki basınca eşit olur.



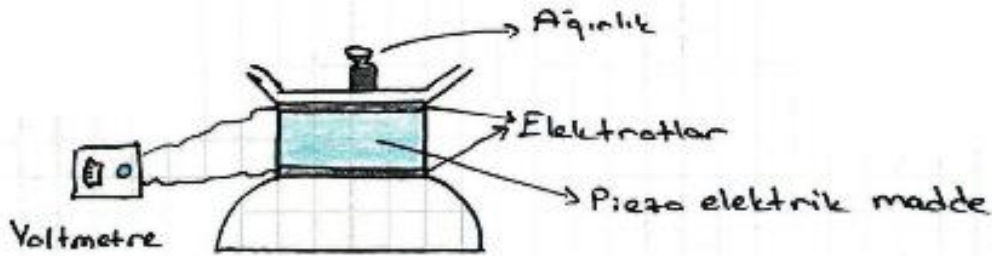
Q

* Basıncın Piezo Elektrik Etkisi

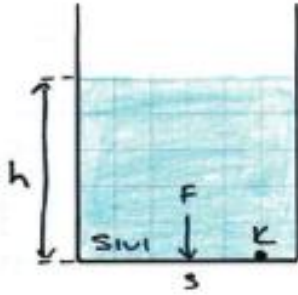
Bazı maddelere basınç uygulanırsa uçları arasında potansiyel farkı oluşur. (Piezo etkisi)

Bu durum bazı porselen ve kristallerde görülür.

- Bazı saatlerde,
- Elektronik tartılarda
- Bazı çakmıklarda kullanılır.



Q

SIVI BASINCI

K noktasında sıvı basıncı,

$$P = h \cdot d \cdot g$$

Kabın tabanına etki eden sıvı basınç kuvveti,

$$F = P \cdot S = h \cdot d \cdot g \cdot S$$

$$F = h \cdot d \cdot g \cdot S$$

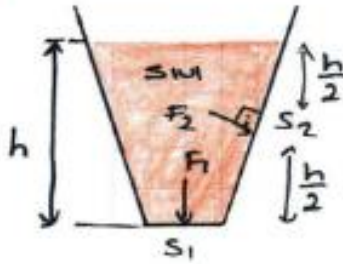
h: Sıvı yüksekliği

d: Sıvının özkütlesi

g: yer çekimi ivmesi

Q

*



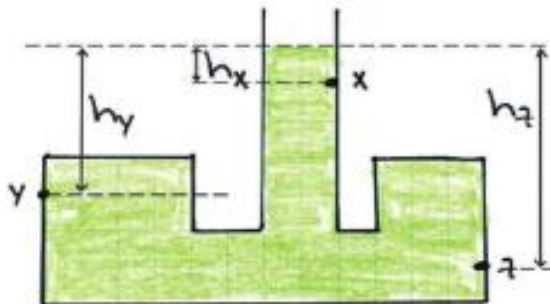
$$F_1 = h \cdot d \cdot g \cdot S_1$$

$$F_2 = \frac{h}{2} \cdot d \cdot g \cdot S_2$$

(Ortalama derinlik basınç ile çarpılır)

Q

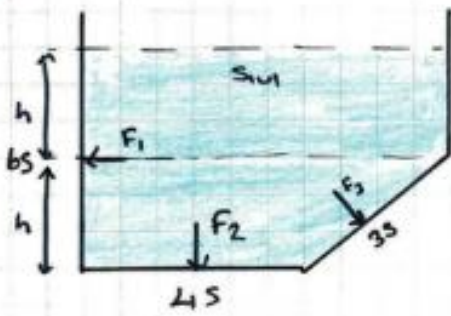
*



$$P_z > P_y > P_x$$

Sıvı yüksekliği açık uçtaki sıvı seviyesine göre alınır.

*



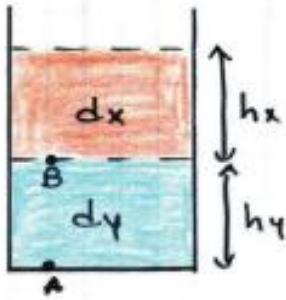
$$F_1 = h \cdot d \cdot g \cdot 6S = 6hdgS$$

$$F_2 = 2h \cdot d \cdot g \cdot 4S = 8hdgS$$

$$F_3 = \left(h + \frac{h}{2}\right) d \cdot g \cdot 3S = \frac{9}{2} hdgS$$

$F_2 > F_1 > F_3$ olur.

Birbirine Karışmayan Sıvılar

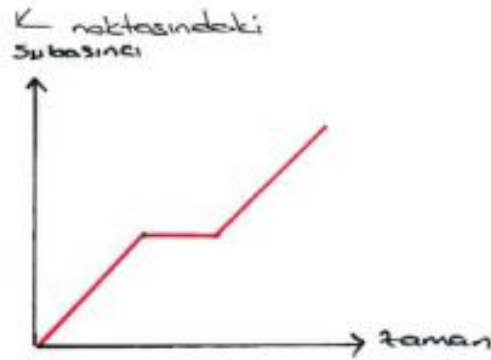
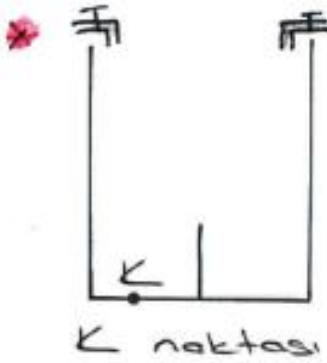
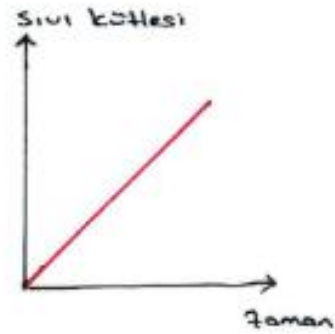
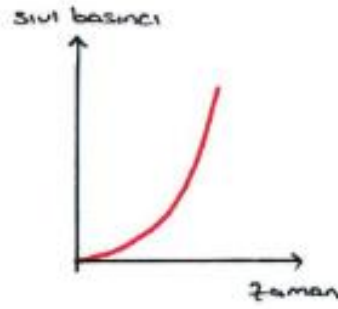
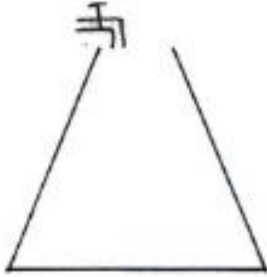
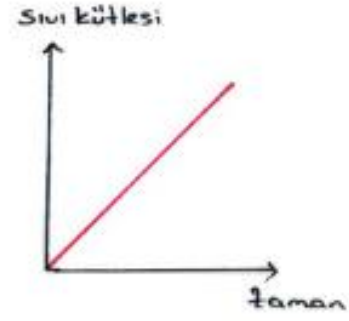


⇒ B noktasına sadece X sıvısı basınç uygulanır. A noktasına ise X sıvısı ve Y sıvısı basınç uygulanır.

$$P_B = h_x \cdot d_x \cdot g$$

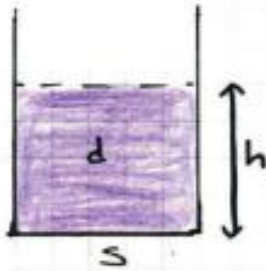
$$P_A = h_x d_x \cdot g + h_y d_y \cdot g \text{ olur.}$$

* Kaptan dolana kadar geçen sürede kaptaki sıvı basıncının ve kütlesinin zamana bağlı değişim grafikleri:



Q

SIVI BASINÇ KUVVETİ



$$F = h \cdot d \cdot g \cdot S$$

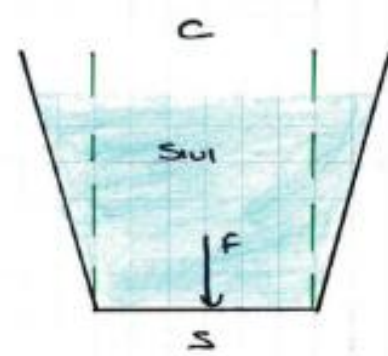
$$F = P \cdot S$$

Seçilen bir yüzeyin orta noktasına etkiyen sıvı basıncı ile yüzey alanının çarpımı, o yüzeydeki sıvı basınç kuvvetine eşittir.

* Sıvılarda da katılarda olduğu gibi basınç kuvveti, yüzeye dik etki eden kuvettir.

Q

*



A → Dik prizma şeklindeki kaptaki bulunan G ağırlığındaki sıvının, kap tabanına yaptığı basınç kuvveti, $F = G$ 'dir.

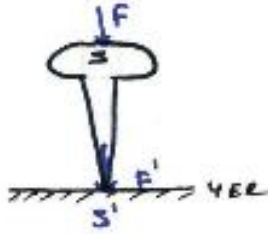
B → Üste daralan bir kabın tabanındaki sıvı basınç kuvveti, $F > G$ dir.
(F → Kesikli çizgi ile gösterilen bölgedeki sıvının ağırlığına eşittir.)

C → Genişleyen kabın tabanındaki basınç kuvveti $F < G$ dir.

Q

PASCAL PRENSİBİ

Katılar → Üzerlerine uygulanan kuvveti, yön ve doğrultusunu değiştirmeden aynen iletirler.



$$F = F', \quad S' < S \text{ dir.}$$

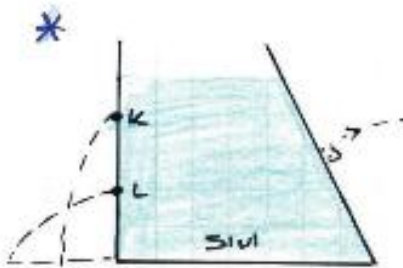
F sabitse P ve S ters orantılı $P' > P$ olur.

Q

Sıvılar → Çok büyük basınç altında bile hacimleri pek değişmez. Üzerlerine uygulanan basıncı, dedikleri her yüzeye dik olarak aynen iletirler.



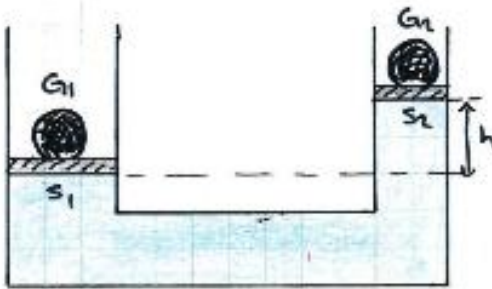
Q



* En derinde olan delikten çıkan ilk sıvının hızı en büyüktür.

SU CENDERELERİ

*

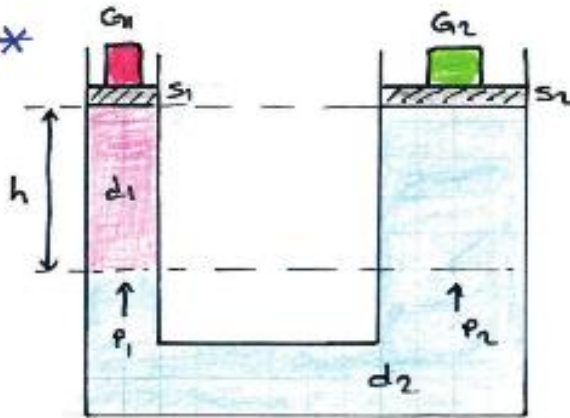


(Pistonların ağırlıkları önemsenmiyor)

* Kesikli çizgi ile gösterilen yenden sağ ve soldaki basınçlar birbirine eşitlenir,

$$\frac{G_1}{S_1} = \frac{G_2}{S_2} + h d g$$

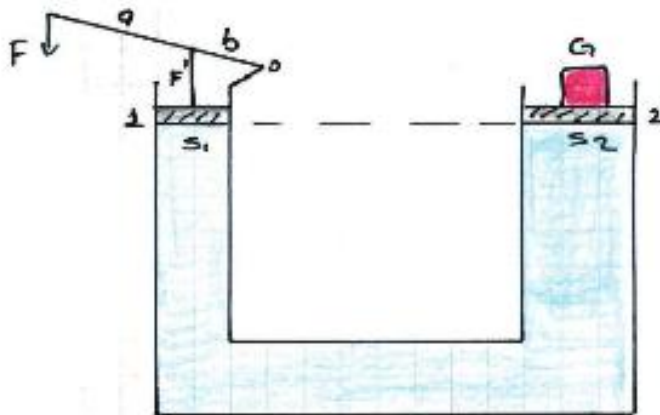
*



(Pistonların ağırlıkları önemsenmiyor)

$$\frac{G_1}{S_1} + h d_1 g = \frac{G_2}{S_2} + h d_2 g$$

*



(Pistonların ağırlıkları önemsenmiyor)

Piston ağırlıkları olsaydı,

$G_1 \rightarrow 1$. pistonun ağırlığı

$G_2 \rightarrow 2$. pistonun ağırlığı

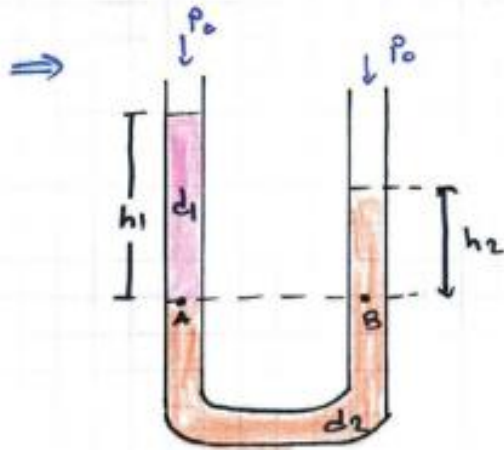
$$\frac{F' + G_1}{S_1} = \frac{G + G_2}{S_2}$$

$S \rightarrow \pi r^2$ ile bulunur.

pistonların kesit alanı

$$\frac{F'}{S_1} = \frac{G}{S_2}$$

* U BORULARI



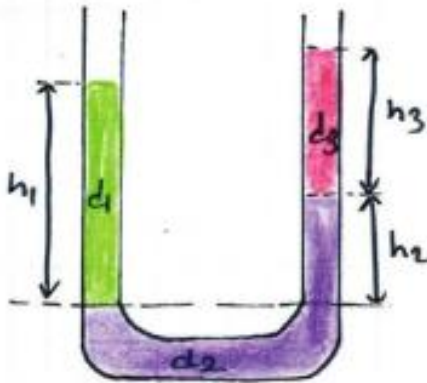
$$P_A = P_B$$

$$P_0 + h_1 d_1 g = P_0 + h_2 d_2 g$$

$$h_1 d_1 = h_2 d_2 \text{ olur.}$$

U borusunda d_1 ve d_2 yoğunluklu birbirine karışmayan sıvılar şekildaki gibi dengededir.

⇒ Sıvıların temas ettikleri noktadan yatay bir çizgi çizersek A ve B noktalarındaki basınçlar eşit olur.



Birbirine karışmayan üç sıvı şekildaki konumda dengededir.

$$P_0 + h_1 d_1 g = P_0 + h_2 d_2 g + h_3 d_3 g$$

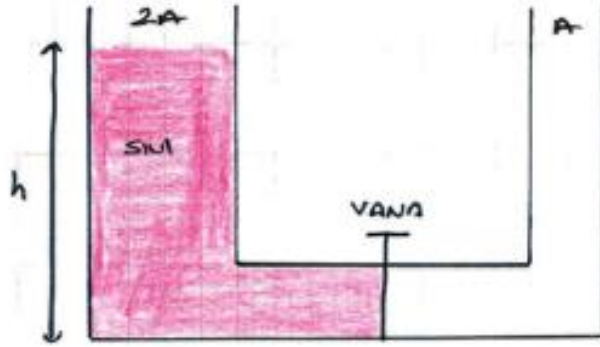
$$h_1 d_1 = h_2 d_2 + h_3 d_3$$

Q

BİLEŞİK KAPLAR

Hacim ve biçimleri farklı olabilen kapların tabanları ortak ise ve aynı cins sıvı ile doldurulursa tüm kollarındaki sıvı seviyeleri eşit olur.

*



Vana açılırsa;

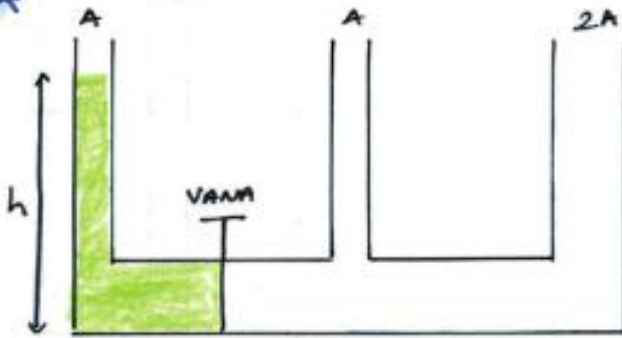
Kaptaki sıvının hacmi $h \cdot 2A$
 bu sıvı toplam $3A$ kesitinde
 yeni h' seviyesine kadar
 yükselecektir.

$$h \cdot 2A = h' \cdot 3A$$

$$h' = \frac{2h}{3} \text{ olur.}$$

Q

*

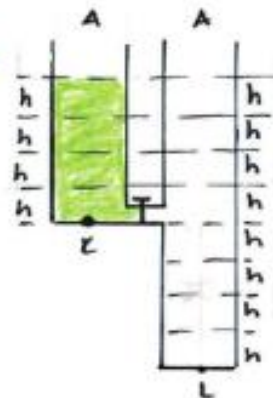


(Bağlantı borularındaki sıvı hacmi önemsiz)

$$h \cdot A = h' \cdot 4A$$

$$h' = \frac{h}{4}$$

*



Vana açılırsa, sıvı akışı bittiğinde K ve L
 deki sıvı basınçları,

$$P_K = 0$$

$$P_L = 4h \cdot d \cdot g \text{ olur.}$$

TEST-10

Q 1- Basınçla ilgili olarak;

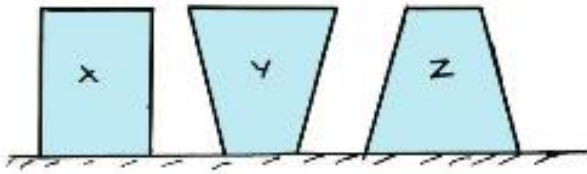
I - Katı cisimler üzerine etki eden kuvveti aynı doğrultuda, aynı şekilde iletirler.

II - Eğik düzlem üzerindeki bir cismin eğik düzleme yaptığı basınç kuvveti ağırlığına eşittir.

III - Katı cisimler üzerine etki eden basıncı her doğrultuda aynen iletirler.
İfadelerinden hangileri doğrudur?

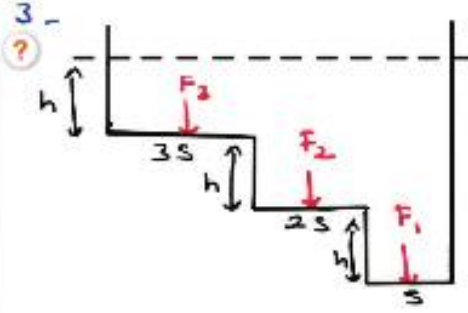
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

Q 2- Ağırlıkları eşit, içi dolu X, Y, Z cisimlerin yere yaptıkları basınçlar eşittir.



Buna göre cisimlerin yoğunlukları d_x, d_y, d_z arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $d_x > d_y > d_z$
- B) $d_y > d_z > d_x$
- C) $d_z > d_x > d_y$
- D) $d_z > d_y > d_x$
- E) $d_x = d_y = d_z$



Düsey kesiti şekildedeki gibi olan kapta d özkütleli sıvı varken S, 2S, 3S kesit alanlı yüzeylere uygulanan sıvı basınç kuvvetleri F_1, F_2, F_3 oluyor. Buna göre,

F_1, F_2, F_3 arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $F_1 > F_2 > F_3$
- B) $F_2 > F_1 = F_3$
- C) $F_1 = F_3 > F_2$
- D) $F_3 > F_2 > F_1$
- E) $F_1 = F_2 > F_3$

Q 4- Günlük hayatta kullanılan bazı araçlar aşağıda verilmiştir.

I - Su cendereleri

II - İtfaye merdivenleri

III - Otomobil hava yastıkları

Bu araçlardan hangileri sıvı basıncı ile çalışır?

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

Q

Kapalı kaplardaki gaz basıncı manometre ile ölçülür.

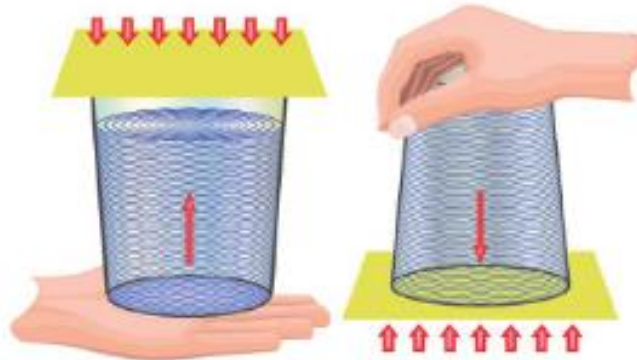
Q

- * Açık hava basıncı vücut içerisindeki sıvı basıncı ile dengelenmektedir. Uzaya giden astronotların özel kıyafet giymelerinin nedeni, uzayda vücut içi sıvı basıncını dengeleyecek bir dış basıncın bulunmamasıdır.



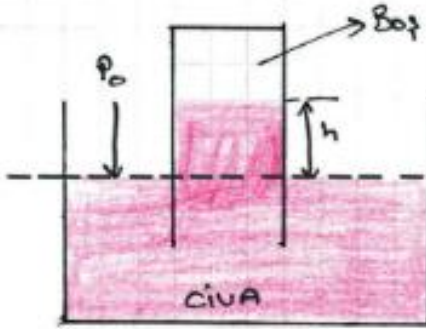
Q

- * Bir bardak, tamamen su ile doldurularak üzerine kağıt kapatılıp ters çevrilirse, bardak içerisindeki suyun dökülmediği gözlemlenir. Bunun nedeni, havanın kağıda uyguladığı basınç ile suyun kağıda uyguladığı basıncın eşit olmasından kaynaklanır.



NOT: Uçakların uçuş yükseklikleri **altimetre** ile ölçülür.

TORRICELLİ DENİZİ



$$h = 76 \text{ cm} - Hg$$

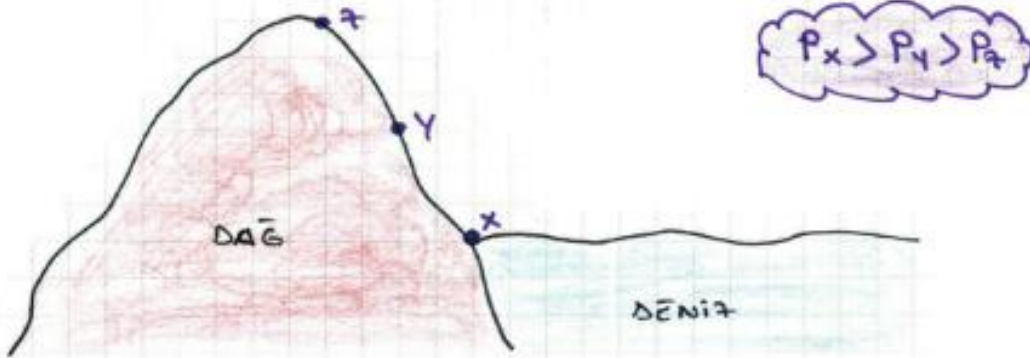
$$* P_0 = 76 \text{ cm} - Hg$$

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 760 \text{ torr} \approx 10^5 \text{ Pa}$$

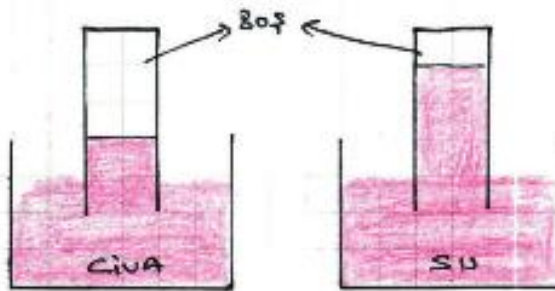
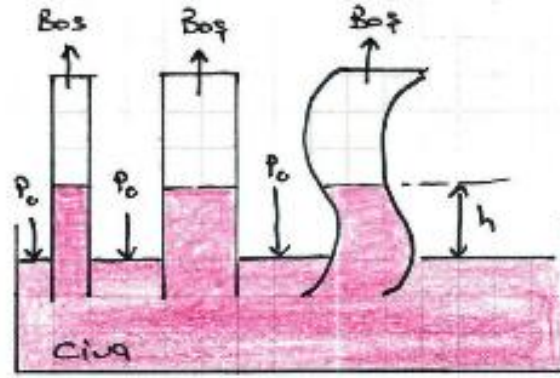
$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa} = 10^{-5} \text{ bar}$$

* Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça aşık hava basıncı azalır.



DİKKAT: Cam borudaki cıva yüksekliği borunun şekline bağlı değildir.



$$\begin{aligned} \rho_{\text{civa}} &> \rho_{\text{su}} \\ h_{\text{civa}} &< h_{\text{su}} \end{aligned}$$

BAROMETRE: Açık hava basıncını ölçmeye yarayan alettir.

BATİMETRE: Deniz derinliğini basınç yardımıyla ölçen alettir.

ALİTİMETRE: Deniz seviyesinden yüksekliği basınç yardımıyla ölçen alettir.

MANOMETRE: Kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçen alettir.

NOT: Cam borudaki sıvı yüksekliği, kullanılan sıvının özkütlesine bağlıdır. Özkütle arttıkça sıvı yüksekliği azalır.

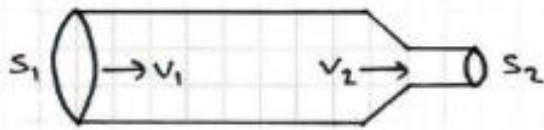
Q

AKIŞKANLARIN BASINCI

Basınç farkından dolayı sıvılar ve gazlar bir yenden başka bir yere doğru akarlar.

Bernoulli İlkesi

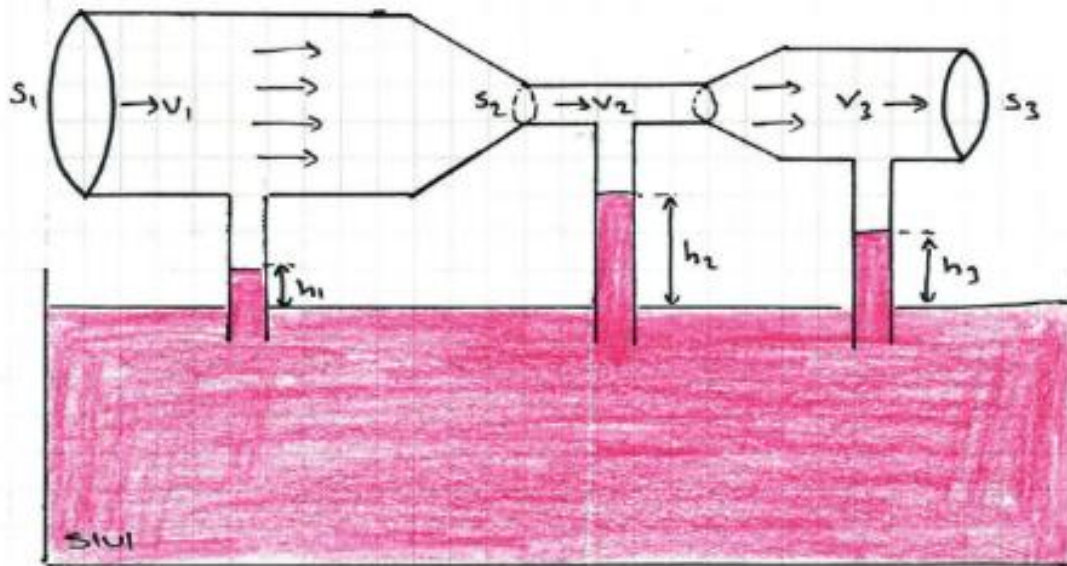
⇒ Akışkanların hızı, boru kesitinin azaldığı yerde artar.



$$\begin{aligned} S_1 &> S_2 \\ v_2 &> v_1 \end{aligned}$$

Q

⇒ Akışkanların hızının arttığı yerde statik basınç azalır.



Boru kesitleri: $S_1 > S_3 > S_2$

Sıvıların akış hızı: $v_2 > v_3 > v_1$

Borulardaki sıvı yükseklikleri: $h_2 > h_3 > h_1$

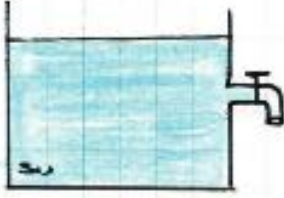
Basınçlar arasındaki ilişki: $P_1 > P_3 > P_2$

Akışkanların Hızı ile

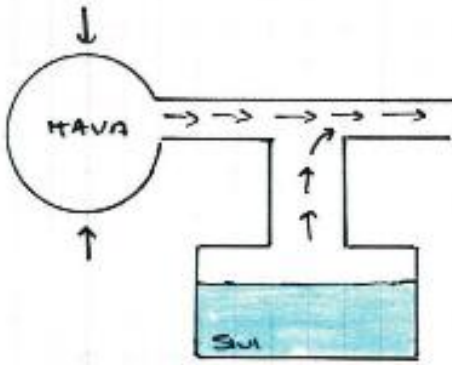
o Kesit alanı arasındaki ilişki;

$$S_1 v_1 = S_2 v_2$$

- ⇒ Musluktan akan su aşağı doğru indikçe hızı ARTAR.
Hızı artarsa su incelir.



- ⇒ Hava bulunan kısım sıkıştırılıp hava akımı sağlanırsa su üzerine etki eden basınç azalır. Su burada yükselir ve dışarı çıktığı görülür.

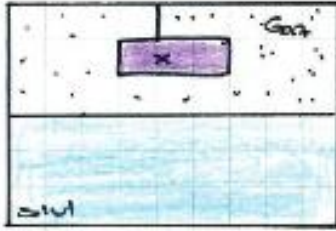


ÖRNEK: Pipetle kutusundan meyve suyu içilmesi ve Parfüm kutusundan parfüm sıkılması

- ⇒ Uçakların uçuşması da basınç farkından olur. Kanadın üst kısımlarında daha fazla hava akımı oluşturulur. Ve üst kısma etkiyen basınç azaltılmış olur. Alt kısma etkiyen basınç daha fazla olduğu için uçak havalandır.

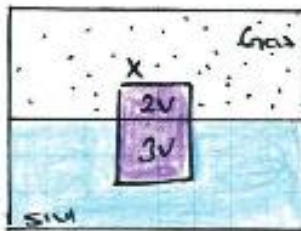
- ⇒ ÖRNEK: Rüzgar estiğinde dalgalanan bayrak.

ÖNEMLİ DURUMLAR



Sıvı ve gazdan oluşan sistemde X cisminin asıldığı ip kesilirse;

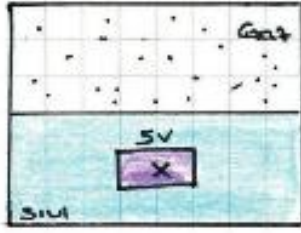
- * Şekildeki sıvıya, sıvı içerisinde erimeyen cisim bırakılırsa sıvı seviyesi yükselir. Yükselen sıvının hacmi, sıvı içerisinde kalan X cisminin hacmine eşit olur. (Batan kısmın hacmine)
- * Sıcaklık sabit olduğunda gaz basıncının değişmesi için hacminin değişmesi gerekir. Gazın hacmi artarsa basıncı azalır, hacmi azalırsa basıncı artar.



X cisminin hacmi $5V$ ise, ip kesildiğinde sıvı içerisinde kalan kısmın hacmi $3V$ 'dir.

- * Sıvı yüksekliği artacağı için kabın tabanındaki sıvı basıncı artar.

ip kesilmeden önce X cismi gaz içerisinde $5V$ yer kaplıyordu. ip kesilince gaz içerisinde $2V$ yer kapladı. Sıvı yükselir ve gaz içerisinde $3V$ yer kaplar. Böylece gazın hacmi ve basıncı değişmez.

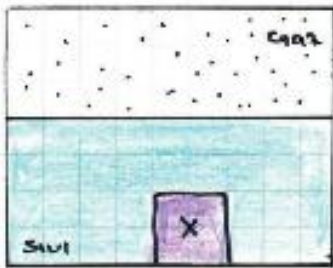


X cismi şekildaki durumda dengede ise;

* Sıvı yükseleceği için kabın tabanındaki basınç artar.

Şekildaki konumda gaz içerisinde SV hacminde boşluk oluşur.

Sıvı yükselir gaz içerisinde SV hacimlik yer kaplar. Yani gazın hacmi ve basıncı değişmez.

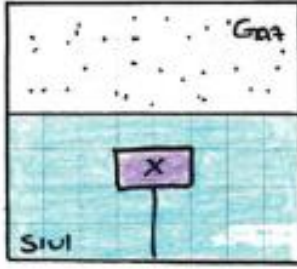


X cismi şekildaki konumda dengede ise;

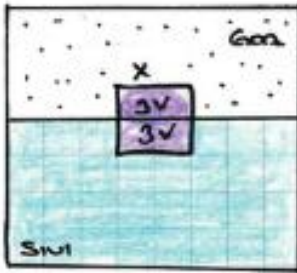
* Sıvı seviyesi yükseleceği için kabın tabanındaki sıvı basıncı artar.

Şekildaki konumda X cismi gaz içerisinde SV hacim kaplıyordu. X cismi sıvıya girince gazın hacminde SV'lik artış olur. Ancak sıvı yükselerek gazın hacmini SV azaltır.

Böylece gazın hacmi değişmeyeceği için gaz basıncı da değişmez.

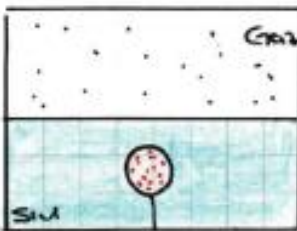


6V hacmindeki X cismi, sıvı içerisinde kabın tabanına bir ip ile bağlı olarak dengede olsun;



ip kesilince cismin yarısı sıvı içerisinde diğer yarısı da gaz içerisinde kalacak şekilde dengede kalıyor.

* İp kesilince X cisminin 3V'lık kısmı sıvı içerisinde dengeyi bozduğu için sıvı yüksekliği ve basıncı artar. Sıvı seviyesi yükseldiği için gazın hacmi 3V artar. Fakat cisim gaz içerisinde 3V hacim kapladığı için gazın hacmi 3V artmış olur. Toplamda ise gazın hacmi değişmediği için basıncı da değişmez.



Esnek balon ip ile bağlı ip kesildikten sonra

* Balon sıvı içerisindeyken sıvı yüksekliği artar. Sıvının balona uyguladığı basınç yok olur. Balonun hacmi artar. Yani sıvı içerisindeki balonun hacmi, gaz içerisindeki balonun hacminden küçüktür. Balonun hacmi arttığı için, kabın içindeki gazın hacmi artar.

- Q * Kaptaki sıvı seviyesi azalır. Sıvı içerisindeki balonun hacmi kadar kaptaki gazın hacmi artar. Balon gaz içerisinde geldiğinde gazın hacmi azalır. Balon sıvıdan çıktığı zaman hacmi arttığı için kaptaki gazın hacmi azalır. Gazın basıncı artar.

Q **BASINÇ HAL DEĞİŞİMİNE NASIL ETKİ EDER?**

- ⇒ Isınan maddenin hacmi artar.
(Bizmut, Antimon ve Buz hariç!)
- ⇒ Basınç hacim artışımlı terslaştırmır. Maddeler basınç etkisinde daha zor erir. Bunun nedeni basıncın maddelerin moleküllerini bir arada tutarak dağılmasını önlemesidir.
- ⇒ Buz, Antimon, Bizmut gibi maddeler erirken hacimleri azalır. Bu nedenle basınç altında erimeleri kolaylaşır.

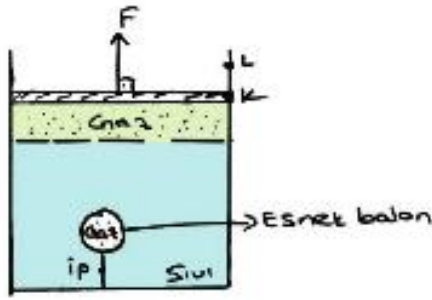
Q **ÖRNEK:** Düdüklü tencere sıvı üzerine uygulanan basıncı arttırır. Böylece sıvı daha yüksek sıcaklıklarda kaynar.

Kış aylarında yollarda arabaların ve yayaların geçtiği yerlerde karlar daha çabuk erir.

TEST - 11

Q

1 -
?

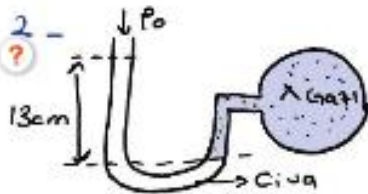


Şekilde verilen sistem dengededir. Pistona kuvvet uygulanarak K noktasından L noktasına kadar çekildiğinde esnek balon içerisindeki gaz basıncı ve kap içerisindeki gaz basıncı için ne söylenebilir?

- | | P_{balon} | P_{kap} |
|----|--------------------|------------------|
| A) | Azalır | Azalır |
| B) | Artar | Artar |
| C) | Azalır | Artar |
| D) | Artar | Azalır |
| E) | Değişmez | Değişmez |

Q

2 -
?



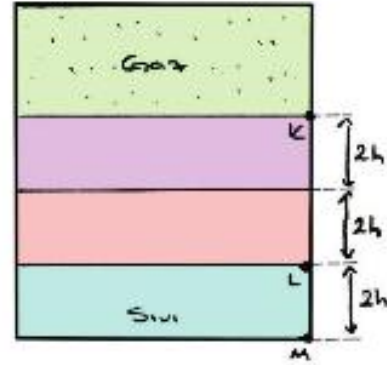
Şekildeki manometrede X gazının basıncı kaç cm-Hg'dir?

($P_0 = 76 \text{ cm-Hg}$)

- A) 76 B) 83 C) 84 D) 87 E) 89

Q

3 -
?

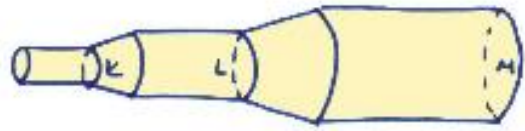


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kabin K noktasındaki gaz basıncı M noktasındaki sıvı basıncına eşittir. Buna göre L noktasındaki sıvı basıncının M noktasındaki toplam basıncı oranı $\frac{P_L}{P_M}$ kaçtır?

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

Q

4 -
?



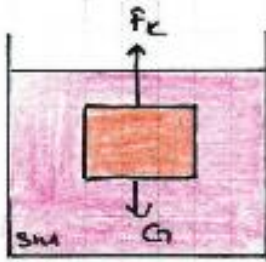
Şekilde verilen boruda akan bir akışkanın K, L, M noktalarındaki basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $P_K > P_L > P_M$
 B) $P_L > P_M > P_K$
 C) $P_M > P_L > P_K$
 D) $P_K > P_M > P_L$
 E) $P_K = P_L = P_M$

SUYUN KALDIRMA KUVVETİ

Sıvı içerisinde konulan herhangi bir madde, taşıdığı sıvının ağırlığına eşit bir kuvvet ile itilir. Buna "kaldırma kuvveti", "suyun kaldırma kuvveti" ya da "Arşimet prensibi" denir.

- * Kaldırma kuvveti (F_k) ile gösterilir.
- * Birimi Newton (N) 'dur.
- * Ağırlık (G) ile zıt yönlüdür.
- * Sıvı içerisinde bulunan tüm cisimlere yukarıya doğru kaldırma kuvveti uygulanır.



F_k : Kaldırma kuvveti

V_b : Cismin batan kısmının hacmi

d_s : Sıvının özkütlesi

g : Yer çekimi ivmesi

$$F_k = V_b \cdot d_s \cdot g$$

NOT: Farklı yoğunluğa sahip cisimler aynı sıvı içerisinde farklı konumlarda dengede kalırlar.



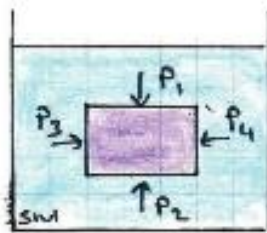
Q

ARCHIMEDES (Arşimet) YASASI

Sıvı içerisinde batırılan bir cisim yerini değiştirdiği sıvının ağırlığı kadar bir kuvvet ile yukarı doğru itilir. Bu kuvvete kaldırma kuvveti denir.

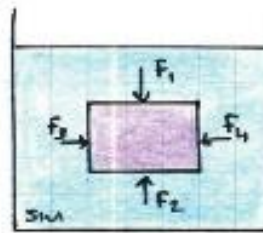
* Cisim üzerine etki eden sıvı basınç kuvvetleri farkından dolayı kaldırma kuvveti oluşur.

Q



$$P_3 = P_4$$

$$P_2 > P_1$$



$$F_3 = F_4$$

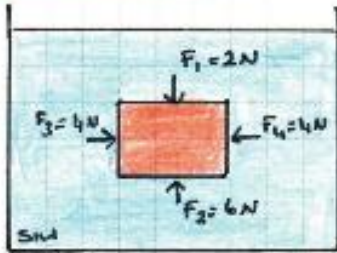
$$F_2 > F_1$$

* Cisme alttan etki eden basınç ve basınç kuvveti daha büyüktür.

$$F_k = F_2 - F_1 \text{ olur.}$$

Q

ÖRNEK :



Cisim üzerine etki eden basınç kuvvetleri şekildeki gibi ise; cismin ağırlığı kaç N'dur? (Cisim dengededir)

Q

$$F_k = F_2 - F_1$$

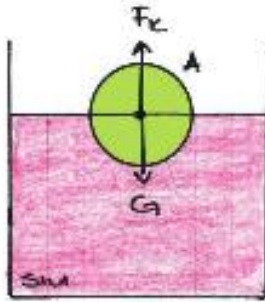
$$F_k = 6 - 2 = 4N$$

$$\underline{G = F_k = 4N}$$

* Sıvı içerisinde bırakılan cisimler 3 şekilde dengede kalabilir.

YÜZEN CİSİMLER

Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçükse cisim sıvının içerisinde yüzer.



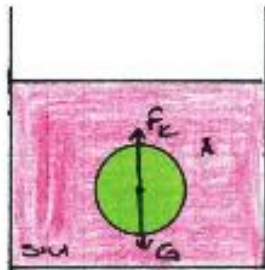
* Yüzen cisimlerde kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. $F_k = G$

* Sıvının yoğunluğu cismin yoğunluğundan büyüktür. $d_s > d_A$

* Cismin sıvı içine batan hacmi, cismin bütün hacminden daha küçüktür. $V_c > V_b$

ASKIDA KALAN CİSİMLER

Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşit ise cisim sıvı içerisinde askıda kalır.



* Askıda kalan cisimlerde kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. $F_k = G$

* Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşittir. $d_c = d_s$ ($d_A = d_s$)

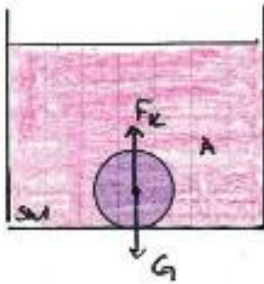
* Cismin batan kısmının hacmi, cismin tüm hacmine eşittir. $V_b = V_c$

⚡ **NOT:** Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşit ise, cismi sıvı içerisinde hangi noktaya bırakırsak o noktada dengede kalır.

Q

BATAN CİSİMLER

Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyük ise cisim sıvı içerisinde batar.

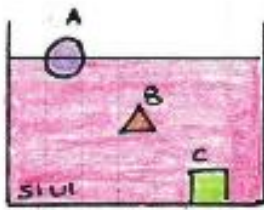


* Cismin ağırlığı kaldırma kuvvetinden daha büyüktür. $G > F_k$

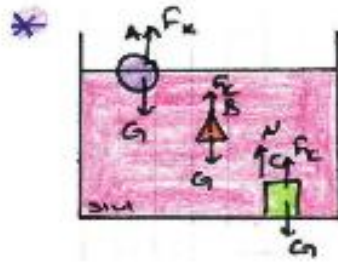
* Cismin batan kısmının hacmi, cismin hacmine eşittir. $V_b = V_c$

* Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyüktür. $d_A > d_c$

Q

KALDIRMA KUVVETİNDE ÖNEMLİ DURUMLAR

A, B, C cisimleri şekildeki gibi dengededir.



⇒ Cisimlerin ağırlıkları eşit ise;

$$F_A = G$$

$$F_B = G$$

$$F_C = G - N$$

$$\left. \begin{array}{l} F_A = G \\ F_B = G \\ F_C = G - N \end{array} \right\} \Rightarrow F_A = F_B > F_C \text{ olur}$$

Q

* Cisimlerin sıvı içerisindeki hacimleri eşit ise;

$$\Rightarrow F_k = V_b \cdot d_s \cdot g$$

$V_b \rightarrow$ Sıvı içerisindeki hacim, üç cisim için aynıdır.

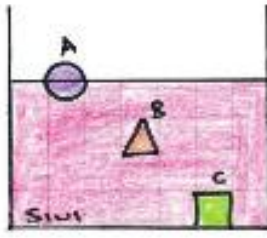
$d_s \rightarrow$ Sıvının özkütlesi: üç cisim için aynı (aynı sıvıdır)

$g \rightarrow$ Üç cisim için aynıdır.

$$F_A = F_B = F_C$$

Q

*



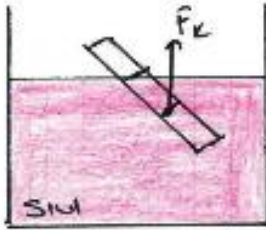
⇒ Cisimlerin hacimleri eşit ise;

A ve B, C cisimlerinin hacimleri eşit ancak; B ve C nin sıvı içerisindeki batan kısımlarının hacimleri eşitken A cisminin batan kısmının hacmi daha küçüktür. Kaldırma kuvvetleri;

$$F_B = F_C > F_A \text{ olur.}$$

Q

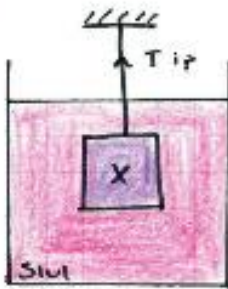
*



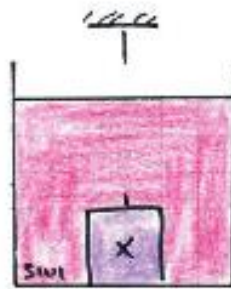
⇒ Kaldırma kuvveti cismin sıvıya batan kısmının orta noktasına uygulanır.

Q

*



Şekil I

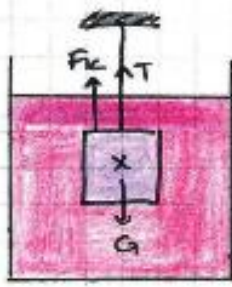


Şekil II

X cismi Şekil I 'deki gibi dengede iken T ip gerilmesine sahip ip kesilirse;

⇒ $d_c = d_s$ ise $T = 0$ olur. İp kesildiğinde cisim olduğu yerde kalır.

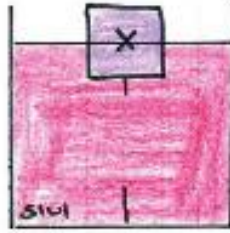
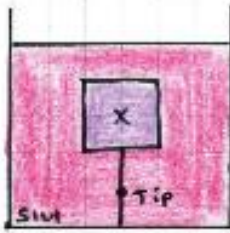
⇒ $d_c > d_s$ ise $T > 0$ olur. İp kesildiğinde cisim dibine çöker.



$$\Rightarrow T + F_k = G$$

Kap cisme etkiyen kaldırma kuvveti kadar ağırlaşır. İp kesilir ve cisim dib'e çökerse kap cismin ağırlığı kadar ağırlaşır.

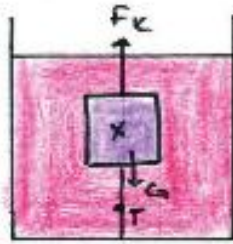
*



$\Rightarrow$ X katısı tabanından ip ile kaba bağlı iken dengededir.

* $d_c = d_s$ ise ($T=0$) olur.

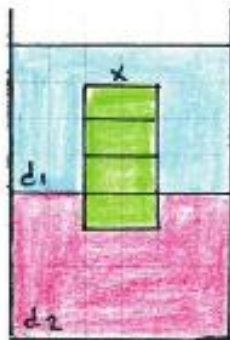
* İpte gerilme olması için ancak $d_s > d_c$ olması gerekir.



$$\Rightarrow F_k = T + G$$

İp kesilirse kabın ağırlığı değişmez.

*



$\Rightarrow$ Birbirlerine karışmayan sıvılarda kaldırma kuvveti iki sıvının ayrı ayrı uyguladığı kaldırma kuvvetlerinin toplamına eşittir.

$$F_k = F_1 + F_2$$

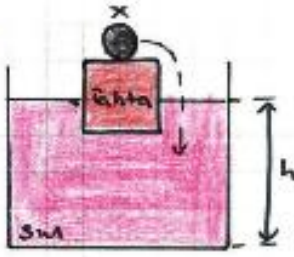
$F_1 \rightarrow d_1$ sıvısının uyguladığı kaldırma kuvveti

$F_2 \rightarrow d_2$ sıvısının uyguladığı kaldırma kuvveti

$$F_1 = 3V \cdot d_1 \cdot g$$

$$F_2 = V \cdot d_2 \cdot g$$

*

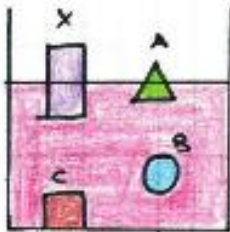


⇒ Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçük ya da sıvının yoğunluğuna eşit ise h değişmez.

⇒ X 'in yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyükse, X tahta üzerinden alınıp sıvı içerisine atıldığında h yüksekliği artar.

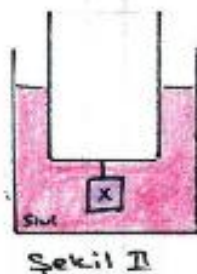
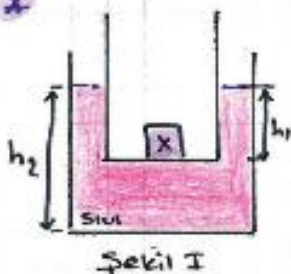
* Çünkü cisim tahta üzerindeyken ağırlığı kadar sıvı yükseltiyordu. Sıvı içerisine bırakıldığında ise kaldırma kuvveti kadar sıvı yükseltiyor. Batan cisimlerin ağırlıkları kaldırma kuvvetinden büyük olduğu için h artmıştır.

*



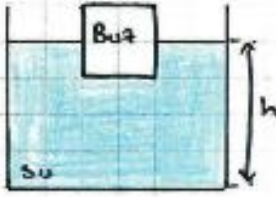
⇒ A, B, C cisimleri teker teker sıvı içerisinden alınıp X cisminin üzerine konulursa A ve B için sıvı yüksekliği değişmez. C cismi, X üzerine konulduğunda ise sıvı yüksekliği artar.

*



⇒ Şekil I'de kap içerisinde bulunan X cismi Şekil II'deki duruma getirilirse h_1 artar, h_2 değişmez.

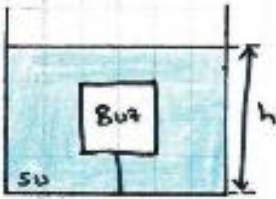
*



⇒ Buz sıcaklık değiştirilmeden su içerisinde dengededir.

* Buz eritilirse hacmi küçülür, buzun batan kısmının hacmi kadar su oluşur. Böylece h yüksekliği değişmez.

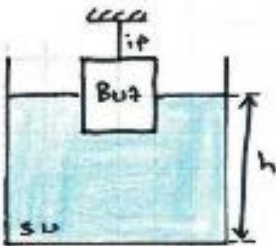
*



⇒ Buz şekildaki gibi dengededir.

* Buz sıcaklık değiştirilmeden eritilirse h yüksekliği azalır.

*

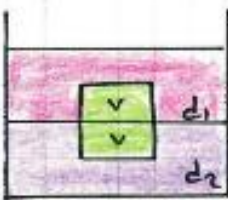


⇒ Buz şekildaki gibi dengededir.

* Buz sıcaklık değiştirilmeden eritilirse h yüksekliği artar.

$T \neq 0$ (T : ip gerilmesi)

*



⇒ Cismin yarısı d_1 , yarısı d_2 sıvısı içerisinde kalırsa;

$$d_c = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

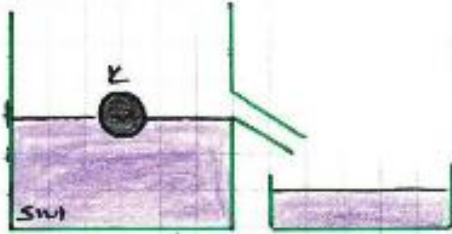
* Cismin ve sıvıların özkütleleri;

$$d_2 > d_c > d_1 \text{ olur.}$$

Q

TAŞIRMA KAPLARI

⇒ YÜZEN CİSİMLER İÇİN;



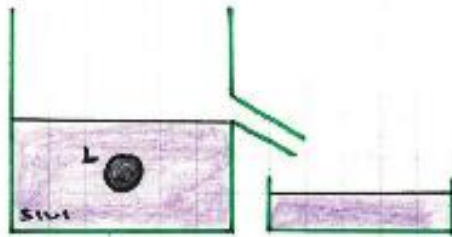
⇒ Cismin batan kısmının hacmi kadar sıvı taşar.

⇒ Kaldırma kuvveti kadar sıvı taşar. $F_K = G$ olduğu için cismin ağırlığı kadar sıvı taşar.

Kap ağırlaşmaz!

Q

⇒ ASKIDA KALAN CİSİMLER İÇİN;



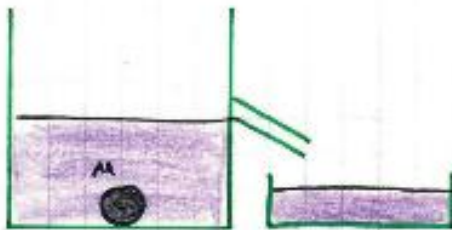
⇒ Cismin hacmi kadar sıvı taşar.

Kaldırma kuvveti kadar sıvı taşar. $F_K = G$ olduğu için cismin ağırlığı kadar sıvı taşar.

Kap ağırlaşmaz!

Q

⇒ BATAN CİSİMLER İÇİN;



⇒ Cismin hacmi kadar sıvı taşar.

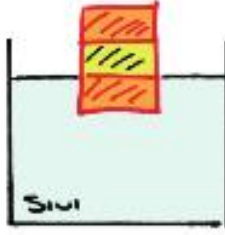
⇒ Kaldırma kuvveti kadar sıvı taşar.

Kap ağırlaşır!

Ağırlaşma $\rightarrow G - F_K$ kadar.

TEST - 12

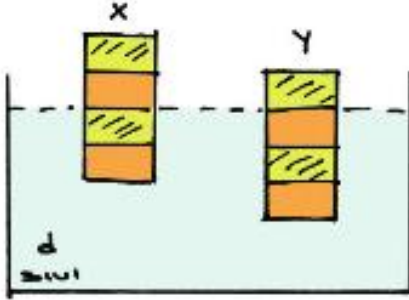
Q 1-
?



60N ağırlıklı eşit bölmelendirilmiş türdeş cismi tamamen sıvı içine sokabilecek en küçük kuvvet kaç Newton'dan büyük olmalıdır?

A) 60 B) 80 C) 100 D) 120 E) 140

Q 2-
?

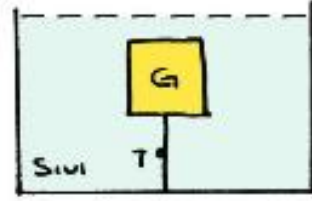


Eşit hacimli ve eşit bölmeli boşlukta X ve Y cisimlerinin sıvı içerisindeki denge konumları şekildeki gibi verilmiştir.

Buna göre, cisimlerin özkütleleri oranı $\frac{d \cdot x}{d \cdot y}$ kaçtır?

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

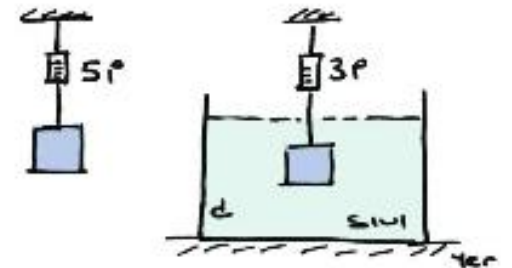
Q 3-
?



G ağırlıklı cismin sıvı içerisindeki denge konumu şekilde verilmiştir. T gerilme kuvvetinin büyüklüğü G kadar olduğuna göre cismin özkütlesinin sıvının özkütlesine oranı $\frac{d_c}{d_s}$ kaç olur?

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

Q 4-
?



Havadaki ağırlığı 5P olan bir cismin ağırlığı, d özkütlü sıvıda 3P olup, Cismin içerisinde boşluk olmadığına göre cismin özkütlesi kaç d'dir?

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

Q

ELEKTRİK

Elektrik Yükleri

Elektrik bir enerji çeşididir. Hayatımızın büyük bir kısmında elektrikten yararlanırsınız.

Q

ÖRNEK Sokaklar, okullar, hastaneler...

Q

* Elektrik enerjisi, ısı, ışık, hareket gibi birçok enerjiye dönüşebildiği için en çok kullanılan enerji çeşididir.

* Santrallerde üretilen elektrik, trafolarla gerilimi düşürülerek ev ve iş yerlerinde kullanılabilir hale getirilir.

Q

⇒ Atomlar proton, nötron ve elektron olmak üzere üç temel kısımdan oluşur.

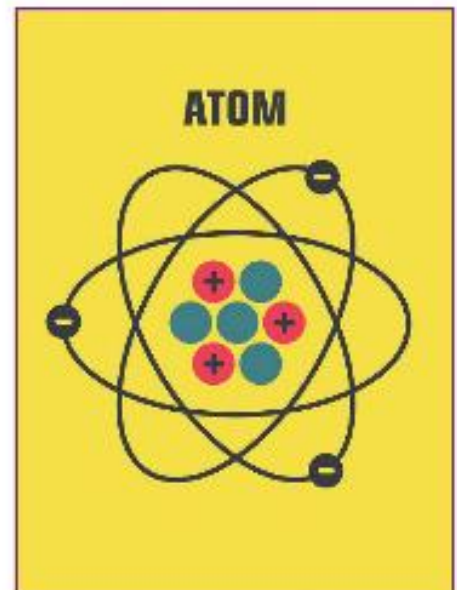
proton : (+) yüklü

nötron : (yüksüz)

elektron : (-) yüklüdür.

⇒ Proton ve nötronlar çekirdekte bulunur.

⇒ Elektronlar çekirdek çevresinde belli bir yörüngede dolaşırlar.



Q

* Doğadaki en küçük yük elektrondur. Bu yüke **temel yük** ya da **elementer yük** denir.

* Elektron alan cisim (-) yüklenir.

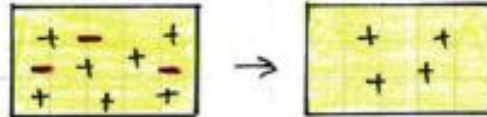
* Elektron veren cisim (+) yüklenir.

PARTİKUL	SEMBOLE	YÜK
proton	p^+	$+1,6 \times 10^{-19}$ coulomb
elektron	e^-	$-1,6 \times 10^{-19}$ coulomb
nötron	n^0	yüksüz.

Q

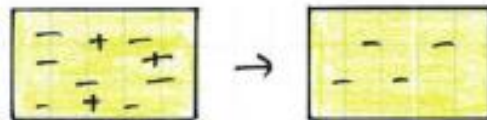
⇒ **Positif (+) Yüklü Cisim**

(+) yük sayısı, (-) yük sayısından fazla olan cisimlerdir.



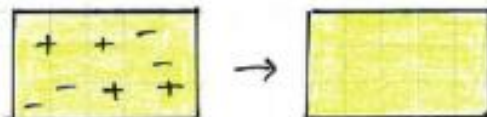
⇒ **Negatif (-) Yüklü Cisim**

(-) yük sayısı, (+) yük sayısından fazla olan cisimlerdir.



⇒ **Nötr (Yüksüz) Cisim**

(+) yük sayısı, (-) yük sayısına eşit cisimlerdir.



Q İLETKEN MADDE: Elektrik enerjisini ileten maddelere denir.

ÖRNEK: Alüminyum, Demir, Bakır, Altın, Gümüş.

YALITKAN MADDE: Elektrik enerjisini iletmeyen maddelere denir.

ÖRNEK: Plastik, Tahta, Ebonit

Q YARI İLETKEN MADDE: Elektrik enerjisini kısmen iletirler.

ÖRNEK: Germanyum, Silisyum

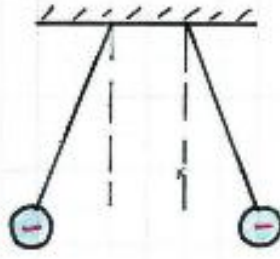
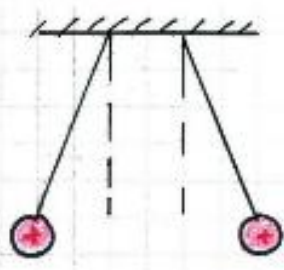
ŞİMŞEK: Bulutlar arasındaki yük geçişine denir.



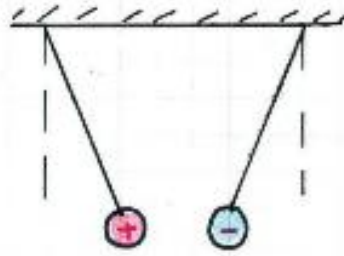
Q YILDIZIM: Yer ile bulut arasındaki yük alışverişine denir. Yıldırım daha çok yüksek ve siyri yerlere düşer. Bunun için paratoner kullanılır.



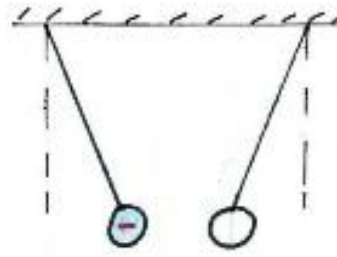
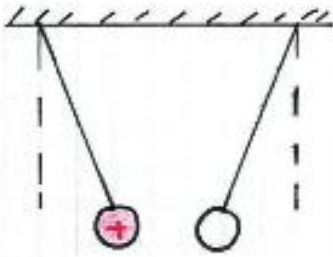
❓ Aynı cins yükler birbirini iter.



❓ Farklı cins yükler birbirini çeker.

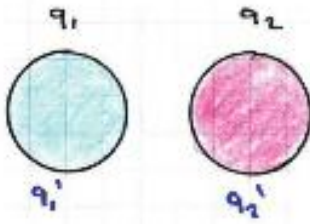


❓ Yüklü cisimler iletken nötr cisimleri çekebilir.



Q

YÜK KORUNUMU YASASI



⇒ Elektrik yükleri korunur. Cisimlerin birbirlerine dokunmadan önceki yüklerinin toplamı ile dokunduktan sonraki yüklerinin toplamı eşittir.

Dokunmadan önceki yükleri → q_1 ve q_2

Dokunduktan sonraki yükleri → q_1' ve q_2' ise;

$$q_1 + q_2 = q_1' + q_2'$$

Q

ELEKTRİKLENME

Bir cismin herhangi bir yolla elektron alması ya da vermesi olayına denir. Üç tür elektrikleme vardır.

- * Sürtünme ile elektrikleme
- * Dokunma ile elektrikleme
- * Etki ile elektrikleme.





1) SÜRTÜNME İLE ELEKTRİKLENME

⇒ Ebonit (plastik) çubuk yün kumaşa sürtülürse,
Ebonit (-) , Yün kumaş (+) yükle yüklenir.



Sürtünme öncesi



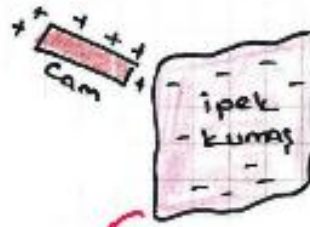
Sürtünme sonrası



⇒ Cam çubuk , ipek kumaşa sürtülürse,
Cam çubuk (+) , ipek kumaş (-) yükle yüklenir.



Sürtünme öncesi



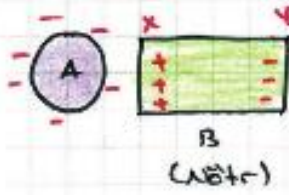
Sürtünme sonrası



* Birbirlerine sürtülen cisimler zıt işaretli ve eşit miktarda yüklenirler.



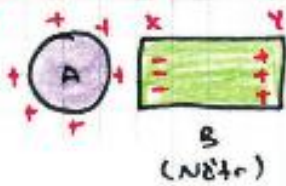
2) ETKİ (TESİR) İLE ELEKTRİKLENME



* (-) yüklü A cismi, nötr ve iletken olan B cismine şekildaki gibi yaklaştırılırsa, A cismindeki (-) yükler, B cismindeki (-) yükleri iter.

* Y ucu (-) yüklenir. X ucu (+) yüklenir.

* B cismi elektron alıp vermemiştir. Bu nedenle hala nötrdür. Sadece sahip olduğu yükler kutuplaşmıştır.



* (+) yüklü A cismi, nötr ve iletken B cismine yaklaştırılırsa, A cismindeki (+) yükler, B cismindeki (-) yükleri çeker.

* X ucu (-) yüklenir. Y ucu (+) yüklenir.

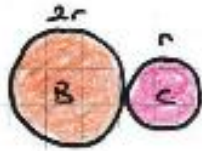


* (-) yüklü A cismi, birbirine değen, nötr ve iletken B, C, D cisimlerine şekildaki gibi yaklaştırılırsa, A'daki (-) yükler B'deki (-) yükleri iter. D cisminin en sağına yollar.

* B cismi (+) yüklenir. C cismi nötr olur. D cismi (-) yüklenir.

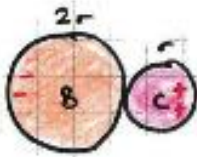
Q

*



$\Rightarrow$ (+) yüklü A küresi, nötr ve iletken B, C kürelerine şekildeki gibi yaklaştırılırsa, B'nin sol tarafı (-) olur. C'nin sağ tarafı (+) olur.

Q



$\Rightarrow$ B ve C cisimlerinin oluşturdugu sistem ya dışarıdan $\bar{e}$ almıştır ya da dışarıya $\bar{e}$ vermiştir. Bu nedenle başta nötr olan sistemin, şekildeki konumda da nötr olması gerekir.

$\Rightarrow$ Bu nedenle B, C kürelerinin yükleri eşittir.

$$q_B = -q \text{ ise } q_C = +q \text{ olur.}$$

$\Rightarrow$ A cismindeki (+) yükler C küresinden B küresine (-) yüklerin gelmesini sağlar. C cismi kaç tane (-) yük kaybettiye o kadar (+) yüklenir. B cismine kaç tane (-) yük geldiyse o kadar (-) yüklenir. Böylece B ve C'nin yükleri eşit olur.

Q

NOT: Yaklaştırılmada cisimler arasında yük alış verışı olmaz. Sadece kutuplaşma olur.

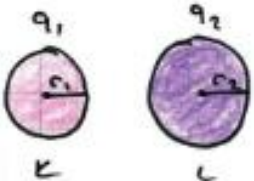
3) DOKUNMA (TEMAS) İLE ELEKTRİKLENME

- * İletken cisimler birbirlerine dokundurulursa toplam (net) yüklerini yarıçapları ile orantılı olarak paylaşırlar.
- * Birbirlerine dokundurulan cisimler aynı işaret ile yüklenirler.

- *  A ve B cisimleri birbirlerine dokundurulursa üç durum gerçekleşebilir.

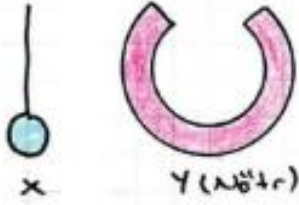
$$\left. \begin{array}{l} \text{Dokundurulma} \\ \text{Sonucu} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \Rightarrow A \rightarrow + \quad B \rightarrow + \\ \Rightarrow A \rightarrow - \quad B \rightarrow - \\ \Rightarrow A \rightarrow \text{Nötr} \quad B \rightarrow \text{Nötr} \end{array}$$

Bu durumlar dışında yüklenme olmaz.

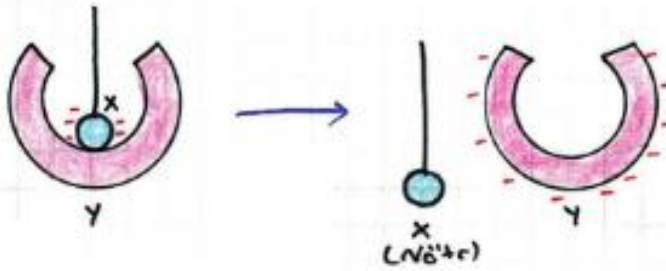
- *  Şekilde ilk yükleri q_1 ve q_2 olan, yarıçapları r_1 ve r_2 olan K ve L cisimleri verilmiştir.

Cisimler birbirlerine dokundurulduklarında son yükleri q_K ve q_L ;

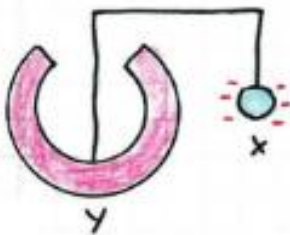
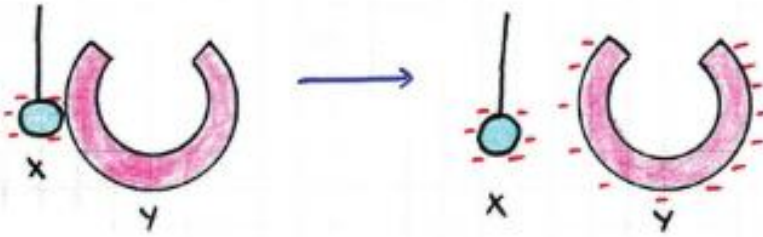
$$q_K = \frac{q_{top}}{r_{top}} \cdot r_1 = \frac{q_1 + q_2}{r_1 + r_2} \cdot r_1 \quad q_L = \frac{q_{top}}{r_{top}} \cdot r_2 = \frac{q_1 + q_2}{r_1 + r_2} \cdot r_2 \quad \text{olur.}$$



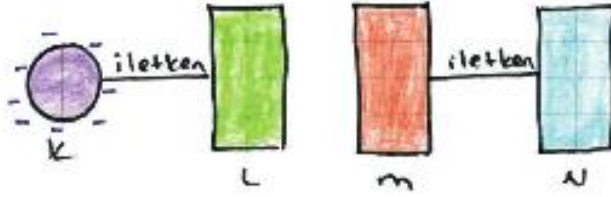
⇒ X yüklü iletken cismi (-) yüklüdür. X, Y cisminin içinden dokundurulursa X cismi tüm yükünü Y'ye verir ve nötr olur. (-) yükler Y'nin dış yüzeyine dağılır. Y'nin iç yüzeyi nötr olur.



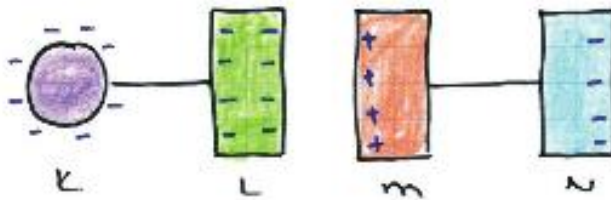
* X cismi Y'ye dışarıdan dokundurulursa toplam yükü paylaşırlar. X cismi (-) yükü yüklenir. Y'nin içi nötr, dış yüzeyi (-) yükü yüklenir.



⇒ Bu durumda seri çözerken iletken telin bağlandığı yere değil X cisminin bulunduğu yere göre çözmeliyiz!



⇒ Şekildeki düğenekte (-) yüklü K iletken küresi iletken bir tel ile iletken L cismine bağlıdır. Nötr ve iletken M, N cisimleri de yine iletken tel ile birbirlerine bağlanmıştır.



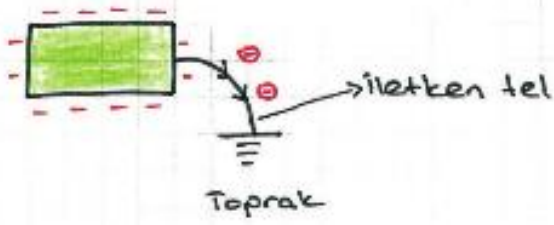
⇒ K ve L cisimleri temas halindedir. Bu nedenle L cismi (-) yükle yüklenir.

⇒ L cismi M ve N cisimlerini tesir yoluyla yükler. M'deki (-) yükleri, N cismine doğru iter. N (-) olarak yüklenir. M (+) olarak yüklenir.

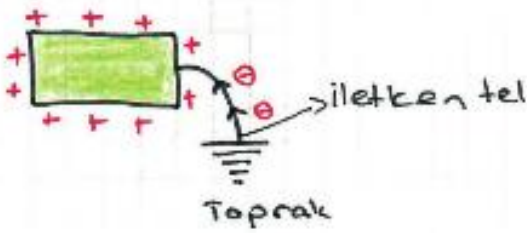
Q

TOPRAKLAMA

Cisimlerin toprağa bağlanarak nötrlenmesine denir.



* (-) yüklü bir cisim toprağa bağlanırsa, cisim fazla olan (-) yüklerini toprağa verir ve nötr hale gelir.



* (+) yüklü bir cisim toprağa bağlandığında, cisim eksik olan (-) yüklerini topraktan alır ve nötr hale gelir.

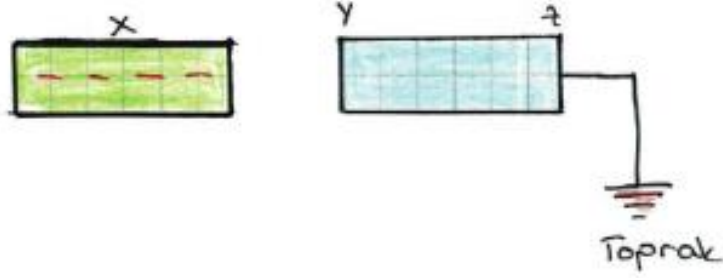
Q

⚠ DİKKAT: (+) yükler hareket etmez. (-) yükler hareket eder. Bir cisimden (-) yükler gidenirse (+) yük sayısı artar. Cisim (+) yüklü olur. Bir cisme (-) yükler gelirse (+) yükler azalır. Ve cisim (-) yüklü olur.

Q

Paratoner: Yıldırımındaki elektrik yükünü yakalayıp güvenli bir şekilde toprağa ileten alete denir.





(-) yüklü olan X cismi nötr ve iletken olan YZ cismine yaklaştırılırsa;

⇒ X cismi yaklaştırıldığında YZ cisminin Y ucu (+) olur. (-) yükler Z uca doğru itilir. (-) yükler iletken tel ile toprağa kadar itilir. Z ucu nötr olur.

⇒ Önce toprak bağlantısı kesilip sonra X cismi yaklaştırılırsa YZ cismi (+) yükle yüklenir.

⇒ Önce X cismi yaklaştırılıp sonra toprak bağlantısı kesilirse X cismi yaklaştığı an Y ucundaki (+) yükler topraktan (-) yük çeker. Böylece cismin nötr olmasını sağlar.



NOT: Etki altında olan yükler topraklama ile nötrleşemez.

TEST-13

1 - Yüksüz iki yalıtkan cisim birbirine sürtünerek yükleniyor. Buna göre,

I - Cisimlerin yük miktarları eşit olur.

II - Toplam yük korunur.

III - Cisimler zıt yükle yüklenir. ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2 - Elektrik yüklerinin hareketi ile ilgili,

I - Pozitif yüklenen cisimler dışarıdan proton almıştır.

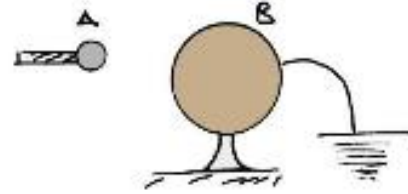
II - Negatif yüklenen cisimler dışarıdan elektron almıştır.

III - Bir cisim yük olarak nötr hale gelmişse başlangıçta negatif yüklüdür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

3 - A cismi, topraklanmış iletken B küresine yaklaştırıldığında topraktan B'ye elektron akışı oluyor.



Buna göre,

I - A'nın yük işareti "+"dır.

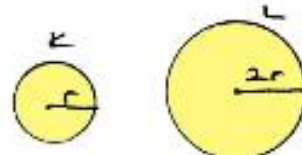
II - A cismi B cisminde dokundurulursa A "-" yükle yüklenir.

III - A cismi B'den uzaklaştırılırsa B, Nötr olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

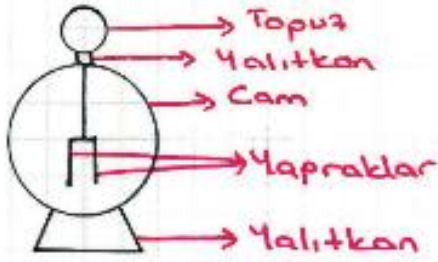
4 - Nötr ve yalıtkan r ve 2r yarıçaplı K ve L küreleri birbirlerine sürtülerek yükleniyor.



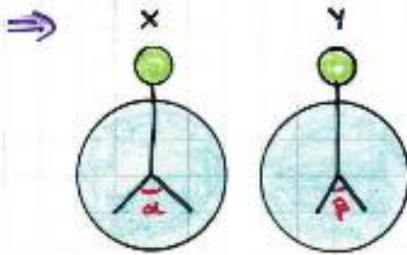
Son durumda K'nin yükü q_K , L'nin yükü q_L olduğuna göre $\frac{q_K}{q_L}$ oranı kaçtır?

- A) -2
- B) -1
- C) 1
- D) 2
- E) 3

ELEKTROSKOP



* Bir cismin yüklü olup olmadığını, yüklü ise hangi cins yüke sahip olduğunu bulmayı sağlayan araçtır.



* $\alpha > \beta$ ise; X'in yük miktarı, Y'nin yük miktarından daha fazladır.

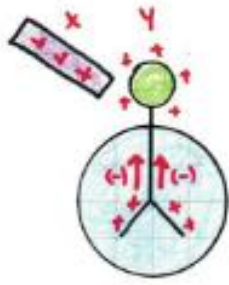
Yüklü elektroskop ile yüklü cismin birbirine - Yaklaştırılması -

$\Rightarrow$ Cisim ve elektroskop aynı cins yükle yüklü ise;



* (-) yüklü cisim (-) yüklü elektroskoba yaklaştırılırsa X cismindeki (-) yükler elektroskopun topuzundaki (-) yükleri yapraklara doğru iter.

* Bu sebeple yapraklardaki yük miktarı artar ve yapraklar daha çok açılır.



* (+) yüklü cisim (+) yüklü elektroskoba yaklaştırılırsa X cismindeki (+) yükler elektroskobun yapraklarındaki (-) yükleri topuca doğru çeker.

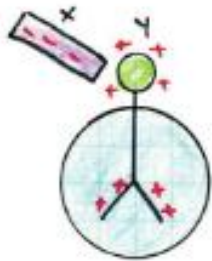
* (-) yük kaybeden yapraklarındaki (+) yük sayısı artar. Bu nedenle yapraklar daha çok açılır.



NOT: Aynı cins elektrik yüküne sahip cisim ile elektroskop birbirlerine yaklaştırılırsa elektroskobun yaprakları daha çok açılır.



⇒ Cisim ile elektroskop farklı cins yüklü ise



* (-) yüklü X cismi (+) yüklü elektroskoba yaklaştırılırsa X cismindeki (-) yükler, elektroskobun topuzundaki (+) yükleri yapraklara doğru iter.

⇒ Bu durumda topuzdan yapraklara kaç tane yük geçeceği bilinmez. Ancak dâsılıklar vardır.

- ① Cismin yüküne göre yapraklar biraz kapanabilir.
- ② Yapraklar tam kapanabilir.
- ③ Yaklaştırılan cismin yükü elektroskoba göre çok büyükse yapraklar önce kapanıp sonra tekrar açılabilir.



Yüklü elektroskop ile yüklü bir cismin birbirine Dokundurulması

⇒ Cisim ile elektroskop aynı cins elektrik yüküne sahip ise ;

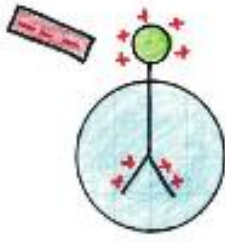


* (-) yüklü cisim ve (-) yüklü elektroskop birbirlerine dokundurulursa;

- 1- X cisminin yükü elektroskopun yükünden büyük ise ;
X cismi elektroskoba yük verir. Böylece elektroskopun yükü artar. Yapraklar daha çok açılır.
- 2- X cismi ve elektroskopun yükü eşit ise, yük alışverişi olmaz. Böylece yapraklar hareket etmez.
- 3- Elektroskopun yükü X cisminin yükünden daha büyük ise, elektroskop X cismine yük verir. Yükü azalan elektroskopun yaprakları biraz kapanır.
X cismi ve Y elektroskobu özdendir.



=> Cisim ile elektroskop farklı cins elektrik yüküne sahip ise;



- * (-) yüklü X cismi ile (+) yüklü Y elektroskopu birbirine dokunursa,
 q_x : X cisminin yükü
 q_y : Y elektroskopunun yükü

* $q_y > q_x$ ise, her ikisinde (+) yüklenir. Elektroskopun yükü arttığı için yapraklar biraz kapanır.

* $q_y = q_x$ ise, toplam yük 0 olur. Cisim ve elektroskop nötr olur. Yapraklar tamamen kapanır.

* $q_x > q_y$ ise, cisim ve elektroskop (-) yüklenir. Elektroskopun işareti değişir. Bu nedenle yapraklar önce kapanır. Sonra tekrar açılır.

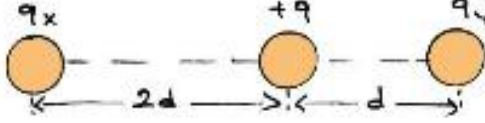


TEST-14

Q

1-

?



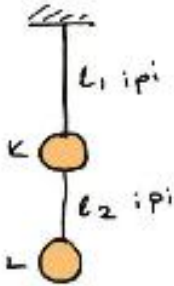
Aynı doğrultuda bulunan sabit q_x, q_y yüklü cisimler arasına konulan $+q$ yüklü cisim serbest bırakıldığında dengede kalıyor. Buna göre, $\frac{q_x}{q_y}$ oranı kaç olur?

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

Q

2-

?

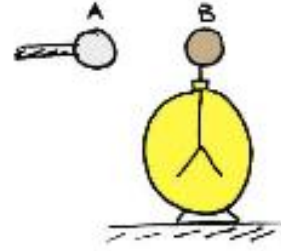


Elektrik yüklü K ve L cisimleri yalıtkan iplerle asılarak şekildeki gibi dengelenmiştir. L_2 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) K'nin kütlesi
- B) K'nin yük miktarı
- C) L'nin yük miktarı
- D) L'nin kütlesi
- E) L_2 ipinin uzunluğu

3-

?



Yüklü A küresi, yüklü B elektroskobundan uzaklaştırılıyor. Bu durumda;

- I - Yapraklar biraz açılır.
- II - Yapraklar biraz kapanır.
- III - Yaprakların açıklığında değişme olmaz.

İfadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

Q

4-

?

Yüklü A elektroskobuna, yüklü B küresi dokundurulduğunda elektroskobun yaprakları önce kapanıp sonra açılır. Buna göre, B cismini elektroskoba dokunmadan önce;

- I - A ve B zıt işaretlidir.
- II - B'nin yükü A'dan fazladır.
- III - A'nın yükü B'den fazladır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Q

ELEKTRİKSEL KUVVET

Aynı cins yükler birbirini iter, zıt yükler birbirini çeker. Bu itme ve çekme kuvveti;

- ⇒ Yük miktarlarının çarpımı ile doğru orantılıdır.
- ⇒ Yükler arası uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

Q



$\vec{F}_{12}$: q_1 yükünün q_2 yüküne uyguladığı kuvvet

$\vec{F}_{21}$: q_2 yükünün q_1 yüküne uyguladığı kuvvet.

d : Cisimlerin merkezleri arasındaki uzaklık

k : Coulomb sabiti: $(9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2})$

q_1 :
 q_2 : $\Rightarrow$ Cisimlerin yükleri

Q

Yüklü cisimlerin birbirlerine uyguladığı kuvvetler:

$$\vec{F}_{12} = \vec{F}_{21}$$

$$\Rightarrow F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

Q

ELEKTRİKSEL ALAN

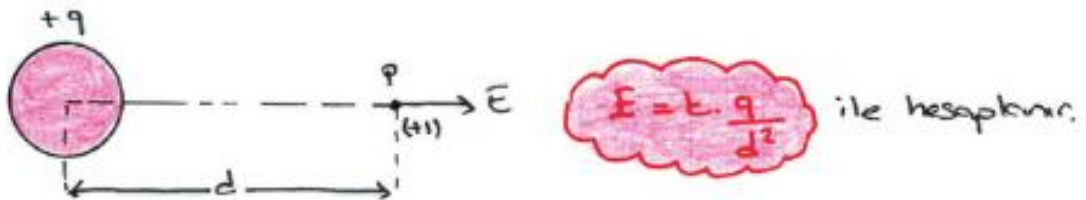
Bir elektrik yükünün başka bir elektrik yükü üzerinde yarattığı itme veya çekme kuvveti etkisine elektrik alanı denir.

Elektrik yüklerinin etkisini gösterdiği alanlar elektrik alanı olarak adlandırılır.

Q

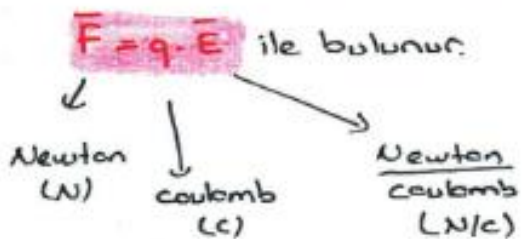
Elektrik yüklü cisimlerin etraflarında oluşturduğu bu elektrik alan;

- ⇒ Cismin yük miktarı ile doğru orantılıdır.
- ⇒ Yüklü cisimden uzaklaştıkça elektrik alan şiddeti azalacaktır.
- ⇒ Elektrik alan $\vec{E}$ ile gösterilir.
- ⇒ Elektrik alan vektörel bir büyüklüktür.
- ⇒ P noktasında +1 yükü varmış gibi düşünülür ve elektrik alanın yönü bulunur.



Q

⇒ Elektriksel kuvvet ve elektrik alanı ilişkisi,



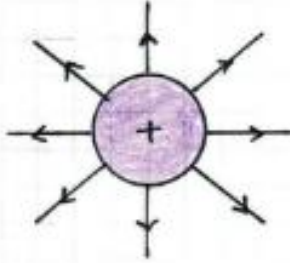
⇒ Elektrik alanın yönü,



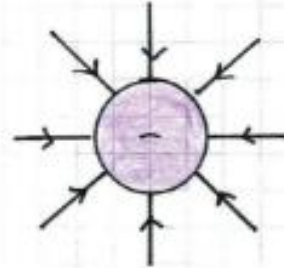
Q

ELEKTRİK ALAN ÇİZGİLERİ

* Elektrik alan çizgileri (+) yüklerde dışarı doğrudur.

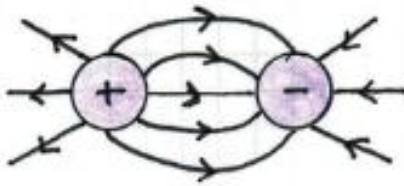


* Elektrik alan çizgileri (-) yüklerde içeri doğrudur.

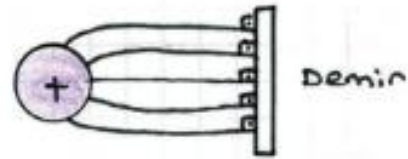


Q

* Elektrik alan çizgileri (+) yüklerden (-) yüklere doğrudur.

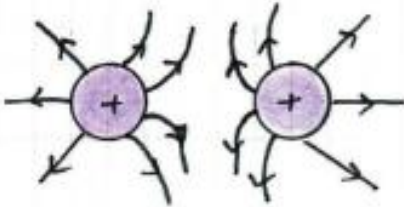


* Elektrik alan çizgileri metal yüzeylere dik gelir.

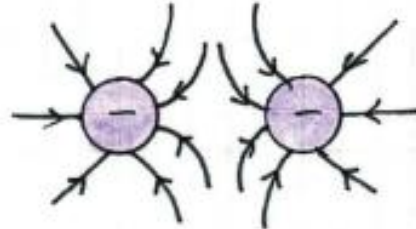


Q

* Elektrik alan çizgileri (+) yüklerde birbirini iter.

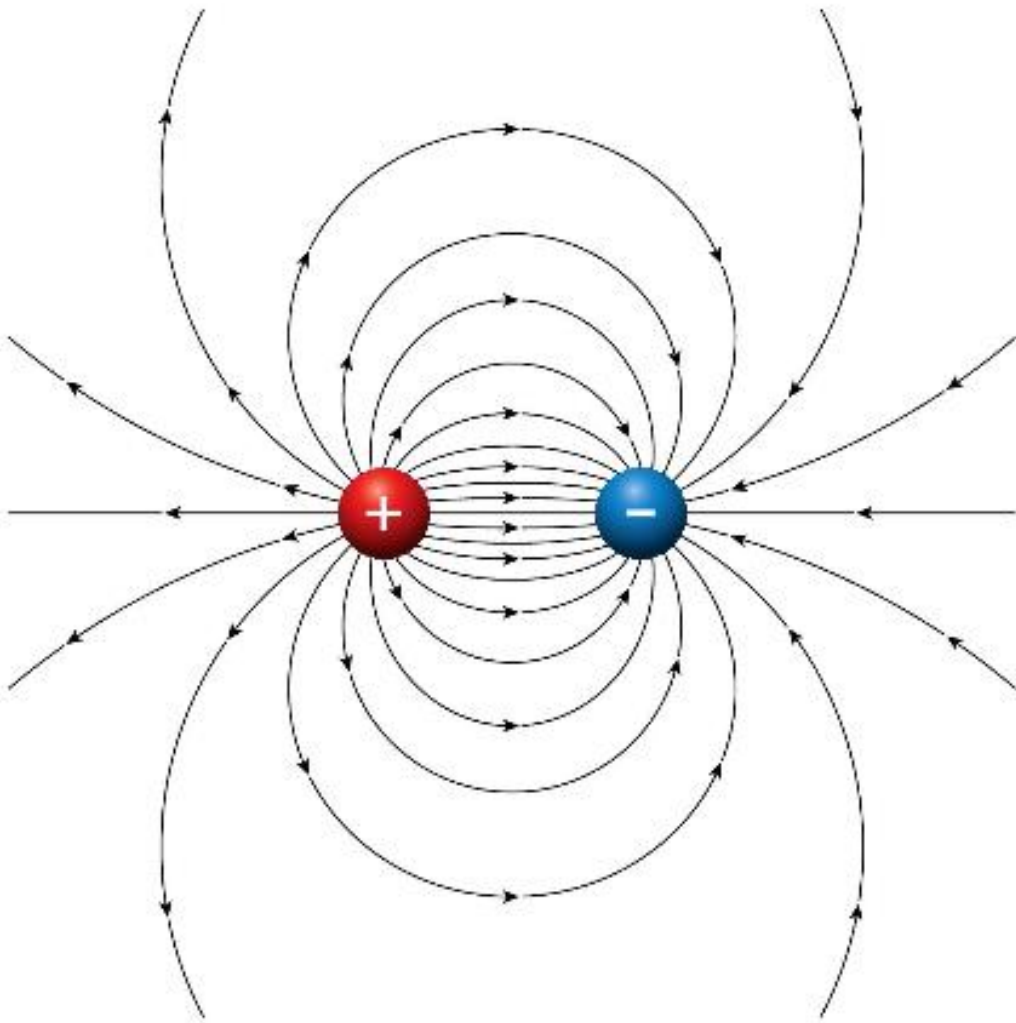


* Elektrik alan çizgileri (-) yüklerde birbirini iter.



Elektrik Alan Çizgilerinin Özellikleri

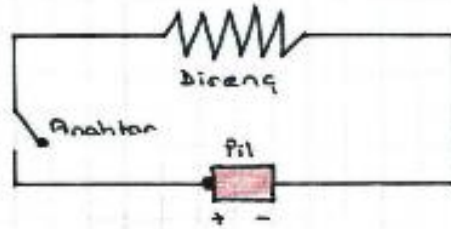
- ⇒ Elektrik alan çizgileri (+) yüklenden dik çıkar, ve (-) yüklere dik olarak girerler.
- ⇒ Elektrik alan çizgileri birbirini kesmez.
- ⇒ Çizgilerin sık olduğu yerlerde elektrik alan daha fazladır. Elektrik alan çizgilerinin seyrek olduğu yerlerde elektrik alan daha azdır.



Q

DEVRE ELEMANLARI

- * Üreteç $\Rightarrow$ Devre elemanları Voltmetre ve Ampermetre gibi aletlerle ölçülür.
- * Anahtar
- * Ampul
- * İletken tel
- * Direnç



Q

DİRENÇ (R)

İletkenin akıma karşı gösterdiği zorluğa denir.

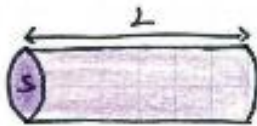
$\Rightarrow$ "R" ile gösterilir. (Ω) Birimi ohm'dur.

$\Rightarrow$ Direncin boyuyla (L) doğru orantılıdır.

Boy artarsa direnç artar.

$\Rightarrow$ Direncin kesiti (S) ile ters orantılıdır.

$\Rightarrow$ Maddenin cinsine (p: özdirenç) bağlıdır.



L: Telin uzunluğu

S: Telin kesit alanı (A)

p: Öz direnç

Öz direnç

uzunluk

Kesit alanı

Direnç

$$R = p \frac{L}{S}$$

Q

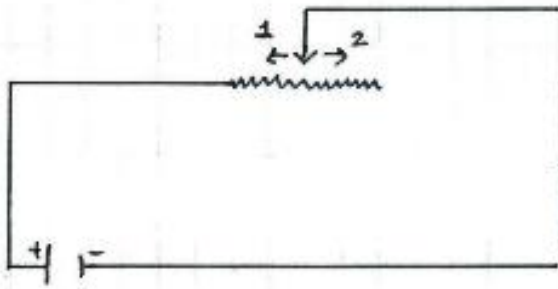
REOSTA

Ayarlanabilir dirençlere **reosta** denir. Direnci değiştirerek kullanım amacına göre akımı ayarlayarak kontrol altında tutmaya yarar.

Reostalar;

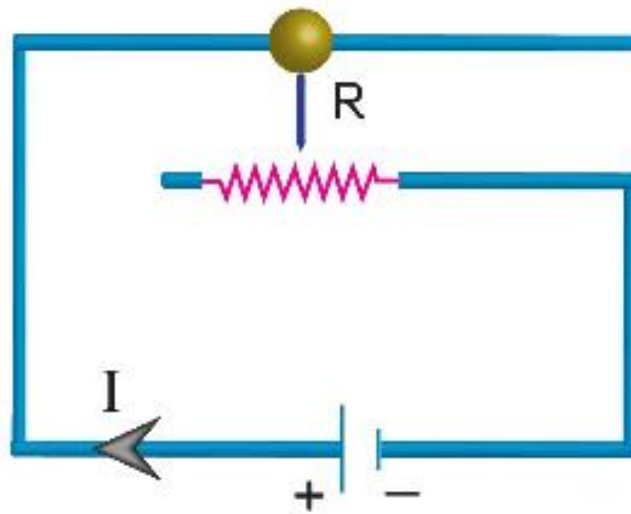
- * Çamaşın makineleri
- * Bulaşık makineleri
- * Bazı elektrikli sobalar
gibi elektronik araçlarda kullanılır.

Q



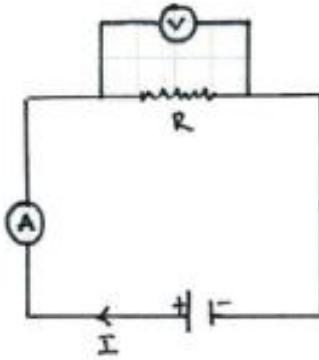
- * Sürü 1 yönünde çekilirse direnç azalır. Akım **artar**.
- * Sürü 2 yönünde çekilirse direnç artar. Akım **azalır**.

Q



Q

ELEKTRİK DEVRELERİ



+|- : Üreteç

---(A)--- : Ampermetre (A)

---(V)--- : Voltmetre (V)

---(R)--- : Direnç (R)

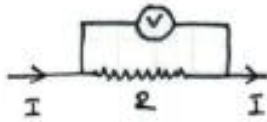
Q

Voltmetre (V)

* Bağlandıkları iki nokta arasındaki potansiyel farkını (gerilimi) ölçmeye yarayan devre elemanıdır.

⇒ Direnci çok büyüktür. Üzerinden akım geçmez.

⇒ Devre elemanına paralel bağlanır.



$$V = I \cdot R$$

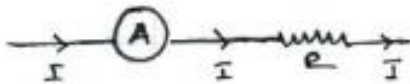
Q

Ampermetre (A)

* Devreden geçen akımı ölçerler.

⇒ İç dirençleri çok küçüktür. Bu nedenle 0 kabul edilir.

⇒ Devre elemanına seri bağlanır.



Q

⚠️ **NOT:** Ampermetre devre elemanına paralel bağlanırsa, akım direnç olmayan yolu tercih eder ve ampermetre üzerinden geçer. **Kısa devre** olur.

Q

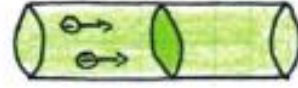
ELEKTRİK AKIMI (I)

Bir iletkenin bir kesitinden birim zamanda geçen yük miktarına denir.

⇒ "i" ile gösterilir. (I)

⇒ Birimi Amper'dir (A)

Skaler bir büyüklüktür.



$$I = \frac{q}{t}$$

q → Yük → Coulomb (C)

t → Zaman → Saniye (s)

I → Akım Şiddeti → Amper (A)

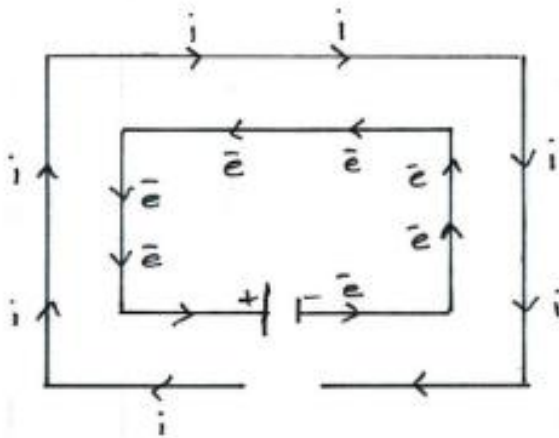
Q

* Elektrik akımının yönü ile elektronların akış yönü tersdir.

* Elektrik devrelerinde üreteç kullanılmasının nedeni elektron akışını sağlamaktır. Üreteç iletkenin iki ucu arasında potansiyel farkı oluşturur.

Q

* Bu potansiyel fark iletken üzerindeki serbest elektronlara kuvvet uygular ve yük akışını sağlar.



e^- → Elektron

i → Akım

Q

Ohm Kanunu

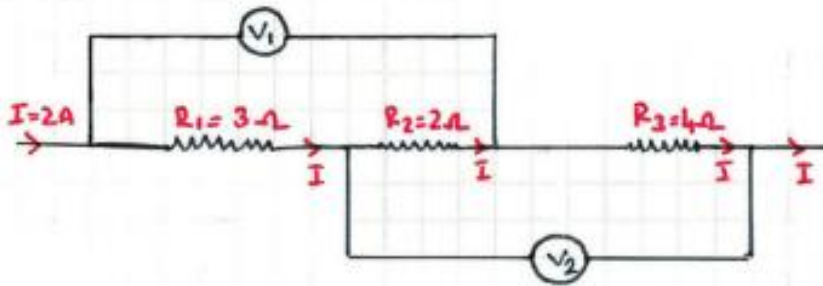
İletkenin iki ucu arasındaki potansiyel (gerilim) farkının, akım şiddetine oranı sabittir. Bu oran iletkenin direncini verir.

$$R = \frac{V}{I} = \text{sabit}$$

* Gerilim (V) artarsa, Akım (I) artar. Direnç sabit kalır. (2)

Q

*



* 2 A'lik akımın izlediği yol şekilde verilmiştir.

⇒ Akım V_1 ve V_2 voltmetrelerinin olduğu kolları ayırmadan düz devam etmiştir.

⇒ V_1 voltmetresi R_1 ve R_2 dirençlerine bağlıdır. Bu nedenle bu iki direncin uçları arasındaki gerilimi ölçer.

$$V = I \cdot R \Rightarrow V_1 = 2(3+2) = 10V \text{ olur.}$$

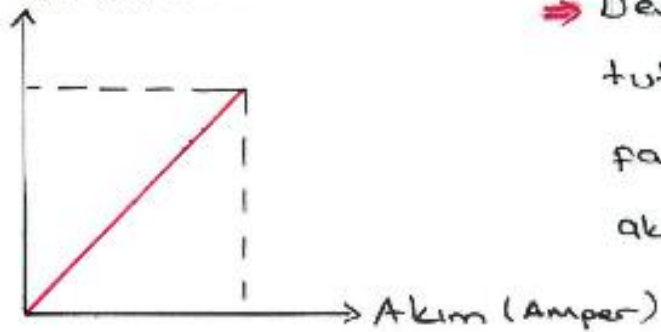
⇒ V_2 voltmetresi R_2 ve R_3 dirençlerine bağlıdır. Bu nedenle bu iki direncin uçları arasındaki gerilimi ölçer.

$$V = I \cdot R \Rightarrow V_2 = 2(2+4) = 12V \text{ olur.}$$

Q

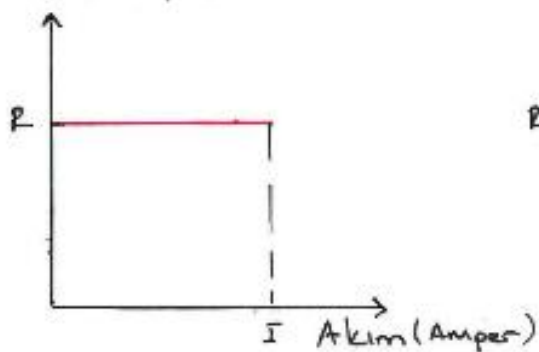
*

Gerilim (Volt)

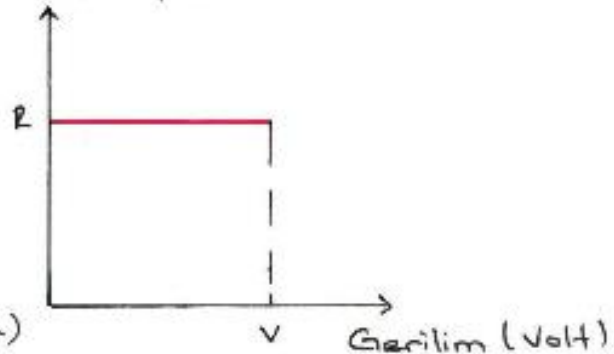


⇒ Devredeki direnç sabit tutularak, potansiyel fark (gerilim) arttırılırsa akım da artar.

Direnç (ohm)



Direnç (ohm)



Q

⇒ Devrenin potansiyel farkı (gerilimi) veya akımı (I) değiştirilirse direnç sabit kalır.

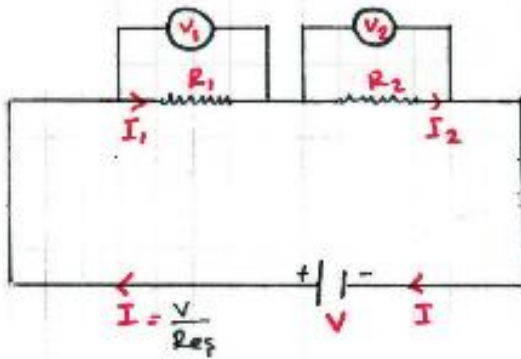
Q

NOT: Sabit gerilim altında devredeki direnç değeri arttırılırsa devreden geçen akım azalır.

Q

DİRENÇLERİN BAĞLANMASI

1) SERİ BAĞLAMA



⇒ Seri bağlı dirençlerden geçen akımlar eşittir.

$$I = I_1 = I_2$$

Q

⇒ Seri bağlı dirençlerin uçları arasındaki gerilimlerin toplamı, üreticinin uçları arasındaki gerilime eşittir.

$$V_1 = I \cdot R_1$$

$$V_2 = I \cdot R_2$$

$$V = V_1 + V_2$$

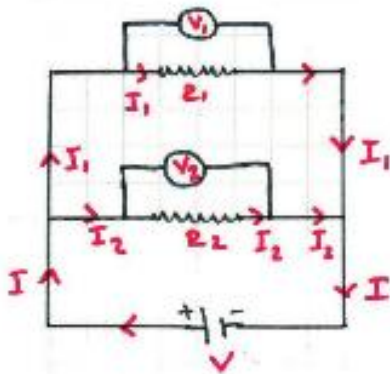
⇒ Devredeki toplam (eş değer) direnç, dirençlerin toplamına eşittir.

Eşdeğer direnç: R_{eq}

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

Q

2) PARALEL BAĞLAMA



⇒ Paralel bağlı dirençlerin uçları arasındaki gerilimler eşittir.

$$V_1 = I_1 R_1 \quad V_2 = I_2 R_2$$

$$V_1 = V_2 = V$$

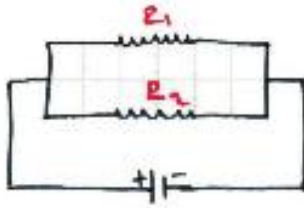
⇒ Devrenin eş değer direnci,

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ ile bulunur.}$$

$$I = I_1 + I_2$$

Q

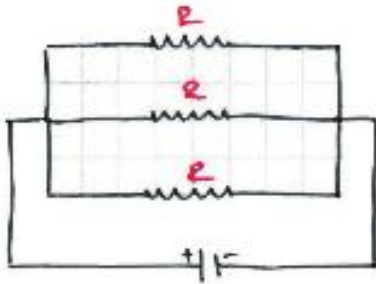
*



=>

$$R_{es} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

* Paralel bağlanmış dirençler birbirlerine eşit ise,



=>

$$R_{es} = \frac{R}{3}$$

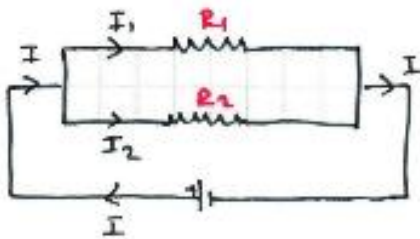
→ Direnç sayısı

Q

NOT: Ev ve iş yerlerinde kullanılan araçlarda paralel bağlama kullanılır.

Q

Akımın Kollara Ayrılması



* Dirençler birbirlerine paralel olduğu için dirençlerin uçları arasındaki gerilimler eşittir.

$R_1 > R_2$ ise, $I_1 > I_2$ olur.

(Küçük dirençten büyük akım geçer)

Q

Harf verme yöntemi

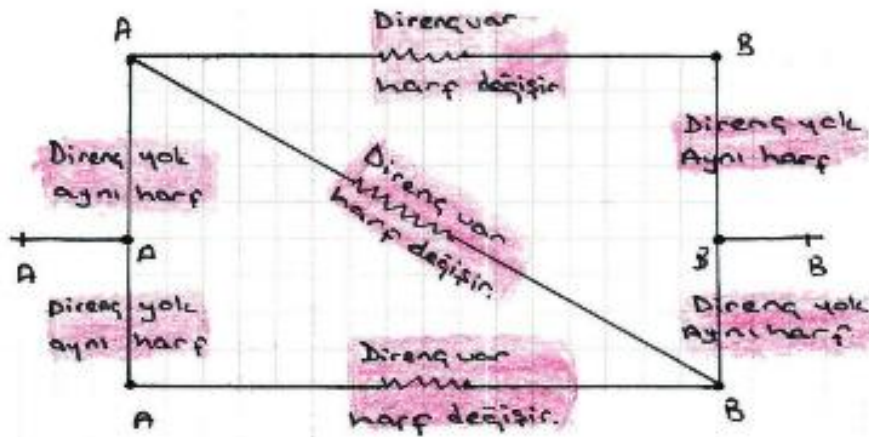
Düzensiz sıralanmış dirençleri düzenli hale getirmek için kullanılır.

⇒ İletken tel üzerinde direnç ile karşılaşıncaaya kadar aynı harf verilir.

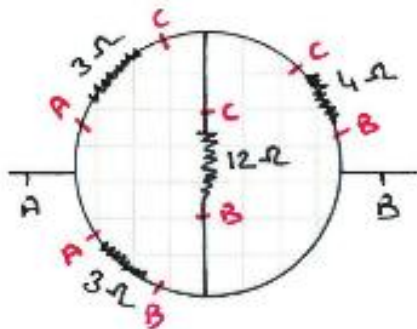
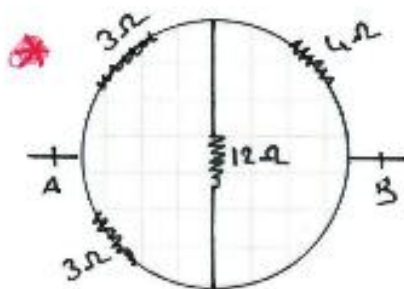
⇒ Ampermetreden geçtikten sonra harf değişmez.

Q

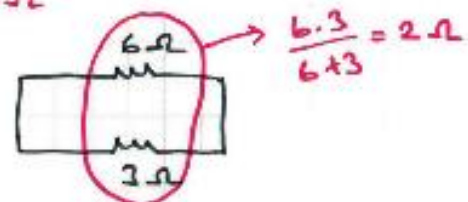
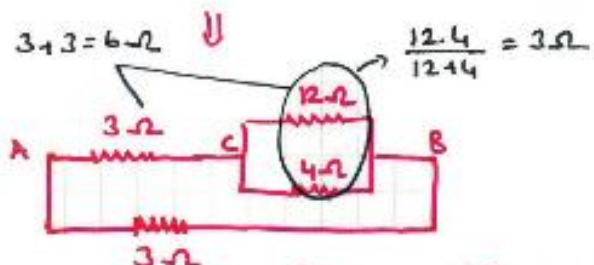
⇒ Bir direncin her iki ucuna aynı harf gelirse o direnç hesaba katılmaz. Çünkü kısa devre olur.



Q



⇒



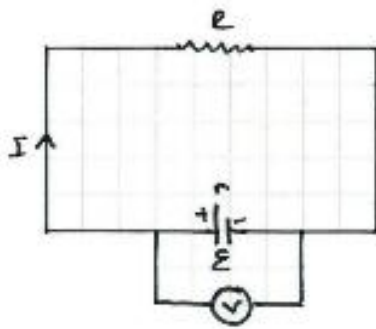
Req = 2Ω

Q

ELEKTROMOTOR KUVVET (EMK)

- * İki uç arasında potansiyel farkı (gerilim) meydana getiren kaynaklara **üreteç** denir.
- * Elektromotor kuvveti $\mathcal{E}$ yada V ile gösterilir.
- * Birimi **volt**'tur.

Q

ÖRNEK: Akü, pil, batarya r : Üretecin iç direnci.

$$\mathcal{E} = I(R + r) = I \cdot R + I \cdot r$$

$$\mathcal{E} = V + Ir$$

İç direnç 0 ise,

 $r = 0$ ise $\mathcal{E} = V$ olur.

Q

ÜRETEÇLERİN BAĞLANMASI1) SERİ BAĞLAMA

Üretecin sahip olduğu potansiyel fark elektrikli aracı çalıştırmaya yetmez ise, üretece seri olarak başka piller bağlanarak araç çalıştırılır.

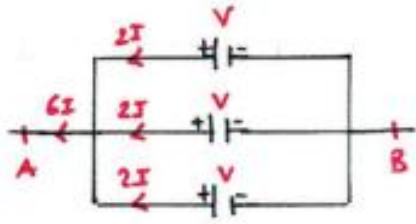
$$\Rightarrow \begin{array}{c} + \quad - \quad + \quad - \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \hline \mathcal{E}_1 \quad \mathcal{E}_2 \end{array}$$

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$$

$$\Rightarrow \begin{array}{c} - \quad + \quad + \quad - \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \hline \mathcal{E}_1 \quad \mathcal{E}_2 \end{array}$$

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2$$

2) PARALEL BAĞLAMA



* AB uçları arasındaki toplam gerilim $V_{AB} = V$ 'dir.

* Pillerden çıkan akımlar eşittir.

Çünkü piller eşit gerilime sahiptir.

* Her bir pilden çıkan akım $2I$ ise ana koldan $6I$ akım geçer.

NOT: Piller özdeş olmaz ise, pillerin gerilimleri eşitleninceye kadar akım geçişi olur. Bu durumda da pillerin enerjisi tükenir.

Tükenme Süresi

Üreteçlerin tükenme süreleri,

⇒ Üretecin yapıldığı maddeye

⇒ Üretecin boyutlarına bağlıdır.

⇒ Üreteçler özdeş ise;

Üretecin ömrü, üretecin üzerinden geçen akımın şiddeti ile ters orantılıdır.

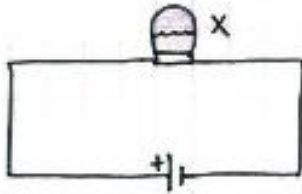
ELEKTRİKSEL ENERJİ VE ELEKTRİKSEL GÜÇ

Üzerinden akım geçen tel ısınır. Telin üzerinde hareket eden yükler, telin sahip olduğu atomlar ile çarpışarak enerji kaybeder. Kaybolan bu enerji tel üzerinde ısı olarak ortaya çıkar.

Bir q yükünün devreyi dolaşması için gerekli enerji,

$$W = q \cdot V \quad q = I \cdot t \quad V = IR$$

$$E = W = V \cdot I \cdot t \quad E = I^2 R \cdot t$$

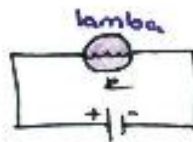
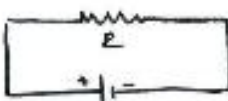


⇒ Devreye x lambası bağlanırsa, elektrik enerjisi ısı ve ışık enerjisine dönüşür.

⇒ Devreye lamba yerine elektrik motoru bağlanırsa, elektrik enerjisi hareket enerjisine dönüşür.

⇒ Devreye lamba yerine direnç bağlanırsa, elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür.

*



$$E = I^2 \cdot R \cdot t$$

Energy: E Akım: I Direnç: R Zaman: t

R direnci ve direnci R olan lambanın, gerilimi V olan üretece bağlandığını bilirsek, lamba ya da dirençten devreye t sürede yayılan ısı enerjisi E olur.

Q

Güç

Birim zamanda harcanan enerjiye denir.

$\Rightarrow$ P ile gösterilir.

$\Rightarrow$ Birimi watt'tır.

$$\Rightarrow P = \frac{W}{t}$$

$$P = I^2 \cdot R$$

$$P = V \cdot I$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Q

NOT: Gücün birimi watt yada kilowatttır.

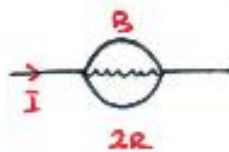
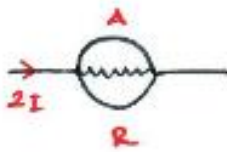
Elektrik enerjisi birimi kilowatt-saat'tir.

Q

LAMBA DEVRELERİ

Lambaların parlaklıkları ve güçleri doğru orantılıdır.

*



olsun.

$\Rightarrow$ A ve B lambalarının dirençleri R ve 2R'dir.
lambalardan geçen akımlar 2I ve I'dir.

* A lambasının parlaklığı gücü demektir.

$$P_A = 4I^2 R \text{ olur.}$$

* B lambasının parlaklığı gücü demektir.

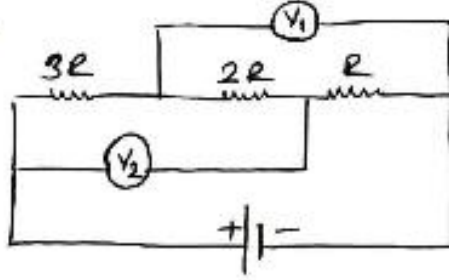
$$P_B = I^2 \cdot 2R \text{ olur.}$$

TEST-15

Q

1 -

?



Şekilde verilen devrede V_1 voltmetresi 30 Voltu gösterdiği göre V_2 Voltmetresi kaç voltu gösterir?

A) 50 B) 40 C) 30 D) 20 E) 5

Q

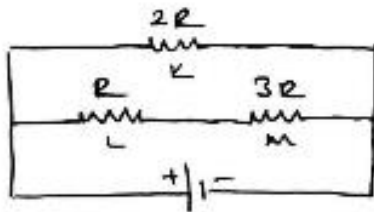
2 - $\frac{\text{Gerilim}}{\text{Akım}}$ oranı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) Amper C) Ohm E) Watt
B) Volt D) Joule

Q

3 -

?



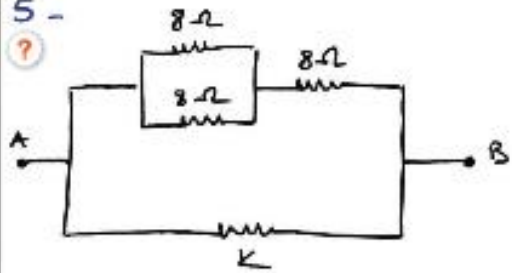
Değerleri $2R$, R ve $3R$ olan K , L , M dirençleriyle kurulan şekildeki devrede, dirençlerde aynı sürede ağıra çıkan ısı enerjileri sırasıyla E_K , E_L , E_M dir. Buna göre, bu enerjiler arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?
A) $E_K < E_L < E_M$ C) $E_L < E_M < E_K$
B) $E_M < E_K < E_L$ D) $E_M < E_L < E_K$
E) $E_K = E_L = E_M$

Q

4 - 220 V gerilimle çalışan elektrikli bir aracın gücü 1,1 kW olduğuna göre, bu aracın direnci kaç Ω dur?
A) 20 B) 24 C) 40 D) 44 E) 50

5 -

?

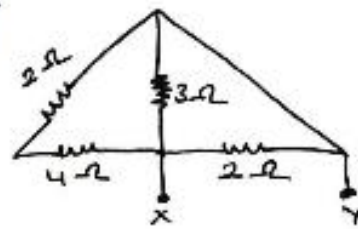


Şekilde verilen devre parçasındaki A-B uçları arasındaki eşdeğer direnç 3Ω 'dur. Buna göre, K direncinin değeri kaç Ω dur?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

6 -

?



Şekilde verilen devre parçasında X-Y uçları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω 'dur?

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

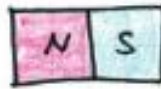
Q

ELEKTRİK VE MANYETİZMA

MİKNATISLAR

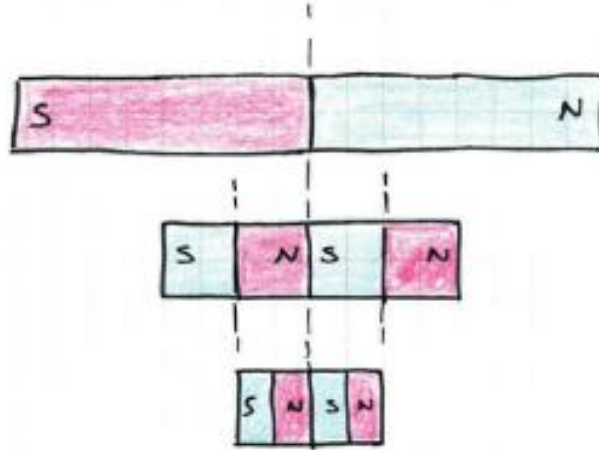
Demir, Nikel, Kobalt gibi maddeleri çekme özelliği gösteren maddelere **mıknatıs** denir.

* Mıknatıslar Kuzey (N) ve Güney (S) olmak üzere iki kutuba sahiptir.

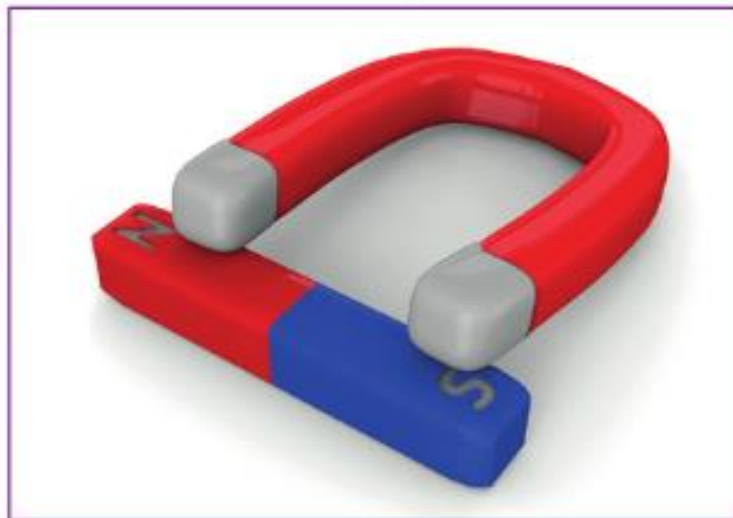


Q

* Bir mıknatısı kağıt parçaya bölersek bölümler her zaman iki kutbu olur.



Q

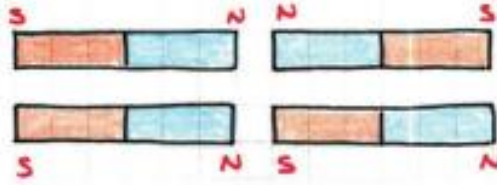


* Doğal mıknatısın kimyasal bileşimi Fe_3O_4 'tür ve adına **magnetit** denir.

* Birı mıknatısın itme ve çekme özelliğinin en yoğun olduğu uç noktalarına **kutup** denir.
⇒ Kutupların şiddeti 'm' ile gösterilir.

Mıknatısların Özellikleri

⇒ Aynı kutuplar birbirini iter, zıt kutuplar çeker.



⇒ Çubuk mıknatısı parçalara ayrılırsa oluşan her parça tekrar mıknatıs özelliği gösterir.

⇒ Mıknatıs metal olmayan maddeleri çekmez. Aynı zamanda her metali de çekmez.

ÖRNEK: Demir ve nikeli çeker, bakır ve gümüşü çekmez.



Q

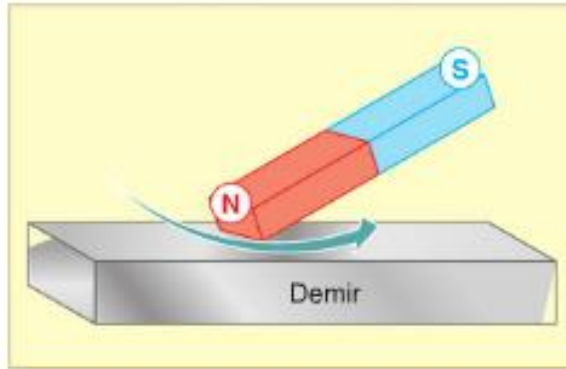
MİKNATISLANMA

Manyetik maddeler üç şekilde mıknatıs özelliği kazanırlar.

Q

1- Sürtünme ile mıknatıslanma:

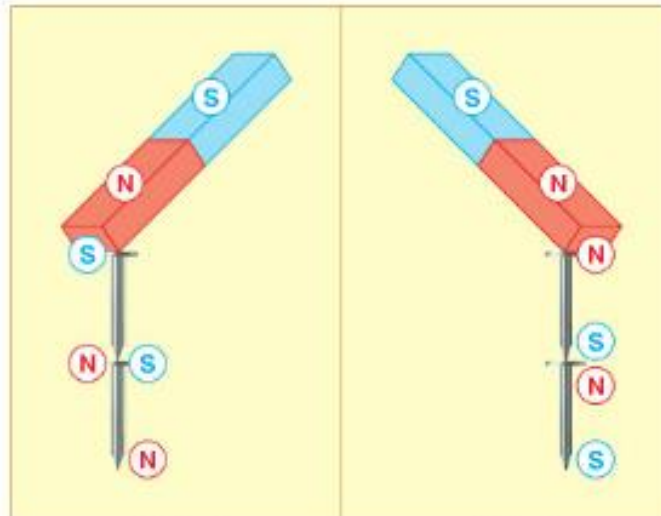
Demir parçasına bir mıknatısı sürekli aynı yönde sürtersek demir parçası geçici olarak mıknatıs özelliği kazanır.



Q

2- Dokunma ile mıknatıslanma:

Demir çiviler mıknatısın herhangi bir kutbuna dokundurulursa mıknatıs özelliği kazanır ve demir tozlarını çeker.



Şekil - 1

Şekil - 2

Q

3-) Etki ile mıknatıslanma:

Mıknatıs demir çiviye yaklaştırılırsa çivi etki ile mıknatıs özelliği kazanır. Demir tozlarını çeker. Bir süre sonra mıknatıslık özelliğini kaybeder.

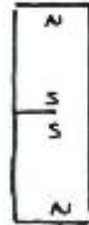


Q

*



Demir Çubuk



Demir Çubuk

ŞEKİL -1-

ŞEKİL -2-

Mıknatıs demir çubuğa Şekil-1 ve Şekil-2'deki gibi yaklaştırılırsa, yaklaştırılan mıknatısın kutbu, demir çubuğun kendisine yakın olan kısmını zıt kutup olarak mıknatıslar.

Q

Manyetik Maddeler:

Etki yoluyla mıknatıslanabilen maddelere denir.

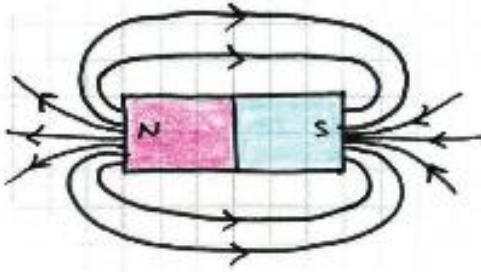
Manyetik Olmayan Maddeler:

Mıknatıslarla etkileşime girmeyen, mıknatıs özelliği kazanmayan maddelere denir.

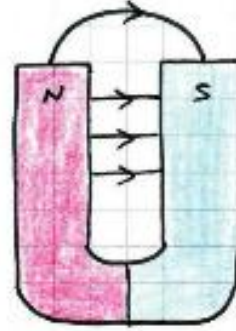
Q

Manyetik Alan:

Mıknatısların manyetik etkilerini gösterebildikleri bölgeye denir.



Çubuk mıknatısın
manyetik alan çizgileri



U mıknatısın
manyetik alan çizgileri

Q

Ferromanyetik Maddeler

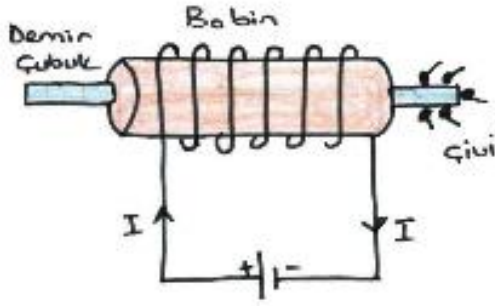
Bağıl manyetik geçirgenlikleri 1'den çok büyük olan maddelerdir. Sadece demir, nikel, kobalt oda sıcaklığında ferromanyetiktir. Bu maddeler manyetik alan içerisine konulursa çok kuvvetli mıknatıslardır.

Mıknatısların birbirlerine uyguladıkları kuvvet;

- ⇒ Kutup şiddetiyle doğru orantılıdır.
- ⇒ Uzaklığın karesiyle ters orantılıdır.
- ⇒ Ortamın özellikleri de mıknatıslar arasındaki kuvveti etkilemektedir.



ELEKTROMİKNATIS



* Demir üzerine iletken tel bobin şeklinde sarılır ve iletken telekten akım geçmesi sağlanırsa mıknatıs gibi davranır.

* Sarım sayısı artarsa bobinin (mıknatısın) gücü artar.

* Akım artarsa elektromıknatısın gücü artar.

* Yapay yolla elde edilmiş mıknatıs türüdür.



Elektromıknatısın kutuplarını bulma:

* Sağ elin avuç içi bobine düşecek.

* 4 parmak bobin üzerindeki akım yönünde olacak biçimde tutulur.

* Yan tarafa açılan baş parmak N kutbunu gösterir.

* Bobinin diğer ucu da S kutbu olur.



Kullanım alanları:

* Kapı zilleri, DVD yazıcılar, ampermetreler, voltmetreler, elektrik motorları, telefon kubbıkları ve daha birçok yerde kullanılır.

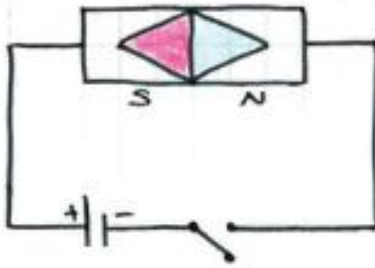
Q

ELEKTRİK AKIMININ MANYETİK ETKİSİ

Üzerinden akım geçirilen düzgün telin çevresinde manyetik alan oluşur. Bu durum akımın manyetik etkisidir.

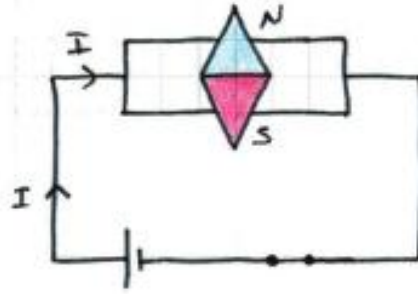
Q

Öersted Deneyi:



Anahtar açık

Akım geçmiyor.



Anahtar kapalı

Akım geçiyor.

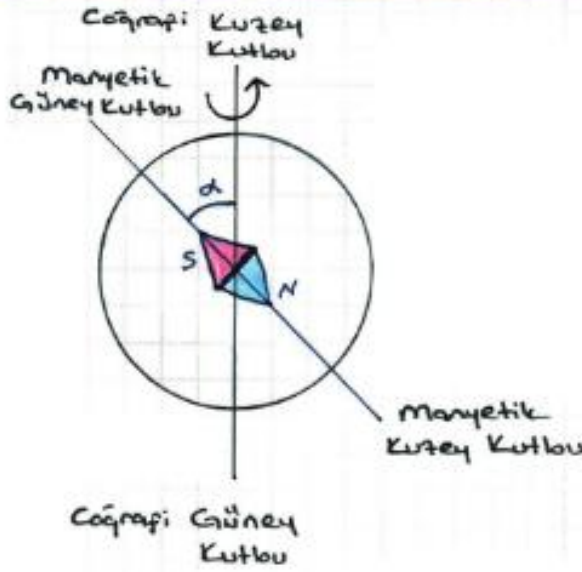
* Üzerinden akım geçen telin çevresinde manyetik alan oluşur. Çünkü mıknatısın sapması için bir manyetik kuvvetin etkisinde olması gerekir.

Q

NOT: Manyetik alan şiddeti ($\vec{B}$) dir. Akım şiddeti ile doğru, tele olan uzaklık ile ters orantılıdır.

Q

DÜNYANIN (YERİN) MANYETİK ALANI



* Yerin manyetik alanı; dünyanın merkezinde olduğunu düşündüğümüz bir mıknatısın, dünyanın dönme eksenini ile 15° 'lik açı yaparak şekilde iken oluşturduğu manyetik alan gibidir.

Q

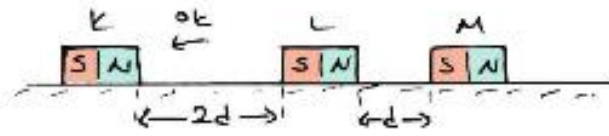
* Serbestçe dönebilme özelliğine sahip bir mıknatıs iğnesi, ağırlık merkezinden asılırsa; manyetik kutup ve coğrafi kutup arasında bir sapma açısı oluşturacak şekilde yere eğilir.



TEST-16

- 1 - Miknatısların birbirlerini Q
 uyguladıkları kuvvetler ile ilgili,
 I - Temas gerektirmeyen kuvettir.
 II - Etki - tepki kuvvetleridir.
 III - Eşit ve zıt yönlüdür.
 Yargılarından hangileri doğrudur?
 A) Yalnız I C) Yalnız III
 B) Yalnız II D) I ve II
 E) I, II ve III

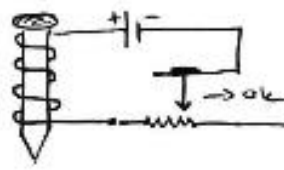
2 -



Özdeş K, L, M çubuk mıknatısları, sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki konumda sabit tutuluyor. Mıknatısların üzerinde aynı anda serbest bırakılırsa, hangileri ok yönünde harekete başlar?

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

3 -



Şekilde verilen elektromıknatıs düzeniğinde,

- I - Elektromıknatısın sarım sayısını arttırmak
 II - Reosta sırgısının ok yönünde hareket ettirmek
 III - Seri bağlı üreteç sayısını arttırmak

işlemlerinden hangileri yapılırsa elektromıknatısın çekim gücü artar?

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

4 - Diyamanyetik maddeler ile ilgili olarak;

- I - Mıknatısın her iki kutbu tarafından itilir.
 II - Manyetik alan içine konulduklarında manyetik alana zıt yönde kutublansınlar.
 III - Manyetik geçirgenlik katsayıları 1'den biraz büyüktür.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

DALGALAR

Esnek cisim:

Kuvvet etkisi ile şekil değiştiren cisimlere denir.

Esnek ortam:

Kuvvet etkisi ile şekil değiştiren ortamlara denir.

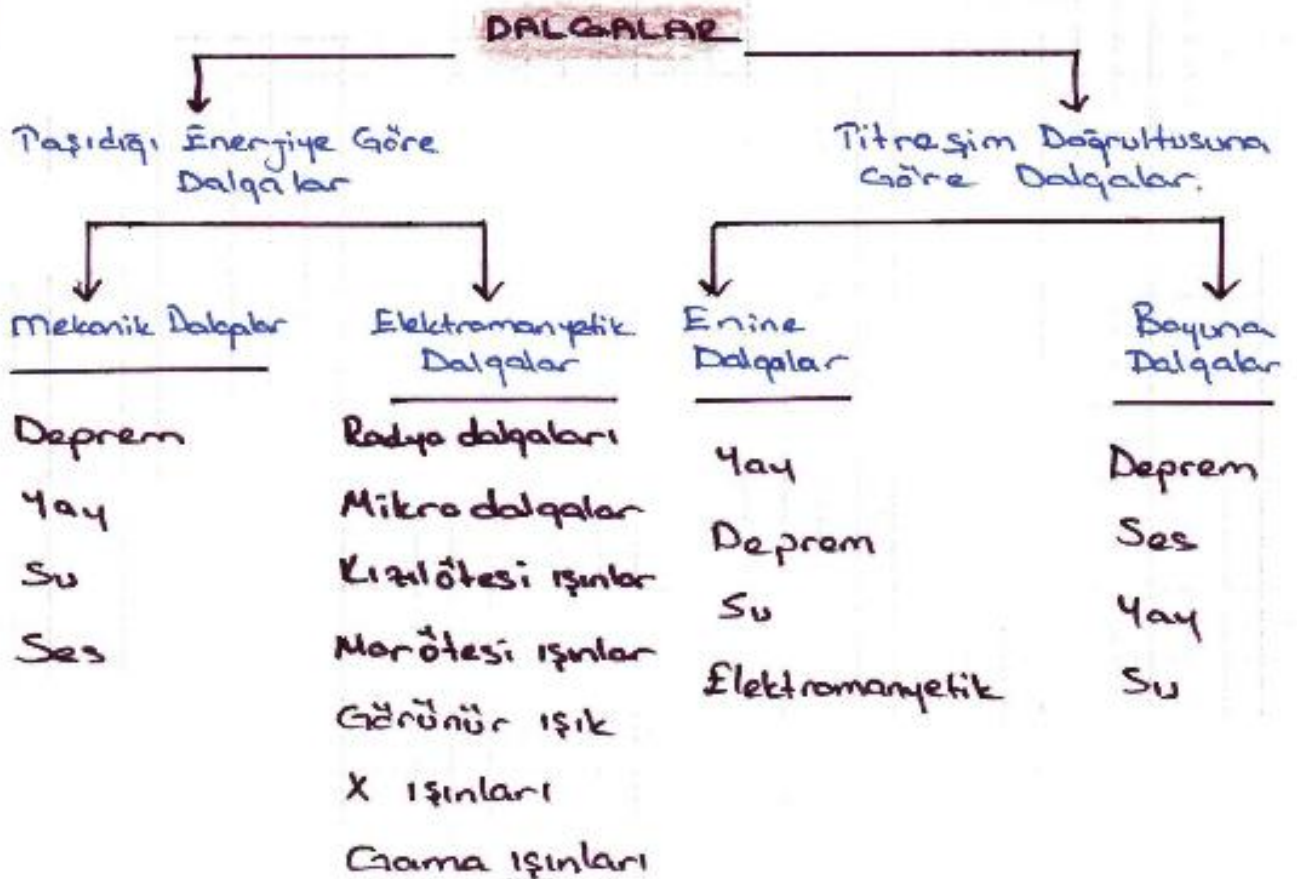
Titreşim:

Esnek cisimlerin denge konumları etrafında salınım hareketi yapmasına denir.

Dalga:

Esnek bir ortamda yayılan titreşim hareketine denir.

*Dalgalar enerji taşırlar ve enerji taşıyarak ilerlerler. Enerji harcıyarak ilerlerler.



Q

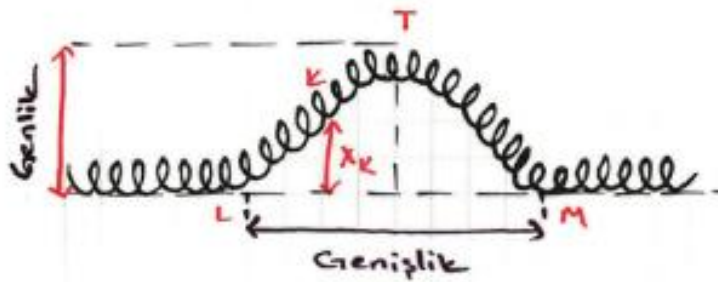
ATMA:

Dalga kaynağı tarafından esnek ortamda oluşturulan tek sarsıntıya denir.

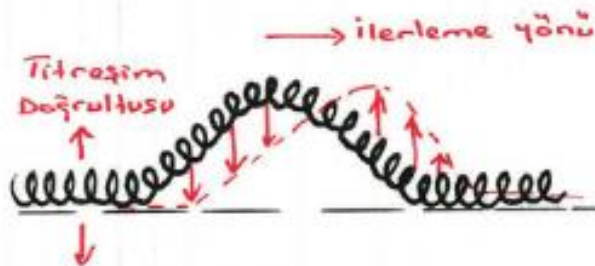
* Bir dalga ya da atma ilerlerken ortamın ilerlemesi beklenemez. Atmanın üzerindeki noktalar oldukları yerde aşağı yukarı titreşirler.

* Genliği büyük olan atmaların enerjileri de büyüktür.

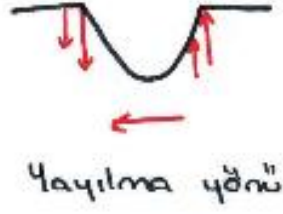
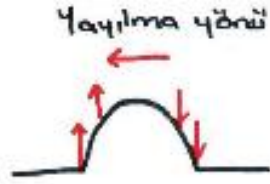
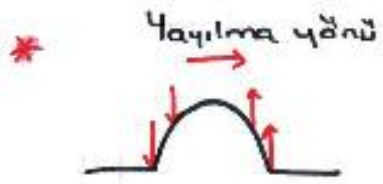
Q



Enine Dalga:



* Yayılma doğrultusu ile titreşim doğrultusu birbirine dik olan atmadır.

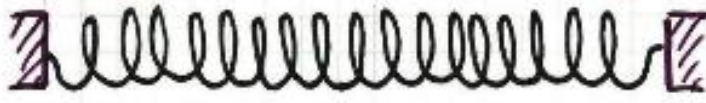


Q

Boyuna Dalga:

Titreşim yönü

Yayılma yönü



Titreşim doğrultusu ve yayılma doğrultusu birbirine paralel olan atmalardır.

Q

Periyodik Dalgalar ve Özellikleri

Dalga kaynağı düzenli olarak titreşirse, bu titreşim sonucu oluşan dalgalara **periyodik dalga** denir.

Frekans: (f)

Birim zamanda oluşan dalga sayısıdır.

Birimi s⁻¹ ya da Hertz (Hz) dir.

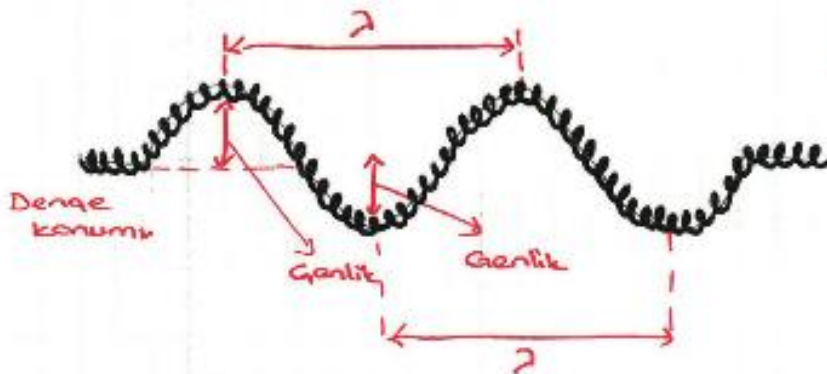
Periyot: (T)

Bir tam dalganın oluşması için gerekli olan süredir.

Birimi saniyedir (s)

$$T \cdot f = 1$$

Q



* Ardışık iki tepe ya da iki çukur noktası arasındaki uzaklığa **dalga boyu** denir.

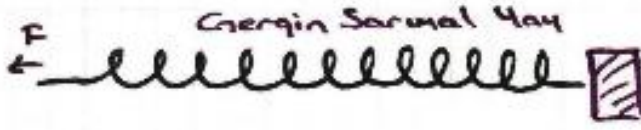
λ : Dalga boyu

v: Dalganın hızı.

$$\lambda = v \cdot T$$

$$v = \lambda \cdot f$$

Sarmal Yayda Oluşturulan Atmanın Hızı



$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

F : Yayı geren kuvvet (N)

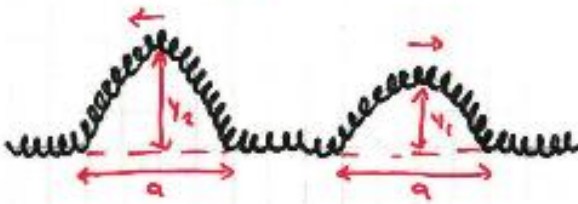
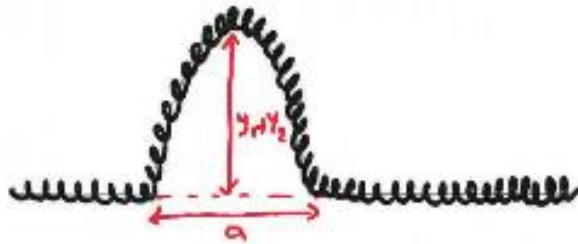
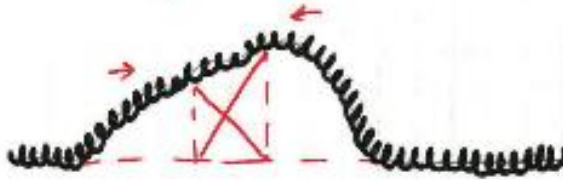
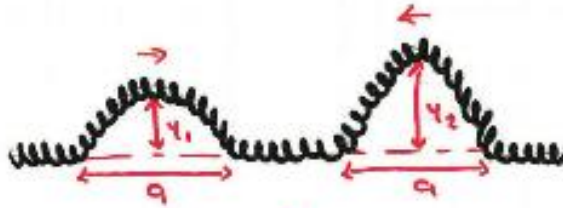
μ : Yayın baya yoğunluğu (birim uzunluğunun kütlesi)

m : Yayın kütlesi (kg)

l : Yayın uzunluğu (metre)

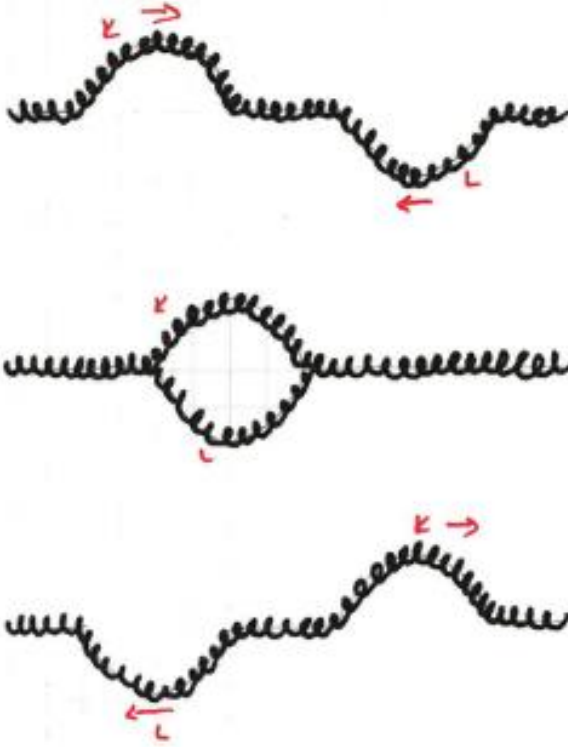
$$\mu = \frac{m}{l}$$

Atmaların Birbiri İçerisinden Geçişi



- * Genlikleri y_1 ve y_2 olan atmalar birbirlerine doğru ilerliyorlar. Atmalar üst üste geldiklerinde $y_1 + y_2$ genlikli bir atma oluştururlar. Ve birbirleri üzerinden geçerek, y_1 ve y_2 genlikleri ile ilerlemeye devam ederler.

Q

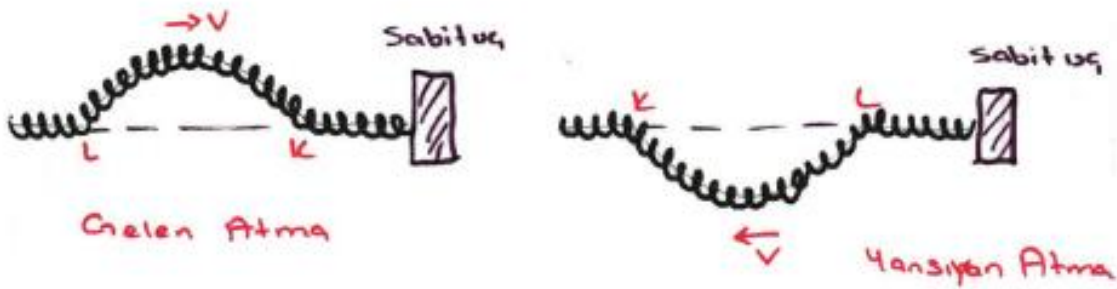


* Eşit genliğe sahip olan biri baş aşağı, diğeri baş yukarı olan iki atma birbirlerine doğru ilerliyor. Tam üst üste geldikleri an, genlikleri eşit olduğu için bileşke genlikleri 0 olur. Böylece atmalar birbirini söndürür. Daha sonra baştaki genlikleri ile ilerlemeye devam ederler.

Q

ATMALARIN YANSIMASI

Sabit Uçtan Yansımaları:

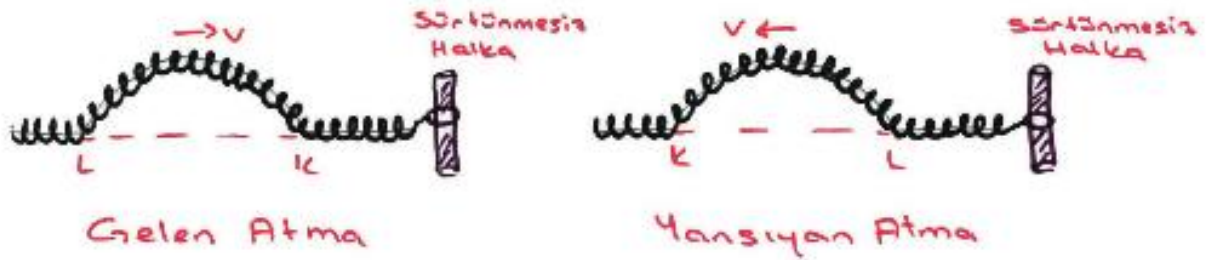


⇒ Sabit uca baş yukarı gelen atma, sabit engel ile karşılıklıca engelden baş aşağı olarak yansır.

⇒ Genlik, Genişlik, Hız değişmez.

Q

Serbest Uçtan Yansıma:



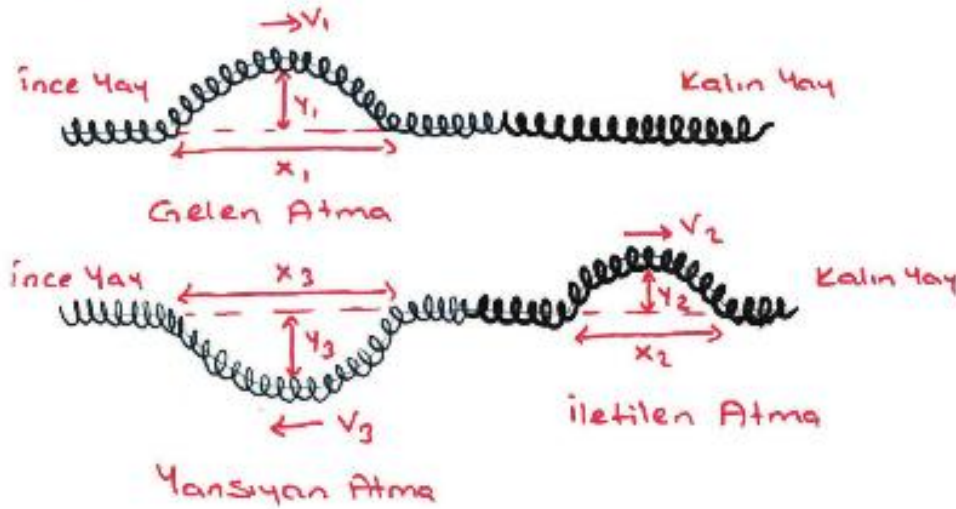
⇒ Serbest uca baş yukarı gelen atma, engelden baş yukarı yansır.

⇒ Genliği, genişliği, hızı değişmez.

Q

Atmaların Farklı Ortamlara Geçişi:

* ince yaydan kalın yaya geçen atmalar.



Q

⇒ İnce yaydan kalın yaya baş yukarı gelen atma kalın yaya baş yukarı iletilir. İnce yaya baş aşağı yansır.

⇒ Yayların bağlantı noktası sabit engel gibi davranır.

⇒

$$v_1 = v_3 > v_2$$

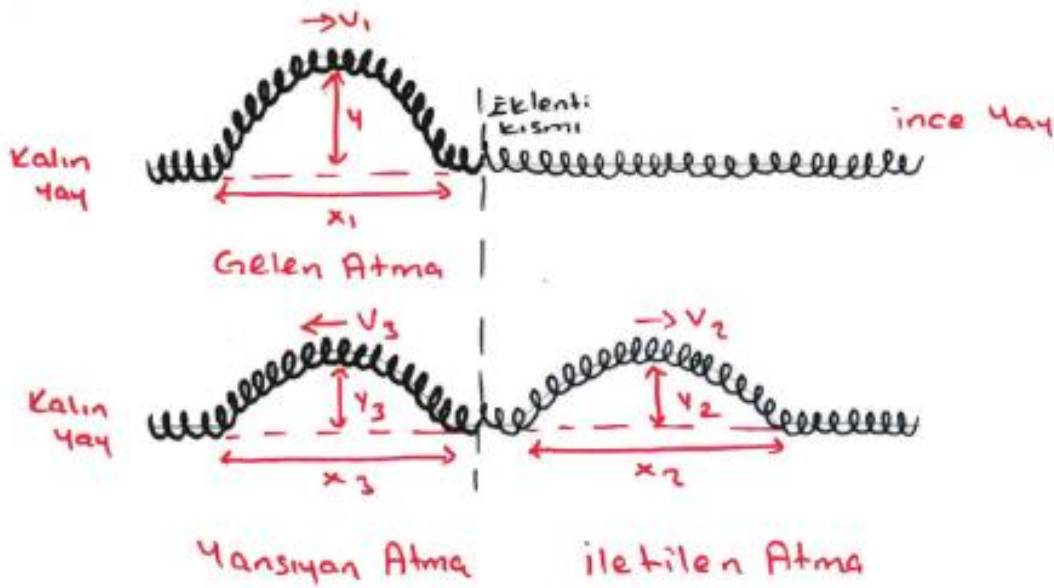
$$x_1 = x_3 > x_2$$

$$y_1 > y_2$$

$$y_1 > y_3$$

⇒ Gelen atmanın genliği en büyüktür. Yansıyan ve iletilen atmaların genlikleri için kesin bir şey söylenemez.

Q * Kalın yaydan ince yaya geçen atmalar.



Q ➡ Yayların eklenti kısmı serbest uç gibi davranır.

⇒ Baş yukarı gelen atma ince yaya baş yukarı iletilir.

⇒ Kalın yaya baş yukarı yansır.

⇒ $v_2 > v_1 = v_3$
 $x_2 > x_1 = x_3$

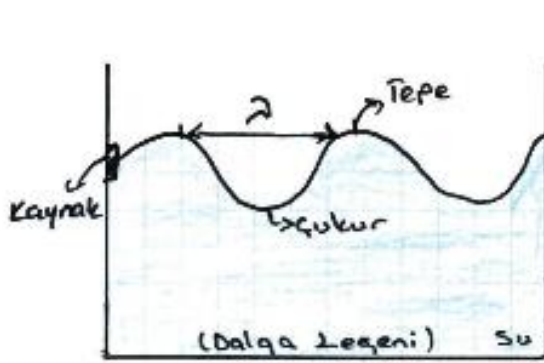
$y > y_3$
 $y_2 > y_3$

* İletilen atmanın genliği gelen atmanın genliğinden büyük olabilir. Ancak gelen ve iletilen atmaların genlikleri, yansıyan atmanın genliğinden büyük olmalıdır.

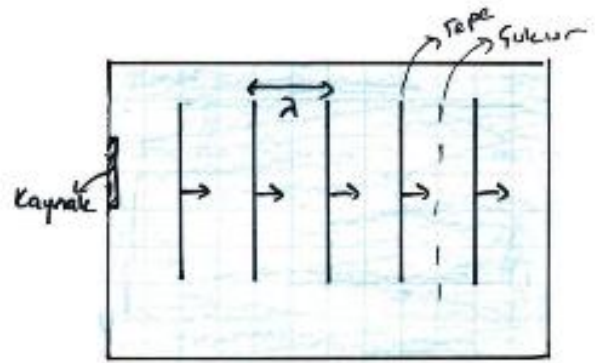
SU DALGALARI

Durğun suya bırakılan bir taşın, suya düştüğü noktayı merkez alırsak, su yüzeyinde yarıçapı büyüyen çemberler oluşur. Bu durum suyun yüzeyinde meydana gelen yukarı aşağı yöndeki sarsıntılardan kaynaklanır. Halkalar halinde yayılan bu sarsıntılara su dalgaları denir.

* Periyodik su dalgalarını dalga leğeninde inceleriz.

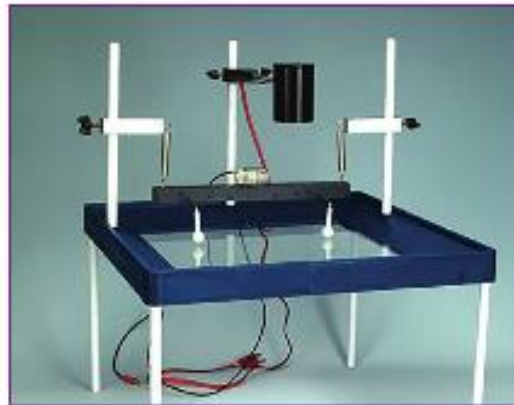


Su dalgalarının yandan görünüşü



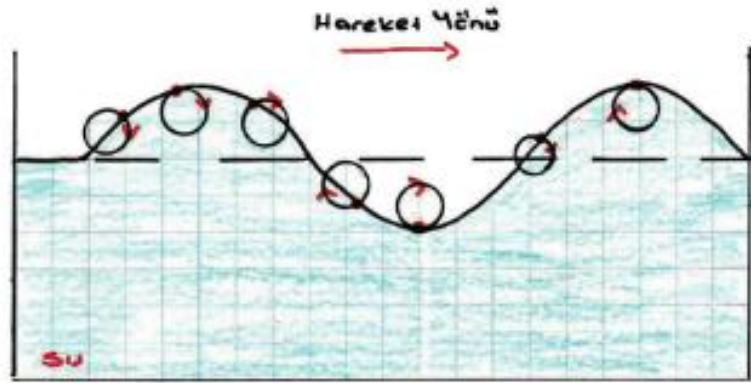
Su dalgalarının üstten görünüşü

* Su dalgalarının üstüne paralel bir ışın demeti gönderildiğinde, dalga tepeleri ince kenarlı mercek gibi dalga çukurları kalın kenarlı mercek gibi davranır.



Q

- * Dalgalar enine ve boyuna dalgalar olmak üzere ikiye ayrılır. Ancak Su dalgaları gibi bazı dalgalar enine ve boyuna yer deşiştirmelerinin birleşimidir.
- * Su yüzeindeki moleküller hareket ederken çembersel bir yörünge izler.

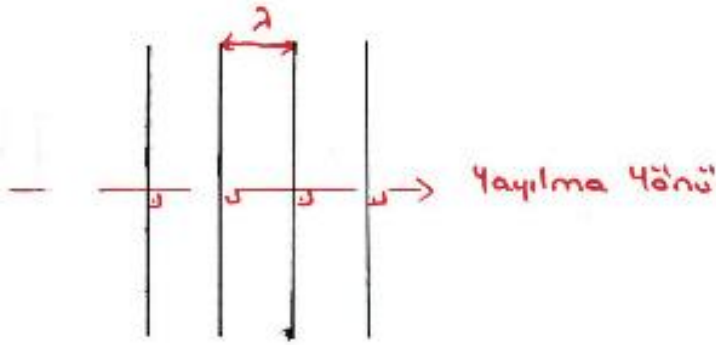


Q

- * Suyun yüzeyindeki moleküller çember şeklinde hareket ederken, dalga tepesindeki molekül yarım periyot ilerleyerek dalga çukuruna, tam periyotluk ilerleyerek ilk konumlarına geri dönerler. Yani yer deşiştirme olmaz. (0 olur) Böylece su dalgalarının hem enine hem boyuna ilerlediğini söyleyebiliriz.

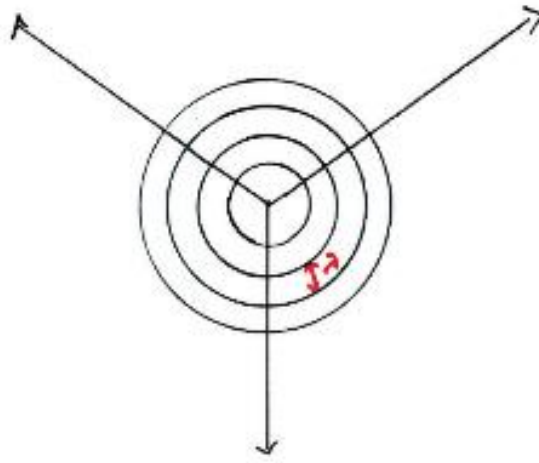
Q

* Doğrusal dalgalar tek doğrultuda yayılır. Yayılma yönü dalga tepesine diktir.



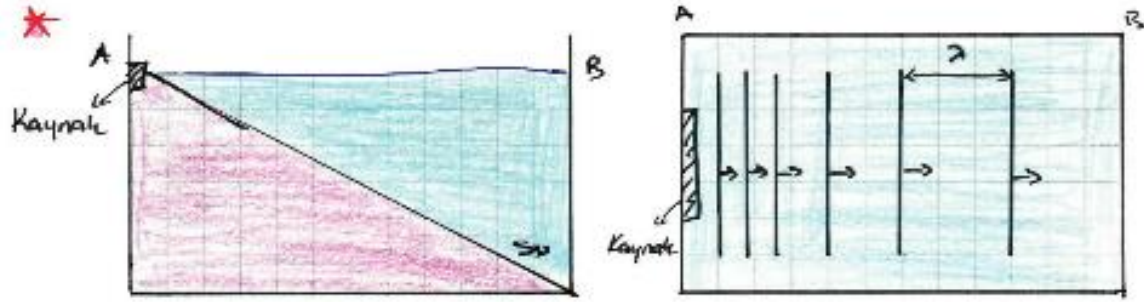
Q

* Dairesel dalgalar her doğrultuda yayılırlar.



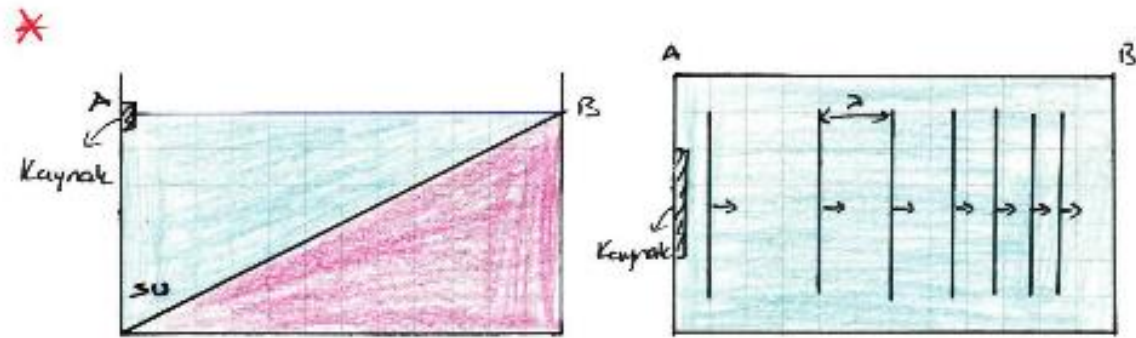
Q

- * Suyun derinliği artarsa dalganın hızı artar.
Suyun derinliği artarsa dalga boyu artar.
Dalga kaynağı değişmediği sũrecede suyun derinliği artsa da frekans ve periyot değişmez.

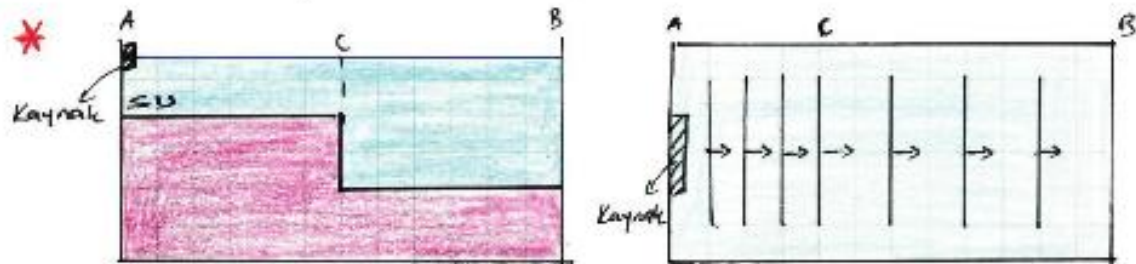


- ⇒ A noktasından B noktasına doğru derinlik arttığı için dalga boyu da sũrekli artar.

Q



- ⇒ A noktasından B noktasına doğru derinlik azaldığı için dalga boyu da sũrekli azalır.

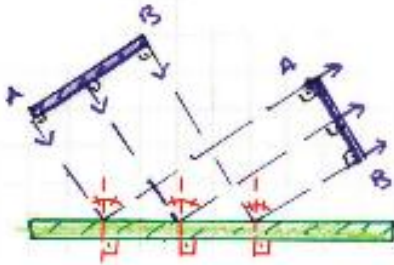


- ⇒ CB arasındaki dalga boyu AC arasındakinden daha bũyũktũr. (Derinlikten dolayı)

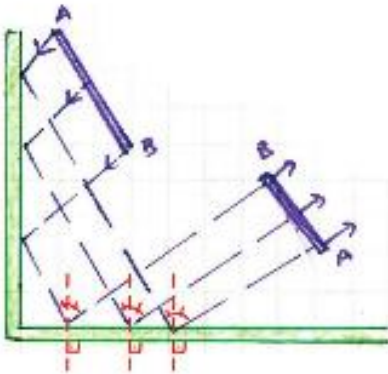
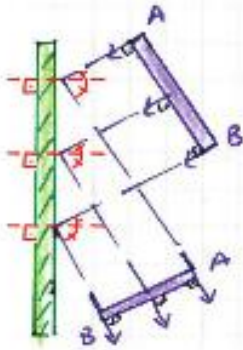
Q

DOĞRUSAL DALGALARIN DÜZ ENGELDEN YANSIMASI

Işığın düzlem aynadan yansımaları gibidir.



Q

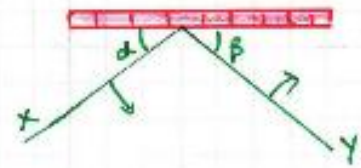
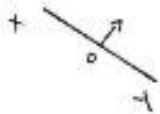


Q

ÖRNEK:



XY dalgının O noktası,
engelle karşıt olduğu andaki
görünümü

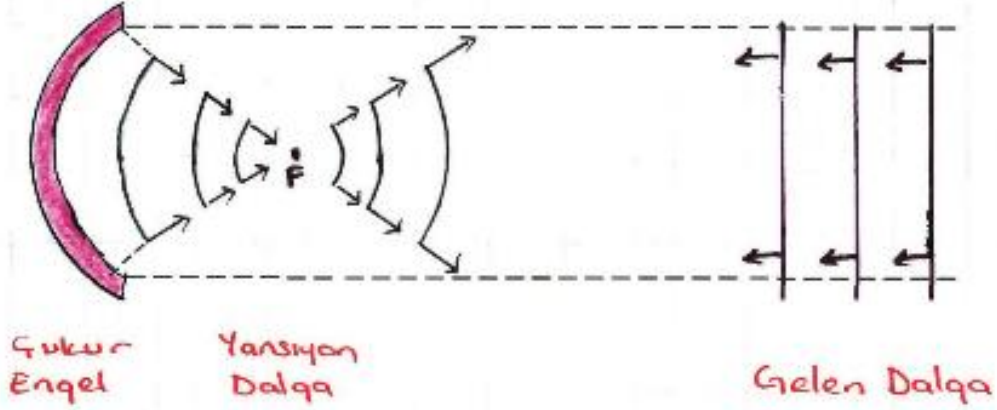


$$\alpha = \beta$$

Q

DÖĞRUSAL DALGALARIN PARABOLİK ENGELLERDEN YANSIMASI

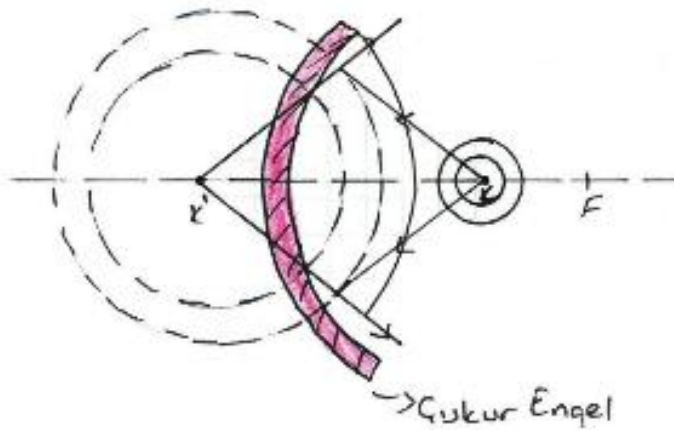
⇒ Su Dalgalarının Çukur Engelden Yansıması



F: Odak Noktası

Q

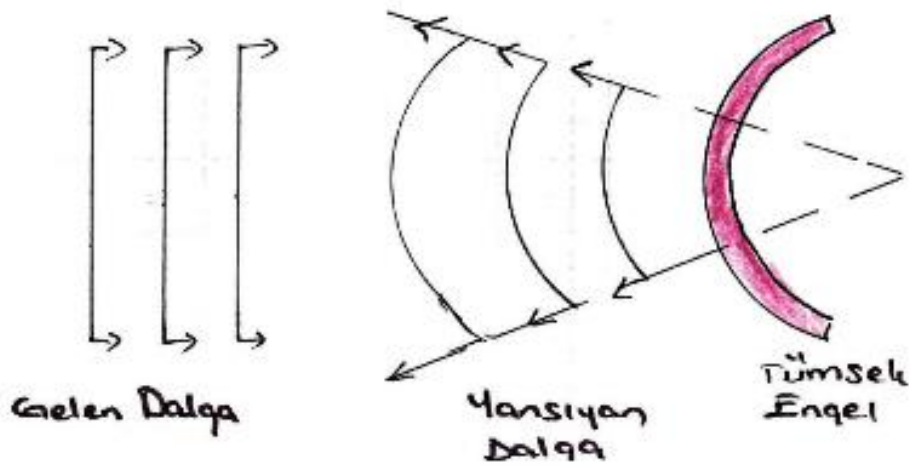
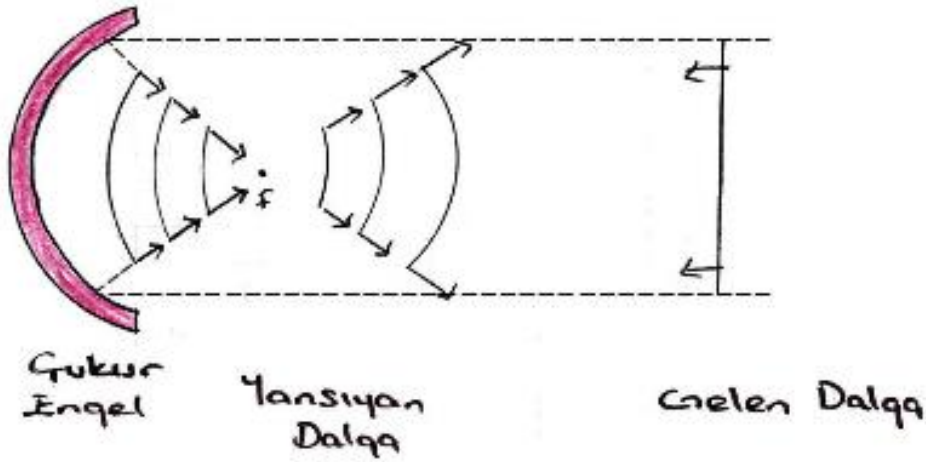
⇒ Su Dalgalarında Çukur Engel ile Odak Arasındaki Bir Kaynaktan Gelen Dairesel Dalgaların Yansıması



* Yansıyan dalgaların merkezi K' noktası olur.

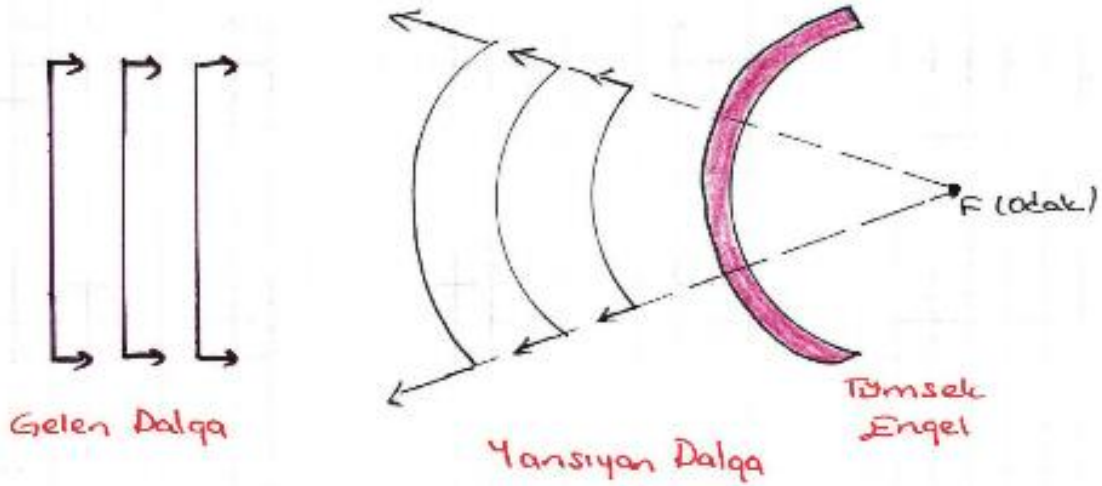
Doğrusal Su Dalgalarının Parabolik Engelden Yansıması

Doğrusal su dalgalarının tümsek ve çukur engellerden yansıması ile ışığın tümsek ve çukur aynadan yansıması benzerlik gösterir.



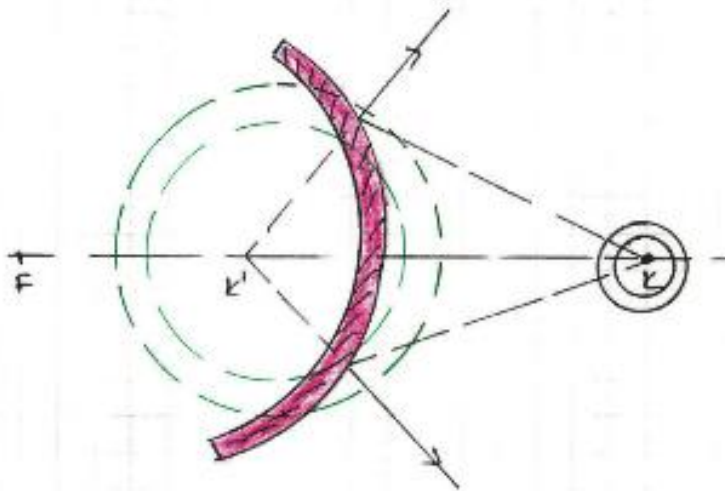
Q

⇒ Su Dalgalarının Tümsek Engelden Yansıması

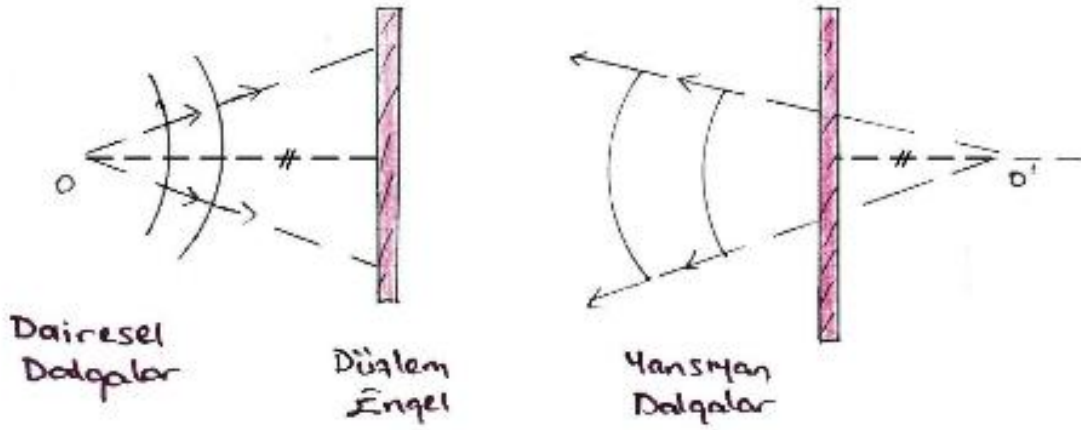


Q

⇒ Su dalgalarında K noktasal kaynağından çıkan dairesel dalgalar yine dairesel olarak yansır. Yansıyan dalgaların merkezi, odak ile merkez arasındaki bir noktada olur.

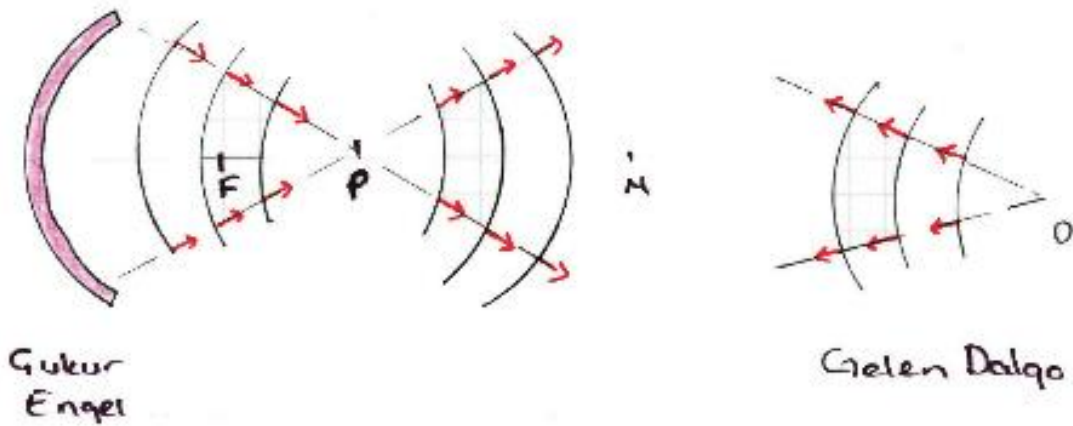


DAİRESEL SU DALGALARININ DÜZLEM ENGELDEN YANSIMASI



$\Rightarrow$ Merkezi O olan dairesel dalgalar, düzlem engele gönderilirse merkezleri O' gibi yansır.

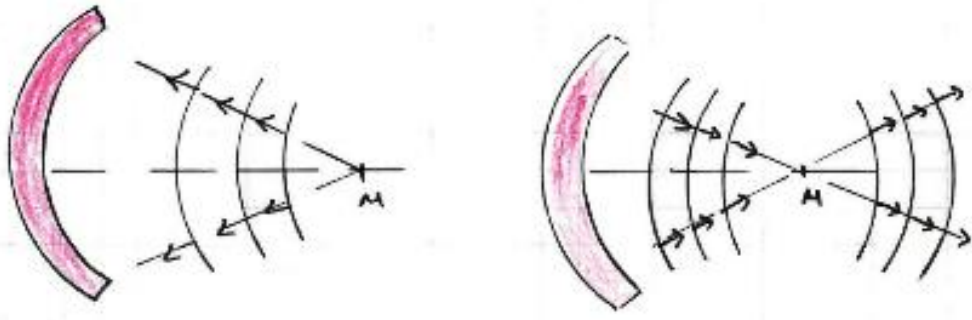
Dairesel Su Dalgalarının Parabolik Engelden Yansıması



F : Odak Noktası M : Merkez

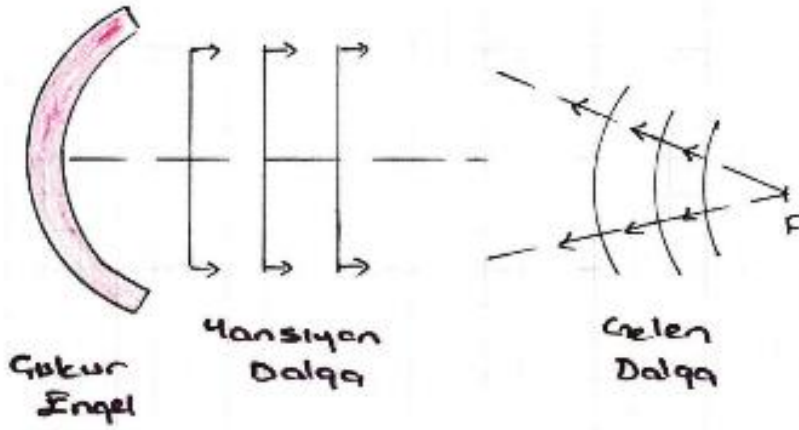
$\Rightarrow$ Merkezin dışında bulunan bir O noktasından güçer engele gönderilen su dalgaları, F ile M arasındaki bir P noktasında odaklanarak yansır.

*



⇒ Merkezden çukur engele gönderilen dairesel su dalgaları, engelden yansıdıktan sonra merkezde odaklanırlar.

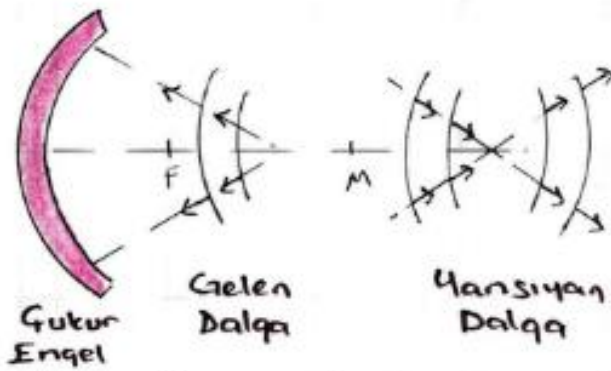
*



⇒ Odak noktasından çukur engele gönderilen dairesel dalga, engelden yansıdıktan sonra doğrusal halde ilerler.



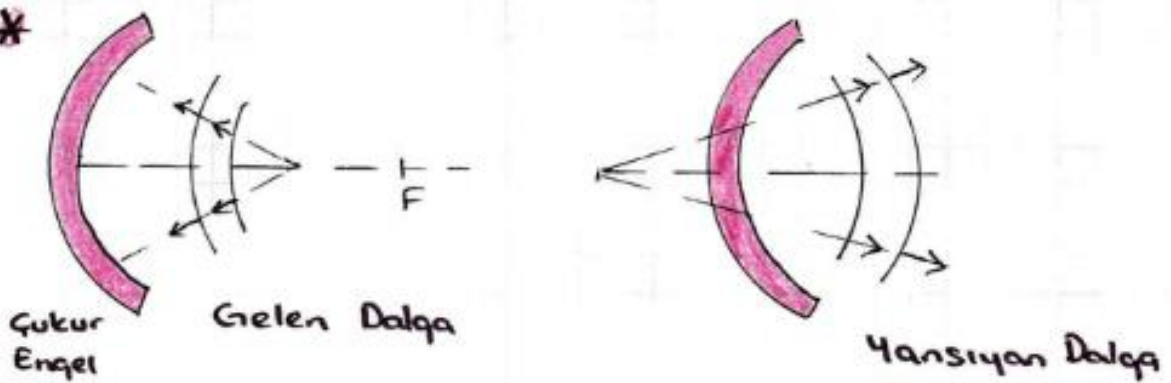
*



⇒ Odak ile merkez arasında bir noktadan çukur engele gönderilen dairesel dalgalar, merkez dışındaki bir noktada odaklanacak şekilde engelden yansır.



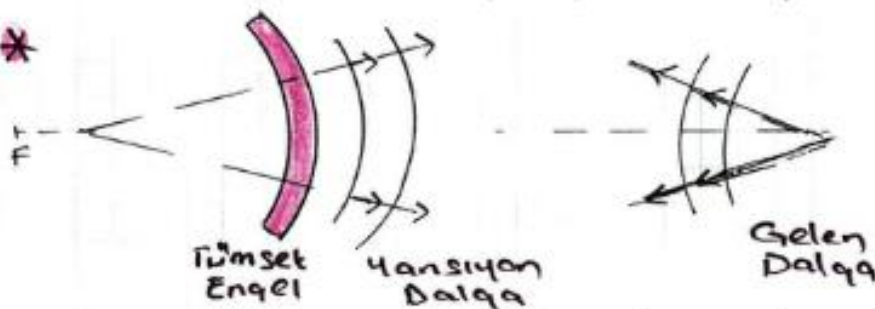
*



⇒ Odak ile engel arasındaki bir noktadan engele gönderilen dairesel dalgalar, engelin arkasındaki bir noktadan geliyormuş gibi yansır.

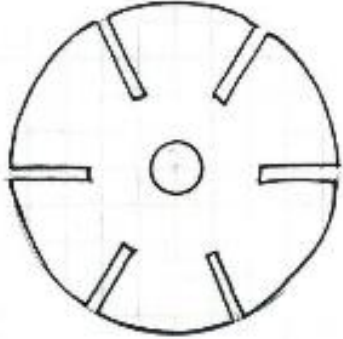


*



⇒ Tümsek engele gönderilen dairesel su dalgaları, engel ile odak arasındaki bir noktadan geliyormuş gibi yansır.

Q

STROBOSKOP

⇒ Periyodik su dalgalarının frekanslarını ölçmek için kullanılır.

⇒ Merkezi etrafında dönebilen, üzerinde yarıklar bulunan dairesel bir araçtır.

⇒ Stroboskop hızlı ve yavaş döndürülerek yarıklardan dalga tepeleri götlenir.

⇒ Yarıklar yer değiştirirken bir dalga tepesi diğer yarığa götlenirse dalgalar duruyor gibi götlenir.

Q

⇒ Bu durumda yarığın frekansı ve dalga frekansı eşit olur.

f_s : Stroboskop frekansı

n : Stroboskopun yarık sayısı

f_d : Dalga frekansı

$$f_d = f_s \cdot n \Rightarrow \text{Dalgalar duruyor görünür.}$$

$$V = \lambda \cdot f$$

$$V_d = \lambda_d \cdot f_d$$

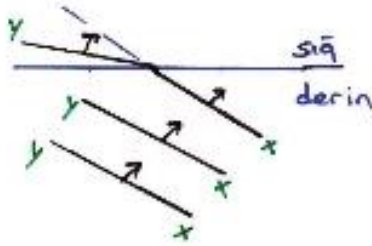
$$V_d = \lambda_d \cdot n \cdot f_s$$

Q

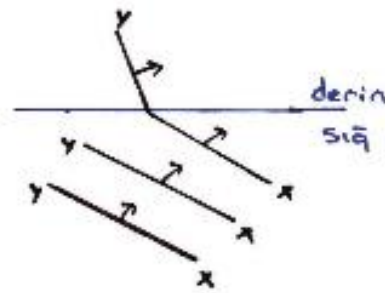
SU DALGALARINDA KIRILMA

- ⇒ Su dalgaları ortam değiştirdiğinde yayılma hızları da dalga boyları da değişir.
- ⇒ Eğer ortamların ayrıldığı ara kesite paralel gelmez ise su dalgalarının ortamdaki hızları farklı olur.
- ⇒ Bu nedenle kırılmaya uğradır.
- ⇒ Yayılma doğrultuları değişir.

Q



- * Derin ortamdan sığ ortama gönderilen su dalgalarının Y ucu sığ ortama girmiş ve yavaşlamıştır. Dalga da kırılmıştır.



- * Sığ ortamdan derin ortama gönderilen su dalgalarının Y ucu derin ortama girmiş ve hızlanmış. Dalga da kırılmıştır.

SES DALGALARI

- * Boyuna dalgadır.
 - * Mekanik dalga oldukları için boşlukta yayılmazlar.
 - * Atmosferde iyonosfer tabakasında yansır.
 - * Ses dalgalarının hızı ortama göre değişir.
- Farklı ortamlarda sesin hızı,

$$V_{KATI} > V_{SIVI} > V_{GAZ}$$

- * Ortamın sıcaklığı arttıkça ses dalgalarının yayılma hızı artar.
- * Sesin oluşması için bir cismin mutlaka titreşmesi gerekir. Cisim titreşirse cismin etrafındaki hava molekülleri de titreşir.
- * Bu moleküller etraflarındaki moleküllere çarparak onların da titreşmesini sağlarlar.
- * Böylece ses titreşim (dalga) hareketi ile yayılır.
- * Ses dalgaları enerji taşırlar.



REZONANS:

Aynı frekansa sahip iki kaynaktan birisi titreştiğinde, diğennin de titreşen kaynağın etkisiyle titreşmesine denir.

ÖRNEK:

- * Depremlerde binaların yıkılmasının asıl nedeni rezonans olayıdır. Bina düzenli artan genliğe ve beraberinde getirdiği gerilimin şiddetine dayanamaz.
- * MR cihazları radyo dalgaları yardımıyla vücuttaki hidrojen atomlarını rezonans hale getirir ve vücuttaki dokular bu şekilde incelenir.

FREKANS:

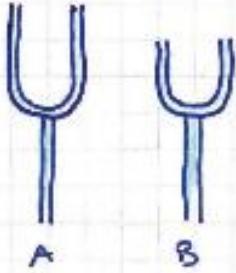
- * Birim zamandaki titreşim sayısına denir.
- * Sesin inceliği ve kalınlığı frekans ile ilgilidir.
- * Frekans artarsa ses incelin.
- * Frekans azalırsa ses kalınlaşır.
- * İnsanlar 20 Hz ile 20000 Hz arasındaki sesleri duyabilir.
- * Frekansı 20000 Hz üzerindeki sesler **ultrasonik**
- * Frekansı 20 Hz altındaki sesler **infrasonik**'tir.
- * Frekansa **sesin yüksekliği** de denir.

Q

DIYAPOTON

Sabit frekansta ses üreten aletlerdir.

Diyahtonundan çıkan sesin frekansı ile diyahtonun boyu ters orantılıdır.



* B diyahtonundan çıkan sesin frekansı A diyahtonundan çıkan sesin frekansından büyüktür.

Q

GENLİK

Titreşim genliği büyük olan sesin enerjisi ve şiddeti de büyüktür.

Sesin şiddeti aynı zamanda sesin düzeyi demektir.

Q

Desibel (dB) ses şiddeti birimidir.

İnsanların duyabildiği en düşük ses düzeyi **0 dB** dir.

İnsanların duyabildiği en yüksek ses düzeyi **60 dB** dir.

60 dB 'in üstündeki sesler insan kulağını rahatsız eder.



⇒ 30 dB 0 dB 'in 1000 katıdır.

Q

NOT: Ses kaynağından uzaklaştıkça duyduğumuz sesin kulağımızdaki etkisi azalır.

Q

*



Şekildeki tel denge konumundan ayrılarak titreştiriliyor.

- * Gerginlik artarsa, frekans da artar ve ses incelin.
- * Gerginlik ve kalınlık aynı ise boyu kısa olanın frekansı daha büyük olur.
- * Aynı maddeden yapılmış, boyları ve gerginlikleri eşit ise kalın olan telin frekansı azdır. Kalın ses çıkar.

Q

* SESİN TINISI

Aynı şiddet ve yükseklikteki sesleri birbirinden ayırt etmemizi sağlayan özelliğe denir.

* YANKI

Ses dalgalarının bir engelle çarptıktan sonra geri dönmesine denir.

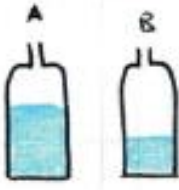
- => Batık gemilerin yerinin tespit edilmesi.
- => Balık sürülerinin bulunması.
- => Deniz derinliklerinin ölçülmesi.

Q

* SONAR

Ses dalgalarının yansıması prensibi ile çalışan görüntüleme teknolojisidir.

- => Okyanus dibi araştırmaları,
- => Balık avcılığında kullanılır.

ÖRNEK:

⇒ Ötdeş şişelerde, eşit sıcaklıkta aynı cins sıvı vardır.

* Şişelere eşit şiddetle vurulursa;

A şişesinde daha fazla sıvı bulunduğu için daha ağır olur. Bu nedenle titreşmesi de zor olur. Az titreştiği için çıkan ses kalın olur.

B şişesinden çıkan ses daha ince olur.

* Şişelere yukarıdan üflenirse;

Hava moleküllerinin titreşimi sonucu ses çıkar.

Daha dolu olan A şişesinden çıkan sesin frekansı daha büyük olur. İnce ses çıkar.

Q

DEPREM DALGALARI

Deprem dalgaları sismik dalgalardır. Titreşimler sonucu oluşur. 2'ye ayrılırlar.

⇒ Yüzey dalgaları

* Bayuna dalgalardır.

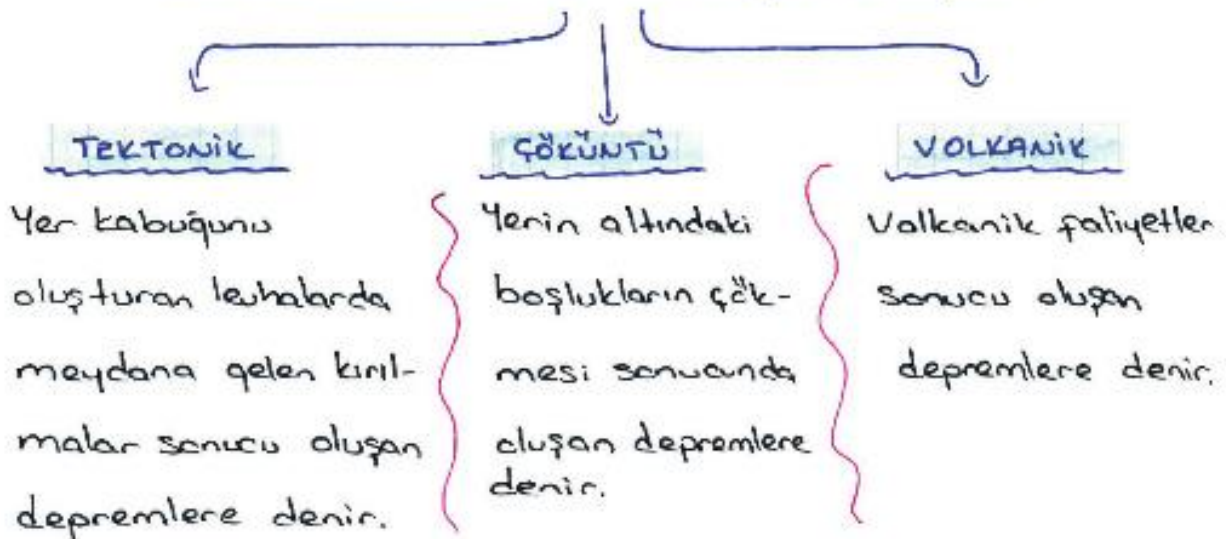
* Depremlerde büyük yıkıma neden olurlar.

⇒ Cisim dalgaları

* Enine ve bayuna dalgalardır.

Q

Oluşma Nedenlerine Göre Deprem Dalgaları



Q

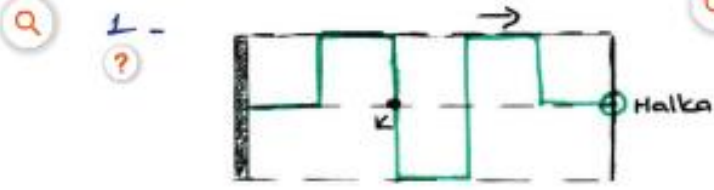
⇒ Tektonik depremlerin yıkıcılığı, çöküntü veya volkanik depremlere göre çok büyüktür.

Sismograf : Deprem olaylarını kaydeden cihazlardır.

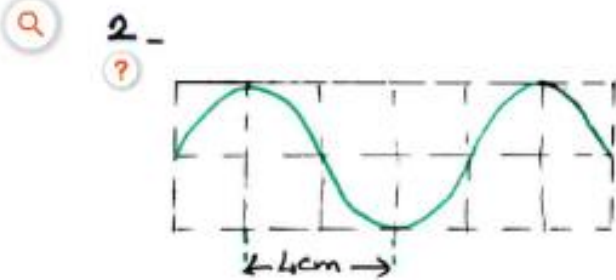
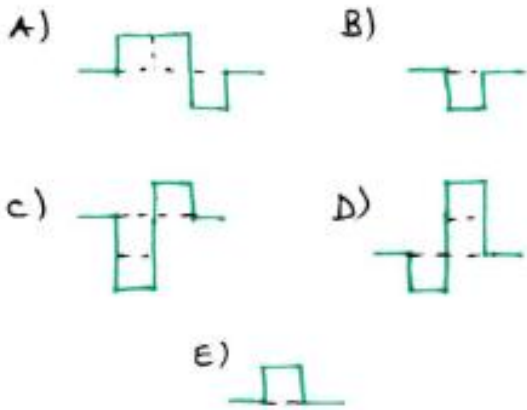
Odak noktası : Yer kabuğunun kırılıp sarsıntının başladığı yerdir.

Merkez üssü : Deprem odağının yeryüzüne en yakın olduğu yere denir.

TEST-17



Bir yaydan oluşturulan şekildeki dalganın K noktası halkaya değdiği anda bileşke atmanın görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



Şekilde verilen periyodik dalganın hızı 16 cm/s olduğuna göre, dalganın periyodu kaç s'dir?

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

Q 3 - ? Bir dalga leğeninde su dalgalarının dalga boyunu azaltmak için;

I - Dalga kaynağının periyodunu arttırmak

II - Dalga kaynağının frekansını arttırmak

III - Dalga leğenindeki suyun yarısını boşaltmak

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I C) Yalnız III

B) Yalnız II D) I ve III

E) II ve III

Q 4 - ? Aşağıda verilenlerden hangisi elektromanyetik dalga değildir?

A) Kızılötesi ışık

B) Radyo dalgası

C) Gamma ışınları

D) Görünür ışık

E) Tsunami

Q 5 - ? Aşağıdakilerden hangisi enine dalga değildir?

A) Su dalgası C) Deprem dalgası

B) Ses dalgası D) Yay dalgası

E) Görünür ışık

OPTİK

AYDINLANMA

Işık Şiddeti (I) :

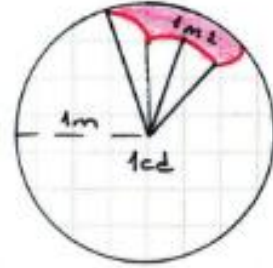
Bir ışık kaynağından birim zamanda yayılan foton (tane-cik) sayısına denir.

* Birimi; Mum veya candela (cd)

Işık Akısı (Φ) :

Birim zamanda yayılan görünür ışık enerjisine denir.

* Birimi; Lümen (lm)



Kürenin Yüzey Alanı

$$S = 4\pi r^2$$

$$r = 1m \text{ ise}$$

$$S = 4\pi \text{ olur.}$$

1 Cd şiddetindeki kaynağın yaydığı ışık akısı;

$$\Phi = 4\pi \text{ Lümen}$$

I Cd şiddetindeki kaynağın yaydığı ışık akısı;

$$\Phi = 4\pi I \text{ Lümen olur.}$$

⚠ DİKKAT: Küre merkezindeki I Cd şiddetindeki kaynağın küre yüzeyinde yaydığı ışık akısı kürenin yarıçapına bağlı değildir.

Q

AYDINLANMA ŞİDDETİ

Birim yüzeye dik olarak düşen ışık akısının miktarına denir.

* Birimi; $\frac{\text{Lümen}}{\text{m}^2}$ ya da lux (lüks) tür.

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

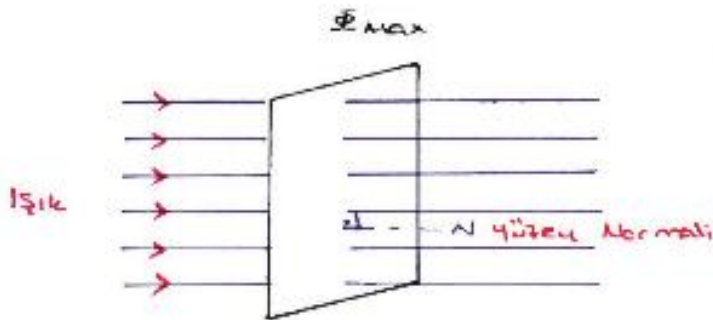
Q

Küre yüzeyindeki bir kaynağın küre yüzeyinde oluşturduğu aydınlanma;

$$E = \frac{\Phi}{S} = \frac{4\pi I}{4\pi r^2}$$

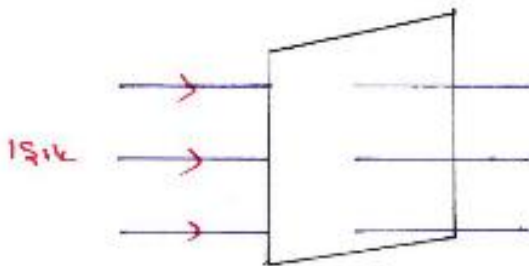
$$E = \frac{I}{r^2}$$

Q



* Yüzey normali ile ışınların arasında açı yokken ışık akısı max değerinde olur.

Q



* Aydınlanma şiddeti, birim yüzeye düşen ışık akısı miktarı olduğu için, akı artarsa aydınlanma şiddeti artar.

GÖLGE

Gölge ve yarı gölge, ışığın doğrusal yayılmasının ve saydam olmayan cisimlerden geçememesinin bir sonucudur.

Saydam olmayan cisim: Üzerine düşen ışığı geçirmeyen cisimlere denir.

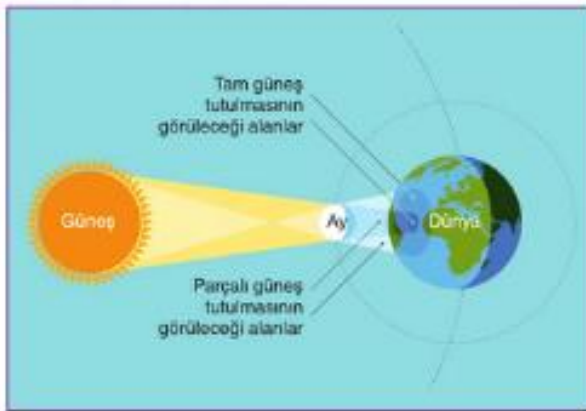
Yarı saydam cisim: Üzerine düşen ışığı kısmen geçiren cisimlere denir.

Saydam cisim: Üzerine düşen ışığı geçiren cisimlere denir.

* Işık kaynağının şekline, sayısına ve bulunduğu yere göre gölgenin şekli değişebilir.

NOT: • → Noktasal ışık kaynağının gösterilişi

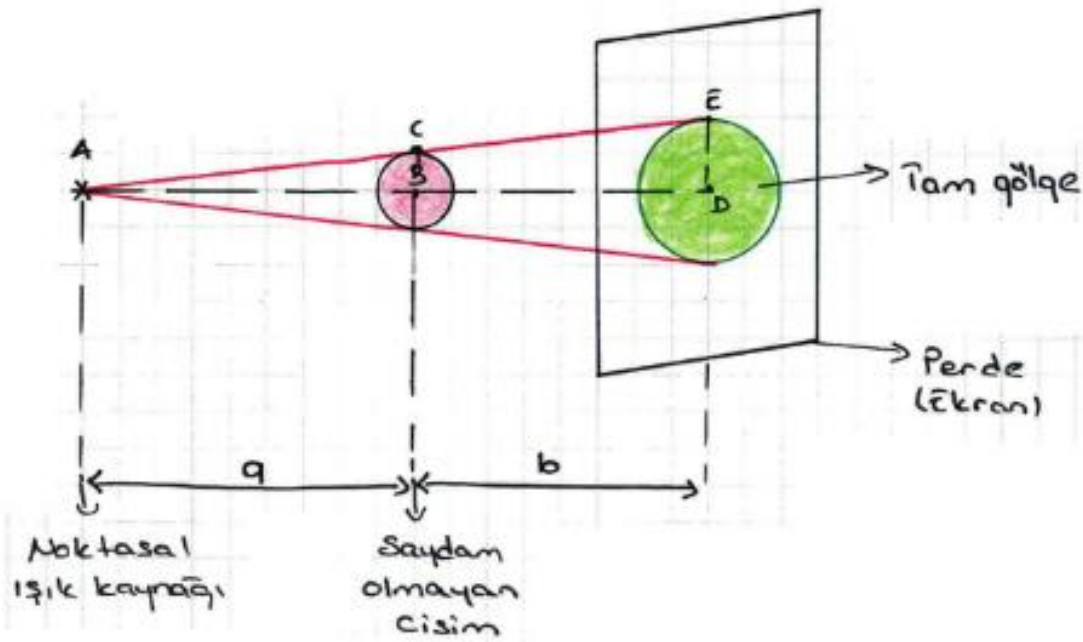
○ → Küresel ışık kaynağının gösterilişi



Gölge oluşumu ışığın doğrusal yayıldığını gösterir

Q

Işık Kaynağı Noktasal ise,



⇒ Benzer üçgenlerden,

$$\triangle ABC \sim \triangle ADE \Rightarrow \frac{|BC|}{|AB|} = \frac{|DE|}{|AD|} \text{ 'dir.}$$

* $|DE| \rightarrow$ Tam gölgenin yarıçapıdır.

* Tam gölgenin alanı $\rightarrow \pi r^2 = \pi (DE)^2$ 'dir.

Q

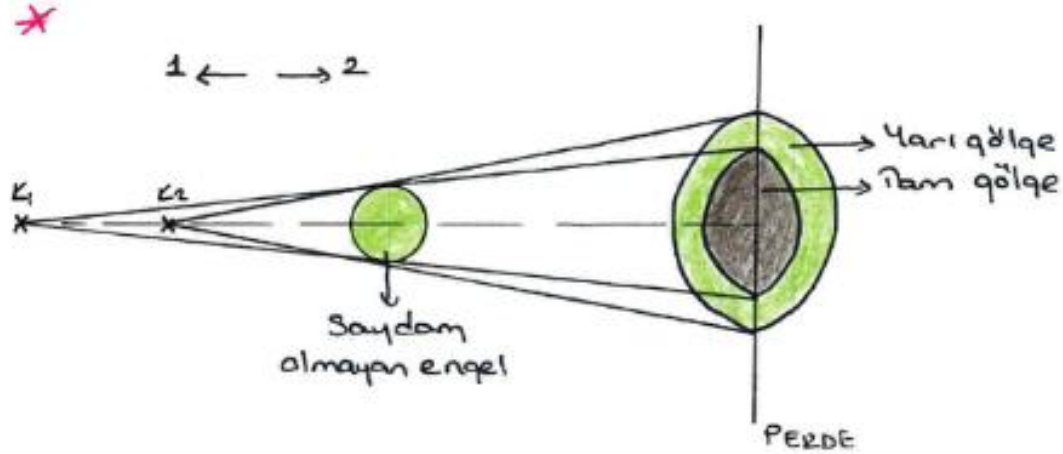
⇒ Yukarıdaki şekilde;

a uzunluğu azalır ise tam gölge alanı büyür.

a uzunluğu artarsa tam gölge alanı küçülür.

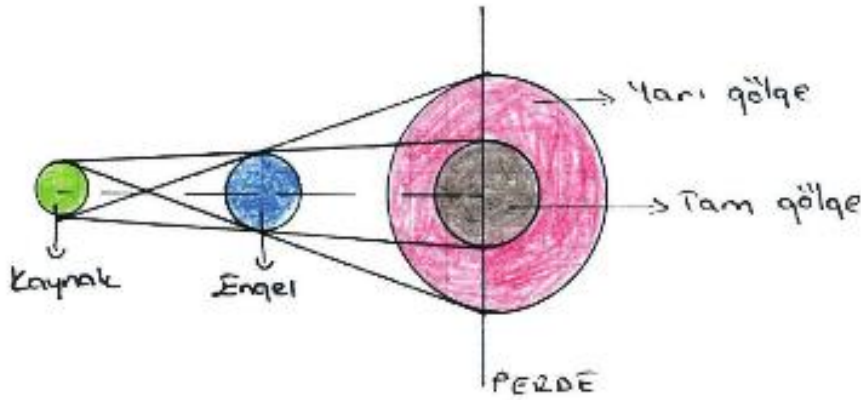
⇒ b uzunluğu azalır ise tam gölge alanı küçülür.

b uzunluğu artarsa tam gölge alanı büyür.



- ⇒ Noktasal K_1 ve K_2 ışık kaynaklarının önüne saydam olmayan küresel cisim konuluyor. Perde üzerinde tam gölge ve yarı gölge oluşuyor.
- ⇒ K_1 ve K_2 'den ışık almayan bölgede tam gölge, K_1 ve K_2 'nin birisinden ışık alan bölgede yarı gölge oluşuyor.
- * K_1 kaynağı 1 yönünde hareket ettirildiğinde, Tam gölge küçülür. Yarı gölge büyür.
- * K_1 kaynağı 2 yönünde hareket ettirildiğinde, Tam gölge büyür. Yarı gölge küçülür.
- * K_2 kaynağı, 1 yönünde hareket ettirilirse, Tam gölge değişmez. Yarı gölge küçülür.
- * K_2 kaynağı, 2 yönünde hareket ettirilirse, Tam gölge değişmez. Yarı gölge büyür.

* Kaynak Engelden Küçük ise;

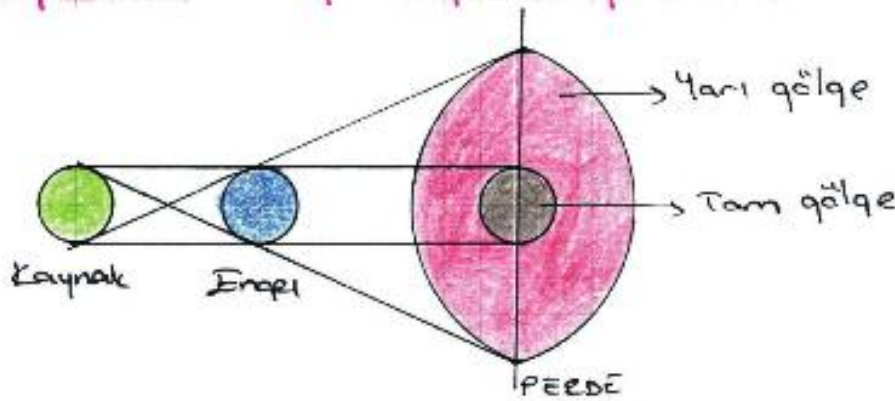


⇒ Işık kaynağı engеле yaklaştırılırsa, tam gölge ve yarı gölge alanı artar.

Işık kaynağı engelden uzaklaştırılırsa tam gölge ve yarı gölge alanı azalır.

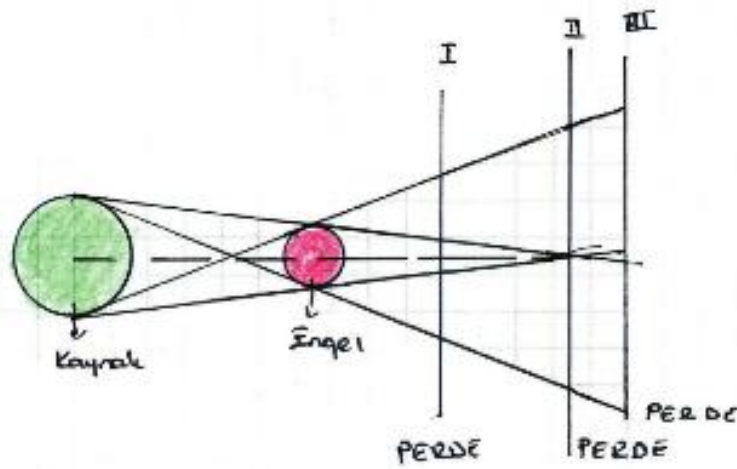
Perde engеле yaklaştırılırsa, tam ve yarı gölge alanı azalır. Uzaklaştırılırsa artar.

* Kaynak ve Engel Aynı Boyda ise,



⇒ Tam gölge, engel ve kaynak ile aynı boyutta olur. Kaynak ya da engelin yatay hareketi tam gölge büyüklüğünü değiştirmeyiz. Kaynak ve engel arası mesafe artarsa yarı gölge küçülür. Mesafe azalınca yarı gölge büyür.

* Işık Kaynağı Engelden Büyük ise,



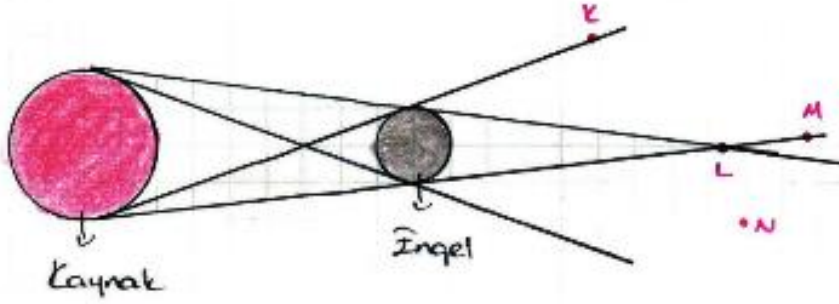
→ Perde I konumundayken tam ve yarı gölge oluşur.

⇒ Perde II konumundayken noktasal bir tam gölge ile yarı gölge oluşur.

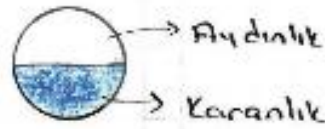
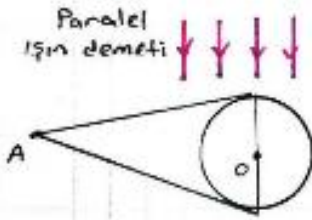


NOT: Perde üzerinde oluşan gölge ve yarı gölgelerin boyutları, ışık kaynağının parlaklığının değişmesinden etkilenmemektedir.

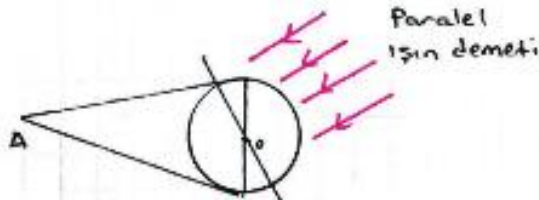
* Işık Kaynağının İzgel Arkasından Görülmesi



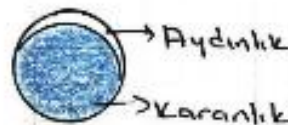
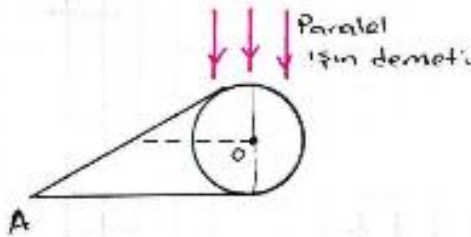
* Aydınlanmış Cismin Görüntüsü



* Gözlemci A'dan bakıyor

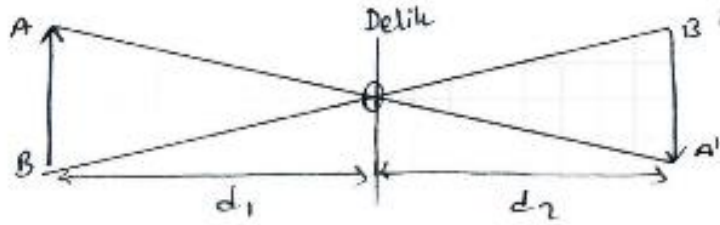
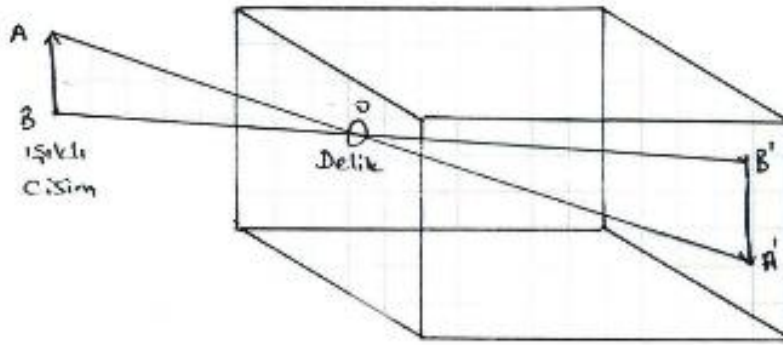


* Gözlemci A'dan bakıyor.



* Gözlemci A'dan bakıyor.

Karanlık Kutu Deneyi



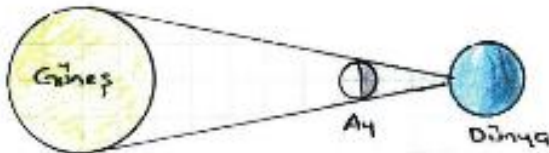
$$\frac{|AB|}{|A'B'|} = \frac{d_1}{d_2}$$

* $d_1 > d_2 \Rightarrow$ Görüntü,
Cisimden küçük, ters, gerçek

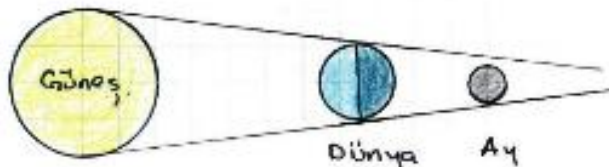
* $d_1 = d_2 \Rightarrow$ Görüntü,
Cisim ile aynı boyda, ters
ve gerçek.

* $d_1 < d_2 \Rightarrow$ Görüntü,
Cisimden büyük ters ve
gerçektir.

*



$\Rightarrow$ Güneş Tutulması



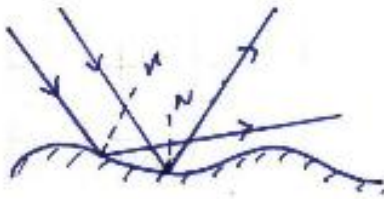
$\Rightarrow$ Ay Tutulması

DÜZLEM AYNA

Işığın Yansıması

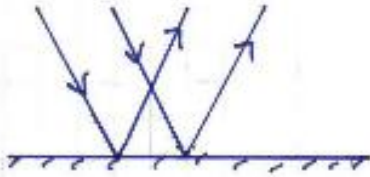
Işığın yansıtıcı bir yüzeye çarparak geldiği ortama geri dönmesine denir.

Dağınık Yansıma



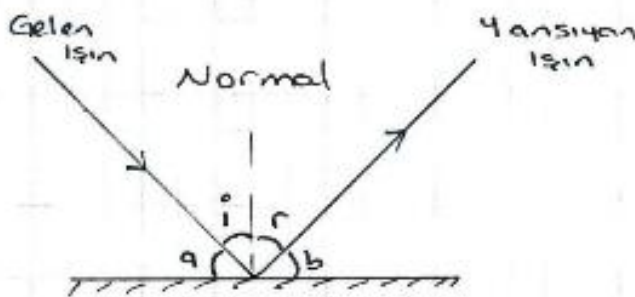
⇒ Zemine paralel gelen ışınlar birbirlerine paralel yansır.

Düzenli Yansıma



⇒ Zemine paralel gelen ışınlar birbirlerine paralel yansır.

Yansıma Kanunları

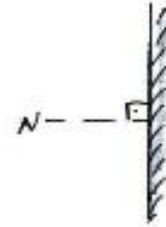
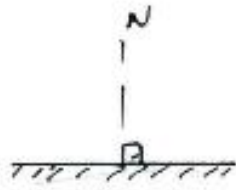


$\hat{i}$: Gelme açısı
 $\hat{r}$: Yansıma açısı
 $i + a = r + b = 90^\circ$
 $\hat{a} = \hat{b}$
 $\left. \begin{array}{l} \hat{i} \\ \hat{r} \end{array} \right\} i = r$

⇒ Gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzey normali aynı düzlemde bulunur.

⇒ Gelme açısı her zaman yansıma açısına eşittir.

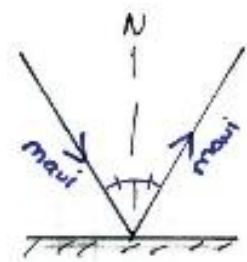
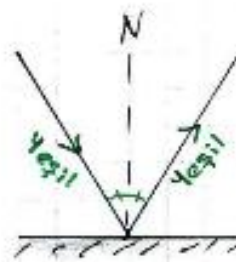
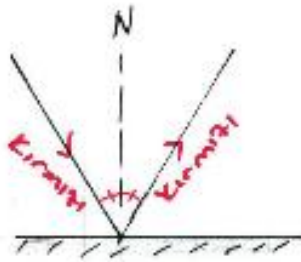
NOT: Işığın yüzeye çarptığı noktadan yüzeye çizilen dikmeye **yüzey normali** denir.



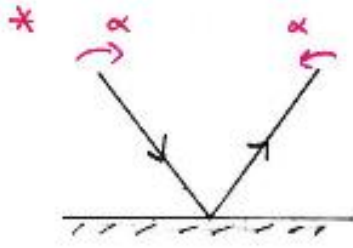
* Eğer ışın yansıtıcı yüzeye dik gelmiş ise (normal doğrultusunda) gelme açısı ve yansıma açısı '0' olur. Bu durumda gelen ışın ve yansıyan ışın çakışır.



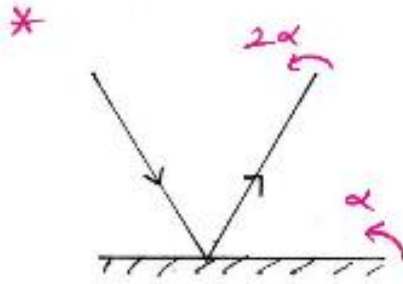
* Işığın rengi yansıma olayını etkilemez.



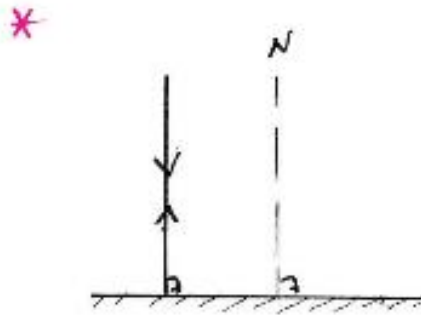
DÜZLEM AYNA



⇒ Düzlem aynaya gelen ışın α kadar döndürülürse yansıyan ışın da ters yönde α kadar döner.

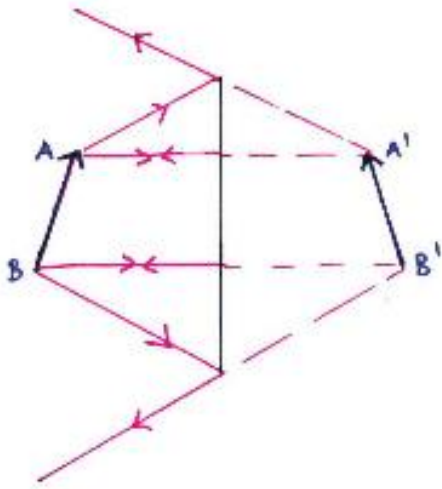
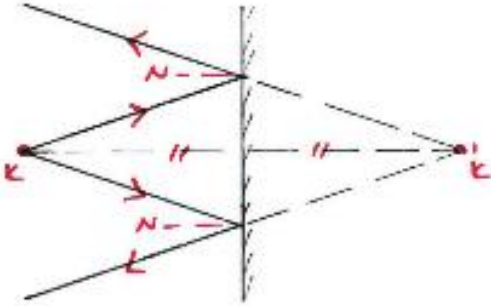


⇒ Gelen ışın sabit tutulur ve düzlem ayna α kadar döndürülürse yansıyan ışın aynı yönde 2α döner.



⇒ Gelen ışın düz aynaya dik gelirse gelen ışın kendi üzerinden geri yansır.

Düzlem Aynada Görüntü



* Düzlem aynada bir cismin görüntüsünü bulmak için cisimden aynaya 2 ışın gönderilir.

* Görüntü yansıyan ışınların uzantılarının kesiştiği yerde oluşur.

⇒ Cisim ve görüntü birbirlerine göre düzdür.

⇒ Cisim ve görüntü eşit boydadır.

⇒ Cisim ve görüntü aynaya eşit uzaklıktadır.

⇒ Görüntü sanaldır. (Tahiri)

NOT:

- 1) Tüm aynalarda yansıtıcı yüzeyin bulunduğu taraf gerçek, diğer taraf sanaldır. Bu durumda oluşan görüntü gerçek tarafta ise gerçek görüntü, sanal tarafta ise sanal görüntü denir.
- 2) Düzlem aynada yansıyan ışınların kendileri kesişiyorsa gerçek görüntü, uzantıları kesişiyorsa sanal görüntü oluşur.
- 3) Görüntü cisme göre düz ise sanaldır.

DÜZLEM AYNA DA GÖRÜŞ ALANI

Aynaya bakan gözlemcinin ayna içerisinde görebildiği uzay parçasına **görüş alanı** denir.

Görüş Alanı,

⇒ Aynanın boyuna

⇒ Gözün aynaya uzaklığına bağlıdır.

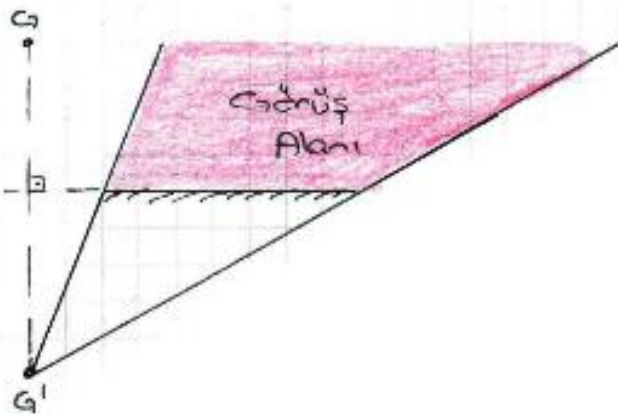
Görüş alanını bulmak için;

*



⇒ Aynanın iki ucuna ışın gönderilir ve yansıtılır. Yansıyan ışınların üzerinde ve arasında kalan bölge **görüş alanını** verir.

*



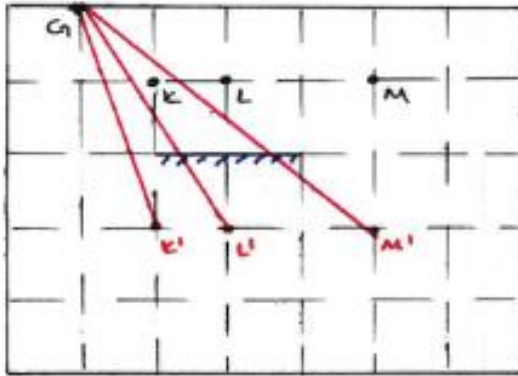
⇒ Gözün aynadaki görüntüsü bulunur.

Görüntü aynanın uçlarına doğru birleştirilir.

Q

* Bir cismin görüş alanında olup olmadığını anlamak için;

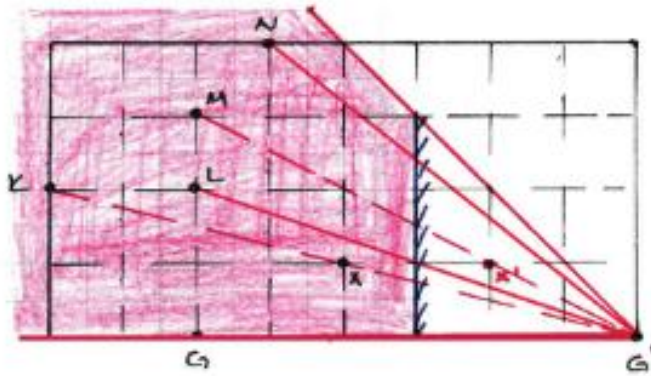
⇒ Cismin aynadaki görüntüsü ile göz birleştirilir. Bu doğru parçası aynayı kesiyorsa cisim görüş alanı içerisinde.



⇒ L ve M cisimleri görüş alanı içerisinde.

Q

* Aynanın önünde saydam olmayan bir cisim varsa görüş alanındaki cisimleri göz göremeyebilir.



X saydam değil ise;

⇒ Saydam olmayan X cismi, görüş alanı içerisinde olmasına rağmen K ve M'nin görülmesini engeller.

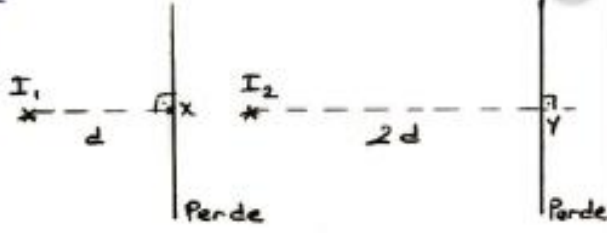
⇒ L ve N cisimleri görülebilir.

* Gözün ve saydam olmayan bütün cisimlerin aynada görüntüleri alınır. Gözün görüntüsünden cisimlere birer doğru çizilir. Çizilen doğru aynayı kesiyorsa ve önünde bir engel yoksa gözlemci cismin aynadaki görüntüsünü görebilir.

TEST-18

Q

1-
?



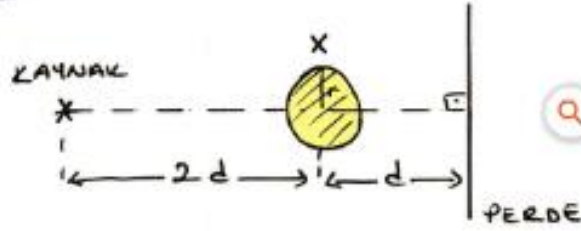
Noktasal I_1 ve I_2 ışık kaynaklarının perde üzerindeki X, Y noktaları çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddetleri eşittir.

Buna göre $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

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

Q

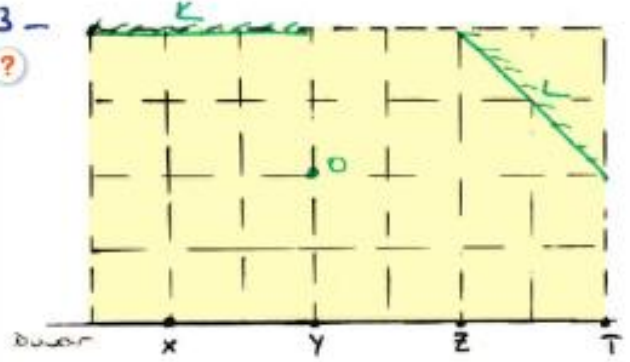
2-
?



Şekilde verilen düzenekte, perdeye paralel konulmuş yarıçapı r olan X cisminin perdede düşen gölgesinin yarıçapı kaç r olur?

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

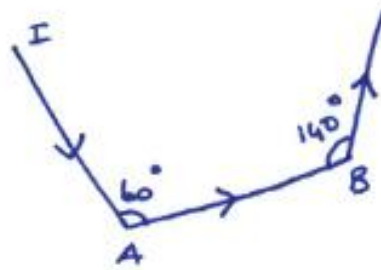
3-
?



K ve L düzlem aynaları bir duvar önüne şekildaki gibi yerleştirilmiştir. O noktasından aynalara bakan bir gözlemci duvarın hangi bölümünü her iki aynada görebilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır)

- A) XY B) YZ C) ZT D) XT E) YT

4-
?

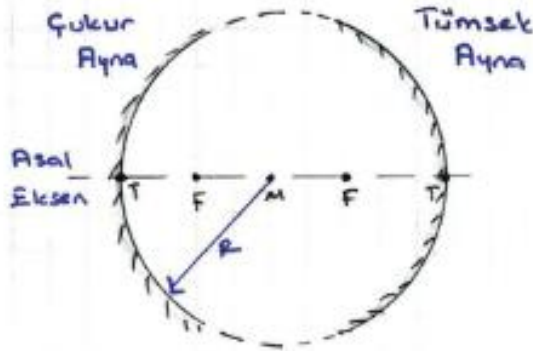


I ışık ışını iki düzlem aynanın A ve B noktalarından şekildaki gibi yansımaktadır. Buna göre, düzlem aynaları arasındaki açı kaç derecedir?

- A) 100 B) 90 C) 80 D) 70 E) 60

Q

KÜRESEL AYNALAR



$$|MF| = |FT| = f$$

R : Eğrilik yarıçapı

* Yansıtıcı yüzeyleri küre şeklinde olan aynalara küresel ayna denir.

M: Merkez

T: Tepe noktası

F: Odak noktası

f : Odak uzaklığı

$$f = \frac{R}{2}$$

Q



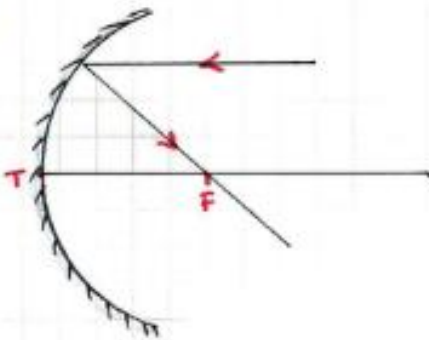
DİKKAT: Odak uzaklığı sadece eğrilik yarıçapına bağlıdır. Odak uzaklığını başka bir şey etkilemez.

Q

ÇUKUR AYNA

Çukur Aynada Işının Yansıması

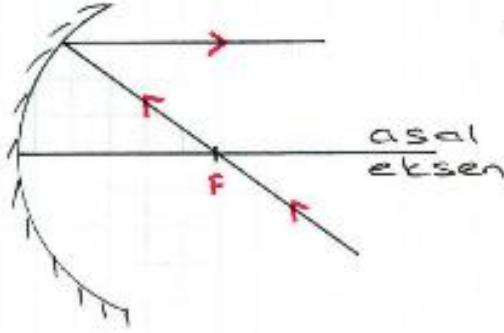
①



⇒ Asal eksenine paralel gelen ışın çukur aynadan yansıdıktan sonra odak (f) noktasından geçer.

Q

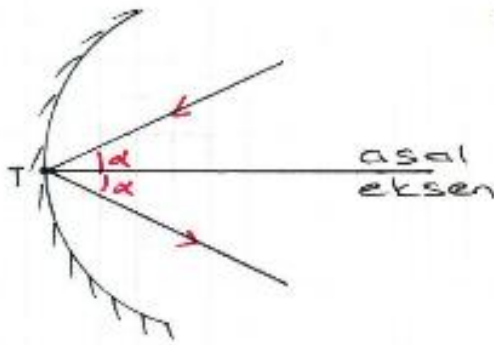
②



⇒ Odak noktasından geçerek aynaya gelen ışın asal eksene paralel yansır.

Q

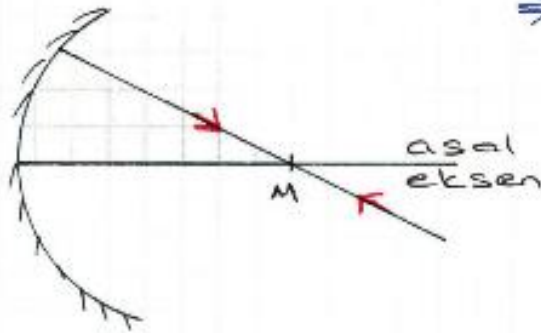
③



⇒ Teppe noktasına gelen ışın asal eksen ile eşit açı yaparak yansır.

Q

④

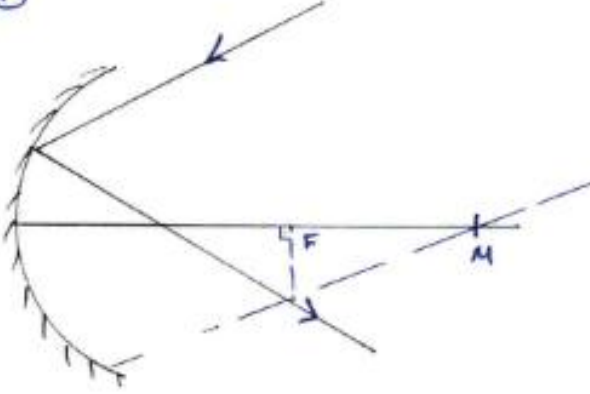


⇒ Merkezden geçerek aynaya gelen ışın kendi üzerinden dönererek geri yansır.

Q

Çukur Aynada Herhangi Bir Işının Yansıması

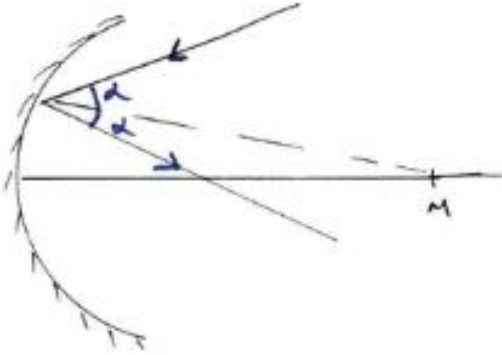
①



⇒ Gelen ışına paralel ve merkezden geçecek yardımcı asal eksen çizilir. Odaktan bu eksene dik çizilir. Yansıyan ışının uçantısı, yardımcı asal eksen ile buna çizilen dikmenin kesiştiği yerden geçer.

Q

②

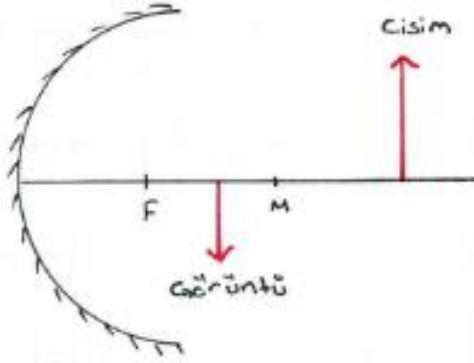


⇒ Gelen ışının aynaya değdiği nokta aynanın merkezi ile birleştirilir. Aynaya çarpan ışın gelme açısına eşit açı yaparak yansır.

Q

ÇUKUR AYNADA GÖRÜNTÜ

① Cisim Merkezin Dışında ise;



Görüntü,

⇒ F ile M arasında

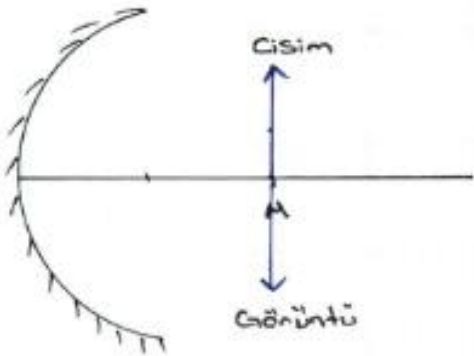
⇒ Ters

⇒ Küçük (kısa)

⇒ Gerçek

Q

② Cisim Merkezde ise;



Görüntü,

⇒ Merkezde

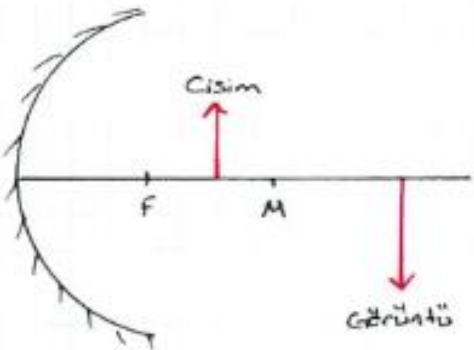
⇒ Ters

⇒ Cisim ile aynı boyda

⇒ Gerçek.

Q

③ Cisim Merkez ile Odak Arasında ise;



Görüntü,

⇒ Merkezin dışında

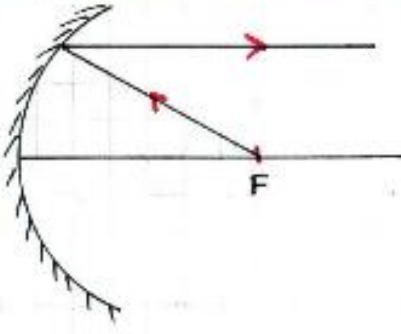
⇒ Ters

⇒ Büyük (uzun)

⇒ Gerçek

Q

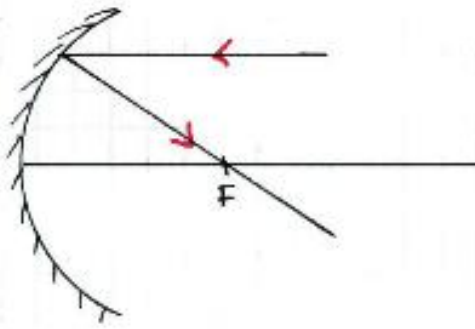
④ Cisim Odak Noktasında ise,



Görüntü,

⇒ Sonsuzdadır.

⑤ Cisim Sonsuzda ise,

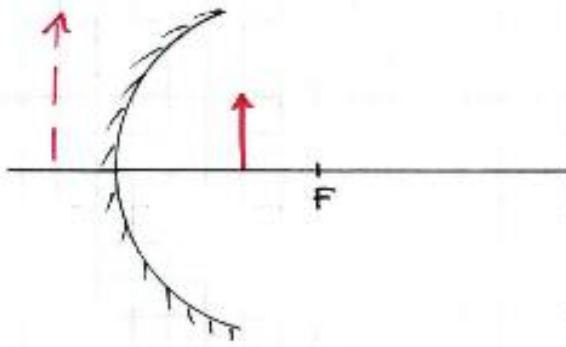


Görüntü,

⇒ Odak noktasındadır.

Q

⑥ Cisim Odak ile Ayna Arasında ise,



Görüntü,

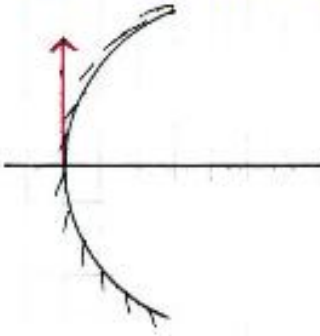
⇒ Aynanın arkasında

⇒ Düz

⇒ Büyük (uzun)

⇒ Sanal

⑦ Cisim Aynanın Üzerinde ise,



Görüntü,

⇒ Aynanın üzerinde

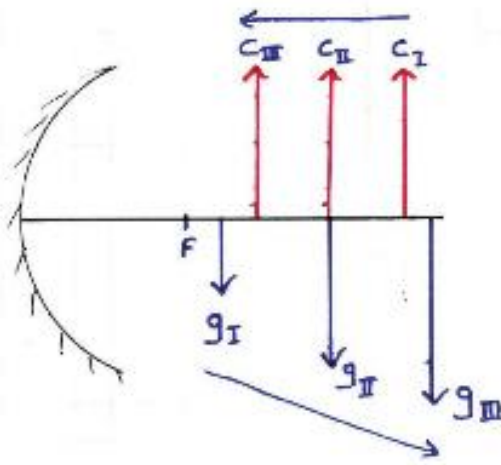
⇒ Cisim ile aynı boyda

⇒ Düz

⇒ Sanal

* Cisim ile görüntü çakışık.

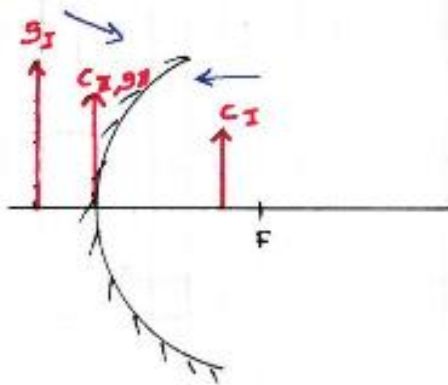
*



* Çukur aynada odak noktasına kadar; cisimler aynaya yaklaştıkça görüntü büyüyerek aynadan uzaklaşır.

* Cisim aynadan uzaklaşırsa görüntü küçülerek aynaya yaklaşır.

*

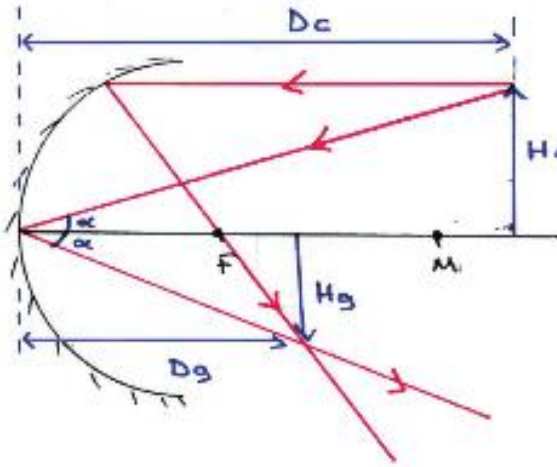


* Çukur aynada odak noktası ile ayna arasındaki cisim aynaya doğru yaklaştırılırsa görüntü küçülerek aynaya yaklaşır.

* Cisim aynadan uzaklaşırsa görüntü büyüyerek aynadan uzaklaşır.

Q

ÇUKUR AYNA FORMÜLLERİ



H_c : Cismin boyu

H_g : Görüntünün boyu

D_c : Cismin tepe noktasına uzaklığı

D_g : Görüntünün tepe noktasına uzaklığı

S_c : Cismin odağa uzaklığı

S_g : Görüntünün odağa uzaklığı

*

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} + \frac{1}{D_g}$$

Q

$\Rightarrow$ Görüntü aynanın önünde (gerçek) ise + yazılır.

$\Rightarrow$ Görüntü aynanın arkasında (sanal) ise - yazılır.

*

$$\frac{H_c}{H_g} = \frac{D_c}{D_g}$$

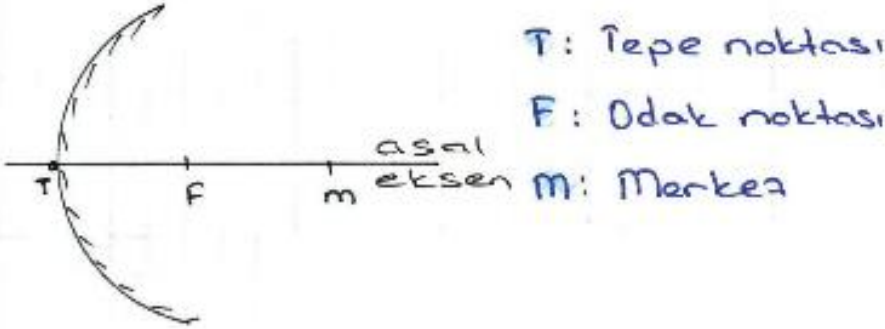
$\Rightarrow$ Cisim ve görüntünün aynaya uzaklıklarının oranı ve boylarının oranına eşittir.

$$f^2 = S_c \cdot S_g$$

Q

TÜMSEK AYNA

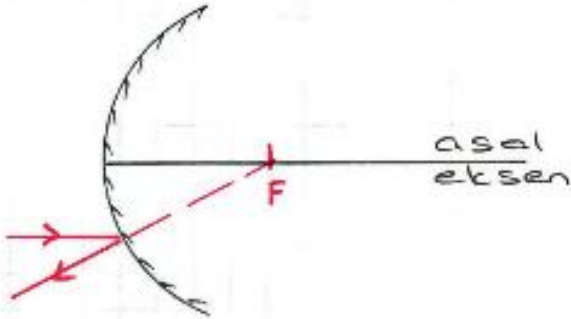
Üzerine düşen ışığı asal eksen doğrultusundan uzaklaştırarak dağıtıp yansıtan aynalara denir.



Q

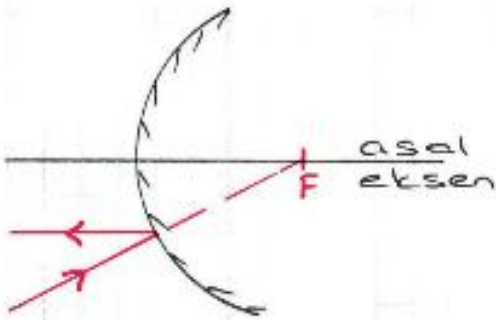
Tümsek Aynada Işığın Yansıması

①



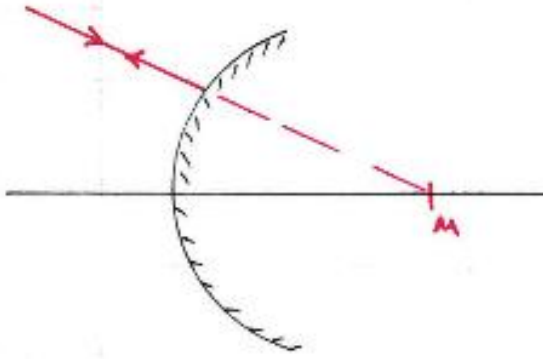
→ Asal eksene paralel gelen ışın, ırtantısı odak noktasından (F) geçecek şekilde yansır.

②



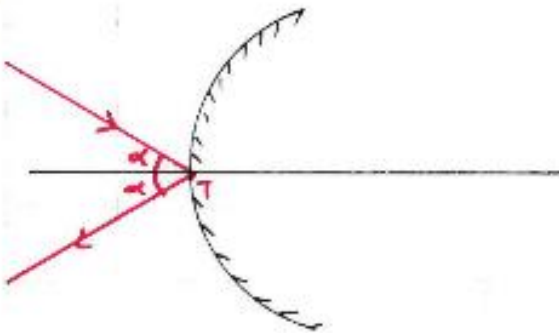
→ ırtantısı odak noktasından geçecek şekilde gelen ışın asal eksene paralel olarak yansır.

③



⇒ Uzanması merkezden geçecek şekilde gelen ışın kendi üzerinden geri yansır.

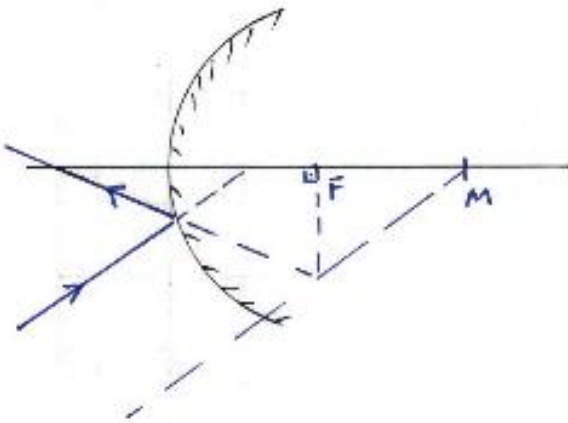
④



⇒ Tepe noktasına gönderilen ışın asal eksen ile eşit açı yaparak yansır.

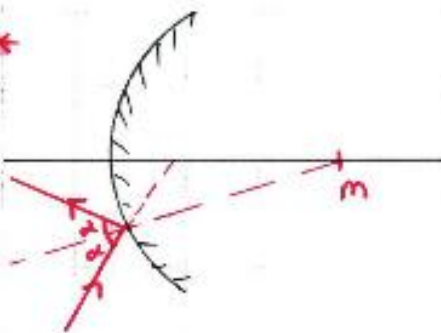
Tümsek Aynada Herhangi Bir Işının Yansıması

*



⇒ Gelen ışına paralel ve merkezden geçecek yardımcı asal eksen çizilir. Odaktan bu eksene dik çizilir. Yansıyan ışının uzantısı, yardımcı asal eksen ile buna çizilen dikmenin kesiştiği yerdən geçer.

*

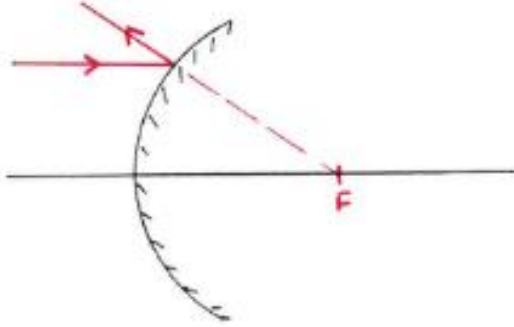


⇒ Gelen ışının aynaya değdiği nokta ile merkez birleştirilir. Yansıyan ışın gelme açısına eş açı ile yansır.

Q

TÜMSEK AYNADA GÖRÜNTÜ

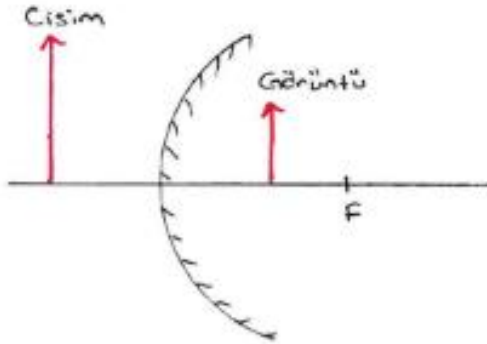
* Cisim Sonsuzda ise,



Görüntü,

- ⇒ Odak noktasında
- ⇒ Sanal
- ⇒ Noktasaldır.

* Cisim Sonsuz ile Ayna Arasında ise,

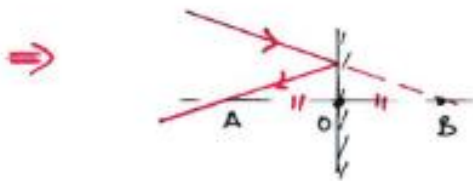


Görüntü,

- ⇒ Odak ile ayna arasında
- ⇒ Küçük (kısır)
- ⇒ Düz
- ⇒ Sanal

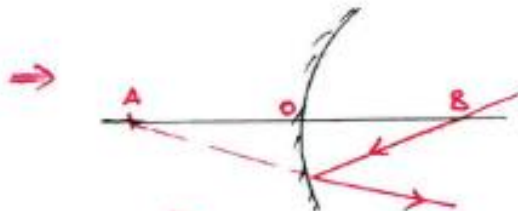
Q

* Cisim aynaya yaklaştırılırsa görüntü büyüyerek aynaya yaklaşır.



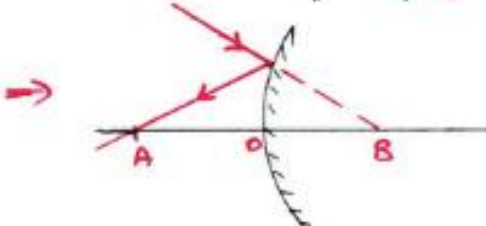
* Düz aynada,

$$|AO| = |OB|$$



* Çukur aynada,

$$|OA| > |OB|$$

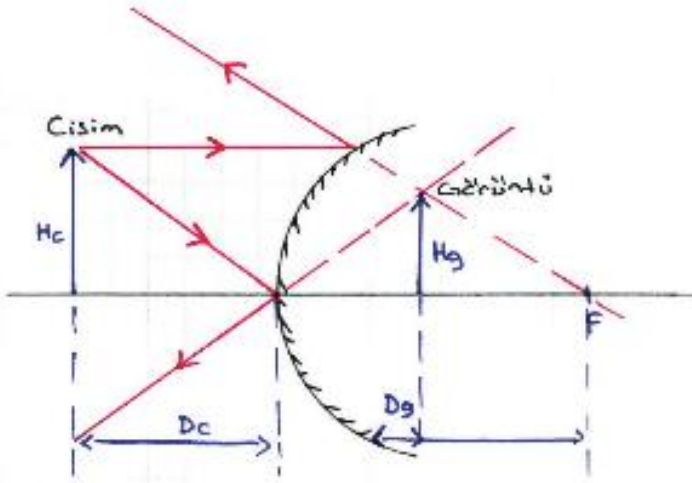


* Tümsek aynada,

$$|OA| > |OB|$$

Q

Tümsek Ayna Formülleri



H_c : Cismin boyu

H_g : Görüntünün boyu

D_c : Cismin aynaya uzaklığı

D_g : Görüntünün aynaya uzaklığı

S_c : Cismin odağa uzaklığı

S_g : Görüntünün odağa uzaklığı

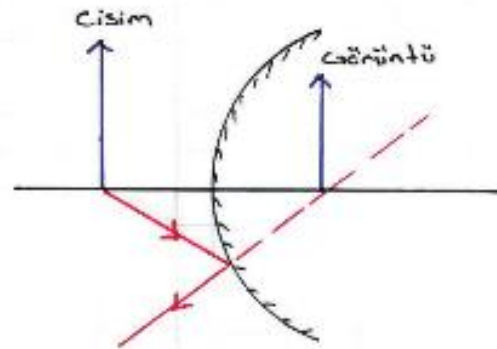
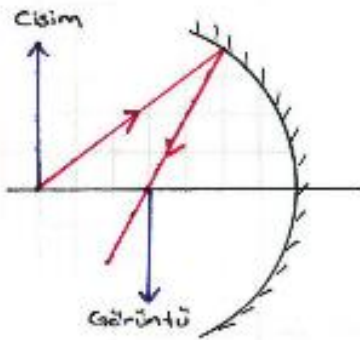
$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} - \frac{1}{D_g}$$

$$\frac{H_c}{H_g} = \frac{D_c}{D_g}$$

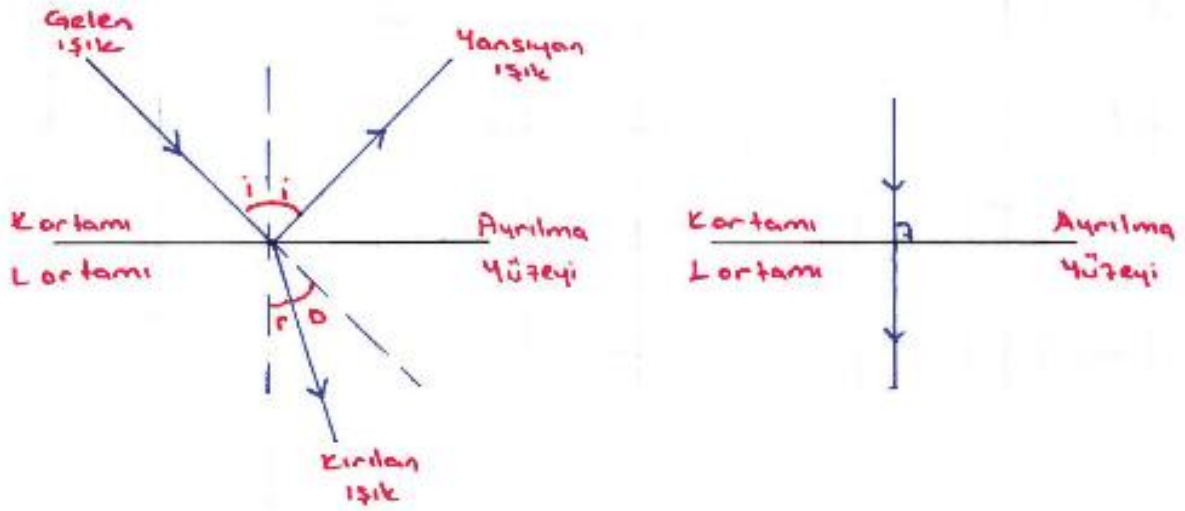
$$f^2 = S_c \cdot S_g$$

Q

- * Küresel aynaya gelen ve yansıyan ışınların asal eksenini kesme noktalarında cisim ya da görüntü var gibi düşünülebilir.



KIRILMA



* Işığın homojen saydam bir ortamdan diğerine geçişte hızında meydana gelen değişimden dolayı yayılma doğrultusu ve yönü değişir. Bu duruma **kırılma** denir.

* Her kırılma olayında ışığın bir kısmı yansır bir kısmı kırılır.

i : Gelme açısı

r : Kırılma açısı

D : Sapma açısı

NOT: Normal doğrultusunda gelen ışınlar doğrultu değiştirmezler.

Q

Mutlak Kırılma İndisi

Işığın boşluktaki yayılma hızının, homojen saydam ortamdaki yayılma hızına oranına denir.

* Saydam ortamlar ışın ayırt edicidir.

$$n_m = \frac{c}{v}$$

$n_m \rightarrow$ Mutlak kırılma indisi

$c \rightarrow$ Işığın boşlukta yayılma hızı

$v \rightarrow$ Işığın saydam ortamda yayılma hızı

Q

* Mutlak kırılma indisi ile ışığın ortamdaki hızı ters orantılıdır.

$$n_1 > n_2 \Rightarrow v_2 > v_1$$

* Mutlak kırılma indisi büyük olan ortamlara gök yoğun ortam denir.

* Mutlak kırılma indisi küçük olan ortamlara az yoğun ortam denir.

Q

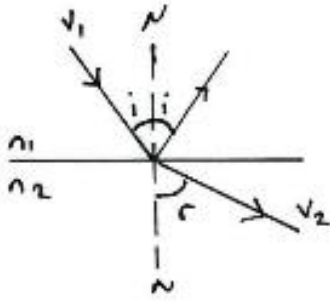
Bağıl Kırılma İndisi

Işığın homojen saydam bir ortamdaki yayılma hızının, başka bir homojen saydam ortamdaki yayılma hızına oranına denir.

$$n_{KL} = \frac{n_L}{n_K} = \frac{v_K}{v_L}$$

* " n_{KL} " ile L ortamının K ortamına göre bağıl kırılma indisi denir.

Q

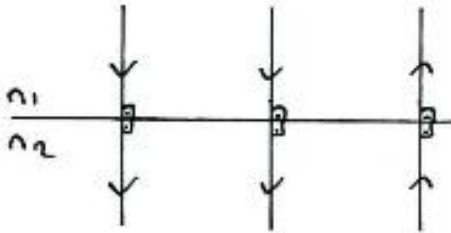
Snell Yasası $n_1, n_2 \rightarrow$ Ortamların kırılma indisi $v_1, v_2 \rightarrow$ Işığın ortamdaki yayılma hızı $i \rightarrow$ Gelme açısı $r \rightarrow$ Kırılma açısı $N \rightarrow$ Normal

$$n_{1,2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$$

Q

*

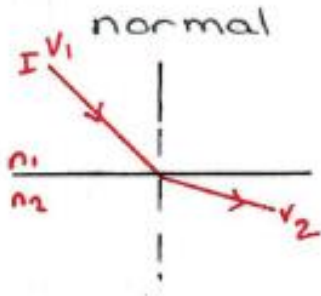


$\Rightarrow$ Saydam ortamları birbirinden ayrılan yüzeye dik gelen ışınlar kırılmadan diğer ortama geçerler.

$\Rightarrow$ Böyle bir durumda ortamların kırılma indislerinin büyüklük ilişkileri ile ilgili kesin yorum yapılamaz.

Q

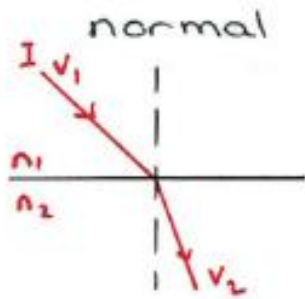
*



⇒ Kırılma indisi büyük olan ortamdan küçük olan ortama gönderilen ışınlar normalden uzaklaşarak kırılırlar.

Q

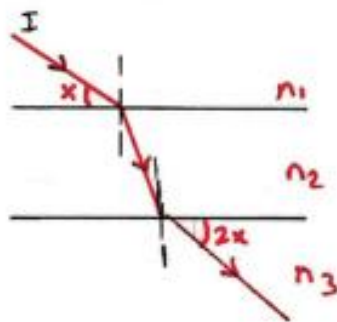
*



⇒ Kırılma indisi küçük olan ortamdan büyük olan ortama gönderilen ışınlar normale yaklaşarak kırılırlar.

Q

*



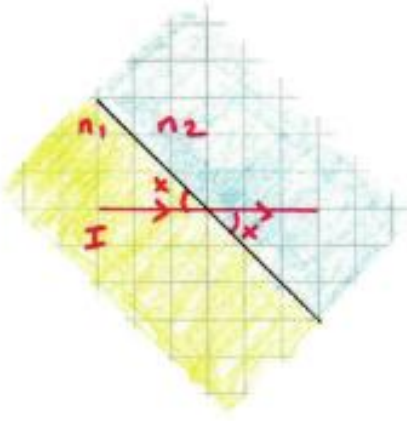
⇒ I ışını kırılma indisleri n_1, n_2, n_3 olan ortamlarda şekildaki gibi ilerliyor.

* Ortamları ayıran yüzeyler birbirlerine paralel ise aradaki ortam ya da ortamlar çıkarılsada ışın yine aynı yolu izler.



Q

*

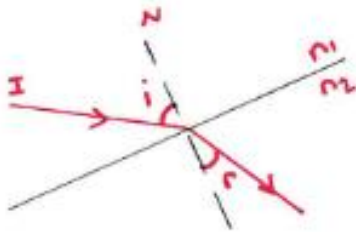


⇒ I ışını kırılma indisi n_1 olan ortandan kırılma indisi n_2 olan ortama geçerken kırılmamıştır.

* I ışını ortamları ayıran yüzeye dik gelmediği halde kırılmamış ise;
 $n_1 = n_2$ olmalıdır.

Q

*



⇒ I ışınının izlediği yol verilmiştir. Bu durumda Snell Yasası'nı yazarsak;

$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$$

⇒ Bu yasaya göre gelme açısı ile kırılma açısı doğru orantılıdır.

⇒ Kırılma indisi (n_1) artarsa, kırılma açısı artar.

⇒ Gelme açısı (i) artarsa, kırılma açısı artar.

⇒ Kırılma indisi (n_2) artarsa kırılma açısı azalır.

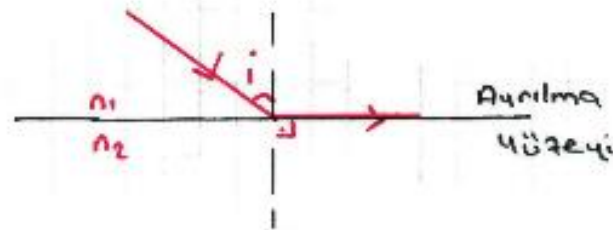
* (Sınır Açısı)

Işık ışınları çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama her zaman geçemeyebilir. Geçerse normalden uzaklaşarak kırılır.

⇒ Çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama gelen ışınlar için en büyük kırılma açısı 90° 'dir.

⇒ Kırılma açısı 90° değerini aldığı anda gelme açısına **Sınır açısı** denir. ($\hat{S}$)

⇒ Gelme açısı sınır açısına eşit olursa gelen ışın ayrılma yüzeyine paralel olarak kırılır ve diğer ortama geçmiş kabul edilir.



$$\underline{\underline{i = \hat{S}}}; \quad \underline{\underline{n_1 > n_2}} \quad \text{ve} \quad \underline{\underline{v_2 > v_1}}$$

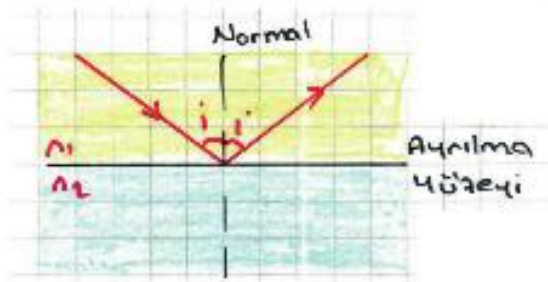
Q

* Tam Yansımaya

Gelme açısı sınır açısından büyük olursa

tam yansımaya uğrayarak diğer ortama geçemez.

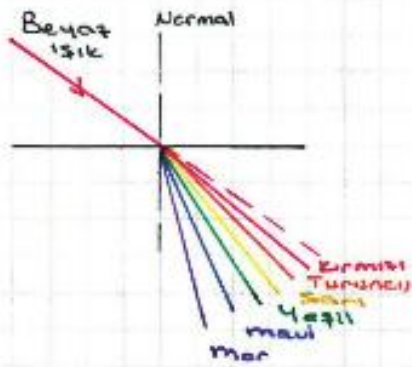
⇒ Çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken gerçekleşen bir durumdur.



$$* \quad \underline{i > i_c} \quad \underline{n_1 > n_2} \quad *$$

Q

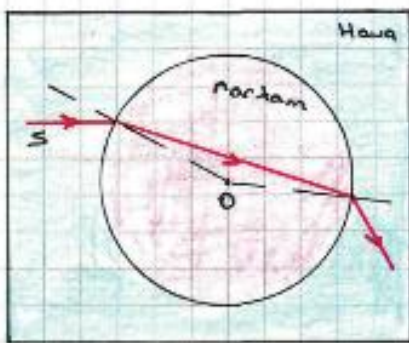
*



⇒ farklı renklerdeki ışığın ortamlar arasındaki geçişleri ve kırılmaları farklıdır.

⇒ Bu olaya **ayrılma** denir.

⇒ Geliş doğrultusundan en fazla uzaklaşan mor, en az uzaklaşan kırmıdır.



⇒ Küresel homojen saydam ortamlarda normal, küre merkezinden geçen yarıçap doğrultusudur.

* Serap Olayı

Işığın farklı sıcaklıklardaki hava katmanlarında tam yansıma yapması ile oluşan göt yanlışına

Serap olayı denir.

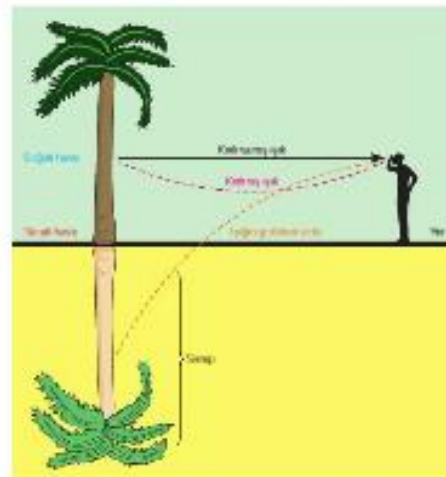
Yere baktığımızda, tam yansıyan ışık ışınları havadan geldiği için yerde su varmış gibi hissederiz. Serap olayı sıcak günlerde oluşur.

⇒ Soğuk havadan (çok yoğun), sıcak havaya (az yoğun) gelen ışık ışınları tam yansımaya uğrar. Tekrar çok yoğun olan ortama geridöner.

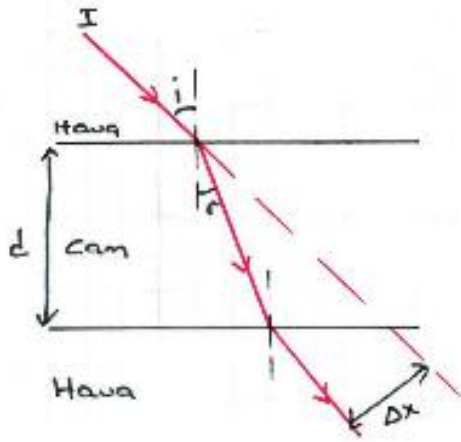
Özellikleri:

- ⇒ Gözümüü yanlışına uğrar.
- ⇒ Serapta oluşan görüntü terstir.
- ⇒ Yere yakın hava tabakası sıcak olmalıdır.
- ⇒ Serap olayı sırasında ışık ışınları bükülür.

Örnek: Asfalt üzerinde su varmış gibi görünmesi. Sıcak günlerde ufukta su varmış gibi görünmesi.

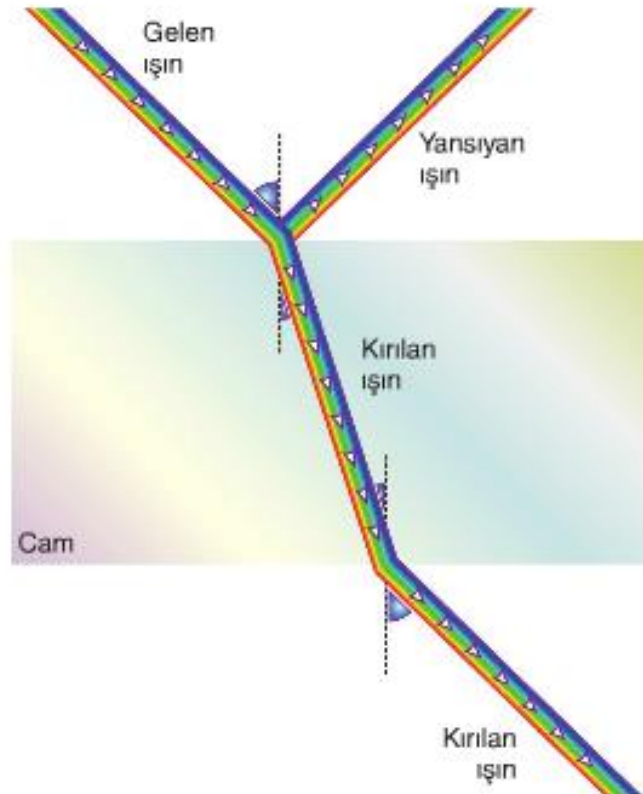


* Paralel Kayma



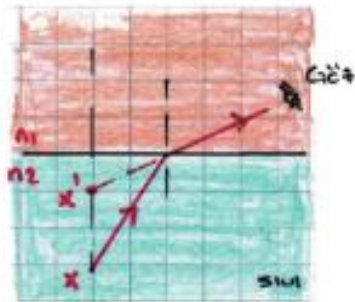
- I ışını hava ortamından cam ortamına gönderiliyor.
- I ışını camdan geliş doğrultusunda iken geliş doğrultusuna paralel olarak Δx kadar kaymaya uğramıştır.

- $\hat{i}$ açısı artarsa Δx artar.
- d uzaklığı artarsa Δx artar.
- Kullanılan ışık, kırmızıdan mavi doğru gittikçe Δx artar.

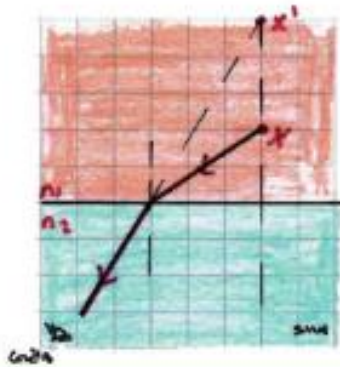


* Görünür Derinlik

- ⇒ Farklı kırıcılık indisli saydam ortamlarda bulunan cisimlere baktığımızda onları oku-
ğundan yakın ya da uzakta görürüz. Bunun
nedeni ışığın kırılmasıdır.
- ⇒ Gözde gelen ışığın doğrultusunda q̇t, cismi
görür. Fakat ışık kırıldığı için cisim olduğu
yerde değil de ışığın doğrultusu üzerinde başka
bir yerde görülür.
- ⇒ Bir cismin görülebilmesi için cisimden çıkan
ışığın gözde ulaşması gerekir.



- ⇒ Kırılma indisi küçük ortam-
daki gözlemciler, kırılma indisi
büyük olan ortamdaki cismi
oldukları yenden daha yakın-
da görürler. ($n_1 < n_2$)



- ⇒ Kırılma indisi büyük ortam-
daki gözlemciler, kırılma
indisi küçük olan ortamdaki
cismi olduğundan daha
uzakta görürler. ($n_2 > n_1$)

$$X' = X \cdot \frac{n_{\text{gözlemci}}}{n_{\text{cisim}}}$$

X' : Görünür derinlik

X : Gerçek derinlik

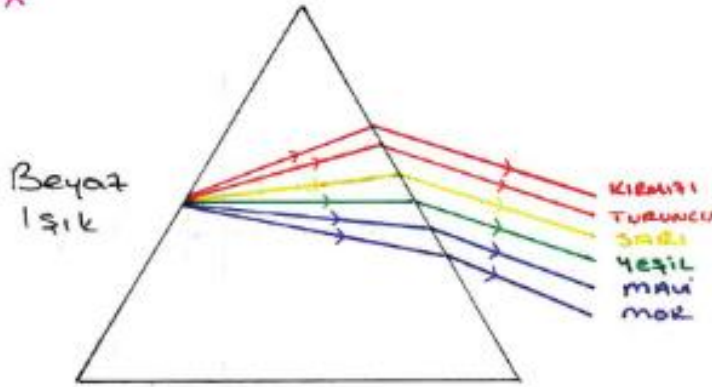
$n_{\text{gözlemci}}$: Gözlemcinin bulunduğu ortamın ışığı kırma indisi

n_{cisim} : Cismin bulunduğu ortamın ışığı kırma indisi

Q

RENKLER

*



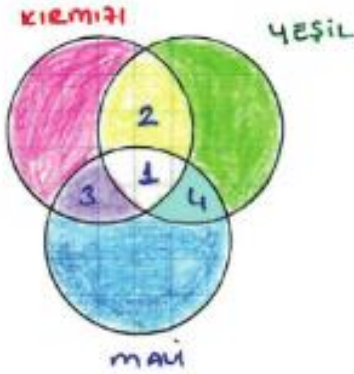
- * Beyaz ışık prizmaya gönderilirse şekildeki gibi renklere ayrılır. Prizma, her renk için farklı kırılma indisini gösterir.

$n_{\text{mor}} \rightarrow$ En büyük

$n_{\text{kırmızı}} \rightarrow$ En küçük

Q

*



Ana Renkler: Kırmızı, Yeşil, Mavi

- * Bu üç rengin birleşimi beyazdır.

$$\text{Kırmızı} + \text{Yeşil} + \text{Mavi} = \text{Beyaz}$$

- * $\text{Kırmızı} + \text{Yeşil} + \text{Mavi} = \text{Beyaz} (1)$

- * $\text{Kırmızı} + \text{Yeşil} = \text{Sarı} (2)$

- * $\text{Kırmızı} + \text{Mavi} = \text{Magenta} (3)$

- * $\text{Mavi} + \text{Yeşil} = \text{Cyan} (4)$

Q

$\Rightarrow$ Tamamlayıcı Renkler

- * $\text{Magenta} + \text{Yeşil} = \text{Beyaz}$

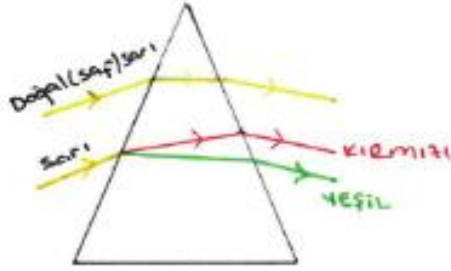
- * $\text{Cyan} + \text{Kırmızı} = \text{Beyaz}$

- * $\text{Sarı} + \text{Mavi} = \text{Beyaz}$

Q

* Cisimlerin Renkli Görünmesi

Beyaz ışık gönderilen cismin, ışığın tamamını yansıtması ile cisim beyaz, tamamını soğurması ile cisim siyah görünür.

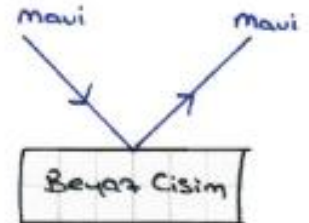
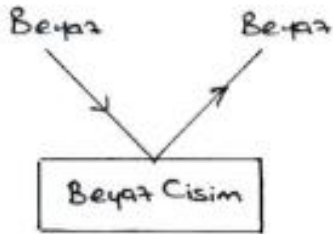


* Doğal (saf) sarı, güneş ışığındaki sarı, kırmızı + yeşil değildir.

* Kırmızı + yeşil den oluşan sarı renk bir cisim üzerine düşerse kırmızı ve yeşil olarak ikiye ayrılır.

Q

⇒ Beyaz cisimler üzerlerine düşen bütün ışığı yansıtırlar.



* Beyaz cisim → Beyaz ışık ile aydınlatılırsa Beyaz

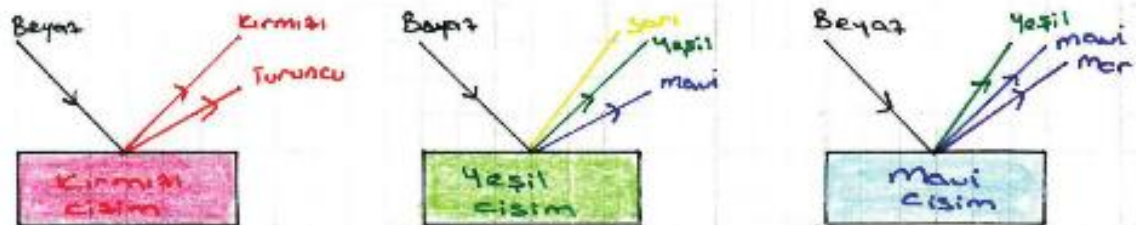
* Beyaz cisim → Kırmızı ışık ile aydınlatılırsa Kırmızı

* Beyaz cisim → Mavi ışık ile aydınlatılırsa Mavi görünür.

* Siyah cisimler üzerlerine düşen ışığı soğururlar.
Bu nedenle yansıma olmaz. Cisimler siyah görünürler.



* Beyaz ışık tek renkli yüzeye düşürülürse, cismin kendi rengini kuvvetli yansıtır. Komşu renklerini de zayıf olarak yansıtır. Ancak cisim kuvvetli yansıyan ışığın renginde görünür. Zayıf olarak yansıyan diğer renkler çıplak gözle görülemez.

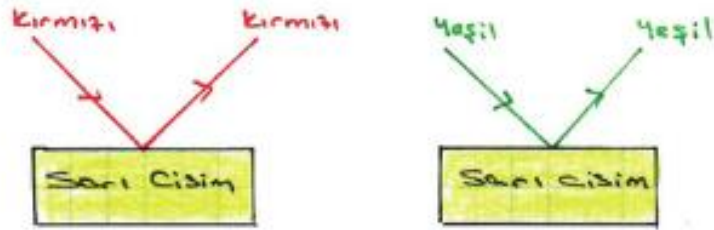


* Yeşil ışık mor yüzeye gönderilirse mor içerisinde yeşil renk olmadığı için yansımada olmaz. Yüzey siyah görünür. Mavi ışık kırmızı yüzeye gönderilirse kırmızı içerisinde mavi renk olmadığı için Yüzey siyah görünür. Kırmızı ışık yeşil yüzeye gönderilirse yeşil içerisinde kırmızı renk olmadığı için yansımada olmaz. Yüzey siyah görünür.



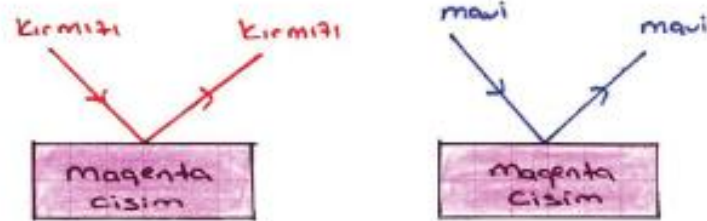
Q

- * Kırmızı ve yeşil renklerden oluşan sarı yüzeye (cisim) kırmızı ışık gönderilirse yüzeyden kırmızı renk ışık yansır ve yüzey kırmızı görülür. Sarı yüzeye yeşil ışık gönderilirse, yüzeyden yeşil renk ışık yansır ve yüzey yeşil görülür.



Q

- * Magenta yüzeye kırmızı ışık gönderilirse kırmızı ışık yansır. Yüzey kırmızı görülür. Magenta yüzeye mavi ışık gönderilirse mavi ışık yansır. Yüzey mavi görülür.



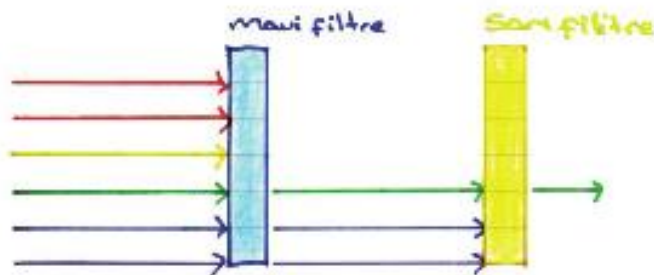
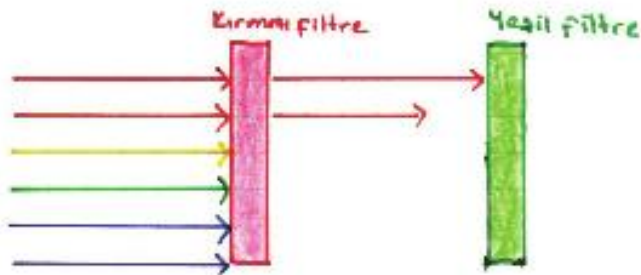
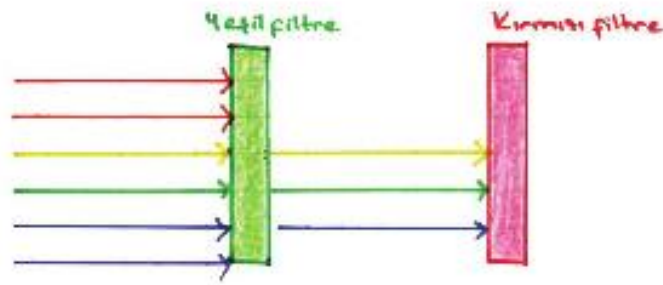
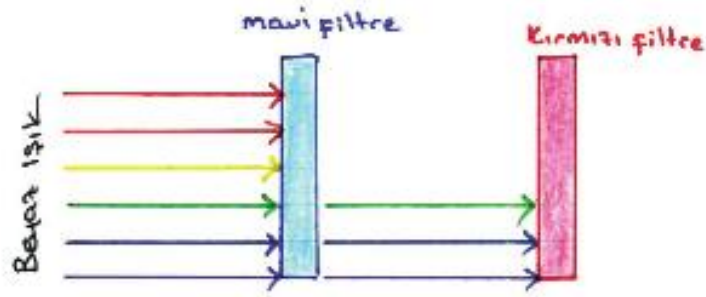
Q

- * Cyan yüzeye mavi ışık gönderilirse mavi renk ışık yansır. Yüzey mavi görülür. Cyan yüzeye yeşil ışık gönderilirse yeşil ışık yansır. Yüzey yeşil görülür.



* IŞIK FİLTRELERİ

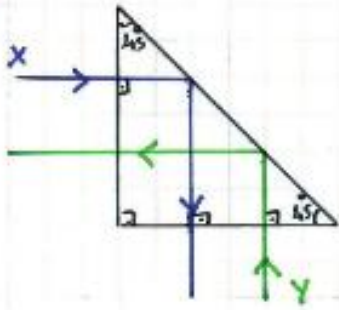
⇒ Üzerine beyaz ışık düşen filtreler, kendi renklerini ve kendi renklerine yakın komşu renklerini geçirir. Diğer renkleri soğururlar.



* Tam Yansımali Prizma

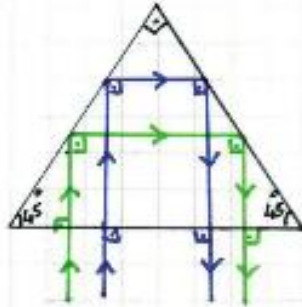
Kesiti ikizkenar dik üçgen şeklinde olan camdan yapılmış prizmalara **tam yansımali prizma** denir. Işığı 90° ve 180° döndürmek için kullanılmaktadır. Bu üçgenin açıları $45^\circ, 45^\circ$ ve 90° dir. Camdan havaya geçişte sınır açısı 42° oldu için bu prizmaya gönderilen ışık en az bir defa tam yansıma uğrar.

⇒



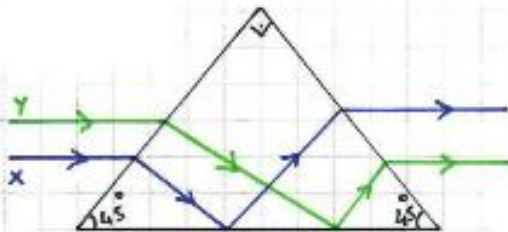
* Dik kenara dik gelen ışınlar 90° döner ve dik kenardan çıkar.

⇒



* Hipotenüse dik gelen ışınlar iki kez tam yansıma uğrarlar ve 180° dönerler.

⇒



* Hipotenüse paralel gelen ışınlar, paralel olacak şekilde prizmadan ayrılır.

NOT: Tam yansımali prizmalar; dürbün, fotoğraf makinesi, projeksiyon gibi araçlarda kullanılır. (Işığı çevirir ve döndürür)

Q

MERCEKLER

İki küresel yüzey veya bir düzlem ile bir küresel yüzey arasında kalan saydam ortamlara denir.

* Dürbün

* Mikroskop

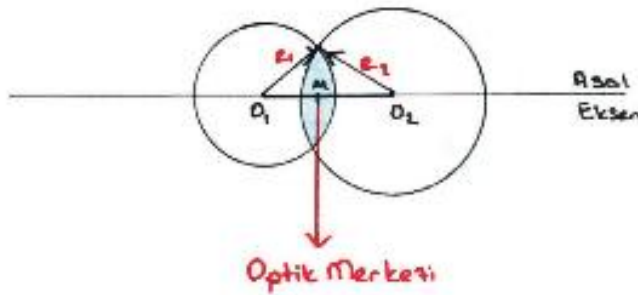
* Fotoğraf makinesi

* Teleskop gibi birçok araçta kullanılır.

Q

İNCE KENARLI (YAKINSAK) MERCEKLER

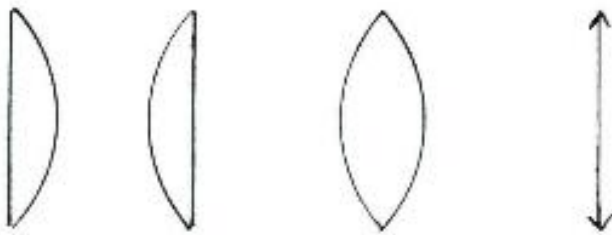
Kenarları ince, orta kısımları kenarlarına göre daha kalın olan merceklerle denir.



* Bir merceğin optik merkezinden geçen doğruya asal eksen denir.

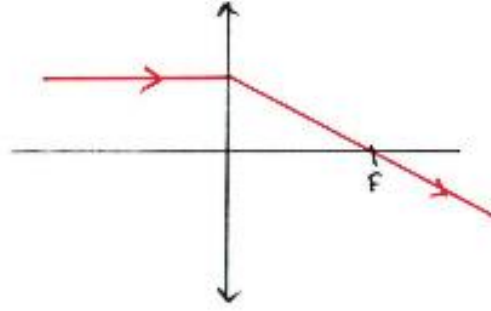
Q

Merceklerin Gösteriliş Şekilleri (İnce Kenarlı)

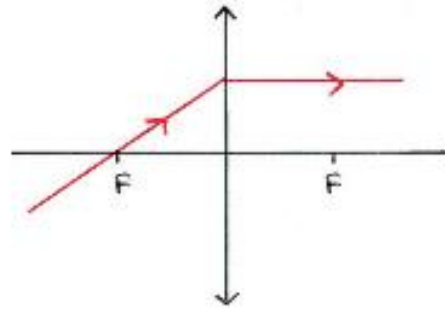


İnce Kenarlı Merceklerde Özel Işıklar

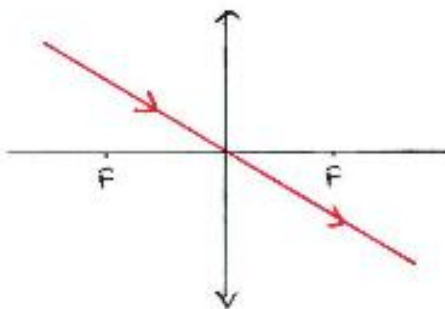
- 1) İnce kenarlı merceğin asal eksenine paralel olarak gelen ışınlar odak noktasından geçecek şekilde yansınlar.



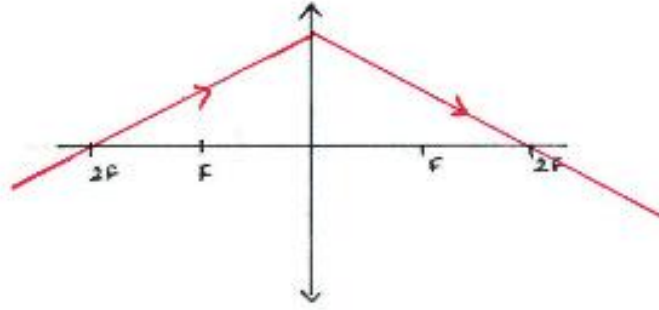
- 2) İnce kenarlı merceğe odak noktasından gelen ışınlar merceğin asal eksenine paralel kırılırlar.



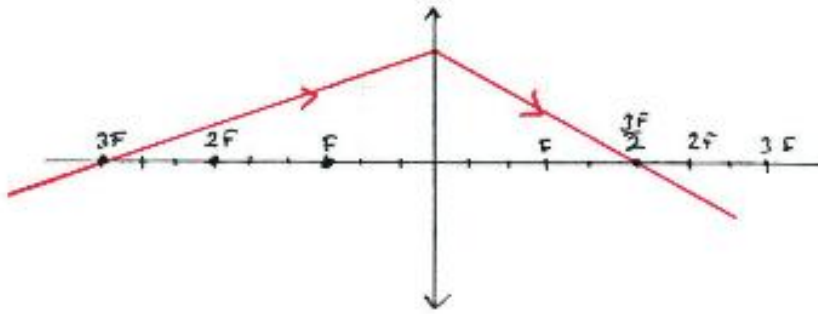
- 3) İnce kenarlı merceğin optik merkezine gelen ışınlar kırılmaya uğramazlar.



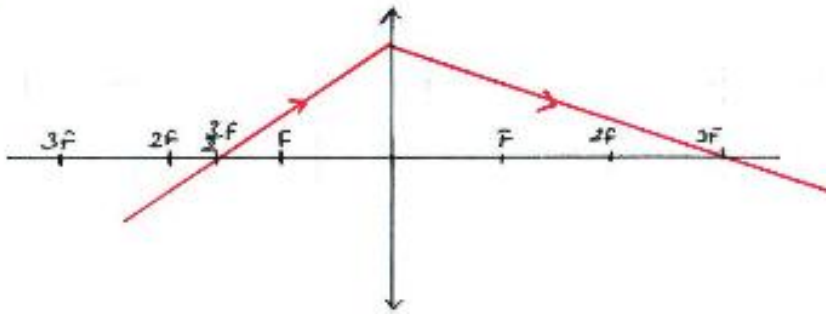
- 4) İnce kenarlı merceğe $2f$ noktasından gelen ışınlar, asal eksen $2f$ noktasından keserek şekilde kırılırlar.



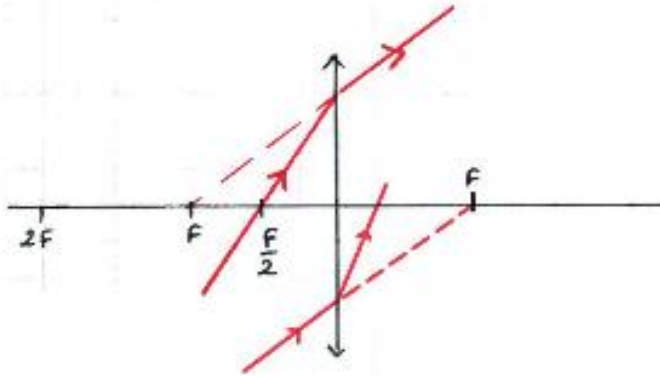
- 5) İnce kenarlı merceğe $3f$ noktasından gelen ışınlar asal eksen $1,5f$ noktasından keserek şekilde kırılırlar.



- 6) İnce kenarlı merceğe $1,5f$ noktasından gelen ışınlar, asal eksen $3f$ noktasında keserek şekilde kırılırlar.

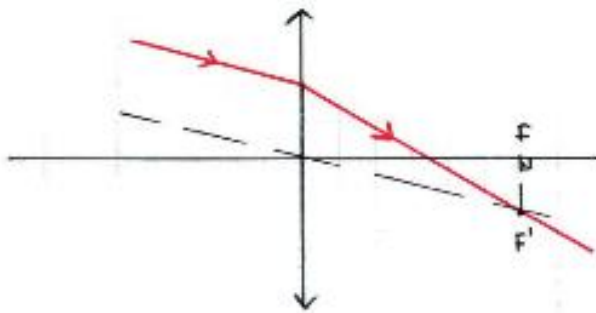


7) İnce kenarlı merceğe $\frac{F}{2}$ noktasından gelen ışınlar
uzantıları odak noktasından geçecek şekilde kırılırlar.



8) Herhangi bir ışının ince kenarlı mercekte kırılması:

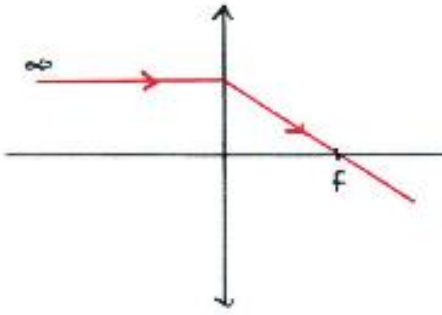
- * Gelen ışına paralel ve optik merkezden geçecek bir asal eksen (yardımcı) çizilir.
- * Bu asal eksene odak noktasından bir dik çizilir.
- * Kırılan ışın, eksen ile çizilen dikmenin kesim noktası olan yardımcı odak noktasından (f') geçer.



Q

İnce Kenarlı Mercekte Görüntü

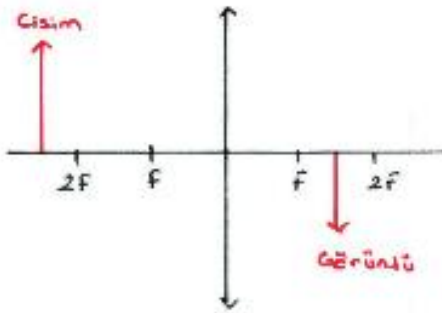
1)



Sonsuzdaki Cismin Görüntüsü,

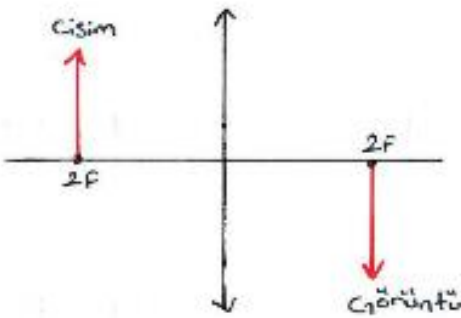
 $\Rightarrow$ Odaktadır. $\Rightarrow$ Gerçektir. $\Rightarrow$ Noktasaldır.

2)

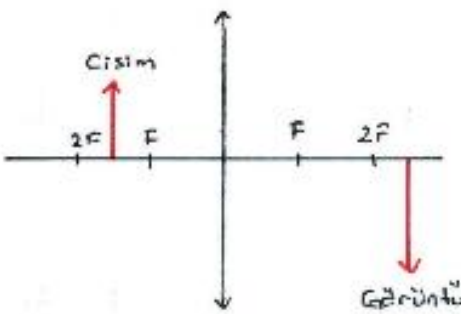
Cisim $2F$ 'nin dışında ise Görüntüsü, $\Rightarrow$ Karşıdaki F ile $2F$ arasındadır. $\Rightarrow$ Terstir. $\Rightarrow$ Cisimden küçüktür. $\Rightarrow$ Gerçektir.

Q

3)

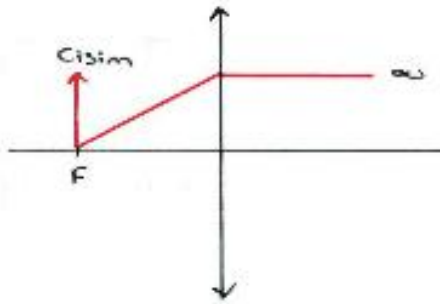
Cisim $2F$ 'de ise Görüntüsü, $\Rightarrow$ Karşı taraftaki $2F$ 'de dir. $\Rightarrow$ Terstir. $\Rightarrow$ Cisimle aynı boydadır. $\Rightarrow$ Gerçektir.

4)

Cisim F ile $2F$ arasında ise Görüntüsü, $\Rightarrow$ Karşı taraftaki $2F$ 'nin dışındadır. $\Rightarrow$ Terstir. $\Rightarrow$ Cisimden büyüktür. $\Rightarrow$ Gerçektir.



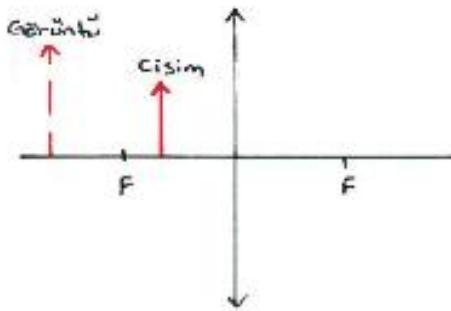
5)



Cisim odakta ise Görüntüsü,

⇒ Sonsuzdadır

6)



Cisim F ile mercekle arasında ise Görüntü,

⇒ Cisim ile aynı taraftadır

⇒ Cismin arkasındadır

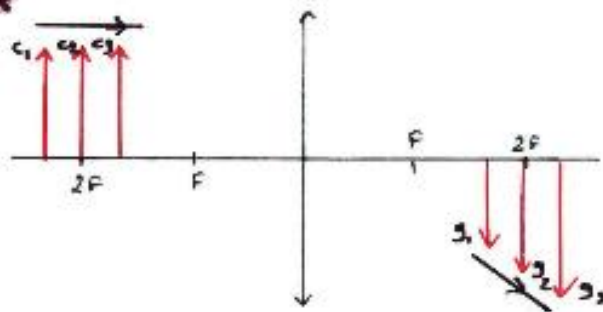
⇒ Düzdür.

⇒ Cisimden büyüktür.

⇒ Sanaldır.



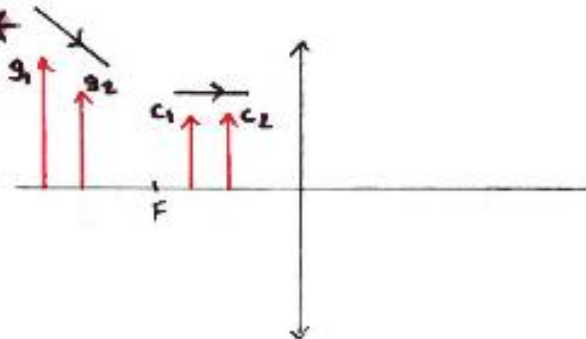
*



⇒ c : cisim
g : görüntü

⇒ Sonsuz ile F arasında iken cisim merceğe yaklaştırıldıkça görüntü büyür ve mercekten uzaklaşır.

*



⇒ Cisim F ile mercek arasında iken merceğe doğru yaklaştırıldıkça görüntü küçülerek merceğe yaklaşır.

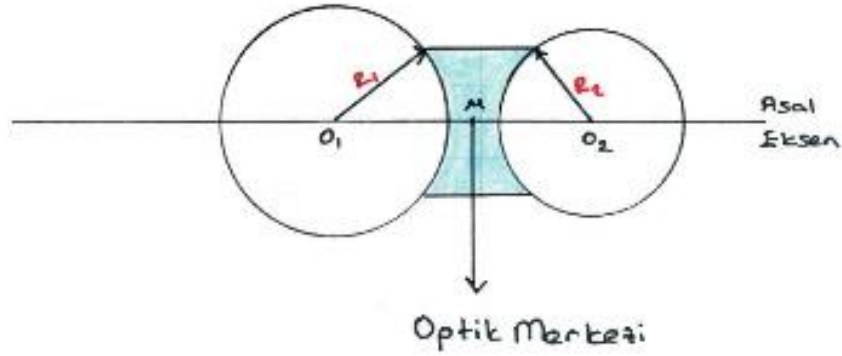
Q

KALIN KENARLI (İRAKSAK) MERCEKLER

Kenarları kalın, orta kısımları kenarlarına göre daha ince olan merceklerle denir.

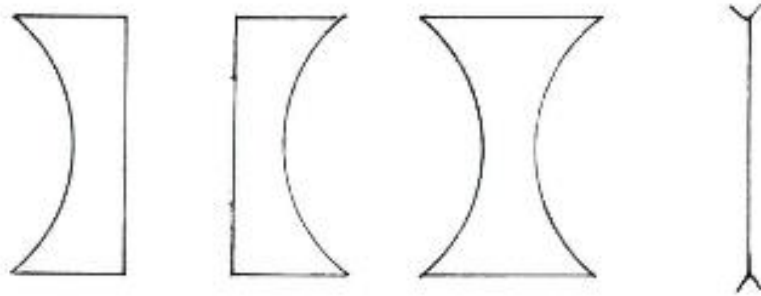
* Kırıcı yüzeylerinden ikisi çukur ya da birisi çukur diğeri düzlem olan merceklerdir.

Q



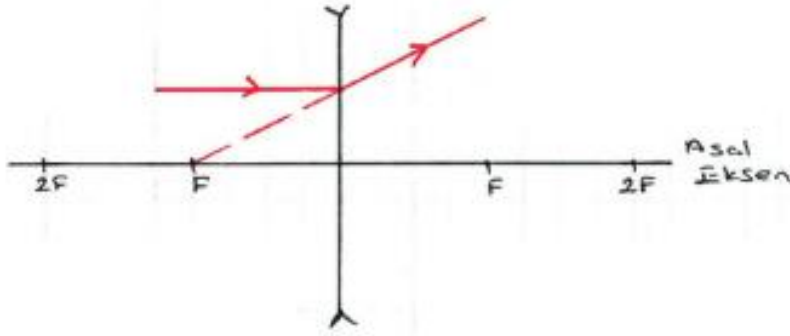
Q

Merceklerin Gösteriliş Şekilleri (Kalın Kenarlı)

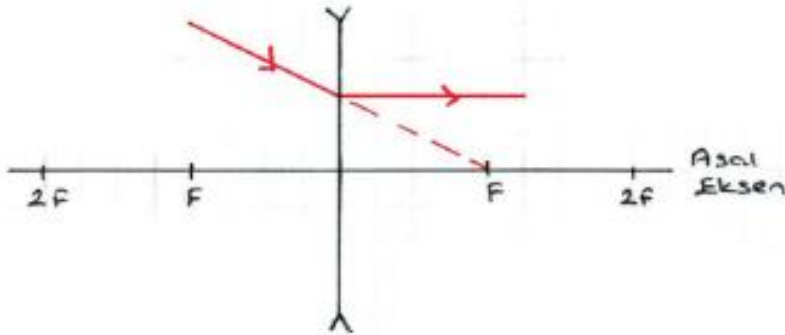


Kalın Kenarlı Mercelerde Özel Işıklar

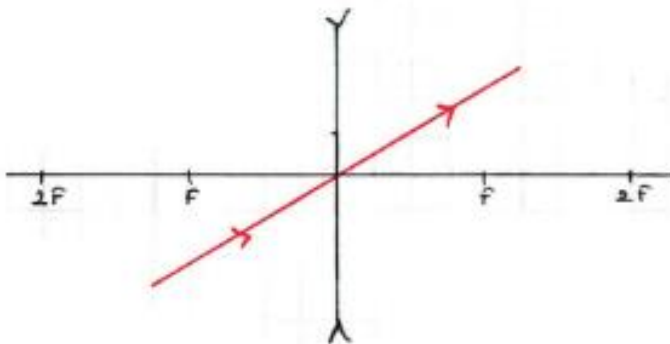
- 1) Kalın kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen ışınlar, odak noktasından geçecek şekilde kırılırlar.



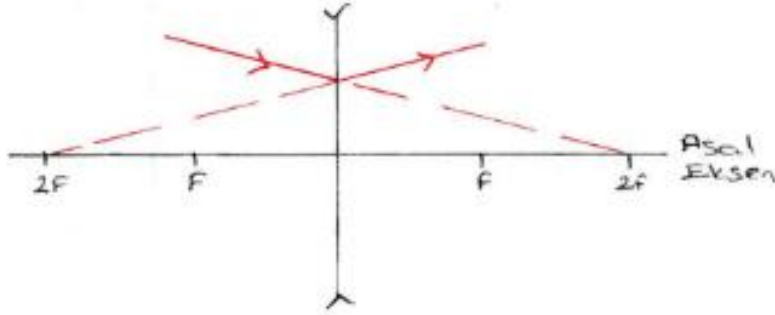
- 2) Kalın kenarlı merceğin odağı doğrultusunda gelen ışınlar, asal eksene paralel kırılırlar.



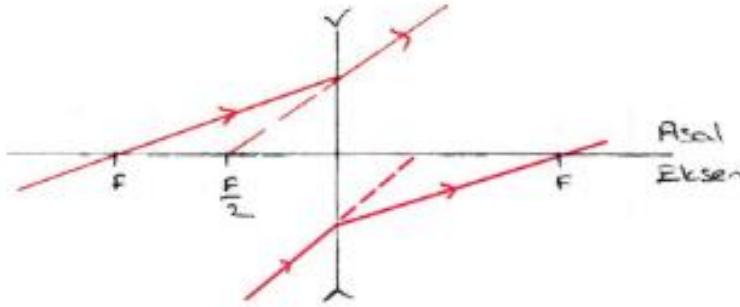
- 3) Kalın kenarlı merceğin optik merkezine gelen ışınlar kırılmaya uğramazlar.



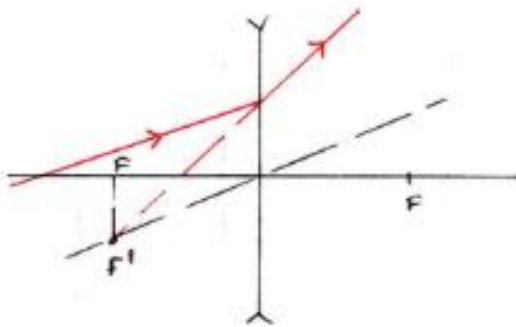
- 4) Kalın kenarlı merceğe $2F$ doğrultusunda gelen ışınlar, ıztantıları $2F$ noktasından geçecek şekilde kırılırlar.



- 5) Kalın kenarlı merceğe odak noktasından gelen ışınlar, ıztantıları merceğin optik merkezinden $\frac{F}{2}$ kadar ıztaklıktaki bir noktadan geçecek şekilde kırılırlar



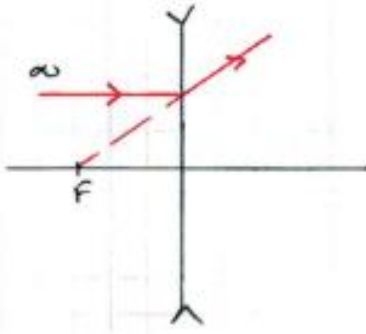
- 6) Herhangi bir ışının Kalın Kenarlı Mercekte Kırılması:



- ➔ Optik merkezden geçen ve gelen ışığa paralel olan bir yardımcı eksen çizilir.
- ➔ Gelen ışının ıztantısı yardımcı eksen ile odak noktasından bu eksene çizilen dikmenin keştiği noktadan geçecek şekilde kırılır.

Kalın Kenarlı Mercekte Görüntü

1)



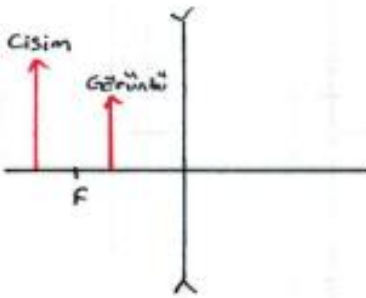
Cisim sonsuzda ise Görüntüsü,

⇒ Cisim ile aynı taraftaki odakta.

⇒ Noktasaldır.

⇒ Sanaldır.

2)



Cisim asal eksen üzerinde herhangi bir noktada olsun; Görüntüsü,

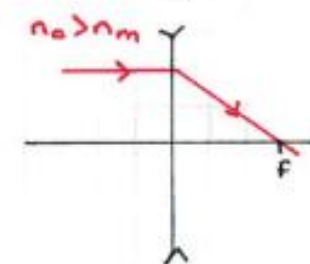
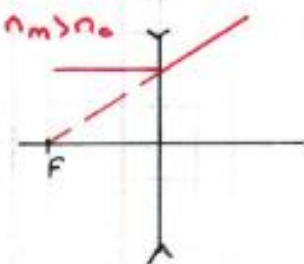
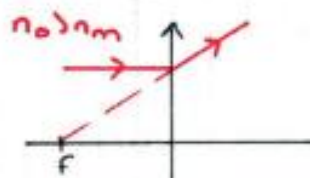
⇒ Cismin olduğu taraftaki odak ile mercek arasındadır.

⇒ Düzdür

⇒ Cisimden küçüktür.

⇒ Sanaldır.

* Merceğin bulunduğu ortamın kırıcılık indisi, merceğin yapıldığı maddenin kırıcılık indisinden büyük ise merceğin özelliği değişir. Kalın kenarlı mercek, ince kenarlı mercek gibi, ince kenarlı mercek de kalın kenarlı mercek gibi davranır.



Merceğin kırıcılık indisi (n_m)

Ortamın kırıcılık indisi (n_o)

Q

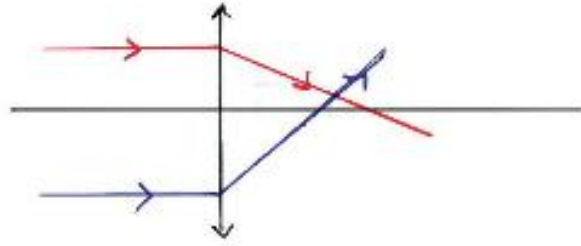
* Her renk farklı kırılır. Bu nedenle odak uzaklıkları farklı olur.

⇒ Renklere göre odak uzaklığının küçülmesi şöyledir;
Kırmızı - Turuncu - Sarı - Yeşil - Mavi - Mor

⇒ Mercekler çok ince ise yani eğrilik yarıçapları büyükse renklerin ayrışmasını fark etmek neredeyse mümkün değildir.

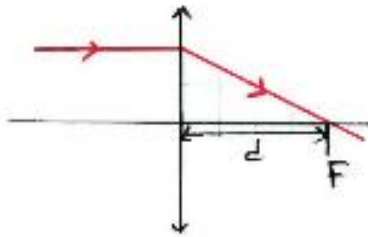
Q

ÖRNEK: Lens, gözlük camına gelecek renklerin odak noktaları birbiri ile çakışacak kadar yakındır.



Q

*



n_m : Merceğin yapıldığı maddenin kırıcılık indisi.

n_o : Ortamın kırıcılık indisi

⇒ İnce kenarlı merceğin odak uzaklığı "d" ise Mercek kendi özelliğini gösteriyor bu nedenle

$n_m > n_o$ olur.

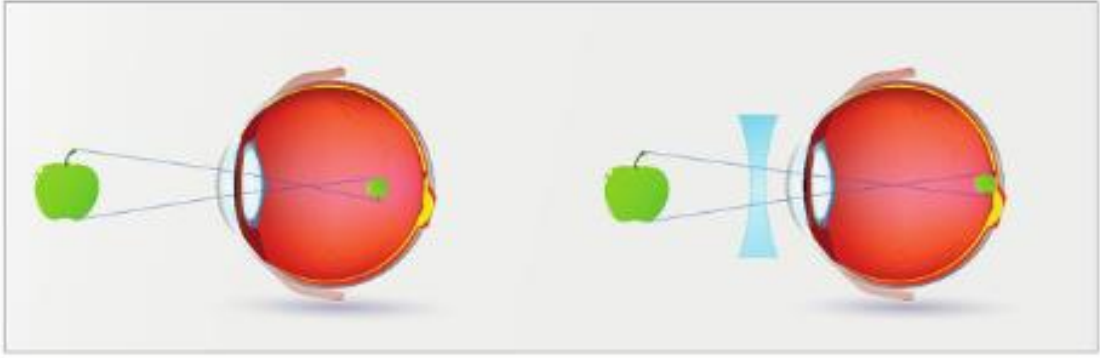
⇒ n_m artarsa ışık daha çok kırılır. Odak uzaklığı azalır.

⇒ n_o artarsa (n_m 'yi geçmeyecek kadar) odak uzaklığı artar.

GÖZ KUSURLARI

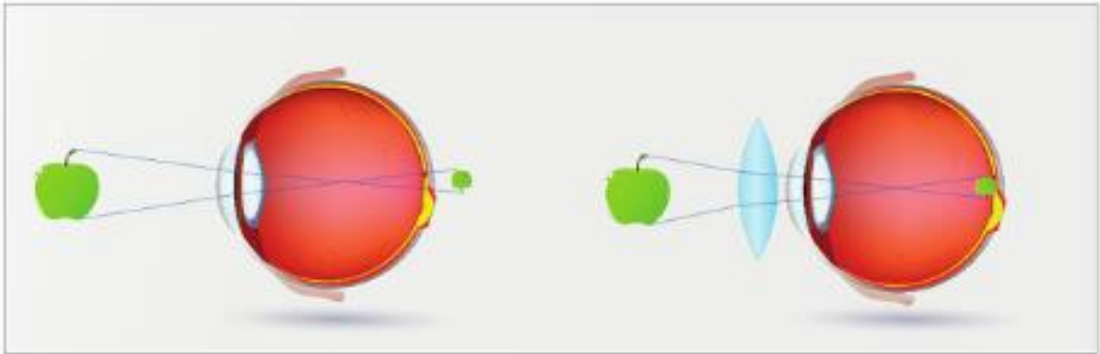
MIYOP: Gözün yakın nesnelere odaklanıp uzak nesneleri net görememe sorunudur. Göz merceği normalden şişkindir.

- * Bu kusur kalın kenarlı mercek ile giderilir.
- * Görüntü retinanın önünde oluşur.



HİPERMETROP: Göz yakına odaklanamaz ancak uzak olan nesneleri daha net görür. Göz küresinin çapı kısadır.

- * Bu kusur ince kenarlı mercek kullanılarak giderilir.
- * Görüntü retinanın arkasında oluşur.

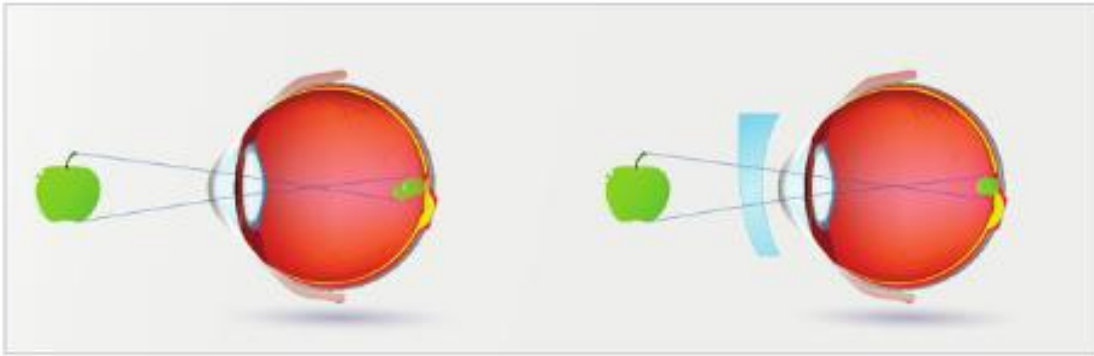


Q

ASTİGMAT: Kornea ve göz merceğinin simetrik olmadiğı, korneanın küreselliğı kaybettiğı durumlarda ortaya çıkan göz kusurudur.

* Bu kusur silindirik mercek kullanılarak düzeltilir.

* Gelen ışın farklı açılarda kırıldığı için retinanın her tarafına aynı anda ulaşamaz.



Q

PRESBİTİK: Yaşlılıkta göz merceğı esnekliğini kaybeder.

Böylece gözün uyum yeteneğı azalır. Işık daha az kırılır. Görüntü retinanın arkasında oluşur.

* Bu kusur ince kenarlı mercek kullanılarak düzeltilir.

YAKINSAMA: Gözlük numaraları gözlük camının odak uzaklığı ile ilgili bir büyüklüktür.

* Gözlük numarasının birimi **dioptri** olup, birimi $\frac{1}{\text{metre}}$ 'dir.

$$\text{Yakınsama} = \frac{1}{\text{odak uzaklığı (metre)}}$$

$$Y = \pm \frac{1}{f}$$

Q

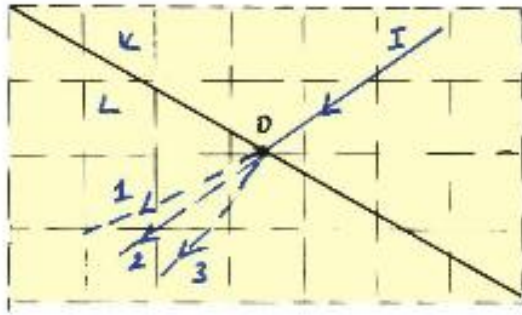
NOT: İnce kenarlı mercekte yakınsama (+), kalın kenarlı mercekte (-) 'dir.

TEST-19

Q

1 -

?



Kırılma indisleri birbirinden farklı olan saydam K, L ortamlarının ayırıcı yüzeyine gelen I ışık ışını şekildaki gibidir. I ışını O noktasından sonra 1, 2, 3 yollarından hangilerini izleyebilir?

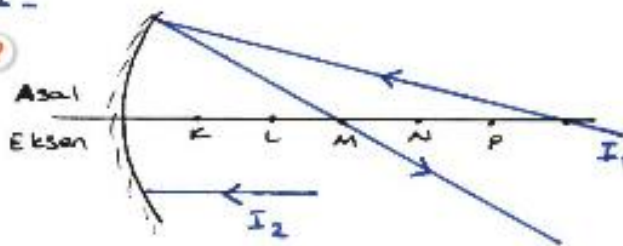
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) Yalnız 3 B) 1 ve 2
C) 1 ve 3 D) Yalnız 2
E) Yalnız 1

Q

2 -

?



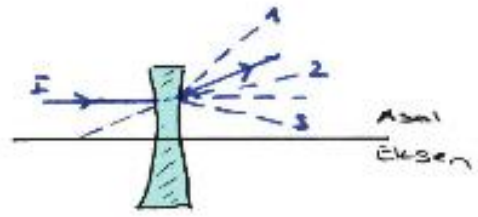
Bir çukur aynaya gelen I_1 ışık ışını şekildaki gibi yansır. Buna göre, asal eksenine paralel gelen I_2 ışık ışını aynada yansıdıktan sonra asal eksenini hangi noktadan keser?

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

Q

3 -

?



Hava ortamında bulunan camdan yapılmış bir merceğe gönderilen I ışını şekilde verilen yolu izliyer. I ışınının rengi değiştirildiğinde kırılan ışın 1, 2, 3 yollarından hangilerini izleyebilir?

A) Yalnız 1 C) Yalnız 3
B) Yalnız 2 D) 1 ya da 2
E) 2 ya da 3

Q

?

4 - Bir matbaada bayalarla yapılan baskıda, beyaz renkli bir kitapta kırmızı renkli bir resmin oluşması için,

I - Magenta renkli baskı
II - Cyan renkli baskı
III - Sarı renkli baskı

yukarıda verilen baskılardan hangileri yapılmalıdır?

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

CEVAP ANAHTARI

Test - 1

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

Test - 2

1.	A	3.	D
2.	D	4.	C

Test - 3

1.	A	3.	A
2.	A	4.	E

Test - 4

1.	B	3.	B
2.	B	4.	D

Test - 5

1.	C	3.	E
2.	A	4.	A

Test - 6

1.	A	3.	E
2.	E	4.	A

Test - 7

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

Test - 8

1.	B	4.	A
2.	A	5.	D
3.	B	6.	E

Test - 9

1.	D	3.	E
2.	C	4.	D

Test - 10

1.	A	3.	B
2.	C	4.	C

Test - 11

1.	A	3.	D
2.	E	4.	C

Test - 12

1.	D	3.	A
2.	B	4.	C

Test - 13

1.	E	3.	D
2.	B	4.	B

Test - 14

1.	D	3.	D
2.	A	4.	C

Test - 15

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

Test - 16

1.	E	3.	D
2.	C	4.	C

Test - 17

1.	E	4.	E
2.	A	5.	B
3.	E		

Test - 18

1.	E	3.	A
2.	D	4.	A

Test - 19

1.	C	3.	D
2.	B	4.	D



NOT: