



Yazar

FİZİK VIDEO DERS DEFTERİ

Bariş AKINCIOĞLU

Genel Yayın Yönetmeni

Sevda ÖZTÜRK

Kapak Tasarımı

Berk ÖZDEMİR

Sayfa Tasarımı & Dizgi

Yeliz TAŞKIRAN - Hale ÇİNKAYA - Sunay İNEL
Ayşe SİRAKAYA - İsa ÇAM

Redaksiyon

Erkan ALTINTAŞ - Hüseyin GÖKÇE - İbrahim DİLMEN

Sosyal Medya

Dijital Medya Birimi

ISBN

978-605-277-352-9

Benim Hocam
Yayınları

Ostim OSB Mah. 1220 Cad. No: 31/1
Ostim / Yenimahalle / ANKARA

Web/Mail
Tel

www.benimhocam.com - yksdestek@benimhocam.com
444 9 113

Baskı

Güngörler Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti.
İvedik Mahallesi 1323. Cad. No:28/4
Yenimahalle/ANKARA
Tel: 0312 394 28 82 Belgeç: 0312 394 28 83

Matbaa Sertifika No

49889



Bu kitabın her hakkı saklıdır. Bu kitabın basım-yayın satış hakları Benim Hocam Yayınlarına aittir. Hangi amaçla olursa olsun yayıncı kuruluşun izni olmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı, mekanik, elektronik, manyetik, fotokopi ya da başka yöntemlerle basılması ve çoğaltılması yasaktır.



SUNU

Değerli öğrenciler,

Hayatınıza etki edecek sınavlar içerisinde kuşkusuz en önemlisi YKS'dir. Bu bilinçle siz öğrencilerimize en iyi sunmak için çok çalıştık, çalışmaya devam ediyoruz. TYT'ye hazırlıkta zamanı en verimli şekilde kullanabilmeniz ve kısa zamanda başarıya ulaşmanız için bu kitap hazırlanmıştır. ÖSYM'nin ve MEB'in son yıllardaki çalışmaları titizlikle incelenip hazırlanan bu kitapta, yorumlama yeteneğinizi ve ilgi düzeyinizi en üst seviyeye taşıyacağınıza inancımız tamdır.

Bu yayının ortaya çıkmasında emeğini, bilgi ve birikimlerini esirgemeyen Genel Yayın Yönetmenimiz Sevdâ ÖZTÜRK'e, Dizgi Biriminden Hale ÇİNKAYA'ya, Redaksiyon biriminden Hüseyin GÖKÇE, Erkan ALTINTAŞ ve İbrahim DİLMEN'e, Benim Hocam Yayınları Yönetim Kurulu Başkanları Münir ÇELİK ve Ali KAVAS'a ve "Benim Hocam Yayıncılık"ın tüm çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Eşime ve oğluma.

Barış AKINCIOĞLU

Fizik Öğretmeni



İÇİNDEKİLER

Fizik Bilimine Giriş	7
Madde Bilgisi	13
Dayanıklılık - Adezyon - Kohezyon - Yüzey Gerilimi	21
Basınç	27
Sıvıların ve Gazların Kaldırma Kuvveti	43
Isı ve Sıcaklık	51
Genleşme	61
Doğrusal Hareket	67
Newton Yasaları	75
İş - Güç - Enerji	83
Durgun Elektrik	93
Elektriksel Kuvvet	99
Elektrik Akımı	103
Mıknatıslar	117
Aydınlanma	121
Gölge ve Yarı Gölge	125
Düzlem Ayna	129
Küresel Aynalar	133
Işığın Kırılması	137
Işık ve Boya Renkleri	141
Mercekler	145
Dalgalar	149
Su Dalgaları	153
Elektromanyetik Dalgalar	157
Ses ve Deprem Dalgaları	159



ÖSYM

ÖSYM NE SORDU?

4. Aşağıdaki tabloda çeşitli maddelerin ısı iletim katsayıları verilmektedir.

Madde	Isı iletim katsayısı (W/m ² C)
Çelik	40
Tahta	0,1
Cam	0,8
Hava	0,023
Polüretan	0,024

Maddelerin ısı iletim katsayıları dikkate alınarak yapılan;

- elimizin yanmaması için bir tencere sapının çelik yerine polüretan malzemeden yapılması,
- panceraların ısı yalıtımı için tek parça kalın bir cam yerine aynı kalınlıkta olacak şekilde arasında hava olan iki ince camdan imal edilmesi,
- oturdüğümüz yeri soğuk hissetmememiz için soğuk coğrafyada açık havada yer alan bir bankın tahta yerine çelikten yapılması

seçimlerinin hangileri amacına uygun olarak yapılmıştır?

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



ÖSYM

4. Aşağıdaki tabloda çeşitli maddelerin ısı iletim katsayıları verilmektedir.

Madde	Isı iletim katsayısı (W/m ² C)
Çelik	40
Tahta	0,1
Cam	0,8
Hava	0,023
Polüretan	0,024

Maddelerin ısı iletim katsayıları dikkate alınarak yapılan;

- elimizin yanmaması için bir tencere sapının çelik yerine polüretan malzemeden yapılması,
- panceraların ısı yalıtımı için tek parça kalın bir cam yerine aynı kalınlıkta olacak şekilde arasında hava olan iki ince camdan imal edilmesi,
- oturdüğümüz yeri soğuk hissetmememiz için soğuk coğrafyada açık havada yer alan bir bankın tahta yerine çelikten yapılması

seçimlerinin hangileri amacına uygun olarak yapılmıştır?

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



ÖSYM

5. Aşağıdaki tabloda şehir gerilimi ile çalışan K, L ve M elektrikli ev aletlerinin güçleri ve günlük ortalama çalıştırma süreleri verilmiştir.

Elektrikli ev aleti	Güç (Watt)	Günlük ortalama çalıştırma süresi (Saat)
K	1500	0,2
L	80	7
M	100	6

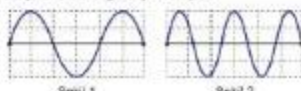
Bu ev aletleri, fişleri doğrudan şehir şebekesine bağlı olan prizlere takılarak kullanıldığında bir ayda harcadıkları ortalama elektrik enerjileri (E_K , E_L ve E_M) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $E_K > E_M > E_L$ B) $E_M > E_L > E_K$ C) $E_M > E_K > E_L$
D) $E_K > E_L > E_M$ E) $E_K = E_L = E_M$



ÖSYM

6. Bir ucu duvara sabitlenmiş bir ipin serbest ucu belirli bir hızla hareket ettirilerek aşağı yukarı hareket ettirildiğinde ip üzerinde frekansı f_1 ve hızı v_1 olan Şekil 1'deki dalgalar oluşturulmuştur. İpin gerilimini değiştirmeden serbest uç daha hızlı hareket ettirildiğinde ise frekansı f_2 ve hızı v_2 olan Şekil 2'deki dalgalar oluşturulmuştur.



Her iki şekildeki bölümler eşit uzunlukta olduğuna göre aşağıdakilerin hangisinde $f_1 - f_2$ ve $v_1 - v_2$ arasındaki ilişkiler doğru olarak verilmiştir?

- A) $v_1 = v_2$; $f_1 < f_2$ B) $v_1 > v_2$; $f_1 < f_2$
C) $v_1 > v_2$; $f_1 > f_2$ D) $v_1 < v_2$; $f_1 = f_2$
E) $v_1 = v_2$; $f_1 = f_2$



BENİM SOYAM

BİZ NE SORDUK?

Kullanılacak tuğla	Isı iletim katsayısı (W/mK)	Yalıtım malzemesi	Isı iletim katsayısı (W/mK)
Kırmızı tuğla	0,6	Fiberglas	0,04
Delikli tuğla	0,33	Sert köpük	0,03
Ytong	0,15	Tahta	0,08

Isı yalıtımının en üst seviyede olduğu bir projeye imza atan ünlü bir inşaat firması, inşaatı başlamadan önce bu konuda bir çalışma yapmıştır.

İnşaatı yapılacak tuğlaların ve yalıtım malzemelerinin ısı iletim katsayılarını araştıran firmanın yalıtımda tercih etmesi gereken malzemeler aşağıdakilerden hangisindeki gibi olmalıdır?

Tuğla	Yalıtım malzemesi
A) Kırmızı tuğla	Fiberglas
B) Kırmızı tuğla	Tahta
C) Delikli tuğla	Sert köpük
D) Ytong	Tahta
E) Ytong	Sert köpük

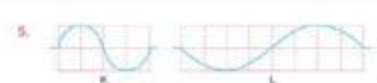


Alet	Güçü (Watt)	Günlük Kullanılan Süre (h)
Lamba	300	12
Ütü	2000	2
Soba	1500	4
Bilgisayar	800	6
TV	800	7

Bir evde kullanılan ev aletlerinin güçleri ve günlük kullanım süreleri tabloda verilmiştir.

Buna göre, 1 günde en çok enerji harcayan ev aleti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Lamba B) Ütü
C) Soba D) Bilgisayar
E) TV



Aynı yayda ilerleyen K ve L dalgalarının görünümü şekildedir.

- Buna göre;
- Dalgaların yaylarda ilerleme hızları eşittir.
 - K dalgasının ötelen kaynağın frekansı, L dalgasının ötelen kaynağın frekansından büyüktür.
 - L dalgasının genişliği, K dalgasının genişliğinden büyüktür.
- yanlırlardan hangileri doğrudur?

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



FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ

Bilim; evrendeki olayları gözlem ve deneye dayalı akıl yürütme yoluyla açıklama çabasıdır.



ÖRNEK SORU

Bilimsel bilgiye ulaşmak için;

- I. deney,
- II. gözlem,
- III. akıl yürütme

eylemlerinden hangileri kullanılabilir?

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



UYARI

Bilimsel yöntemle yapılan bir çalışma sonucunda elde edilen bilgiye **bilimsel bilgi** denir.



Fizik;

- Maddeyi, enerjiyi ve bunlar arası etkileşimleri inceleyen
- Araştırma ve incelemelerini gözlem, deney yoluyla yapan
- Çalışmalarıyla doğa yasalarını bulmaya çalışan
- Bulduklarıyla evreni açıklama çabasında olan temel bir bilimdir.

- Fizik bilgilerinin en temel özelliği değişime açık olmasıdır. (Paradigma)



Fiziğin Alt Alanları

1. Mekanik

Kuvvet, hareket ve enerji ilişkilerini inceler. Kinematik ve dinamik olmak üzere iki alt alana ayrılır.

2. Elektromanyetizma

Maddenin elektriksel ve manyetik özelliklerini inceler. Elektromanyetik dalgalar da bu konunun arasındadır.

3. Termodinamik

Sıcaklık, ısı ve ısının maddeyle olan etkileşimi bu alanın temel konularıdır.



4. Optik

Işığın doğasını açıklamaya çalışan, ışıkla ilgili olayları ve ışığın maddeyle etkileşimini inceleyen fizik dalıdır.



5. Atom Fiziği

Maddenin atom ve molekül yapısı bu alanın konusudur. Nanoteknoloji bu alanda üretilen bilgileri kullanır.



6. Nükleer (Çekirdek) Fizik

Atomun çekirdek yapısı ve nükleer enerjinin incelendiği fizik dalıdır. Nükleer santraller için kuramsal bilgi üretir.



7. Katı Hâl Fiziği

Maddenin katı hâliyle ilgili mikro boyuttaki olayları inceler. Kristal yapı da bu alanın konusudur.

Nanoteknoloji, süper iletkenlik modern uygulamalarıdır. Kirlenmeyen kumaşlar, granit tencereler buna örnek verilebilir.



8. Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği

Yüksek enerjili parçacıkların etkileşimi ve maddenin plazma durumunu inceleyen modern bir fizik dalıdır. Yıldızların enerjisinin dünyamıza ulaşması buna örnek verilebilir.



Aşağıda verilen örnekler fiziğin hangi alt dalına ait olacaktır?

1. Güneş'teki patlamaların Dünya'ya etkisi (----)
2. Buzulların erimesi (----)
3. İnsan vücudunun incelenmesi için nano robotların yapılması (----)
4. Gezegen hareketlerinin teleskop ile gözlenmesi (----)
5. Barajlarda kurulan santrallerden alternatif akım elde edilmesi (----)
6. Pikniğe giderken termos ile çay götürülmesi (----)
7. Yıldızlarda enerji üretimi (----)
8. Bina yapılırken kule vinç kullanılması (----)
9. Yeni teknolojik giysilerin leke tutmaması (----)
10. Atomlarda elektronların dizilimi (----)

Gözlem

Bir doğa olayını oluşu sırasında duyu organlarıyla ya da yardımcı araç - gereç kullanarak incelemektir.

Örneğin; Kepler (1571 - 1630) o devirde bilinen 7 gezegenin hareketini 19 yıl süreyle gözlemlemiştir.

Deney

Olayların laboratuvarında taklit edilerek incelenmesidir. Deneyler sadece laboratuvarında yapılmaz. Masa başında, düşünce yoluyla da yapılan deneylerde vardır. Bunlara düşünce deneyi denir ve Einstein tarafından fiziğe kazandırılmıştır.

Gerek gözlem gerek deney **"nitel"** ve **"nicel"** olmak üzere iki çeşittir. Herhangi bir ölçme yapmadan gerçekleştirilen gözlem ya da deney niteldir. Araç - gereç kullanılarak (ya da karşılaştırma) ve ölçme yapılarak gerçekleştirilen gözlem ya da deneyler nicel türdendir.

Nicel deney ve gözlemden ölçme yapıldığı için çıkarılan sonuçlar sayılara yani matematiğe dayandırılmış olur. Dolayısıyla nicel gözlem ya da deneyler daha kesindir, inandırıcıdır.

MODELLEME

Bir hedefin açıklanmasını ve anlatımını kolaylaştırmak için model kullanmaya **"modelleme"** denir. Açıklamak istenen olay ya da varlığın benzetildiği varlığa ya da olaya **"model"**, modele benzetilen varlık ya da olaya **"hedef"** denilmektedir.

MODELLEME	MODEL	HEDEF
Elektrik akımının su akışına benzetilmesi	Su akışı	Elektrik akımı
Suda dalga oluşumunun Meksika dalgasına benzetilmesi	Meksika dalgası	Su dalgası
Birim zamanda süratin değişiminin grafikte gösterimi	Grafik	Sûrat değişimi

- Modelleme; doğrudan gözlemlenemeyen olgu ve olayların daha iyi anlaşılması için kullanılır.

ÖRNEK

Thomson Atom Modeli ↔ Üzümlü Kek

Rutherford Atom Modeli ↔ Güneş Sistemi

UYARI

- Resim
- Matematiksel Bağlantılar + Formüller
- Geometrik Şekiller
- Grafikler

de modellenmez.

FİZİKTE ÖLÇME, BİRİM VE BİRİM SİSTEMİ

- Ölçme;** bir büyüklüğün belirlenen bir ölçeğin birimiyle karşılaştırarak sayma işlemidir.
- Birim;** ölçülecek büyüklüğü karşılaştırmak için o büyüklük cinsinden seçilen, kişiden kişiye, yere ve zamana göre değişmeyen büyüklüktür.

Ölçmede Hata;

- Ölçüm yönteminden
- Ölçen kişiden
- Ölçüm yapılan ortam
- Ölçen aletten

kaynaklanabilir.



TEMEL BÜYÜKLÜKLER

Herhangi bir çıkarımdan gelmeyen ve içinde başka bir büyüklüğü barındırmayan büyüklüklere denir.

BÜYÜKLÜK	SEMBOLÜ	SI BİRİMİ	ÖLÇEN ALET
K			
L			
S			
A			
M			
U			
Z			



TÜRETİLMİŞ BÜYÜKLÜKLER

Birden çok temel büyüklük kullanılarak elde edilen büyüklüklerdir. Örneğin;

Sürat:

İş:

Güç:



SKALER BÜYÜKLÜK

- Yön gerektirmeyen, yalnızca bir sayı ya da bir birimle belirtilebilen büyüklüklere denir.
- Rahatlıkla toplama - çıkarma yapılır.
- Örnekler;

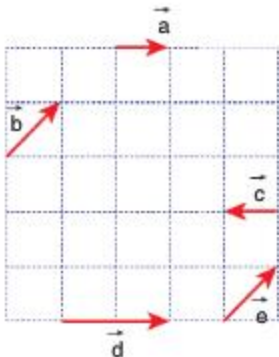


VEKTÖREL BÜYÜKLÜK

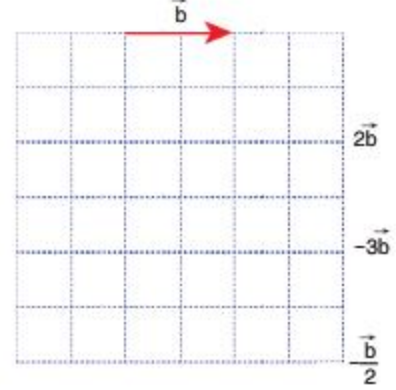
- Sayı ve birimin yanında yöne sahip olan büyüklüklerdir.
- Yönüne bağlı olarak işlem yapılır.
- Örnekler;

Vektörlerde Bazı İşlemler

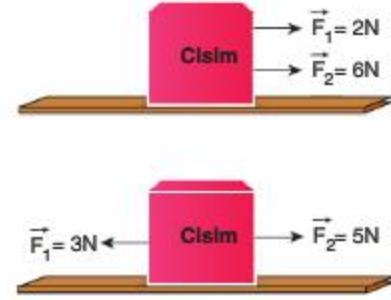
1.



2. Vektörler sayı ile çarpılıp bölünebilir.



3. Vektörler yönlü olarak toplanır - çıkarılır.



BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİ

Bilim Araştırma Merkezlerinin Fizik İçin Önemi

İlk çağlarda insanların doğa olaylarını merakı ile başlayan gözlemler, rastlantısal buluşlar zamanla yerini düzenli çalışmalara bırakmıştır. Modern çağımızda kişisel çalışmalar ve bilimsel yöntemler önem kazanmıştır.

Bu yöntemlerle yapılan çalışmalar insanlığın aydınlanmasını sağlarken teknolojinin de gelişmesine katkıda bulunmuştur.

Bilimsel çalışmaların rastlantılara bağlı kalmaması ve gelişimin hızlanması için bireysel çalışmalar yerine, çalışmaların daha organize, daha planlı olması adına kurumsal merkezler kurulmuştur.

Çünkü bilimsel çalışmaların bir merkezde, birçok bilim insanının ekip çalışması şeklinde gerçekleşmesi, doğru sonuca daha kısa sürede ulaşmayı sağlayacaktır. Tabii ki de bu iş birliği ile gerçekleşir.

Bu nedenle bilim insanlarının çalışmalarını, çalışma ortamlarını düzenleyip, donanımı güçlü laboratuvarlarla desteklemek ulusların, dolayısıyla insanlığın gelişimini hızlandırmak açısından önemlidir.



1. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)

1963 yılından önce Türkiye Bilim Teknik ve Araştırma Kurumu adı altında kurulmuştur. Ulusal öncelikleri bulunan TÜBİTAK, akademik çalışmalarını endüstriyel alana aktaran bir kurumdur.



Yenilikçi, paylaşımcı bir vizyona sahip olan TÜBİTAK, bilimsel çalışmalar yapan kişi ya da kurumlara burs, destek, ödül vb. vererek ülke kalkınması için katılım artırıcı, destekleyici bir politika izlemektedir.

TÜBİTAK, bilimsel çalışmalar yürüten AR-GE enstitülerine destek verir, çalışmalarını takip eder. Üniversiteler ile sanayi sektörü arasındaki bağlantıyı sağlar.

TÜBİTAK'ın çalışma alanları farklı olan enstitüleri bulunmaktadır.

1. TÜBİTAK - SAGE: Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü
2. UEKAE: Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü
3. TÜBİTAK - MAM: Çevre, temiz enerji üretimi, gıda, kimyasal teknoloji, yer ve deniz bilimleri
4. BİLTEN: Elektronik, güç elektroniği, bilgisayar teknolojileri
5. TÜBİTAK - UZAY: Yerli gözlem uydumuz RASAT. İstihbarat uydumuz GÖKTÜRK2
6. TÜBİTAK - UME: Ölçüm birimi alanında gerçekleştirilen tüm ölçümleri güvence altına alır.
7. TÜBİTAK - ULAKBİLİM: Üniversite ve araştırma kurumları için eğitim vb. amaçlı ağ kurmak, bunların paylaşımını sağlamak görevlerindendir.



2. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)

1956 yılında kurulan TAEK ülkemizin bilimsel teknik ve ekonomik alanlarda gelişimi için atom enerjisinden yararlanılması amacıyla çalışmalar yapan kurumdur.

TAEK, yurt içinde nükleer ve stratejik maddelerin bulunup çıkartılması, arıtma, işleme ve işletme işlemlerinin yapılması ile bu maddelere ait genel esasların saptanması yetkisine sahiptir.

Ülke sanayisinin nükleer teknolojiden yararlanmasını sağlamak amacıyla nükleer malzemelere ait işlemleri gerçekleştirerek radyoizotop üretme, dağıtma ve tesislerini kurma işini üstlenmiştir. Bu maddelerin yanında, radyoaktif cihaz bulunduran kurumların lisanslandırılması, radyasyonlardan kaynaklanan zararlardan koruyucu ilkeleri belirlemek, yasal sorumlulukları saptamak görevlerindendir.

TAEK zararlı maddelere karşı insanları uyaran işaret, işaretçiler ve levhalardan da sorumludur.



3. Askerî Elektronik Sanayi (ASELSAN)

Askerî elektronik sanayi öncelikli olarak Türk Silahlı Kuvvetlerinin kendine özgü cihaz ve haberleşme araç - gereçlerinin üretilmesi amacıyla 1975 yılında Türk Kara Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı önderliğinde kurulmuştur. Günümüzde ise farklı sektörlere elektronik ürün hazırlayıp elektronik projeler sunmaktadır.

ASELSAN'ın amacı, Türk Silahlı Kuvvetleri başta olmak üzere, yurt içi ve yurt dışı müşterilere yüksek kalitede ürünler sunmak, dışa bağımlılığı azaltarak, millî kaynakları değerli kılmaktır.



4. Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi (CERN)

1954 yılında kurulan CERN dünyanın en büyük parçacık fiziği laboratuvarıdır. Özellikle kuramsal fizikçilerle mühendislerin çalıştığı bu merkezde, evrenin oluşumunu açıklamak amacıyla atomun yapısı incelenmektedir.

Birçok ileri teknoloji ve donanımlı çalışma alanına sahip CERN'in en önemli bölümü Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) adı verilen parçacık hızlandırıcının bulunduğu kısımdır.

Günümüzde insanoğlunun bilgiye ulaşma ve iletişim amacıyla kurduğu Word Wide Web (www) Sistemi CERN'de keşfedilmiş ve geliştirilmiştir.



5. Ulusal Havacılık ve Uzak Dairesi (NASA)

1915 yılında ABD'de kurulan merkez, uçak yapımına yönelik çalışmalarla işe başlamış, daha sonra gelişip uzay alanında yapılan çalışmalara merkezlik etmiştir.

ABD'deki sivil uzay çalışmaları (askerî değil) NASA tarafından üstlenilmiştir. Finansal kaynağı ABD'dir.

NASA insanlı, insansız birçok uzay programını gerçekleştirmiştir.



6. Avrupa Uzay Ajansı (ESA)

1975 yılında kurulan ESA'nın merkezi Fransa'dadır. Çalışma programları arasında gezegenlerin ve Ay'ın araştırılması, insanlı ve insansız uzay uçuşları bulunmaktadır.

2004 yılında ESA ile TÜBİTAK dış uzayın incelenmesi ve kullanılması konusunda iş birliği anlaşması imzalamıştır.



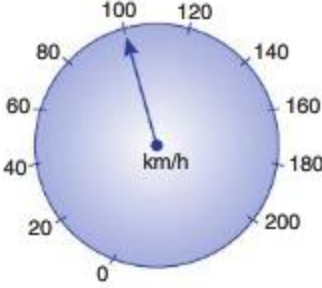
Bilimsel Araştırma ve Etik

Bilim insanları yalnızca zeki ve çalışkan insan olma özelliği taşımamalıdır. Aynı zamanda etik değerleri içselleştirmiş, çalışmalarını ulusun yararı için yürüten, vatansever, insan ve doğa sevgisi taşıyan, adaletli ve dürüst yapıda da olmalıdır.

2001 yılında TÜBA (Türkiye Bilimler Akademisi) tarafından yayımlanan bilimsel etiğin temel ilkeleri:

1. Veriler, sadece bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemlerden elde edilmelidir. Elde edilmiş veriler saptınamaz.
2. Bilimsel araştırma sürecinde deneklerin zarar görmemesi, bilgilendirilmesi gibi sağlık konusunda bilgilendirme zorunluluk arz etmektedir.
3. Bilim insanı araştırma bulguları ile ilgili olarak toplumu bilgilendirmek ve olası zararları konusunda uyarmak zorundadır.
4. Araştırma sonuçları, araştırmayı yapanların tümünün isimleri, katkıları oranında yayınlanır.
5. Araştırma sonuçlarının yayınlanmasında yararlanılan kitap, dergi ve her türlü alıntı kaynağı belirtilmek zorundadır.
6. Bilim insanı, akademik yaşamın tüm evrelerinde, öğretim, yöntem ve akademik değerlendirmelere ilişkin görevlerde bilimsel liyakatı temel ölçü olarak kabul eder.

ÖRNEK SORU



Otomobilde ailesi ile birlikte yolculuk yapan Murat aracın göstergesine baktığında, aracın 100 km/h ile hareket ettiğini görüyor.

Buna göre,

- I. Baktığı gösterge sürat göstergesidir.
- II. Gösterge skaler bir niceliği göstermektedir.
- III. Gösterge türetilmiş bir büyüklüğü göstermektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

Fiziksel büyüklükler ölçülürken farklı birim sistemlerinden yararlanılmaktadır.

Buna göre,

- I. Havanın sıcaklığı 32°C'dir.
- II. Asrın'ın boyu 1,4 metredir.
- III. Duru'nun kütlesi 25 kg'dır.

Ölçümlerinden hangileri uluslararası birim sistemi (SI) kullanılarak ifade edilmiştir?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

Otobüste birlikte hareket eden Murat ve İsmail ile onları yolcu eden Onur, birbirlerinin hareketi ile ilgili aşağıdaki bilimsel tespitleri yapıyor.

Murat: İsmail sen bana göre duruyorsun.

İsmail: Onur bana göre hareket ediyor.

Onur: Murat bana göre hareket ediyor.

Yalnızca bu tespitlerden yola çıkarak,

- I. Bilimsel bilgide kesinlik yoktur.
- II. Bir kişinin hareketi, gözlemciye göre değişebilir.
- III. Bilim objektiftir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: B

ÖRNEK SORU

Fizik bilgileri sunulurken yararlanılan;

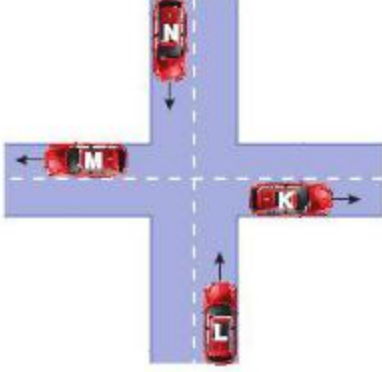
- I. Elektrik alanı çizgilerle göstermek,
- II. Özkütleyi $d = \frac{m}{V}$ ile ifade etmek,
- III. Işığın bir ortamdan diğerine geçerken kırılmasını ışınlar çizerek göstermek

eylemlerinden hangileri bilimsel modellemelere örnek gösterilebilir?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU



K, L, M ve N araçlarının bir kavşaktaki hareketleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

- I. K ile M araçları aynı doğrultuda hareket etmektedir.
- II. L ile N araçları zıt yönde hareket etmektedir.
- III. K ile N araçlarının hareket doğrultuları birbirine diktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

- I. Uçağın kanatlarının eğimli yapıda yapılması
- II. Gezegenlerin Güneş çevresindeki hareketi
- III. Bir geminin sızıda dengede kalması

Yukarıdakilerden hangileri fiziğin mekanik alt dalı ile ilgilidir?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

Aşağıdaki birimlerden hangisi temel niceliklere ait bir birim değildir?

- A) Kilogram B) Kelvin C) Joule
D) Amper E) Metre

Cevap: C

ÖRNEK SORU

Fizikte kullanılan büyüklükler temel ve türetilmiş olarak gruplanırken, başka bir biçimde skaler ve vektörel büyüklükler olarak ayrılabilir.

Buna göre, aşağıdaki niceliklerden hangisi hem türetilmiş hem de vektörel bir nicelikdir?

- A) Enerji B) Sürat C) Kuvvet
D) Sıcaklık E) Kütle

Cevap: C

ÖRNEK SORU

Fizik dersinde öğrenciler nicel ve nitel gözlemlere arkadaşlarının ve çeşitli nesnelerin boylarını kullanarak örnek vermektedir.

- Selçuk, İrem ve Deniz'i yan yana getirip boylarını karşılaştırarak "Deniz'in boyu, İrem'in boyundan büyüktür." demiştir.
- Melis, Sude'nin boyunu cetvel ile ölçerek "1,65 m'dir." demiştir.
- Zeynep, ağaca bakarak "Ağacın boyu uzundur." demiştir.

Bu örnekleri veren öğrencilerden hangileri nicel gözlem yapmıştır?

- A) Yalnız Selçuk B) Yalnız Melis
C) Selçuk ve Melis D) Selçuk ve Zeynep
E) Melis ve Zeynep

Cevap: C

ÖRNEK SORU

- I. Eşit kollu terazi
- II. Dinamometre
- III. Manometre
- IV. Termometre

Yukarıda verilen ölçü aletlerinden hangileri skaler bir niceliği ölçmektedir?

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

Cevap: D



MADDE BİLGİSİ

- Uzayda yer kaplayan (hacmi olan) ve kütlesi olan varlıklara **madde** denir.
- Maddenin 4 hâli vardır. Bunlar;
 - Katı,
 - Sıvı,
 - Gaz,
 - Plazmadır.



Kütle ve Ölçülmesi

- Değişmeyen madde miktarına "**kütle**" denir.
- "**m**" ile gösterilir.
- Temel birimi "**kg**"dır.
- "**Eşit kollu terazi**" ile ölçülür.

Gerçekte;

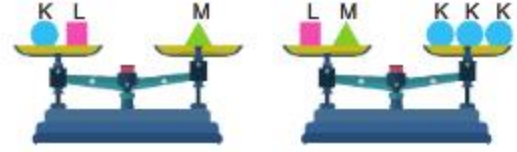


ÖRNEK SORU

Eşit kollu teraziler dengede ise $\frac{m_X}{m_Y}$ kütleler oranı kaçtır?Cevap: $\frac{4}{3}$

/benimhocam

ÖRNEK SORU

Eşit kollu teraziler dengede ise $\frac{m_K}{m_L}$ kütleler oranı kaçtır?

Cevap: 1



Hacim (V) ve Ölçülmesi

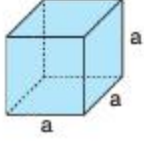
- Bir maddenin uzayda (boşlukta) kapladığı yerdir.
- Sembolü "**V**"dir.
- Temel birimi "**m³**"tür.



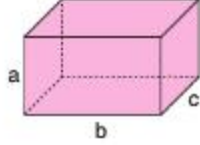
UYARI

- Katıların hacmi
 - Düzgün geometrik ise cetvel + formül
 - Düzgün geometrik değil ise dereceli silindir ya da taşıma kabı
- Sıvıların hacmi
 - Dereceli silindir (ölçekli kap)
- Gazların hacmi
 - Bulundukları kap ya da ortamın hacmine eşit olur.

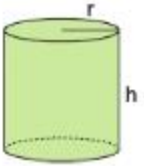
Düzgün geometrik cisimlerin hacmi;



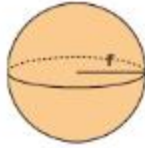
$$V_{\text{küp}} =$$



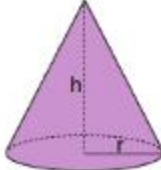
$$V_{\text{prizma}} =$$



$$V_{\text{silindir}} =$$



$$V_{\text{küre}} =$$



$$V_{\text{koni}} =$$

Kumda (boşluklu katılar) hacim hesaplama;



Özkütle (Yoğunluk)

- Birim hacimdeki madde miktarına "özkütle" denir.
- "d" ile gösterilir.
- Temel birimi " " tür.

Ve

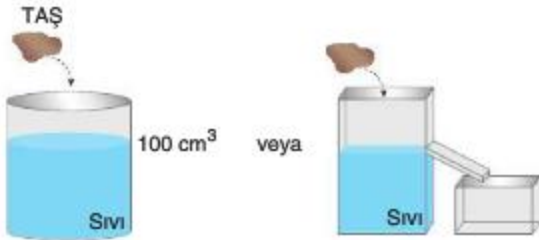
$$d =$$

$$d_{\text{demir}} = 7,8 \text{ g/cm}^3 \text{ tür.}$$

UYARI

Sabit sıcaklık ve basınç altında ayırt edici bir özelliktir.

Düzgün geometrik olmayan bir cismin hacminin bulunması;



UYARI

Tüm cisimler "----" kadar sıvının yerini değiştirir.

ÖRNEK SORU

Madde	Kütle (g)	Hacim (cm³)	Sıcaklık (°C)
X	20	10	10
Y	40	20	10
Z	60	30	20
T	100	50	30

Maddelerin türleri için ne söylenebilir?

Cevap: X ile Y aynı madde olabilir, Z ile T onlardan kesinlikle farklıdır.

Sıcaklık (T) ile özkütle (d) arası ilişki;



ÖRNEK SORU



Şekildeki kaplardan; 1. kaptan V_1 hacminde, 2. kaptan V_2 hacminde sıvıyı alıp 3. kaba koyduğumuzda tüm kaplardaki sıvı kütleleri eşit oluyor.

Buna göre, alınan sıvı hacimleri oranı $\frac{V_1}{V_2}$ kaçtır?

Cevap: 8

ÖRNEK SORU

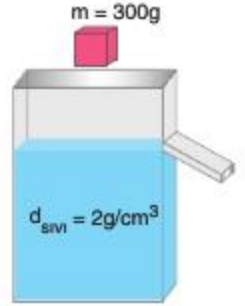
Hacmi V , özkütlesi d olan tahta bloğun kütlesi m 'dir. Bu bloğa bir oyuk açılıyor ve açılan oyuca aynı hacimde $3d$ özkütleli sıvı konuluyor.

Son durumda bloğun kütlesi $2m$ oluyor ise açılan oyuk hacmi kaç V 'dir?

Cevap: $\frac{V}{2}$

ÖRNEK SORU

Özkütlesi 2 g/cm^3 olan sıvı dolu kaba 300 g kütleli cisim atıldığında kabın kütlesi 200 g artıyor ise d_{cisim} kaç g/cm^3 tür?

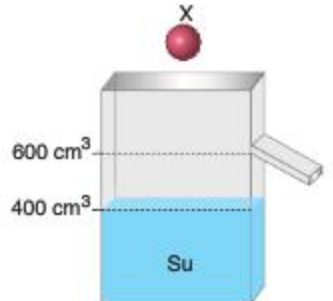


Cevap: 6

ÖRNEK SORU

İçinde 400 cm^3 su bulunan taşıma kabına X küresi bırakılınca X küresi suya batıyor ve kaptan 150 cm^3 su taşıyor.

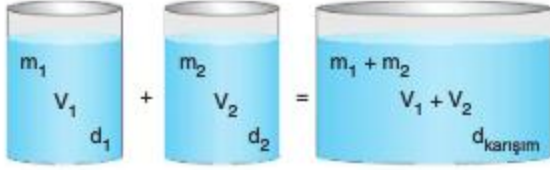
X cisminin kütlesi 1400 gram ise d_x kaç g/cm^3 tür?



Cevap: 4



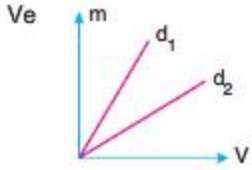
Karışımların Özellikleri



Sıvılar karıştığında karışımın özkütlesi:

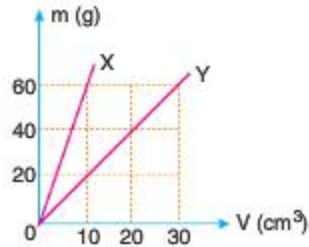
$$d_{\text{Karışım}} =$$

ile hesaplanır.



ÖRNEK SORU

Kütle - hacim grafiği verilen X ve Y sıvılarından, X sıvısından 120 gram, Y sıvısından 80 cm³ alınıp yapılan karışımın özkütlesi kaç g/cm³ olur?



Cevap: 2,8



ÖRNEK SORU

Kütleleri m ve 2m, hacimleri V olan X ve Y sıvıları birbirine karışınca karışımın özkütlesi d oluyor.

Buna göre, X sıvısının özkütlesi kaç d'dir?

Cevap: $\frac{2d}{3}$

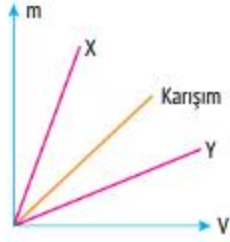


ÖRNEK SORU

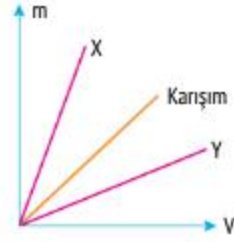
2 g/cm³ özkütleli X sıvısından V_x hacminde, 5 g/cm³ özkütleli Y sıvısından V_y hacminde alınıp yapılan karışımın özkütlesi 4 g/cm³ ise $\frac{V_x}{V_y}$ hacimler oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{2}$

UYARI



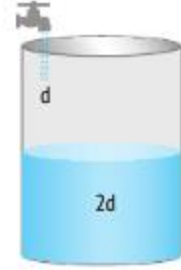
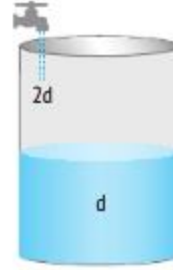
Kütleleri oranı nedir?



Hacimleri oranı nedir?

UYARI

Kapta bulunan bir sıvıya karışabilen sıvı eklenirse;

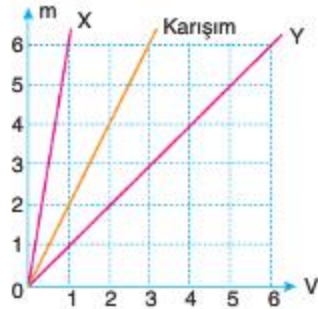


ÖRNEK SORU

Karışımındaki

$$\frac{V_X}{V_Y} = ?$$

$$\frac{m_X}{m_Y} = ?$$



Cevap: $\frac{V_X}{V_Y} = \frac{1}{4}$
 $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{2}$



Özel Durumlar

d_1 ve d_2 özkütleli iki sıvı olsun. Bunlar;

A) Eşit hacim alınarak karıştırılırsa;

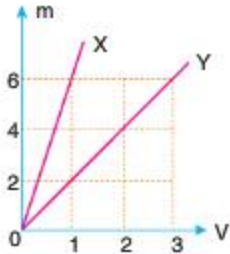


B) Eşit kütle alınarak karıştırılırsa;



ÖRNEK SORU

$m - V$ grafiği verilen X ve Y sıvıları eşit hacimde karışınca karışımın özkütlesi d_1 , eşit kütlede karışınca karışımın özkütlesi d_2 oluyorsa, $\frac{d_1}{d_2}$ oranı kaçtır?



Cevap: $\frac{4}{3}$



ÖRNEK SORU

Suyun özkütlesinin 1 g/cm^3 olarak bilindiği laboratuvar koşullarında küçük bir şişe, terazi takımı kullanarak bir X sıvısının özkütlesini bulmak için aşağıdaki ölçümler yapılıyor.

- I. Boş şişenin kütlesi
- II. Su dolu şişenin kütlesi
- III. X sıvısıyla dolu şişenin kütlesi

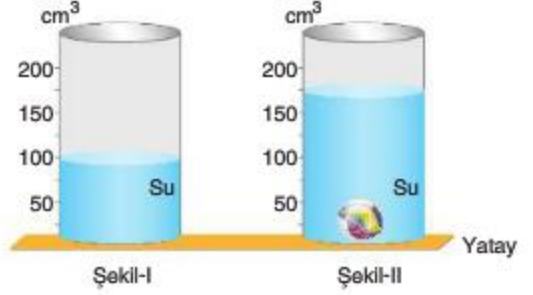
Buna göre, yukarıda yapılan ölçümlerden hangileri gereklidir?

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

Cevap: E



ÖRNEK SORU



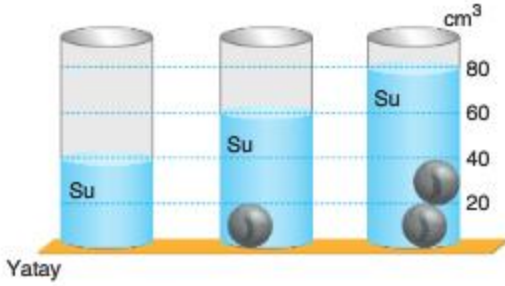
İçinde, Şekil-I'deki seviyede su bulunan dereceli silindirin içine, kütlesi 225 g olan türdeş bilye atıldığında su seviyesi Şekil-II'deki gibi oluyor.

Dereceli silindirdeki bölmeler eşit aralıklı ise, bilyenin özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

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

Cevap: C

ÖRNEK SORU



Yatay

İçi dolu 200 gram kütleli gümüş bilyeler içinde eşit hacimde su bulunan üç kaptan ikisine bırakıldığında dereceli silindirlerdeki su yükseklikleri şekillerdeki gibi oluyor.

Buna göre,

- I. Gümüş bilyelerin hacmi 20 cm^3 tür.
- II. Gümüşün özkütlesi 10 g/cm^3 tür.
- III. Kaba 5 bilye atılırsa kaptaki su seviyesi 140 cm^3 olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Kaplara yeterince büyüktür.)

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

Madde	Özkütle (g/cm^3)	Cisim	Ortalama Özkütlesi
Altın	19,30	Çaydanlık	11,50
Gümüş	10,50	Kupa	8,00
Bakır	8,90	Tepsi	14,20
Demir	7,80		

Tablolarda bazı maddelerin özkütleleri ve bu maddelerden yararlanılarak yapılan cisimlerin ortalama özkütleleri verilmiştir.

Buna göre,

- I. Çaydanlık, bakır ve gümüş maddelerinden yapılmış olabilir.
- II. Kupa, altın ve demir maddelerinden yapılmış olabilir.
- III. Tepsi, bakır ve demir maddelerinden yapılmış olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: B

ÖRNEK SORU



Yatay masalar üzerinde 8 kırmızı ve 12 yeşil küp vardır. Her küpün hacmi eşit olup yeşil olan küplerin özkütlesi kırmızı küplerin özkütlesinin 2 katıdır.

Buna göre, yeşil küplerden kaç tanesi kırmızı küplerin üzerine konulursa masa üzerindeki küplerin kütlelerinin toplamı eşit olur?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

Cevap: C

ÖRNEK SORU

Özkütlesi birbirinden farklı olan iki maddenin;

- I. kütleleri,
- II. fiziksel hâlleri,
- III. sıcaklıkları

niceliklerinden hangileri aynı olabilir?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

UNI tablolarına ve uluslararası anlaşmalara göre, özgül ağırlık ya da yoğunluk terimleri yerine hacim kütlesi teriminin kullanılmasına karar verilmiştir. Hacim kütlesi,

$$\text{Hacim Kütlesi} = \frac{\text{Kütlesi}}{\text{Hacmi}}$$

olarak tanımlanmıştır.

Buna göre,

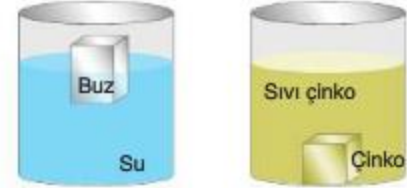
- I. Hacmi 1 cm³ olan nesnenin gram cinsinden kütlesidir.
- II. Bir nesnenin aynı hacme sahip 4°C'deki sudan kaç kat ağır olduğunu belirten rakamdır.
- III. Nesnelerin hacim kütlesi sıcaklığa göre değişkenlik gösterebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU



Şekillerdeki kaplarda bulunan sıvı ve katılar ısı olarak dengededir.

Buz ve katı çinko kendi sıvılarında şekillerdeki gibi dengedeysen,

- I. Buz erirken hacmi küçülen maddedir.
- II. Çinko donarken hacmi küçülen maddedir.
- III. Katı çinko sıvı hâle geçerken özkütlesi küçülmemektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E



DAYANIKLILIK

- Katı cisimlerin üzerine uygulanan kuvvete gösterdiği dirence ya da kendi ağırlığını taşıma direncine "**dayanıklılık**" denir.
- Bir cismin dayanıklılığı sıcaklığa, maddenin cinsine, uygulanan kuvvetin hızına, cismin şekli gibi faktörlere bağlı olarak değişir.
- Ancak genel düşünce olarak;

$$\text{Dayanıklılık} = \frac{\text{Kesit Alanı}}{\text{Hacim}}$$

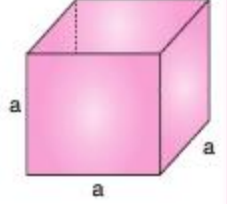
ile hesaplanır.



ÖRNEK SORU

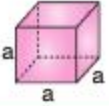
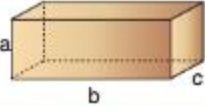
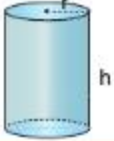
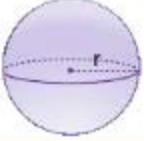
Şekildeki küpün kendi ağırlığına karşılık gelen dayanıklılığı D'dir.

Buna göre, küpün tüm boyutları 2 kat daha büyük olsa idi dayanıklılığı kaç D olurdu?



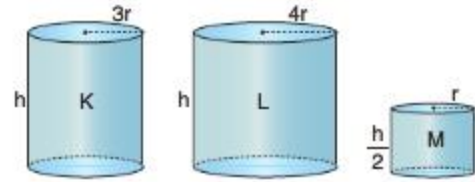
Cevap: $\frac{D}{2}$



Şekil	Kesit Alanı	Hacim	Dayanıklılık
Küp 			
Dikdörtgen prizma 			
Silindir 			
Küre 			



ÖRNEK SORU



Aynı maddeden yapılmış silindir metallerin dayanıklılıkları nasıl sıralanır?

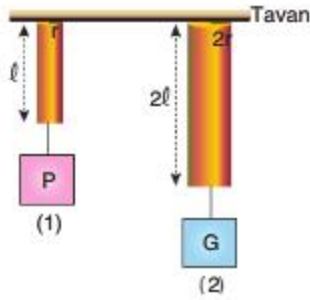
Cevap: $D_M > D_K = D_L$

UYARI

Yapılan örneklerden de anlaşılacağı gibi bir cismin veya canlının boyutları büyüdükçe dayanıklılığı azalmaktadır. Örneğin;

- Karıncanın kendi ağırlığından kat kat fazla ağırlığı taşıyabilmesi
- Bebeklerin düşmelere, büyük insanlara göre daha dayanıklı olması
- Koltukların ayaklarının kısa ve kalın yapılması

ÖRNEK SORU



Aynı maddeden yapılan halatların boyları sırasıyla l ve $2l$, yarıçapları r ve $2r$ 'dir.

Halatların taşıyabileceği maksimum ağırlıklar sırasıyla P ve G ise, $\frac{G}{P}$ oranı kaçtır?

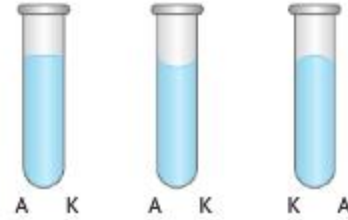
Cevap: 4

ADEZYON - KOHEZYON VE YÜZEY GERİLİMİ

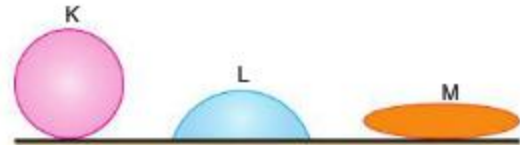
- Sıvı moleküllerinin birbirine uyguladığı çekim kuvveti, katı moleküllerin birbirine uyguladığı çekim kuvveti ile gaz moleküllerinin birbirine uyguladığı çekim kuvvetinin arasındadır. Bu özellik sıvı moleküllerinin öteleme hareketi yapabilmesini, böylece sıvıların akışkan olmasını ve bulundukları kabın şeklini almasını sağlar.
- Sıvı moleküllerinin kendi cins molekülleri tarafından çekilmesine "**kohezyon (tutma)**" kuvveti denir.
- Sıvı moleküllerinin farklı cins moleküller tarafından çekilmesine "**adezyon (yapışma)**" kuvveti denir.

UYARI

Cam bir tüpe konulan sıvının 3 farklı durumu için;



ÖRNEK SORU



K, L ve M sıvıları aynı yüzeyde şekillerdeki gibi durmaktadır.

Sıvılar eşit hacimli ise kohezyon kuvvetleri büyükten küçüğe doğru nasıl sıralanır?

Cevap: $K > M > L$

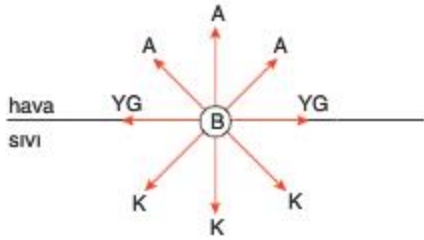
Yüzey Gerilimi ve Kılcallık

Bazı böcekler suyun yüzeyinde sabit durabilmekte hatta suya batmadan suda yürüyebilmektedir. Böcek su yüzeyinde değil de sanki gergin bir çarşaf üzerindeymiş gibidir. Bu görüntü bize durgun su yüzeyinin gergin bir zar gibi davrandığını gösterir.

Başka bir örnek olarak yaprağın üzerinde küresel olarak duran su damlasının yüzeyinin de tıpkı torba gibi bir yüzeyinin olması da zar gibi davranışı göstermektedir.

Tanımını yapacağımız bu zar gibi yüzey bizim için **yüzey gerilimi** olarak adlandırılacaktır.

O hâlde;



B ile gösterilen sıvı molekülüne etkileyen kuvvetler şekildeki gibidir. İşte hava ile sıvı arasındaki ara yüzeyde meydana gelen, yüzeydeki moleküllerin tutunarak yüzeyi bir zar gibi örtmesine "**yüzey gerilim kuvveti**" denir.

UYARI

Bir kaptaki sıvının yüzeyi, hem yüzey gerilim kuvvetinin hem de kabın uyguladığı adezyon kuvvetinin etkisinde kalır.

UYARI

Sıvı yüzeyindeki birim uzunluğa dik olarak uygulanan gerilme kuvvetinin büyüklüğüne "**yüzey gerilim katsayısı**" denir

ve " **γ** " ile gösterilir. $\left(\gamma = \frac{F}{x}\right) \rightarrow$ Birimi: N / m

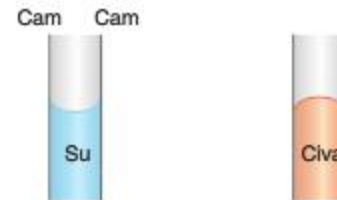
Sıvı	T(°C)	γ (10 ⁻³)
Cıva	15°C	487
Cıva	30°C	484,5
Su	0	75,6
Su	50	68
Tuzlu su (%15)	20	82,6
Etil Alkol + Su	25	29,6

UYARI

Tabloya göre;

1. Yüzey gerilim katsayısı genellikle sıcaklık ile azalır.
2. Suyu tuz atılınca artarken deterjan vb. atılınca azalır.
3. Sıvının cinsine bağlıdır.
4. Çözeltilerin yüzey gerilim katsayısı çözeltiyi oluşturan sıvıların arasında gerçekleşir.

Örneğin;



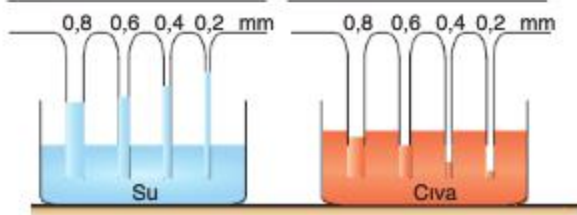
- Yüzeyi çukurlaşan (su) gibi sıvılar değdiği yüzeyi ıslatırken, tümsek yüzeyliler yüzeyi ıslatmaz.
- Kabı ıslatan sıvılarda adezyon kuvveti kohezyon kuvvetinden büyük olur.
- Kabı ıslatmayan sıvılarda kohezyon kuvveti adezyon kuvvetinden büyük olur.

UYARI

Farklı cins moleküllerin birbirine uyguladığı çekim kuvvetinin bir sonucu da "kılcallık" etkisidir.



Çapı 1 mm'den küçük borulara "kılcalı boru" denir. Sıvıların bu borularda kendiliğinden yükselmesine ya da alçalmasına "kılcallık" denir.



- Şekilden anlaşıyor ki kabı ıslatan sıvılar yükselirken, ıslatmayan sıvılar alçalmaktadır.
- Boru inceldikçe kılcallık olayı daha belirgin olur.
- Kılcallık borunun yapıldığı maddeye bağlıdır.
- Kılcallığa örnek verirse:

- Bitkilerin topraktaki suyu yapraklarına taşıyabilmesi,
- İspirto ocağındaki ispirtonun ipten yukarıya doğru çıkması,
- Kum dolu torbanın, çakıl dolu torbadan daha çok ıslanması söylenebilir.

ÖRNEK SORU

Bulaşıklardaki kirin daha kolay çıkması için;

- bulaşıkları daha sıcak suyla yıkamak,
- yüzey gerilimini düşüren deterjan eklemek,
- suya tuz eklemek

yargılarından hangileri yapılabilir?

Cevap: I ve II

ÖRNEK SORU

Bir öğrenci, öğretmenin ona vermiş olduğu ödevde göre, adezyon ve kohezyon kuvvetleri ile yüzey gerilimini, sınıf arkadaşlarına sunum yoluyla açıklayacaktır.

Öğrencinin bu sunumunda;

- bazı böceklerin suda batmadan su üzerinde durabilmesi,
- gemilerin suda batmadan yüzebilmesi,
- yağmurlu bir günde cama yapışan su damlacıkları

olaylarından hangilerini örnek olarak kullanabilir?

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

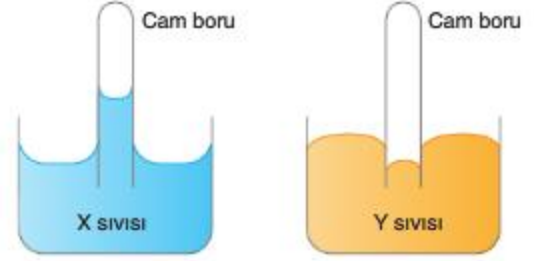
Cevap: C

ÖRNEK SORU

- I. Ağır nesneleri taşıyan iplerin kalın ve örgülü yapıda olması
 - II. Yüksek yapılarda kolon sayısının çok olması
 - III. Mısır piramitlerinin şeklinin kare piramit olarak yapılması
- Yukarıda verilen örneklerden hangileri dayanıklılığa uygundur?**

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU


Çapı çok küçük olan bir cam boru ters çevrilip X ve Y sıvılarına daldırıldığında şekillerdeki görünüm elde ediliyor.

Yalnızca bu gözlemlere göre,

- I. X ve Y sıvılarının yüzey gerilim kuvvetleri eşittir.
- II. X sıvısıyla cam boru arasındaki adezyon kuvveti, X sıvısı tanecikleri arasındaki kohezyon kuvvetinden daha büyüktür.
- III. Y sıvısının tanecikleri arası kohezyon kuvveti, Y sıvısı ile cam boru arasındaki adezyon kuvvetinden daha büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

Günlük Hayattan Örnekler	Adezyon Kuvveti	Kohezyon Kuvveti
Çay bardağının tabaktaki sudan dolması	☐	☐
Boyanın duvara, boyadan çıkarılan fırça tüylerinin birbirine yapışması	☐	☐
Ebru sanatında boyaların su yüzeyinde durması ve sudaki boyanın kâğıda yapışması	☐	☐
Yağmurda saçlarımızın ıslanması	☐	☐
Çaydanlıktan çayın akması	☐	☐
Yağmur damlalarının küresel şekilde olması	☐	☐
Yağmurlu havada suyun cama yapışması	☐	☐

Yukarıda verilen günlük hayat örneklerinin adezyon - kohezyon kuvvetlerinden hangisine ait olduğunu işaretleyiniz. (✓)

Cevaplar: A / A / A / A / K / K / A

ÖRNEK SORU



Bir su damlası resimdeki gibi küresel bir şekil almış gibi yaprak yüzeyinde duruyorken damlanın üzerine bulaşık deterjanından küçük bir miktarda dokunduruluyor. Dokundurulma sonucunda su damlası küresel şeklini bozup yüzeye yayılıyor.

Buna göre,

- Bulaşık deterjanı, su damlasının yüzey gerilimini azaltmıştır.
- Su damlasının sıcaklığı artarsa yine dağılılabildi.
- Bulaşık deterjanı yerine tuzlu su dokundurulsaydı su damlası yine dağılılabildi.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

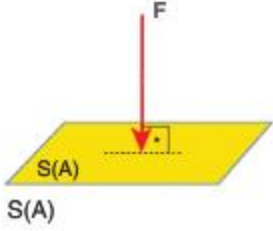
Cevap: C



A) KATI BASINCI

BASINÇ

- Birim yüzey alanına etkiyen dik kuvvete "**basınç**" denir.
- "P" ile gösterilir. Skalardır.



$$P =$$

ile hesaplanır.



UYARI

Yüzey alanı azaldıkça basınç artar.

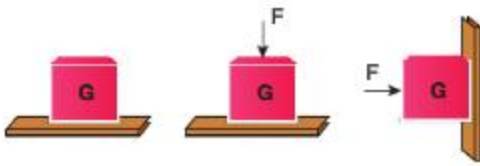
- Kalemın sivri ucu parmağımızı daha çok acıtır.
- Bıçağın ekmeği kesmesi
- Tavukların ördeklere göre zemine daha çok batması



UYARI

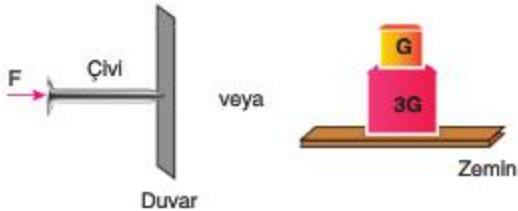
Basınç Kuvveti (F):

Basınca neden olan kuvvettir. Örneğin;

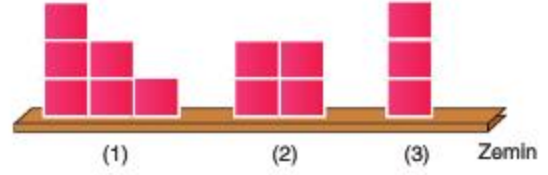


UYARI

Katılar üzerine uygulanan ---- aynı doğrultuda ve aynı değerde iletir.



ÖRNEK SORU



Özdeş küplerin;

A) Zemine uyguladığı basınç kuvvetleri

B) Zemine uyguladıkları basınçlar

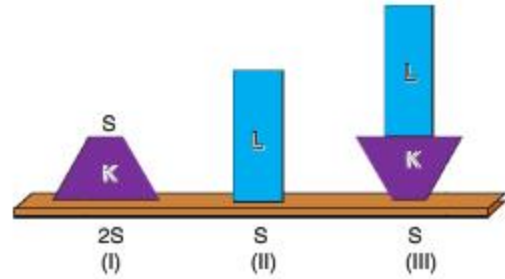
için ne söylenebilir?

Cevap: A) $F_1 > F_2 > F_3$

B) $P_3 > P_1 = P_2$



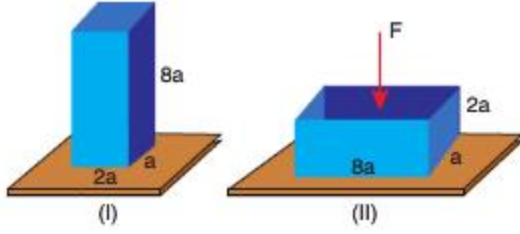
ÖRNEK SORU



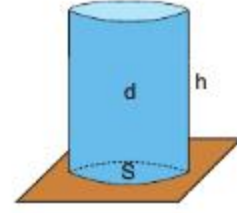
Şekil-I ve Şekil-II'deki K ve L cisimlerinin zemine uyguladığı basınç eşit ve P'dir.

Buna göre, Şekil-III'teki K cisminin yere yaptığı basınç kaç P'dir?

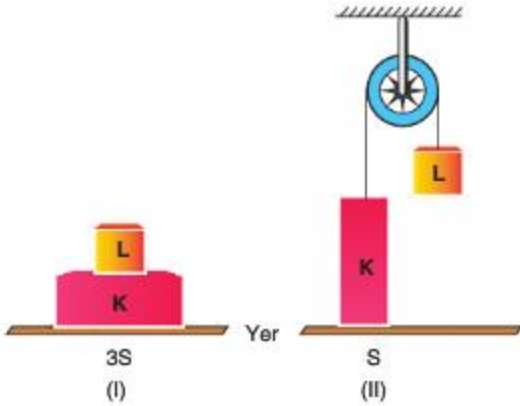
Cevap: 3P

ÖRNEK SORU


G ağırlığındaki prizmanın Şekil-I'de zemine yaptığı basınç P 'dir. Şekil-II'de zemine yapılan basınç $2P$ ise, F kuvveti kaç G 'dir?

Cevap: $7G$
ÖRNEK SORU


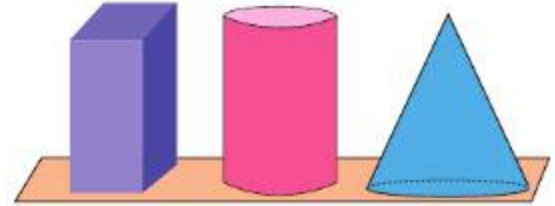
Şekildeki silindirin zemine yaptığı basınç h , d ve S 'den hangilerine bağlı değildir?

Cevap: Yalnız S
ÖRNEK SORU


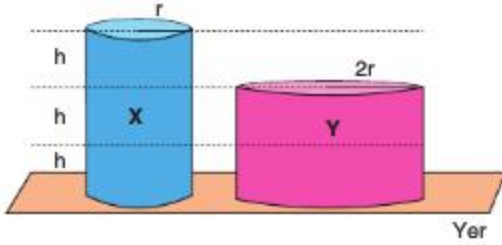
Şekillerdeki K cisminin yere yaptığı basınçlar eşit ise, $\frac{G_K}{G_L}$ ağırlıklar oranı kaçtır?

Cevap: 2
UYARI

Bir cismin hacmi $\Rightarrow$ (Taban Alanı $\times$ Yükseklik) ile hesaplanabiliyor ise basıncını $P = h \rho g$ ile hesaplayabiliriz.



ÖRNEK SORU

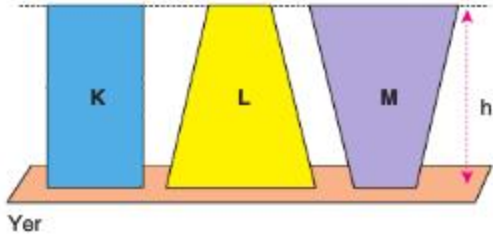


X ve Y silindirleri aynı maddeden yapılmıştır.

Buna göre, $\frac{P_X}{P_Y}$ yatay zemine yaptıkları basınçlar oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{3}{2}$

ÖRNEK SORU

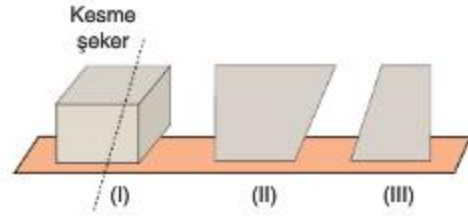


K, L ve M cisimleri aynı maddeden yapılmıştır.

Buna göre, yere yaptıkları basınçlar nasıl sıralanır?

Cevap: $P_M > P_K > P_L$

ÖRNEK SORU

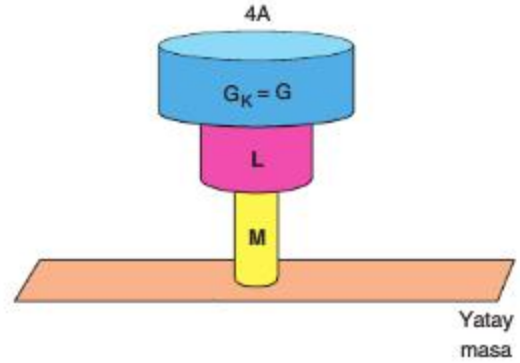


Şekil-I'deki kesme şekeri zemine yaptığı basınç P_1 dir.

Şeker çizgi doğrultusunda kesilince kalan parçalar P_2 ve P_3 basıncını yapıyor ise bunlar arası ilişki nasıl olur?

Cevap: $P_2 > P_1 > P_3$

ÖRNEK SORU



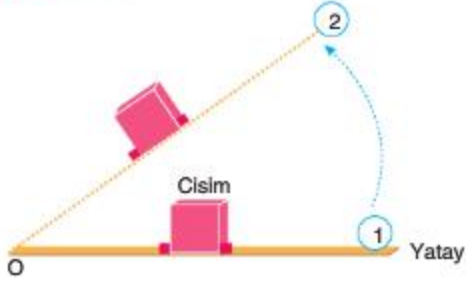
K silindiri 4A taban alanına sahip G ağırlıklıdır. Bir alttaki silindirin 2 katı ağırlıkta ancak taban alanı yarısı kadardır.

Buna göre, M cisminin yere yaptığı basınç aşağıdaki ifadelerden hangisi ile hesaplanır?

- A) $\frac{3G}{A}$ B) $\frac{7G}{2A}$ C) $\frac{7G}{A}$ D) $\frac{4G}{A}$ E) $\frac{8G}{A}$

Cevap: C

ÖRNEK SORU



Yatay düzlemde bulunan bir cismin düzleme yaptığı basınç P , basınç kuvveti F 'dir.

Düzlem O noktasından dönecek şekilde 1 konumundan 2 konumuna getirilirken,

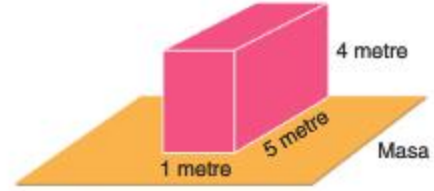
- I. Cismin düzleme yaptığı P basıncı azalır.
- II. Cismin düzleme uyguladığı F basınç kuvveti değişmez.
- III. Cismin düzleme uyguladığı F basınç kuvveti azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU



40 kg kütleli bir kutunun boyutları 1m, 5m ve 4m'dir.

Kutu herhangi bir yüzeyi üzerine konulduğunda masaya yaptığı basınç,

- I. 80 Pascal,
- II. 100 Pascal,
- III. 20 Pascal

değerlerinden hangilerini alabilir? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

Kristal yapı barındıran bazı seramikler mekanik basınç ya da titreşim uygulanması sonucu elektrik enerjisi üretme yeteneğine sahiptir. Böyle bir kuvvet seramiğe uygulandığında seramiğin yapısındaki pozitif yükler bir tarafa, negatif yükler diğer tarafa toplanır ve seramiğin iki ucu arasında potansiyel fark elde edilir.

Bu tür seramiklerden elde edilen elektrik enerjisi üretme şekline ne ad verilir?

- A) Transformatör
- B) Yarı iletken
- C) Diyot
- D) Piezoelektrik
- E) Hidroelektrik

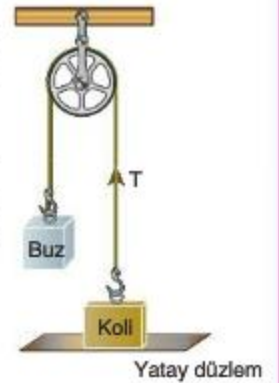
Cevap: D

ÖRNEK SORU

Makaraya bağlı buzı dengeleyen ipteki gerilme kuvveti T ve kolinin yere yaptığı basınç P 'dir.

Yalnız buzun bir kısmının erimesiyle ulaşılan son durumda T ip gerilmesi ve cismin yere yaptığı basınç P nasıl değişir?

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

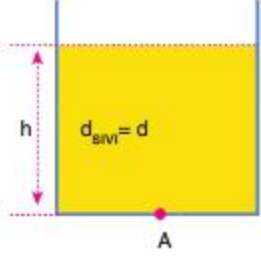


Cevap: A



B) SIVI BASINCI

- Katılar gibi sıvılar da ağırlığı nedeniyle bulundukları kaba basınç yaparlar.



$$P_A =$$

ile hesaplanır.

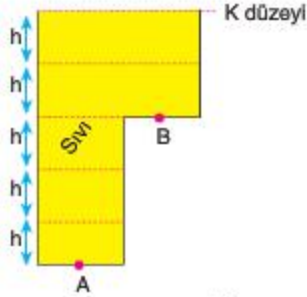


UYARI

Sıvı basıncı kabın şekline bağlı değildir.



ÖRNEK SORU

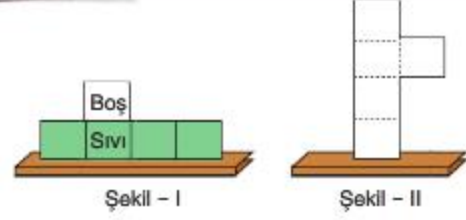


K düzeyine kadar sıvı dolu kapta $\frac{P_A}{P_B}$ sıvı basınçları oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{5}{2}$



ÖRNEK SORU



Şekil-I'deki kabın tabanındaki sıvı basıncı P'dir.

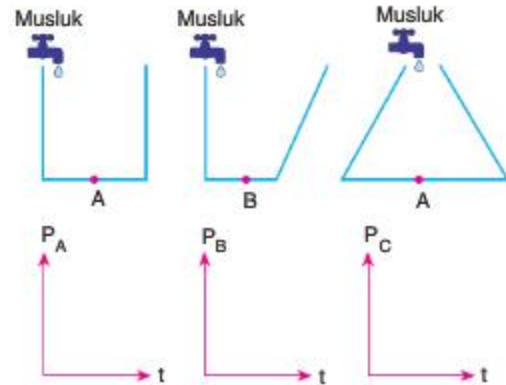
Kap Şekil-II'deki konumuna getirilirse kap tabanındaki sıvı basıncı kaç P olur?

Cevap: 3P



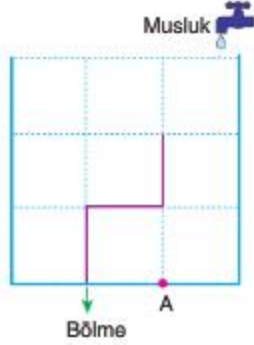
UYARI

Sıvı basıncı (P) ile sıvının yüksekliği (h) doğru orantılıdır. O hâlde,

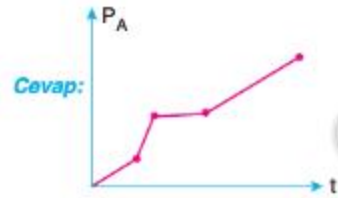


ÖRNEK SORU

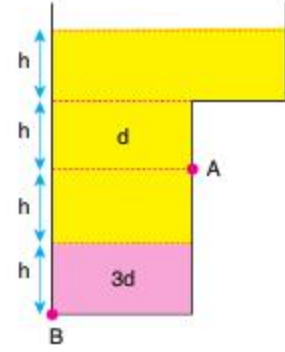
Şekildeki kap sabit debili musluk ile doldurulursa,



A noktasındaki sıvı basıncının zamana göre grafiği nasıl olur?



ÖRNEK SORU



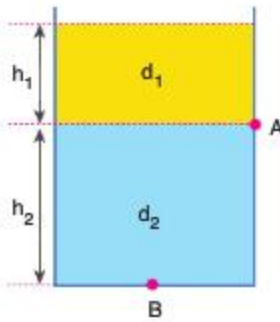
Karışmayan sıvılar şekildeki gibi dengede ise,

$\frac{P_A}{P_B}$ sıvı basınçları oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{3}$

UYARI

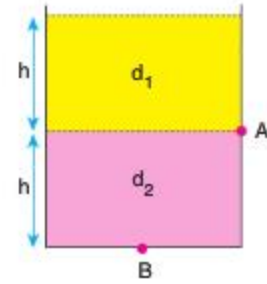
Karışmayan sıvıların basıncı;



$P_A =$

$P_B =$

ÖRNEK SORU



A ve B noktalarındaki sıvı basınçları P_A ve P_B dir.

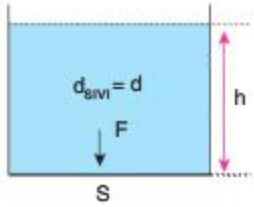
Sıvılar türdeş karışırsa P_A ve P_B sıvı basınçları bu değişimden nasıl etkilenir?

Cevap: P_A artar P_B değişmez



SIVI BASINÇ KUVVETİ (F)

- Basınç →
- Basınç Kuvveti →
- Yani $P = \frac{F}{S}$ ise ⇒

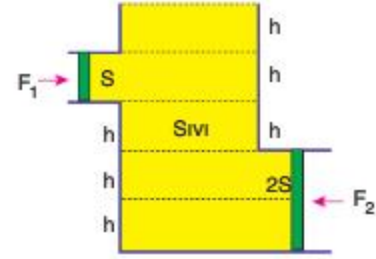


F =

ile hesaplanır.



ÖRNEK SORU

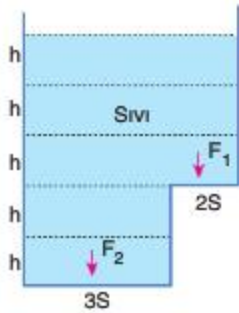


Sıvı, sızdırmaz ve sürtünmesiz pistonlarla dengede ise, $\frac{F_1}{F_2}$ dengeleyici kuvvetler oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{3}{16}$



ÖRNEK SORU

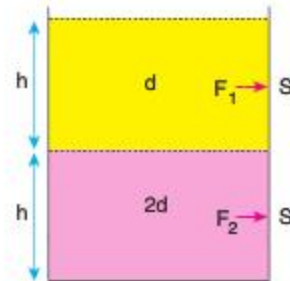


Yüzeylere etki eden sıvı basınç kuvvetleri oranı $\frac{F_1}{F_2}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{2}{5}$



ÖRNEK SORU

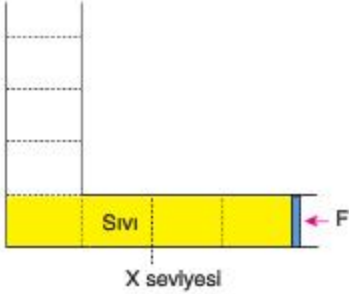


Karışmayan sıvılar dengededir.

Yan yüzeylere etkiyen sıvı basınç kuvvetleri oranı $\frac{F_1}{F_2}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{4}$

ÖRNEK SORU



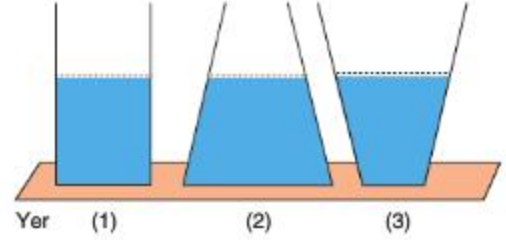
Özdeş bölmelerden oluşan kaptaki sıvı pistona uygulanan F kuvvetiyle dengededir.

Piston X seviyesine itilirse sıvıyı dengeleyen yeni kuvvet kaç F olur?

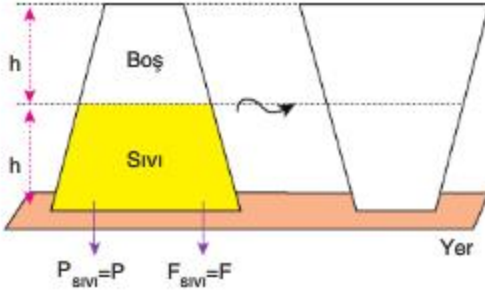
Cevap: $5F$

UYARI

$F = h \cdot d \cdot g \cdot S$ ile çözülemezse;



ÖRNEK SORU



(Şekil - I)

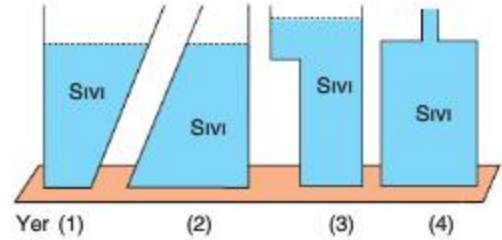
(Şekil - II)

Şekil-I'deki kabın tabanındaki sıvı basıncı P , sıvı basınç kuvveti F 'dir.

Kap Şekil-II'deki gibi ters çevrilirse P ve F nasıl değişir?

Cevap: P artar F azalır

ÖRNEK SORU



Kaplarda G ağırlığında sıvı vardır.

Hangi kaplarda tabandaki sıvı basınç kuvveti kaptaki sıvının ağırlığından büyüktür?

Cevap: 2 ve 4

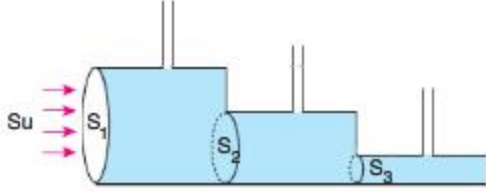


C. AKIŞKANLARIN BASINCI

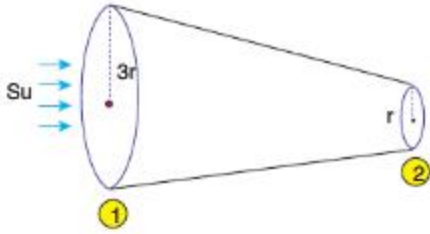
UYARI

Akışkanlar basınç farkı nedeniyle akarlar ve akış yönü yüksek basınçtan alçak basınca doğrudur.

Örneğin; Balkanlar'dan gelen soğuk hava dalgası ülkemize gelecek.



ÖRNEK SORU



İncelen bir borudan su akmaktadır.

1. bölümden geçen suyun hızı $\hat{v}$ ise, 2. bölümden geçen suyun hızı kaç $\hat{v}$ olur?



Akışkanlar ile ilgili örnekler;

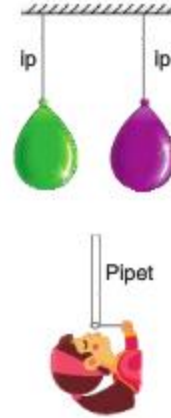
1. Uçak kanadı



2. Rüzgârlı havalarda evlerin çatılarının uçması



3.



NOT

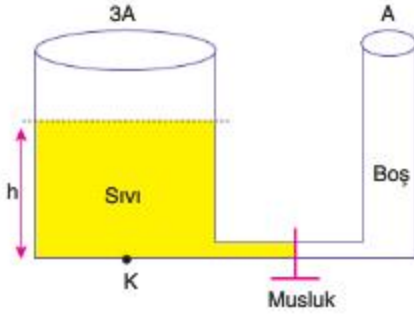
Bir yerde hava ya da sıvı akıyorsa o bölgede basınç azalması vardır.



Birleşik Kaplar



ÖRNEK SORU



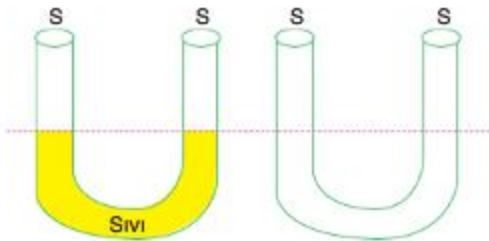
K noktasındaki sıvı basıncı P 'dir.

Musluk açılıp sıvı dengeye geldiğinde K noktasındaki yeni sıvı basıncı kaç P olur?

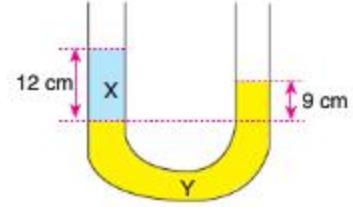
Cevap: $\frac{3}{4}P$



U Boruları



ÖRNEK SORU



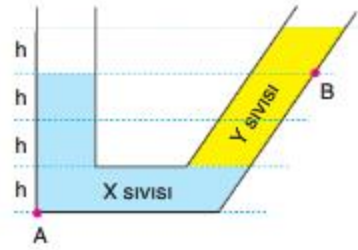
U borusunda sıvılar dengededir.

Y sıvısının özkütlesi 4 g/cm^3 ise, X sıvısının özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

Cevap: 3



ÖRNEK SORU

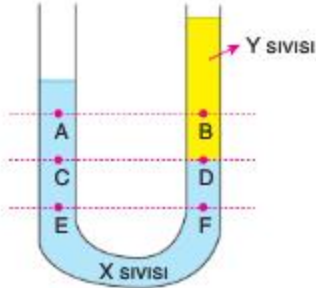


X ve Y sıvıları şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, $\frac{P_A}{P_B}$ sıvı basınçları oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{9}{2}$

ÖRNEK SORU



Karışmayan X ve Y sıvıları dengededir.

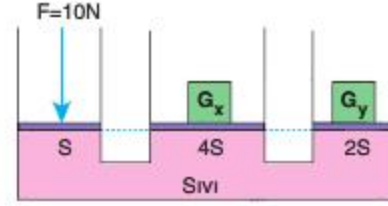
A, B, C, D, E ve F noktalarındaki sıvı basınçları için,

- I. $P_A > P_B$
- II. $P_C = P_D$
- III. $P_E = P_F$

yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap: II ve III

ÖRNEK SORU

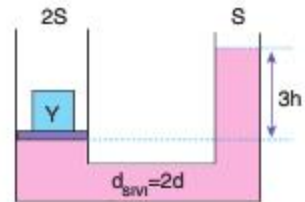
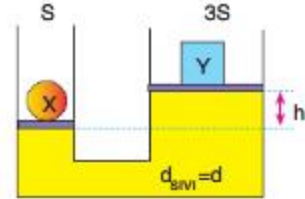


Piston ağırlığı ihmal olup sistem dengede ise,

$\frac{G_x}{G_y}$ oranı kaçtır?

Cevap: 2

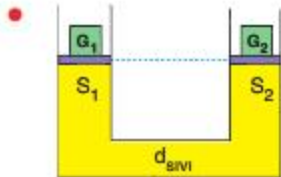
ÖRNEK SORU



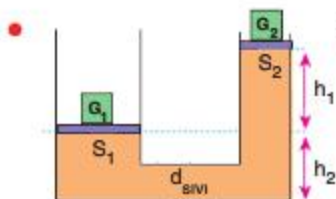
Piston ağırlığının ihmal edildiği sistemler dengede ise, $\frac{G_x}{G_y}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{5}{12}$

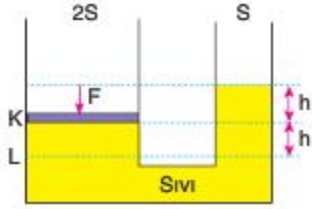
Hidrofilik Lift (Su Cendereleri)



Sistem dengede ise,



Sistem dengede ise,

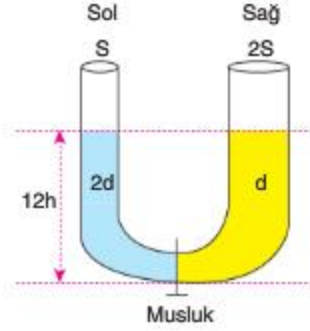
ÖRNEK SORU


Ağırlığı ihmal edilen pistonu uygulanan F kuvvetiyle sıvı dengelenmiştir.

Piston K düzeyinden L düzeyine itilirse pistonu dengeleyen yeni kuvvet kaç F olur?

- A) $2F$ B) $3F$ C) $4F$ D) $6F$ E) $8F$

Cevap: C

ÖRNEK SORU


Birbirine karışmayan $2d$ ve d özkütleli sıvılar musluk yardımıyla ayrılmıştır. Musluk açılarak sıvıların dengeye gelmesi bekleniyor.

Sıvılar dengeye geldiğinde sol koldaki yeni sıvı yüksekliği kaç h olur?

- A) $2h$ B) $4h$ C) $6h$ D) $8h$ E) $10h$

Cevap: D



D. GAZ BASINCI

İdeal gazlar için;

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$T = \text{sbt} \\ P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

Sabit sıcaklıkta
hacim artarsa
basınç azalır.
(Esnek balon)

$$V = \text{sbt} \quad \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

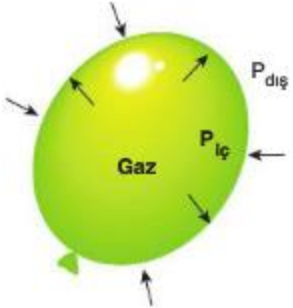
Kapalı kapta
sıcaklık artarsa
basınç artar.

$$P = \text{sbt} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Hareketli pistonda
sıcaklık artarsa
hacim artar.



Esnek Balon



$$P_{iç} = P_{dış}$$

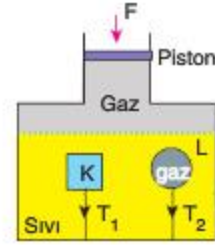


UYARI

Sıvılar üzerine uygulanan basıncı her doğrultuda aynı miktar iletir.



ÖRNEK SORU

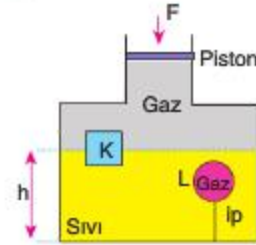


K katısı ile L esnek balonu şekildeki gibi dengedeysen piston bir miktar aşağı itilirse; T_1 ve T_2 ip gerilmeleri nasıl etkilenecekti?

Cevap: T_1 : Değişmez T_2 : Azalır



ÖRNEK SORU



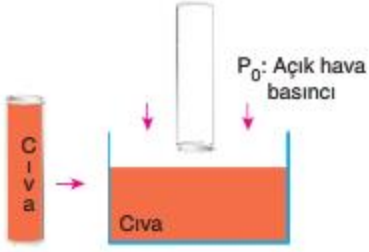
K katısı ile L esnek balonu şekildeki gibi dengedeysen piston bir miktar aşağı itilirse;

K'nin batan hacmi	L'deki gaz basıncı	h sıvı seviyesi
-------------------	--------------------	-----------------

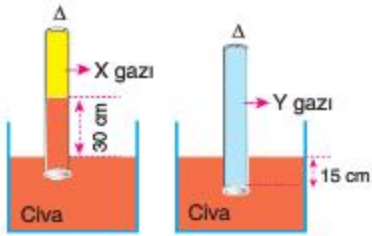
nasıl etkilenecektir?

Cevap: K'nin batan hacmi: Değişmez
L'deki gaz basıncı: Artar
h sıvı seviyesi : Azalır

Açık Hava Basıncının Ölçülmesi (Barometre) Toriçelli Deneyi



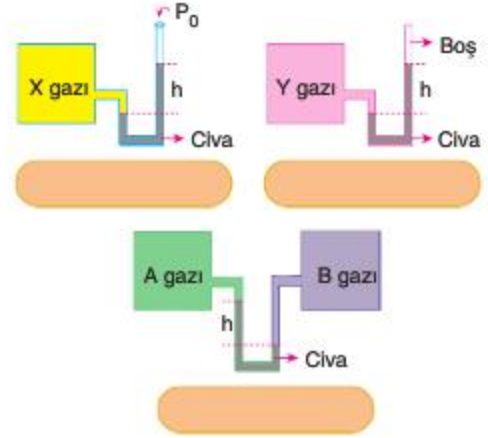
ÖRNEK SORU



Açık hava basıncının 75 cm-Hg olduğu bir ortamda X ve Y gazlarının basınçları kaç cm-Hg olur?

Cevap: $\frac{1}{2}$

Kapalı Kaptaki Gaz Basıncının Ölçülmesi (Manometre)



UYARI

- Hava basıncından yararlanarak bir yerin deniz yüzeyinden yüksekliğini ölçen özel bir barometre türüne "----" denir.
- Suyun (sıvının) derinliğine göre basınç değişimini ölçen alete "----" denir.

ÖRNEK SORU



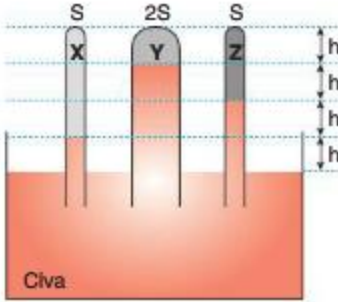
Az şişirilmiş bir çocuk balonu, suyun içinde K seviyesinde tutulurken, balondaki gazın basıncı P_g , kap tabanında bulunan S noktasındaki su basıncı P_s dir.

Serbest bırakılan balon K noktasından L noktasına gelirken balondaki gaz basıncı P_g ve S noktasındaki su basıncı P_s için ne söylenebilir?

	P_g	P_s
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Azalır
D)	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

Cevap: B

ÖRNEK SORU



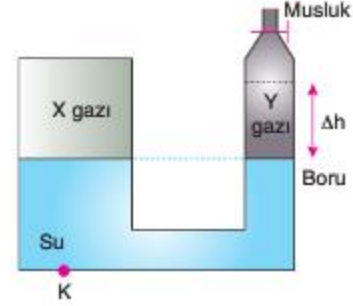
Kesitleri S, 2S ve S olan cam borularda X, Y ve Z gazları şekildeki gibi dengededir.

Buna göre X, Y ve Z gazlarının basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $P_x = P_y = P_z$ B) $P_x > P_y > P_z$
 C) $P_x > P_z > P_y$ D) $P_x > P_y = P_z$
 E) $P_y = P_z > P_x$

Cevap: C

ÖRNEK SORU



Düşey kesiti verilen kaptaki musluk kapalıyken X gazının basıncı P_g , K noktasındaki su basıncı P_s ve K noktasındaki toplam basınç P_T dir.

Musluk açıldığında borudaki su Δh kadar yükseldiğine göre P_g , P_s ve P_T için ne söylenebilir?

	P_g	P_s	P_T
A)	Azalır	Artar	Azalır
B)	Azalır	Azalır	Azalır
C)	Artar	Artar	Artar
D)	Azalır	Artar	Artar
E)	Artar	Azalır	Artar

Cevap: A

ÖRNEK SORU



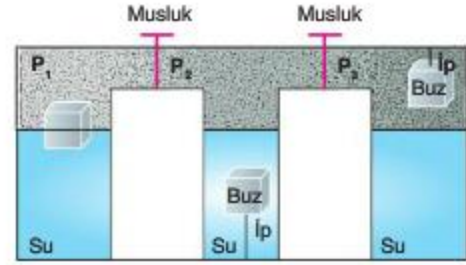
İçinde su, buz ve gaz bulunan ağız kapalı bir kavanozdaki gaz basıncı P_g ve K noktasındaki su basıncı P_s dir.

Yalnız buzun erimesiyle ulaşılan son durumda P_g ve P_s için ne söylenebilir?

	P_g	P_s
A)	Artar	Artar
B)	Azalı	Artar
C)	Azalı	Azalı
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Azalı

Cevap: B

ÖRNEK SORU



İçinde buz ve su bulunan kaplardaki gaz basınçları P_1 , P_2 ve P_3 tür.

Yalnız buzların erimesiyle ulaşılan son durumda hangi kaplardaki gaz basınçları azalı?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

Deniz seviyesinde basınç 1 Atm'dir. Denize girildiğinde her 10 metre derine inildiğinde basınç 1 Atm artmaktadır.

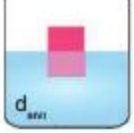
Buna göre, bir dalgıç gerekli donanımları sağladıktan sonra 40 metre derine inerse, dalgıca etki eden toplam basınç kaç Atm olur?

- A) 3 B) 3,5 C) 4 D) 4,5 E) 5

Cevap: E

**SIVILARDA KALDIRMA KUVVETİ (F_k)**

Sıvı içinde bulunan bir cisme aşağıdan yukarıya doğru bir kuvvet uygulanır. Bu kuvvete “**kaldırma kuvveti**” denir.

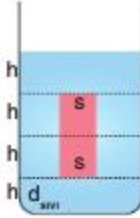


$$F_k =$$

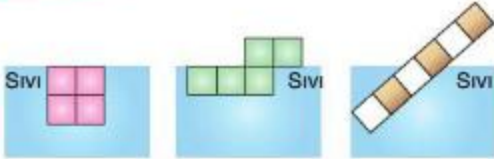
ile hesaplanır.

**UYARI**

F_k nasıl oluşur?

**UYARI**

F_k her zaman batan hacmin, hacimsel olarak ağırlık merkezinden etki eder.

**ÖRNEK****UYARI**

Bir cismin sıvıya bırakıldığında nasıl dengede kalacağına F_k ve G karar verir. Eğer;

1.

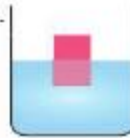


2.

**UYARI**

Cisimler sıvı içinde 3 farklı şekilde dengede kalabilir:

1.



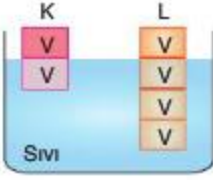
2.



3.



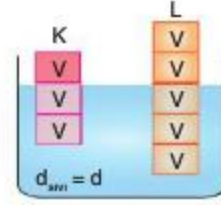
ÖRNEK SORU



Eşit hacim bölmeli K ve L cisimleri şekillerdeki gibi dengededir. Buna göre, $\frac{F_K}{F_L}$ kaldırma kuvvetleri oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{3}$

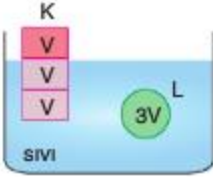
ÖRNEK SORU



K ve L cisimleri şekildeki gibi dengede ise, $\frac{d_K}{d_L}$ özkütleleri oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{10}{9}$

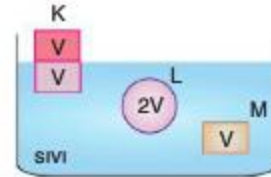
ÖRNEK SORU



K ve L cisimleri sıvıda şekildeki gibi dengede ise, $\frac{G_K}{G_L}$ ağırlıkları oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{2}{3}$

ÖRNEK SORU



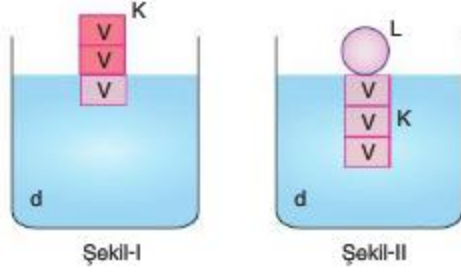
K, L ve M cisimleri sıvıda şekildeki gibi dengede ise,

- Ağırlıkları için, $G_K = G_M$
- Özkütleleri için, $d_L = d_M$
- Kütleleri için, $m_L = 2m_K$

yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap: I, II ve III

ÖRNEK SORU



Şekil-I

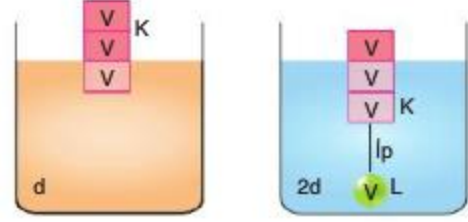
Şekil-II

G ağırlıklı K cismi d özkütleli sıvıda Şekil-I'deki gibi dengededir.

K cisminin üzerine L cismi konulduğunda sistem Şekil-II'deki gibi dengeye geliyorsa L cismi kaç G ağırlıklıdır?

Cevap: 2G

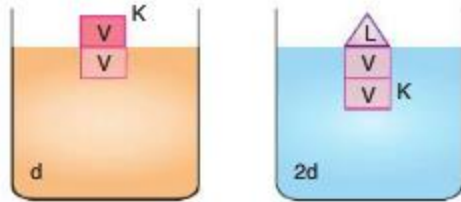
ÖRNEK SORU



K ve L cisimleri şekillerdeki gibi dengede ise, $\frac{G_K}{G_L}$ ağırlıkları oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{5}$

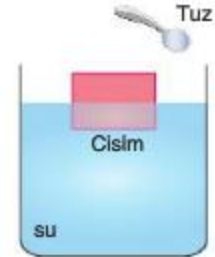
ÖRNEK SORU



K ve L cisimleri şekillerdeki gibi dengede ise, $\frac{G_K}{G_L}$ ağırlıkları oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{3}$

ÖRNEK SORU



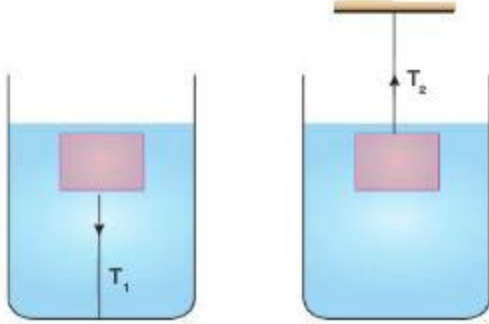
Bir cisim suda şekildeki gibi dengede iken batan hacmi V, cisme etkiyen kaldırma kuvveti F'dir.

Suya tuz atılıp çözünmesi beklenirse V ve F nasıl değişir?

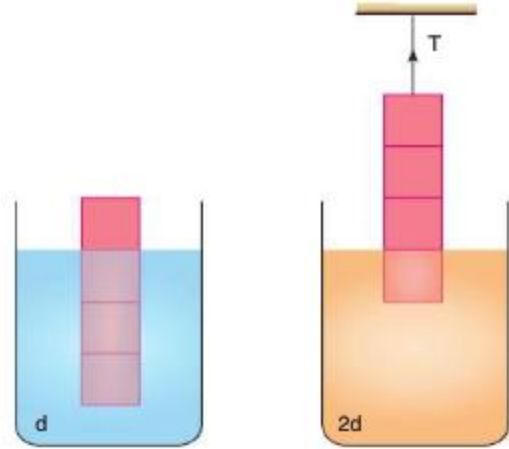
Cevap: V : Azalır F: Değişmez

UYARI

İpli sistemlerde denge koşulları;



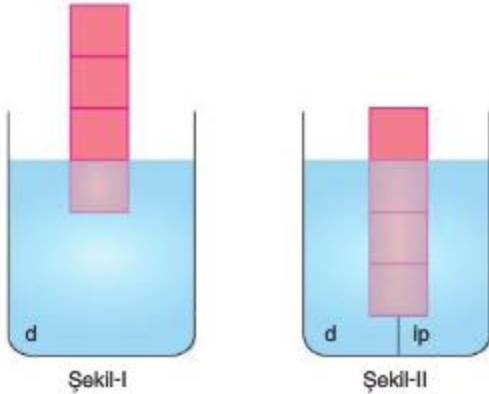
ÖRNEK SORU



G ağırlıklı cisim şekillerde dengede ise T ip gerilmesi kaç G'dir?

Cevap: $T = \frac{G}{3}$

ÖRNEK SORU

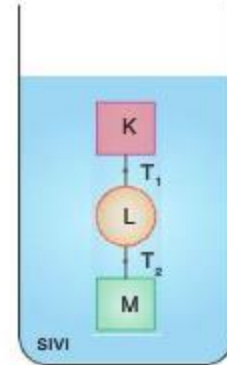


G ağırlıklı cisim şekillerde dengededir.

Buna göre, Şekil-II'deki ip gerilmesi kaç G olur?

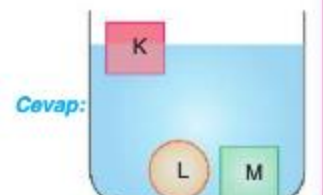
Cevap: $T = 2G$

ÖRNEK SORU



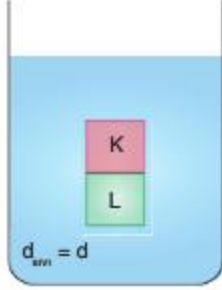
K, L ve M cisimleri şekildeki gibi dengedeysen $T_1 > T_2$ olmaktadır.

Buna göre, ipler kesilirse cisimlerin denge durumları nasıl olabilir?



Cevap:

ÖRNEK SORU



Eşit hacimli d_K ve d_L özkütleli K ve L cisimleri yapıştırılıp sıvıya bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.

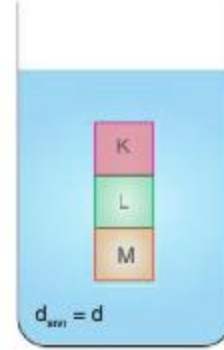
Buna göre,

- I. $d_K = d$
- II. $d_L > d$
- III. $d_K < d$

yargılarından hangileri doğru olabilir?

Cevap: I, II ve III

ÖRNEK SORU



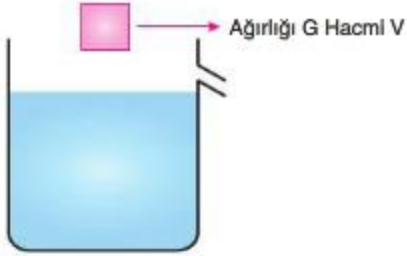
Birbirine yapışık olmayan d_K , d_L ve d_M özkütleli K, L ve M cisimleri d özkütleli sıvıda dengede ise,

- I. $d_K < d$
- II. $d_L > d$
- III. $d_M > d$

yargılarından hangileri kesinlikle olamaz?

Cevap: I ve II

UYARI

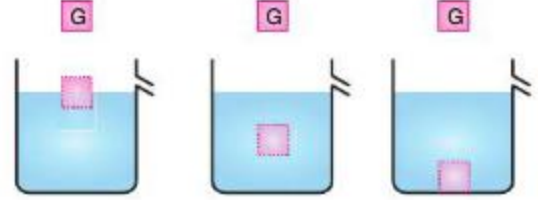


Cisim sıvıya yavaşça bırakılırsa;

1. Tüm cisimler ---- kadar sıvının yerini değiştirir.
2. Tüm cisimler ---- kadar sıvının yerini değiştirir.
3. Yüzen cisimler ---- kadar sıvının yerini değiştirir.
4. Batan cisimler ---- kadar sıvının yerini değiştirir.

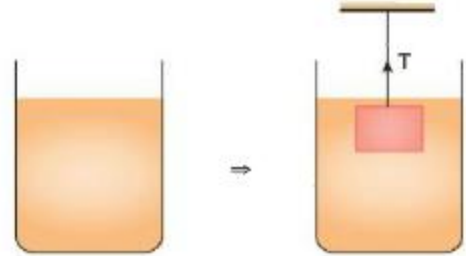
UYARI

Aşağıdaki cisimler G ağırlıklı olup kaplara bırakılırsa kaplardaki ağırlaşma miktarları için ne söylenebilir?

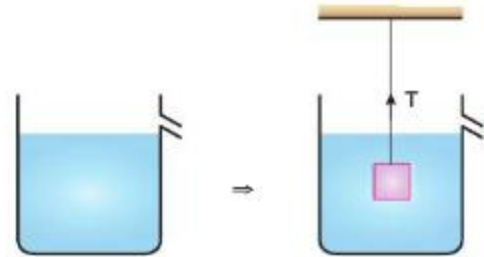


UYARI

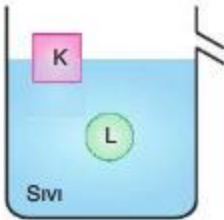
G ağırlıklı cisim ip ile asılırsa kap ağırlaşır mı?



G ağırlıklı cisim ip ile asılırsa kap ağırlaşır mı?



ÖRNEK SORU



K ve L cisimleri taşma seviyesine kadar sıvı dolu kaba bırakıldığında eşit kütlede sıvıyı kaptan dışarı atıyor.

Buna göre,

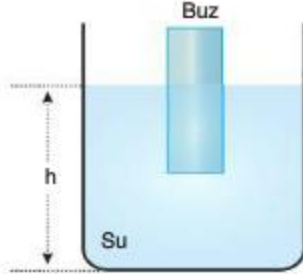
- I. Kütleleri $m_K = m_L$
- II. Hacimleri $V_K > V_L$ dir.
- III. Cisimlere etkiyen kaldırma kuvvetleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap: I, II ve III

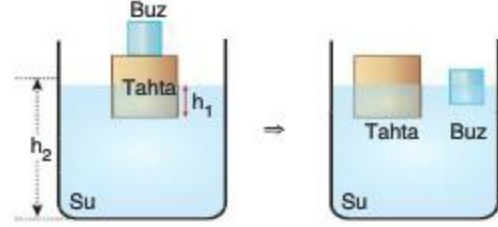
UYARI

Buz erirse kaptaki h su yüksekliği için ne söylenebilir?



Cevap: h değişmez

UYARI

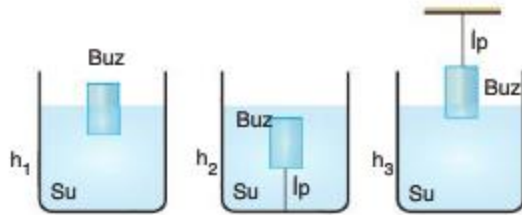


Tahta üzerindeki buz suya bırakılırsa; h_1 ve h_2 yükseklikleri için ne söylenebilir?

h_1 h_2

Cevap: h_1 : Azalır h_2 : Değişmez

UYARI

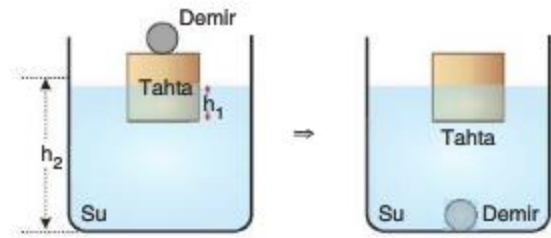


Buzlar erirse; h_1 , h_2 ve h_3 sıvı seviyeleri için ne söylenebilir? (İplerde gerilme kuvveti vardır.)

h_1 h_2 h_3

Cevap: h_1 : Değişmez h_2 : Azalır h_3 : Artar

UYARI

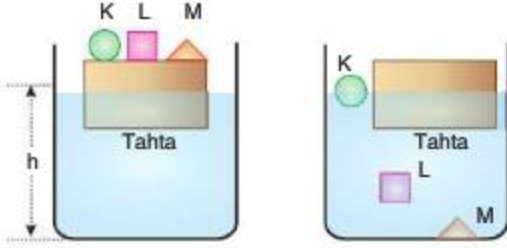


Tahta üzerindeki demir bilye suya bırakılırsa; h_1 ve h_2 için ne söylenebilir?

h_1 h_2

Cevap: h_1 : Azalır h_2 : Azalır

ÖRNEK SORU



Tahta üzerindeki K, L ve M cisimleri sırayla sıvıya bırakılıyor. Buna göre, h sıvı yüksekliği için ne söylenebilir?

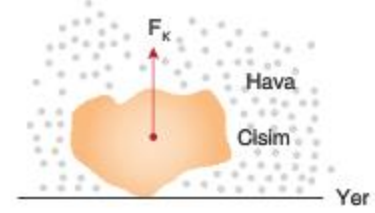
K bırakılınca L bırakılınca M bırakılınca

$h \Rightarrow$

Cevap: Değişmez Değişmez Azalır

GAZLARIN KALDIRMA KUVVETİ

Sıvılar gibi gazlar da kaldırma kuvveti uygular. Eğer gaz durgun ise buna “statik kaldırma kuvveti” denir.

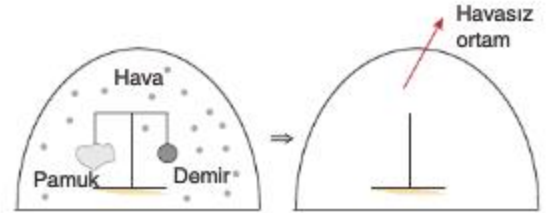


$$F_k =$$

ile hesaplanır.

UYARI

Bir cismin gerçek ağırlığı **havasız ortamda** bulunabilir.



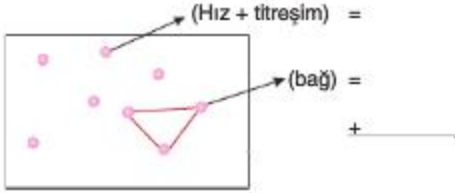
UYARI

Uçakların kanatlarının alt ve üst yüzeyleri arası basınç farkı nedeniyle oluşan kaldırma kuvvetine “dinamik kaldırma kuvveti” denir.



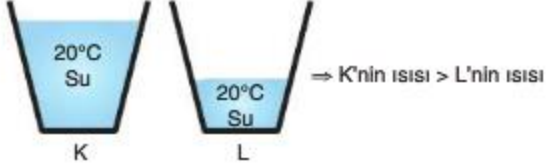
ISI VE SICAKLIK

Isı (Q): Sıcaklık farkı nedeniyle **transfer edilen** enerjidir.



UYARI

Aşağıdaki ifade doğru mudur?



UYARI

O hâlde ısı sadece transfer edilen (alınan - verilen) enerji değişimidir.
Yani;



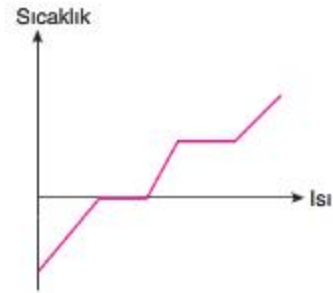
UYARI

- Isı değişimi "----" ile ölçülür.
- Birimleri "----" ve "----" dir.



UYARI

Bir maddeye ısı verilirse madde bunu E_p ya da E_k değişimi olarak kullanır. Yani;



O hâlde;

1. Isı alan bir maddenin sıcaklığı artar.
2. Sıcaklığı artan bir madde ısı almıştır.



Isının Yayılma Yolları

1. İletim Yolu

Toplu İğne



UYARI

Aynı ortamda yeterince bekleyen maddelerin ---- eşittir.
Hissedilen sıcaklık neden farklı olur?

ÖRNEK



Tahta Bank



Demir Bank

Murat sıcak bir günde ve soğuk bir günde aynı ortamda bulunan banklardan hangisine oturmalıdır?

SICAK

SOĞUK

ÖRNEK

Aynı odada bulunan çerçevenin camı ile çerçevenin sıcaklığı farklı hissedilir. Neden?

ÖRNEK

Çorba karıştırırken tahta kaşık mı, demir kaşık mı tercih edilir?

ÖRNEK

Çerçevelerin çift cam yapılması iyi midir?

ÖRNEK

Kuşlar kışın nasıl üşümez?

ÖRNEK

Tuğlalar neden delikli yapılır?

UYARI

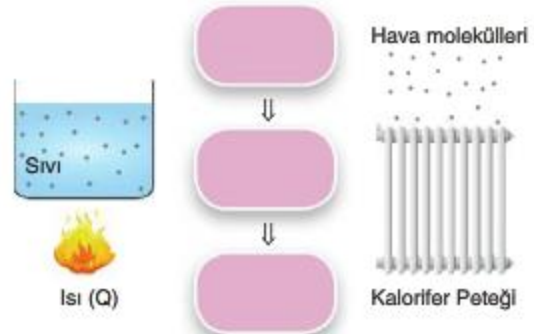
Isı iletiminin matematiksel bağıntısı;



Birim zamanda aktarılan ısı miktarı (ısı iletim gücü) : $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = P$

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} =$$

2. Konveksiyon (Taşıma) Yolu



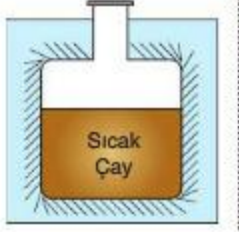
- Yerden ısıtılmalı evler

3. **Işıma Yolu** (Yayılması için ortama ihtiyaç yoktur. Hatta mümkünse boşluk olmalıdır.)

- İçinde bulunduğu ortamdan sıcak olan maddeler çevrelerine "ışık" şeklinde ısı yayarlar. (Termal)

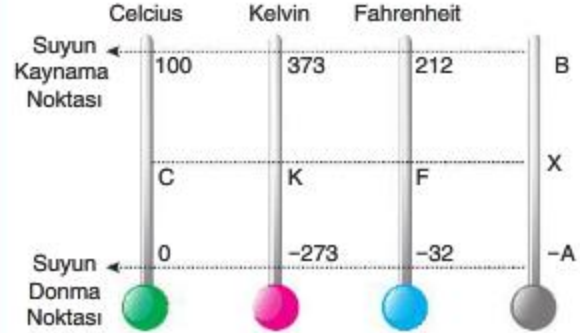
- Güneş'in Dünya'yı ısıtması

• **Termos:**



• **Renk Faktörü:**

Termometre Çeşitleri



Sıcaklık ve Ölçülmesi

- Ortalama kinetik enerjiye sahip bir molekülün bu enerjisine bağlı bir büyüklüktür.
- Temel bir büyüklüktür.
- "Termometre" ile ölçülür.

→ Katı termometreler:

→ Sıvı termometreler:

→ Gaz termometreler:

ile geçiş yapılır.

$$\frac{C}{100} = \frac{k - 273}{100} = \frac{F - 32}{180} = \frac{X - A}{B - A}$$

UYARI

Sıvılı termometreler genleşme ilkesi ile çalışırlar.

Hassas (Duyarlı) Termometre Şartları

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

UYARI

Uluslararası Bilimsel Termometre "----"

UYARI

Asla (-) yi göstermeyen termometre "----"



ÖRNEK SORU

Hangi sıcaklık değerinde Celsius ve Fahrenheit termometreleri aynı sayıyı gösterir?

Cevap: -40

ÖRNEK SORU

Bir X termometresi suyun donma noktasını 50°X , kaynama noktasını 300°X gösteriyor.

Buna göre, 40°C sıcaklık X termometresinde kaç $^{\circ}\text{X}$ okunur?

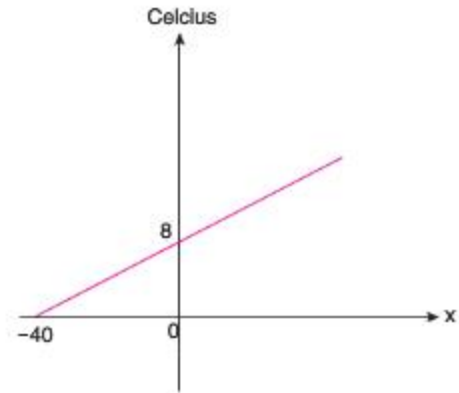
Cevap: 150

ÖRNEK SORU

20°C sıcaklığın 2 katı olan sıcaklık kaç $^{\circ}\text{C}$ 'dir?

Cevap: 313°C

ÖRNEK SORU



Celsius - X termometresi grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, X termometresi suyun kaynama sıcaklığını kaç $^{\circ}\text{X}$ gösterir?

Cevap: 460

ÖRNEK SORU

Aşağıdakilerden hangisi bir termometrede okunamaz?

- A) -40°C B) -20°F C) -10K
D) 120°C E) 50K

Cevap: C



SICAKLIK DEĞİŞİMİ (Δt)



Sıvı bir ısıtıcı ile ısıtılırsa sıcaklık değişimi (Δt)

$$\Delta t =$$

c : Öz Isı (Isınma Isısı): 1 gram maddenin sıcaklığını 1°C artıran ısı miktarıdır.



UYARI

Bir maddenin c (Öz ısı) büyük ise o maddenin sıcaklığını değiştirmek zor olur. Örneğin;

$$\left. \begin{array}{l} c_{\text{su}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \\ c_{\text{demir}} = 0,11 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \end{array} \right\}$$

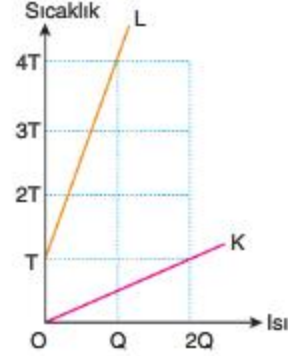


mc : (Isı Sığası):

m gram maddenin sıcaklığını 1°C artıran ısı miktarıdır. Ayırt edici değildir.



ÖRNEK SORU



Isı - sıcaklık grafiği verilen K ve L sıvılarının kütleleri oranı

$$\frac{m_K}{m_L} = 2 \text{ ise } \frac{c_K}{c_L} \text{ öz ısıları oranı kaçtır?}$$

Cevap: 4

/benimhocam



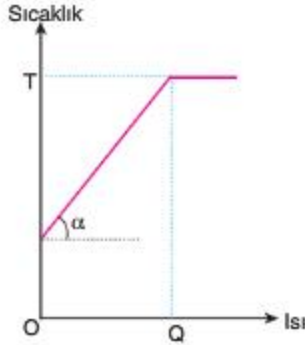
ÖRNEK SORU

Kütleleri m, 2m öz ısıları c, 3c olan X ve Y sıvıları T_1 sıcaklığındadır. Bu sıvılar ısıtıldığında her ikisinin de sıcaklığı T_2 oluyor.

X sıvısına verilen ısı Q ise Y sıvısına verilen ısı kaç Q olur?

Cevap: 6Q

ÖRNEK SORU



Isıya yalıtılmış bir kaptaki sıvı düzgün ısı veren ısıtıcı ile ısıtılıyor.

Başlangıçta sıvının kütlesi **daha büyük** olsaydı;

T Q α

nicelikleri nasıl etkilenirdi?

Cevap: T: Değişmez Q: Artar α : Azalır

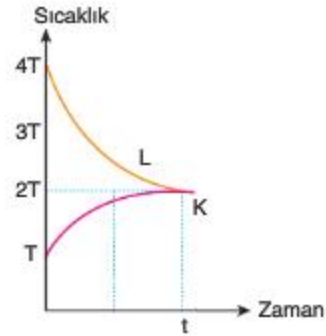
ÖRNEK SORU

40°C'deki 2m kütleli su ile 90°C'deki 3m kütleli su karışırsa denge sıcaklığı kaç °C olur?

($c_{su} = 1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$)

Cevap: 70°C

ÖRNEK SORU



Aynı ortama konulan K ve L sıvılarının sıcaklık - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

L'nin kütlesi K'nin kütlesine eşit ise;

- K'nin ısınma ısısı L'nin ısınma ısısından büyüktür.
- K'nin ısı sığası L'nin ısı sığasına eşittir.
- K'nin ısı değişimi L'nin ısı değişimine eşittir.

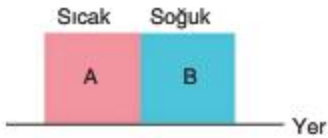
yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap: I ve III

Isı Alışverişi

İki maddenin arasında ısı alışverişi olması için;

- cinsleri farklı olmalı,
- ısıları farklı olmalı,
- sıcaklıkları farklı olmalı,
- birbirine dokunmalıdır.



O hâlde;

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

UYARI

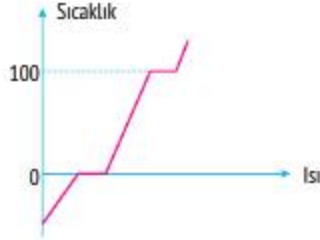
Isı alışverişi son sıcaklıklar eşit olduğunda biter.

HÂL DEĞİŞİMİ



UYARI

Bir madde hâl değiştiriyorsa sıcaklığı sabit kalır. Çünkü; atom ve moleküllerin bağ E_p enerjisi değişime uğramaktadır.



ERİME

Isı alan bir katının sıvı hâle geçmesidir. (Isı veren bir sıvının katı hâle geçmesine "donma" denir.)

- Maddenin sıcaklığı sabit kalacağı için $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ kullanılamaz. O hâlde;

$Q = m \cdot L_e$ ile hesaplanır.

L_e : (Erime Isısı): 1 gram maddenin erimesi için gerekli ısıdır. Ayırt edici bir özelliktir.

ERİMEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

1. Yabancı Maddeler

Kar + Tuz

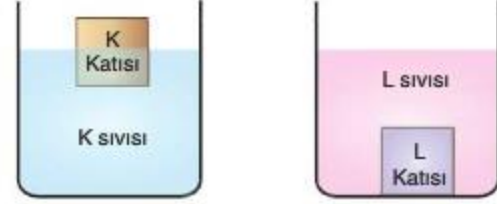
Su + Antifiriz

2. Basınç

Erirken hacmi küçülen (kendi sıvısında yüzebilen) (buz) maddelerde basınç artar ise erime kolaylaşır. Yani erime noktası ---- olur.

Örneğin; kar yağdıktan sonra arabaların geçtiği yerlerde kar çabuk erir.

ÖRNEK SORU



Şekillerde katılar erime, sıvılar donma sıcaklığındadır. Dış basınç artar ise;

K katı miktarı L katı miktarı

nasıl etkilendirirdi?

Cevap: Azalır Artar

ÖRNEK SORU

Deniz seviyesinde ısıca yalıtılmış kapta bulunan -20°C 'deki 100 gram buz ısı gücü 50 cal/s olan ısıtıcı ile ısıtılıyor.

Kaç dakika sonra kapta 60°C 'de su olur?

($c_{\text{buz}} = 0,5$ $c_{\text{su}} = 1$ $L_e = 80$)

Cevap: 5 dakika

ÖRNEK SORU

Deniz seviyesinde ısıca yalıtılmış kaptan -80°C 'de m kütleli buz ve $T^{\circ}\text{C}$ 'de $3m$ kütleli su bulunmaktadır.

Isı alışverişi sadece su ile buz arasında olup kaptan son durumda 0°C 'de $4m$ kütleli su bulunuyorsa suyun ilk sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ 'dir?

($c_{\text{buz}} = 0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, $c_{\text{su}} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, $L_v = 80 \text{ cal/g}$)

Cevap: 40°C

BUHARLAŞMA HIZINA ETKİYEN FAKTÖRLER

1. Sıvının cinsine bağlıdır.
2. Sıcaklık artarsa buharlaşma hızı ----
3. Rüzgâr hızı artarsa buharlaşma hızı ----
4. Dış basınç artarsa buharlaşma hızı ----
5. Sıvının açık yüzeyi artarsa buharlaşma hızı ----
6. Havadaki nem artarsa buharlaşma hızı ----

KAYNAMA

- Isı alan sıvının gaz hâline geçmesidir. Ancak buharlaşmadan farklı olarak, kaynamanın gerçekleşmesi için;

Sıvının iç buhar basıncı = Dış atmosfer basıncı

şartı sağlanmalıdır.

BUHARLAŞMA

- Isı alan sıvının gaz hâline geçmesidir.

UYARI

- Buharlaşma her sıcaklıkta olur.
- Sıvının yüzeyinde olur.

UYARI

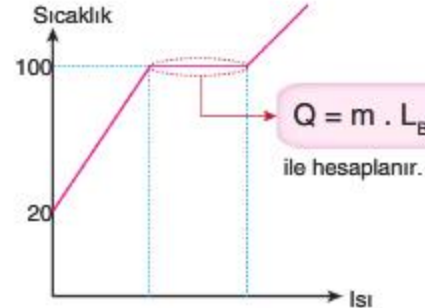
Bir sıvı buharlaşıyorsa o çevrede soğuma meydana gelir.

- Terli atletle üşümemiz
- Dükkan önlerinin sulanması
- Islak toprak testideki suyun güneş altında soğuması

UYARI

Yani; kaynama belli bir sıcaklıkta olur. Sıvının her yerinde olur.

- Suyun normal şartlarda ısıtılması: (20°C 'de olduğunu düşünelim.)



L_v : (Buharlaşma Isısı): 1 gram sıvının gaz hâline geçmesi için gerekli ısıdır.

(L_v) = 540 cal/g



KAYNAMAYA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

1. Yabancı Maddeler

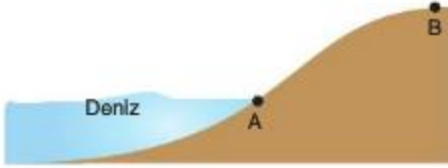
N.Ş.A. : Su 100°C kaynar.

Tuzlu Su $^{\circ}\text{C}$ kaynar.

2. Basınç

Dış basınç **artar** ise sıvının o iç buhar basıncına ulaşması da gecikir.
Yani sıvının K.N **yükselir**.

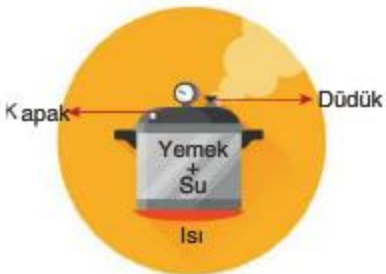
Örneğin;



Deniz seviyesindeki A ve dağdaki B şehirleri karşılaştırılırsa;



Düdüklü Tencere



Zor pişen yemeklerde tercih edilen düdüklü tencerede neler oluyor?



ÖRNEK SORU

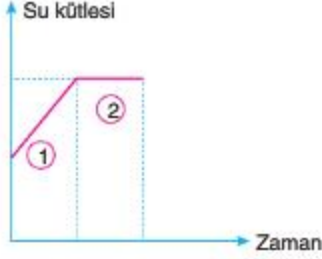
Kaynama sıcaklığındaki bir sıvıya ısı enerjisi verilirse,

- Molekülleri arasındaki çekim kuvveti azalır.
- Tamamı gaz hâline geçene kadar sıcaklığı değişmez.
- Sıvının iç enerjisi artar.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

ÖRNEK SORU



Deniz seviyesinde ısıca yalıtılmış bir kaptaki su ve buz bulunmaktadır. Yalnız su ve buzun ısı alışverişi gerçekleştiğinde kaptaki su kütlesinin zamana göre grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre,

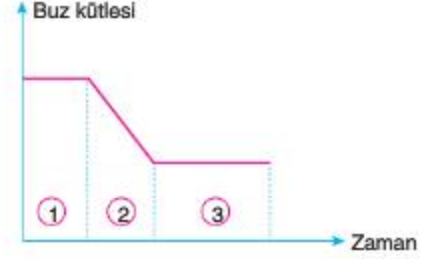
- I. 1 bölgesinde buzun sıcaklığı 0°C 'dir.
- II. 2 bölgesinde kaptaki buz bitmiştir.
- III. 1 bölgesinde suyun sıcaklığı 0°C 'den büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Cevap: D

ÖRNEK SORU



Deniz seviyesinde ısıca yalıtılmış bir kaptaki su ve buz bulunmaktadır.

Kaptaki buz kütlesinin zamana göre grafiği şekildeki gibi oluyorsa,

- I. 1 bölgesinde buzun sıcaklığı 0°C 'den küçüktür.
- II. 2 bölgesinde suyun sıcaklığı 0°C 'den büyüktür.
- III. 3 bölgesinde buzun sıcaklığı 0°C 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E



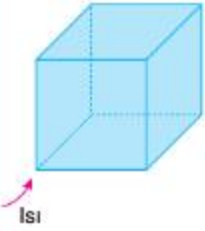
GENLEŞME

- Genleşme; ısı alan maddelerin boyutlarındaki değişimdir.



UYARI

- Genleşme her zaman maddenin dışına doğru olur.
- Şekildeki cisim ısıtılırsa;



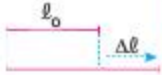
Hacmi Kütlesi Özkütlesi

Yere yaptığı basınç Yere göre E_p



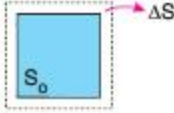
GENLEŞME

1. Boyca
Genleşme



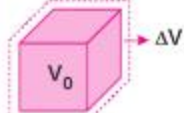
$$\Delta l =$$

2. Yüzece
Genleşme



$$\Delta S =$$

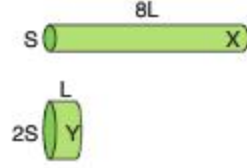
3. Hacimce
Genleşme



$$\Delta V =$$



ÖRNEK SORU



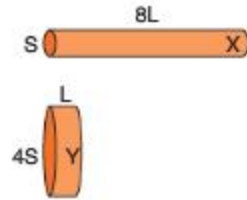
Aynı maddeden yapılmış X ve Y çubuklarının sıcaklıkları eşit artırılıyor.

Buna göre, boy değişimleri oranı $\frac{\Delta l_X}{\Delta l_Y}$ kaçtır?

Cevap: 8



ÖRNEK SORU

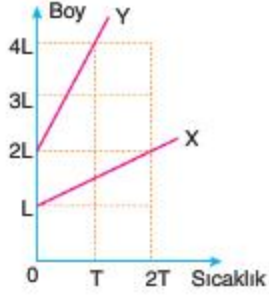


Aynı maddeden yapılmış X ve Y çubuklarına eşit ısı verilirse

boy değişimleri oranı $\frac{\Delta l_X}{\Delta l_Y}$ kaçtır?

Cevap: 4

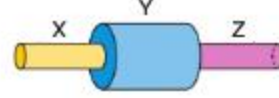
ÖRNEK SORU



Boy - sıcaklık grafiği verilen X ve Y çubuklarının genleşme katsayıları oranı $\frac{\alpha_X}{\alpha_Y}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{2}$

ÖRNEK SORU



X, Y ve Z boruları iç içe geçirilmiştir. Ortam sıcaklığı 40°C iken borular su sızdırmamaktadır.

Ortam sıcaklığı 10°C olunca X ve Y bağlantısından, 60°C olduğunda Y ile Z bağlantısından su sızıyor ise boruların genleşme katsayıları α_X , α_Y ve α_Z ilişkisi nasıldır?

Cevap: $\alpha_X > \alpha_Y > \alpha_Z$

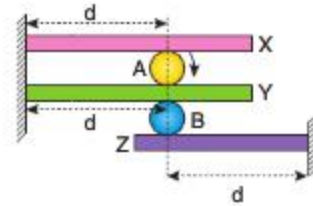
ÖRNEK SORU

Tahta bir masanın boyu metal bir cetvelle ortam sıcaklığı 0°C iken L_1 , 20°C iken L_2 ve 40°C iken L_3 olarak ölçülüyor.

Buna göre, bunlar arası ilişki nasıldır?

Cevap: $L_1 > L_2 > L_3$

ÖRNEK SORU

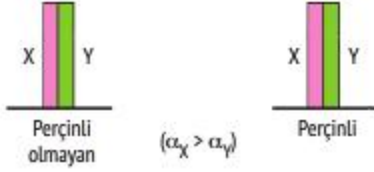


X ve Y çubuklarının sıcaklıkları $T^\circ\text{C}$ artırılırken, Z çubuğunun sıcaklığı $T^\circ\text{C}$ azaltılıyor. Bu durumda A topu ok yönünde dönerken; B topu dönmüyor.

Buna göre, çubukların genleşme katsayıları α_X , α_Y ve α_Z ilişkisi nasıldır?

Cevap: $\alpha_X > \alpha_Y = \alpha_Z$

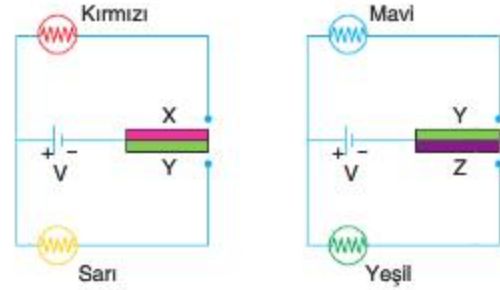
UYARI



Isıtılırsa ⇒

Soğutulursa ⇒

ÖRNEK SORU

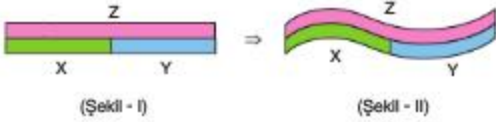


X, Y ve Z metallerinin genleşme katsayıları $\lambda_X > \lambda_Y > \lambda_Z$ dir.

Her iki sistem de daha sıcak ortama götürülürse yanan lam-baların renkleri ne olur?

Cevap: Sarı - Yeşil

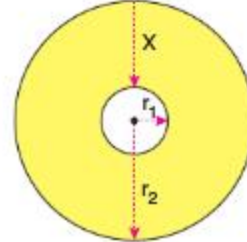
ÖRNEK SORU



Doğrusal X, Y ve Z çubuğu soğutulduğunda Şekil - II gibi olu-yor ise, α_X , α_Y ve α_Z genleşme katsayıları nasıl olur?

Cevap: $\alpha_X > \alpha_Z > \alpha_Y$

ÖRNEK SORU



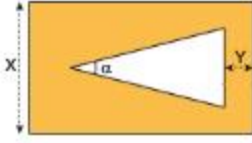
Ortası boş metal levha ısıtılırsa;

r_1 r_2 X

nicelikleri nasıl değişir?

Cevap: r_1 : Artar r_2 : Artar X : Artar

ÖRNEK SORU



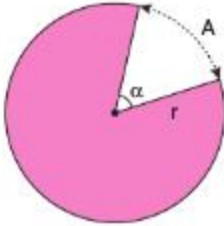
Metal levha ısıtılırsa;

X Y α

nicelikleri nasıl değişir?

Cevap: X: Artar Y: Artar α : Değişmez

ÖRNEK SORU



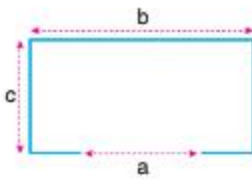
Metal levha ısıtılırsa;

r A α

nicelikleri nasıl değişir?

Cevap: r: Artar A: Artar α : Değişmez

ÖRNEK SORU



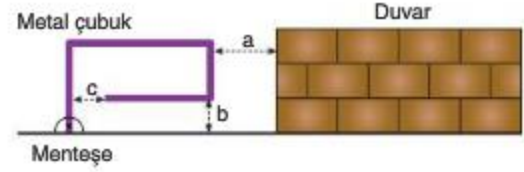
Tel ısıtılırsa;

a b c

nicelikleri nasıl değişir?

Cevap: a: Artar b: Artar c: Artar

ÖRNEK SORU



Metal çubuk ısıtılırsa;

a b c

uzunlukları nasıl değişir?

Cevap: a: Azalır b: Artar c: Artar

Sıvıların Genleşmesi

- Sıvılar hacimce genişler.
- Genelde $\alpha_{sıvı} > \alpha_{katı}$ dir.



$\Delta V =$

ile hesaplanır...

ÖRNEK SORU



Kap genişlemesinin ihmal edildiği sistemde sıvının sıcaklığı artırılırsa;

Sıvının kap tabanına göre potansiyel enerjisi	Sıvının kap tabanına yaptığı basınç
h	

nicelikleri nasıl değişir?

Cevap: Artar Artar Değişmez

ÖRNEK SORU



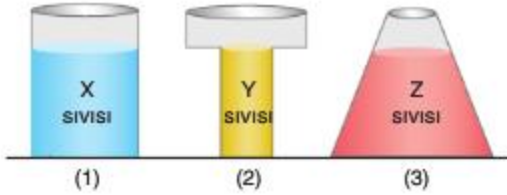
Kap genişlemelerinin ihmal edildiği sistemlerde sıvıların sıcaklığı artırılırsa;

$$\underline{P_K} \quad \underline{P_L} \quad \underline{P_M}$$

sıvı basınçları nasıl değişir?

Cevap: P_K : Değişmez P_L : Artar P_M : Azalır

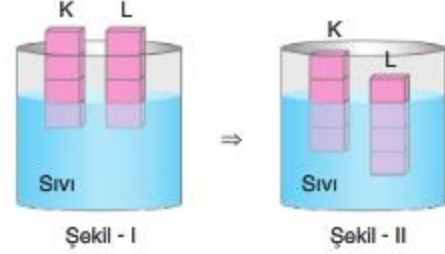
ÖRNEK SORU



Sıvıların sıcaklıkları eşit artırıldığında sıvılar eşit yükseliyor ise α_X , α_Y ve α_Z genişleme katsayıları arasındaki ilişki nasıl olur? (Kap genişmesi ihmal)

Cevap: $\alpha_Y > \alpha_X > \alpha_Z$

ÖRNEK SORU

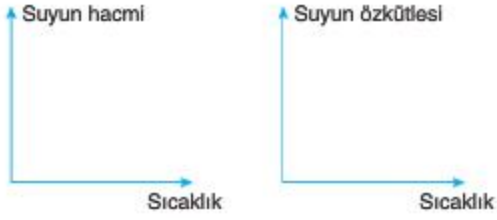


Genleşme katsayıları α_K , α_L ve α_s olan K, L ve sıvı Şekil-I'deki gibi dengededir.

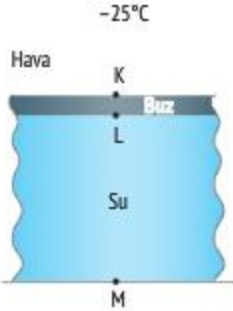
Ortamın sıcaklığı artırıldığında cisimler sıvıda Şekil-II'deki gibi dengeye geliyorsa α_K , α_L ve α_s arasındaki ilişki nasıldır?

Cevap: $\alpha_s > \alpha_K > \alpha_L$

Suyun Genleşmesi



UYARI



Deniz seviyesindeki gölde K, L ve M noktalarının sıcaklıkları;

T_K T_L T_M

ne olabilir?

Cevap: $-25, 0, +1$
 $+2$
 $+3$
 $+4$ olabilir.

Gazların Genleşmesi

- Tüm madde türleri için;
 $\alpha_{\text{gaz}} > \alpha_{\text{sıvı}} > \alpha_{\text{kabı}}$ dır. Genleşme katsayıları
- Tüm gazlar için genleşme katsayısı aynıdır. $\left(\frac{1}{273} 1/^\circ\text{C}\right)$ Dolayısıyla genleşme katsayısı gazlar için ayırt edici bir özellik değildir.

ÖRNEK SORU



Çay bardağına konulan sıcak çayın içine, oda sıcaklığındaki metal kaşık atılırsa,

- Metal kaşık genleşir.
- Çay, metal kaşığa ısı verir.
- Metal kaşığın sıcaklığı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

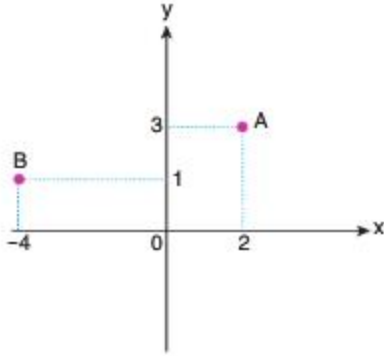
(Metal kaşığın erime sıcaklığı çok yüksek kabul edilecektir.)

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

Cevap: E



KONUM ($\vec{x}$)



Bir cismin (nesne - kişi - vb.) bir başlangıç noktasına (referans noktası) göre bulunduğu yere **"konum"** denir.

Konum Vektörü ($\vec{x}$, $\vec{r}$)

Bir cismin bir başlangıç noktasına (referans noktasına) göre bulunduğu yerdir. Konum vektörü başlangıç noktasından başlayan ve bulunan konumda son bulan bir vektör ile gösterilir.



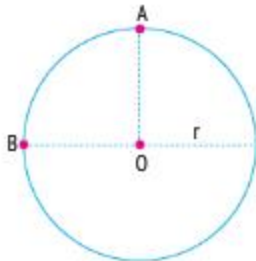
ÖRNEK



A noktasının O noktasına göre konum vektörü nasıl olur?



ÖRNEK



A ve B noktalarının O noktasına göre konum vektörleri nasıl olur?



UYARI

Eğer bir cismin konumu değişir ise;

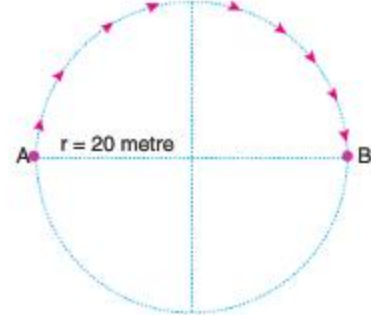


Alınan Yol (x)

Yer Değişirme ($\Delta \vec{x}$)



ÖRNEK SORU



Bir çocuk çembersel bir parkurda şekildeki yörüngeyi izleyerek A noktasından B noktasına ulaşıyor. ($\pi = 3$)

Aldığı yol

Yer değişirme

Kaç metre olur?

Cevap: 60m, 40m

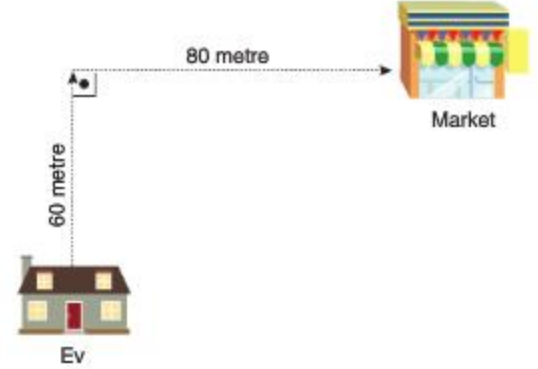
ÖRNEK SORU

Bir öğrenci okulundan çıktıktan sonra önce batıya 100 metre, sonra kuzeye 300 metre, son olarak da doğuya 500 metre yürüyerek evine ulaşıyor.

Buna göre, aldığı yol ve yaptığı yer değiştirme kaç metre olur?

Cevap: 900m, 500m

ÖRNEK SORU



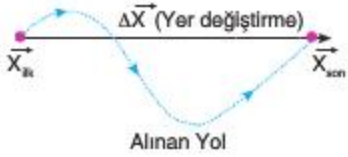
Bir çocuk evinden çıkıp markete şekildeki yörüngeyi izleyerek gidiyor.

Bu hareket 20 saniye sürüyorsa çocuğun sürati ve hızı kaç m/s olur?

Cevap: 7m/s, 5m/s

HIZ VE SÜRAT

Bir cismin zamanla konumu değişiyorsa cisim hareket ediyor denir.



$$\text{SÜRAT } (\vec{v})$$

$$\vec{v} = \frac{\text{Alınan yol}}{\text{Zaman}} = \frac{x}{t}$$

$$\text{HIZ } (\vec{v})$$

$$\vec{v} = \frac{\text{Yer değiştirme}}{\text{Zaman}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

BİRİMLERİ

Sürat ya da hız aynı şekilde birimlendirilir.

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

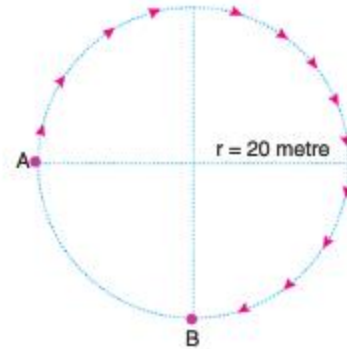
Yer değiştirme birimleri

Metre (m)
Kilometre (km)
Santimetre (cm)

Zaman birimleri

Saniye (s)
Saat (h)

ÖRNEK SORU

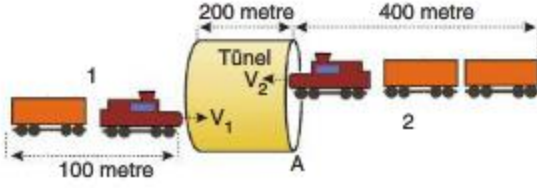


Bir koşucu şekildeki yörüngeyi izleyerek A noktasından B noktasına 10 saniyede ulaşıyor.

Buna göre, koşucunun sürati ve hızı kaç m/s'dir? ($\pi = 3$)

Cevap: 9, $2\sqrt{2}$

ÖRNEK SORU

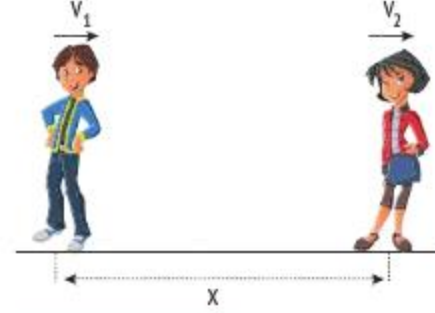


Süratleri V_1 ve V_2 olan iki tren tünele şekildeki gibi aynı anda giriyor.

Bir süre sonra 1 numaralı trenin lokomotifini ile 2 numaralı trenin son vagonu A hizasında karşılaşıyor ise $\frac{V_1}{V_2}$ süratleri oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{2}$

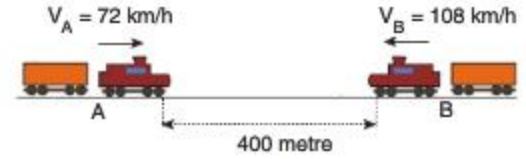
UYARI



durumunda; $X =$

ile hesaplanır.

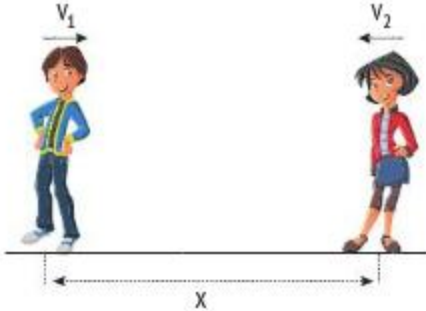
ÖRNEK SORU



Süratleri 72 km/h ve 108 km/h olan A ve B araçlarının karşılaşma süreleri kaç saniyedir?

Cevap: 8 saniye

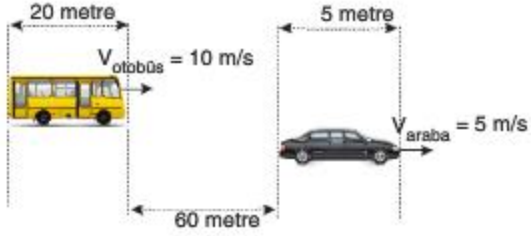
UYARI



durumunda; $X =$

ile hesaplanır.

ÖRNEK SORU



Sabit süratli araçlardan otobüsün arabayı tamamen geçme süresi kaç saniyedir?

Cevap: 17 saniye

ÖRNEK SORU

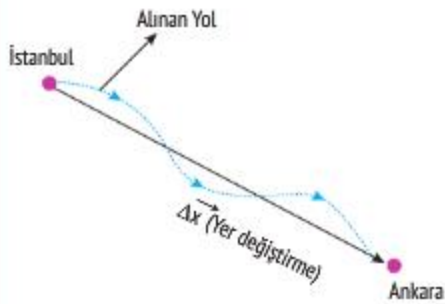
Tekirdağ ile Çanakkale arası mesafe kara yoluyla gidildiğinde 200 km, kuş uçuşu en kısa yoldan ise 120 km'dir.

Bir otomobil Tekirdağ'dan Çanakkale'ye 4 saatte varıyorsa ortalama hızı ve sürati kaç km/h olur?

Cevap: 30 km/h 50 km/h

UYARI

Ortalama Hız ($\vec{v}_{ort}$) ve Ortalama Sürat (ϑ_{ort})



$$\vec{v}_{ort} = \frac{\text{Yer değişimi}}{\text{Zaman}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\vartheta_{ort} = \frac{\text{Toplam Yol}}{\text{Toplam Zaman}} = \frac{x}{t}$$

ÖRNEK SORU

Bir otomobil gideceği yolun $\frac{2}{3}$ ünü 60 km/h ile giderken yolun kalan kısmını 120 km/h ile gidiyor.

Buna göre, bu otomobilin tüm yol boyunca ortalama sürati kaç km/h olur?

Cevap: 72 km/h



İVME ($\vec{a}$)

Birim zamandaki hız değişimidir. Yani;

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

m/s² → $\vec{a}$ → m/s
s → Δt → s

$\vec{a} = +5\text{m/s}^2$: Her saniyede hızın değeri +5m/s değişecek.

ZAMAN (t = 0)	1. saniye	2. saniye	3. saniye
İLK HIZ: $\vec{v}_0 = 0$			
İLK HIZ: $\vec{v}_0 = 7\text{m/s}$			
İLK HIZ: $\vec{v}_0 = -20\text{m/s}$			



UYARI

O hâlde ivmenin anlamlı olması için ilk hız da bilinmelidir.



Doğrusal Hareket Grafikleri

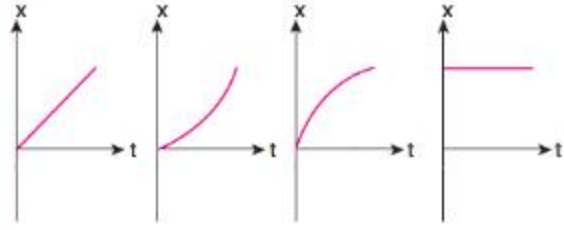
$$a \cdot t \cdot x$$

x - t Grafikleri

1. Konum Bilgisi (kendisi)
2. Hız Bilgisi (eğimi)



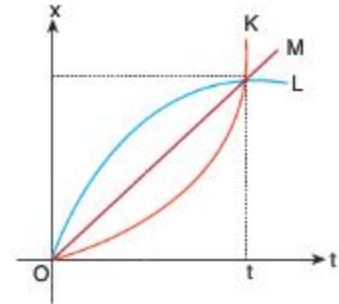
Konum - Zaman Grafikleri



şeklinde verilir.



ÖRNEK SORU



Konum - zaman grafiği verilen K, L ve M hareketlileri için;

- I. 0 - t aralığında yer değiştirmeleri eşittir.
- II. 0 - t aralığında ortalama hızları eşittir.
- III. t = 0 anında L'nin bir ilk hızı vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap: I, II ve III

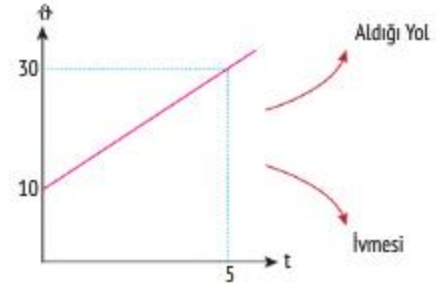
UYARI



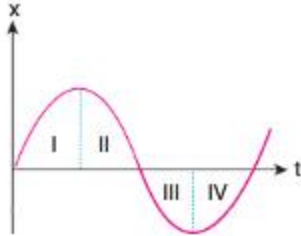
$\hat{v} - t$ Grafikleri

1. $\hat{v}$ bilgisi (kendisi)
2. X bilgisi (alanı)
3. a bilgisi (eğimi)

ÖRNEK



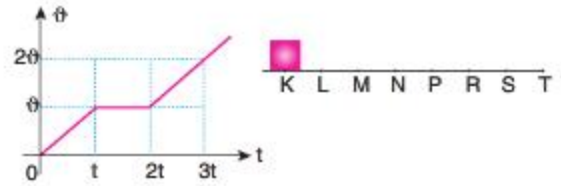
ÖRNEK SORU



Konum - zaman grafiği verilen hareketlinin hangi zaman aralıklarında hız vektörü ile ivme vektörü zıt yönlüdür?

Cevap: I ve III

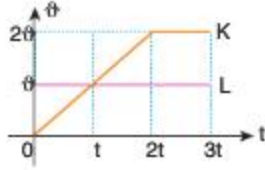
ÖRNEK SORU



$t = 0$ anında K noktasında duran cisim t anında L noktasında oluyorsa, $2t$ ve $3t$ anlarında nerede olacaktır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

Cevap: N ve S

ÖRNEK SORU



$t = 0$ anında yan yana olan K ve L hareketlilerinin aralarındaki uzaklık;

- I. $0 - t$ zaman aralığında artar.
- II. $t - 2t$ zaman aralığında azalır.
- III. $2t - 3t$ zaman aralığında artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap: I, II ve III

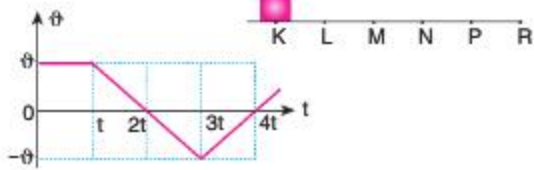
a - t Grafikleri

1. a bilgisi (kendisi)
2. $\hat{v}$ bilgisi (alanı)

UYARI

1. $\hat{v}_0$ ilk hızına dikkat!
2. $V - t$ grafiği çizmeden cevap verme!

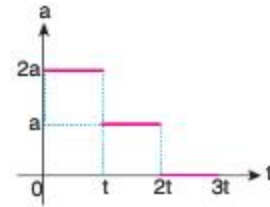
ÖRNEK SORU



$t = 0$ anında K noktasında bulunan cisim t anında M noktasında ise $2t$, $3t$ ve $4t$ anında nerede olacaktır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

Cevap: N, M ve L

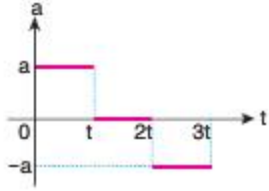
ÖRNEK SORU



$t = 0$ anında duran cismin $0 - t$ arası aldığı yol X_1 , $t - 2t$ arası X_2 , $2t - 3t$ arası X_3 ise bunlar arası ilişki nasıldır?

Cevap: $X_3 > X_2 > X_1$

ÖRNEK SORU



$t = 0$ anında duran cisim $0 - t$ arası X yolunu alıyor ise $0 - 3t$ arası kaç X alır?

Cevap: $4X$

ÖRNEK SORU

Ülkemizde otobanlarda araçların daha güvenli bir biçimde seyahat etmeleri için yeni bir sisteme geçilmiştir. Bu sisteme göre, otobana giren bir aracın girişi ile çıkışı arasındaki zaman belli bir değerden küçük olursa o araca cezai işlem uygulanmaktadır.

Buna göre, bu sistemde o araca ait hangi nicelik ölçülmektedir?

- | | |
|-----------------|-------------------|
| A) Ortalama hız | B) Ortalama sürat |
| C) İvme | D) Yer değiştirme |
| E) Anlık hız | |

Cevap: B

ÖRNEK SORU

Konum vektörü ($\vec{r}$): Bir hareketlinin başlangıç noktasına göre bulunduğu vektördür.



K noktasında bulunan bir çocuk ok yönünde hareket ederek N noktasına geliyor.

Buna göre,

- I. Çocuk K noktasından L noktasına giderken hız vektörü ile konum vektörü aynı yönlüdür.
- II. Çocuk M noktasına geldiğinde konum vektörü en büyük değerini alır.
- III. Çocuk N noktasına geldiğinde aldığı yol ile yer değiştirme büyüklüğü eşit olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: C



DİNAMİK

Mekanik hareket (kinematik) kısmı daha önceki bölümde incelemiştir. Dinamik, hareketi nedenleriyle inceleyen mekanik dalıdır. "Hareketin nedeni nedir?" sorusu sorulduğunda sorunun cevabının "**KUVVET**" olduğu görülür.



KUVVET (F)

- Kuvvet cisimlerin hareketinde ve biçiminde değişme meydana getirebilen etkidir.
- Kuvvet dinamometre ile ölçülür.
- Uluslararası birimi Newton (N) dur.



NET KUVVET

Bir cisme aynı anda birden çok kuvvet etki edebilir. Bu şekilde bir cisme etkiyen tüm kuvvetlerin vektörel toplamına "**net kuvvet**" denir.



DENGELENMİŞ KUVVETLER

Bir cisme etki eden kuvvetlerin toplamı olan net kuvvet **sıfır** ise bu kuvvetlere "dengelenmiş kuvvetler" denir.



DENGELENMEMİŞ KUVVETLER

Bir cisme etki eden kuvvetlerin toplamı olan net kuvvet **sıfırdan farklı** ise bu kuvvetlere "dengelenmemiş kuvvetler" denir.



Temas Kuvvetleri

Fiziksel temas sonucu ortaya çıkan kuvvetlerdir.

ÖRNEK

Çekiçle duvara çakılan çivi, tenis raketi ile vurulan top, itilen bir dolap, hava moleküllerinin çarptığı yelken veya paraşüt vb.



Alan Kuvvetleri

İki cisim arasında temas olmaksızın meydana gelen kuvvetlerdir. İki cisim arasında doğrudan oluşan bir temas yok ise bu tür kuvvetler alan kuvvetlerdir.

ÖRNEK

Kütle çekim kuvveti, elektrik yükünden kaynaklı çekme ya da itme kuvveti, iki mıknatıs arası çekme ya da itme kuvveti bu gruba aittir.



Doğadaki Temel Kuvvetler

Doğa olayları açıklanırken 4 temel kuvvet karşımıza çıkar. Bu kuvvetler;

1. Güçlü nükleer (çekirdek) kuvvetler,
2. Elektromanyetik kuvvetler,
3. Zayıf nükleer kuvvetler,
4. Kütle çekim kuvvetidir.

Bu kuvvetler büyüktür küçüğe;

$$F_G > F_E > F_Z > F_K$$

olarak verilir.

1. Güçlü Çekirdek Kuvvetler

Atom çekirdeğindeki proton ve nötronların dağılmadan bir arada durmasını sağlayan, çekici bir kuvvet türüdür. Güçlü çekirdek kuvveti elektrik yükünden bağımsızdır. Menzili kısa ve en şiddetli kuvvetlerdir.

2. Elektromanyetik Kuvvetler

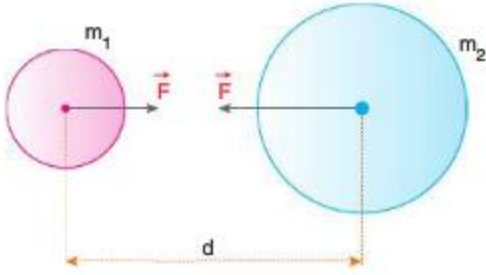
Elektrik yükleri arasındaki çekme ya da itme kuvveti, mıknatıslar arası çekme ya da itme kuvveti manyetik alan veya elektrik alan kaynaklı kuvvetler bu gruba girer. Sonsuz menzilli bir kuvvet türüdür.

3. Zayıf Nükleer Kuvvetler

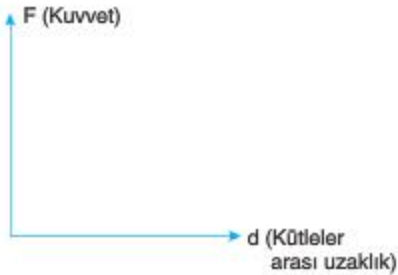
Çekirdekdeki bazı parçacıklar arasında bulunan ve bazı atomların çekirdeğinde kararsızlık oluşturan alan kuvvetidir. Kararsızlık oluşturmaları nedeniyle radyoaktif bozulmalara neden olur. Kısa menzilli bir kuvvettir.

4. Kütle Çekim Kuvveti

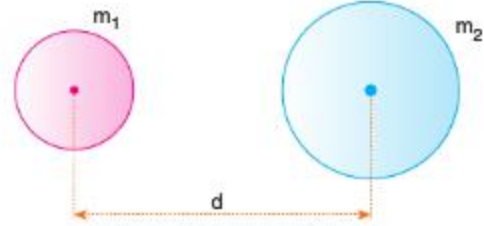
Kütleler arası oluşan çekici bir kuvvettir. Sonsuz menzilli bir kuvvettir.



F =



ÖRNEK SORU



m_1 ve m_2 kütleli cisimler arası oluşan kütle çekim kuvveti F 'dir.

Kütleler arası uzaklık $3d$ olursa oluşan kütle çekim kuvveti kaç F olur?

Cevap: $\frac{F}{9}$

ÖRNEK SORU



m_x ve m_y kütleli cisimlerin etkisinde bulunan m kütleli cisim dengede ise $\frac{m_x}{m_y}$ kütleler oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{m_x}{m_y} = 4$



Newton'un 1. Yasası (Eylemsizlik Prensibi)

Bir cisme etki eden $\vec{F}_{net} = 0$ ise cisim

dengededir. (Eylemsizdir.)

duruyorsa durmaya devam eder.

hareket ediyorsa sabit hızla devam eder.



Newton'un 2. Yasası (Temel Yasa)

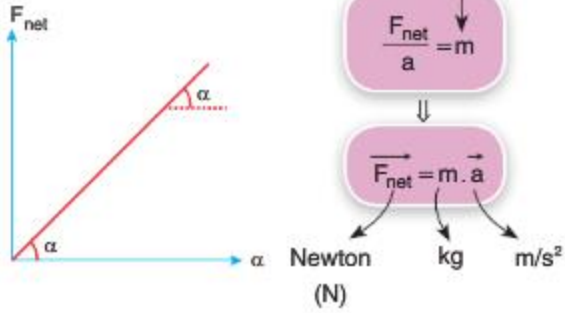
Bir cisme etki eden $\vec{F}_{net} \neq 0$ ise cisim

ivmeli hareket yapar.

hızlanır.

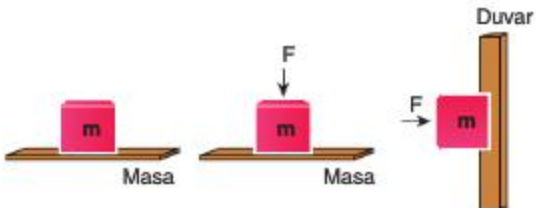
yavaşlar.

Yani;



Newton'un 3. Yasası (Etki - Tepki Prensibi)

Eğer bir kuvvet bir yüzeye etki ederse yüzeyde o etkiye **eşit ve zıt** tepki uygular. Tepki $\vec{N}$ ile gösterilir.



UYARI

Etki - tepki kuvvetleri arasındaki ilişki yalnızca birbiri ile temas hâlinde olan cisimler arasında geçerli değildir. Birbiriyle temas hâlinde olmayan (kütle çekim kuvveti ve elektromanyetik kuvvet) cisimlerde de geçerlidir.

Örneğin; Dünya'nın Ay'a uyguladığı çekim kuvveti, Ay'ın Dünya'ya uyguladığı çekim kuvvetine eşit büyüklüktedir ve zıt yönlüdür.



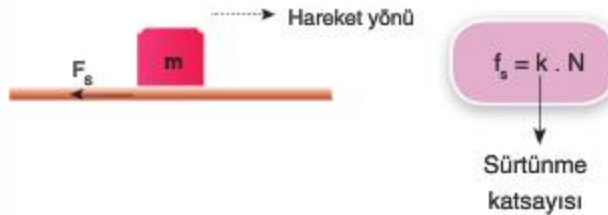
UYARI

Temas kuvvetlerinde bir etkiye karşılık bir tepki kuvveti olduğu için hangi kuvvetin etki, hangi kuvvetin tepki olduğu gayet açıktır. Ancak Ay ile Dünya arası kuvvet için bunu söyleyemeyiz. "Dünya Ay'a etki kuvveti uyguladığı için Ay da Dünya'ya tepki kuvveti uyguladı." denilemez. Çünkü alan kuvvetleri, eş zamanlı ve karşılıklı gerçekleşen kuvvetlerdir.



Sürtünme Kuvveti (f_s)

- Hareketi engelleyicidir.

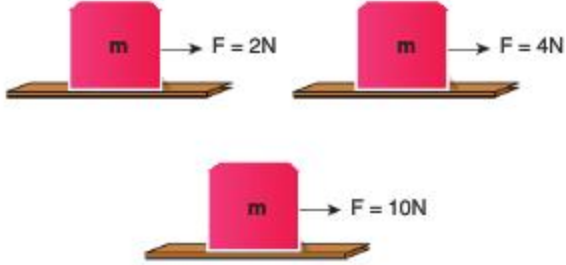


UYARI

Sürtünme kuvveti hareketin durumuna göre 2'ye ayrılır.

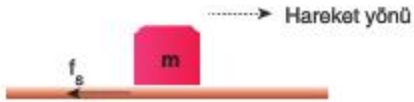
1. Statik Sürtünme Kuvveti

Cisim durgun hâldeyken cisme etki eden sürtünme kuvvetidir. Örneği statik sürtünme kuvveti maksimum 10N ise;



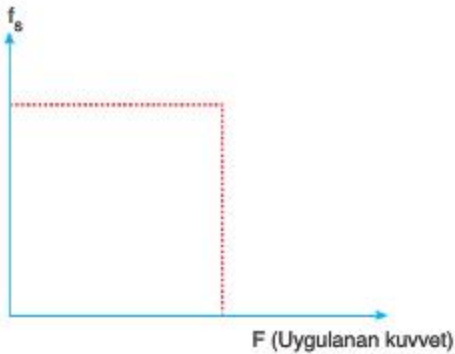
2. Kinetik Sürtünme Kuvveti

Cisim hareket hâlindeyken cisme etki eden sürtünme kuvvetidir.



$$f_s = k \cdot N$$

ile hesaplanır. O hâlde;



ÖRNEK SORU



Statik sürtünme katsayısının $k = 0,6$, kinetik sürtünme katsayısının $k = 0,5$ olduğu düzlemde cisme yatay F kuvveti uygulanıyor.

Buna göre,

- $F = 11\text{N}$ ise cisme etki eden sürtünme kuvveti 11N olur.
- $F = 15\text{N}$ ise cisme etki eden sürtünme kuvveti 10N olur.
- $F = 8\text{N}$ ise cisme etki eden sürtünme kuvveti 8N olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

Hareket türü	Dengelenmiş kuvvet	Dengelenmemiş kuvvet
I. Kırmızı ışıkta bekleyen aracın yeşil ışığın yanmasıyla hızlanması	☐	☐
II. Ağaçtan düşen kozalak	☐	☐
III. Sabit hızla yukarıya çıkan asansör	☐	☐
IV. Durağa gelirken yavaşlayan otobüs	☐	☐

Yukarıda verilen hareket türlerinin dengelenmiş - dengelenmemiş kuvvet türü olduğunu işaretleyiniz. (✓)

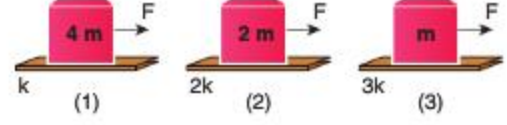
Cevap: I. ☐ ☒

II. ☐ ☒

III. ☒ ☐

IV. ☐ ☒

ÖRNEK SORU



Sürtünme katsayılarının k , $2k$ ve $3k$ olduğu düzlemde F kuvveti uygulanan cisimler hareket etmemektedir. Bu durumda cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri sırasıyla fs_1 , fs_2 ve fs_3 tür.

Buna göre, fs_1 , fs_2 ve fs_3 arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $fs_1 = fs_2 = fs_3$ B) $fs_1 = fs_2 > fs_3$
 C) $fs_1 = fs_2 < fs_3$ D) $fs_1 > fs_2 > fs_3$
 E) $fs_3 > fs_2 > fs_1$

Cevap: A

ÖRNEK SORU

- I. Bir cismin konumunu koruma eğilimine eylemsizlik denir.
 II. Otobüsün aniden yavaşlaması sonucu yolcuların ileriye doğru hareket etmesi eylemsizlik prensibinden dolayıdır.
 III. Bir cisme etki eden net kuvvet sıfır ise cisim eylemsizliğini devam ettirir.

Eylemsizlikle ilgili olarak verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

ÖRNEK SORU

Sürtünmesi önemsenmeyen yatay düzlemde durmakta olan bir cisme yatay bir kuvvet uygulanırsa;

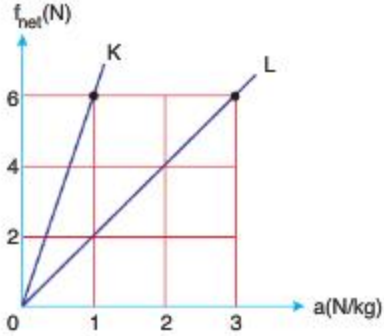
- I. cismin ivmesi,
 II. cismin hızı,
 III. cismin hareket yönü

niceliklerinden hangileri hareket süresince değişmez?

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

Cevap: C

ÖRNEK SORU

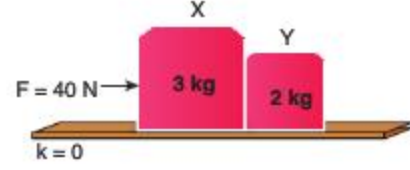


K ve L cisimlerinin net kuvvet - ivme grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ kütleleri oranı kaçtır?

Cevap: 3

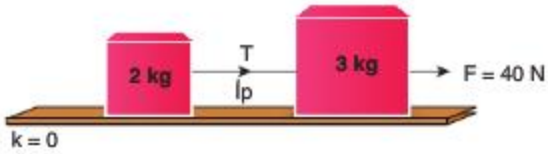
ÖRNEK SORU



Şekildeki sistemde X cisminin Y cismine etkisi kaç N olur?

Cevap: 16N

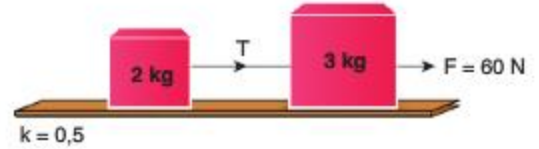
ÖRNEK SORU



Şekildeki sistemde ip gerilmesi kaç N olur?

Cevap: T = 16N

ÖRNEK SORU

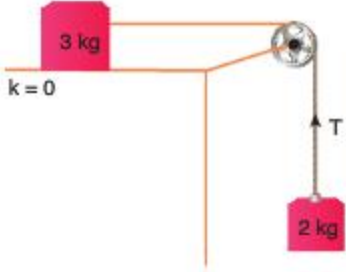


Şekildeki sistemde T ip gerilmesi kaç N olur?

($\vec{g} = 10\text{N/kg}$)

Cevap: T = 24N

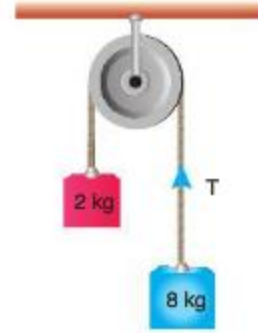
ÖRNEK SORU



Şekildeki sistemde T ip gerilmesi kaç N olur?
($\vec{g} = 10 \text{ N/kg}$)

Cevap: $T = 12 \text{ N}$

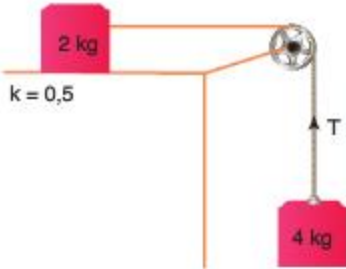
ÖRNEK SORU



Şekildeki sistemde T ip gerilmesi kaç N olur?
($\vec{g} = 10 \text{ N/kg}$)

Cevap: $T = 32 \text{ N}$

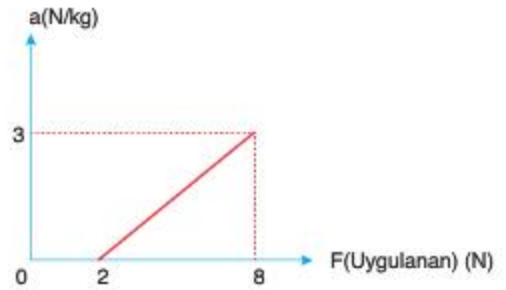
ÖRNEK SORU



Şekildeki sistemde T ip gerilmesi kaç N olur?
($\vec{g} = 10 \text{ N/kg}$)

Cevap: $T = 20 \text{ N}$

ÖRNEK SORU

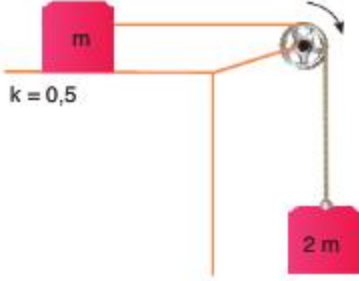


Bir cisme uygulanan kuvvet ile ivmesi arasındaki ilişki şekildeki gibidir.

Buna göre, cismin kütlesi kaç kg'dır?

Cevap: 2 kg

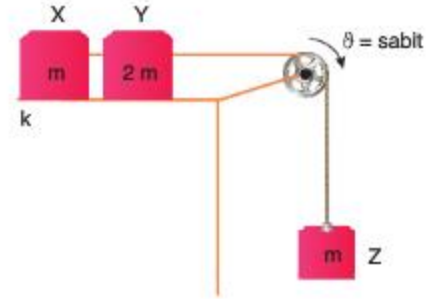
ÖRNEK SORU



Sistem serbest bırakılırsa ivmesi kaç $\vec{g}$ olur?

Cevap: $\frac{1}{2}$

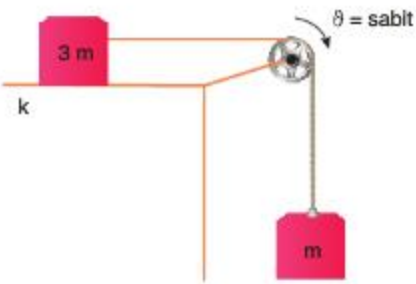
ÖRNEK SORU



Şekildeki sistem sabit hızla hareket ederken X ile Y arası ip kopuyor. Z cisminin bundan sonraki ivmesi kaç $\vec{g}$ olur?

Cevap: $\frac{1}{9}$

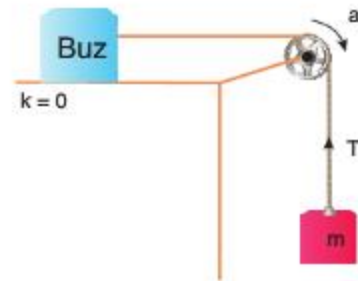
ÖRNEK SORU



Şekildeki sistem sabit hızla hareket ediyorsa, k sürtünme katsayısı kaçtır?

Cevap: $k = \frac{1}{3}$

ÖRNEK SORU



Sürtünmesiz sistem serbest bırakıldığında sistemin ivmesi a, ip gerilmesi T olmaktadır.

Zamanla buz eriyorsa, sistemin ivmesi ve T ip gerilmesi nasıl değişecektir?

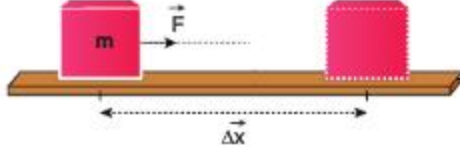
Cevap: a: Artar T: Azalır



İş (W)

Bir cisme **kuvvet** uygulandığında cisim **yer değiştiriyorsa** kuvvet iş yapıyor denir.

O hâlde;



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

Joule Newton Metre

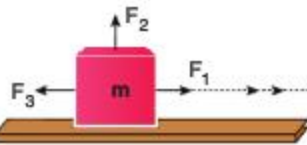


UYARI

Sadece **hareket doğrultusundaki** kuvvetler iş yapar.



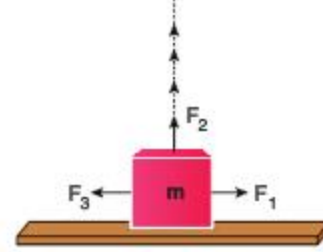
ÖRNEK



Cisim yatay ok yönünde hareket ediyorsa hangi kuvvetler iş yapar?



ÖRNEK



Cisim düşeyde ok yönünde hareket ediyorsa hangi kuvvetler iş yapar?



ENERJİ (E)

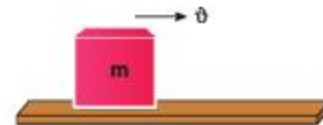
İş yapabilme yeteneğidir.

A) KİNETİK ENERJİ (E_K)	B) POTANSİYEL ENERJİ (E_P)	C) MEKANİK ENERJİ (E_M)
↓	↓	↓
HIZ	YÜKSEKLİK veya ESNEKLİK	TOPLAM ($E_P + E_K$)



A. Kinetik Enerji

Cisimlerin **hızlarından** dolayı sahip olduğu enerjidir. " E_K " ile gösterilir.

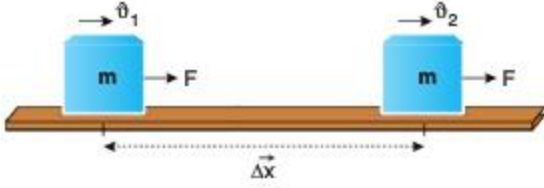


$$E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

Joule kg m/s



İŞ - ENERJİ TEOREMİ



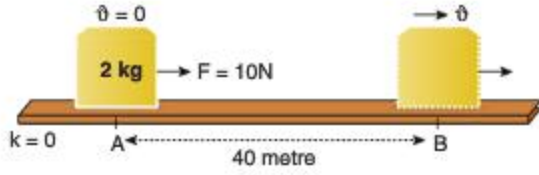
Bir cisme F kuvveti Δx yolu boyunca etki ederse;

$$W = \Delta E$$

$$F \cdot \Delta x = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$



ÖRNEK SORU



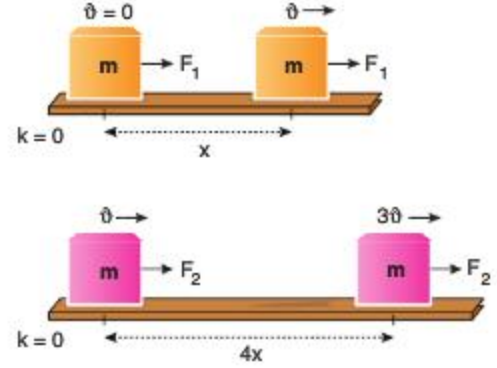
Sürtünmesiz düzlemde cisim F kuvvetiyle A noktasından B noktasına kadar çekiliyor.

B noktasına geldiğinde cismin hızı kaç m/s olur?

Cevap: 20m/s



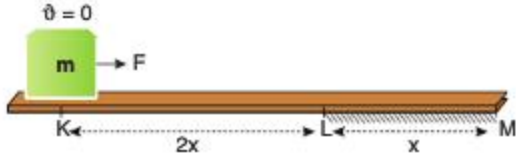
ÖRNEK SORU



Sürtünmesiz düzlemlerde F_1 ve F_2 kuvvetleriyle çekilen cisimlerin hızları şekildeki gibi oluyorsa, $\frac{F_1}{F_2}$ kuvvetler oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{2}$

ÖRNEK SORU

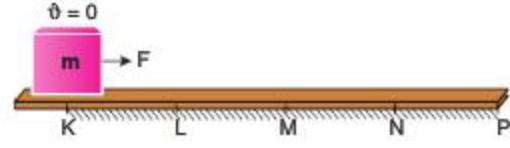


KL arası sürtünmesiz olup, LM arası sürtünme kuvveti $f_s = \frac{F}{3}$ 'tür. K noktasında durmakta olan cisim F kuvvetiyle M noktasına kadar çekiliyor.

Buna göre, cismin L noktasındaki kinetik enerjisi E_L , M noktasındaki kinetik enerjisi E_M oluyorsa, $\frac{E_L}{E_M}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{E_L}{E_M} = \frac{3}{4}$

ÖRNEK SORU

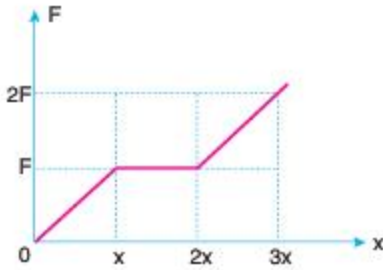


KP arası sürtünme kuvvetinin $\frac{F}{3}$ olduğu sistemde K noktasında duran cisim F kuvveti ile M noktasına kadar çekiliyor.

Buna göre, cismin M noktasındaki ve P noktasındaki kinetik enerjileri sırasıyla E_M ve E_P oluyorsa, $\frac{E_M}{E_P}$ oranı kaçtır?

(Noktalar arası eşit uzaklıktadır.)

ÖRNEK SORU



Sürtünmesiz düzlemde duran bir cisme uygulanan kuvvetin yola göre grafiği şekildeki gibidir. Buna göre, $2x$ yolu sonunda cismin enerjisi E_1 , $3x$ yolu sonunda ise E_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ kaçtır?

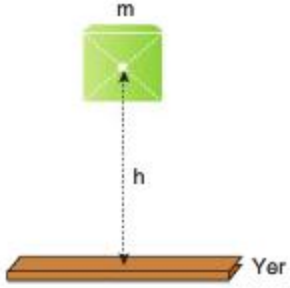
Cevap: $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{2}$

Cevap: $\frac{E_M}{E_P} = 2$

B. Potansiyel Enerji (E_p)

a) Durum Potansiyel Enerji

Bir cismin (sıvının) belirlenen bir yere göre (referans düzlemine) yüksekliğinden dolayı sahip olduğu enerjidir. Örneğin;

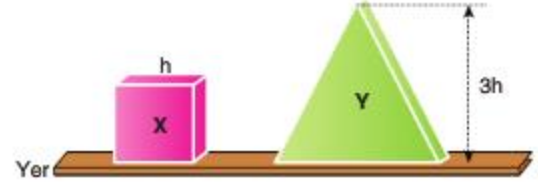


$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

ile hesaplanır.

h : Cismin ağırlık merkezinin yer düzlemine olan uzaklığı

ÖRNEK SORU

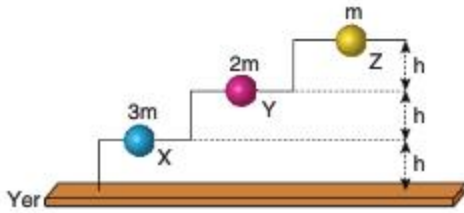


Türdeş X ve Y cisimlerinin kütleleri sırasıyla $m_x = m$ ve $m_y = 2m$ 'dir.

Buna göre, X ve Y cisimlerinin yer düzlemine göre potansiyel enerjileri oranı $\frac{E_x}{E_y}$ kaçtır?

$$\text{Cevap: } \frac{E_x}{E_y} = \frac{1}{4}$$

ÖRNEK SORU

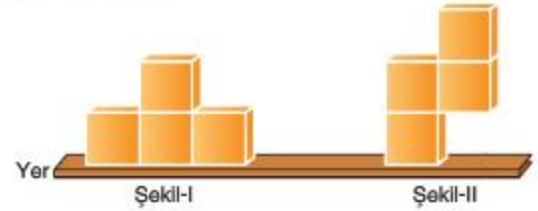


Türdeş X, Y ve Z cisimlerinin yer düzlemine göre potansiyel enerjileri sırasıyla E_x , E_y ve E_z dir.

Buna göre, bunlar arasındaki ilişki nasıldır?

$$\text{Cevap: } E_y > E_x = E_z$$

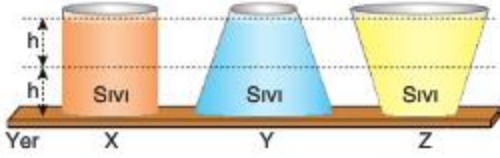
ÖRNEK SORU



Özdeş ve türdeş küplerden oluşturulan şekillerin yer düzlemine göre toplam potansiyel enerjileri E_1 ve E_2 oluyorsa, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

$$\text{Cevap: } \frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{2}$$

ÖRNEK SORU

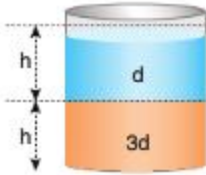


X, Y ve Z kaplarında türdeş sıvılardan eşit kütlede bulunmaktadır.

Buna göre, kaptaki sıvıların kap tabanına göre potansiyel enerjileri E_x , E_y ve E_z nasıl sıralanır?

Cevap: $E_z > E_x > E_y$

ÖRNEK SORU



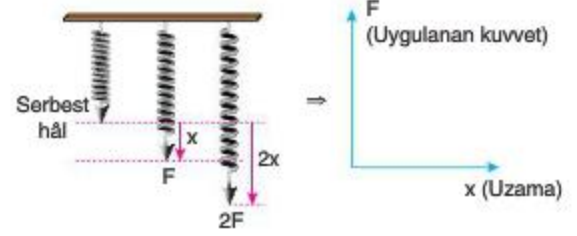
Şekildeki kapta bulunan türdeş sıvıların kap tabanına göre toplam enerjisi E_1 dir.

Sıvılar türdeş karıştığında sıvıların kap tabanına göre toplam potansiyel enerjisi E_2 oluyorsa $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{3}{4}$

b) Esneklik Potansiyel Enerjisi (E_p)

- Bir yay uzarsa ya da sıkışır potansiyel enerji depo eder.

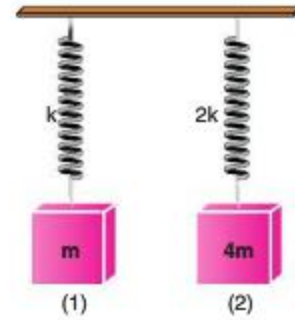


Dolayısıyla yayda depo edilen enerji;

$$E_p =$$

ile hesaplanır.

ÖRNEK SORU



Şekildeki yaylarda depo edilen enerjiler oranı $\frac{E_{p1}}{E_{p2}}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{8}$

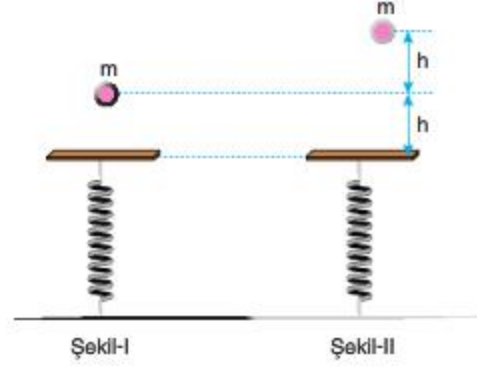
ÖRNEK SORU



Şekildeki yaylarda depo edilen potansiyel enerjiler oranı $\frac{E_{P1}}{E_{P2}}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{8}{9}$

ÖRNEK SORU



m kütleli cisimler Şekil-I ve Şekil-II'deki gibi serbest bırakıldığında özdeş yayları sırasıyla x_1 ve x_2 kadar sıkıştırıyor.

Buna göre,

- $x_2 > x_1$ dir.
- Yükseklik potansiyel enerjisi esneklik potansiyel enerjisine dönüşmüştür.
- Şekil-II'deki yay sisteminin depo ettiği enerji Şekil-I'deki yay sisteminin depo ettiğinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E

İŞ - GÜÇ - ENERJİ RAY PROBLEMLERİ

- Ray problemlerinde **sürtünme yok** ise;

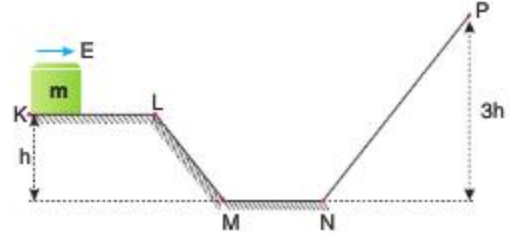
$$E_{\text{İLK}} = E_{\text{SON}}$$

- **Sürtünme var** ise;

$$E_{\text{İLK}} - \text{Sürtünmeye giden enerji} = E_{\text{SON}}$$

$$E_{\text{İLK}} - W_s = E_{\text{SON}}$$

ÖRNEK SORU

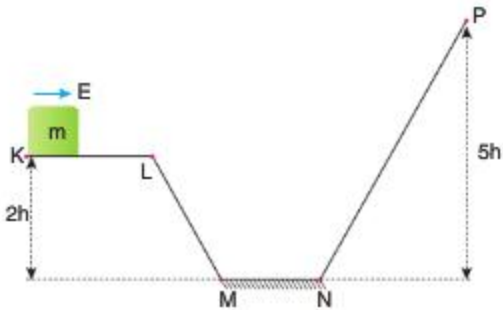


K noktasından E kinetik enerjisi ile atılan bir cisim P noktasına kadar çıkıp dönüşte L noktasında duruyor.

KL, LM ve MN arasında ısıya dönüşen enerjiler eşitse E kaç mgh'tır?

Cevap: 5

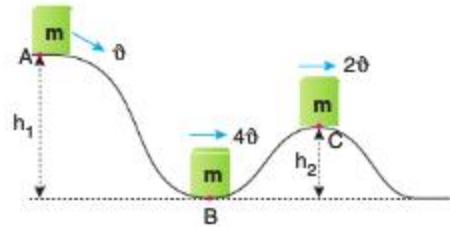
ÖRNEK SORU



K noktasından E kinetik enerjisi ile atılan cisim P noktasına kadar çıkıp dönüşte L noktasında duruyorsa E kaç mgh'tır?
(Sürtünme sadece MN arasındadır.)

Cevap: 6

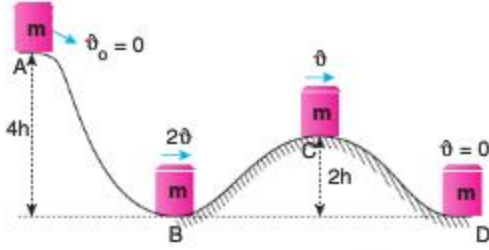
ÖRNEK SORU



Sürtünmesiz düzlemde bir cismin A, B ve C noktalarından geçişi şekildeki gibi oluyorsa $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{5}{4}$

ÖRNEK SORU

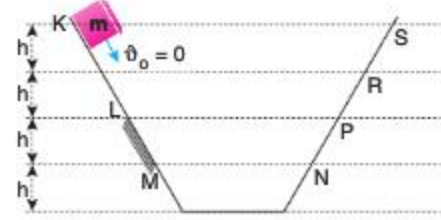


AB arasının sürtünmesiz olduğu düzende bir cismin A, B, C ve D noktalarındaki hız ve yükseklikleri şekildeki gibidir.

BC arasında ısıya dönüşen enerji Q_1 , CD arasında ısıya dönüşen enerji Q_2 ise, $\frac{Q_1}{Q_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{3}$

ÖRNEK SORU

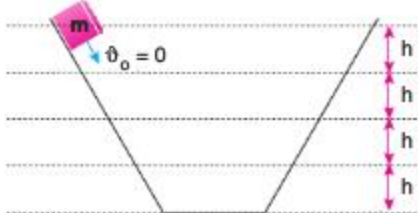


K noktasından bırakılan cisim LM noktaları arasında sabit hızlı hareket ediyorsa M noktasını geçtikten sonra eğik düzlemde nereye kadar yükselebilir?

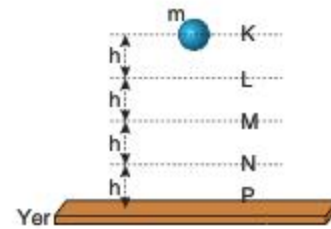
Cevap: R

UYARI

ÇALIŞMA (Sürtünme yok ise)



ÖRNEK SORU



K noktasından serbest bırakılan cismin M noktasındaki kinetik enerjisi E_1 , N noktasındaki potansiyel enerjisi E_2 oluyorsa $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır? (Sürtünmeler önemsizdir.)

Cevap: 2



GÜÇ (P)

Birim zamanda yapılan işe “**güç**” denir. Yani; bir işi kısa zamanda yapan daha güçlüdür ya da aynı sürede çok iş yapan daha güçlüdür.

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

Watt ← Joule
Saniye

ile hesaplanır. 1000 Watt = 1 kW
736 Watt = 1 h.p
horse power



ÖRNEK SORU

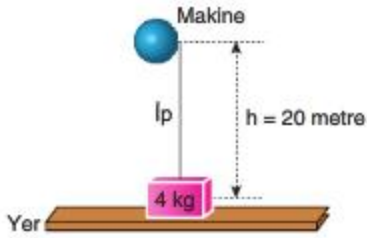
Bir su pompası yerin 60 metre altından 2 kg kütleli suyu yer yüzeyine çıkartıyor, daha sonra da 30 m/s hızla fırlatıyor.

Bu işi 1 dakikada yapıyorsa, su pompasının gücü kaç Watt'tır?
($g = 10 \text{ N/kg}$)

Cevap: 35 W



ÖRNEK SORU



Bir makine 4 kg kütleli bir cismi sabit hızla 10 saniyede 20 metre yukarıya çıkartıyor.

Buna göre, makinenin gücü kaç Watt'tır? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

Cevap: 80 Watt



ÖRNEK SORU

ALET	GÜCÜ	GÜNLÜK KULLANIMI
Lamba	100 W	12 h
Soba	2000 W	4 h
TV	500 W	10h

Şekildeki tabloda evde kullanılan bazı ev aletlerinin güçleri ve günlük kullanım süreleri verilmiştir.

Buna göre, 1 günde bu aletlerin harcayacakları enerjilerin büyükten küçüğe sıralaması nasıl olur?

Cevap: $E_{\text{Soba}} > E_{\text{TV}} > E_{\text{Lamba}}$



VERİM

- Eğer; bir aletin harcadığı enerji ile karşılığını verdiği enerji eşit değilse o sistemde verimsizlik söz konusudur.
- Gerçek hayatta kullanılan pek çok alette verimsizlik bulunmaktadır.
- Örneğin; bir araba yakıttan aldığı enerjinin tamamını hareket enerjisine çeviremez. Bir kısmı ısıya, sürtünmeye vb. olumsuzluklara dönüşür.



UYARI

O hâlde verim en fazla %100 olabilir. Hesaplaması ise;

$$\text{Verim} = \frac{\text{Alınan Güç}}{\text{Verilen Güç}}$$

ya da

$$\text{Verim} = \frac{\text{Verdiği Enerji}}{\text{Harcadığı Enerji}}$$

ile yapılabilir.



ÖRNEK SORU

Bir soba 1000 Joule enerji yaymak için 1250 Joule'lük enerji almaktadır.

Buna göre, sobanın verimi % kaçtır?

Cevap: %80



ENERJİ KAYNAKLARI

Hayatımızı kolaylaştıran enerji yenilenemez enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynakları olmak üzere iki şekilde elde edilmektedir.

1. Yenilenemez Enerji Kaynakları

Oluşmasından daha hızlı tüketilen enerji kaynaklarına "yenilenemez enerji kaynakları" denir. Bu kaynaklara örnek olarak;

- Fosil yakıtlar
- Nükleer enerji

verilebilir.



2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Tüketildikçe yeri hızlı ve sürekli olarak doldurulabilen enerji kaynaklarına "yenilenebilir enerji kaynakları" denir. Bu kaynaklara örnek olarak;

- Güneş enerjisi
- Hidroelektrik santral
- Dalga enerjisi
- Gelgit enerjisi
- Jeotermal enerji
- Biyo (organik) yakıt
- Rüzgâr enerjisi

verilebilir.



DURGUN ELEKTRİK

- Bir cismin yüklü olup olmadığını sahip olduğu e^- ve p^+ sayısı belirler. Eğer;
 $e^- > p^+ \Rightarrow$
 $p^+ > e^- \Rightarrow$
 $e^- = p^+ \Rightarrow$
- Elektrik iletimini;
 Katılarda $\Rightarrow$
 Sıvılarda $\Rightarrow$
 Gazlarda $\Rightarrow$
- Maddeler elektriği iletip iletmeme bakımından 3'e ayrılır.

1. İletkenler: Üzerinden yük geçişine izin veren maddelerdir. Son yörüngelerinde 1, 2, 3 e^- vardır.
Metaller, tuzlu su, insan vücudu ... vb.

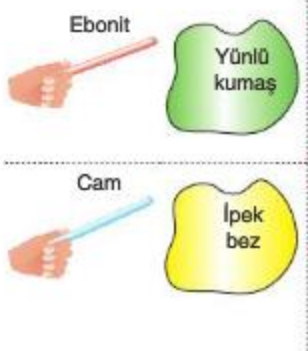
2. Yalıtkanlar: Üzerinden yük geçişine izin vermezler. Son yörüngelerinde 5, 6, 7 e^- vardır.
Tahta, plastik, saf su ... vb.

3. Yarı iletkenler: Doğada saf kristal yapıda olup normalde yalıtkandırlar. Son yörüngelerinde 4 e^- vardır. e^- alınarak ya da verilerek iletken yapılabilirler.
Germanyum, silisyum



Elektriklenme Türleri

1. Sürtünme ile elektriklenme



- Başlangıçta nötr olan iki madde birbirine sürtülürse aralarında e^- alışverişi olabilir.
- e^- alışverişi oluyorsa cisimler **zıt** yüklenirler.
- Toplam yük korunur.

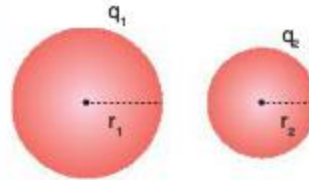


UYARI

Sürtünme ile elektriklenmenin olması için cisimlerden en az biri " $-----$ " olmalıdır.



2. Dokunma ile elektriklenme



- İki cisim birbirine dokunursa **sa-hip olunan toplam yük** yarıçaplar oranı paylaşılır.

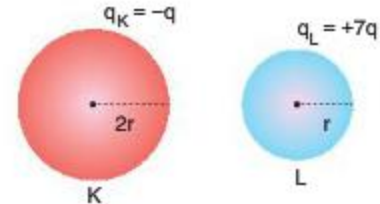
$$(q_1)_{\text{yeni}} = \left(\frac{\text{Toplam yük}}{\text{Toplam yarıçap}} \right) \times r_1$$

$$(q_2)_{\text{yeni}} = \left(\frac{\text{Toplam yük}}{\text{Toplam yarıçap}} \right) \times r_2$$

- Cisimler aynı cins yüklenirler.
- Toplam yük korunur.
- Yarıçapa düşen yük oranları eşitlenince alışveriş biter.



ÖRNEK SORU

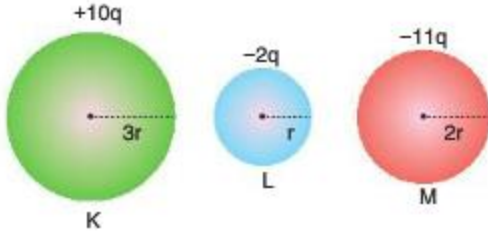


İki küre birbirine dokunursa,

- Son yükleri nasıl olur?
- Hangi küreden diğerine kaç q yük geçmiştir?

Cevap: a) $q_K = +4q$ $q_L = +2q$
 b) K'den L'ye $-5q$ geçti.

ÖRNEK SORU



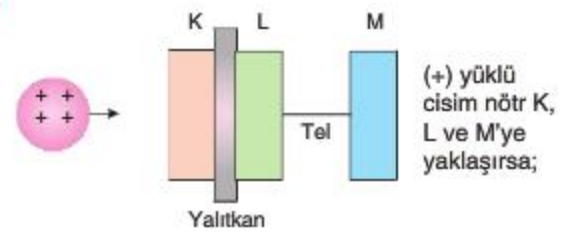
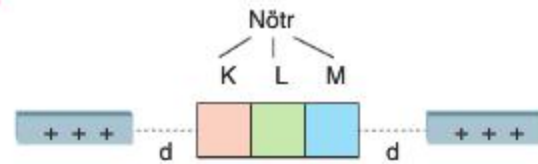
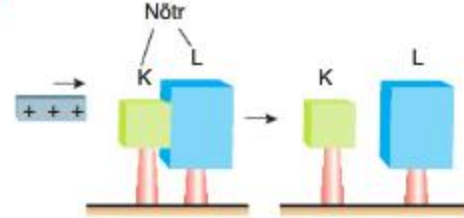
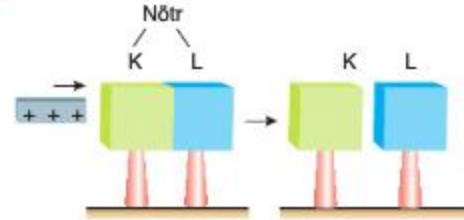
L küresi önce K küresine sonra M küresine dokunup ayrılırsa L küresinin son yükü kaç q olur?

Cevap: $-3q$

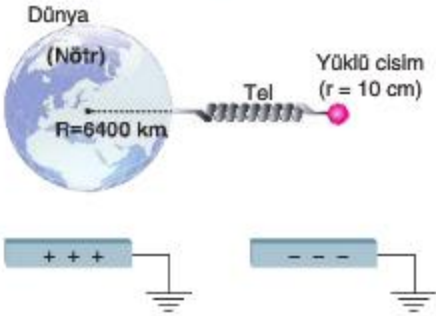
3. Etki ile elektriklenme

UYARI

Aynı cins yükler birbirini ----
Zıt yüklü cisimler birbirini ----



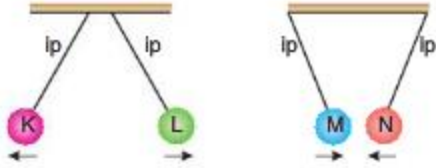
Topraklama



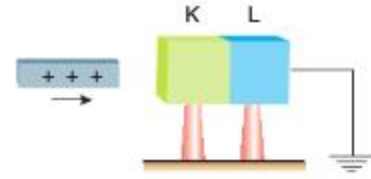
UYARI

Topraklamanın yeri önemli değildir.

UYARI



ÖRNEK SORU



Nötr K ve L cisminin (+) yüklü bir cisim şeklindeki gibi yaklaşıyor. Bir süre sonra toprak hattı kesilip K ve L cisimleri ayrılıyor.

Buna göre, K ve L cisimlerinin son yüklerinin işareti ne olur?

Cevap: K(-) L(0)

ÖRNEK SORU

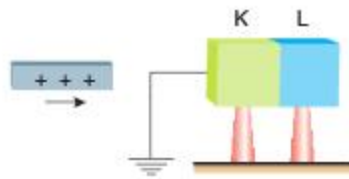
Nötr K ve L cisimleri birbirine sürtüldüğünde elektrik ile yükleniyor. K cismi yüklü M cismini çekerken, L cismi N cismini itiyor hâle geliyor.

Buna göre K, L, M ve N cisimlerinin yüklerinin işaretleri ne olabilir?

K L M N

Cevap: +, -, -, - veya -, +, +, +

ÖRNEK SORU



Nötr K ve L cisminin (+) yüklü cisim şeklindeki gibi yaklaşıyor. Bir süre sonra toprak hattı kesilip K ve L cisimleri ayrılıyor.

Buna göre, K ve L cisimlerinin son yüklerinin işareti ne olur?

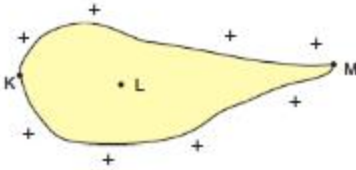
Cevap: K(-) L(0)

İletkenlerin Özellikleri

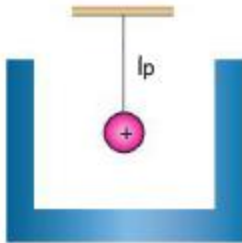
1. İletkenlerde etki olmadıkça yükler dış yüzeyde toplanır.



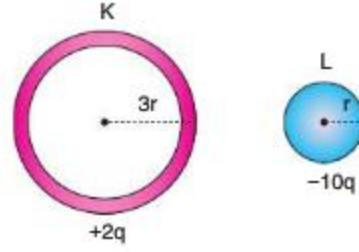
2. İletkenlerde yükler sivri uçlarda daha çok toplanır.



3. Etki yardımıyla iletkenlerin iç yüzeyinde yük toplanabilir.



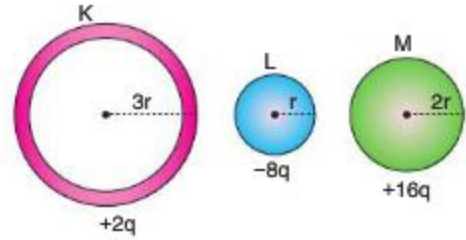
4. İçten dokunma



L küresi K'ye içten dokunursa, son yükleri

$$\underline{q_K} \quad \underline{q_L}$$

ÖRNEK SORU



L küresi K küresine içten dokunup ayrıldıktan sonra, M küresi K küresine dıştan dokunup ayrılıyor.

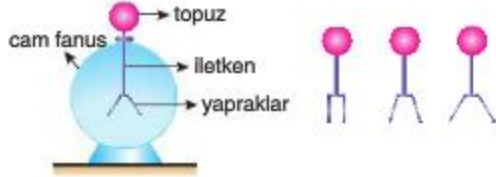
Buna göre, kürelerin son yükleri nasıl olur?

Cevap: +6q, 0, +4q



ELEKTROSKOP

Bir cismin yüklü olup olmadığını yüklü ise hangi cins olduğunu anlamaya yarayan bir alettir.



- Yüklü elektroskoba aynı cins yüklü cisim yaklaşırsa;



- Yüklü elektroskoba zıt yüklü cisim yaklaşırsa;



- Yüklü elektroskoba aynı cins yüklü cisim dokunursa;



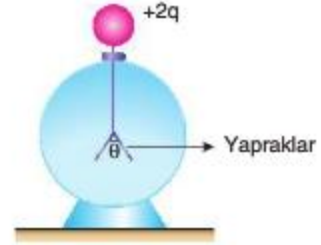
- Yüklü elektroskoba zıt yüklü cisim dokunursa;



- Yüklü elektroskoba nötr cisim yaklaşırsa;



ÖRNEK SORU



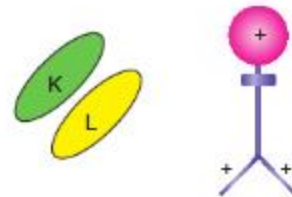
+2q yüklü elektroskobun yaprakları arasındaki açı θ 'dir.

Elektroskoba +q yüklü bir cisim yaklaşınca açı α , +q yüklü cisim çekilip -q yüklü bir cisim yaklaşınca açı β oluyorsa α , θ , β ilişkisi nasıl olur?

Cevap: $\alpha > \theta > \beta$



ÖRNEK SORU



Nötr K ve L cisimleri birbirine sürtülüyor. Daha sonra K cismi (+) yüklü elektroskoba yaklaştığında yapraklar biraz daha açılıyor.

Buna göre, K cismi çekilip L cismi elektroskoba dokunursa yapraklarda;

- biraz açılma,
- önce kapanıp, sonra açılma,
- biraz kapanma

yargılarından hangileri gözlenebilir?

Cevap: II ve III

ÖRNEK SORU

Bir K cismi L cisminde dokunduğunda e^- kaybediyor ve yük miktarı azalıyor. Başka bir M cismi N cisminde dokunduğunda e^- kaybediyor ve yük miktarı artıyor.

Buna göre, K ve M cisimlerinin ilk yüklerinin işareti,

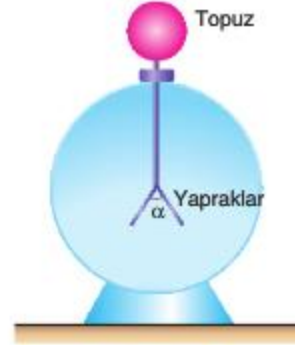
- I. K cismi negatif, M cismi pozitifdir.
- II. K cismi negatif, M cismi nötrdür.
- III. K cismi nötr, M cismi pozitifdir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

Cevap: C

ÖRNEK SORU



Nötr bir elektroskoba yüklü küresel bir cisim dokundurulduğunda elektroskobun yaprakları arasındaki açı α olmaktadır.

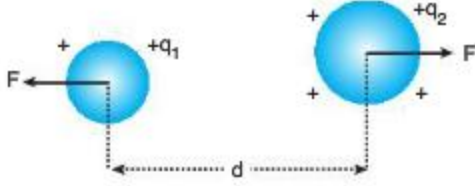
α açısının büyüklüğü;

- I. dokunan cismin yükünün cinsi,
- II. dokunan cismin yük miktarı,
- III. dokunan cismin yarıçapı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

Cevap: D

ELEKTRİKSEL KUVVET
(COULOMB YASASI)

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

F : Newton (N)
q : Coulomb (C)
d : metre (m)

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$



UYARI

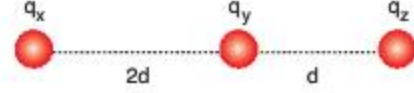
Cisimlerin yükleri ne olursa olsun; birbirlerine eşit büyüklükte kuvvet uygularlar.



UYARI



ÖRNEK SORU



X ve Z küreleri sabitlenmiş olup Y cismi serbesttir.

Y cismi serbest bırakıldığında dengede kalıyor ise;

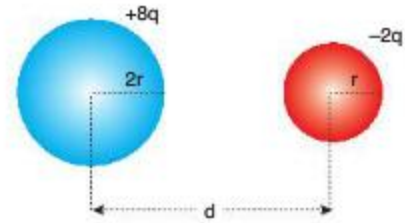
- $q_x > q_y$
- $q_x > q_z$
- $q_y > q_z$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

Cevap: Yalnız II



ÖRNEK SORU

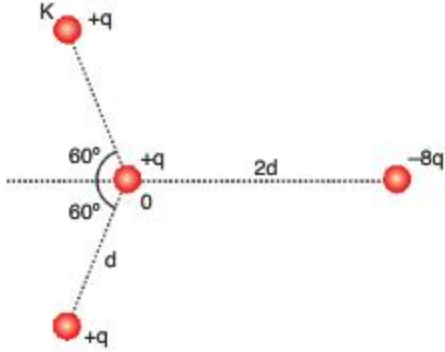


Şekildeki kürelerin birbirine uyguladığı elektiriksel kuvvet $\vec{F}$ 'dir.

Küreler birbirine dokundurulup eski yerlerine konulursa oluşacak yeni kuvvet kaç $\vec{F}$ olur?

Cevap: $-\frac{F}{2}$

ÖRNEK SORU

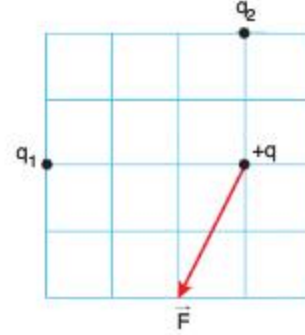


K noktasındaki $+q$ yükünün 0 noktasındaki $+q$ yüküne uyguladığı elektriksel kuvvet $\vec{F}$ 'dir.

Buna göre, 0 noktasındaki yüke etki eden bileşke kuvvet kaç $\vec{F}$ 'dir?

Cevap: $3F$

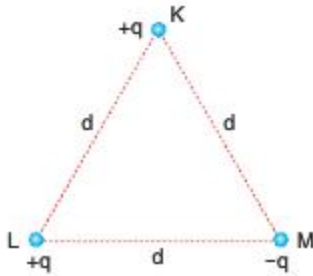
ÖRNEK SORU



q_1 ve q_2 yüklerinin $+q$ yüklü cisme uyguladığı bileşke elektriksel kuvvet $\vec{F}$ ise, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: $-\frac{9}{8}$

ÖRNEK SORU

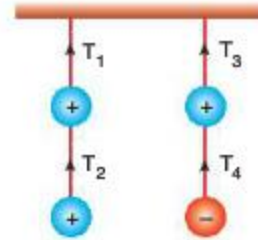


Eşkenar üçgen biçimli düzlemin köşelerine yerleştirilmiş K, L ve M cisimlerine etki eden bileşke elektriksel kuvvetler sırasıyla F_K , F_L ve F_M dir.

Buna göre, bu kuvvetler arasındaki ilişki nasıldır?

Cevap: $F_M > F_K = F_L$

ÖRNEK SORU

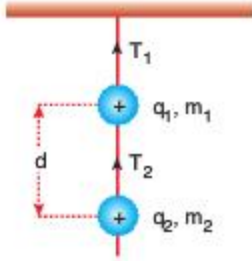


Şekildeki kürelerin ağırlığı 10N olup, küreler arası elektriksel kuvvet 4N'dur.

Buna göre T_1 , T_2 , T_3 ve T_4 ip gerilmeleri kaç N olur?

Cevap: 20, 14, 20, 6

ÖRNEK SORU

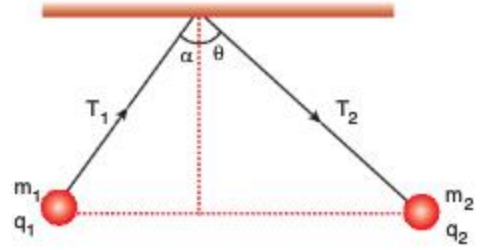


Şekildeki küreleri dengeleyen iplerin gerilmeleri T_1 ve T_2 dir.

Buna göre, küreler arası d uzaklığı azaltılırsa, T_1 ve T_2 ip gerilmeleri nasıl değişir?

Cevap: T_1 : Değişmez T_2 : Artar

ÖRNEK SORU



Şekildeki küreler dengede olup, $\theta > \alpha$ 'dır.

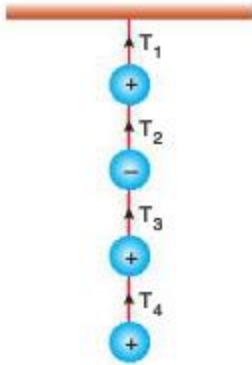
Buna göre,

- I. $m_1 > m_2$
- II. $q_1 > q_2$
- III. $T_1 > T_2$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

Cevap: I ve III

ÖRNEK SORU



Yüklü küreler iplerle şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, hangi ipteki gerilmeler hesaplanırken kürelerin yük miktarı ve kürelerin yüklerinin işareti önemsenmez?

Cevap: Yalnız T_1



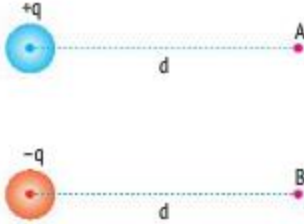
Elektrik Alan ($\vec{E}$)

Elektrik yüküne sahip bir cismin elektriksel etkilerini sürdürebildiği bir bölge vardır. İşte bu bölgeye o yükün elektrik alanı denir ve $\vec{E}$ ile gösterilir.



UYARI

Bir noktadaki elektrik alanın yönü bulunurken sorulan yere +1 Coulombluk test yükü yerleştirilir ve +1 Coulombluk yüke etkileyen elektriksel kuvvet yönü elektrik alan vektörünün yönü olur. Örneğin; A ve B noktalarındaki elektrik alan yönlerini bulalım.



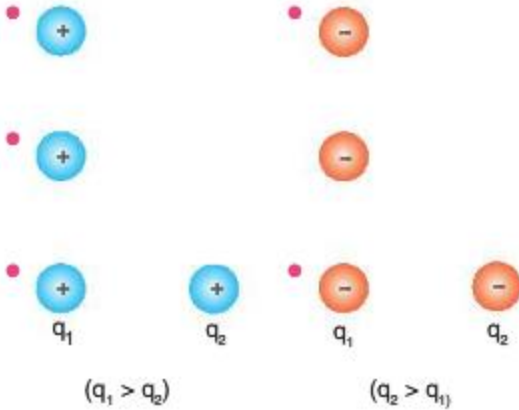
- Elektrik alanın büyüklüğü ise;

$E =$

ile hesaplanır.



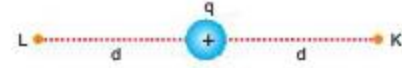
Elektrik Alan Çizgileri



- Elektrik alan çizgileri birbirini kesmez.
- Elektrik alan çizgileri pozitif yükten negatif yüke doğrudur.
- Bir cisim çok yüklü ise o cisimden çıkan elektrik alan çizgi sayısı da çoktur.



ÖRNEK SORU



q yüklü bir cismin çevresindeki K ve L noktalarında oluşan elektrik alanlar için,

- Zıt yönlüdürler.
- Aynı yönlüdürler.
- Büyüklükleri eşittir.

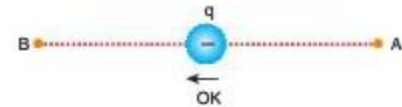
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: D



ÖRNEK SORU



-q yüklü bir cisim şekildeki konumda tutulurken A ve B noktalarındaki elektrik alan büyüklükleri E_A ve E_B olmaktadır.

-q yüklü cisim ok yönünde hareket ettirilirken,

- E_A büyüklüğü azalır.
- E_B büyüklüğü artar.
- A noktasındaki elektrik alanın yönü değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: E



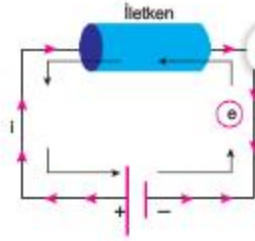
AKIM (I, i)

Bir iletkenin birim zamanda geçen yük miktarıdır. (Sayıdır.)

Yani;

$$i = \frac{q}{t}$$

i : Amper
q : Coulomb
t : Saniye

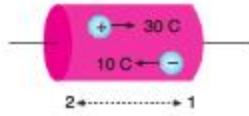


Akım Yönü

1. e^- hareketinin ters yönü
2. $\oplus$ kutuptan $\ominus$ kutba
3. Yüksek potansiyelden alçak potansiyele



ÖRNEK SORU



Bir iletkenin 5 saniyede geçen yük miktarı şekildeki gibidir.

Akımın şiddeti ve yönü nedir?

Cevap: (1) yönünde 8 Amper

ÖRNEK SORU



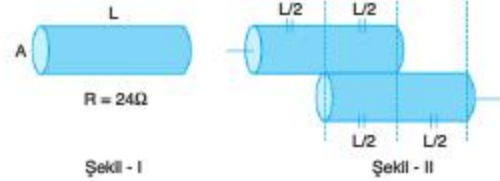
X ve Y dirençleri aynı maddeden yapılmıştır.

Buna göre, $\frac{R_X}{R_Y}$ dirençler oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{2}$



ÖRNEK SORU



Şekil-1'deki direncin değeri 24Ω'dur.

Bu dirençlerden 2 tanesi Şekil - II gibi bağlanırsa, toplam direnç kaç Ω olur?

Cevap: 30Ω



DİRENÇ

Akıma karşı koyan devre elemanıdır. "R" ile gösterilir. Birimi "Ω (ohm)" dur.

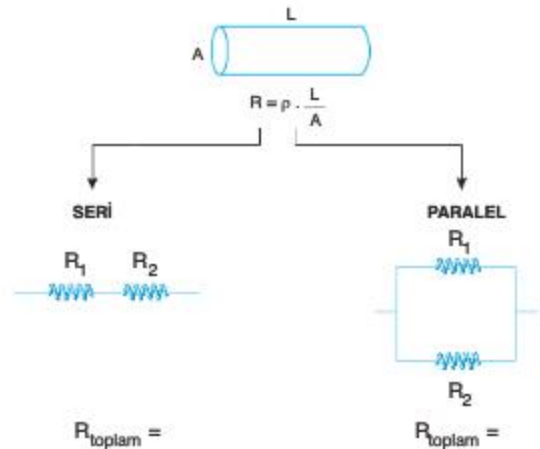


R =

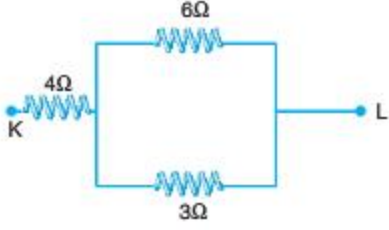
Direnç artarsa akım azalır. (TRAFİK)



DİRENÇLERİN BAĞLANMASI



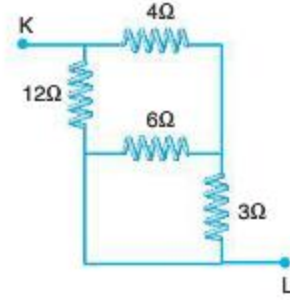
ÖRNEK SORU



KL arası toplam direnç kaç Ω olur?

Cevap: 6Ω

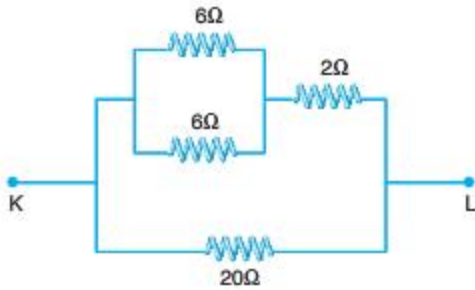
ÖRNEK SORU



KL arası toplam direnç kaç Ω 'dur?

Cevap: 4Ω

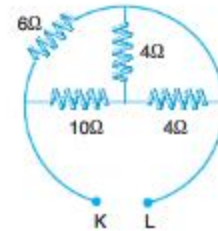
ÖRNEK SORU



KL arası eş değer direnç kaç Ω 'dur?

Cevap: 4Ω

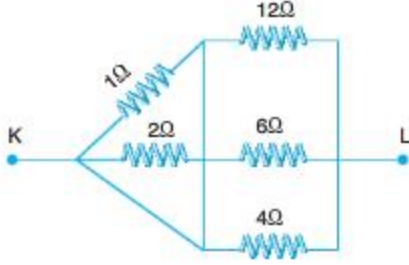
ÖRNEK SORU



KL arası toplam direnç kaç Ω 'dur?

Cevap: 4Ω

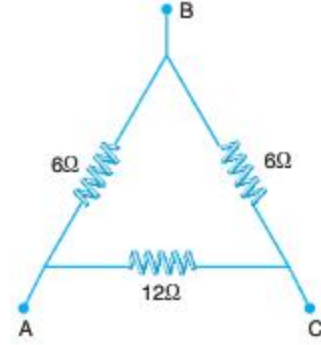
ÖRNEK SORU



KL arası toplam direnç kaç Ω 'dur?

Cevap: 2Ω

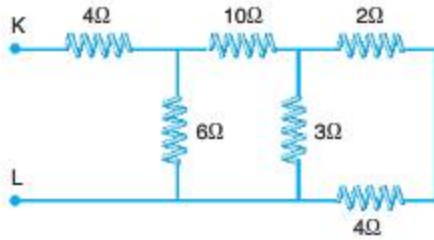
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede $\frac{R_{AB}}{R_{AC}}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{3}{4}$

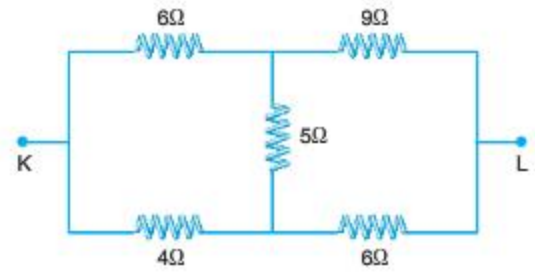
ÖRNEK SORU



KL arası toplam direnç kaç Ω 'dur?

Cevap: 8Ω

ÖRNEK SORU



KL arası eş değer direnç kaç Ω 'dur?

Cevap: 6Ω

AMPERMETRE

- Üzerinden geçen akımı ölçer.
- İç direnci yaklaşık olarak sıfırdır.
- Devreye seri bağlanır.

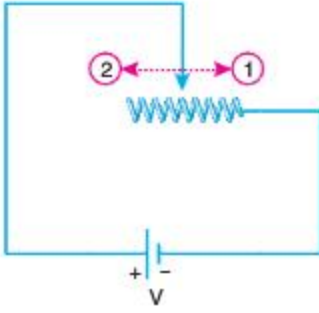
DÜZ TEL

VOLTMETRE

- İki uç arası potansiyel farkı ölçer.
- İç direnci çok büyüktür. $R \approx \infty$ **GÖRME**
- Devreye paralel bağlanır.



Ayarlanabilir (değiştirilebilir) dirençtir.



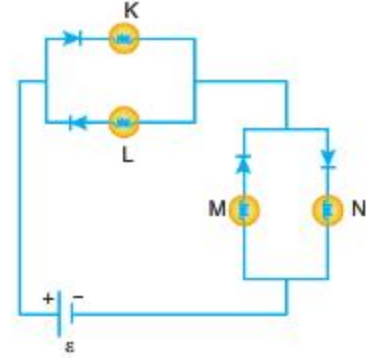
Reosta sürgüsü 1 yönünde çekilirse : $R \Rightarrow$

Reosta sürgüsü 2 yönünde çekilirse : $R \Rightarrow$



Sadece ok yönünde akım geçiren devre elemanıdır.

ÖRNEK SORU

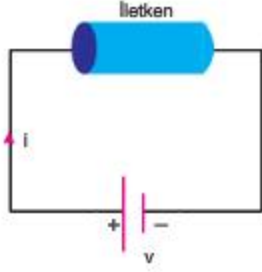


Şekildeki devrede hangi lambalar ışık verir?

Cevap: K ve N



OHM KANUNU



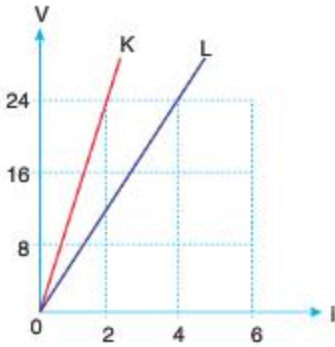
Bir iletken bir üretece bağlanırsa üretelekten bir akım geçer.

O hâlde;

$$\frac{V}{i} = R$$



ÖRNEK SORU

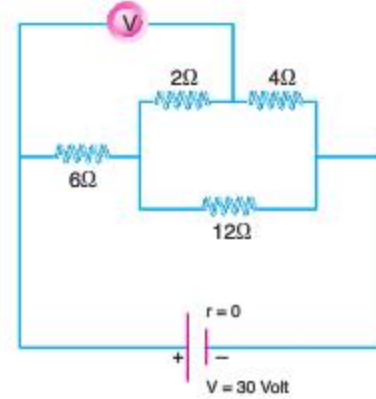


V - i grafiğine göre K ve L dirençleri paralel bağlanırsa eş değer direnç kaç Ω olur?

Cevap: 4 Ω



ÖRNEK SORU

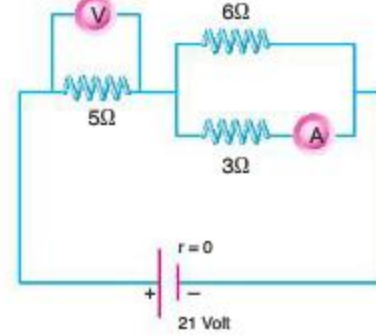


Şekildeki devrede voltmetrenin gösterdiği değer kaç voltur?

Cevap: 22 Volt



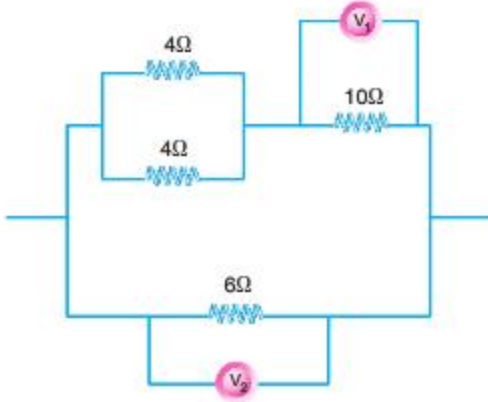
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede ampermetre ve voltmetrenin gösterdiği değerler kaçtır?

Cevap: A = 2 Amper V = 15 Volt

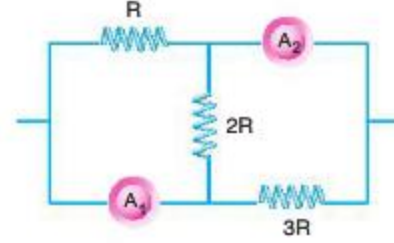
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede voltmetrelerin gösterdiği değerler oranı $\frac{V_1}{V_2}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{5}{6}$

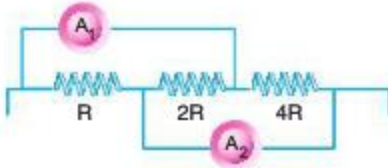
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede ampermetrelerin gösterdiği değerler oranı $\frac{A_1}{A_2}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{5}{9}$

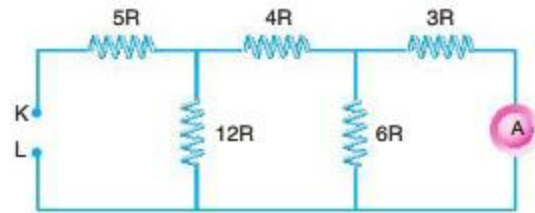
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede ampermetrelerin gösterdiği değerler oranı $\frac{A_1}{A_2}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{2}$

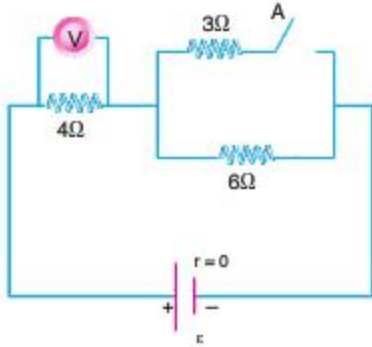
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede $A = 2$ Amper ise üreteçten çekilen akım kaç amperdir?

Cevap: 4,5 Amper

ÖRNEK SORU

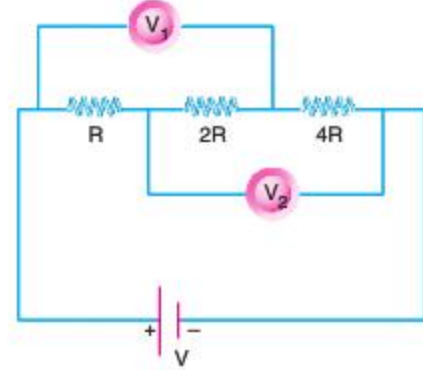


A anahtarı açıkken voltmetre $V = 60$ voltu göstermektedir.

A anahtarı kapatılırsa voltmetre kaç voltu gösterir?

Cevap: 100 Volt

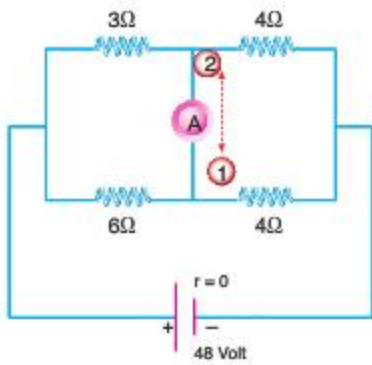
ÖRNEK SORU



Şekildeki elektrik devresinde voltmetrelerin gösterdiği değerler oranı $\frac{V_1}{V_2}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{2}$

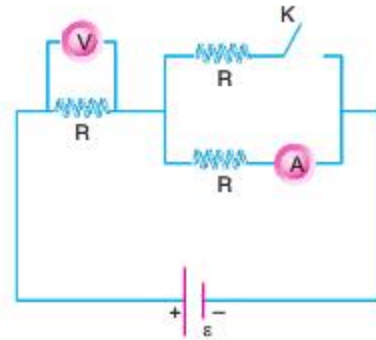
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede ampermetreden geçen akım ve yönü ne olur?

Cevap: 1 yönünde 2 Amper

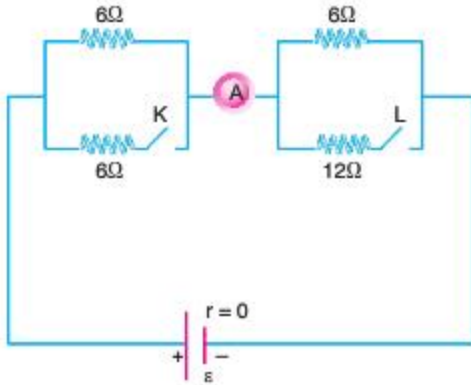
ÖRNEK SORU



Şekildeki elektrik devresinde açık olan K anahtarı kapatılırsa ampermetre ve voltmetrenin gösterdiği değerler nasıl değişir?

Cevap: A: Azalır V: Artar

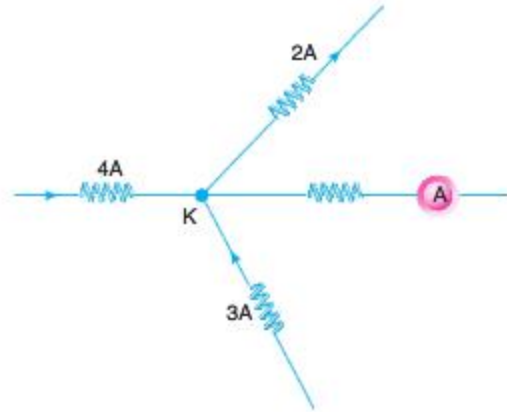
ÖRNEK SORU



Şekildeki elektrik devresinde yalnız K anahtarı kapatıldığında ampermetreden geçen i_1 , yalnız L anahtarı kapatıldığında ampermetreden geçen akım i_2 oluyorsa, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{10}{9}$

ÖRNEK SORU

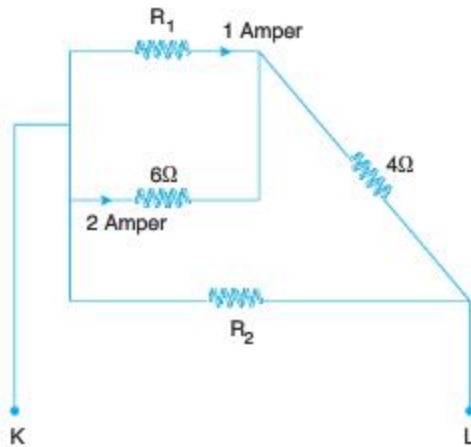


Bir devre parçasının K noktasına gelen ve giden akımlar şekildeki gibidir.

Buna göre, devredeki ampermetre kaç amperi gösterir?

Cevap: 5 Amper

ÖRNEK SORU



Şekildeki elektrik devresinde K ile L noktaları arasındaki potansiyel fark kaç voltur?

Cevap: 24 Volt

NOT

Galvanometre, elektrik akımındaki değişimin manyetik alan oluşturması prensibiyle çalışan bir test cihazıdır. Selenoid şeklinde sarılmış bir telden geçen elektrik akımı değiştiği takdirde etrafında oluşan manyetik alan ibreyi oynatır. Bütün ampermetre ve voltmetreler de aslında birer galvanometredir.

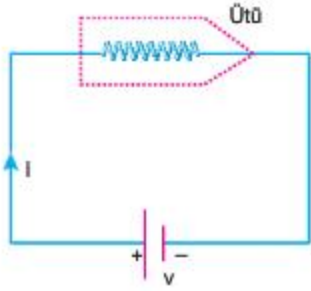


AKIMIN ISI ETKİSİ

- Bazı elektrikli ev aletlerinden ısı amaçlı olarak faydalanırız. (Ütü, soba vb.) Ancak; ısınma amaçlı kullanmadığımız aletlerde de ısınma olmaktadır. (Bilgisayar, TV)

- O hâlde bunun nedeni nedir?

Üzerinden akım geçen devre elemanları (direnç) ısı ortaya çıkarır.



Ütünün t süresinde yaymış olduğu ısı (W)

$$W = i^2 \cdot R \cdot t = \frac{V^2}{R} \cdot t = i \cdot V \cdot t$$

W : Joule - Calori

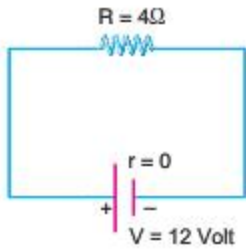
t : Saniye

ile hesaplanır.

$$4,18 \text{ Joule} = 1 \text{ Calori}$$



ÖRNEK SORU

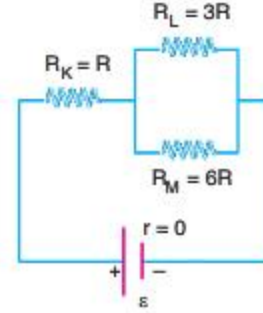


Şekildeki devrede R direncinin 10 saniyede yaydığı ısı kaç Joule'dür?

Cevap: 360 J



ÖRNEK SORU



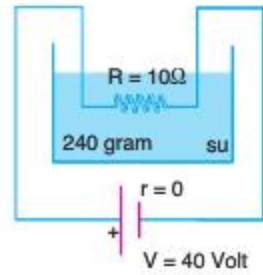
Şekildeki devrede K, L ve M dirençlerinden t sürede yayılan ısılar W_K , W_L ve W_M dir.

Bunlar arası ilişki nasıldır?

Cevap: $W_L > W_K > W_M$



ÖRNEK SORU



Şekildeki su ısıtıcısı 2 dakika çalıştırılırsa suyun sıcaklığı kaç °C artar?

(4 Joule = 1 Calori) ($c_{su} = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$)

Cevap: 20°C



AKIMIN GÜCÜ

Birim zamanda yapılan işe (harcanan enerjiye) "Güç" deniyordu. G hâlide;

$$P = \frac{W}{t} \rightarrow W = i^2 \cdot R \cdot t = i \cdot V \cdot t = \frac{V^2}{R} \cdot t$$

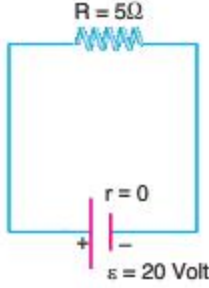
İse;

$$P = i^2 \cdot R = i \cdot V = \frac{V^2}{R} \quad P : \text{Watt}$$

ile hesaplanır.



ÖRNEK SORU



Şekildeki elektrik devresinde R direncinin ısı gücü kaç Watt'tır?

Cevap: 80 Watt

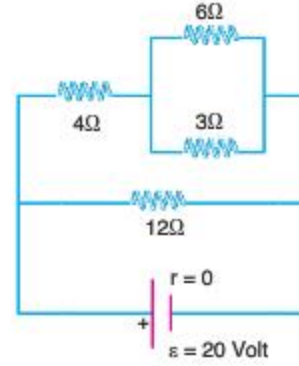


UYARI

Bir elektrik devresinde her zaman üretilen güç ile tüketilen güç eşittir.



ÖRNEK SORU

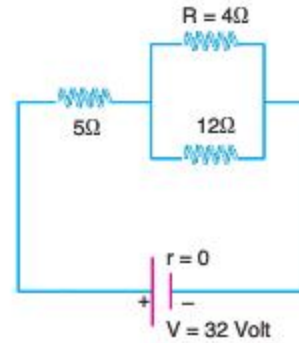


Şekildeki devrede üreticinin gücü kaç Watt'tır?

Cevap: 100 Watt



ÖRNEK SORU



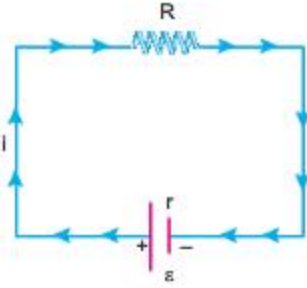
Şekildeki devrede R direncinin gücü P_1 , üreticinin gücü ise P_2 ise $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{9}{32}$



ÜRETEÇLER (PİLLER) VE BAĞLANMASI

Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren düzeneğe "pil" denir.



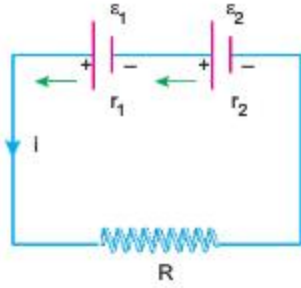
Ohm Kanunu'na göre;

$$i = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

ile hesaplanır.

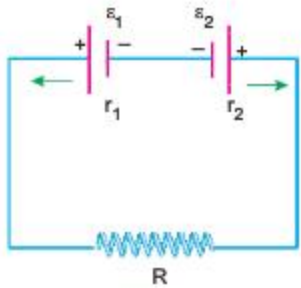
Pillerin Bağlanması

1. Seri Bağlama



$$i = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2}$$

2. Ters Bağlama



1. $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$ ise, $i = 0$

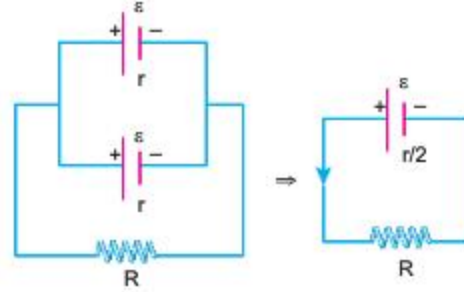
2. $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ ise, $i = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2}$

3. $\varepsilon_2 > \varepsilon_1$ ise, $i = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R + r_1 + r_2}$

ile hesaplanır.



3. Paralel Bağlama

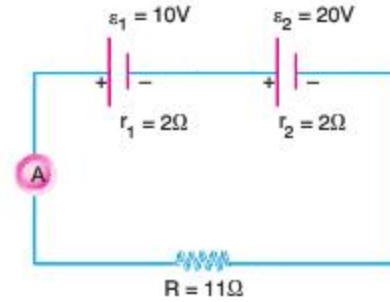


$$i = \frac{\varepsilon}{R + \frac{r}{2}}$$

ile hesaplanır.



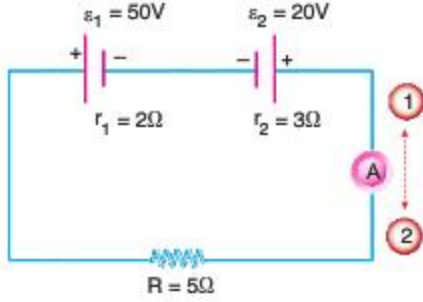
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede A ampermetresi kaç amperi gösterir?

Cevap: 2 Amper

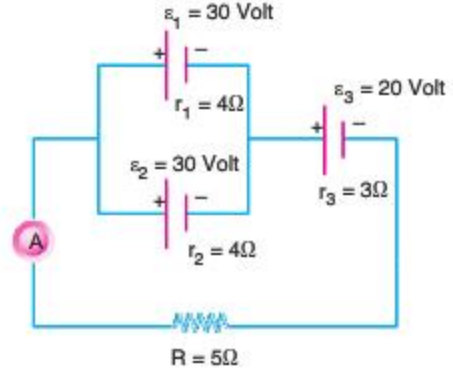
ÖRNEK SORU



Şekildeki elektrik devresinden A ampermetresinden geçen akım ve yönü nedir?

Cevap: 1 yönünde 3 Amper

ÖRNEK SORU



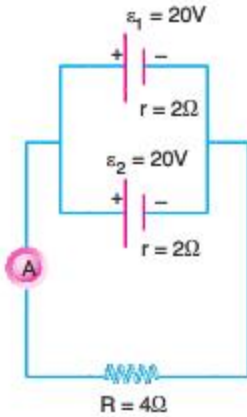
Şekildeki devrede A ampermetresi kaç amperi gösterir?

Cevap: 5 Amper

UYARI

Bir pilin tükenme süresi üzerinden geçen akım arttıkça oksitlenme artacağı için azalır. Yani; bir pilden geçen akım artar ise pilin tükenmesi daha kısa sürede olacaktır.

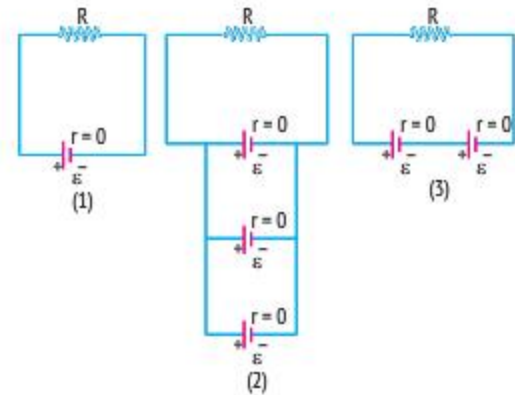
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede A ampermetresi kaç amperi gösterir?

Cevap: 4 Amper

ÖRNEK SORU



Şekildeki devrelerde pillerin tükenme sürelerini karşılaştırınız.

Cevap: $t_2 > t_1 > t_3$

LAMBALAR VE BAĞLANMASI

Lambalar (—) idealde **güç** ilkesi ile çalışır. Yani; güçlü lamba, parlak lamba anlamına gelir. Güç ifadesi;

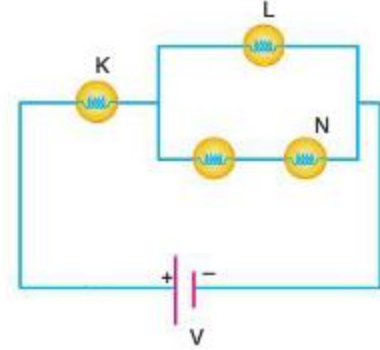
$$P = i^2 \cdot R = \frac{V^2}{R} = i \cdot V$$

idi. Ancak lambalar özdeş ise (R aynı) sorular **i^2** veya **V^2** ile çözülebilir. Yani; lamba soruları ile karşılaşıldığında **lambaların dirençleri** aynı mı diye kontrol edilmelidir.

Eğer lambalar özdeş ise lambadan geçen **akım** ya da lambanın uçları arasındaki **V gerilimini** bularak soruları çözebilirsiniz.

$\left. \begin{matrix} i \\ V \end{matrix} \right\}$ ise parlaklık artar.

ÖRNEK SORU

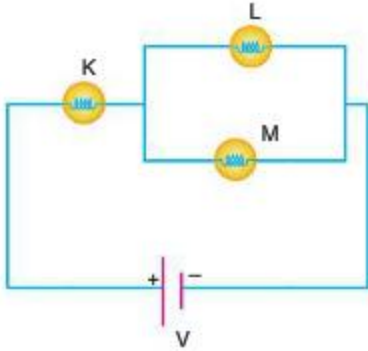


Özdeş lambalar bir devreye şekildeki gibi bağlanmıştır.

Buna göre K, L ve N lambalarının parlaklıkları için ne söylebilir?

Cevap: $P_K > P_L > P_N$

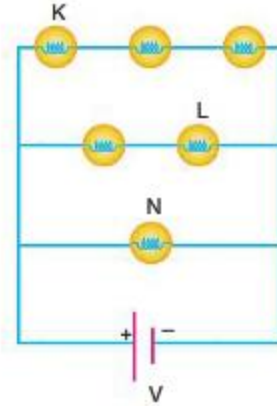
ÖRNEK SORU



Şekildeki devrede özdeş lambaların parlaklıkları için ne söylenebilir?

Cevap: $P_K > P_L = P_M$

ÖRNEK SORU

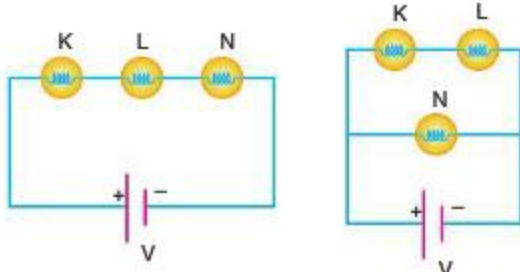


Özdeş lambalar bir devreye şekildeki gibi bağlanmıştır.

Buna göre K, L ve N lambalarının parlaklıkları için ne söylebilir?

Cevap: $P_N > P_L > P_K$

ÖRNEK SORU



Şekil-I

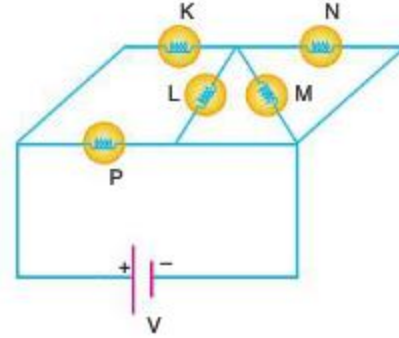
Şekil-II

Özdeş K, L ve N lambaları Şekil-I'deki gibi bağlıyken üreteçten sökülüp Şekil-II'deki gibi bağlanırsa parlaklıkları nasıl değişir?

K L N

Cevap: K: Artar L: Artar M: Artar

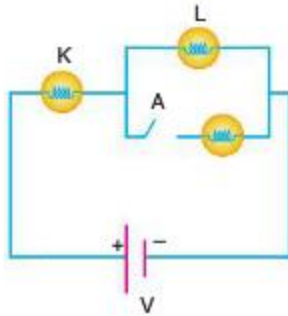
ÖRNEK SORU



Özdeş lambalardan kurulu devrede en parlak yanan lamba hangisidir?

Cevap: P

ÖRNEK SORU

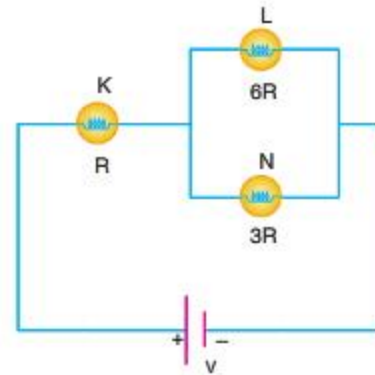


Şekildeki devrede özdeş lambalar kullanılmıştır.

Açık olan A anahtarı kapatılırsa K ve L lambalarının parlaklıkları nasıl değişir?

Cevap: K: Artar L: Azalır

ÖRNEK SORU



K, L ve N lambalarının direnç değerleri sırasıyla R, 6R ve 3R'dir.

Lambalar bir üretece şekildeki gibi bağlanırsa parlaklıkları nasıl sıralanacaktır?

Cevap: $P_N > P_K > P_L$



MIKNATISLAR

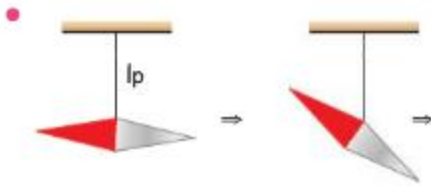
- Demir (Fe), Nikel (Ni) ve Kobalt'ı (Co) çeken maddelere "mıknatıs" denir.

UYARI

Bir mıknatıs maddeleri ya çeker ya da çekmez. Bir mıknatıs sadece başka bir mıknatısı itebilir.



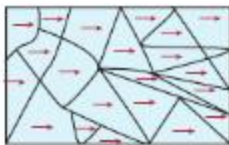
- Doğada bulunan doğal mıknatıs "Magnetit (Fe_3O_4)" maddesidir.



Mıknatıs nasıl olur?



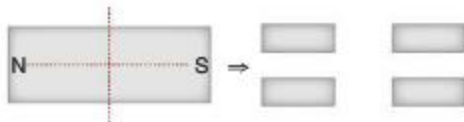
Mıknatıs olmayan bir maddedeki manyetik bölgeler



Mıknatısın manyetik bölgeleri



UYARI



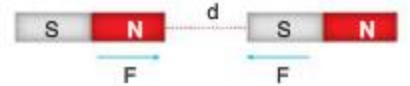
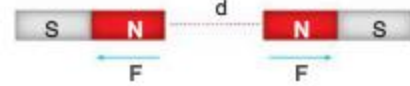
Asla tek başına N ya da S kutbu elde edilemez.



İki Mıknatıs Arası Manyetik Kuvvet

UYARI

"Aynı cins kutuplar birbirini iter, zıt kutuplar birbirini çeker" ilkesi mıknatıslar için de geçerlidir. Yani;



$$F = k \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$

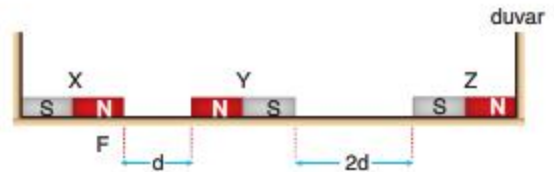
M_1, M_2 : Mıknatıs kutup şiddeti

d : Mıknatıs kutupları arası uzaklık

$k = 10^{-7}$ sabit



ÖRNEK SORU



Sürtünmesiz düzlemde Y mıknatısı X ile Z mıknatısı etkisinde dengede ise, mıknatıs kutup şiddetleri M_x , M_y ve M_z için;

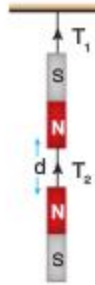
- $M_x > M_y$
- $M_x < M_z$
- $M_y > M_z$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(X ile Z arası etkileşim önemsenmemektedir.)

Cevap: Yalnız II

ÖRNEK SORU



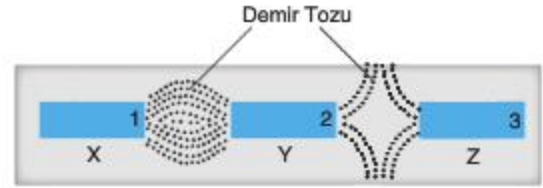
Mıknatıslar şekildeki gibi dengedeysen mıknatıslar arası d uzaklığı azaltılırsa;

T_1 T_2

ip gerilmeleri nasıl değişir?

Cevap: T_1 : Değişmez T_2 : Artar

ÖRNEK SORU



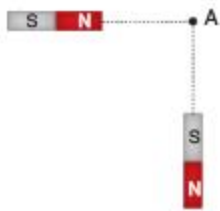
Yatay zemine konulan X, Y ve Z mıknatıslarının arasında demir tozları şekildeki gibi oluyorsa mıknatısların 1, 2 ve 3 kutupları nasıl olabilir?

1 2 3

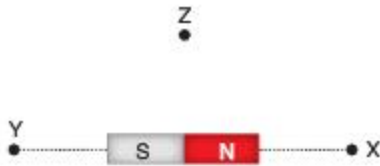
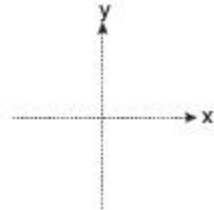
Manyetik Alanın Yönü Nasıl Bulunur?

Tanım: Birim N kutbuna etkileyen manyetik kuvvete manyetik alan denir ve $\vec{B}$ ile gösterilir.

Yani; bir noktadaki manyetik alan bulunurken sorulan yere N kutbu konulur.



A noktasındaki manyetik alan yönü nedir?



X, Y ve Z noktalarındaki manyetik alan yönleri;

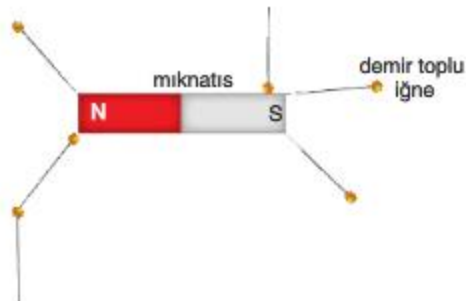
B_x B_y B_z

Mıknatıslanma Türleri

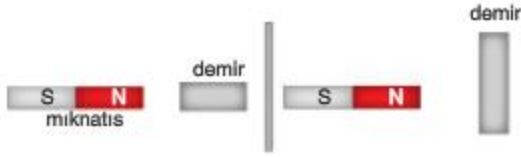
1. Sürtünme ile



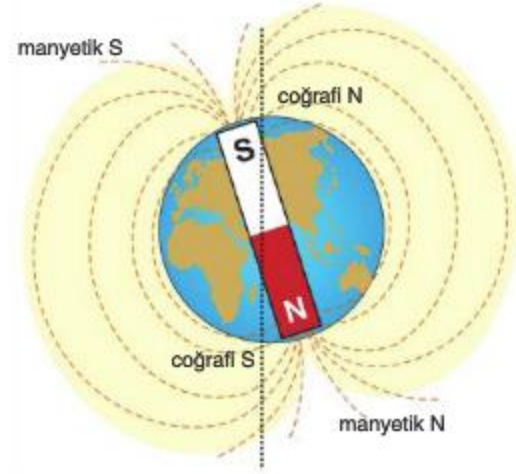
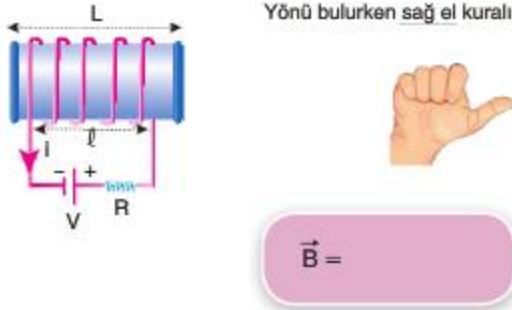
2. Dokunma ile



3. Etki ile



4. Elektrik ile

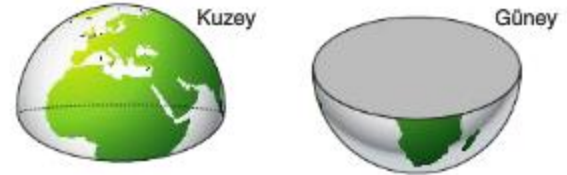


UYARI

Geçici mıknatıslığı kazanan bir maddenin mıknatıslık özelliği;

1. Akkor derecesine kadar ısıtmak
2. Atmak, vurmak, çekiçle vurmak vb. ile yok edilebilir.

UYARI



Dünya'nın Manyetik Alanı

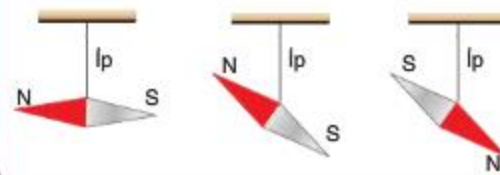
Bir çubuk mıknatıs ya da pusula iğnesi kütle merkezinden asıldığında, yaklaşık kuzey - güney doğrultusunda olacak şekilde sapacaktır. Bu şekilde sapması ona etkiyen bir manyetik alan olduğunu gösterir.

Mıknatısı ya da pusulayı saptıran neden, yerkürenin sahip olduğu manyetik alandır.

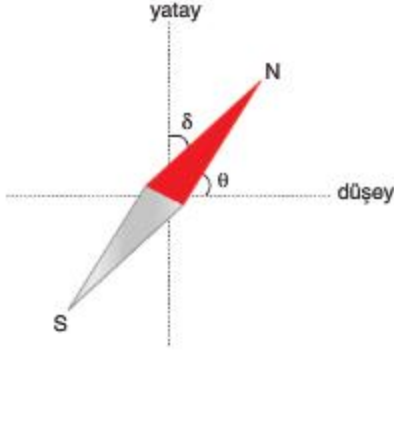
Dünya'nın manyetik alan sahibi olmasının nedeni olarak çeşitli teoriler üretilmektedir. Bunlar;

- Magma tabakasında bulunan erimiş hâldeki Fe, Ni, Co
- Dünya'nın dönmesinin oluşturduğu manyetik etkidir.

O hâlde;



UYARI



Manyetik Geçirgenlik (μ_b)

Bir mıknatısın oluşturduğu manyetik alan çizgilerinin sıklığı ya da seyrekliği içinde bulunduğu ortama bağlıdır. Çizgilerin sıklığı manyetik alan şiddetini belirlediğine göre mıknatıs çevresinde manyetik alanın değişmesini ortam ile sağlayabiliriz.

Maddelerin manyetik alan çizgilerini seyrekleştirme ya da sıkılaştırma özelliğine o maddenin "**manyetik geçirgenliği**" denir.

μ_0 : Boşluğun manyetik geçirgenliği
 μ : Maddenin manyetik geçirgenliği
 μ_b : Bağıl manyetik geçirgenliği

ise

$$\mu_b = \frac{\mu}{\mu_0}$$

$\mu_b > 1$ ise ortamdaki manyetik alan artar. (Sıkışabilir.)

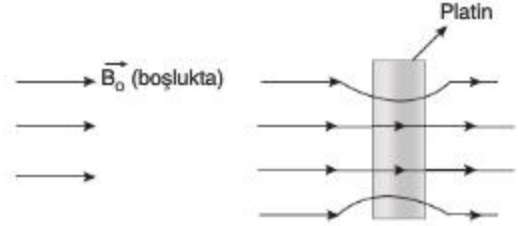
$\mu_b = 1$ ise etkilenmez.

$\mu_b < 1$ ise ortamdaki manyetik alan seyrekleşir.

Maddeler bağıl manyetik geçirgenliklerine göre 3 gruba ayrılır.

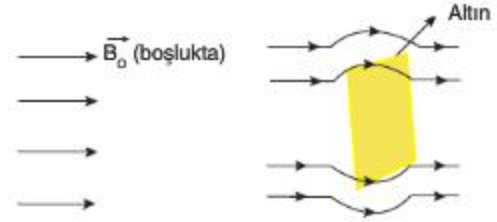
1. Paramanyetik Maddeler

Bağıl manyetik geçirgenlikleri 1'den biraz fazla olan maddelerdir. Paramanyetik alan içine konulduğunda manyetik alan şiddetini bağıl geçirgenliği oranında artırır. (Alüminyum, krom, lityum, magnezyum, platin örnek verilebilir.)



2. Diyamanyetik Ortam

Bağıl manyetik geçirgenlikleri 1'den biraz küçük olan maddelerdir. Bu tür maddeler manyetik alana konulursa o ortamdaki manyetik alan çizgilerini seyrekleştirir. (Bizmut, altın, gümüş, kurşun, bakır, silisyum örnekler.)

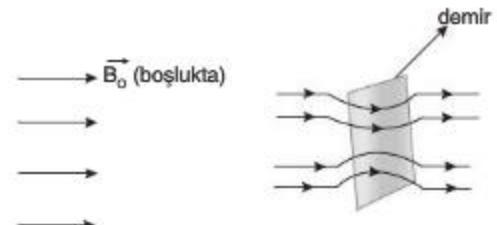


3. Ferromanyetik Maddeler

Bağıl manyetik geçirgenlikleri 1'den çok büyük olan maddelerdir. Sadece Fe, Ni, Co oda sıcaklığında ferromanyetik maddedir. (Alaşımları da olabilir.)

Bu tür maddeler manyetik alan içine konulursa kuvvetli olarak mıknatıslanır ve manyetik alan şiddetini oldukça artırır.

Bu özellik nedeniyle ferromanyetik maddeler; doğal mıknatıs, elektrik motorları ve jeneratörleri, manyetik teyp vb. yapımında önemli yer tutar.





IŞIK BİLGİSİ

Işık Şiddeti (I)

Bir kaynaktan çıkan foton sayısı ile doğru orantılıdır. Yani; bir ışık kaynağının şiddeti çok ise o kaynak çevreye çok sayıda foton yaymaktadır. Birimi "candela (cd)" dır.



UYARI

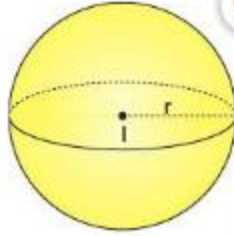
Bu olayın enerji ile ilgisi yoktur.

Işık Akısı (ϕ)

Yüzey alanına çarpan foton sayısına "ışık akısı" denir. Yani; bir alana çarpan foton sayısı çok olur ise ışık akısı da çok olur. Birimi "lümen" dir.

$$\phi = 4\pi I$$

ile hesaplanır.



Aydınlanma (E)

Birim yüzey alanına düşen ışık akısına "aydınlanma" denir. Birimi "lüx" tür.

$$E = \frac{\phi}{A}$$

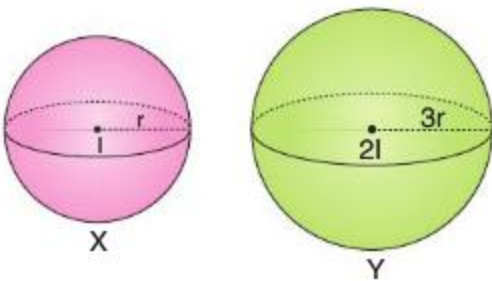
$$\text{veya } \phi = 4\pi I \quad A = 4\pi r^2 \quad \text{ise}$$

$$E = \frac{I}{d^2}$$

ile hesaplanabilir.



ÖRNEK SORU



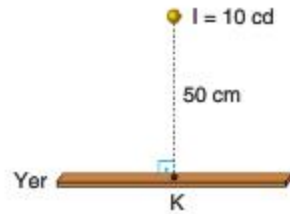
X ve Y kürelerinin merkezlerine sırasıyla I ve 2I şiddetinde ışık kaynakları konulmuştur.

Bu durumda X ve Y kürelerinin yüzeyindeki ışık akıları ϕ_X ve ϕ_Y oluyorsa $\frac{\phi_X}{\phi_Y}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{2}$



ÖRNEK SORU

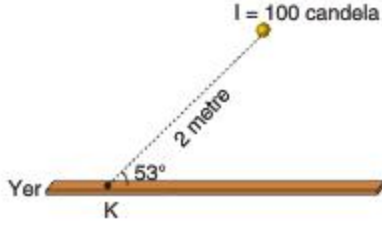


Bir ışık kaynağı K noktasından 50 cm yüksektedir.

Kaynağın K noktasındaki aydınlanması kaç lüx olur?

Cevap: 40

ÖRNEK SORU



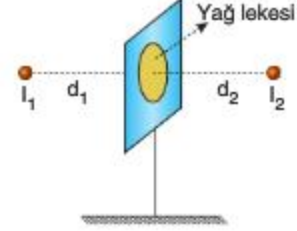
Bir I ışık kaynağının K noktasındaki aydınlanması kaç lûx olur? ($\cos 37^\circ = 0,8$)

Cevap: 20

FOTOMETRE

Işığın şiddetini ölçmeye yarayan düzeneklerdir.

Eğer leke gözüküyorsa;

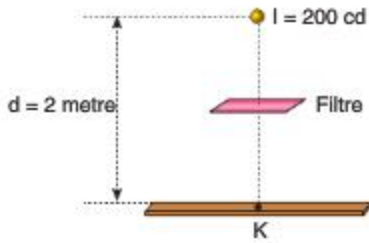


$$E_1 = E_2$$

$$\frac{I_1}{d_1^2} = \frac{I_2}{d_2^2}$$

işlemi yapılır.

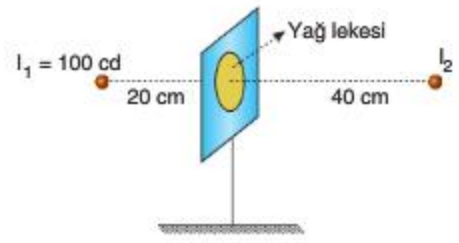
ÖRNEK SORU



200 cd şiddetindeki kaynağın önüne, ışığın %60'ını filtre eden bir filtre şekildeki gibi konulduğunda K noktasındaki aydınlanma kaç lûx olur?

Cevap: 20

ÖRNEK SORU

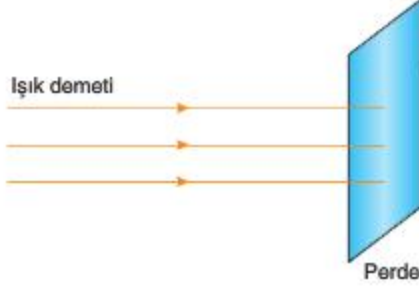


Şekildeki fotometrede yağ lekesi gözüküyorsa, I_2 kaç cd olmalıdır?

Cevap: 400

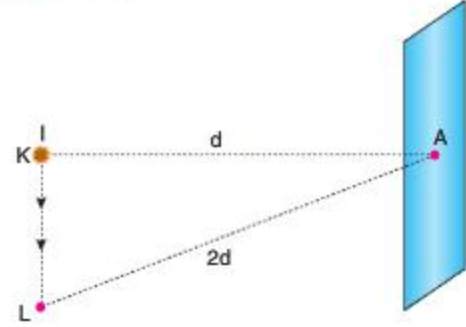
NOT

Paralel ışık demetlerinde (Örneğin lazer ışığı)



Perde üzerindeki aydınlanma (E) ve ışık akısı (Φ)

ÖRNEK SORU



K noktasında bulunan I ışık kaynağının perde üzerindeki A noktasında oluşturduğu aydınlanma şiddeti E' 'dir.

K noktasındaki ışık kaynağı L noktasına götürülürken,

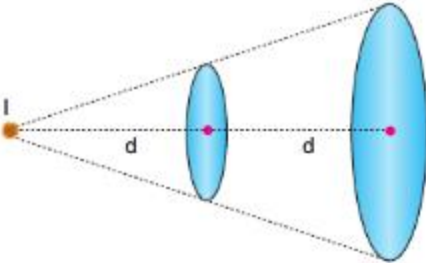
- A noktasındaki aydınlanma artar.
- Kaynağın ışık şiddeti değişmez.
- A noktasındaki aydınlanma yarıya düşer.

yargılarından hangileri doğru olur?

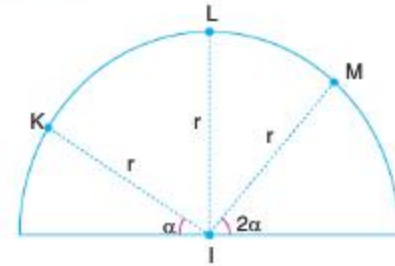
Cevap: Yalnız II

NOT

Noktasal ışık kaynaklarının yaydığı ışık için;



ÖRNEK SORU

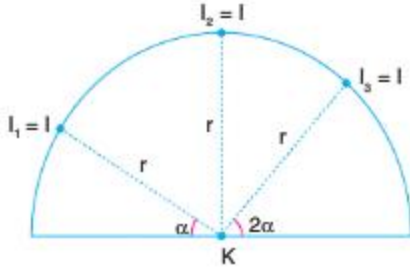


Noktasal I ışık kaynağı kürenin merkezine konulduğunda K, L ve M noktalarındaki aydınlanmalar sırasıyla E_K , E_L ve E_M oluyor.

Buna göre, bunlar arasındaki ilişki nasıldır?

Cevap: $E_K = E_L = E_M$

ÖRNEK SORU

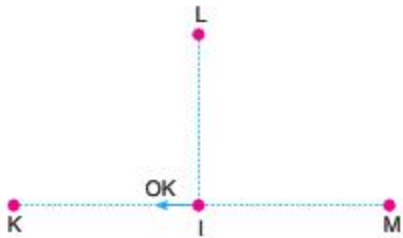


Noktasal ışık kaynakları ayrı ayrı sırasıyla I_1 , I_2 ve I_3 konumlarına konulduğunda K noktasındaki aydınlama şiddetleri sırasıyla E_1 , E_2 ve E_3 oluyor.

Buna göre E_1 , E_2 ve E_3 arasındaki ilişki nasıldır?

Cevap: $E_2 > E_3 > E_1$

ÖRNEK SORU

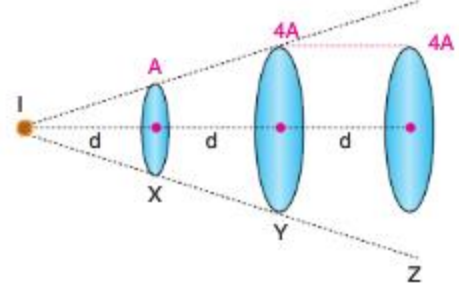


Noktasal I ışık kaynağı şekildeki konumdayken K, L ve M noktalarındaki aydınlama şiddetleri sırasıyla E_K , E_L ve E_M olmaktadır.

I ışık kaynağı ok yönünde hareket ederek K noktasına bir miktar yaklaştırılırsa E_K , E_L ve E_M aydınlama şiddetleri bu değişimden nasıl etkilenir?

Cevap: E_K : Artar E_L : Azalır E_M : Azalır

ÖRNEK SORU



Noktasal I ışık kaynağının önünde yalnız X levhası varken levhaya düşen ışık akısı Φ_X , levhadaki aydınlama E_X tir. I ışık kaynağının önünde yalnız Y levhası varken bu değerler Φ_Y ve E_Y yalnız Z levhası varken Φ_Z ve E_Z dir.

Buna göre,

- $\Phi_X = \Phi_Y > \Phi_Z$
- $E_X > E_Y > E_Z$
- $\Phi_X > \Phi_Y = \Phi_Z$

yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap: I ve II



GÖLGE VE YARI GÖLGE

Kararlı bir atoma enerji verilirse kararlı hâli bozulur. Tekrar kararlı hâle dönerken de aldığı fazla enerjiyi de "ışık" olarak yayınlar. Optikte,

ışık kaynakları :
Akkor
Akkor olmayan

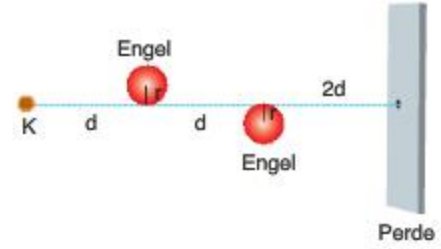
ışık kaynakları :
Noktasal
Küresel

Cisimler :
Saydam
Yarı saydam
Opak

olarak gruplandırılabilir.



ÖRNEK SORU

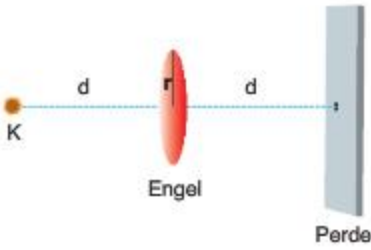


Elde edilen gölgeli alan nasıl olur?

Cevap:



ÖRNEK SORU

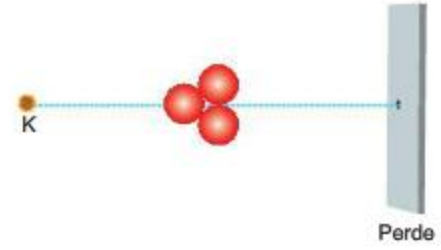


Elde edilen gölgeli alan nasıl olur?

Cevap:



ÖRNEK SORU

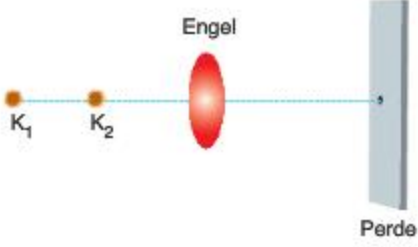


Elde edilen gölgeli alan nasıl olur?

Cevap:



ÖRNEK SORU

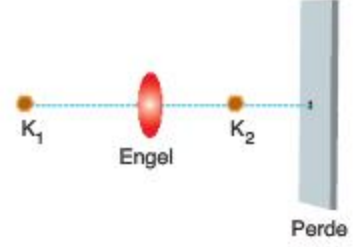


Elde edilen gölgeli alan nasıl olur?

Cevap:



ÖRNEK SORU

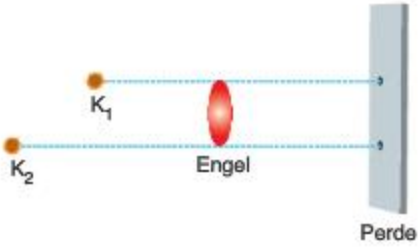


Elde edilen gölgeli alan nasıl olur?

Cevap:



ÖRNEK SORU

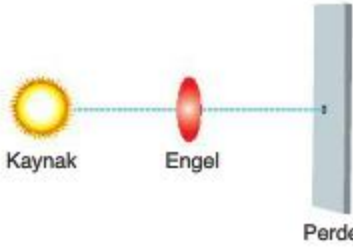


Elde edilen gölgeli alan nasıl olur?

Cevap:



ÖRNEK SORU

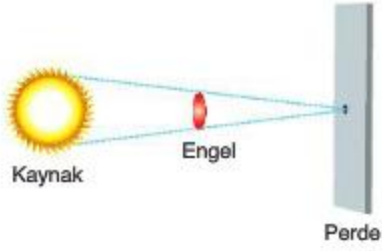


Elde edilen gölgeli alan nasıl olur?

Cevap:



ÖRNEK SORU

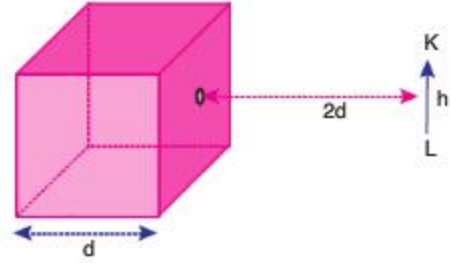


Elde edilen gölgeli alan nasıl olur?

Cevap:



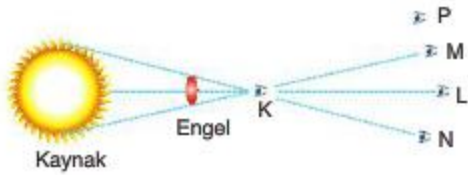
ÖRNEK SORU



KL cisminin pinholedeki görüntüsü nasıl olacaktır?

Cevap: Ters ve cismin yarısı

ÖRNEK SORU



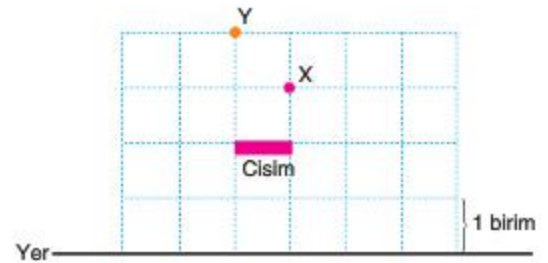
K, L, M, N ve P noktalarından bakan gözlemciler kaynağı nasıl görecekler?

K L M N P

Cevap:



ÖRNEK SORU

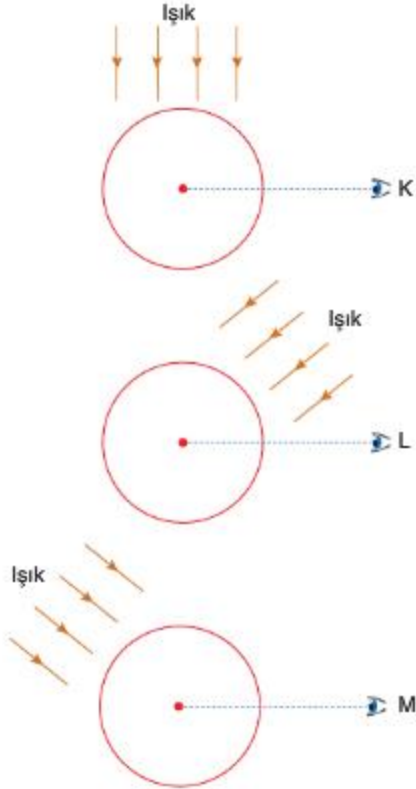


Doğrusal ışığı geçirmeyen bir cisim yerden 2 birim yukarıdadır.

Yalnız X noktasına ışık kaynağı konulduğunda yerde oluşan gölgenin uzunluğu L_x , X ve Y noktalarına noktasal ışık kaynağı konulduğunda yerde oluşan tam gölgenin uzunluğu L_y oluyorsa, $\frac{L_x}{L_y}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{3}$

ÖRNEK SORU



Karanlık odada bulunan beyaz bir topa şekildeki gibi ışık tutuluyor.

Bu durumda topa K, L ve M noktalarından bakan gözlemciler topu nasıl görecekler?

K L M
gözlemcisi gözlemcisi gözlemcisi

Cevap: K L M
gözlemcisi gözlemcisi gözlemcisi

ÖRNEK SORU



Düzlem ayna, ışık kaynağı ve engel şekildeki gibi yerleştirildiğinde perdedeki tam gölge alanı A_1 , yarı gölge alanı A_2 olmaktadır.

Buna göre, ışık kaynağı ok yönünde hareket ederek düzlem aynaya yaklaşırsa A_1 ve A_2 alanları bu değişimden nasıl etkilenecektir?

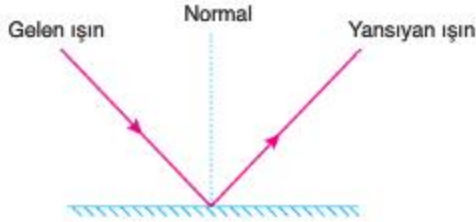
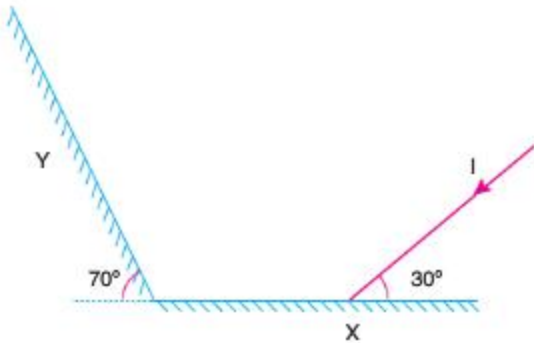
Cevap: A_1 : Artar A_2 : Azalır

**DÜZLEM AYNA**

Yansıtıcı yüzeyi düz olan aynalara “**düzlem ayna**” denir.

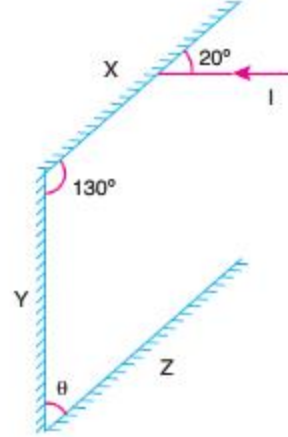
**UYARI**

Optik konusunda önemli açılar normal ile yapılan açılardır. (Yani normal çizmeyi iyi öğreneceğiz.)

**UYARI****ÖRNEK SORU**

X aynasına şekildeki gibi gelen I ışınının Y aynasından yansıma açısı kaç derecedir?

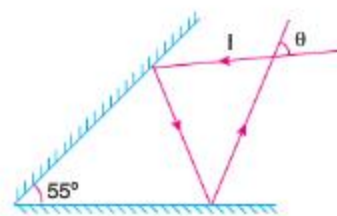
Cevap: 50°

**ÖRNEK SORU**

I ışını önce X, sonra Y, sonra Z aynasından yansıyor.

I ışınının Z aynasına çarptıktan sonra kendi üzerinden geri dönmesi için θ açısı kaç derece olmalıdır?

Cevap: $\theta = 60^\circ$

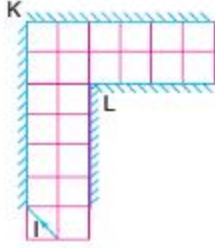
**ÖRNEK SORU**

Bir I ışınının aynalar arasında izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, θ açısı kaç derecedir?

Cevap: $\theta = 70^\circ$

ÖRNEK SORU

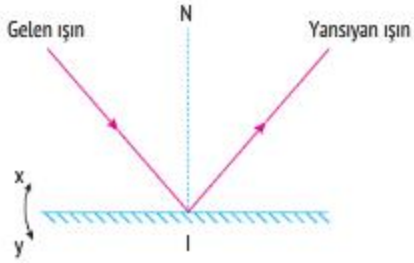


K ve L aynaları arasına gönderilen I ışının aynalarda yapacağı toplam yansıma sayısı kaçtır?

Cevap: 6

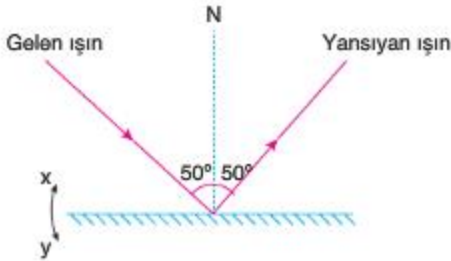
NOT

AYNA DÖNDÜRME



Ayna x yönünde α döndürülürse yansıyan ışın;

ÖRNEK SORU



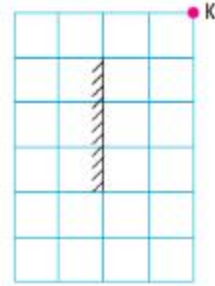
Şekildeki sistemde yansıyan ışının N'den geçmesi için ayna hangi yönde kaç derece dönmelidir?

Cevap: y yönünde 25°

AYNALARDA GÖRÜNTÜ

UYARI

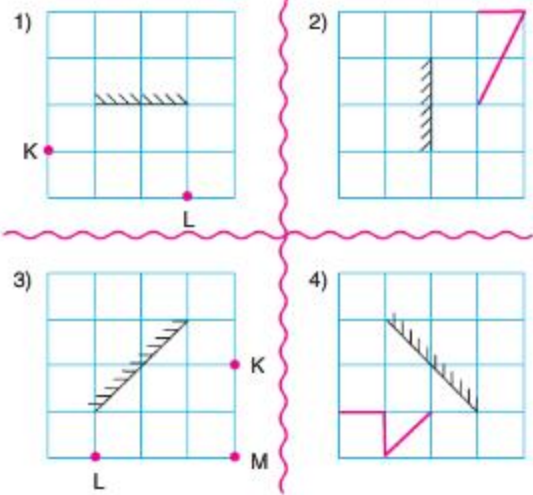
Bir cisimden gelen ışınlar aynada yansıyabiliyor ise o cismin görüntüsü vardır. Örneğin;



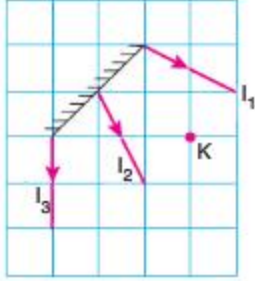
Görüntünün Özellikleri

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Aşağıdaki cisimlerin görüntülerini alalım.



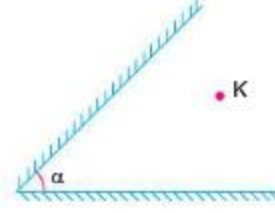
ÖRNEK SORU



Şekildeki düzlem aynadan yansıyan ışıklardan hangileri K cisminin gelmiş olabilir?

Cevap: I_1 , I_2 ve I_3

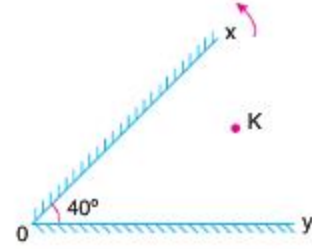
UYARI



Kesilen 2 ayna arasına konulan K cisminin görüntü sayısı;

$$N = \frac{360}{\alpha} - 1 \text{ ile hesaplanır.}$$

ÖRNEK SORU

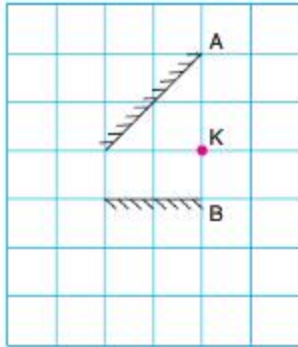


X ve Y aynaları şekildeki konumdayken K cisminin görüntü sayısı N_1 oluyor.

Buna göre, X aynası ok yönünde 32° döndürülürse K cisminin görüntü sayısı N_2 oluyorsa $\frac{N_1}{N_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: 2

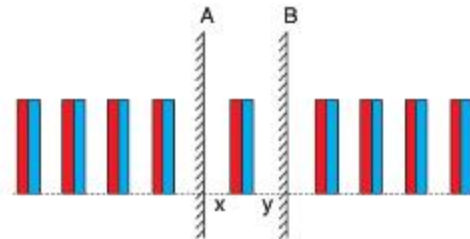
ÖRNEK SORU



K cisminin çıkan ışıklar önce A sonra B aynasından yansıyor.

Buna göre, bu görüntü nerede oluşur?

UYARI



Bir cisim paralel aynalar arasına konulursa cismin ∞ görüntüsü oluşabilir.



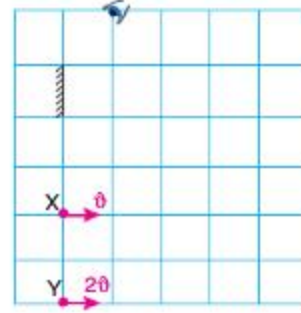
GÖRÜŞ ALANI



Bir düzlem aynaya bakan gözlemcinin aynada görebildiği bölgeye “**görü-
rüş alanı**” denir.



ÖRNEK SORU



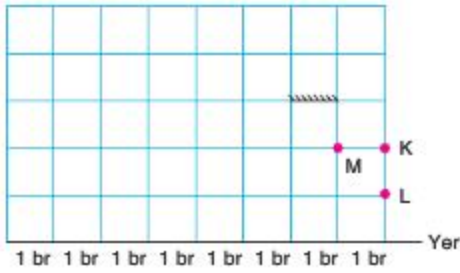
Şekildeki düzlem aynaya bakan gözlemci X ve Y cisimlerini aynada sırasıyla t_x ve t_y süre görüyor.

Buna göre, $\frac{t_x}{t_y}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{4}{3}$



ÖRNEK SORU

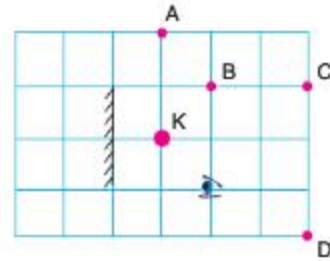


Şekildeki düzlem aynaya K, L ve M noktalarından bakan gözlemcilerin yerde görebildikleri bölgelerin uzunlukları sırasıyla X_K , X_L ve X_M oluyorsa bunlar arası ilişki nasıldır?

Cevap: $X_K = X_M > X_L$



ÖRNEK SORU



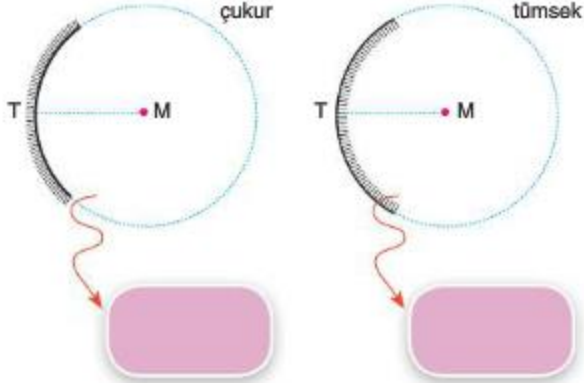
K ışığı geçirmeyen cisimdir.

Buna göre, gözlemci A, B, C ve D noktasal cisimlerinden hangilerini aynaya bakarak **göremez**?

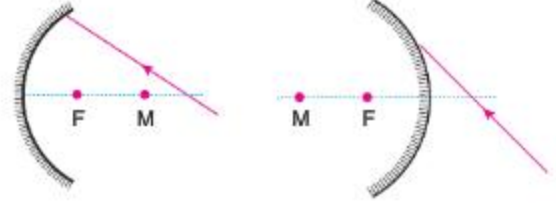
Cevap: A, C ve D



KÜRESEL AYNALAR



Herhangi Bir Işığın Yansıması



UYARI

Yani; merkez noktası "AÇIORTAY" özelliği gösterir.

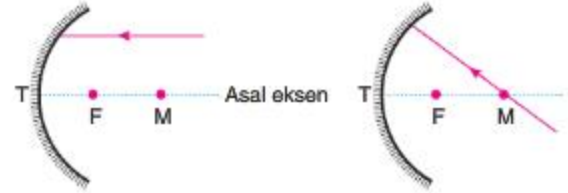


UYARI

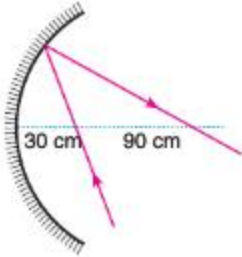
Bir küresel aynanın odak uzaklığı sadece "----" bağlıdır.



ÇUKUR AYNADA ÖZEL IŞINLAR



ÖRNEK

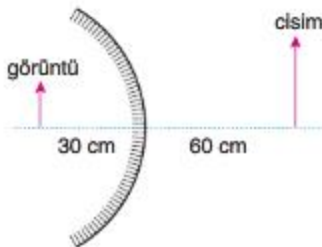


Çukur aynanın odak uzaklığı kaç cm'dir?

Cevap: 24 cm



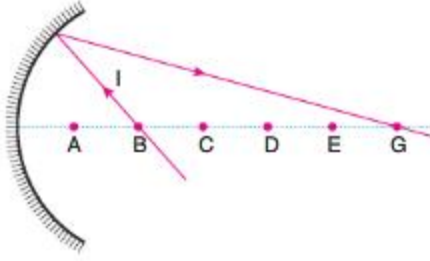
ÖRNEK



Tümsek aynanın odak uzaklığı kaç cm'dir?

Cevap: 60 cm

ÖRNEK SORU

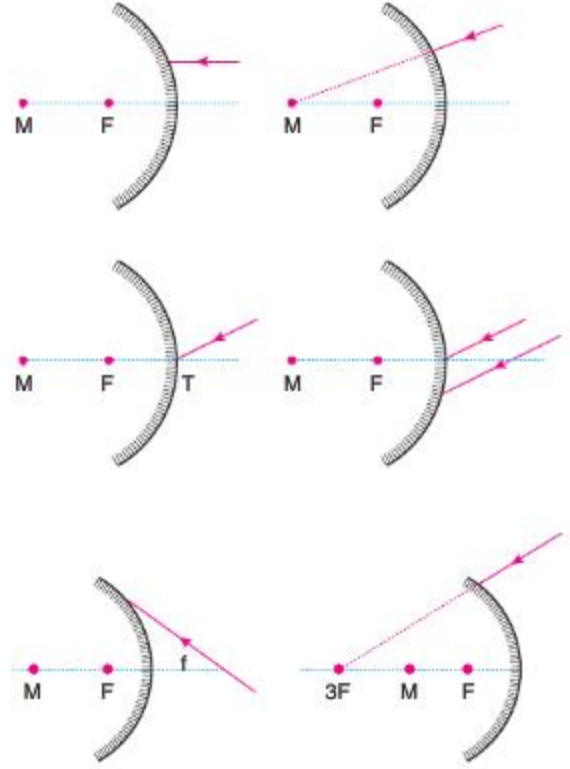


Bir I ışını çukur aynadan şekildeki gibi yansıyor.

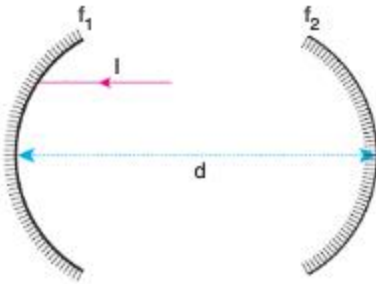
Buna göre, aynanın merkezi hangi nokta ya da noktalar arasındadır?

Cevap: C noktası

TÜMSEK AYNADA ÖZEL IŞINLAR



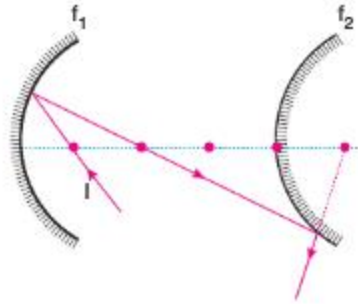
ÖRNEK SORU



I ışını odak uzaklığı f_1 olan 1. aynadan yansıyıp odak uzaklığı f_2 olan 2. aynaya geliyor ve kendi üzerinden geri dönüyorsa, d mesafesi f_1 ve f_2 cinsinden nasıl hesaplanır?

Cevap: $d = f_1 + 2f_2$

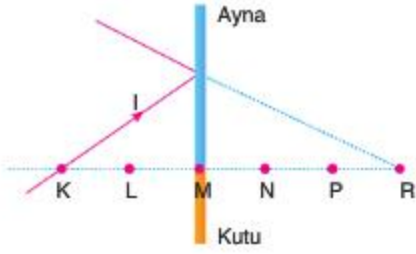
ÖRNEK SORU



Bir I ışını şekildeki yolu izliyorsa aynaların odak uzaklıkları oranı $\frac{f_1}{f_2}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{3}$

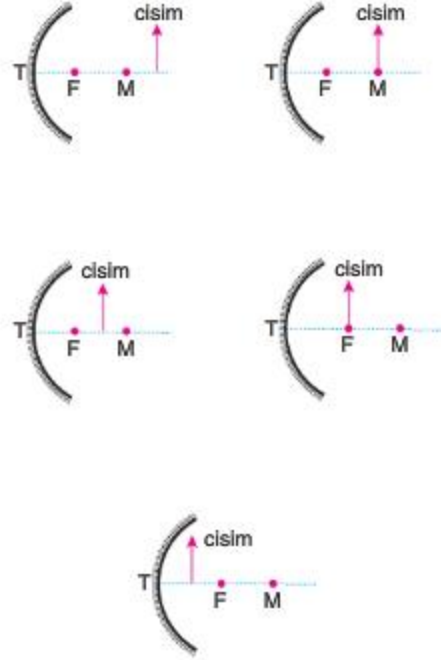
ÖRNEK SORU



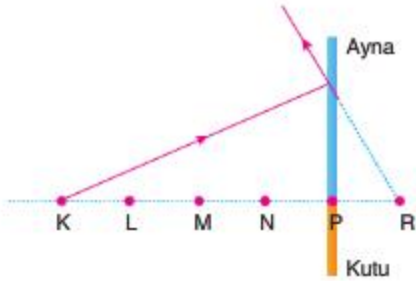
Bir I ışını kutuda bulunan aynadan şekildeki gibi yansırırsa aynanın cinsi ve odak uzaklığı için ne söylenebilir?
(Noktalar arası uzaklık eşittir.)

Cevap: Çukur ayna 6 birim

ÇUKUR AYNADA GÖRÜNTÜ



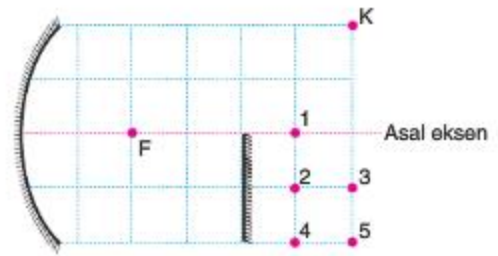
ÖRNEK SORU



Bir I ışını kutuda bulunan aynadan şekildeki gibi yansırırsa aynanın cinsi ve odak uzaklığı için ne söylenebilir?
(Noktalar arası uzaklık eşittir.)

Cevap: Tümsek ayna $\frac{4}{3}$ birim

ÖRNEK SORU

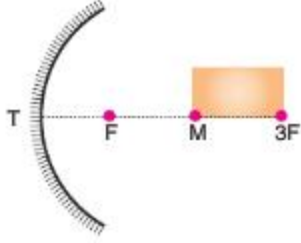


K cisminin çıkan ışınlar önce odak uzaklığı F olan çukur aynadan sonra düzlem aynada yansıyor.

Buna göre, bu görüntü numaralanmış noktaların hangisinde olacaktır?

Cevap: 2

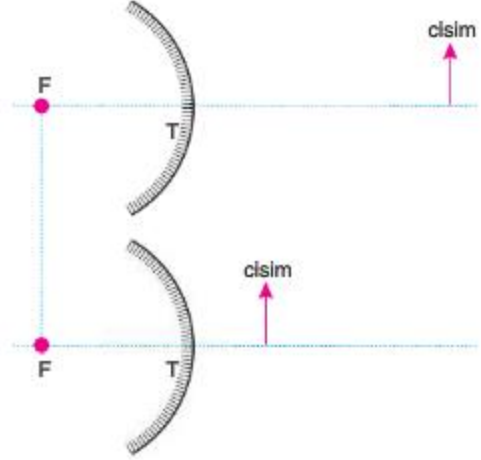
ÖRNEK SORU



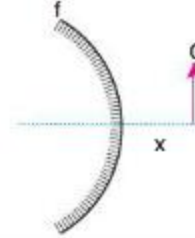
Şekildeki cismin küresel aynadaki görüntüsü nasıl olacaktır?

Cevap:

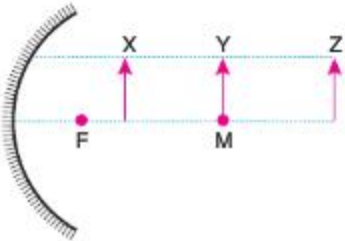
TÜMSEK AYNADA GÖRÜNTÜ



UYARI



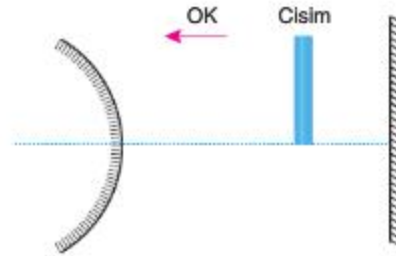
ÖRNEK SORU



Eşit boydaki X, Y ve Z cisimlerinin çukur aynadaki görüntülerinin boyları nasıl sıralanacaktır?

Cevap: $h_x > h_y > h_z$

ÖRNEK SORU



Asal eksen üzerinde bulunan cisimden çıkan ışınlar önce tümsek, sonra düzlem aynada yansıyor. Bu görüntünün boyu h , düzlem aynaya uzaklığı d oluyor.

Buna göre, cisim ok yönünde hareket ederse;

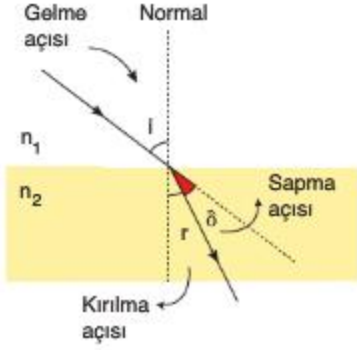
h d

nasıl değişir?

Cevap: h : Artar d : Azalır

İŞIĞIN KIRILMASI

Işığın bir ortamdan diğerine geçerken doğrultu değiştirmesine **kırılma** denir.



Snell

$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$$

$$i > r \Rightarrow \sin i > \sin r$$

Yani; iki ortamı karşılaştırırken küçük açı tarafı yoğun ortam anlamına gelir.

n: Mutlak kırılma indisi (**Havaya (Yaklaşık boşluk)** göre değeri kaçtır?

$$n = \frac{c}{v}$$

C : Boşluktaki ışık hızı

v : Ortamdaki ışık hızı

$$C = 300.000 \text{ km/s}$$

$$v_{\text{aam}} \approx 200.000 \text{ km/s}$$

$$v_{\text{su}} \approx 225.000 \text{ km/s}$$

$$n_{\text{aam}} =$$

$$n_{\text{su}} =$$

UYARI

O hâlde ışık kaç ortamdan geçerse geçsin;

$$n_1 \cdot v_1 = n_2 \cdot v_2 = n_3 \cdot v_3 = \dots = C$$

Yani; kırıcılık indisi artarsa ışığın hızı azalır.

UYARI

Işık ortam değiştirirken;

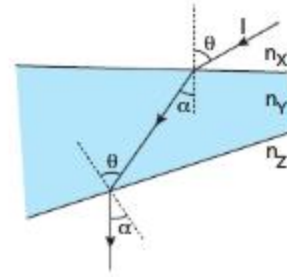
v (hızı) $\rightarrow$ değişebilir.

λ (dalga boyu) $\rightarrow$ değişebilir.

f (frekansı) $\rightarrow$ değişmez.

E (enerjisi) $\rightarrow$ değişmez.

ÖRNEK SORU

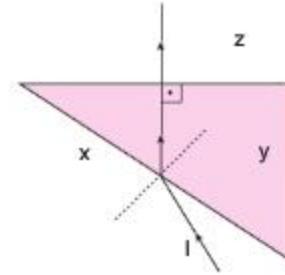


Bir I ışını kırıcılık indisi n_x , n_y ve n_z olan ortamlarda şekildeki yolu izliyor.

$\theta > \alpha$ olmak koşuluyla ışığın ortamlardaki hızları nasıl sıralanır?

Cevap: $v_x > v_y > v_z$

ÖRNEK SORU



I ışını şekildeki yolu izliyorsa;

I. $n_y > n_x$

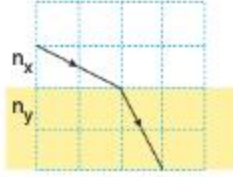
II. $n_y = n_z$

III. Işığın 3 ortamda da frekansı eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

Cevap: I ve III

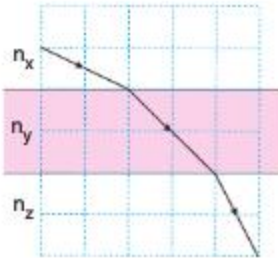
ÖRNEK SORU



Işığın izlediği yola göre, ortamların kırıcılık indisleri oranı $\frac{n_x}{n_y}$ kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{2}$

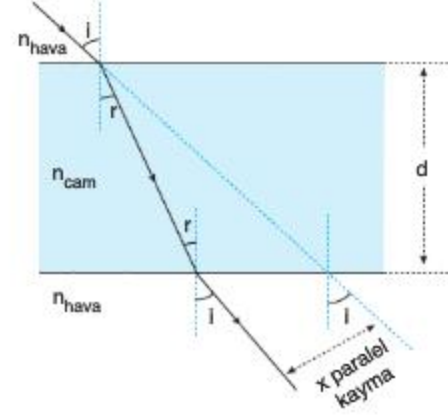
ÖRNEK SORU



Işık şekildeki yolu izliyorsa ortamların kırıcılık indisleri oranı $\frac{n_x}{n_z}$ kaçtır?

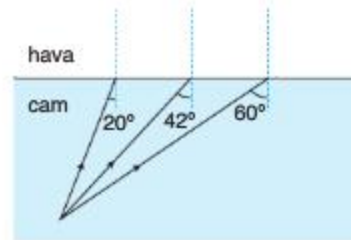
Cevap: $\frac{1}{2}$

Işığın Paralel Yüzeylerden Geçiş

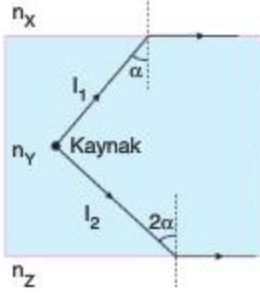


Işığın Çok Yoğun Ortamdan Az Yoğun Ortama Geçiş

Cam - hava için sınır açısı 42° dir. Cam ortamından hava ortamına gelen ışın için,



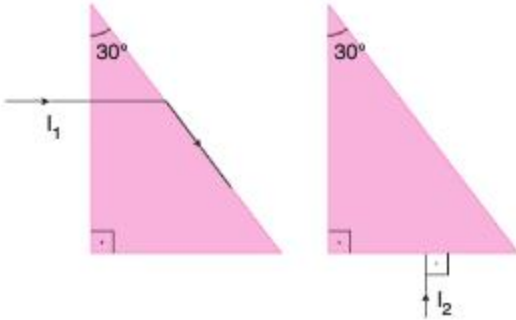
ÖRNEK SORU



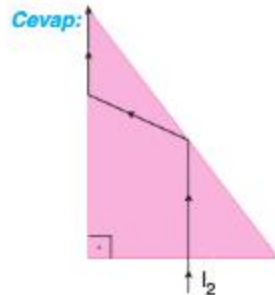
Kaynaktan çıkan I_1 ve I_2 ışınları şekildeki yolu izliyorsa n_x , n_y ve n_z kırıcılık indisleri arasındaki ilişki nasıldır?

Cevap: $n_y > n_z > n_x$

ÖRNEK SORU

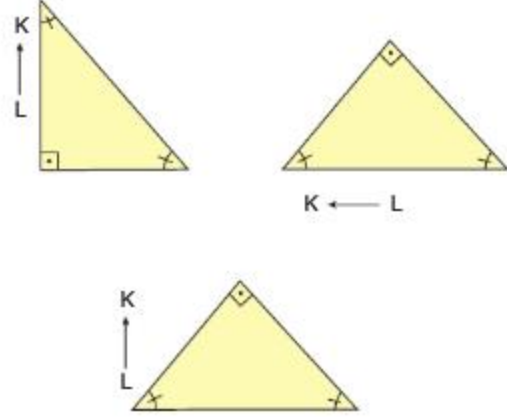


I_1 ışını bir prizmada şekildeki yolu izliyorsa I_2 ışını nasıl bir yol izler?

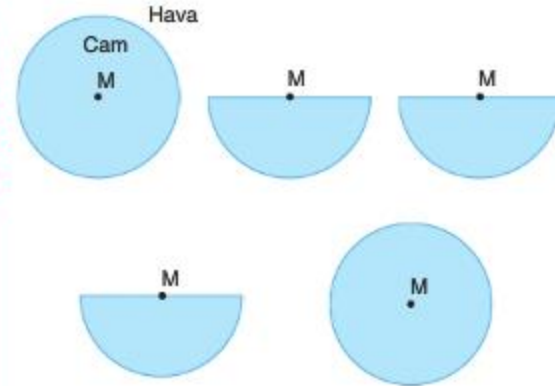


TAM YANSIMALI PRİZMALAR

- İkizkenar dik üçgen biçimlidirler.
- Sınır açıları 42° dir.



KÜRESEL YÜZEYLERDE KIRILMA



GÖRÜNÜR DERİNLİK

A) Az Yoğun Ortamdan Çok Yoğun Ortama Bakış

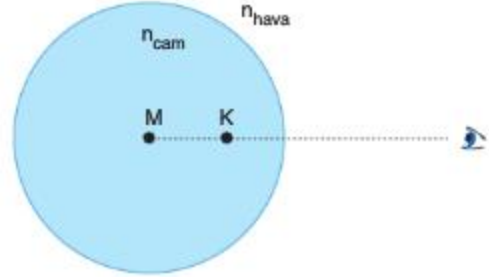
göz



B) Çok Yoğun Ortamdan Az Yoğun Ortama Bakış



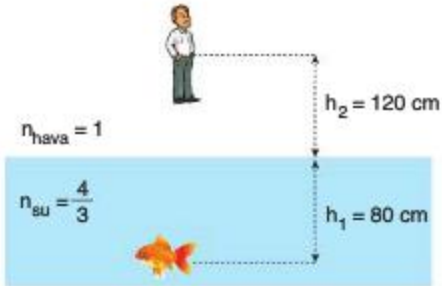
ÖRNEK SORU



Gözlemci K cisminin görüntüsünü nerede görecektir?

Cevap: Bulunduğu yerden yakında

ÖRNEK SORU

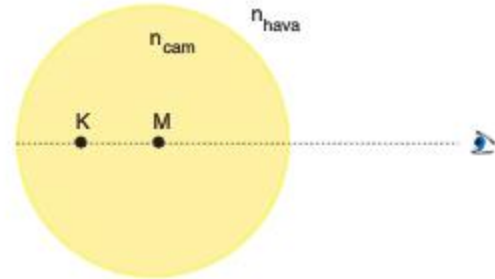


A) Adam, balığı su seviyesinden kaç cm aşağıda görür?

B) Balık, adamı su seviyesinden kaç cm yukarıda görür?

Cevap: A) 60 cm B) 160 cm

ÖRNEK SORU



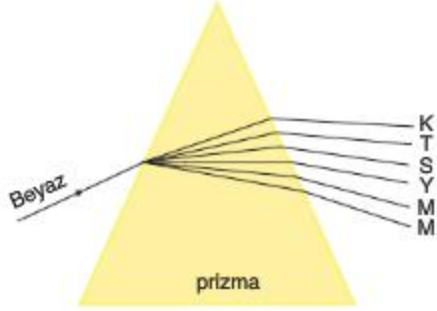
Gözlemci K cisminin görüntüsünü nerede görecektir?

Cevap: Bulunduğu yerden uzakta



RENK KAVRAMI

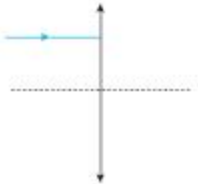
Işığın Renklere Ayrılması (Dispersiyon)



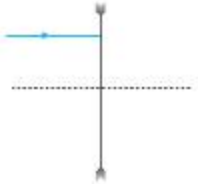
1. Havadaki hızları ⇒
2. Prizmadaki hızları ⇒
3. Dalga boyları ⇒
4. Enerjileri ⇒



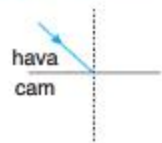
UYARI



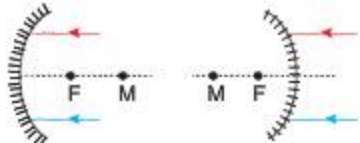
UYARI



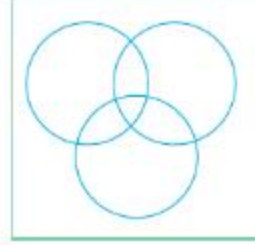
UYARI



UYARI



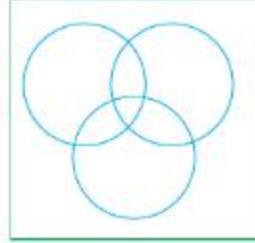
Işık Renkleri



Birincil ışık renkleri ⇒
İkincil ışık renkleri ⇒



Boya Renkleri

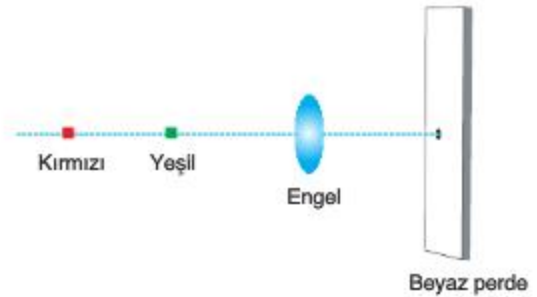


Birincil boya renkleri ⇒
İkincil boya renkleri ⇒

/benimhocam



ÖRNEK SORU

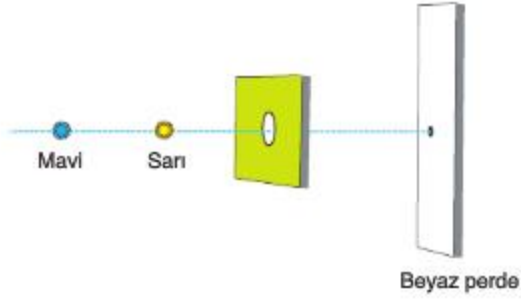


Beyaz perdedeki görüntü nasıl olacaktır?

Cevap:



ÖRNEK SORU



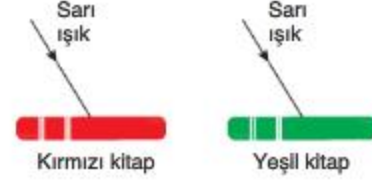
Beyaz perdedeki görüntü nasıl olacaktır?

Cevap:

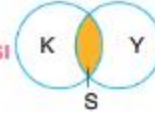


UYARI

Tek dalga boylu sarı ışık
Tek frekanslı sarı ışık

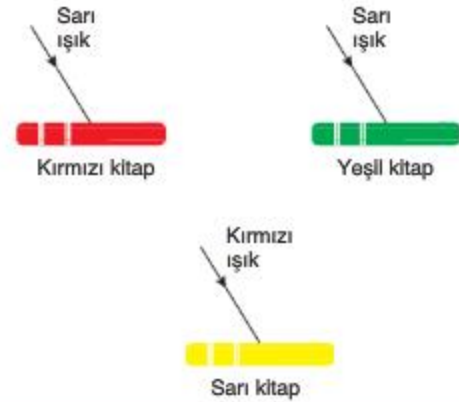


Karışım Sarısı



UYARI

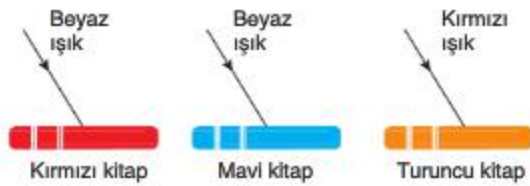
ÖSYM bunu seviyor...



Renkli Görme

UYARI

Bir cisim kendi rengini GÜÇLÜ, komşu renklerini zayıf yansıtır. Göz sadece GÜÇLÜ'yü algılar.



ÖRNEK SORU



Güneş ışığı altında renkleri şekildeki gibi olan cisim;

Kırmızı ışık altında

Sarı ışık altında

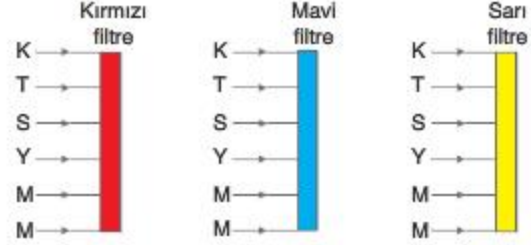
nasil görülecektir?

Cevap:



Işığın Filtrelerden Geçişi

Bir filtre kendi rengini güçlü komşu renklerini zayıf geçirir. Göz sadece **GÜÇLÜ**leri algılar.



ÖRNEK SORU



Kırmızı bir zemine mavi renkli 1 sarı renkli 2 ve beyaz renkli 3 sayıları yazılıyor.

Buna göre, kırmızı ışık altında bu zemine bakılırsa hangi sayılar okunabilir?

Cevap: 1

ÖRNEK SORU

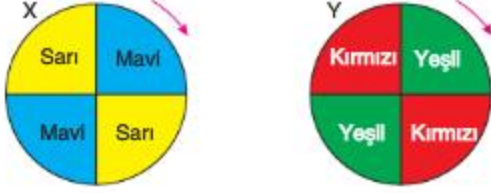


Yeşil bir kitaba sarı ışık düşürülüyor.

Buna göre, mavi filtre arkasından bakan gözlemci kitabı hangi renkte görecek?

Cevap: Siyah

ÖRNEK SORU



Yüzeyleri şekildeki gibi boyanmış dairesel X ve Y diskleri ok yönünde yeterli hızla döndürülüyor.

Buna göre, X ve Y diskleri ne renk görülecektir?

X disk _____ Y disk _____

Cevap: X: Beyaz Y: Sarı

ÖRNEK SORU

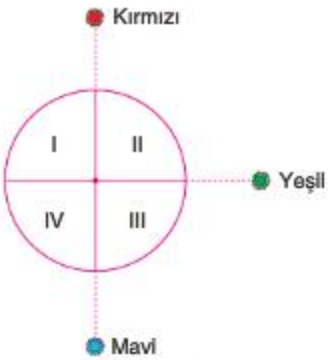


Güneşli bir günde buluşan üç arkadaş tuttıkları takımlara ait şekildeki formaları giymişlerdir.

Güneş altında yeterince bekleyen üç arkadaşın formalarının sıcaklıkları $T_{kırmızı}$, $T_{sarı}$ ve T_{mor} oluyorsa bunlar arasındaki ilişki nasıl olacaktır?

Cevap: $T_{kırmızı} > T_{sarı} > T_{mor}$

ÖRNEK SORU



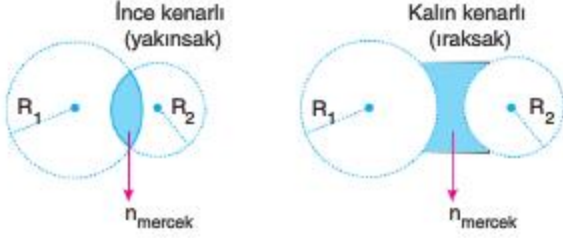
Karanlık bir odada bulunan beyaz bir topun çevresine kırmızı, yeşil ve mavi ışık kaynakları şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, topun I, II, III ve IV bölgeleri üstten bakan bir gözlemciye göre ne renk görülecektir?

Cevap: I: Kırmızı II: Sarı III: Cyan IV: Mavi



MERCEKLER



R_1, R_2 : Eğrilik yarıçapı

Şişkin $+$

Çukur $-$

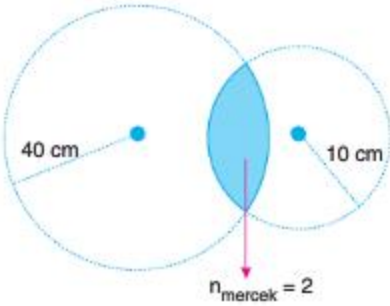
Bir merceğin odak uzaklığı;

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_{\text{mercek}}}{n_{\text{ortam}}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

ile hesaplanır.



ÖRNEK SORU



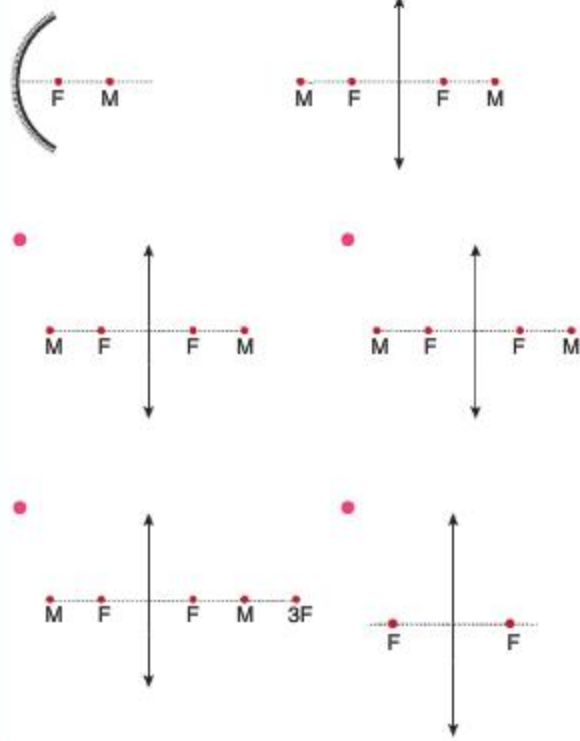
- A) Merceğin hava ortamındaki odağı nedir?
- B) $n_{\text{ortam}} = 3$ ise odak uzaklığı kaç cm olur?

Cevap: A) +8 cm

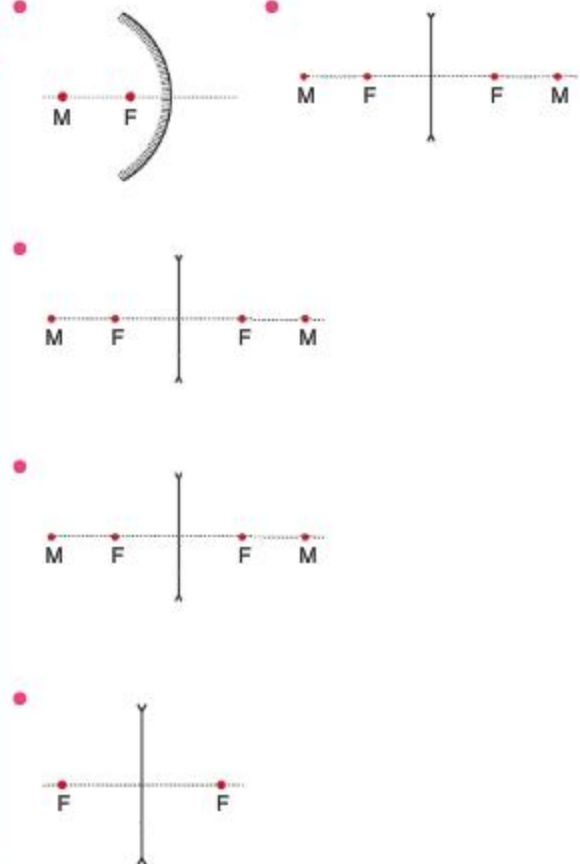
B) -24 cm



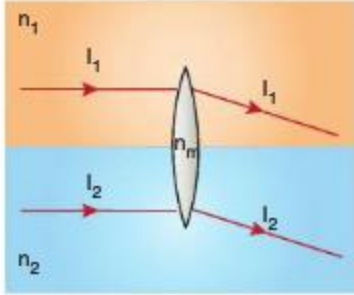
İnce Kenarlı Mercekte Özel Işıklar



Kalın Kenarlı Mercekte Özel Işıklar



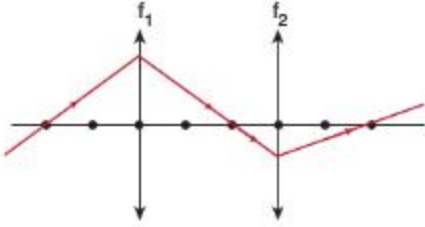
ÖRNEK SORU



I_1 ve I_2 ışınları şekillerdeki yolu izliyorsa ortamların kırıcılık indisleri nasıl sıralanır?

Cevap: $n_2 > n_m > n_1$

ÖRNEK SORU

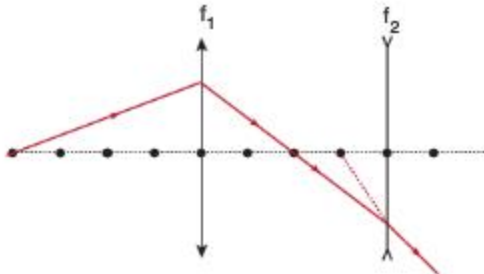


Bir ışının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, merceklerin odak uzaklıkları oranı $\frac{f_1}{f_2}$ kaçtır?

Cevap: 3

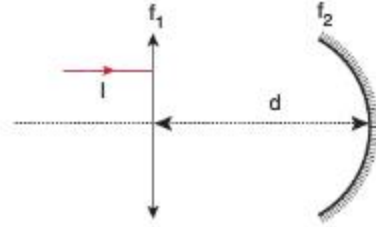
ÖRNEK SORU



Bir ışın şekildeki yolu izliyorsa merceklerin odak uzaklıkları oranı $\frac{f_1}{f_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{2}{3}$

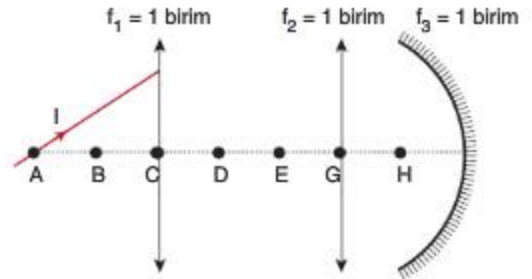
ÖRNEK SORU



Bir I ışını mercede kırıldıktan sonra aynaya geliyor ve kendi üzerinden geri dönüyor ise d mesafesi odak uzaklıkları cinsinden nasıl hesaplanır?

Cevap: $d = f_1 + 2f_2$

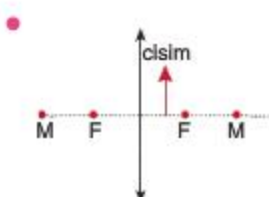
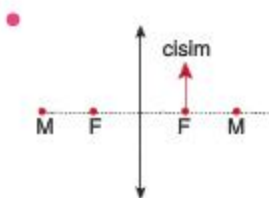
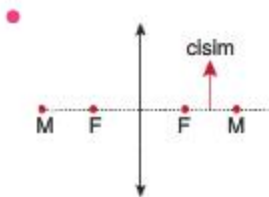
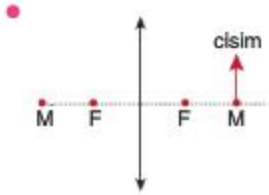
ÖRNEK SORU



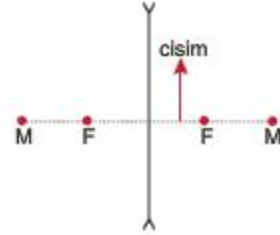
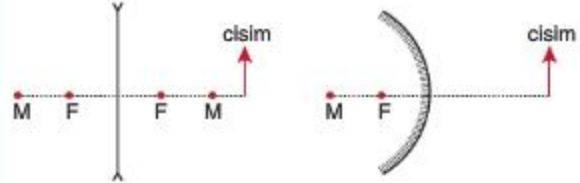
Odak uzaklıkları 1 birim olan mercek ve ayna sistemine gönderilen I ışını nasıl bir yol izler?

Cevap: B noktasından geçer.

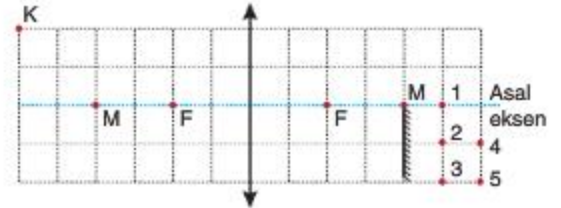
İnce Kenarlı Mercekte Görüntü



Kalın Kenarlı Mercekte Görüntü



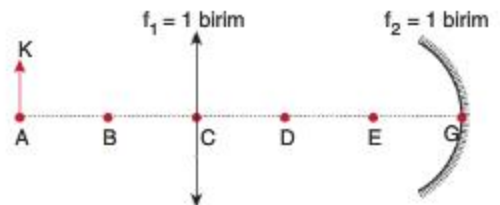
ÖRNEK SORU



K cisiminden çıkan ışınlar önce kırılıyor, sonra yansıyor ise bu görüntü nerede olacaktır?

Cevap: 2

ÖRNEK SORU



Odak uzunlukları 1 birim olan mercek ve çukur aynanın asal eksenleri çakışacaktır.

K cisminin sistemdeki son görüntüsü hangi nokta ya da noktalar arasında oluşacaktır?

Cevap: B



YAKINSAMA (DİYOPTRİ)



ÖRNEK

$f = 25 \text{ cm}$



Merceğin yakınsaması kaç diyoptri olur?

Cevap: +4 diyoptri



ÖRNEK SORU

Selçuk 20 cm uzaktaki cisimleri net olarak görememektedir.

Buna göre;

- I. Göz kusuru miyoptur.
- II. Kalın kenarlı mercek kullanmalıdır.
- III. Yakınsaması -5 diyoptridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap: I, II ve III

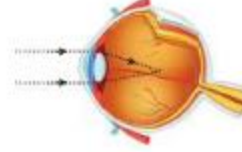


GÖZ KUSURLARI

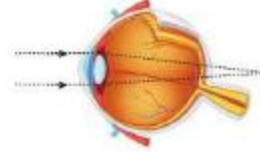
Sağlıklı göz



Miyop göz



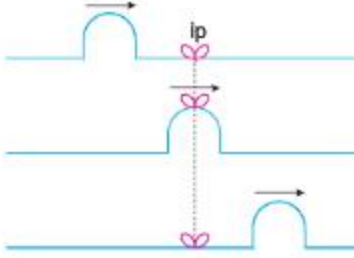
Hipermetrop göz





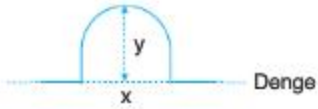
DALGALAR

- Dalga; bir titreşim hareketi ve ona bağlı enerji aktarımıdır.
- Dalga hareketinde yer değiştirme yoktur. (Meksika Dalgası)



ATMA ()

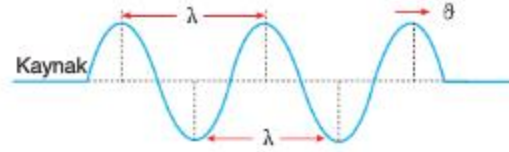
Basit dalgalanma hareketidir.



x : genişlik
y : genlik (şiddet)



DALGA ()



Periyot (T)

1 tam dalganın oluşma süresidir. (saniye)

Frekans (f)

1 saniyedeki dalga sayısıdır. (saniye⁻¹ = Hz)

$$T \cdot f = 1 \quad \text{ise}$$

$$x = v \cdot t \Rightarrow$$

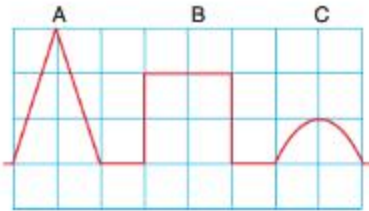
$$\lambda = v \cdot t$$

veya

$$\lambda = \frac{v}{f}$$



ÖRNEK SORU



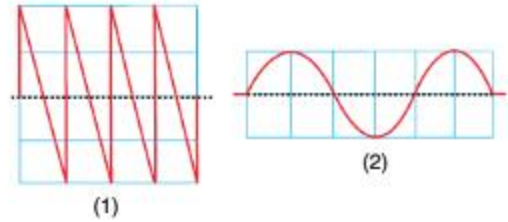
A, B ve C atmalarının görünüşleri şekildeki gibidir.

Buna göre, atmaların genlikleri arası ilişki nasıl olur?

Cevap: $Y_A > Y_B > Y_C$



ÖRNEK SORU



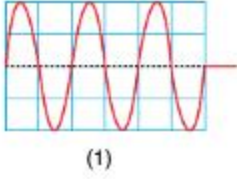
Şekildeki dalgaların dalga boyları sırasıyla λ_1 ve λ_2 dir.

Buna göre, $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: $\frac{1}{4}$

UYARI

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

ÖRNEK SORU


Aynı ortamda ilerleyen dalgaların üretilme frekansları sırasıyla f_1 ve f_2 dir.

Buna göre, $\frac{f_1}{f_2}$ oranı kaçtır?

Cevap: 2

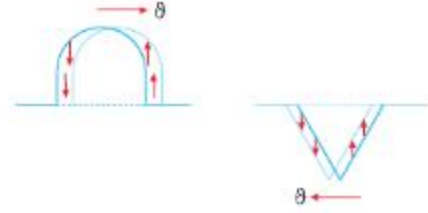
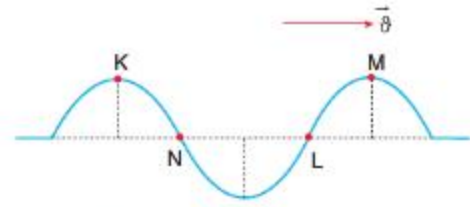
ÖRNEK SORU

Bir dalga'nın ardışık 4 dalga tepesi arası uzaklık 24 cm ölçülüyor. Kaynağın frekansı 2 Hz ise dalgaların yayılma hızı kaç cm/s olur?

Cevap: 16 cm/s

Atma ya da Dalgalarda Titreşim Doğrultuları

Bir atma ya da dalga $\vec{v}$ hızıyla hareket ediyor olsun.


ÖRNEK SORU


Şekildeki dalga $\vec{v}$ hızı ile ok yönünde hareket ediyorsa K, L, M ve N noktalarının anlık titreşim yönleri nasıl olacaktır?

K L M N

Cevap: ↓, ↓, ↓, ↑

UYARI

İlerleme yönü ile titreşim doğrultularına göre dalgalar

Enine Dalgalar

- ilerleme $\perp$ titreşim
- elektromanyetik dalgalar (emd) [Radyo, mikro, kızıl, görünür, mor, X, γ]
- Su dalgaları, yay dalgaları, deprem dalgaları (S)

Boyuna Dalgalar

- ilerleme // titreşim
- ses, yay, su, deprem (P)

UYARI

Taşıdıkları enerjiye göre dalgalar

e.m.d

- Yayılması için ortama ihtiyaç yoktur.
- Radyo Dalgaları
- Mikrodalgalar
- Kızılötesi ışınlar
- Görünür ışık
- Morötesi (UV) ışınlar
- X ışınları (Röntgen)
- g ışınları

Mekanik Dalgalar

- Yayılması için ortama ihtiyaç duyan dalgalardır.
- Ses
- Deprem
- Su
- Yay

ÖRNEK SORU



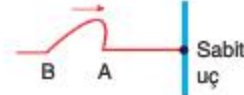
Şekildeki atmaların hızı 1 bölme/s'dir.

Atmaların bu görünümlerinden 3 saniye sonraki görünümü nasıl olacaktır?

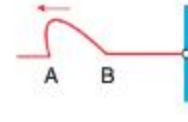
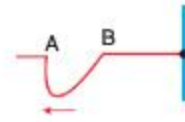


Atmaların Yansıması

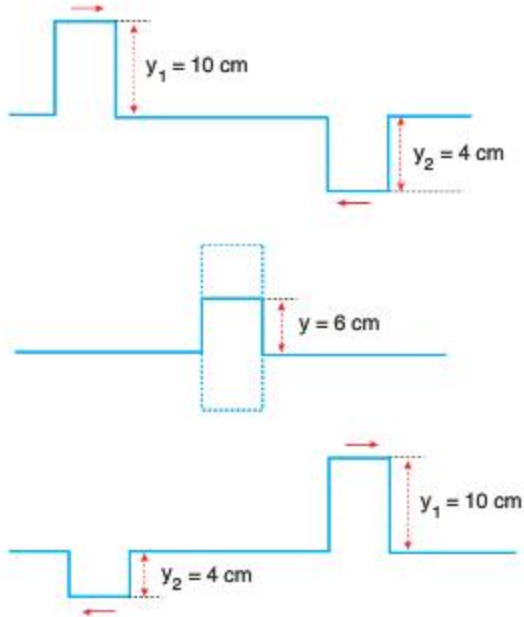
① Sabit Uçtan Yansıma



② Serbest (Hareketli) Uçtan Yansıma



Atmaların Birbiri İçinden Geçmesi



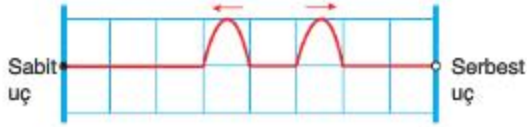
ÖRNEK SORU



Şekildeki atmanın serbest uçtan yansımış hâli nasıl olacaktır?



ÖRNEK SORU



Şekildeki atmaların hızı 1 bölme/s'dir.

Atmalar bu görünümünden kaç saniye sonra birbirini ilk kez söndürürler?

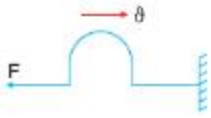
Cevap: 7 saniye

Bir Atmanın Hızı

Bir yayda oluşturulan bir atmanın hızı;

1. Yayı geren kuvvete (F)
2. Yayın cinsine (μ)

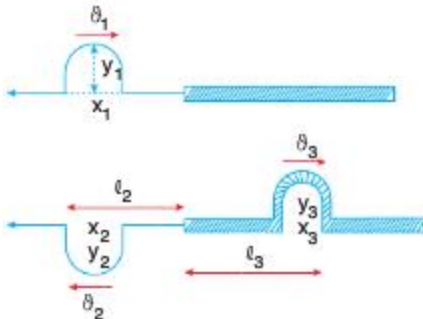
$\mu = \frac{m}{l}$: Birim uzunluk başına yay kütlesi



F : Newton
 l : metre
m : kg

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F \cdot l}{m}} \text{ olur.}$$

İnce Yaydan Kalın Yaya Gelen Atma



Genişlik: $X_1 = X_2 > X_3$

Hız: $v_1 = v_2 > v_3$

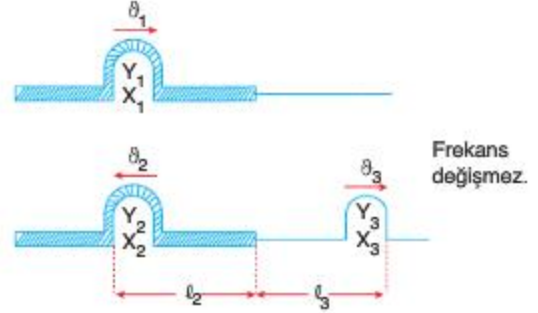
Dalga boyu: $\lambda_1 = \lambda_2 > \lambda_3$
($l_2 > l_3$)

Genlik: $Y_1 > Y_2$

$Y_1 > Y_3$

$Y_2 ? Y_3$

Kalın Yaydan İnce Yaya Gelen Atma



Genişlik: $X_3 > X_1 = X_2$

Hız: $v_3 > v_1 = v_2$

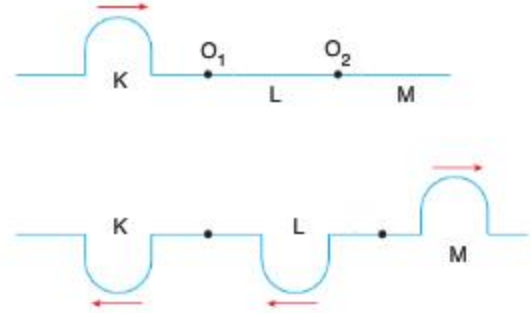
Dalga boyu: $\lambda_3 > \lambda_2 = \lambda_1$
($l_3 > l_2$)

Genlik: $Y_1 > Y_2$

$Y_1 > Y_3$

$Y_2 ? Y_3$

ÖRNEK SORU



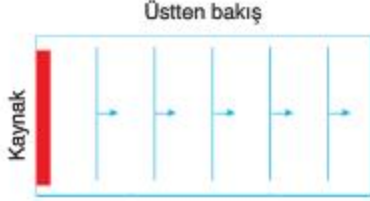
O_1 ve O_2 noktalarından eklenmiş K, L ve M yaylarında K yayında oluşturulan bir atmanın görünümü şekildeki gibi oluyorsa K, L ve M yaylarındaki atmaların hızları arasındaki ilişki nasıl olacaktır?

Cevap: $v_K > v_L > v_M$



SU DALGALARI

Su dalgaları doğrusal ve dairesel olmak üzere 2'ye ayrılır.



$$\lambda = \frac{v}{f}$$



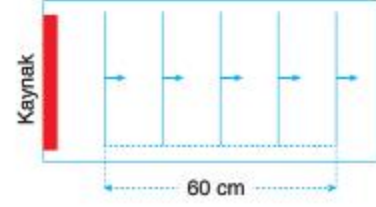
ÖRNEK SORU

Ardışık 5 dalga tepesi arası uzaklığın 12 cm ölçüldüğü dalga leğeninde dalgaların frekansı 2 Hz ise dalgaların yayılma hızı kaç cm/s olur?

Cevap: 6 cm/s



ÖRNEK SORU



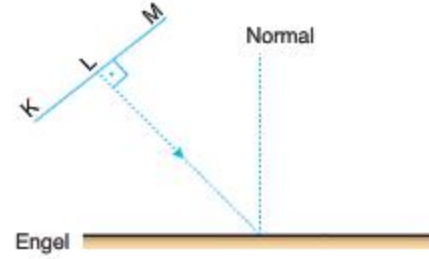
Derinliği sabit dalga leğeninde kaynaktan yayılan dalgaların tepelerinin üstten görünümü şekildeki gibidir.

Kaynak 5 saniyede 15 dalga üretiyorsa dalgaların yayılma hızı kaç cm/s'dir?

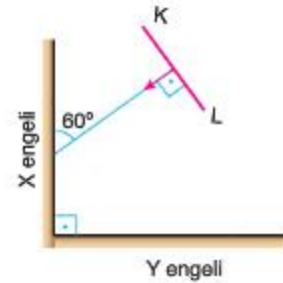
Cevap: 45 cm/s



SU DALGALARINDA YANSIMA

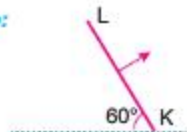


ÖRNEK SORU

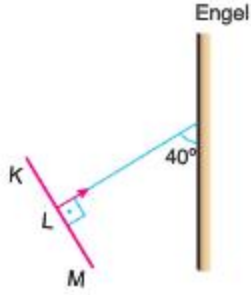


Şekildeki KL doğrusal su dalgasının Y engelinden yansımış hâli nasıl olur?

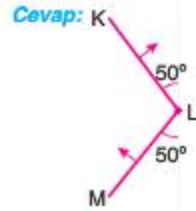
Cevap:



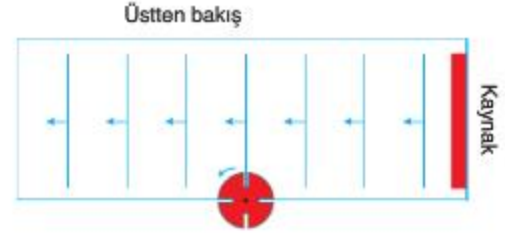
ÖRNEK SORU



Şekildeki dalganın L noktası engеле çarptığında dalganın görünümü nasıl olacaktır?



STROBOSKOP (Dalgaların Frekans Tespiti)

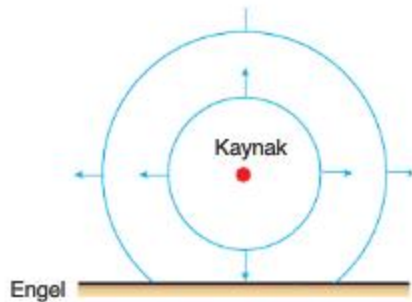
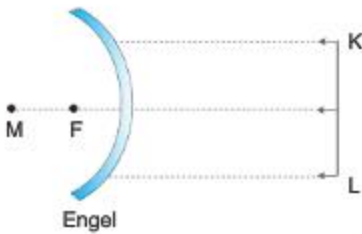
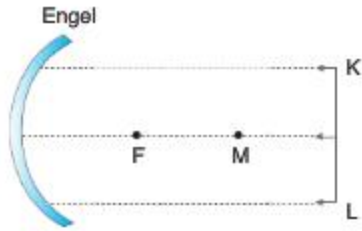


ÖRNEK SORU

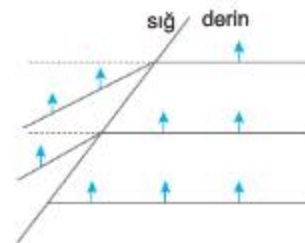
Derinliği sabit dalga leğeninde 8 yarıklı bir stroboskop $\frac{1}{2} \text{ s}^{-1}$ frekansla döndüğünde dalgalar duruyor görülüyor.

Ardışık 3 dalga tepesi arası uzaklık 12 cm ölçülüyorsa dalgaların yayılma hızı kaç cm/s olur?

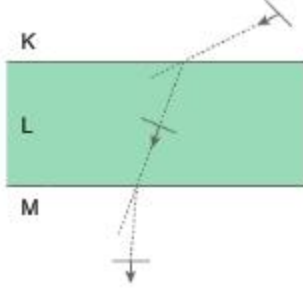
Cevap: 24 cm/s



SU DALGALARINDA KIRILMA



ÖRNEK SORU

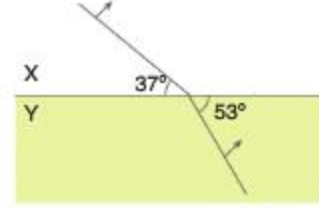


K ortamında oluşturulan bir su dalgasının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre K, L ve M ortamlarının derinliği için ne söylenebilir?

Cevap: $h_K > h_L > h_M$

ÖRNEK SORU



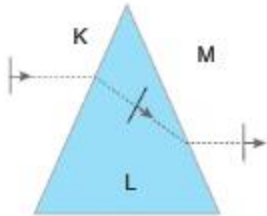
Y ortamında üretilen bir su dalgasının X ortamına geçtikten sonraki görünümü şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, $\frac{\lambda_X}{\lambda_Y}$ dalga boyları oranı kaçtır?

($\sin 37^\circ = 0,6$ $\sin 53^\circ = 0,8$)

Cevap: $\frac{3}{4}$

ÖRNEK SORU

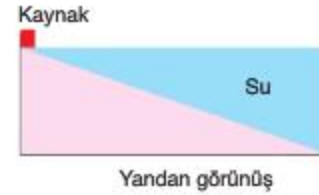


K ortamında oluşturulan bir su dalgası şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, dalganın ortamlardaki hızları için ne söylenebilir?

Cevap: $v_K > v_L > v_M$

ÖRNEK SORU

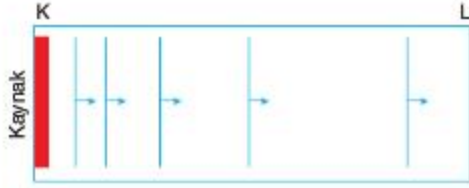


Sabit frekanslı bir kaynaktan çıkan dalgaların üstten görünümü nasıl olacaktır?

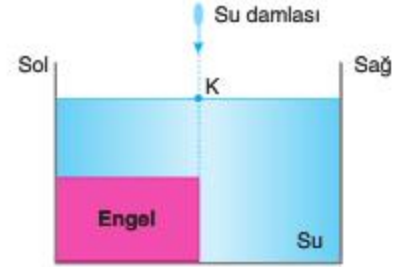
Cevap:

--	--	--	--	--	--

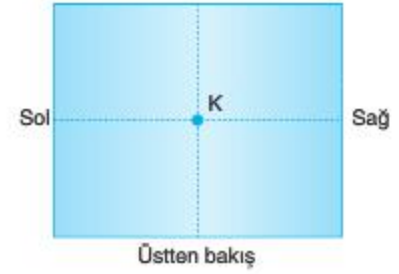
UYARI



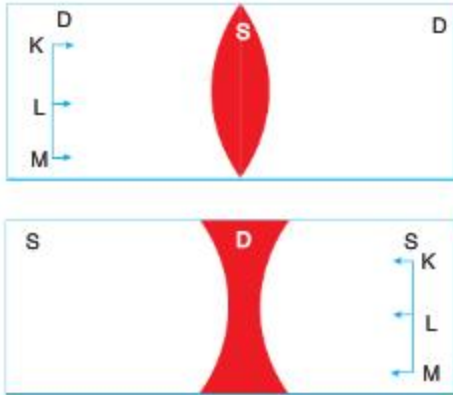
ÖRNEK SORU



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kabın K noktasına düşen su damlasının sıvı yüzeyinde oluşturacağı dalganın üstten görünümü nasıl olacaktır?



ÖRNEK SORU



KLM dalgasının sırasıyla sığ ve derin ortamlardan geçtikten sonraki görünümü nasıl olur?

Cevaplar:



Cevap:



ELEKTROMANYETİK DALGALAR (EMD)

Elektromanyetik dalgalarla ilgili ilk çalışmalar deneysel olarak Heinrich Rudolf Hertz'in radyo dalgalarının ışık gibi doğrusal yollar boyunca yayıldığını göstermesiyle başlamıştır.

Daha sonra Marconi bir çeşit elektromanyetik dalga olan radyo dalgalarını kullanarak 1902 yılında kablo ve tel olmadan dünyada ilk ke- deniz aşırı iletişimi başaran bilim insanıdır.

Yıllar süren araştırmalar ile günümüzde sıklıkla kullanılan elektroman- yetik dalgalar teorisi oluşturulmuştur.

TANIM

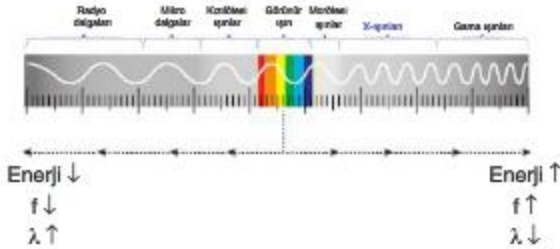
Elektromanyetik dalgalar **yüklü taneciklerin ivmeli** hareketi ile elde edilir.

- e^- ların hızlandırılması
- p^+ ların yavaşlatılması
- n^0 ların hızlandırılması
- p^+ ların sabit hızlı hareketi

EMD Özellikleri

1. Enine dalgalarıdır.
2. Yayılması için ortama ihtiyaç yoktur.
3. Boşlukta $C = 3 \cdot 10^8$ m/s hızla yayılırlar.
4. Yüksüzdürler.
5. Elektrik alan ($\vec{E}$) ve manyetik alan ($\vec{B}$) da sapmazlar.
6. İçinden geçtikleri gazı iyonlaştırılabilirler.
7. Polariza (filtreleme) edilebilirler.

Elektromanyetik Dalgalar



UYARI

α , β ve ses dalgaları e.m.d. değildir.

1. Radyo Dalgaları

Dalga boyları 1 mm ile birkaç km arasındadır. Radyo ve TV yayın sis- temlerinde kullanılırlar. Radyo dalgaları kısa, uzun ve orta dalga diye üçe ayrılır. FM kısa dalgalar, AM orta dalgalarıdır. Radyo dalgaları elektronik cihazlar tarafından üretilir.

2. Mikrodalgalar

Dalga boyları yaklaşık olarak 10^{-3} m'den 0,1 m'ye kadar olan dalgalar- dır. Mikrodalgalar, atom ve moleküler yapının ayrıntılarının çözümü- lenmesinde, uçakların iniş ve kalkışlarından kullanılan radarlarda, fırınlar- da kullanılırlar.

3. Kızılötesi Dalgalar

Dalga boyları yaklaşık 10^{-3} m'ye kadar olan dalgalarıdır. Sıcak cisimler tarafından üretilirler. Termal kamera ile görülebilirler.

4. Görünür Işık Dalgaları

Dalga boyları $4 \cdot 10^{-7}$ m ve $7 \cdot 10^{-7}$ m arasındadır. Görünür ışık, elektron- ların atom ve moleküllerinin içindeki hareketleri sonucu üretilir. Gökku- şağı görünür ışıktır.

5. Morötesi Dalgalar (U.V)

Dalga boyları $7 \cdot 10^{-7}$ m ile $6 \cdot 10^{-10}$ m aralığındadır. Bu dalgalar elektriksel deşarjda atomlar ve moleküller tarafından üretilir. Güneş iyi bir moröte- si dalga kaynağıdır. Sterilizasyonda kullanılırlar.

6. X ışınları (Röntgen)

Dalga boyları 10^{-9} m ile 10^{-13} m aralığındadır. Metal bir hedefe çarpan yüksek enerjili e^- ların yavaşlatılması yani ivmelendirilmesiyle elde edi- lirler. Röntgen ışınları olarak da bilinirler.

7. Gama Işınları

Dalga boyları 10^{-13} m ile 10^{-14} m aralığındadır. Radyoaktif maddelerin çekirdek tepkimesi sonucu oluşur. Atom bombası örnektir.

ÖRNEK SORU

Bir radyo 100 MHz frekansından yayın yapmaktadır.

Buna göre, yayılan dalgaların dalga boyu kaç metredir?

($c = 3 \cdot 10^8$ m/s ve 1 Mega = 10^6)

Cevap: 3 metre

ÖRNEK SORU

Elektromanyetik spektrumda (tayfta) bulunan dalgaların özellikleriyle ilgili,

- I. Aynı ortamda X ışınları, kızıl ötesi ışıklardan daha hızlı yayılır.
- II. Gama ışınlarının frekansı radyo dalgalarının frekansından büyüktür.
- III. Kızıl ötesi ışınlarının dalga boyu mor ötesi ışınların dalga boyundan büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Cevap: II ve III

ÖRNEK SORU

Uzun dalгада yayın yapan bir radyonun frekansı $f_1 = 240$ KHz'dir. La sesinin frekansı $f_2 = 450$ Hz'dir.

Buna göre, radyo dalgasının dalga boyu λ_1 , La sesinin dalga boyu λ_2 ise $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır?

($c = 3 \cdot 10^8$ m/s, $v_{\text{ses}} = 300$ m/s)

Cevap: $\frac{3}{16} \cdot 10^4$

ÖRNEK SORU

Elektromanyetik dalgalar için,

- I. Sarı ışık elektromanyetik dalga değildir.
- II. Elektromanyetik dalgalar atmosfer olaylarından etkilenir.
- III. Elektromanyetik dalgalar yüksüzdür.
- IV. Elektrik alandan etkilenmezken, manyetik alandan etkilenirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap: II ve III



SES DALGALARI

- Dalga hareketi bir enerji aktarımıdır. Ses mekanik bir dalgadır. (Yani ortama ihtiyaç duyan) Ses kaynağı titreşen bir nesnedir. Ortam ne kadar yoğun ise iletim de o kadar iyi olacaktır. O hâlde;

1. Ses mekanik dalgadır.
2. Ses boyuna dalgadır.



- Ortamın yoğunluğu arttıkça sesin iletim hızı da artar. Yani;

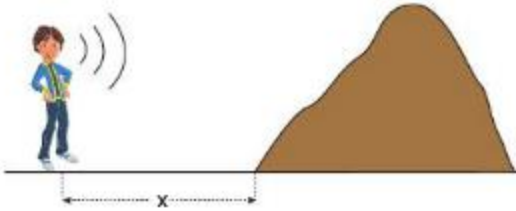
$$v_{\text{kabı}} > v_{\text{sıvı}} > v_{\text{gaz}} \quad (V_{\text{ses}})_{\text{hava}} = 340 \text{ m/s}$$

	Ses hızı (m/s)
Hava (0°C)	331
Hava (20°C)	343
Su	1440
Beton	3000
Çelik	5000



YANKI

Sesin bir engelle çarpıp geri dönmesine “yankı” denir. Yankı için; minimum mesafe 17 metredir.



Adam bağırdıktan 3 saniye sonra sesini duyuyor olsun.

$$(V_{\text{ses}})_{\text{hava}} = 340 \text{ m/s} \text{ ise } x \text{ uzaklığı}$$



Sesin Fiziksel Özellikleri

1. Yüksekliği (Frekansı)

- Sesin 1 saniyedeki titreşim sayısıdır. Birimi “Hertz”dir.
- İnsan kulağı 20 Hz – 20000 Hz arası sesleri duyabilir.

Duyabilir bölge

- Sesin frekansı arttıkça ses incilir. (Tiz)

$$f_{\text{kadın}} > f_{\text{erkek}}$$

Notalar



UYARI

Ses ortam değiştirirken sesin frekansı (yüksekliği) değişmez.



- Telli müzik aletlerinde;
 - İnce tel - kalın tel
 - Gergin tel - gevşek tel
 - Kısa tel - uzun tel
- Üflemeli müzik aletlerinde;



O hâlde,



Üflenirse;

2. Genliği (Şiddeti)

- Genlik arttıkça sesin şiddeti artar.
- Şiddetin birimi "**desibel (dB)**" dir. (Logaritmik)
- $\frac{30 \text{ dB}}{10 \text{ dB}} = ?$

3. Tını (Rengi)

İki farklı müzik aletinde, aynı notaya aynı şiddette basılsa dahi kulak bunu ayırt eder. Buna sesin "tını"sı denir.

Deprem (Sismik) Dalgaları

- Yer kabuğunda kırılmalar, levha hareketleri sonucunda oluşan titreşim hareketlerine "**deprem dalgası**" denir.
 - Deprem bilimine "**Sismoloji**" denir.
 - Deprem şiddetini ölçen alete "**Sismograf**" denir.
 - Deprem şiddetinin ölçüt birimi "**Richter Ölçeği**" dir ve logaritmiktir. Yani;
- 7R →
6R →



- Kaynaktan yayılan dalgalar önce cisim dalgaları olarak yüzeye doğru hareket eder. Yüzeye ulaştığı yere "**merkez üssü**" denir. Sarsıntının en çok hissedildiği yerdir.

DEPREM DALGALARI	2. YÜZEY DALGALARI	Rayleigh Dalgaları	- Yüzeyi bir deniz yüzeyi gibi yuvarlayarak hareket ettirirler.
		Love Dalgaları	- Yüzeyi yukarı - aşağı, sağa - sola sallayan (beşik) dalgalarıdır. - Yarılmalara yol açar.
	1. CİSİM DALGALARI	S Dalgaları	- Yüzeye ulaşan 2. dalgadır. - Hızları P'nin %80'i civarındadır. - Enine dalgadır.
		P Dalgaları	- Yüzeye ulaşan ilk dalgalarıdır. - Hızları çok büyüktür. (5 - 8 km/s) - Yıkıcı etkileri çok azdır. - Boyuna dalgadır.

- Cisim dalgaları hızlıdır buna karşılık yıkıcı değildir.

$$\text{Hız} \Rightarrow v_p > v_s > v_L > v_R$$

YIKICILIK $\Rightarrow$