

ÜNİVERSİTE HAZIRLIK

TYT

TEMEL
YETERLİLİK
TESTİ

Kazanım, Kavrama, Kazandıran seviye modeline göre hazırlanmıştır.

32
FÖY

FİZİK

Konu Anlatım Föyü



Güncel Müfredata Uygun



Yeni Nesil Sorular



Çek Kopart Formu



Kazanım

Bilgi Temelli

Kavrama

Beceri Temelli

Kazandıran

ÖSYM Tarzında



📍 Dumlupınar Mh. Behramkale Cd.
No: 9 Görükle Nilüfer/BURSA
☎ 444 99 16
🌐 www.qitapyayinlari.com
✉ info@qitapyayinlari.com
f qitapyayinlari
📷 qitapyayinlari

Genel Yayın Yönetmeni
Mehmet Şirin BULUT

Dizgi ve Kapak Tasarımı
Qitap Yayıncılık Dizgi & Grafik Birimi

Baskı ve Cilt
Qitap Yayıncılık San. Tic. A.Ş.

Sertifika No : 71316

ISBN : 978-625-99644-4-7

© Bu kitabın tüm hakları, Qitap Yayıncılık San. Tic. A.Ş.'ye aittir. Hangi amaçla olursa olsun, kitabın tamamının veya bir kısmının Qitap Yayınları'nın yazılı izni olmadan kopya edilmesi, fotoğraflarının çekilmesi, bilgisayar ortamına alınması, herhangi bir yolla çoğaltılması, yayımlanması veya başka bir amaçla kullanılması yasaktır. Bu yasağa uymayanlar, doğabilecek cezai sorumluluğu ve kitabın hazırlanmasındaki mali külfeti peşinen kabullenmiş sayılır.

İÇİNDEKİLER

Föy - 01 Fizik Bilimine Giriş	Föy - 17 Canlılar, Enerji, Verim ve Enerji Kaynakları
Föy - 02 Madde ve Özkütle	Föy - 18 Elektrostatik - 1
Föy - 03 Dayanıklılık, Adezyon ve Kohezyon	Föy - 19 Elektrostatik - 2
Föy - 04 Katı ve Sıvı Basıncı	Föy - 20 Elektrik Akımı - 1
Föy - 05 Açık Hava, Gaz ve Akışkanların Basıncı	Föy - 21 Elektrik Akımı - 2
Föy - 06 Kaldırma Kuvveti - 1	Föy - 22 Mıknatıs ve Manyetik Alan
Föy - 07 Kaldırma Kuvveti - 2	Föy - 23 Dalgalarla İlgili Temel Kavramlar
Föy - 08 Isı ve Sıcaklık	Föy - 24 Yay Dalgaları
Föy - 09 Hâl Değişimi, Isıl Denge	Föy - 25 Su Dalgaları
Föy - 10 Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı	Föy - 26 Ses ve Deprem Dalgaları
Föy - 11 Genleşme	Föy - 27 Aydınlanma ve Gölge
Föy - 12 Hareket	Föy - 28 Yansıma ve Düzlem Ayna
Föy - 13 Kuvvet	Föy - 29 Küresel Aynalar
Föy - 14 Newton'un Hareket Yasaları	Föy - 30 Kırılma
Föy - 15 İş - Enerji - Güç	Föy - 31 Mercekler
Föy - 16 Mekanik Enerji, Enerji Korunumu ve Enerji Dönüşümleri	Föy - 32 Prizmalar ve Renk

FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ

FİZİK BİLİMİNİN TANIMI VE ÖNEMİ



Fizik

Uzay, zaman, madde ve enerji arasındaki ilişkileri inceleyen, deney ve gözleme dayalı bir bilim dalıdır.

- En küçük zerrelerden en uzak galaksilere kadar çoğu şey fizik biliminin konusuna girer.
- Bilim insanların duyu organlarıyla doğrudan algılayamadığı mikro evrende gerçekleşen olaylar ve bu olaylarda oluşan soru ve cevapları kapsayan anlayış “**modern fizik**” olarak adlandırılmıştır.
- Makro evrene ait fizik bilgileri ise “**klasik fizik**” olarak adlandırılmıştır.
- Fizik bilimi evrendeki mikro alemden makro aleme kadar çok geniş bir çalışma alanına sahiptir.

ÖĞRETMEN NOTU

Fizik bilimindeki yasa, teori gibi bilgi türlerinin mutlak doğru olduğu söylenemez. Fizik bilimi, sınanabilir, sorgulanabilir ve yanlışlanabilir olmalıdır.

İPUCU

Fizik bilimi siyaset, psikoloji, sosyoloji ve doğa üstü olaylar (metafizik) ile ilgilenmez.

ÖRNEK 1

Fizik ile ilgili olarak,

- Fizikteki bilgiler mutlak gerçekler olup, hiçbir zaman değişmezler.
- Uzay, zaman, madde ve enerji arasındaki ilişkileri inceler.
- Önceleri doğa felsefesi içinde incelenen bir doğa bilimidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

FİZİĞİN ALT DALLARI

- Fiziğin alt dalları birbirinden bağımsız değildir. Çünkü alt dalların çalışma alanlarında diğer dallara ait bilgiler bulunur.

K	Katıl fizik
A	Atom fizik
M	Mekanik
Y	Yüksek enerji ve plazma fizik
O	Optik
N	Nükleer fizik
E	Elektromanyetizma
T	Termodinamik

1. Katıl Fizik

- Kristal yapıdaki katı maddelerin makroskobik ve mikroskobik özelliklerini araştırır.
- Kristallerin ve çok atomlu moleküllerin oluşturduğu yapılar ve bu yapıların elektriksel, manyetik, optik ve termal özelliklerini inceler.
- Yarı iletken maddeler (LED, Güneş pilleri, diyot ...), akıllı kumaşlar, leke tutmayan duvar boyaları, şarjlı piller katıl fizikinin çalışma alanına girer.



2. Atom Fiziği

- Atomun yapısını, atomik boyutta gerçekleşen olayları, atomların ve moleküllerin birbirleriyle olan etkileşimlerini inceler.
- Nanoteknoloji, atom fiziğinin uygulama alanlarından biridir.
- Kuantum bilgisayarlar, 3D yazıcılar ve yapay zekâ gibi çalışmalar atom fiziğinin çalışma alanlarındandır.



3. Mekanik

- Hareket, kuvvet ve denge ile ilgili olayları inceler.
- Mekanikğin bölümleri dinamik, statik ve kinematiktir.
- Gezegen hareketleri, uçağın uçuşu, dalga hareketi, otomobillerin hareket etmesi, ses oluşumu, binaların yapımı gibi olaylar mekanikğin çalışma alanına girer.



4. Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği

- Atom altı parçacıkları ve bu parçacıklar arasındaki ilişkileri inceler.
- Savunma, uzay ve roket sanayisi, tıbbi atıkların arıtılması, uzay seyahatlerinde uzaya gidiş süresinin azaltılması ve gerekli olan enerji miktarının belirlenmesi, güçlü LASER ışınlarının elde edilmesi, yıldızların yapısı yüksek enerji ve plazma fiziğinin uygulama alanlarındandır.



5. Optik

- Işık, ışık olayları ve ışığın madde ile etkileşimini inceler.
- Gölge oluşumu, yansıma, kırılma, aydınlanma, renk, aynalar, mercekler, prizmalar optikğin konuları arasındadır.
- Teleskop, dürbün, fotoğraf makinesi, fiber optik kablolar optikğin çalışma alanlarından bazılarıdır.



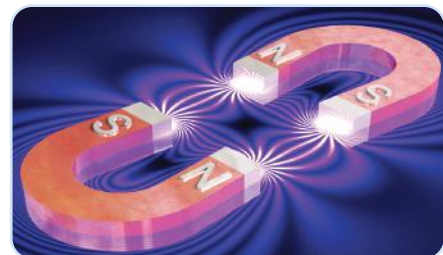
6. Nükleer Fizik

- Atom çekirdeğinin yapısını, çekirdekteki etkileşimleri ve çekirdek tepkimelerini inceler.
- Radyoaktif çekirdek ışınlarını inceler.
- Nükleer fizik, radyasyonu ve canlıların radyasyondan korunma yollarını araştırır, gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar.
- Röntgen ışını (x - ışınları), BT (Bilgisayarlı tomografi), PET (Pozitron emisyon tomografisi) gibi görüntüleme sistemleri nükleer fizik sayesinde geliştirilmiştir.

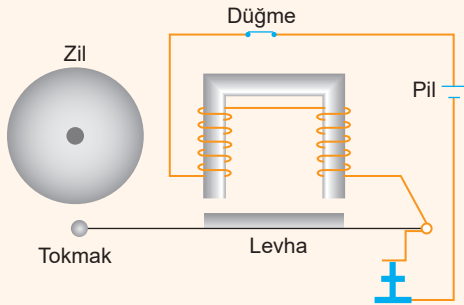


7. Elektromanyetizma

- Elektrik ve manyetizma alanlarının ilgilendiği bütün konuları kapsar.
- Elektrik; hareketli yükleri ve etkilerini, elektrostatik ise durgun hâldeki yüklerin etkileşimlerini inceler.
- Kapı zili, MR (Manyetik rezonans) cihazı, telgraf cihazı, elektrik santralleri elektromanyetizmanın çalışma alanına girer.



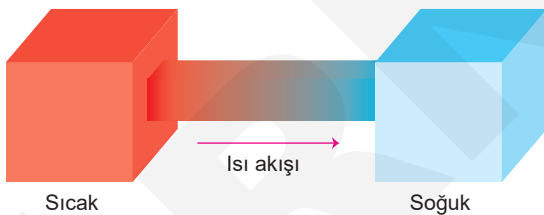
BİLGİ PENCERESİ



- ☛ Kapı zilin düğmesine basıldığında devre tamamlanır ve devrede akım üreteçten çıkarak elektromıknatısa gelir. Elektromıknatıs, karşısında bulunan demir levhayı (demir manyetik maddedir ve mıknatıs tarafından çekilir.) kendisine doğru çeker. Levhanın ucunda bulunan tokmak, sesi çıkaran zile çarpar bu sırada levhaya gelen akım kesilir, demir çubuk elektromıknatıslık özelliğini kaybeder ve levha ilk konumuna döner.

8. Termodinamik

- ☛ Isı ve sıcaklığı, ısı enerjisi ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi inceler.
- ☛ Rüzgâr, yağış gibi doğa olayları, erime, donma, buharlaşma olayları, ısıtma - soğutma sistemleri termodinamiğin çalışma alanına girer.



ÖRNEK 2

- I. Hoparlör II. Maglev treni III. Hırsız alarmı

Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri elektromanyetizmanın çalışma alanına girer?

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

ÖRNEK 3

Aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Akıllı telefon → Kathâl fiziği
B) PET → Atom fiziği
C) Klima sistemleri → Termodinamik
D) Gezegen hareketleri → Mekanik
E) Kapı zili → Elektromanyetizma

FİZİĞİN DİĞER DİSİPLİNLERLE İLİŞKİSİ

- ☛ Bütün bilimler gibi fizik de felsefenin içinde yer almıştır.
- ☛ Fizik bilimi; bilimsel bilginin gelişmesiyle felsefeden ilk ayrılan bilim dalı olmuştur.
- ☛ Fiziğin etkileşimde bulunduğu disiplinlere felsefe, matematik, kimya, biyoloji, teknoloji, mühendislik, spor ve sanat örnek olarak verilebilir.

Fizik - Felsefe

- ☛ Fizik ve felsefe akıl yürüterek evreni, zamanı ve mekânı anlamak için sorular sorar, cevaplar arar.

Fizik - Matematik

- ☛ Bilimsel çalışmalarda elde edilen sonuçların anlaşılması ve evrensel nitelikte olması önemlidir.
- ☛ Teori ve yasaların ifade etilmesinde, fiziksel ilkelerin matematiksel olarak ispatlanmasında matematik kullanılır.

Fizik - Biyoloji

- ☛ Biyoloji DNA'nın yapısı için atomik fizik bilgilerini kullanır.

Fizik - Kimya

- ☛ Kimya; molekül oluşumunu açıklarken, atomun yapısını açıklarken, tepkimeler sonucu açığa çıkan enerjiyi açıklarken fizikten faydalanır.

Fizik - Teknoloji

- ☛ Fizikteki gelişmeler teknolojiyi, teknolojiye gelişmeler de fizikteki çalışmaları hızlandırır.

Fizik - Mühendislik

- 👉 Makine, inşaat, endüstri, genetik, jeoloji, bilgisayar, yazılım, uzay, uçak, mekatronik gibi mühendislik dallarında yapılan çalışmalarda fizik kanunları kullanılır.

Fizik - Sanat

- 👉 Fiziğin müzik, sinema, sahne sanatları ve görsel sanatlarla yakın bir ilişkisi vardır. Sanatta fiziğin çalışma alanı olan ses, ışık, renk, gölge olayları, frekans gibi kavramlar kullanılır.

ÖRNEK ÖSYM TARZI 4

- I. Ressamin yaptığı bir resmin gerçek görüntü gibi algılanması
- II. Sporcuların biyolojik yapılarına etki eden kuvvetler
- III. Mühendislik dallarında yapılan çalışmalar

Yukarıda verilen durumlardan hangileri fizik bilimiyle ilgilidir?

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

ÖĞRETMEN NOTU

Fizik biliminin kimya ile yaptığı ortak çalışmalar ile **“fizikokimya”**, biyoloji ile yaptığı ortak çalışmalar ile **“biyofizik”** gibi disiplinler arası bilim dalları ortaya çıkmıştır.

FİZİKSEL NİCELİKLERİN SINIFLANDIRILMASI

- 👉 Fizik, doğa kanunlarını inceleyen ve araştıran bir bilimdir.
- 👉 Bu incelemenin başında deney ve gözlem gelir.
- 👉 Bilimsel çalışmaların ilk basamağı gözlem yapmaktır. Nicel ve nitel gözlem olmak üzere ikiye ayrılır.

Nitel Gözlem: Duyu organları ile yapılır. Herkese göre değişebilir.

Nicel Gözlem: Ölçüm aletleri ile yapılır. Sonuçları objektif ve bilimseldir.

- 👉 Sınıflandırma, gözlemlenen olayları tanımlayabilmek, kıyaslayabilmek ve aralarında ilişki kurabilmek için belirli kurallara göre yapılan düzenlemedir.

Fiziksel Nicelikler

Temel Büyüklükler

Türetilmiş Büyüklükler

Fiziksel Nicelikler

Skaler Büyüklükler

Vektörel Büyüklükler

TEMEL VE TÜRETİLMİŞ BÜYÜKLÜKLER

1. Temel Büyüklükler

- 👉 Kendisinden başka bir niceliğin ölçülmesine gerek olmadan ifade edilen büyüklüklere temel büyüklük denir.
- 👉 Yedi temel büyüklük vardır.

Temel Büyüklükler	Sembolü	SI Birimleri	Ölçme Aracı
Kütle	m	kilogram (kg)	Eşit kollu terazi
Işık şiddeti	I	kandela (cd)	Fotometre
Sıcaklık	T	Kelvin (K)	Termometre
Akım şiddeti	i	Amper (A)	Ampermetre
Madde miktarı	n	mol (mol)	—
Uzunluk	ℓ	metre (m)	Şerit metre
Zaman	t	saniye (s)	Kronometre

2. Türetilmiş Büyüklükler

- En az iki tane temel büyüklük kullanılarak ifade edilen büyüklüklere “türetilmiş büyüklük” denir.
- Alan, hacim, kuvvet, basınç, enerji, ivme, sürat gibi büyüklükler türetilmiş büyüklüktür.

SKALER VE VEKTÖREL BÜYÜKLÜKLER

1. Skaler Büyüklükler

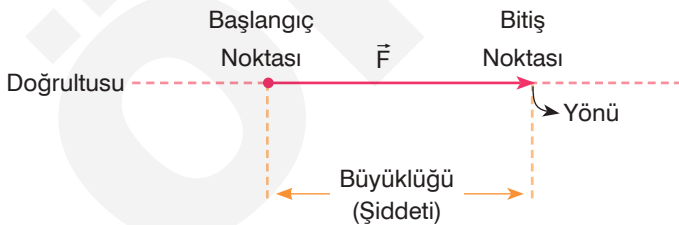
- Sadece ölçü değeri ve birimi ile ifade edilen niceliklere skaler büyüklük denir.
- Skaler büyüklükler yön belirtmez.
- Uzunluk, zaman, kütle, basınç, akım şiddeti, enerji gibi büyüklükler skaler büyüklüktür.

İPUCU

Temel büyüklüklerin tamamı skaler büyüklüktür.

2. Vektörel Büyüklükler

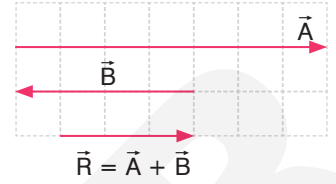
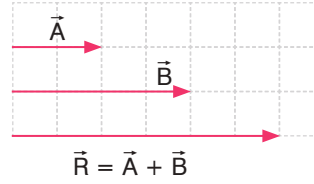
- Sayı, birim ve yön ile ifade edilen büyüklüklere vektörel büyüklük denir.
- Hız, yer değiştirme, açısal momentum, tork, manyetik alan, kuvvet, ivme vektörel büyüklüklere örnektir.
- Vektör; yönü ve büyüklüğü olan doğru parçalarıdır.
- Vektörler, vektörü temsil eden bir harf veya sembolün üzerine çizilen ok ile gösterilir. ($\vec{F}$ gibi)



BİLEŞKE VEKTÖR

- İki ya da daha fazla vektörün yerine kullanılabilecek tek vektöre bileşke vektör adı verilir.
- $\vec{R}$ ile gösterilir.

- Aynı yönlü vektörlerin bileşkesi, büyüklükleri toplanarak, zıt yönlü vektörlerin bileşkesi büyüklükleri çıkarılarak bulunur.



ÖRNEK 5

- | | |
|------------|-------------|
| I. Basınç | IV. Uzunluk |
| II. Kuvvet | V. Enerji |
| III. İvme | |

Verilen fiziksel niceliklerden hangileri vektörel ve türetilmiş bir büyüklüktür?

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

BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİ

- Bilim araştırma merkezi; bilimin gelişmesi ve günlük yaşama kazandırılması amacıyla bilim insanlarının birlikte çalışma imkânı buldukları ve bilimsel çalışmalarını, buluşlarını, projelerini, bilgiye ulaşma yol ve yöntemlerini paylaştıkları merkezlerdir.
- Ülkemizde TÜBİTAK, TENMAK, ASELSAN, dünyada CERN, NASA ve ESA gibi araştırma merkezleri vardır.

TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu)

- 1963 yılında fen bilimlerindeki araştırmaları desteklemek ve araştırmacıları teşvik etmek amacıyla kurulmuştur.



TENMAK (Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu)

- Nükleer enerjinin ülke yararına kullanımını sağlamak amacıyla kurulmuştur.
- Baca gazlarının arıtılması
- Atık suların arıtılması
- Moleküler genetik araştırma yapılması
- Topraktaki radyoaktivite analizleri
- Radyoaktif atıkların toplanması gibi çalışmalar sürdürülmektedir.
- Maden, iyonlaştırıcı radyasyon ve nükleer teknoloji alanlarında faaliyetlerini yürütmektedir.

**ASELSAN (Askeri Elektronik Sanayi)**

- Türk Silahlı Kuvvetleri'nin haberleşme ihtiyaçlarının milli imkânlarla karşılanması amacıyla 1975 yılında kurulmuştur.
- Elektronik teknolojileri ve sistem entegrasyonu alanında çalışmalar yapmaktadır.

**CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi)**

- Dünya'nın en büyük parçacık fiziği laboratuvarıdır. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda yapılan deneylerden elde edilen verilerin evrenin oluşumunu ve geleceğini anlamaya yardımcı olacağı düşünülmektedir.
- Plazma fiziği, nanobilim, elektronik, bilişim teknolojileri gibi alanlarda yeni çalışmaların yapılmasında etkili olmuştur.

**NASA (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)**

- Bu merkezde uzay çalışmaları programı yürütülmektedir.

**ESA (Avrupa Uzay Ajansı)**

- Avrupa'nın uzay programını hazırlamak ve geliştirmek amacıyla 1975 yılında Fransa'da kurulmuştur.

**BİLİMSEL ARAŞTIRMALARDA ETİK İLKELERE UYMA**

- Bilim etiği canlı yaşamına, teori, fikir ve düşünceye saygıyı, tarafsızlığı, bilimsel çalışmalarda mahremiyeti kapsar.
- Bilim insanı intihal, sahtecilik, uydurmacılık yapmamalıdır.
- Başka bir çalışmadan yapılan alıntıların belirtilmemesine "intihal" denir.

**Örnek Cevap Anahtarı**

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

1. Fizik bilimi ile ilgili olarak verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Deney ve gözlemlere dayalıdır.
- B) Uzay, zaman, madde ve enerji arasındaki ilişkileri inceler.
- C) Teknolojinin gelişimine katkı sağlar.
- D) Sürekli gelişim gösterir.
- E) Mutlak doğrular içerir.

2. Aşağıdakilerden hangisi disiplinler arası bir bilim dalıdır?

- A) Termodinamik
- B) Optik
- C) Biyofizik
- D) Metafizik
- E) Matematik

3. Fiziğin alt dallarının çalışma alanları ile ilgili yapılan eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Isıtma ve soğutma sistemleri → Termodinamik
- B) Ses oluşumu → Mekanik
- C) LASER ışınlarının elde edilmesi → Yüksek enerji ve plazma fiziği
- D) MR cihazı → Elektromanyetizma
- E) 3D Yazıcılar → Nükleer fizik

4. Aşağıda verilen durumlardan hangisi fiziğin alt dallarından birinin konusu olamaz?

- A) Gezegen hareketlerinin gözlenmesi
- B) Sütün mayalanması
- C) Leke tutmayan duvar boyalarının yapılması
- D) Tıbbi atıkların arıtılması
- E) Yapay zekâ çalışmaları

5. Bir öğrenci temel büyüklükler ile ilgili aşağıdaki tabloyu hazırlamıştır.

Temel Büyüklük	SI Birimi	Ölçme Aracı
Sıcaklık	Kelvin	Termometre
Kütle	Newton	Eşit kollu terazi
Işık şiddeti	Kandela	Voltmetre
Akım şiddeti	Amper	Ampermetre
Uzunluk	Metre	Şerit metre

Öğrenci yaptığı bu tabloda bir tane SI birimi, bir tane de ölçme aracını yanlış yazmıştır.

Bu büyüklükler sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Kütle ve ışık şiddeti
- B) Kütle ve sıcaklık
- C) Uzunluk ve ışık şiddeti
- D) Akım şiddeti ve ışık şiddeti
- E) Sıcaklık ve uzunluk

6. Burcu Öğretmen ailesi ile birlikte yeni aldıkları otomobil ile Bursa'dan Bodrum'a seyahat etmektedir. Burcu Öğretmen seyahat esnasında kızının koltuğa döktüğü yiyeceklerin leke yapmadığını fark eder.

Koltukların leke tutmaması olayı fiziğin hangi alt dalıyla ilgilidir?

- A) Nükleer fizik
- B) Atom fiziği
- C) Katıhal fiziği
- D) Elektromanyetizma
- E) Optik

7. I. Moleküler genetik araştırma yapılması
II. Topraktaki radyoaktivite analizleri
III. Elektronik teknolojileri

Yukarıda verilenlerden hangileri TENMAK'ın çalışma alanlarındandır?

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

8.



Verilen ölçme aletlerinin ölçtüğü temel büyüklükler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kütle	Isı	Uzunluk
B)	Ağırlık	Sıcaklık	Zaman
C)	Kütle	Sıcaklık	Akım şiddeti
D)	Kütle	Sıcaklık	Zaman
E)	Ağırlık	Isı	Zaman

9. Fizikteki büyüklükler ölçülürken farklı birim sistemlerinden faydalanılmaktadır.

Buna göre,

- I. Öykü'nün boyu 165 cm'dir.
II. Burcu'nun kütlesi 52 kg'dir.
III. Odanın sıcaklığı 300 K'dir.

ölçümlerinden hangileri SI kullanılarak ifade edilmiştir?

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

10. • Kilogram • Newton • Pascal
• Saniye • Amper

Yukarıda verilen birimlerden kaç tanesi temel büyüklüğe aittir?

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

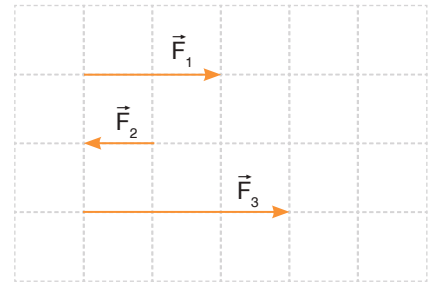
11. Bilim etiği;

- I. Kendisine ait olmayan çalışmaları kendi adıyla yayınlamayı,
II. Canlı yaşamına saygılı olmayı,
III. Tarafli olmayı

durumlarından hangilerini gerektirir?

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

12.



Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvet vektörleri yukarıdaki gibidir.

$\vec{F}_1$ kuvvetinin büyüklüğü 4N olduğuna göre, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ bileşke kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dir?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

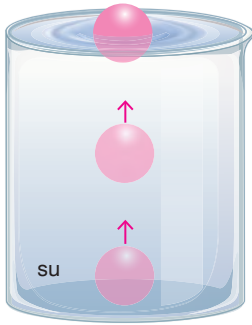
KALDIRMA KUVVETİ - 1

DURGUN AKIŞKANLARIN CİSİMLERE UYGULADIĞI KALDIRMA KUVVETİ

- Tonlarca kütleye sahip gemilerin denizlerde yüzmeleri, suya batırıldıktan sonra serbest bırakılan plastik topun su yüzeyine çıkması gibi olaylar sıvıların, cismin ağırlığına zıt yönde bir kuvvet uyguladığını gösterir.



Yük taşıyan gemi



Suya batırılıp bırakılan top su yüzeyine çıkar.

- Sıvılar gibi gazlar da içlerinde bulunan cisimlere kaldırma kuvveti uygular. Gezi balonlarının, zeplinlerin uçuşması gibi olaylar gazların cisimlerin ağırlığına zıt yönde kuvvet uyguladığını gösterir.



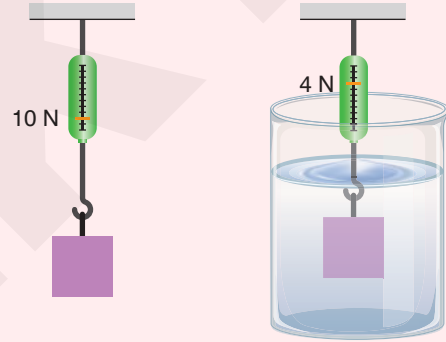
- Tamamen ya da kısmen bir akışkana daldırılmış cisme, akışkan tarafından cismin ağırlığına zıt yönde etki eden kuvvete **kaldırma kuvveti** denir.



- Kaldırma kuvveti ile ağırlık kuvveti aynı doğrultuda ve zıt yönlüdür.

ÖĞRETMEN NOTU

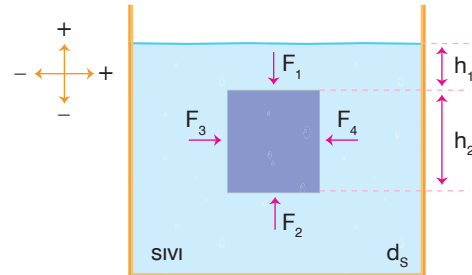
Bir cisim dinamometreye asılarak sıvı dolu bir kap içerisinde ölçüldüğünde, ölçülen değer kaldırma kuvveti kadar azalır.



- 10 N ağırlığındaki bir cisim sıvı içinde 4 N tartılıyorsa, cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü 6 N'dir.

Archimedes (Arşimed) İlkesi

- Kaldırma kuvvetinin varlığını ilk kanıtlayan kişi Archimedes'tir. Bu nedenle akışkanların kaldırma kuvvetini açıklayan ilkeye **Archimedes ilkesi** denir.



- Sıvı içine bırakılan cisme, sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti, cisme uyguladığı sıvı basınç kuvvetlerinin bileşkesidir.
- Cismin yan yüzeylerine etki eden sıvı basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir.

$$|\vec{F}_3| = |\vec{F}_4|$$

- ✎ Bu durumda cismin alt ve üst yüzeylerine etki eden sıvı basınç kuvvetlerinin büyüklükleri farkı cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğüne eşittir.

$$F_1 = h_1 \cdot d_{\text{sivi}} \cdot g \cdot S$$

$$F_2 = (h_1 + h_2) \cdot d_{\text{sivi}} \cdot g \cdot S$$

$$F_K = F_2 - F_1$$

$$F_K = (h_1 + h_2) \cdot d_{\text{sivi}} \cdot g \cdot S - h_1 \cdot d_{\text{sivi}} \cdot g \cdot S$$

$$F_K = \underbrace{h_2 \cdot S}_{\text{cismin batan hacmi}} \cdot d_{\text{sivi}} \cdot g$$

cismin batan
hacmi

$$F_K = V_{\text{Batan}} \cdot d_{\text{sivi}} \cdot g$$

V_{Batan} : Cismin sıvı içinde kalan hacmi

d_{sivi} : Sıvının özkütlesi

S: Cismin alt ve üst yüzey alanları

g: Yer çekimi ivmesi

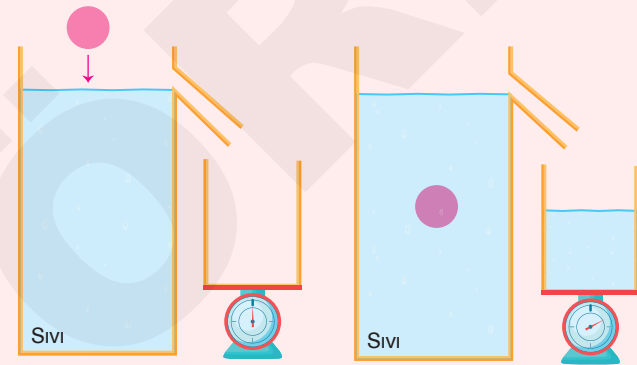
1. Sıvıların Cisme Uyguladığı Kaldırma Kuvveti

- ✎ Cismin batan hacmi (V_{batan}) ile doğru orantılıdır.
- ✎ Sıvının özkütlesi (d_{sivi}) ile doğru orantılıdır.
- ✎ Yer çekimi ivmesi (g) ile doğru orantılıdır.
- ✎ Cismin özkütlesine bağlı değildir.

ÖĞRETMEN NOTU

Archimedes ilkesi,

- ✎ "Tamamı veya bir kısmı durgun akışkana batırılan cisme akışkan tarafından uygulanan kaldırma kuvveti, cisim tarafından yeri değiştirilen akışkanın ağırlığına büyüklük olarak eşittir." şeklinde tanımlanır.



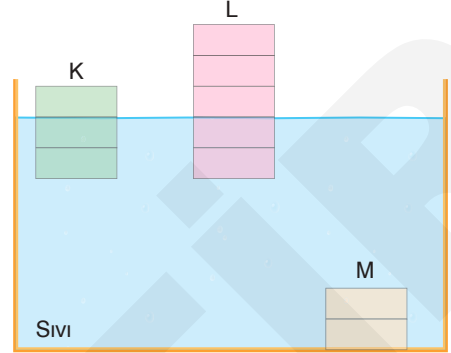
(Taşma seviyesine kadar sıvı dolu kap)

Taşan sıvı ağırlığı cisme etki eden kaldırma kuvvetine büyüklüğe eşittir.

$$F_K = G_{\text{Taşan}}$$

ÖRNEK 1

Eşit hacim bölmeli K, L, M cisimleri sıvı içerisinde şekildeki gibi dengededir.

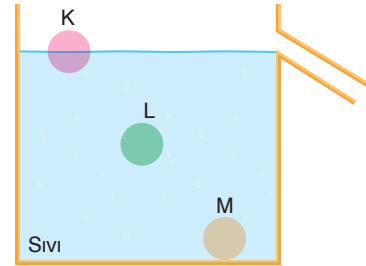


Buna göre K, L, M cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetlerinin büyüklükleri F_K , F_L , F_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $F_L > F_K > F_M$ B) $F_K = F_L = F_M$ C) $F_K > F_L > F_M$
D) $F_M > F_K > F_L$ E) $F_M > F_K = F_L$

ÖRNEK 2

Düşey kesiti verilen taşma seviyesine kadar sıvı dolu kaptaki sıvı içerisinde tutulan K, L ve M cisimleri serbest bırakıldığında şekildeki gibi dengeye geliyor.



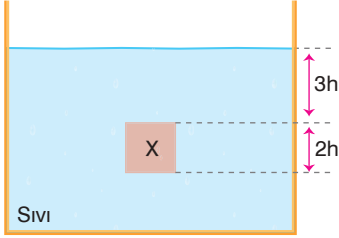
K, L, M cisimlerinin taşırdıkları sıvı kütleleri eşit olduğuna göre cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri F_K , F_L , F_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir? (Cisimleri sıvı içerisinde tutan hacmi önemsizdir.)

- A) $F_K > F_L > F_M$ B) $F_L > F_M > F_K$ C) $F_L = F_M > F_K$
D) $F_K > F_L = F_M$ E) $F_K = F_L = F_M$

ÖRNEK 3



Kenar uzunlukları $2h$ olan içi dolu türdeş X küpü sıvı dolu bir kabın içerisinde şekildeki gibi dengededir.



X cisminin her bir yan yüzeyine etki eden sıvı basınç kuvvetinin büyüklüğü 8 N olur.

Buna göre, X cismine etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dir?

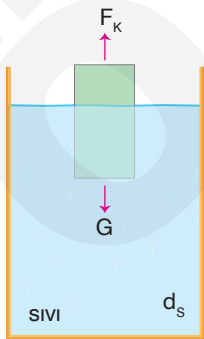
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 8 E) 16

2. Cisimlerin Sıvı İçerisindeki Denge Durumları

- Bir cismin sıvı içerisindeki denge durumları kaldırma kuvveti ile ağırlık kuvvetinin büyüklüklerine bağlıdır.
- Bir cismin sıvı içerisindeki denge durumları cismin özkütlesi ve sıvının özkütlesine bağlıdır.

a) Yüzme Durumu

- Cismin hacminin bir kısmı sıvı içerisinde bir kısmı da dışarıda kalacak şekilde sıvının yüzeyinde dengeye gelmesi durumuna **yüzme durumu** denir.
- Yüzme durumunda cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü cismin ağırlığına eşittir.



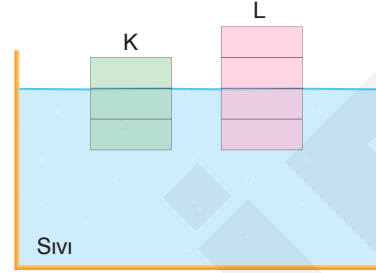
- $F_{\text{net}} = 0$
- $F_K = G$
- $V_{\text{batan}} \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g = m_{\text{cisim}} \cdot g$
- $V_{\text{batan}} \cdot d_{\text{sıvı}} = V_{\text{cisim}} \cdot d_{\text{cisim}}$
- $V_{\text{batan}} < V_{\text{cisim}}$ olduğu için,
- $d_{\text{sıvı}} > d_{\text{cisim}}$

- Yeri değişen sıvının hacmi cismin batan hacmine eşittir.
- Yeri değişen sıvının ağırlığı cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğüne eşittir.

ÖRNEK 4



Eşit hacim bölmeli K ve L cisimleri sıvı içerisinde şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, K ve L cisimlerinin özkütleleri oranı $\frac{d_K}{d_L}$ kaçtır?

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

İPUCU

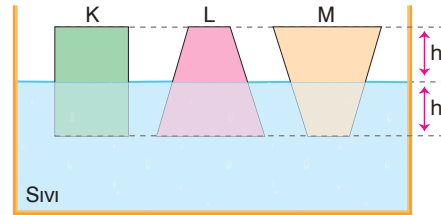


Aynı sıvı içinde yüzen cisimlerden batma oranı büyük olanın özkütlesi daha büyüktür. Yani cisimlerin özkütlelerini batma oranına göre karşılaştırabiliriz.

ÖRNEK 5



Düşey kesiti verilen kaptaki K, L, M cisimlerinin denge durumları şekildeki gibidir.

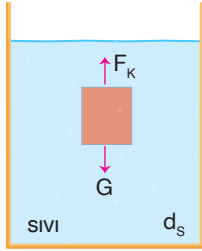


Buna göre, K, L, M cisimlerinin özkütleleri d_K , d_L , d_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

- A) $d_K > d_L > d_M$ B) $d_L > d_M > d_K$ C) $d_M > d_K > d_L$
D) $d_K = d_L = d_M$ E) $d_L > d_K > d_M$

b) Askıda Kalma Durumu

- Sıvı içine tamamı batırılan bir cisim şekildeki gibi serbest bırakıldığında olduğu yerde dengede kalıyorsa bu duruma **askıda kalma durumu** denir.
- Askıda kalan cisimlerde kaldırma kuvvetinin büyüklüğü cismin ağırlığına eşittir.



$$F_{\text{net}} = 0$$

$$F_K = G$$

$$V_{\text{batan}} \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g = V_{\text{cisim}} \cdot d_{\text{cisim}} \cdot g$$

$$V_{\text{batan}} = V_{\text{cisim}}$$

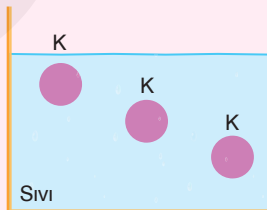
olduğu için

$$d_{\text{sıvı}} = d_{\text{cisim}}$$

- Yeri değişen sıvının hacmi, cismin hacmine eşittir.
- Yeri değişen sıvının ağırlığı, cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğüne eşittir.

İPUCU

- Özkütlesi sıvının özkütlesine eşit olan cisimler bırakıldıkları yerde dengede kalırlar.

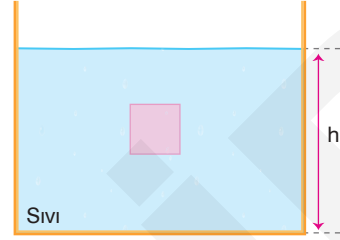


Farklı noktalarda serbest bırakılan K cisminin denge durumları

ÖRNEK 6



Düşey kesiti verilen su dolu kapta bir cismin denge durumu şekildedir.



Suya bir miktar tuz ilave edilip tamamen çözünmesi sağlanırsa yeni denge durumunda,

- Cisim yüzer.
- Cisme etki eden kaldırma kuvveti azalır.
- Cisme etki eden kaldırma kuvveti değişmez.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

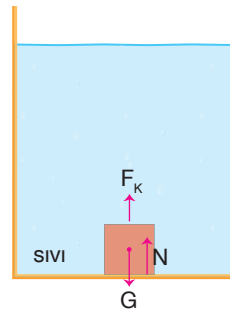
C) Yalnız III

D) I ve II

E) I ve III

c) Batma Durumu

- Sıvıya yavaşça bırakılan bir cismin kendiliğinden kabın tabanına inmesi durumuna batma durumu denir.
- Batma durumunda kap tabanında tepki kuvveti oluşur.



$$F_{\text{net}} = 0$$

$$F_K + N = G$$

$$F_K < G$$

$$V_{\text{batan}} \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g < V_{\text{cisim}} \cdot d_{\text{cisim}} \cdot g$$

$$V_{\text{batan}} = V_{\text{cisim}}$$

olduğu için

$$d_{\text{sıvı}} < d_{\text{cisim}}$$

- Cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü cismin ağırlığından azdır.
- Yeri değişen sıvının hacmi cismin hacmine eşittir.
- Yeri değişen sıvının ağırlığı cismin ağırlığından küçüktür.

İPUCU



Cisim batmıyorsa cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü cismin ağırlığına eşittir.

Cisimlerin Akışkanlardaki Denge Durumları

Yüzme Durumu

$$F_K = G_{\text{cisim}}$$

$$d_{\text{sıvı}} > d_{\text{cisim}}$$

Askıda Kalma Durumu

$$F_K = G_{\text{cisim}}$$

$$d_{\text{sıvı}} = d_{\text{cisim}}$$

Batma Durumu

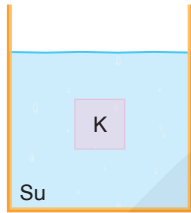
$$F_K < G_{\text{cisim}}$$

$$d_{\text{sıvı}} < d_{\text{cisim}}$$

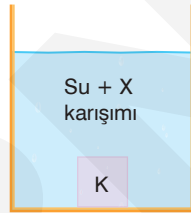
ÖRNEK 7



İçinde su bulunan bir kaptaki K cisminin denge durumu Şekil - I'deki gibidir. Kaptaki suya X sıvısı ilave edildiğinde cisim Şekil - II'deki gibi dibe batıyor.



Şekil - I



Şekil - II

Buna göre,

- I. K cismine etki eden kaldırma kuvveti azalmıştır.
- II. X sıvısının özkütlesi suyun özkütlesinden büyüktür.
- III. K cisminin özkütlesi karışımın özkütlesinden küçüktür.

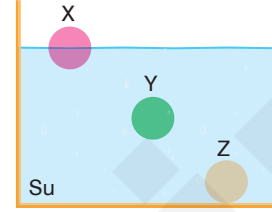
yargılarından hangileri doğrudur? (Su ile X sıvısı homojen bir karışım oluşturuyor.)

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

ÖRNEK 8



Eşit kütleli X, Y, Z cisimlerinin su dolu bir kaptaki denge durumları şekildeki gibidir.



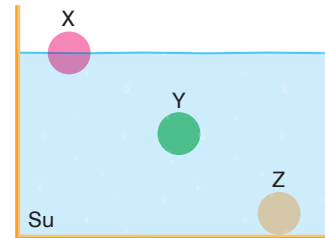
Buna göre, X, Y, Z cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetleri F_X , F_Y , F_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir? (Z cismi kap tabanında tepki kuvveti oluşturuyor.)

- A) $F_X > F_Y = F_Z$ B) $F_X > F_Y > F_Z$ C) $F_X = F_Y > F_Z$
D) $F_Z > F_X = F_Y$ E) $F_Y = F_Z > F_X$

ÖRNEK 9



Eşit hacimli X, Y, Z cisimlerinin su dolu bir kaptaki denge durumları şekildeki gibidir.

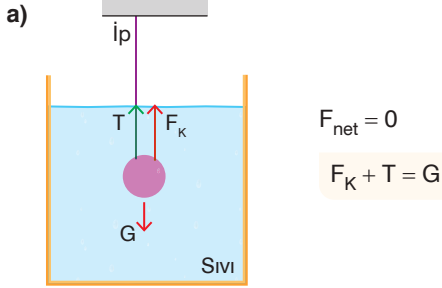


Buna göre, X, Y, Z cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetleri F_X , F_Y , F_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir? (Z cismi kap tabanında tepki kuvveti oluşturuyor.)

- A) $F_X = F_Y > F_Z$ B) $F_Y = F_Z > F_X$ C) $F_Z > F_Y > F_X$
D) $F_Y > F_X > F_Z$ E) $F_X > F_Y > F_Z$

d) İpe Bağlı Cisimler

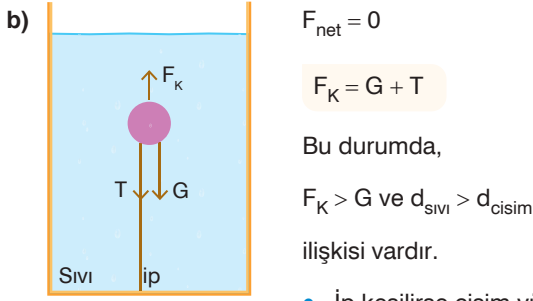
- Cismin sıvı içindeki denge durumu şekillerdeki gibi ve ipteki gerilme kuvveti (T) sıfırdan farklı ise,



Bu durumda,

$F_K < G$ ve $d_{\text{sıvı}} < d_{\text{cisim}}$ ilişkisi vardır.

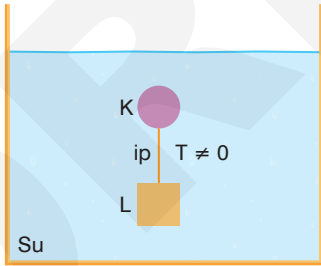
- İp kesilirse cisim batar.



- İp kesilirse cisim yüzer.

ÖRNEK 10

Birbirine gergin bir ipe bağlı K ve L cisimleri, su içinde şekildeki gibi dengededir. Suyun özkütlesi d_{su} , K cisminin özkütlesi d_K ve L cisminin özkütlesi d_L dir.



Buna göre,

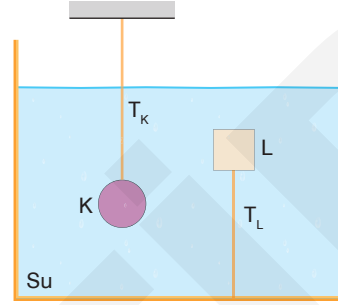
- İp kesilirse K cismi yüzer.
- İp kesilirse L cisminin etki eden kaldırma kuvveti azalır.
- Özkütleler arasında $d_L > d_{\text{su}} > d_K$ ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 11

Düşey kesiti verilen K ve L cisimleri su içinde şekildeki gibi dengede iken ip gerilmeleri sırasıyla T_K ve T_L oluyor.



Buna göre kaptaki suya, su ile karışabilen ve özkütlesi sudan daha küçük bir sıvı ilave edilirse T_K ve T_L nasıl değişir?

	T_K	T_L
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Artar
E)	Artar	Değişmez

ÖRNEK 12

Sırasıyla 20 N ve 25 N ağırlığındaki eşit hacimli K ve L cisimleri, özdeş dinamometrelere asılıyor. K cismi X sıvısına L cismi de Y sıvısına tamamen batırıldığında dinamometrelerin her ikisi de 15 N'yi gösteriyor.

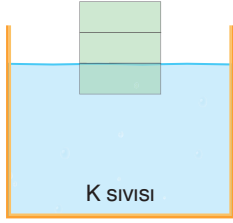
X sıvısının özkütlesi d_X , Y sıvısının özkütlesi d_Y olduğuna göre $\frac{d_X}{d_Y}$ oranı kaçtır?

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

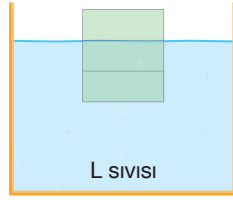
Örnek Cevap Anahtarı

1 B	2 E	3 C	4 C	5 E	6 E
7 A	8 C	9 B	10 D	11 B	12 A

1. Eşit hacim bölmeli bir cisim K ve L sıvılarında Şekil - I ve Şekil - II'deki gibi dengede kalıyor.



Şekil - I



Şekil - II

K sıvısının özkütlesi d_K , L sıvısının d_L olduğuna göre $\frac{d_K}{d_L}$ oranı kaçtır?

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

2. Öykü, tamamen su dolu bir taşıma kabına suda çözünmeyen K ve L katı cisimlerini ayrı ayrı yavaşça bıraktığında; her ikisinin de eşit kütlede su taşıdığını gözlemliyor.

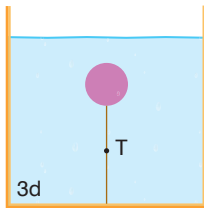
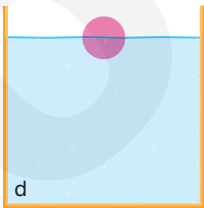
Öykü'nün bu gözlemine göre;

- I. K ve L cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetleri eşittir.
II. K ve L cisimlerinin hacimleri eşittir.
III. K ve L cisimlerinin kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

3. Ağırlığı G olan bir cismin öz kütlesi d olan sıvıda hacminin yarısı batmış olarak dengededir.

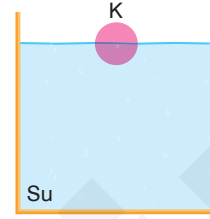


Aynı cisim özkütlesi 3d olan sıvının bulunduğu kabın tabanına bir ip yardımı ile şekildeki gibi bağlanarak dengelenmiştir.

Buna göre ipteki gerilme kuvveti T kaç G'dir?

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

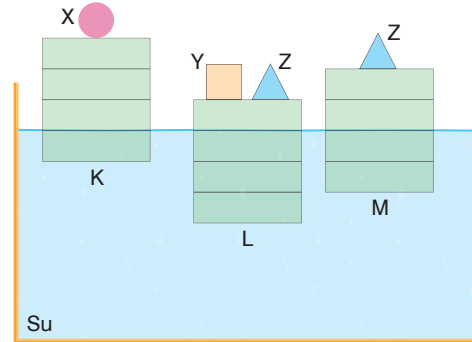
4. İçi su dolu bir kaptaki K cisminin denge durumu şekildeki gibidir. K cismine etki eden kaldırma kuvveti F_K , cismin batan hacmi ise V_b dir.



Buna göre düzenek çekim ivmesinin daha küçük olduğu bir ortama götürülürse F_K ve V_b nasıl değişir?

	F_K	V_b
A)	Azalır	Artar
B)	Değişmez	Artar
C)	Azalır	Değişmez
D)	Azalır	Azalır
E)	Artar	Artar

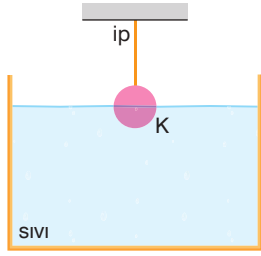
5. Düşey kesiti şekildeki gibi olan özdeş K, L, M silindirik cisimleri, üzerlerine konulan X, Y, Z cisimleriyle bir kaptaki su içinde dengededir.



X, Y, Z cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_X , m_Y , m_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir? (Silindirlerdeki bölmelerin hacimleri eşittir.)

- A) $m_Y > m_Z > m_X$ B) $m_Z > m_Y > m_X$ C) $m_Z > m_X = m_Y$
D) $m_Z > m_X > m_Y$ E) $m_X = m_Y = m_Z$

6. Bir ip ile tavana bağlanmış özkütlesi d_K olan K cismi özkütlesi d olan sıvı içerisinde şekildeki gibi dengededir.



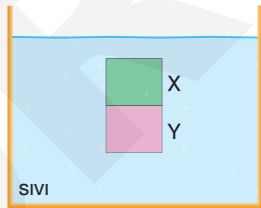
İpte gerilme kuvveti oluştuğuna göre,

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

İfadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

7. Özküteleri d_X ve d_Y olan boyutları aynı X ve Y küpü birbirine yapıştırılmadan özkütlesi d_S olan sıvıya bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



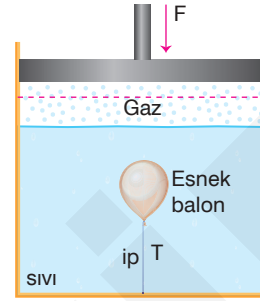
Buna göre, cisimlerin ve sıvının özkütlesi ile ilgili,

- I. $d_X > d_S$
- II. $d_S > d_Y$
- III. $d_Y > d_X$

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

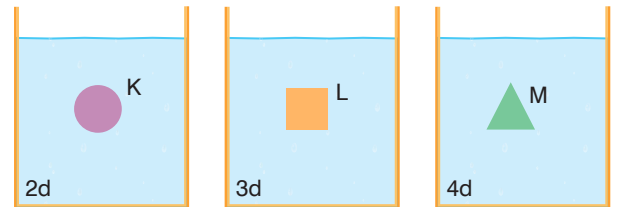
8. Şekildeki kaptı piston K seviyesindeyken esnek balonun hacmi V , ipteki gerilme kuvveti T , kap tabanındaki sıvı basıncı P_S dir.



Piston F kuvvetiyle K seviyesinden L seviyesine getirilirse V , T ve P_S için ne söylenebilir?

	V	T	P_S
A)	Artar	Artar	Azalır
B)	Azalır	Değişmez	Azalır
C)	Azalır	Azalır	Artar
D)	Artar	Azalır	Artar
E)	Azalır	Azalır	Azalır

9. Eşit hacimli K, L, M cisimlerinin, özküteleri $2d$, $3d$, $4d$ olan sıvılardaki denge durumu şekildeki gibidir.



K, L, M cisimlerinin ağırlıkları sırasıyla G_K , G_L ve G_M olduğuna göre G_K , G_L , G_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $G_K > G_L > G_M$ B) $G_M > G_L > G_K$ C) $G_M > G_K > G_L$
D) $G_L > G_M > G_K$ E) $G_K = G_L = G_M$

HAREKET

HAREKET VE HAREKET ÇEŞİTLERİ

- Cisimlerin zaman içerisinde bulundukları yerleri değiştirmesine **hareket** denir.
- 3 farklı hareket çeşidi vardır.

HAREKET

Öteleme Hareketi

Dönme Hareketi

Titreşim Hareketi



- Düz bir doğrultu üzerinde kütle merkezi dahil bütün noktaları eşit miktarda ilerleyen cisimlerin hareketine "**öteleme hareketi**" denir.
- Bir eksen etrafındaki çembersel harekete "**dönme hareketi**" denir.
- Cismin sabit iki nokta arasındaki gidip - gelme hareketine "**titreşim hareketi**" denir.

ÖRNEK 1

- Venüs gezegeninin hareketi
- İlerlemekte olan bisiklet tekerinin hareketi
- Ses çıkaran keman telinin hareketi

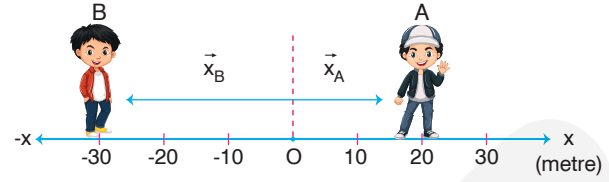
Yukarıda belirtilen hareketlerin hangilerinde hem öteleme hem de dönme hareketi vardır?

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

HAREKET İLE İLGİLİ KAVRAMLAR

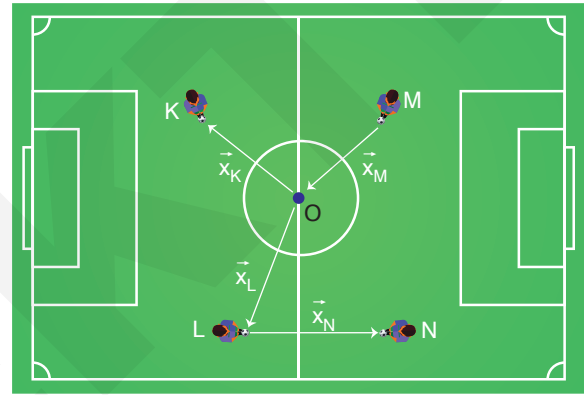
1. Konum ($\vec{x}$)

- Cismin referans noktası olarak seçilen noktaya olan yönlü uzaklığına "**konum**" denir.
- Sabit bir noktadan (referans noktası) cismin bulunduğu noktaya çizilen vektöre "**konum vektörü**" denir.
- Vektörel bir büyüklüktür.
- Birimi metredir. (SI)



- A'nın konumu +20 metre
- B'nin konumu -30 metredir.
- O : Referans Noktası

ÖRNEK 2



O noktası referans noktası olmak üzere K, L, M, N futbolcuları işaretlenen noktalarda bulunmaktadır.

Buna göre hangi futbolcuların konum vektörleri doğru çizilmiştir?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve M
D) K ve L E) K, L ve N

2. Alınan Yol (x)

- Hareket boyunca kat edilen yolun uzunluğuna **alınan yol** denir.
- Skaler bir büyüklüktür.
- Birimi metredir. (SI)

3. Yer Değiştirme ($\Delta\vec{x}$)

- Bir cismin ilk konumu ile son konumu arasındaki yönlü uzaklığa "**yer değiştirme**" denir.
- $\Delta\vec{x}$ ile gösterilir.
- Birimi SI'da metredir.

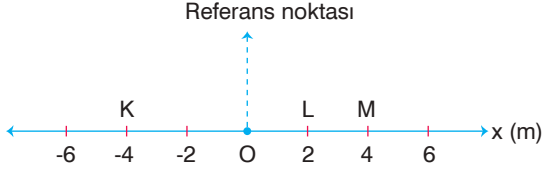
➤ Vektörel bir büyüklüktür.

Yer değiştirme = Son konum – İlk konum

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

➤ Yer değiştirme vektörü ilk konumdan son konuma doğru çizilir.

ÖRNEK 3



Bir oyuncak araba şekildeki L noktasından harekete başlıyor. Bu oyuncak araba M noktasından dönüp K noktasında duruyor.

Buna göre,

- I. Oyuncak arabanın yer değiştirmesi -6 metredir.
- II. Oyuncak arabanın aldığı yol 10 metredir.
- III. Oyuncak arabanın yer değiştirmesinin büyüklüğü 6 metredir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Hız ($\vec{v}$)

- Birim zamandaki yer değiştirmeye “hız” denir.
- SI'daki birimi m/s dir.
- Vektörel bir büyüklüktür.

$$\text{Hız} = \frac{\text{Yer değiştirme}}{\text{Geçen zaman}} \quad \vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

5. Sürat (v)

- Birim zamanda alınan yola “sürat” denir.
- SI'daki birimi m/s'dir.
- Skaler bir büyüklüktür.

$$\text{Sürat} = \frac{\text{Alınan yol}}{\text{Geçen zaman}} \quad v = \frac{x}{t}$$

İPUCU



Bir cismin hareketi boyunca aldığı yolun, geçen zamana oranına **ortalama sürat**, yer değiştirmesinin geçen zamana oranına **ortalama hız** denir.

ÖRNEK 4



Bir araç Bursa'dan Muğla'ya 516 km yol alarak 6 saatte ulaşıyor. Bu sürede aracın yer değiştirmesinin büyüklüğü 330 km oluyor.

Bu aracın Bursa ile Muğla arasındaki ortalama sürati ve ortalama hızının büyüklüğü kaç $\frac{\text{km}}{\text{saat}}$ tir?

	Ortalama Sürat	Ortalama Hız
A)	86	55
B)	55	86
C)	86	86
D)	55	55
E)	86	90

İPUCU



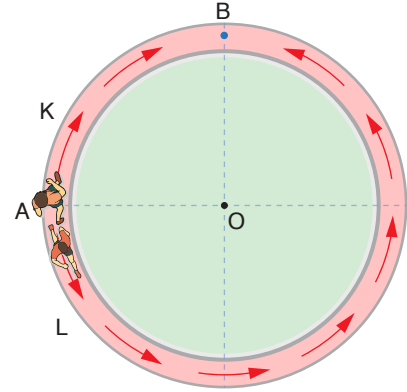
Araçlarda hız göstergesi olarak adlandırılan gösterge **sürat** değerini gösterir.



ÖRNEK 5



Çember şeklindeki pistin A noktasından aynı anda koşmaya başlayan K ve L koşucuları B noktasında karşılaşıyor. Koşucuların yörüngeleri şekildeki gibidir.



Buna göre K ve L koşucularının hareketiyle ilgili olarak,

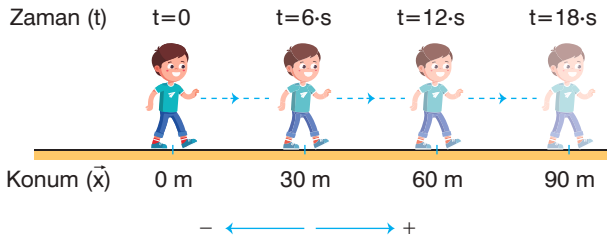
- I. Yer değiştirmeleri eşittir.
- II. K'nın ortalama sürati L'ninkin küçüktür.
- III. Ortalama hızları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

DÜZGÜN DOĞRUSAL HAREKET (SABİT HIZLI HAREKET)

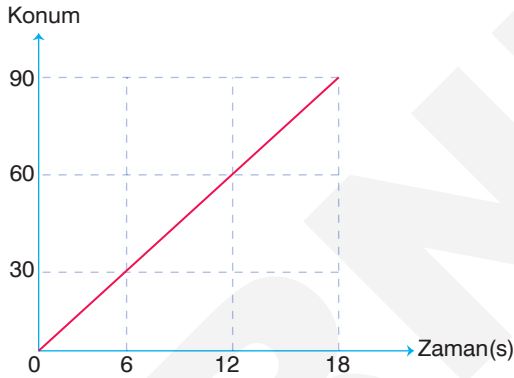
- Bir doğru boyunca yapılan harekete “**doğrusal hareket**” denir.
- Doğrusal bir yörüngede, sabit hızla yapılan harekete “**düzgün doğrusal hareket**” denir.
- Yörünge, hareket esnasında izlenen yoldur.
- Doğrusal bir yolda sabit hızla koşan çocuğun hareketini ele alalım.



- Bu değerleri tablo hâline getirelim.

Zaman (s)	0	6	12	18
Konum (m)	0	30	60	90

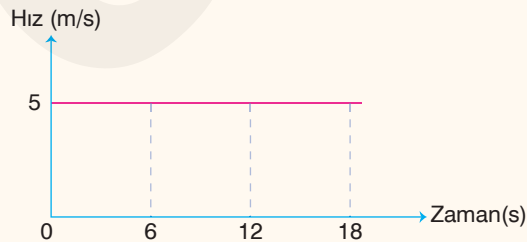
- Bu değerleri kullanarak konum - zaman grafiğini çizelim.



- Konum - zaman grafiğinin eğimi hızı verir.

$$\text{Eğim} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \vec{v} : \text{hız}$$

$$v = \frac{90 - 0}{18 - 0} = 5 \text{ m/s} \text{ bulunur ve hız - zaman grafiği,}$$

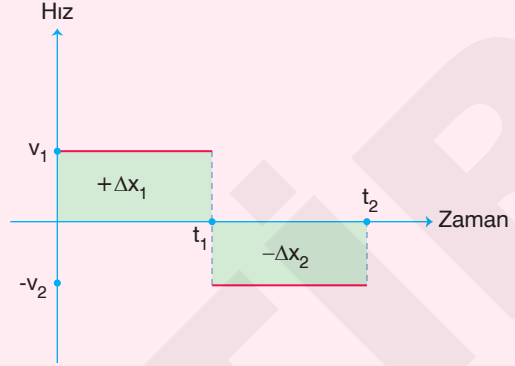


şeklinde olur.

İPUCU



Hız - zaman grafiğinin altında kalan yer değiştirmeyi verir.



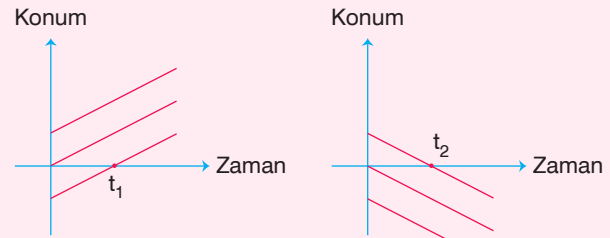
- Zaman ekseninin üstündeki alan pozitif, altındaki alan ise negatiftir.
- Yer değiştirmenin işareti aynı zamanda hareketlinin hareket yönüdür.

ÖĞRETMEN NOTU



- Sabit $\vec{v}$ hızı ile hareket eden hareketlinin yer değiştirmesinin büyüklüğü $x = v \cdot t$ ile bulunur.

İPUCU



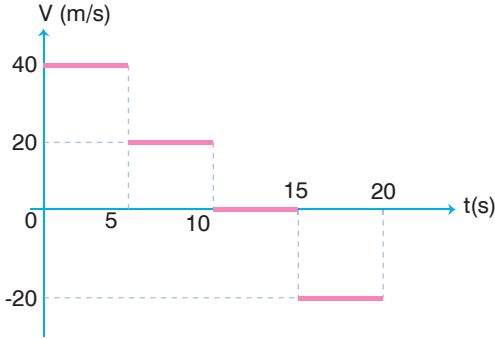
(+) yönde düzgün doğrusal hareket

(-) yönde düzgün doğrusal hareket

- t_1 ve t_2 anlarında yön değiştirme yoktur.

BİRLİKTE ÇÖZELİM

Bir hareketliye ait hız - zaman grafiği verilmiştir.



(İlk konum sıfırdır.)

Buna göre hareketlinin;

a) Konum - zaman grafiğini çiziniz.



b) 20 saniye sonundaki yer değiştirmesini ve ortalama hızını bulunuz.

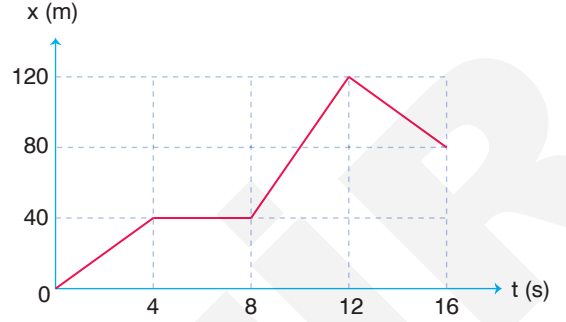


c) 20 saniye sonundaki aldığı yolu ve ortalama süratini bulunuz.



BİRLİKTE ÇÖZELİM

Bir hareketliye ait konum - zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre hareketlinin;

a) Hız - zaman grafiğini çiziniz.



b) 16 saniye sonundaki yer değiştirmesi ve ortalama hızını bulunuz.



c) 16 saniye sonundaki aldığı yolu ve ortalama süratini bulunuz.



BİLGİ PENCERESİ

Trafiğin düzenli akması için geliştirilen çözümlerden biri yeşil dalga uygulamasıdır. Yeşil dalga uygulamasında sürat limiti levhaları bulunur.

Belirtilen değerde ortalama sürat ile hareket edilirse kırmızı ışığa denk gelmeden yolculuk yapılabilir.

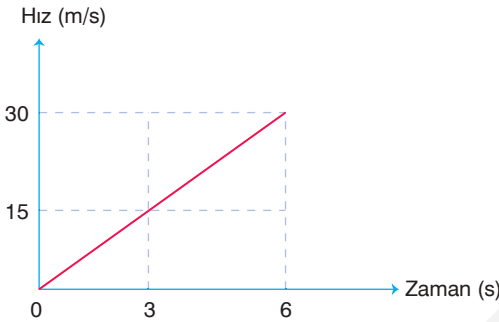


6. İvme ($\vec{a}$)

- Birim zamandaki hız değişimine “**İvme**” denir.
- Vektörel bir büyüklüktür.
- a ile gösterilir.
- SI'daki birimi m/s^2 dir.

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

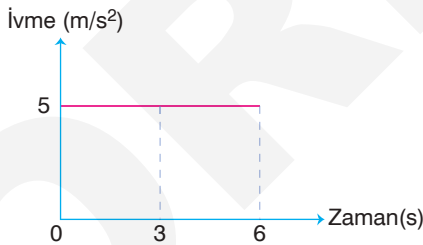
- Hızlanan ya da yavaşlayan hareket yapan cisimler ivmeli hareket yapar.
- Hız - zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.



- Hız - zaman grafiği şekildeki gibi olan cismin ivmesi,

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{30 - 0}{6 - 0} = 5 \frac{m}{s^2} \text{ dir.}$$

- İvme - Zaman grafiği;



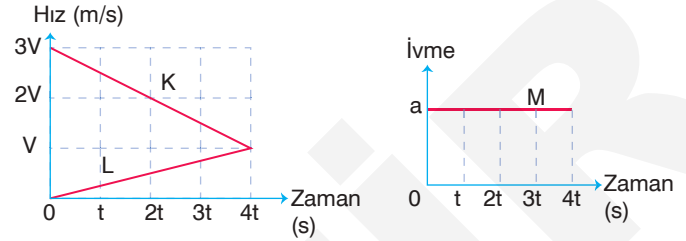
şeklinde olur.

İPUCU

Hızlanan hareketlerde hız ile ivme vektörleri aynı yönlü, yavaşlayan hareketlerde hız ile ivme vektörleri zıt yönlüdür.

ÖRNEK 6

Aynı doğrusal yolda hareket eden K ve L araçlarına ait hız - zaman ve M aracına ait ivme - zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre,

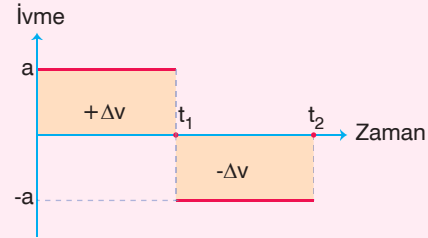
- K, L ve M araçları ivmeli hareket yapmaktadır.
- K aracı pozitif yönde yavaşlayan hareket, L ise pozitif yönde hızlanan hareket yapmaktadır.
- K, L ve M araçları aynı yönde hareket etmektedir.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

İPUCU

İvme - zaman grafiğinin altında kalan alan hız değişimini verir.



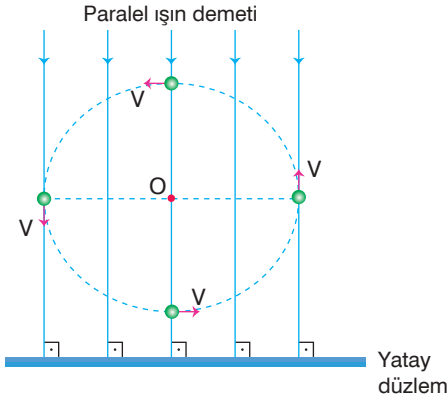
BİLGİ PENCERESİ

Hareket göreceli bir kavramdır. Örneğin otobüste oturan bir yolcu, aynı otobüste oturan diğer yolcuyla hareketsiz olarak gözlemlerken, yol kenarında duran bir başka gözlemci, otobüsü ve otobüs içinde oturan yolcuları hareket ediyor olarak gözlemler. Sonuç olarak hareket, gözlem yapılan noktaya göre tanımlanmaktadır.

Örnek Cevap Anahtarı

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

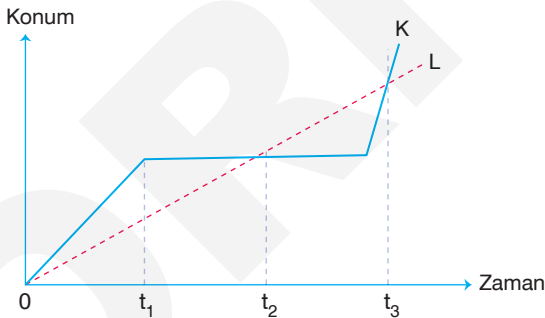
1. A cismi O merkezli çembersel yörüngede sabit V sürati ile dönerken, paralel ışın demeti düşürüldüğünde yatay düzlemde gölgesi oluşmaktadır.



Buna göre A cisminin ve gölgesinin hareketi için ne söylebilir?

	A cismi	Gölgesi
A)	Dönme	Dönme
B)	Dönme	Titreşim
C)	Titreşim	Dönme
D)	Öteleme	Titreşim
E)	Dönme	Öteleme

2. Birbirine paralel yollarda bulunan K ve L araçlarına ait konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.



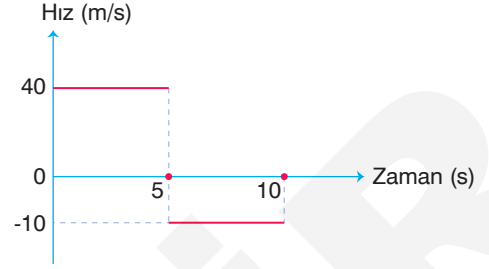
Bu grafikte elde edilen bilgilere göre,

- I. Araçlar harekete aynı anda başlamışlardır.
- II. t_1 ve t_3 anlarında araçlar aynı konumdadır.
- III. $0 - t_3$ arasında araçların ortalama hızları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

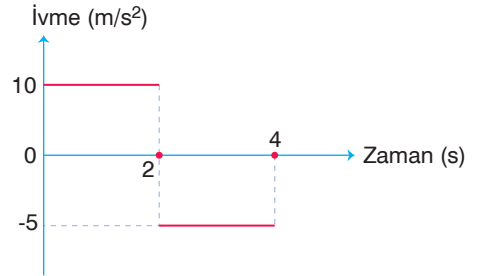
3. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, bu aracın 10 saniyedeki ortalama hızı ve ortalama sürati kaç m/s'dir?

	Ortalama Hız	Ortalama Sürat
A)	15	25
B)	25	15
C)	25	25
D)	15	15
E)	15	20

4. Bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

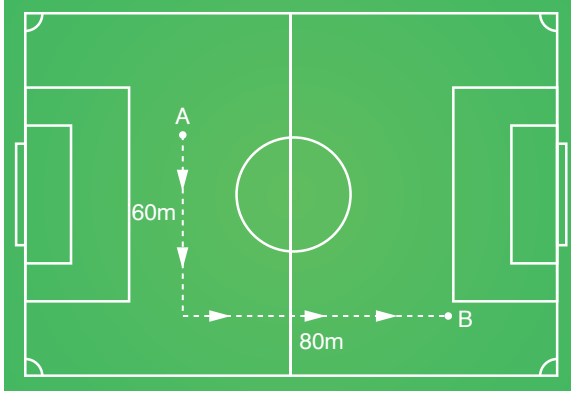


Bu aracın ön panelindeki sürat göstergesi 4 saniye sonunda 90 km/saat değerini göstermektedir.

Buna göre aracın $t = 0$ anındaki sürati kaç m/s'dir?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 54 E) 80

5. 6 Kasım 2002 tarihinde Fenerbahçe ile Galatasaray arasında Fenerbahçe Şükrü Saraçoğlu Stadyumu'nda oynanan maçı Fenerbahçe 6 - 0 kazanmıştır. Maç sonunda Fenerbahçeli futbolcular rejenerasyon (yenileme) antrenmanı yapmıştır.

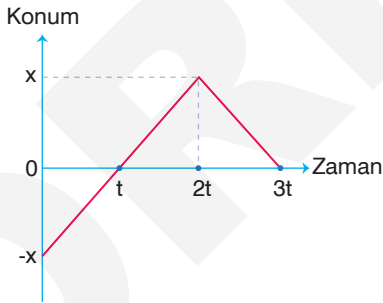


Şekildeki sahanın A noktasından geçen Fenerbahçeli futbolcu 1,4 m/s sabit süratle şekildeki yörüngeyi izleyerek B noktasına geliyor.

Buna göre, futbolcunun ortalama hızı kaç m/s dir?

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

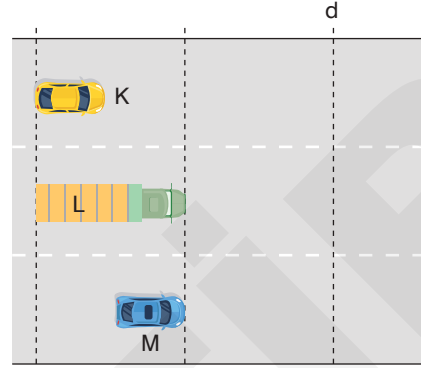
6. Doğru boyunca hareket eden bir araca ait konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre araçla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 0 - 3t zaman aralığında aldığı yol $3x$ 'tir.
B) $t = 0$ anındaki konumu $-x$ 'tir.
C) $2t$ anında yön değiştirmiştir.
D) 0 - t aralığında yavaşlamaktadır.
E) $2t - 3t$ aralığında negatif yönde hareket etmiştir.

7. Bir otoyolda sabit $\vec{V}_K$, $\vec{V}_L$, $\vec{V}_M$ hızlarıyla hareket eden K, L ve M araçlarının başlangıçtaki konumları şekildeki gibidir.

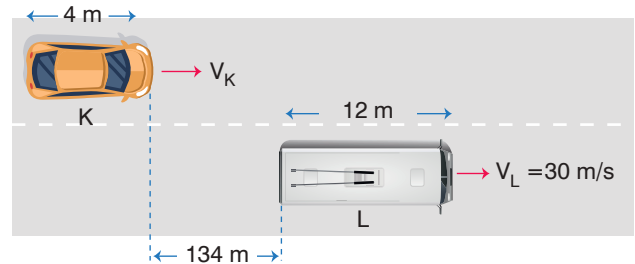


K aracının ön ucu ile L aracının ön ucu d hizasından geçtikten bir süre sonra L'nin arka ucu ile M'nin arka ucu yine bu hizadan geçiyor.

Buna göre V_K , V_L , V_M arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $V_M > V_L > V_K$ B) $V_K > V_L > V_M$ C) $V_K > V_L = V_M$
D) $V_K > V_M > V_L$ E) $V_L > V_M > V_K$

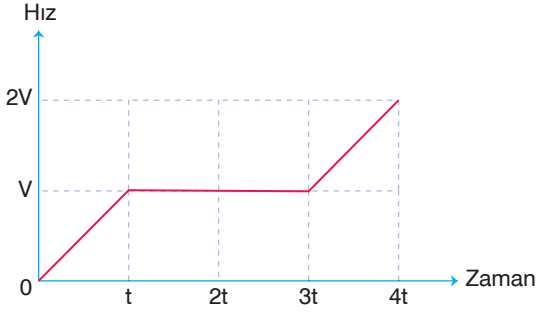
8. Aynı yönde sabit hızlarla hareket eden K ve L araçları şekildeki konumlarından geçtikten 10 saniye sonra K otomobili L otobüsünü tamamen geçiyor.



Buna göre, V_K kaç m/s dir?

- A) 35 B) 40 C) 45 D) 50 E) 52

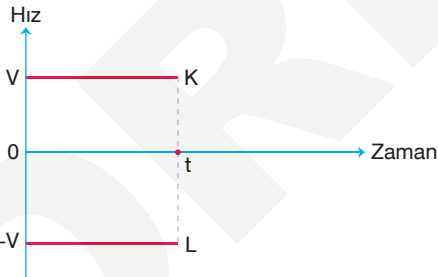
1. Doğrusal yol boyunca hareket eden bir hareketlinin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, hareketli yolun ilk yarısını kaç t sürede almıştır?

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

2. Aynı doğrultuda hareket eden K ve L araçlarına ait hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



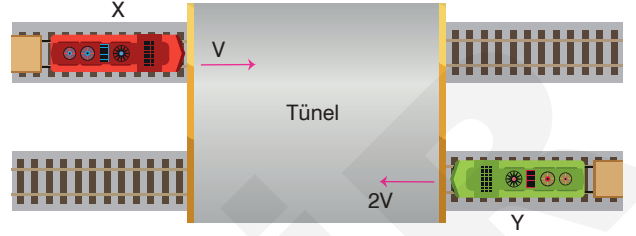
Buna göre 0 - t aralığında K ve L araçları ile ilgili,

- I. Birbirlerinden uzaklaşmaktadırlar.
II. Süratleri eşittir.
III. Yer değiştirmeleri eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

3. Birbirine paralel raylarda sabit V ve $2V$ süratleri ile hareket etmekte olan X ve Y trenleri tünele aynı anda girip aynı anda tünden tamamen çıkıyor.



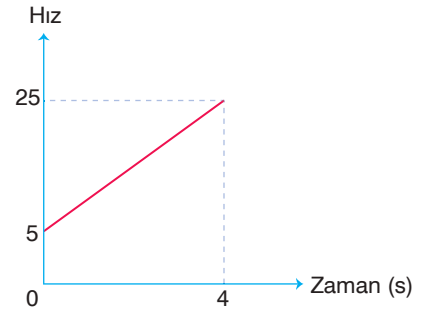
Buna göre,

- I. X treni, tünden uzundur.
II. Y treni, X treninden uzundur.
III. Y treni, tünden uzundur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

4. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, bu araçla ilgili olarak,

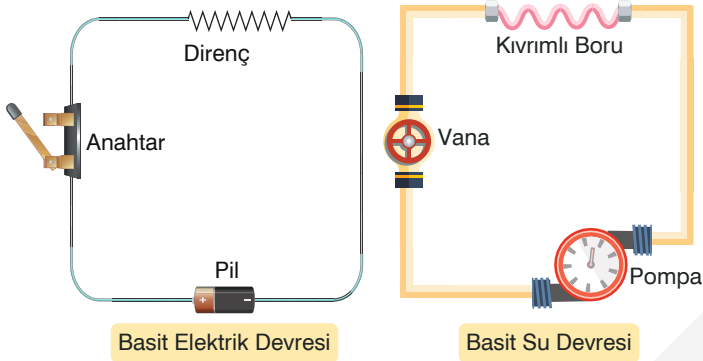
- I. İvmesi 5 m/s^2 dir.
II. 4 saniyedeki ortalama hızı 15 m/s 'dir.
III. 4 saniyede aldığı yol 60 m 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ELEKTRİK AKIMI VE POTANSİYEL FARKI

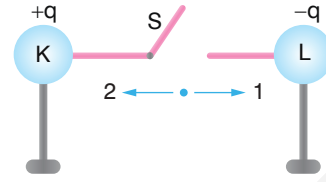
- Elektrik enerjisi günlük hayatta otomobillerden bilgisayarlara, ısıtmadan soğutmaya, aydınlatmadan haberleşmeye kadar birçok alanda kullanılır.
- Basit bir elektrik devresi, su tesisatına benzer. Elektrik devresindeki üreteç su tesisatındaki pompaya, anahtar vanaya, direnç de kıvrımlı boruya benzetilebilir. Musluk açıldığında pompa çalışır ve oluşan basınç farkı nedeniyle su borularda hareket eder. Basit elektrik devresinde ise, anahtar kapatıldığında devrede elektronların hareket etmesine karşılık gelir.



- Borularda sürekli su bulunmasına benzer biçimde, elektrik yükleri de kablolarda hazır olarak bulunur.
- Suyun borularda dolaşması su pompasının çalıştırılması ile gerçekleşir. Benzer biçimde elektronların hareket edebilmesi için de bir etki gerekir. Bu etki üreteç tarafından sağlanan potansiyel farkıdır.
- Birim yükün devreyi dolaşması için gerekli enerjiye **potansiyel farkı** denir. Potansiyel farkı V sembolüyle gösterilir. SI'daki birimi Volt'tur.
- Potansiyel fark skaler ve türetilmiş bir büyüklüktür.
- Bir iletkenin dik kesitinden birim zamanda yük cinsine bakılmaksızın geçen toplam yük miktarına **akım şiddeti** denir.
- Elektrik akımının şiddeti I, iletkenin herhangi bir kesitinden geçen toplam yük miktarı q, zaman t ile gösterilirse akım şiddeti aşağıdaki bağıntı ile bulunur.

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

- Elektrik akımının birimi coulomb saniye'dir.
- Bu değer, SI birim sistemindeki amper'e eşittir.
- Akım şiddeti temel ve skaler bir büyüklüktür.
- Elektrik akımının yönü elektronların hareket yönünün tersi kabul edilmiştir.



- Şekildeki iletken küreleri birbirine bağlayan iletken tel üzerindeki S anahtarı kapatılırsa L küresinden K küresine 2 yönünde -q kadar yük geçer ve elektrik akımı oluşur.
- Elektrik akımının yönü K'dan L'ye doğru (1 yönünde) olur.

İPUCU

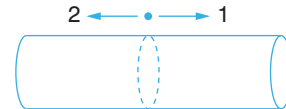


- Saf suyun içinde iyon bulunmadığı için saf su elektrik akımını iletmez.
- Tuzlu su içinde iyon bulunduğu için tuzlu su elektrik akımını iletir.
- Gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınçta elektrik akımını iletir.
- Plazmaların yapısında pozitif iyon ve serbest elektronlar bulunduğu için elektrik akımını iletirler.
- Katılarda (metallerde) iletkenliği serbest elektronlar sağlar.

ÖRNEK 1



İçerisinde, iyon içeren çözelti bulunan iyon tüpünün S kesitinden t sürede 1 yönünde 3q negatif yük, 2 yönünde ise 4q pozitif yük geçmektedir.



Buna göre,

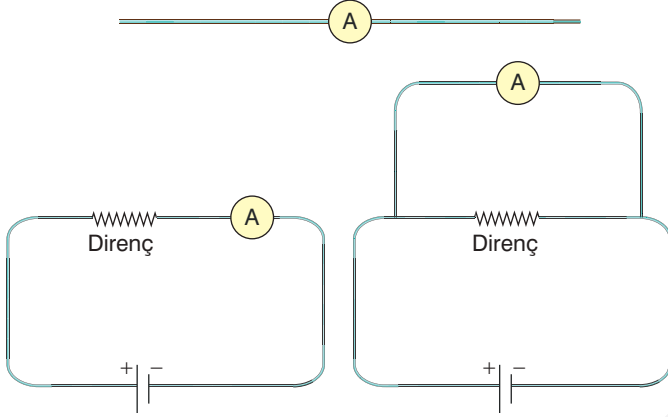
- Oluşan elektrik akımı 2 yönündedir.
- Elektrik akımını sadece negatif yükler oluşturur.
- Elektrik akım şiddeti $\frac{7q}{t}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. Ampermetre

- Elektrik devresinde bir iletken üzerinden geçen akımı ölçmeye yarayan devre elemanına “**ampermetre**” denir.
- İdeal bir ampermetrenin iç dirençleri ihmal edilir ve devreye seri bağlanır.
- Ampermetrenin elektrik devresindeki gösterimi şekildeki gibidir.

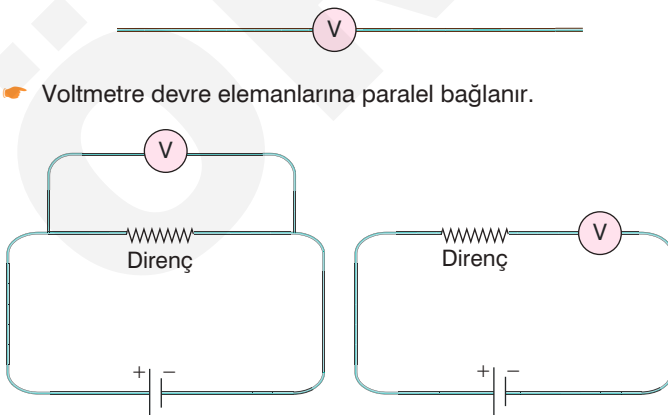


Ampermetrenin bağlantısı

Ampermetre bu şekilde bağlanırsa dirençten akım geçmez ve direnç kısa devre olur.

2. Voltmetre

- Elektrik devresinde iki nokta arasındaki potansiyel farkı ölçmeye yarayan devre elemanına “**voltmetre**” denir.
- İdeal voltmetrelerin iç dirençleri sonsuz büyüklükte kabul edilir ve üzerinden ihmal edilebilecek kadar küçük akım geçer.
- Voltmetrenin elektrik devresindeki gösterimi şekildeki gibidir.



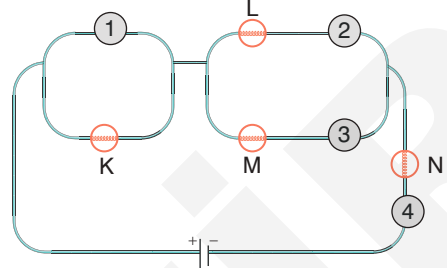
Voltmetrenin bağlantısı

Voltmetre bu şekilde bağlanırsa direnç üzerinden akım geçmez

ÖRNEK 2



Şekildeki elektrik devresi K, L, M, N ampulleri ve ampermetre ya da voltmetre olduğu bilinen 1, 2, 3, 4 ölçüm aletlerinden oluşmuştur.

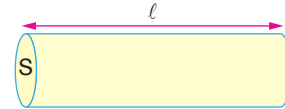


Bu devrede yalnızca L ve N ampulleri ışık verdiğine göre 1, 2, 3, 4 ölçüm aletlerinin türü ne olabilir?

	1	2	3	4
A)	Ampermetre	Ampermetre	Voltmetre	Ampermetre
B)	Ampermetre	Ampermetre	Ampermetre	Ampermetre
C)	Ampermetre	Voltmetre	Ampermetre	Ampermetre
D)	Voltmetre	Ampermetre	Voltmetre	Ampermetre
E)	Voltmetre	Voltmetre	Ampermetre	Voltmetre

DİRENÇ

- Bir iletkenin elektrik akımına karşı gösterdiği zorluğa “**direnç**” denir. R harfi ile gösterilir. Birim ohm’dur. (Ω)
- Akımın direnç üzerinden geçmesi sonucunda elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür.
- İletken bir telin direnci telin boyuna, kesit alanına ve cinsine bağlıdır.



- Şekildeki gibi bir iletkenin direnci R, kesit alanı S, öz direnci ρ , boyu ℓ ile gösterilirse, direnç aşağıdaki formülle bulunur.

$$R = \rho \frac{\ell}{S}$$

- Direnç elektrik devrelerinde şekildeki gibi gösterilir.



- İletkenin birim uzunluğu ve birim kesitindeki parçasının akımın geçişine karşı gösterdiği dirence “**öz direnç**” denir.
- Öz direnç ρ (ro) sembolü ile gösterilir. SI’daki birimi Ohm.metredir. ($\Omega.m$)
- Öz direnç maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

ÖRNEK 3

Aşağıdaki çizelgede K, L ve M tellerinin boy, öz direnç ve kesit alanları verilmiştir.

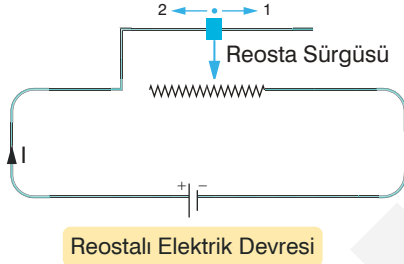
Teller	Boy	Öz direnç	Kesit alanı
K	ℓ	ρ	S
L	3ℓ	2ρ	$3S$
M	ℓ	3ρ	$4S$

K, L ve M tellerinin dirençleri sırasıyla R_K , R_L , R_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $R_K < R_L < R_M$ B) $R_K < R_M < R_L$ C) $R_K = R_M < R_L$
D) $R_M < R_K < R_L$ E) $R_L < R_M < R_K$

1. Reosta

Elektrik devresinde akım şiddetini değiştirmek için kullanılan ayarlanabilir dirence “reosta” denir.

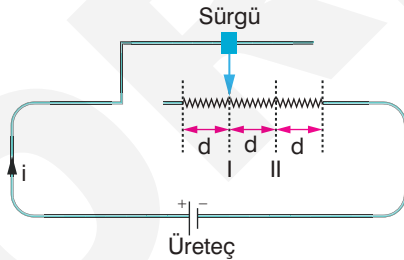


Reostalı Elektrik Devresi

Reosta 1 yönünde hareket ettirilirse direnç azalır. 2 yönünde hareket ettirilirse direnç artar. Direncin değişmesi de devredeki akım şiddetini değiştirir.

ÖRNEK 4

Şekildeki elektrik devresinde reostanın sürgüsü I konumunda iken devrenin direnci R_1 , II konumunda iken R_2 oluyor.



Buna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı nedir? (Üretecin iç direnci önemsizdir.)

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

2. Ohm Yasası

Direnç, akım şiddeti ve potansiyel farkı arasındaki ilişki “Ohm Yasası” ile açıklanır. Ohm Yasası’na göre, bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletkenin geçen akım şiddetine oranı sabittir. Bu sabit, iletkenin direncine eşittir.

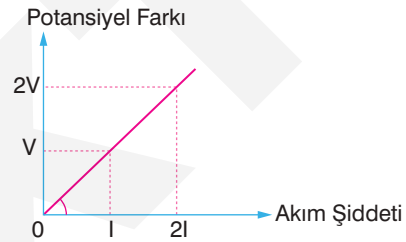
Ohm Yasası’na göre direnç akım şiddeti ve potansiyel farkı arasındaki ilişki;

$$\text{Direnç} = \frac{\text{Potansiyel Farkı}}{\text{Akım Şiddeti}}$$

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

şeklinde ifade edilir.

Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının iletkenin geçen akım şiddetine bağlı grafiği şekildeki gibidir.

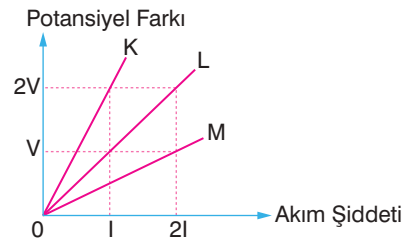


Grafikteki doğrunun eğimi, iletkenin direncini verir.

$$\text{Eğim} = \tan \alpha = \frac{V}{I} = \frac{2V}{2I} = R \text{ dir.}$$

ÖRNEK 5

Potansiyel farkı – akım şiddeti grafiği verilen K, L, M iletkenlerinin dirençleri sırasıyla R_K , R_L , R_M dir.



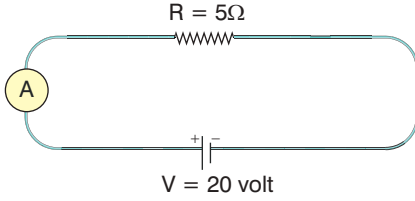
Buna göre R_K , R_L , R_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $R_K > R_L > R_M$ B) $R_K > R_M > R_L$ C) $R_L > R_K > R_M$
D) $R_L > R_M > R_K$ E) $R_M > R_L > R_K$

ÖRNEK 6



Direnci 5Ω olan bir iletken, potansiyel farkı 20 volt olan bir üretece şekildeki gibi bağlanıyor.



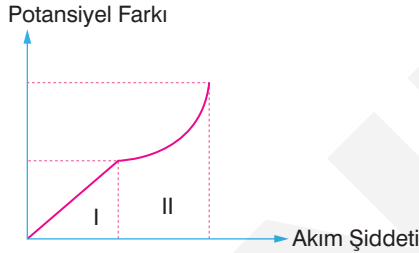
Buna göre, devredeki ampermetrenin gösterdiği değer kaç amperdir? (Üretecin iç direnci önemsenmiyor.)

- A) 0,25 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

ÖRNEK 7



Bir iletkenin geçen akım şiddetinin, iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkına bağlı olarak değişimi grafikteki gibidir.



Buna göre I. ve II. aralıkta iletkenin direncinin değişimi için ne söylenir?

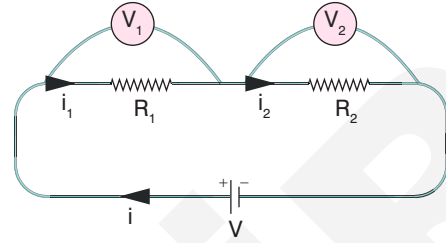
	I. aralıkta	II. aralıkta
A)	Artar	Artar
B)	Azalar	Artar
C)	Değişmez	Azalar
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

DİRENÇLERİN BAĞLANMASI

- Elektrik devrelerinde birden fazla direncin yaptığı etkiyi tek başına yapabilen etkiye “eşdeğer direnç” denir.
- Eşdeğer direnç R_{es} ile gösterilir.
- Elektrik devresinde dirençler seri ve paralel olmak üzere iki ayrı şekilde bağlanabilir.

1. Seri Bağlama

- Elektrik devresinde ya da devre parçasında dirençlerin uç uca birleştirilmesiyle oluşan bağlanma şekline “seri bağlama” denir.



i : Ana kol akımı (Devre akımı)

- Seri bağlı dirençlerden geçen akım şiddetleri eşittir.

$$i = i_1 = i_2$$

- Üretecin uçları arasındaki potansiyel farkı, dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farklarının toplamına eşittir.

$$V = V_1 + V_2$$

- Devrenin eşdeğer direnci, dirençlerin toplamına eşittir.

$$R_{es} = R_1 + R_2$$

İPUCU

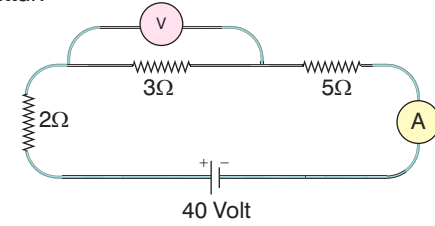


- Seri bağlı devrenin eşdeğer direnci, devredeki en büyük dirençten daha büyüktür.

ÖRNEK 8



Şekildeki elektrik devresinde iç direnci önemsiz olan üretecin gerilimi 40 voltur.

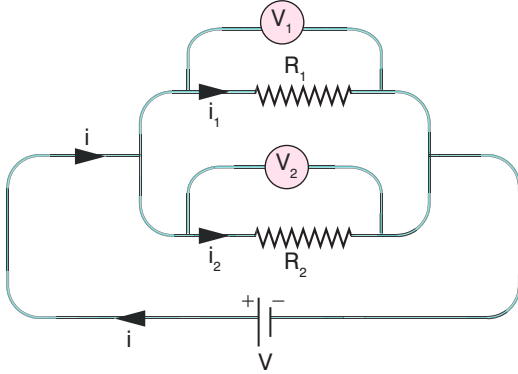


Buna göre, ampermetrenin ve voltmetrorenin gösterdiği değerler nedir?

	Ampermetre	Voltmetre
A)	1/4 amper	3/4 volt
B)	4 amper	12 volt
C)	4 amper	40 volt
D)	4 amper	8 volt
E)	5 amper	12 volt

2. Paralel Bağlama

- Elektrik devresinde ya da devre parçasında dirençlerin birer uçlarının bir noktada, diğer uçlarının başka bir noktada birleştirilmesi ile oluşturulan bağlama şekline “**paralel bağlama**” denir.



- Paralel bağlı dirençlerin uçları aynı iki noktaya bağlı olduğundan dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farkları eşittir. Dirençlerin uçları arasındaki potansiyel fark, aynı zamanda üretcin uçları arasındaki potansiyel farka eşittir.

$$V = V_1 = V_2$$

- Üreteçten geçen akım bölündüğü için kollarından geçen akımların toplamı, ana koldan geçen akıma eşittir.

$$i = i_1 + i_2$$

- Devrenin eşdeğer direncinin tersi, dirençlerin terslerinin toplamına eşittir.

$$\frac{1}{R_{es}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

İPUCU

- Paralel bağlı direnç sayısı artarsa eşdeğer direnç azalır ve üreteçten çekilen akım şiddeti artar. Paralel bağlı dirençlerin eşdeğer direnci, devredeki en küçük dirençten daha küçüktür.

ÖĞRETMEN NOTU

- Dirençleri R_1 ve R_2 olan iki direnç paralel bağlanırsa eşdeğer direnç aşağıdaki gibi pratik olarak hesaplanır.

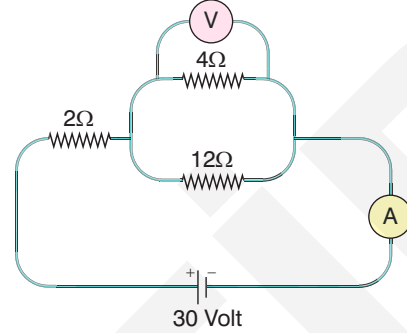
$$R_{es} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

- Paralel bağlı n tane R direnci varsa eşdeğer direnç aşağıdaki gibi pratik olarak hesaplanır.

$$R_{es} = \frac{R}{n}$$

ÖRNEK 9

Şekildeki elektrik devresi 2Ω , 4Ω ve 12Ω 'luk dirençlerle ve 30 voltluk üreteç ile oluşturulmuştur.

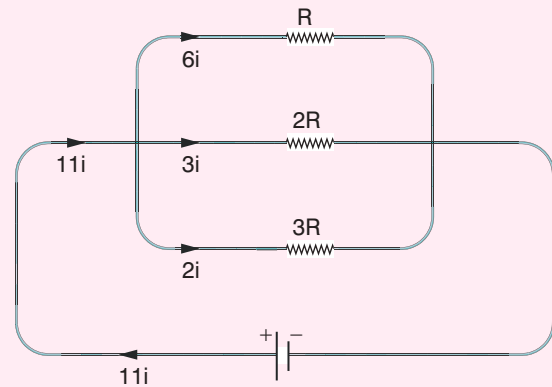


Buna göre ampermetrenin ve voltmetrenin gösterdiği değerler nedir? (Üretecin iç direnci önemsenmiyor.)

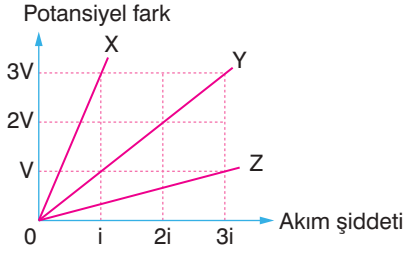
	Ampermetre (A)	Voltmetre (V)
A)	6A	30V
B)	6A	12V
C)	6A	18V
D)	$\frac{1}{6}A$	$\frac{1}{2}V$
E)	4A	18V

İPUCU

Devredeki ana kol akımı dirençlerin üzerinden dirençlerin büyüklükleri ile ters orantılı olarak geçer.



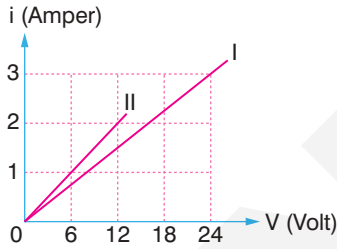
1. Aynı maddeden yapılmış ve uzunlukları aynı olan iletken X, Y, Z tellerinin uçları arasındaki potansiyel farkları ile tellerden geçen akım şiddetlerine ait potansiyel farkı - akım şiddeti grafikleri şekildeki gibidir.



X, Y, Z tellerinin kesit alanları sırasıyla S_X , S_Y , S_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki iliki nedir?

- A) $S_X > S_Y > S_Z$ B) $S_X > S_Z > S_Y$ C) $S_X = S_Y = S_Z$
D) $S_Y > S_X > S_Z$ E) $S_Z > S_Y > S_X$

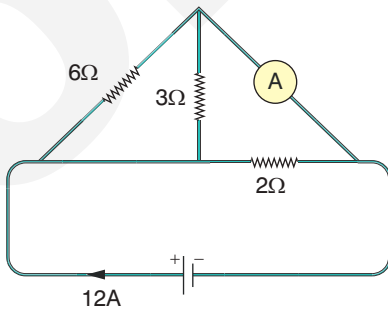
2. Bir K direncinin uçları arasındaki gerilimin akıma bağlı grafiği I, K direncine L direnci paralel bağlandığında oluşan sistemin uçları arasındaki gerilimin devre akımına bağlı grafiği II gibidir.



Buna göre, L direncine tek başına 36 voltluk bir gerilim uygulanırsa, L'den geçen akım şiddeti kaç amper olur?

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

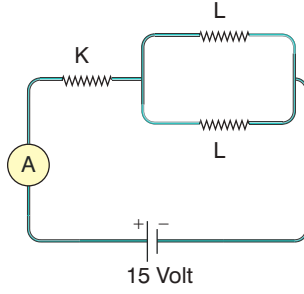
3. Şekildeki devrede ana koldan geçen akım şiddeti 12A'dır.



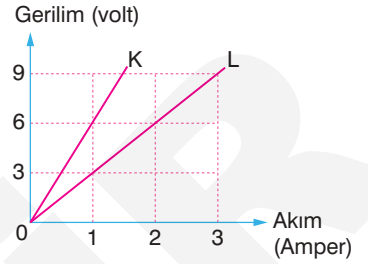
Buna göre, ampermetre kaç amperi gösterir?

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

4. K ve L dirençleri ile oluşturulan Şekil - I'deki elektrik devresine ait gerilim - akım grafiği Şekil - II'de verilmiştir.



Şekil I



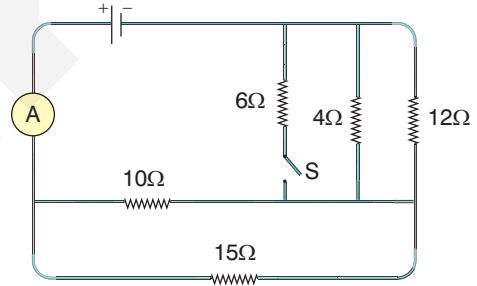
Şekil II

Buna göre, ampermetrede okunan değer kaç A'dır?

(Üretecin iç direnci önemsizdir.)

- A) $\frac{1}{2}$ B) 2 C) 3 D) 4 E) 7,5

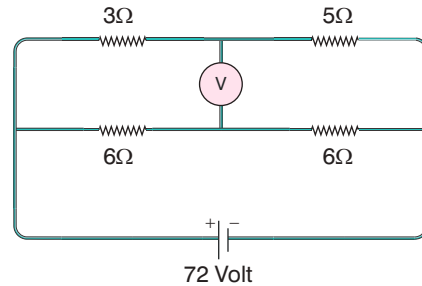
5. Şekildeki devrede ampermetrenin gösterdiği değer S anahtarını açarken 8 A, kapalıyken i oluyor.



Üretecin iç direnci önemsenmediğine göre, i kaç amperdir?

- A) 5 B) 8 C) 9 D) 12 E) 72

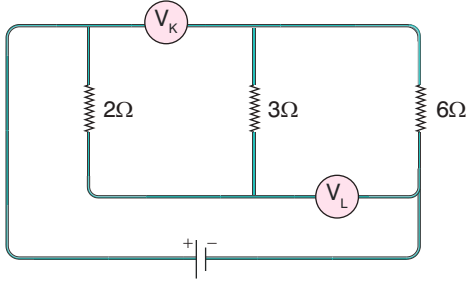
6. 3Ω, 5Ω ve 6Ω'luk dirençler ve iç direnci önemsiz üreteç ile şekildeki elektrik devresi oluşturulmuştur.



Buna göre, V voltmetresi kaç voltu gösterir?

- A) 0 B) 3 C) 6 D) 9 E) 72

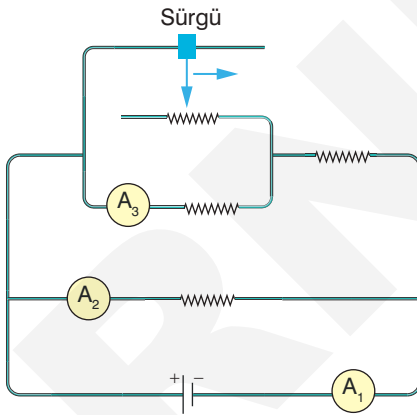
7. Şekildeki elektrik devresinde voltmetrelerin gösterdiği değerler V_K ve V_L dir.



Buna göre $\frac{V_K}{V_L}$ oranı nedir?

- A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{5}{9}$ C) 1 D) $\frac{9}{5}$ E) 2

8.

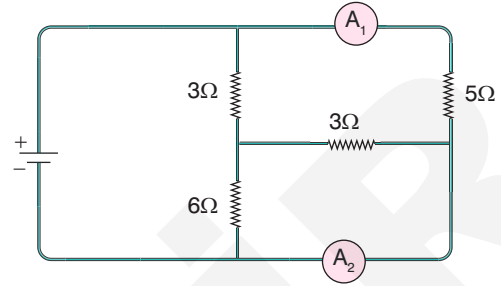


Şekildeki gibi kurulmuş elektrik devresinde reostanın sürgüsü ok yönünde çekiliyor.

Buna göre, ampermetrelerin ölçtüğü değerler A_1 , A_2 ve A_3 nasıl değişir?

	A_1	A_2	A_3
A)	Artar	Değişmez	Azalır
B)	Artar	Değişmez	Değişmez
C)	Azalır	Değişmez	Azalır
D)	Azalır	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez	Değişmez

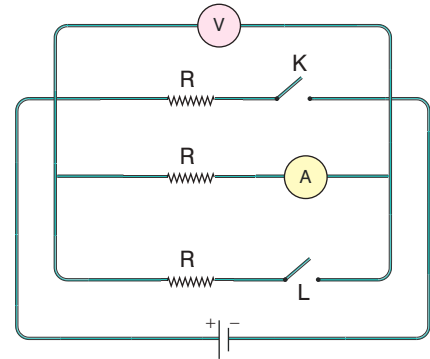
9. İç direnci önemsiz üreteç ve ideal ampermetreler ile kurulan elektrik devresi şekildeki gibidir.



Buna göre, A_1 ve A_2 ampermetrelerinde okunan değerler oranı $\frac{A_1}{A_2}$ kaç olur?

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

10. İç direnci önemsiz üreteç, ideal ampermetre, voltmetre ve anahtarlar ile şekildeki elektrik devresi kurulmuştur.



K ve L anahtarları kapatılırsa,

- I. Devrenin eşdeğer direnci azalır.
II. A ampermetresinin gösterdiği değer artar.
III. V voltmetresinin gösterdiği değer değişmez.

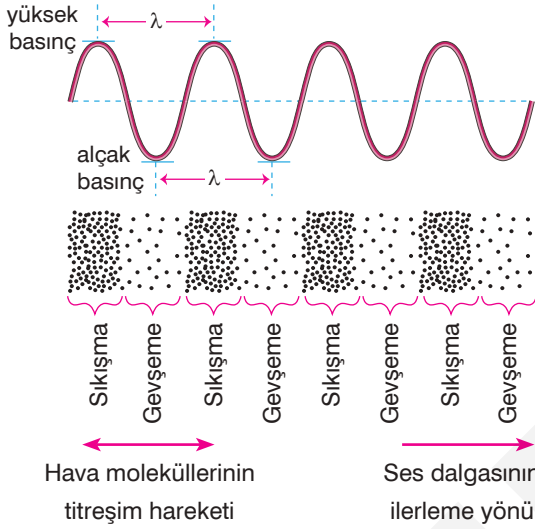
yargılarından hangileri doğrudur?

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

SES VE DEPREM DALGALARI

SES DALGALARI

- Vurma, üfleme gibi değişik yollarla maddesel ortamlarda oluşturulan titreşim hareketi, ortam (katı, sıvı, gaz) taneciklerini titreşime zorlar ve taneciklerin kinetik enerji kazanmalarını sağlar. Kinetik enerji kazanan tanecikler etrafındaki diğer taneciklere çarparak onları titreştirir. Ortamdaki taneciklerin titreşim enerjisini birbirine aktarması sonucunda **ses dalgaları** oluşur.
- Titreşen cisimler etrafındaki maddesel ortamı titreştirerek ortamda sıkışma ve gevşeme bölgeleri oluşturur.



- Sıkışma bölgelerinde basınç fazla, gevşeme bölgelerinde basınç azdır.
- Ses dalgaları mekanik bir dalgadır ve ilerleyebilmesi için **maddesel ortama gereksinim** vardır.
- Ses dalgaları boyuna dalgalardır ve her yöne yayılır.
- Ses dalgaları hakkında ilk tanımlamaları yapan bilim insanlarından biri Farabi'dir. Farabi, hava titreşimlerinden ibaret olan ses olayının ilk mantıklı açıklamasını yapmış ve müzik aletlerinin yapımında gerekli olan kuralları bulmuştur.

Ses Dalgasının Yayılma Sürati

- Ses dalgaları her yöne yayılan **mekanik dalgalardır**. Bu nedenle boşlukta ilerleyemez. Ortam taneciklerinin titreşim enerjilerini birbirlerine aktarmaları sonucunda ilerledikleri için taneciklerin yakın olması ses dalgalarının süratini artırır.
- Ses dalgaları katılarda en hızlı, gazlarda ise en yavaş ilerler.

$$v_{\text{katı}} > v_{\text{sıvı}} > v_{\text{gaz}} > v_{\text{boşluk}} = 0$$

- Ortam sıcaklığı arttıkça ortam taneciklerinin kinetik enerjileri arttığından sesin yayılma sürati artar.
- Sesin sürati sadece sesin ilerlediği ortamın özelliklerine bağlıdır.

Madde	Sıcaklık (°C)	Sürat (m/s)
Hava	0	331
Hava	20	343
Su	0	1432
Su	25	1493
Deniz suyu	25	1533
Cıva	25	1450
Demir	0	5000
Demir	20	5130
Elmas	20	12.000
Alüminyum	20	5100
Bakır	20	3500
Kurşun	20	1322

Farklı ortamlarda sesin sürati

- Sesin yayıldığı ortam basınç etkisiyle ne kadar zor sıkıştırılabilirse ses o kadar hızlı yayılır.
- Tüm dalgalarda olduğu gibi $\lambda \cdot f = v$ bağıntısı ses dalgaları için de geçerlidir.

ÖRNEK 1



Ses dalgalarıyla ilgili olarak;

- Boyuna dalgalardır.
- Boşlukta yayılmazlar.
- Ortam sıcaklığı arttıkça sesin yayılma sürati artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Ses Dalgaları ile ilgili Temel Kavramlar

a) Sesin Yüksekliği (Sesin Frekansı)

- İnce ve kalın sesi birbirinden ayıran özelliğe **sesin yüksekliği** denir.
- Sesin frekansının birimi SI'da Hertz(Hz) ya da s^{-1} dir.

- Ses kaynağının frekansı arttıkça sesin yüksekliği de artar ve kaynaktan çıkan ses incilir. Yüksekliği fazla olan seslere **ince (tiz) ses** denir.
- Ses kaynağının frekansı azaldıkça sesin yüksekliği de azalır ve kaynaktan çıkan ses kalınlaşır. Yüksekliği az olan seslere **kalın (pes) ses** denir.

İPUCU

- İnce ses → yüksek frekans
- Kalın ses → alçak frekans

- Ses dalgaları frekansına göre üç gruba ayrılır.

Fiziksel Nicelikler

İnfrasonik ses
($f < 20 \text{ Hz}$)

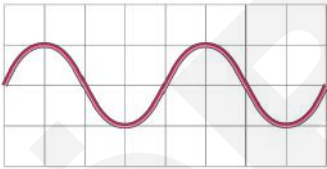
Ultrasonik ses
($f > 20.000 \text{ Hz}$)

İşitilebilir ses
($20 \text{ Hz} < f < 20.000 \text{ Hz}$)

- Bir telden çıkan sesin frekansı telin yapıldığı maddenin cinsine, telin geren kuvvete, telin boyuna ve kesitine bağlıdır.
- Aynı maddeden yapılmış tellerden ince, gergin, kısa olanlardan yayılan ses kalın, gevşek, uzun olandan yayılan sese göre daha incedir.

ÖRNEK 2

Aynı ortamda yayılan K, L ses dalgalarının modelleri aşağıdaki gibidir.



K sesi



L sesi

Bu ses dalgaları ile ilgili,

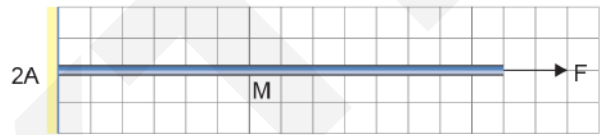
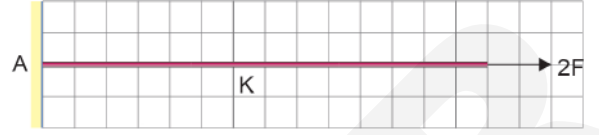
- K sesinin frekansı L sesinin frekansından fazladır.
- K sesi, L sesinden kalındır.
- K sesinin süratı, L'ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Bömler eşit aralıklıdır.)

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

ÖRNEK 3

Aynı maddeden yapılmış K, L, M telleri 2F, 2F, F kuvvetleri ile gerilmiştir. K telinin kalınlığı A, L ve M'nin 2A'dır.



Eşit boydaki K, L, M tellerinin üzerine vurularak ses çıkarıldığında bu seslerin frekansları f_K , f_L , f_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $f_K > f_L > f_M$ B) $f_K = f_L > f_M$ C) $f_K > f_L = f_M$
D) $f_M > f_L > f_K$ E) $f_K > f_M > f_L$

İPUCU

- Tele sert veya yumuşak vurmak telden çıkan sesin frekansını etkilemez.

- Boş ya da dolu şişeler de ses kaynağı olarak kullanılabilir. Şişenin ağız kısmına üflenildiğinde ya da şişeye bir cisimle vurulduğunda ses çıkar.

- Bir şişeye vurulduğunda şişenin yapıldığı cam ile su molekülleri titreşerek ses çıkarır. Su miktarı az ise ses ince olur.



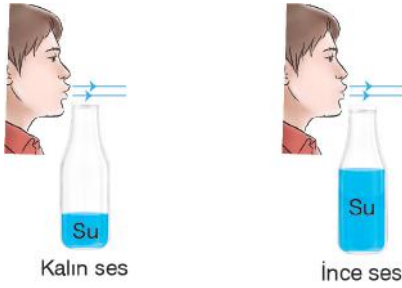
İnce ses



Kalın ses

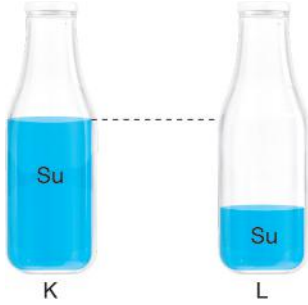
SES VE DEPREM DALGALARI

- Bir şişenin ağzına üflenildiğinde şişe içindeki hava molekülleri titreşerek ses çıkarır. Şişe içindeki su miktarı arttıkça hava miktarı azalır. Ses inceler ve frekans artar.



ÖRNEK 4

İçinde farklı miktarlarda su bulunan K ve L şişeleri özdeşdir.



Buna göre,

- Şişelere cisimle vurulduğunda şişelerden çıkan seslerin ortamdaki yayılma sürati eşittir.
- Şişelere cisimle vurulduğunda K'den çıkan ses, L'den çıkan sestten kalındır.
- Şişelere üflenildiğinde K şişesinden çıkan sesin frekansı L şişesinden çıkan sesin frekansından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



b) Sesin Şiddeti

- Sesin şiddeti, enerjisiyle doğru orantılıdır. Ses dalgalarının taşıdığı enerjiye bağlı olarak sesin birim yüzeye birim zamanda dik olarak uyguladığı kuvvete **sesin şiddeti** denir.
- Sl'da birimi (dB) desibel'dir.
- Sesin şiddeti kaynaktan uzaklaştıkça azalır.

- Sesleri gür ya da zayıf işitmemize neden olan özelliğe **sesin şiddeti** denir. Sesin şiddeti, ses dalgasının ilerleme yönüne dik, birim alan başına ses dalgaları tarafından taşınan ortalama güç olarak da tanımlanabilir. Birimi watt/metre² dir.

	0 dB	
Nefes	10 dB	
Yaprak hışırtısı	20 dB	
Fısıltı	30 dB	
Buzdolabı	40 dB	
Sağanak yağış	50 dB	Düşük şiddetli ses
Konuşma	60 dB	
Trafikteki otomobil	70 dB	Orta şiddetli ses
Kamyon	80 dB	
Saç kurutma makinesi	90 dB	Yüksek şiddetli ses
Helikopter	100 dB	
Trombon	110 dB	Çok gürültülü ses
Polis sireni	120 dB	
Jet motoru	130 dB	Aşırı yüksek ses
Havai fişek	140 dB	

Ses şiddeti çizelgesi

ÖĞRETMEN NOTU

- İnsan kulağı 0 dB ile 120 dB arasındaki sesleri algılayabilir. 120 dB'den daha büyük şiddete sahip sesler insan kulağında işitme kaybına neden olur.

ÖRNEK 5

Radyoda müzik dinleyen Ada, ses seviyesini artırarak sesi daha duyulabilir hâle getiriyor.

Ada'nın yaptığı bu işlem ile ilgili olarak,

- Sesin frekansı artmıştır.
- Sesin şiddeti artmıştır.
- Sesin ortamdaki hızının büyüklüğü artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK 6



Aynı maddeden yapılmış eşit uzunlukta ve farklı kalınlıktaki K, L, M telleri eşit kuvvetler ile geriliyor. Bu teller farklı genlikte çekilip bırakılıyor ve çıkan sesler dinleniyor. Tellerin kalınlıkları ve çekilme genlikleri tabloda verilmiştir.

Teller	Kalınlıkları	Çekilme genlikleri
K	A	r
L	2A	3r
M	3A	2r

Buna göre en yüksek ve en şiddetli seslerin çıktığı teller, aşağıdakilerden hangisidir?

	<u>En yüksek</u>	<u>En şiddetli</u>
A)	M	L
B)	M	K
C)	K	L
D)	L	K
E)	K	M

Tini

- 👉 Aynı frekansta sesleri birbirinden ayıran özelliğe **sesin tınısı** denir. **Sesin rengi** olarak da tanımlanabilir.
- 👉 Tını özelliği aynı frekanstaki sesin farklı kaynaklardan çıktığını algılamamızı sağlar. Sesin bu özelliği sayesinde keman ve gitar ile çıkartılan aynı notayı farklı algılarız. Sesin hangi enstrümandan geldiğini ayırt edebiliriz.

Rezonans

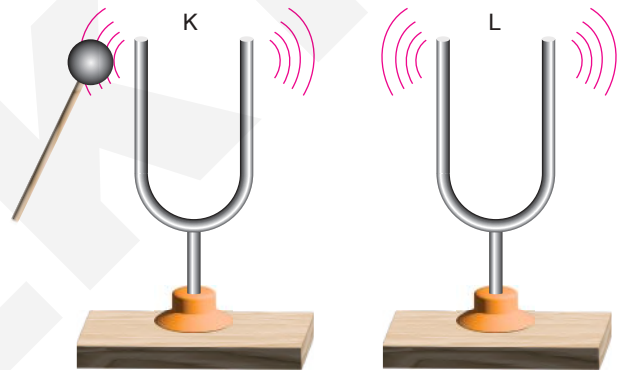
- Salınım yapan salıncağa, kendi frekansından küçük itme kuvveti uygulanması sonucunda salınacak büyük genliklere ulaşır. Bunun sonucunda salıncak yükselebileceği en yüksek noktaya kadar yükselir.
- Bir salınım ya da titreşim hareketine ayrı frekansta periyodik bir etki uygulandığında hareketin genliği büyür. Bu olaya **rezonans** denir.
- Rezonans olayının tıp, müzik, haberleşme gibi birçok alanda yararlı uygulamaları vardır.

- 👉 Rezonans olayı elektromanyetik dalgalarda da gözlenir. Görüntü amaçlı kullanılan MR(Manyetik Rezonans) cihazlarındaki radyo dalgaları ile vücuttaki hidrojen atomları rezonansa getirilmektedir.



MR cihazı

- 👉 Özdeş diyapozonlardan K'ye vurulduğunda, kısa bir süre sonra L diyapozonu da titreşmeye başlar. Böylelikle L diyapozonu da ses çıkarır.



- 👉 Diyapozonlardan aynı frekansta ses çıkar. Bunun nedeni rezonanstır.
- 👉 1940 yılında ABD’de inşa edilen dünyanın üçüncü büyük asma köprüsü olan Tacoma Narrows (Takoma Narovs) Köprüsü, 140 km/h süratle esen rüzgara dayanabilecekken, 67 km/h süratle esen rüzgara dayanamamıştır. Rüzgarın frekansı köprünün doğal frekansına yakın değerlerde olduğundan köprü rezonansa gelmiş ve titreşim genliği arttığı için yıkılmıştır.



Tacoma köprüsünün
rezonans anı

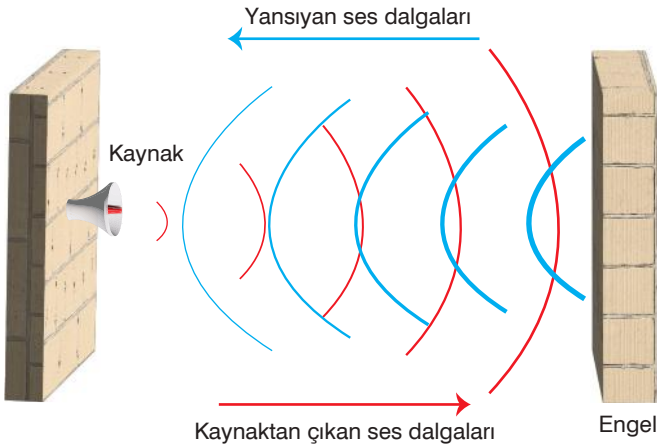


Tacoma köprüsünün
yıkılış anı

- 👉 Bazı şarkıcılar, kısa zaman içinde belli frekansta sesler çıkarak bir bardağı kırabilir. Burada bardağın kırılmasındaki etki rezonanstır.

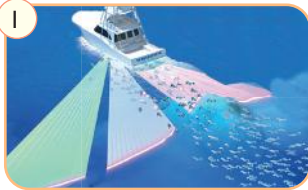
Yankı

- Ses dalgalarının sert bir yüzeye çarpıp ses kaynağına geri dönmesi olayına **yankı** denir.

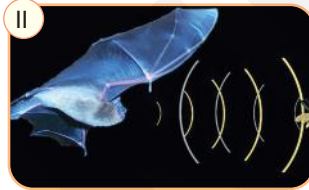


- İnsan kulağının algı süresi en az 0,1 saniye olduğu için kendi sesinin yankısını duyabilmesi için engel insandan en az 17 metre uzakta olmalıdır. Sesin çarptığı yüzey ne kadar sert ve pürüzsüz olursa yansıma da o kadar çok gerçekleşir.

ÖRNEK 7



Sonarla balık sürülerinin tespit edilmesi



Yarasaların yön bulması



Şarkıcının sesi ile bardağı kırma

Yukarıda verilen durumlardan hangileri yankı ile ilgilidir?

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

Gürültü, Uğultu ve Ses kirliliği

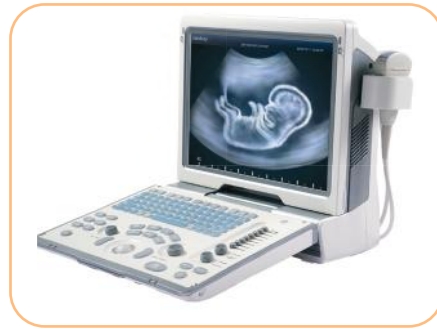
- Çevre ve sağlık sorunlarına neden olabilen istenmeyen birçok sesin kulağa yoğun olarak gelmesine **gürültü** denir.
- İki taşın birbirine çarptırılmasıyla oluşan seste birçok frekans aynı anda duyulur ve bu olay gürültü olarak nitelendirilir.
- Sesin gürültülü, boğuk ve anlaşılmaz olmasına da **uğultu** denir.
- Gürültü ve uğultu **ses kirliliğine** neden olur.

Ses Dalgalarının Tıp, Denizcilik, Sanat ve Coğrafya Alanlarında Kullanımı

- Sonar cihazlarında sesin yansıma özelliği kullanılır.



- Ultrason adı verilen cihazda yüksek frekanslı ses dalgaları kullanılarak canlıların iç organları incelenir.

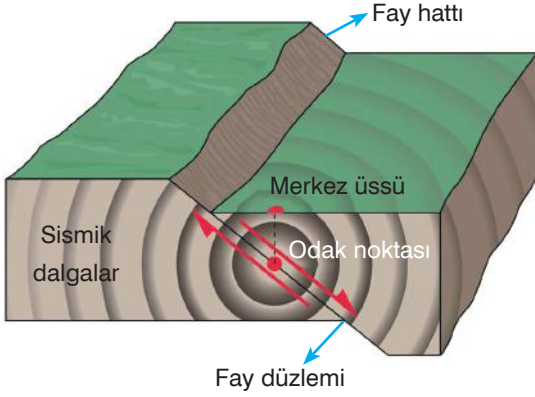


- Sismik araçlar tarafından oluşturulan ses dalgalarının yer altından yansıması sonucunda su, doğal gaz, petrol ve madenlerin yeri tespit edilir.
- Tiyatro salonlarında sesin daha kaliteli olması için gerekli akustik çalışmaları yapılır. Sesin yansımaları azaltılarak sesin net duyulması sağlanır.

DEPREM DALGALARI

- Yer kabuğundaki fay olarak adlandırılan kırıklar üzerinde biriken enerjinin boşalmasıyla oluşan titreşimlerin oluşturduğu dalgalara **deprem dalgası**, bu dalgaların geçtiği ortamları ve yeryüzeyini sarsması olayına **deprem** denir.

- Deprem dalgaları mekanik dalgalardır. Yalnızca enine, yalnızca boyuna ve hem enine hem de boyuna çeşitleri vardır.
- Yer altında depremin olduğu noktaya **odak noktası** denir.
- Yeryüzünde odak noktasına en yakın olan noktaya depremin **merkez üssü** denir.



- Depremleri inceleyen bilim dalına **sismoloji**, sismoloji alanında çalışan bilim insanına **sismolog** denir.
- Depremin büyüklüğü, odak noktasında ortaya çıkan enerjinin düzeyini belirten bir ölçüdür. Depremin büyüklüğü **sismograf** ile ölçülür. Yapılan ölçüm Richter(Rihter) ölçeği denilen bir ölçümle tanımlanır.
- Richter ölçeğinde her birim artış, yer sarsıntılarında 10 katlık artışa karşılık gelir.
- Depremin şiddeti**, depremin bir bölgedeki doğa, binalar ve insanlar üzerindeki etkilerinin ölçüsüdür. Bu etki, depremin büyüklüğü, odak noktasına uzaklığı ve bölgedeki yapıların dayanıklılığına bağlıdır. Depremin şiddeti, depremin büyüklüğü hakkında doğru bir bilgi vermez.
- Depremin şiddeti, Mercalli ölçeği ile çoğunlukla I-X arası roma rakamları ile ifade edilir.

MİKRO	KÜÇÜK	HAFİF	ORTA	GÜÇLÜ	ŞİDDETLİ
1,0-1,9	2,0-2,9	3,0-3,9	4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-6,9

ŞİDDETLİ	BÜYÜK
7,0-7,9	8,0-8,9
	9 ve üzeri

ÖRNEK 8



Türkiye'de 7 büyüklüğünde Japonya'da 8,4 büyüklüğünde gerçekleşen bir deprem ile ilgili;

- Japonya'da gerçekleşen depremde açığa çıkan enerji, Türkiye'de gerçekleşen depremde açığa çıkan enerjinin 10 katından büyüktür.
- Türkiye'de gerçekleşen depremin şiddeti Japonya'da gerçekleşen depremin şiddetinden daha büyük olabilir.
- Japonya'daki deprem kesinlikle daha şiddetlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Depremde Can ve Mal Kayıplarını Önlemeye Yönelik Çözüm Önerileri

- Depreme dayanıklı binalar yapılmalı ve mevcut yapıların dayanıklı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- İnsanlara depremle ilgili eğitimler verilmelidir.
- Bir deprem alanı oluşturularak bu planda güvenli yerler, deprem sonrası binadan çıkış yolları belirlenmelidir.
- Deprem anında yaşam üçgeni oluşabilecek bir yere geçilmelidir.
- Deprem çantası hazırlanmalı, evin içinde kolay ulaşılabilir yere konulmalıdır.
- Devrilebilecek eşyalar sabitlenmelidir.
- Deprem sonrasında toplanma alanına gidip diğer insanlara yardım edilmelidir.

Örnek Cevap Anahtarı

- 1 E 2 E 3 A 4 E 5 B 6 C 7 D 8 C

1. Ortam değiştiren bir sesin;

- I. Yüksekliği
- II. Şiddeti
- III. Hızının büyüklüğü

niceliklerinden hangileri kesinlikle değişmez?

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

2. Havası boşaltılmış bir cam fanusun içinde bulunan bir cep telefonu çaldırıldığında telefon gözlemlendiği hâlde zil sesi duyulmamaktadır.

Buna göre bu deneyden;

- I. Ses boşluktan yayılmazken ışık boşlukta yayılır.
- II. Işığın hızı sesin hızından büyüktür.
- III. Ses dalgaları boyuna dalgalardır.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir? (Telefon sessiz moda değildir.)

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

3. Sesin farklı ortamlarda ve sıcaklıklardaki yayılma sürati aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Ortam	Sıcaklık (°C)	Sürat (m/s)
Hava	0	332
Hava	20	344
Su	0	1432
Su	20	1463
Demir	0	5000
Demir	20	5130

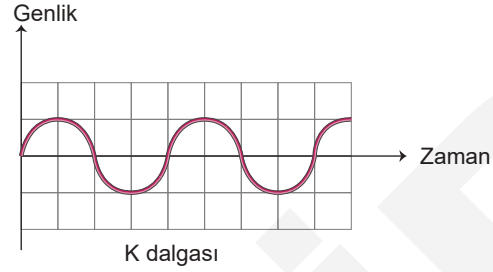
Bu tablodaki verilere göre,

- I. Ses, havada en yavaş yayılır.
- II. Ses, demirde suya göre daha hızlı yayılır.
- III. Ortamın sıcaklığı artarsa sesin yayılma süratide artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Aynı ortamda yayılan K ve L ses dalgalarının genliğinin zamana bağlı grafikleri şekildedir.



Buna göre, K ve L dalgaları için,

- I. Yayılma süratleri eşittir.
- II. K ses dalgasının şiddeti L ses dalgasınınkinden küçüktür.
- III. K ses dalgasının frekansı L ses dalgasının frekansından küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur? (Bölmeler eşit aralıktır.)

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

5. Işığın havadaki ortalama hızı, sesin havadaki yayılma hızından büyüktür.

Bu duruma örnek olarak,

- I. Bir oduncunun baltayı oduna vurması görüldükten sonra sesin duyulması
- II. Havası boşaltılmış cam fanus içinde çalan zilin görülmesine karşın sesinin duyulmaması
- III. Şimşek çakması gözlemlendikten sonra gök gürültüsünün duyulması

ifadelerinden hangileri verilebilir?

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

6. Bir müzisyen şekildeki bağlamanın teline vurarak telinin titreşmesini sağlıyor.



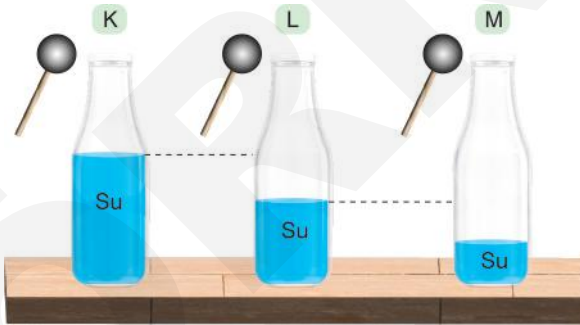
Bu bağlama telinden çıkan sesin frekansı,

- I. Telin titreşim genliğine
- II. Teldeki gerilme kuvvetine
- III. Telin uzunluğuna

niceliklerinden hangilerine bağlı değildir?

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

7. Şekildeki özdeş, K, L, M şişelerine plastik tokmaklar ile vurularak ses çıkması sağlanıyor.



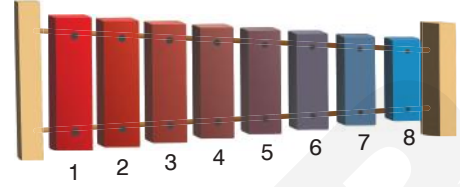
Buna göre,

- I. M'den elde edilen sesin frekansı en büyüktür.
- II. K'den elde edilen ses en incedir.
- III. L'den elde edilen sesin yayılma sürati en büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur? (Şişeler aynı ortamdadır.)

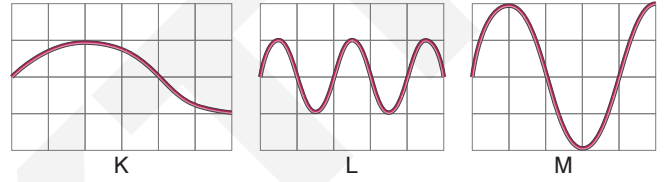
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

8. Bir öğrenci plastik bir tokmakla Şekil-I'deki ksilofonun çubuklarına vuruyor.



Şekil - I

Ksilofonun çubuklarından çıkan ses dalgalarının modelleri karışık bir şekilde Şekil-II'deki gibi veriliyor.



Şekil - II

Buna göre, ksilofonun çubuklarının ilgili olduğu ses dalgası ile eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiş olabilir?

	K	L	M
A)	1	2	3
B)	4	1	2
C)	3	4	2
D)	1	4	3
E)	4	3	2

9. Deprem dalgaları ile ilgili;

- I. Hem enine hem de boyuna dalgalardır.
- II. Yayılabilimleri için maddesel ortama ihtiyaç yoktur.
- III. Mekanik dalgalardır.

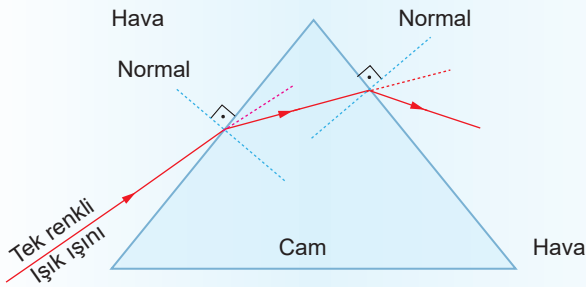
yargılarından hangileri doğrudur?

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

PRİZMALAR VE RENK

PRİZMALAR

- Üzerinde düşen ışığın izlediği yolunu değiştiren ve ışığı renklerine ayıran camdan yapılmış üçgen prizmaya **ışık prizması** denir.

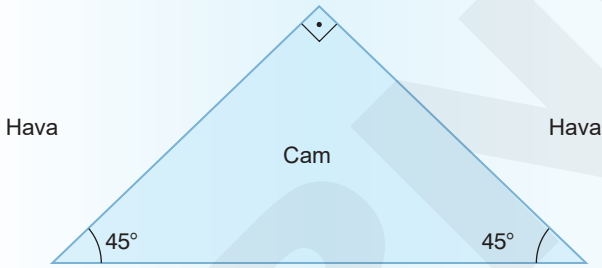


Işığın Cam Prizmadan Geçiş

- Cam prizmaya gönderilen tek renkli ışın, havadan cam ortamına girerken yüzeyin normaline yaklaşarak kırılır. Prizmanın diğer yüzeyinden tekrar hava ortamına geçerken ışın, yüzeyin normalinden uzaklaşarak prizmadan ayrılır.
- Işın ilk doğrultusundan saparak farklı bir doğrultuda hareket eder.

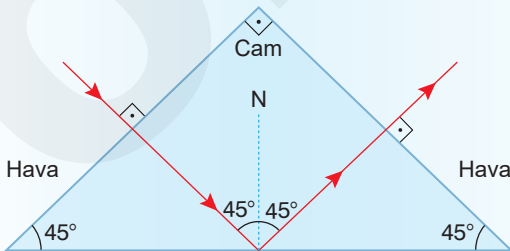
Tam Yansımali Prizmalar

- İkizkenar dik üçgen şeklindeki camdan yapılmış prizmalara **tam yansımali prizma** denir.



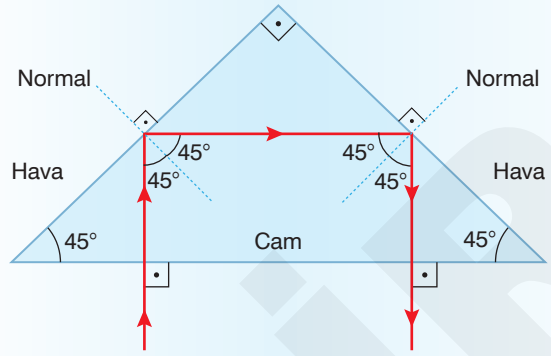
Tam yansımali prizma

- Cam havaya geçişte sınır açısı 42° dir. Dolayısıyla camdan havaya 42° 'den büyük açılarla gelen ışınlar tam yansıma yapar.

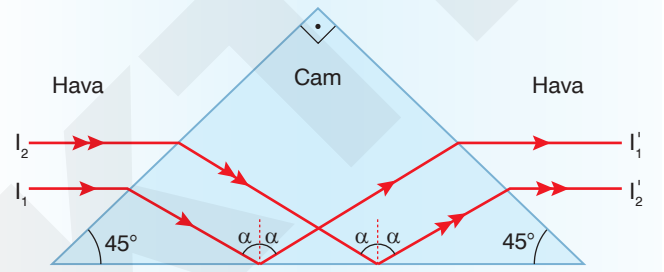


$$(\theta_{\text{sınır}} = 42^\circ)$$

- Tam yansımali prizmanın dik kenarlarından birine dik gelen ışın, diğer dik kenardan dik çıkar.



- Hipotenüse dik gönderilen ışın tam yansılardan sonra hipotenüsten dik çıkar.



$$(\alpha > 45^\circ)$$

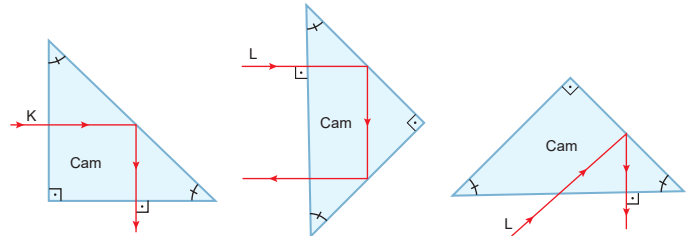
- Hipotenüse paralel gönderilen ışın tam yansıma ve kırılmalarından sonra yine hipotenüse paralel çıkar.
- Reflektörlerin yapısında ışık prizması bulunur. Reflektörler, üzerine gelen ışığı geriye yansıtarak gece karanlığında fark edilmeyi sağlar.



ÖRNEK 1



Hava ortamında bulunan tam yansımali prizmaya K, L, M ışınları şekildeki gibi gönderiliyor.



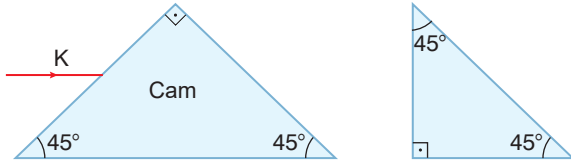
Buna göre, K, L, M ışınlarından hangileri şekildeki yolları izleyebilir?

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

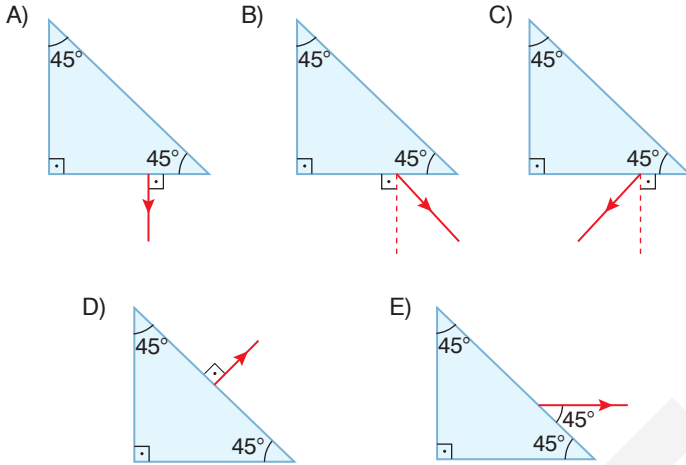
ÖRNEK 2



Hava ortamında bulunan tam yansıma prizmalara tek renkli I ışık ışını şekildeki gibi gönderiliyor.



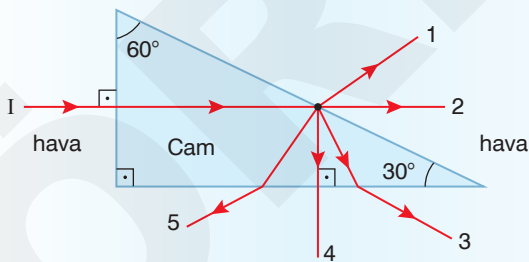
Buna göre I ışını prizmayı nasıl terk eder?



ÖRNEK 3



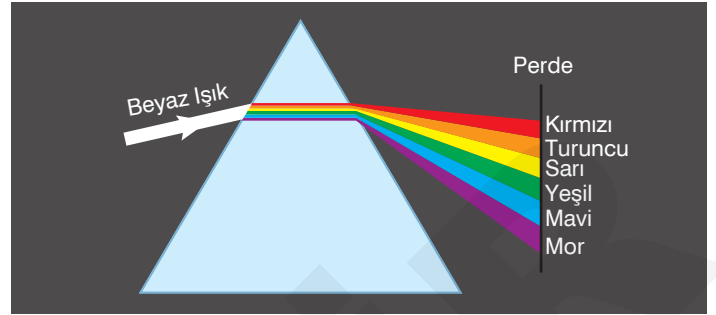
Hava ortamında camdan yapılmış bir prizmaya I ışık ışını şekildeki gibi gönderiliyor.



I ışık ışını 1, 2, 3, 4, 5 numaralı yollardan hangisini izleyebilir? (Camdan havaya geçişte sınır açısı 42° dir.)

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

Beyaz Işığın Renklerine Ayrılması



- Beyaz ışık prizmaya gönderilirse renklerine ayrışır. Ortamın kırılma indisinin büyüklüğü ışığın dalga boyuna bağlıdır.
- Görünür ışığın frekansı arttıkça kırılma da artar. Bunun sebebi ortamın büyük frekanslı ışığa gösterdiği kırıcılık indisinin daha büyük olmasıdır.
- Kırmızıdan mora doğru ışığın frekansı arttığı için en az kırmızı en çok mor kırılır.
- Boşluk olmayan ortamlarda mor ışık için kırılma indisi en büyüktür. Bu yüzden ortamda en çok yavaşlayan mor ışık olur.

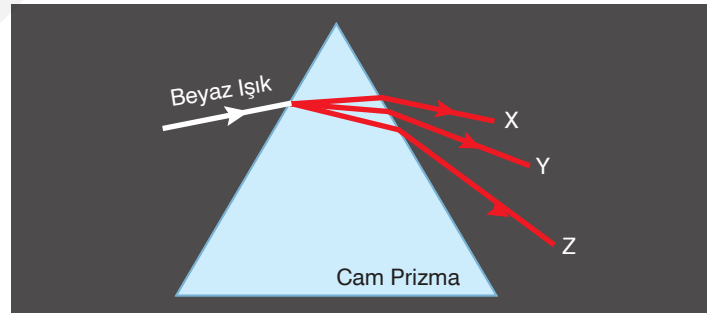
$$n_{\text{kırmızı}} > n_{\text{Turuncu}} > n_{\text{sarı}} > n_{\text{yeşil}} > n_{\text{mavi}} > n_{\text{mor}}$$

Işığın boşluk olmayan ortamlardaki ortalama süratleri arası ilişki

ÖRNEK 4



Hava ortamında bulunan prizmaya gelen beyaz ışığın renklere ayrılması şekildeki gibidir.



Y ışını yeşil olduğuna göre,

- X ışını kırmızı renktir.
- Z ışını mavi renktir.
- Prizma içinde en yavaş Z ilerler.

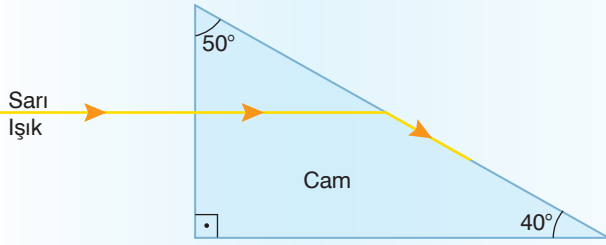
yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

ÖRNEK 5



Hava ortamında bulunan camdan yapılmış bir prizmaya gönderilen sarı ışık şeklindeki yolu izliyor.



Buna göre,

- Sınır açısı 50° 'dir.
- Sarı ışık yerine kırmızı ışık kullanılırsa ışık tam yansıma yapar.
- Sarı ışık yerine mavi ışık kullanılırsa ışık hava ortamına geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

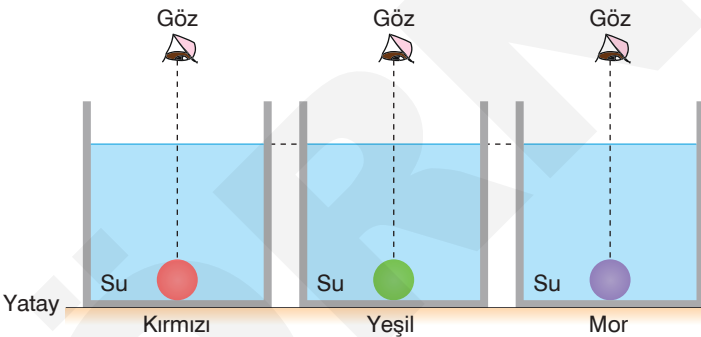
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III



ÖRNEK 6



İçinde aynı derinlikte su bulunan kapların tabanlarında eşit boyutlu kırmızı, yeşil ve mor ışıklı cisimler konulmuştur.



Bu cisimlere hava ortamından normale yakın doğrultuda bakan gözlemciler cisimleri su yüzeyinden h_K , h_Y , h_M derinlikte görüyor.

Buna göre; h_K , h_Y , h_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $h_K = h_Y = h_M$ B) $h_K > h_Y > h_M$ C) $h_M > h_Y > h_K$
D) $h_Y > h_K > h_M$ E) $h_K > h_M > h_Y$



RENKLER

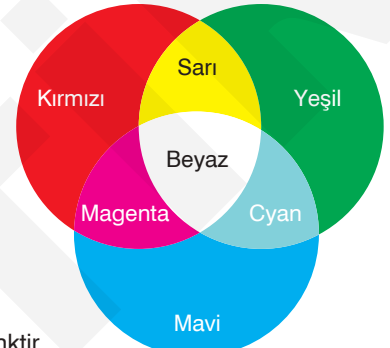
Cisimlerin Renkli Görülmesinin Sebepleri

- Renkler, yüzeyden yansıyan ışınların göze gelmesi sonucu algılanır.
- Güneş ışığı altında siyah bir cisim, üzerine düşen ışığı yansıtmadığı için siyah görülürken, denizlerin mavi gözükmesinin sebebi üzerine düşen ışığın daha fazla yansıtmasıdır.

Işık Renkleri

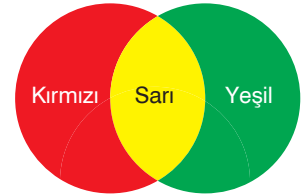
- Işık prizmasından geçen beyaz ışığın içerisinde bulunan **kırmızı**, **yeşil** ve **mavi** ana renklerdir.
- Ana renklerin aynı orandaki karışımlarından oluşan renklere ara renkler denir.

Sarı, cyan ve magenta ara renktir.

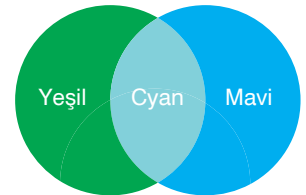


Işık renkleri

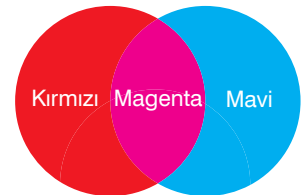
- Eşit şiddetteki kırmızı ve yeşil ışık ışınları göze ulaşırsa sarı olarak algılanır.



- Eşit şiddetteki yeşil ve mavi ışık ışınları göze ulaşırsa cyan olarak algılanır.

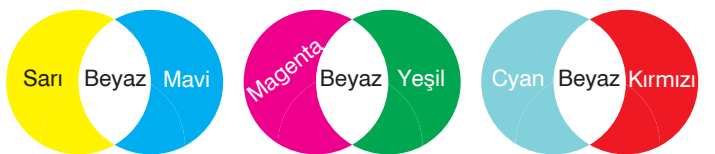


- Eşit şiddetteki kırmızı ve mavi ışık ışınları göze ulaşırsa magenta olarak algılanır.



Tamamlayıcı Renkler

- Göze ulaştıklarında beyaz algılanan ışık renklerine tamamlayıcı renkler denir.



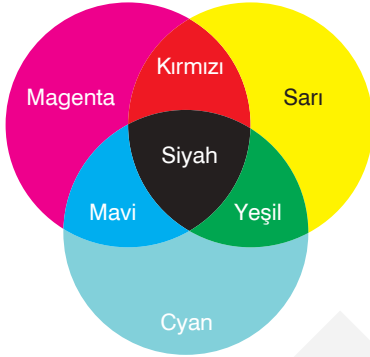
Tamamlayıcı renkler

ÖĞRETMEN NOTU

- Prizmaya düşürülen ışık başka renklere ayrışmıyorsa ana renk, ayrışabiliyorsa ara renktir.
- Sarı ışığın, karışım sarı ve saf sarı olmak üzere iki türü vardır.
- Kırmızı ve yeşil ışığın göze aynı anda gelmesiyle algılanan ışığa **karışım sarı**, bileşenine ayrılmayan sarı ışığa **saf sarı (doğal sarı)** ışık denir.
- Prizmaya gönderilen beyaz ışığın kırılması sonucu oluşan sarı saf sarıdır.

Boya Renkleri

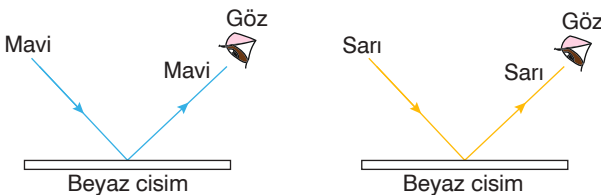
- Boyadaki, ana renkler sarı, magenta ve cyandır.
- Boyadaki ara renkler mavi, yeşil ve kırmızıdır.



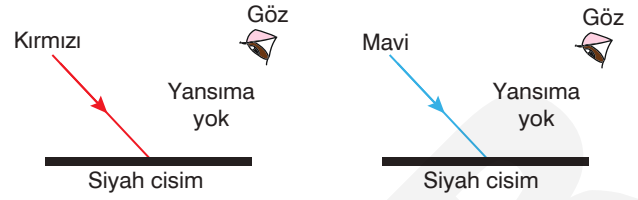
- Sarı ve magenta renk boya aynı oranda karıştırıldığında kırmızı boya elde edilir.
- Magenta ile cyan renk boya aynı oranda karıştırıldığında mavi boya elde edilir.
- Cyan ile sarı renk boya aynı oranda karıştırıldığında yeşil boya elde edilir.
- Boyanın ana renkleri sarı, cyan ve magenta renk boyalar aynı oranda karıştırılırsa siyah boya elde edilir.

Cisimlerin Renkli Görülmesi

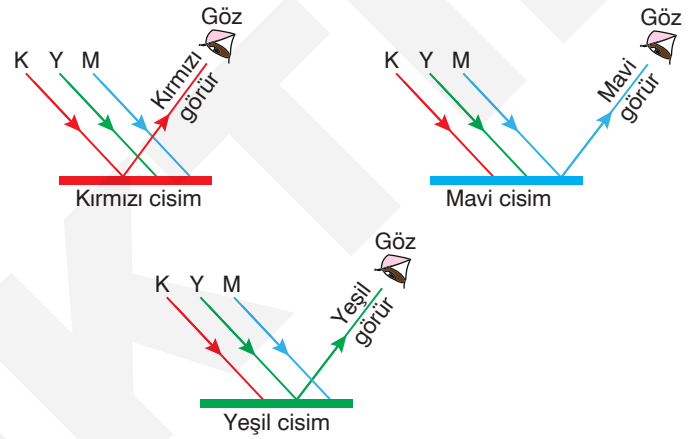
- Cisimler üzerine düşen ışığın bir kısmını soğururken bir kısmını yansıtır ve yansıttıkları renkte görülür.
- Göz zayıf yansıyan ışığı algılamaz.
- Beyaz renkli cisme hangi renk ışık altında bakılırsa o renkte görülür.



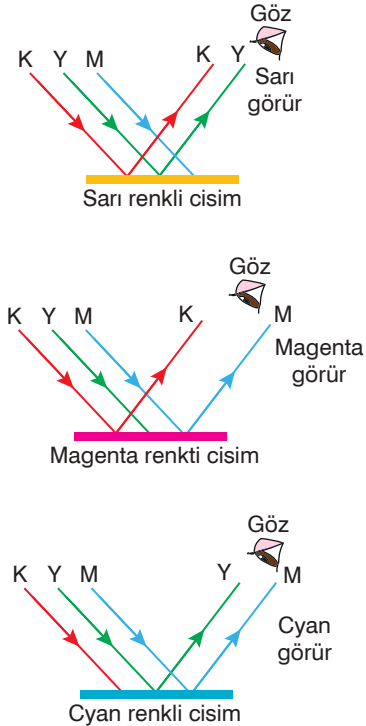
- Siyah renkli cisimler bütün ışığı soğurur, yansıtmaz ve cisim siyah görülür.



- Cismin rengi, ışıktaki ana renklerden biri ise cisim o renkteki ışığı güçlü yansıtır.



- Cismin rengi, ışıktaki ara renklerden biri ise, cismin hem kendi rengini hem de kendi rengini oluşturan renkleri güçlü yansıtır.



PRİZMALAR VE RENK

- ☛ Cismin rengi, ışıktaki ana renklerden biri ise kendi rengi dışındaki ana renkleri yansıtmaz.



ÖRNEK 7

Karanlık bir ortamda bir X cismine bakıldığında cisim kırmızı ışık altında kırmızı, yeşil ışık altında siyah renkte görülüyor.

Buna göre,

- Cisim magenta renktedir.
- Cisim kırmızı renktedir.
- Cisim mavi ışık altında mavi görülür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

ÖRNEK 8

Şekildeki X, Y, Z kitaplarının renkleri sırasıyla sarı, cyan ve magentadır.

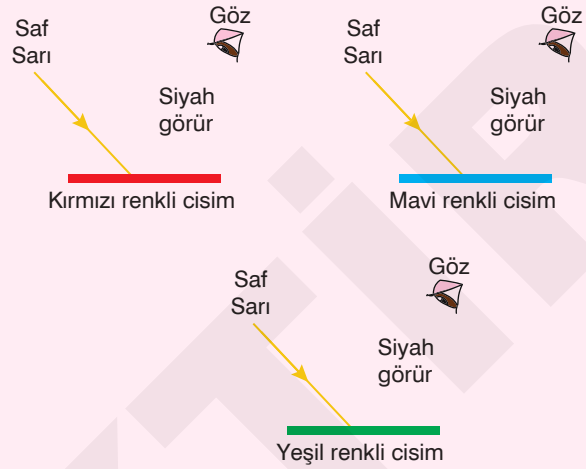


Bu kitaplara yeşil ışık altında bakıldığında hangi renkte görülür?

	X	Y	Z
A)	Sarı	Cyan	Magenta
B)	Siyah	Yeşil	Siyah
C)	Yeşil	Cyan	Siyah
D)	Yeşil	Yeşil	Mavi
E)	Yeşil	Yeşil	Siyah

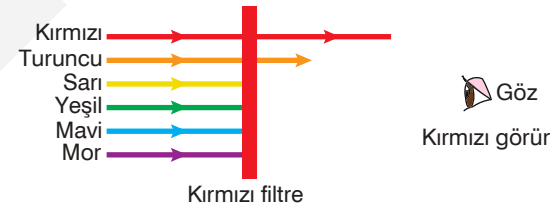
İPUCU

- ☛ Kırmızı, yeşil, mavi renkteki yüzeyler doğal sarı(saf sarı) ışığı yansıtmaz.

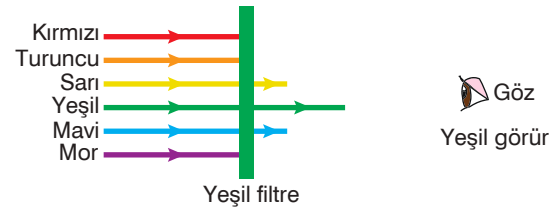


Işık Filtreleri

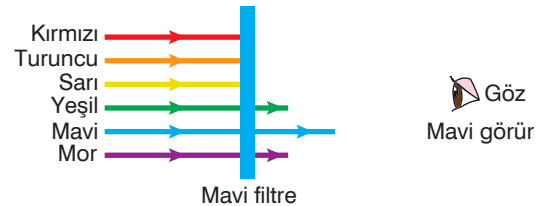
- ☛ Işık filtreleri saydam levhalardır.
- ☛ Filtreler, kendi rengindeki ışınları güçlü bir şekilde geçirir.
- ☛ Kırmızı filtre kırmızı ışığı güçlü, turuncu renkli ışığı geçirir. Filtrenin arkasından bakan göz filtreyi kırmızı görür.



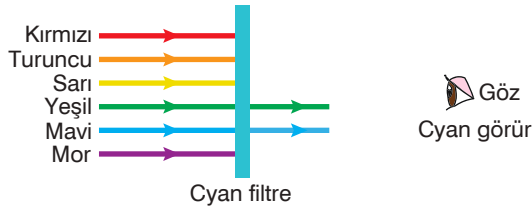
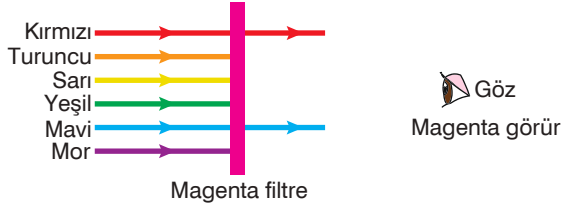
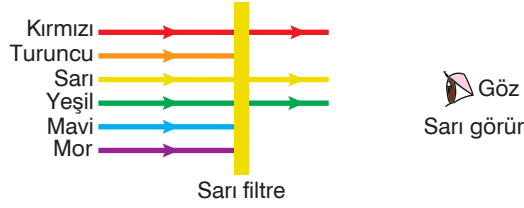
- ☛ Yeşil filtre yeşil renkte ışığı güçlü sarı ve mavi renkte ışığı zayıf geçirir. Filtrenin arkasından bakan göz filtreyi yeşil görür.



- ☛ Mavi filtre mavi renkli ışığı güçlü, yeşil ve mor renkli ışığı zayıf geçirir. Filtre arkasından bakan göz filtreyi mavi görür.

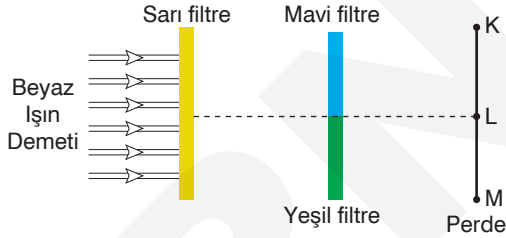


- ☞ Filtrenin rengi ışığın ara renklerinden biri ise kendi rengindeki ışığı ve bileşenleri olan ışığı güçlü geçirir, diğerlerini soğurur.



ÖRNEK 9

Karanlık bir ortamda beyaz ışık demeti sarı, mavi ve yeşil filtrelerle gönderiliyor.

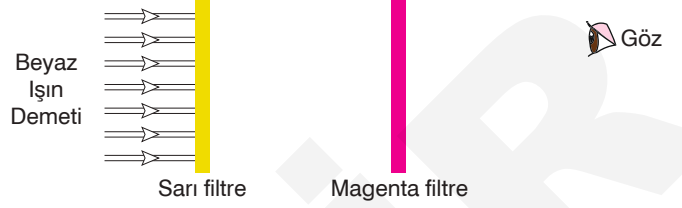


Buna göre beyaz perde üzerinde KL arası ve LM arası bölgeler hangi renkte görülür?

	KL arası	LM arası
A)	Siyah	Yeşil
B)	Mavi	Yeşil
C)	Mavi	Siyah
D)	Sarı	Sarı
E)	Siyah	Sarı

ÖRNEK 10

Karanlık bir ortamda beyaz ışık demeti sarı ve magenta filtrelerle gönderiliyor.



Buna göre,

- Mor ışık sarı filtreden geçemez.
- Yeşil ışık magenta filtreden güçlü olarak geçemez.
- Magenta filtrenin arkasından bakan göz filtreyi kırmızı görür.

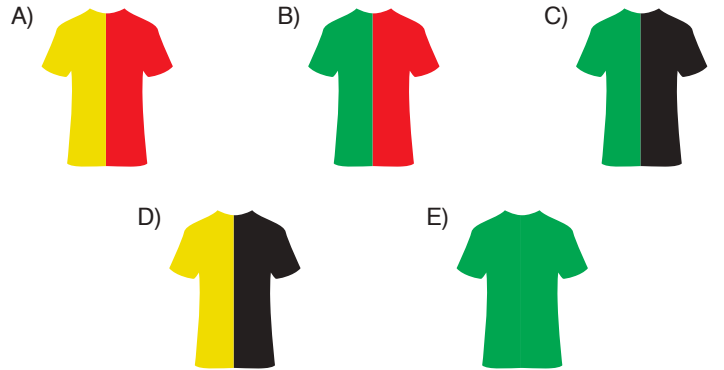
yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 11

Arda, Galatasaray futbol takımının maçını yeşil filtreden yapılmış bir gözlük ile izliyor. Galatasaray takımının maçta kullandığı forma şeklindeki gibidir.

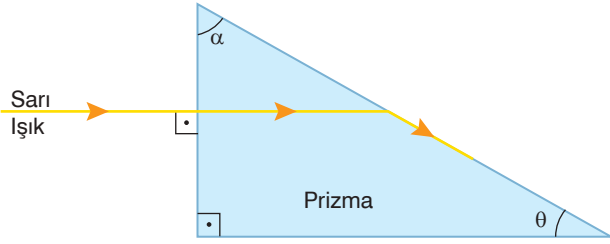
Buna göre Arda forma renklerini nasıl algılar?



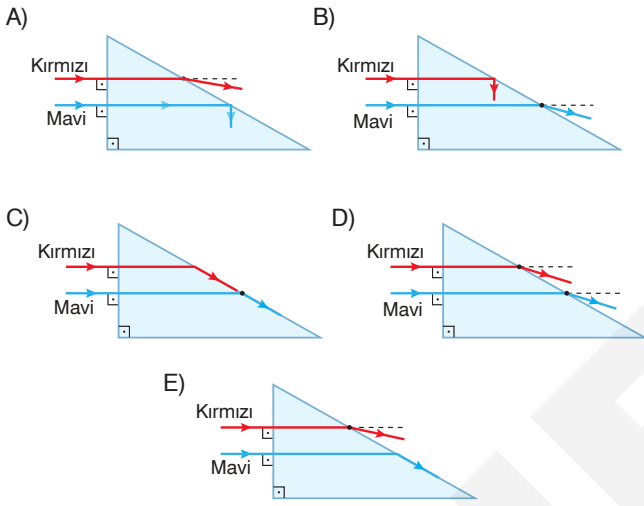
Örnek Cevap Anahtarı

1 D 2 A 3 C 4 E 5 A 6 B 7 E 8 E 9 A 10 E 11 C

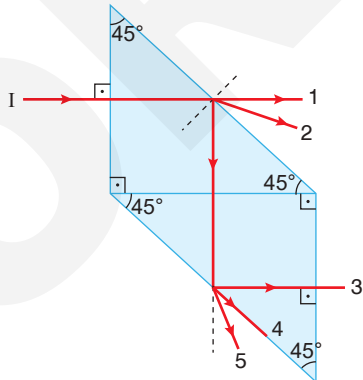
1. Hava ortamında bulunan prizma üzerine sarı ışık düşürüldüğünde şekildeki yolu izliyor.



Aynı prizmaya sarı ışığa paralel kırmızı ve mavi ışık gönderilirse bu ışıkların izlediği yol aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



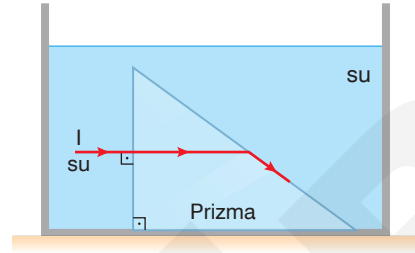
2. Hava ortamında bulunan aynı camdan yapılmış tam yansımali prizmalara tek renkli I ışık ışını şekildeki gibi gönderiliyor.



Buna göre, I ışık ışını hangi yolu izler? (Camdan havaya geçişte sınır açısı 42° 'dir.)

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

3. Su dolu kaptaki camdan yapılmış prizmaya gönderilen tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.



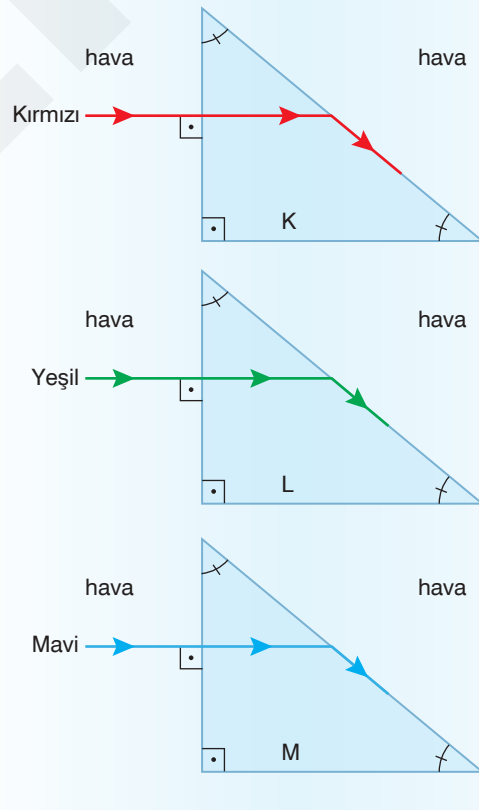
Kaptaki su tamamen boşaltılırsa,

- I. Sınır açısı küçülür.
II. Işın tam yansımaya uğrar.
III. Işın hava ortamına geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Hava ortamında bulunan K, L, M prizmalarına sırasıyla kırmızı, yeşil, mavi ışık ışınları gönderildiğinde şekildeki yolu izliyor.



K, L, M prizmalarının kırıcılık indisleri sırasıyla n_K , n_L , n_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_K > n_M > n_L$ B) $n_K > n_L > n_M$ C) $n_L > n_K > n_M$
D) $n_M > n_L > n_K$ E) $n_K = n_L = n_M$

5. Karanlık bir ortamda beyaz zemin üzerine mavi renkli boya ile FENERBAHÇE yazılıyor.

FENERBAHÇE

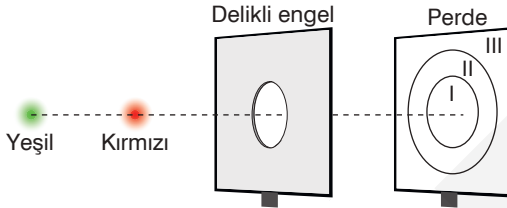
Yazının okunabilmesi için yüzeye,

- I. Kırmızı ışık düşürmek
- II. Mavi ışık düşürmek
- III. Yeşil ışık düşürmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

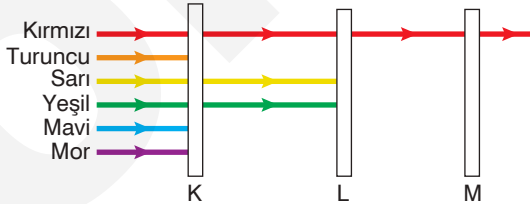
6. Karanlık bir ortamda yeşil, kırmızı noktasal ışık kaynakları, delikli engel ve beyaz perde şeklindeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre I, II ve III numaralı bölgeler hangi renkte görünür?

- | | I | II | III |
|----|---------|---------|-------|
| A) | Sarı | Kırmızı | Siyah |
| B) | Siyah | Kırmızı | Siyah |
| C) | Kırmızı | Sarı | Siyah |
| D) | Sarı | Kırmızı | Beyaz |
| E) | Yeşil | Kırmızı | Siyah |

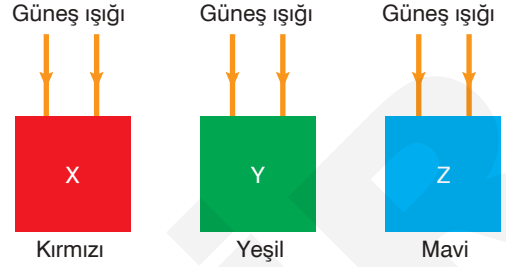
7. Şekilde verilen K, L, M filtrelerinden K'ye gönderilen ışınların filtrelerden geçişi şekildeki gibidir.



Buna göre K, L, M filtrelerinin renkleri nedir?

- | | K | L | M |
|----|---------|---------|---------|
| A) | Sarı | Mavi | Magenta |
| B) | Kırmızı | Kırmızı | Kırmızı |
| C) | Sarı | Magenta | Kırmızı |
| D) | Yeşil | Kırmızı | Kırmızı |
| E) | Sarı | Yeşil | Magenta |

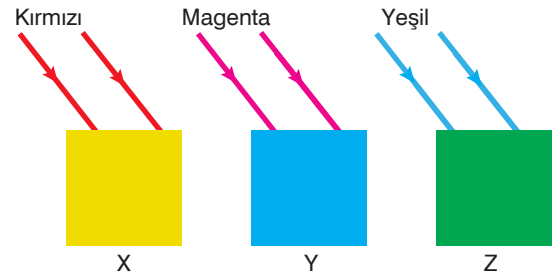
8. Aynı maddeden yapılmış eşit boyutlu X, Y, Z cisimleri sırasıyla kırmızı, yeşil, mavi renge boyanmıştır.



İlk sıcaklıkları eşit olan X, Y, Z cisimleri güneş ışığı altında eşit süre bekletildiğinde cisimlerin son sıcaklıkları sırasıyla T_X , T_Y , T_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $T_X = T_Y = T_Z$ B) $T_X > T_Y > T_Z$ C) $T_Z > T_Y > T_X$
D) $T_Y > T_X > T_Z$ E) $T_X > T_Z > T_Y$

9. Sarı, mavi ve magenta renkle kaplı X, Y, Z kitaplarına sırasıyla kırmızı, magenta ve yeşil ışıklar gönderiliyor.



Buna göre X, Y, Z kitapları hangi renkte görünür?

- | | X | Y | Z |
|----|---------|---------|-------|
| A) | Kırmızı | Magenta | Yeşil |
| B) | Sarı | Mavi | Siyah |
| C) | Siyah | Mavi | Siyah |
| D) | Kırmızı | Mavi | Siyah |
| E) | Kırmızı | Mavi | Yeşil |