

ISI SICAKLIK GENLEŞME

TERMOMETRENİN TARİHÇESİ.....	3
Termometreler	7
Katı Termometreler	7
Sıvılı Termometreler	7
Gazlı Termometreler	7
Sıcaklık Ölçümü.....	8
Özısı - Isı sığası.....	11
Hâl Değişimi.....	14
Grafik Yorumları	15
Isıl Denge.....	19
Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı.....	23
Enerji tasarrufu	27
Küresel Isınma	27
Genleşme	31
TESTLER.....	33

ELEKTROSTATİK

Elektriklenme Çeşitleri	54
Elektroskop.....	59
Etki ile Elektriklenme.....	59
Elektroskoba Cisim Dokundurma.....	60
İletken ve Yalıtkan Maddelerde Yük Dağılımı	64
Nötr İletken İçi Boş Kürenin Elektrikle Yüklenmesi	64
Topraklanma	64
Faraday Kafesi	65
Testler.....	74
Cevap Anahtarı.....	88

ISI SICAKLIK GENLEŞME TERMOMETRENİN TARİHÇESİ

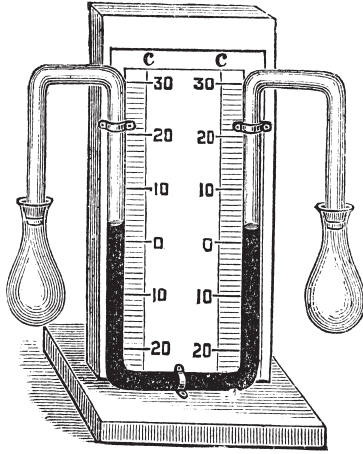
Galileo 1592'de ilk termometreyi icat etti. Sntorio 1625'te tıpta hassas ölçü araçlarını ilk kez kullanmış bazal metabolizma alanındaki çalışmalarıyla niceliksel deneye dayalı araştırmalara öncülük etmiştir.

Carl Wunderlich klinik sıcaklık alabilen ayak uzun termometresini geliştirdi. Okumayı elde etmek 20 dk.'yı aldı.

Tomas Clifford Allbutt 1866'da ilk taşınabilir termometreyi geliştirdi. Vücut sıcaklığını öğrenmek 5 dk sürdü.

1700'lü yıllarda Fahrenheit ve Celsius civalı termomereyi geliştirdiler. Kelvin 1848'de mutlak sıcaklık ölçeği olarak kabul edilen Kelvin termometresini icat etti.

Günümüzde en ileri teknolojik termometre olarak kabul edilen nanokelvin termometresi 1°C 'nin 30 milyonda biri hassasiyetinde ölçü alabilmektedir.



Isı Sıcaklık

Moleküllerin hareket kabiliyeti artarsa kinetik enerji artar, moleküller arası uzaklık artarsa potansiyel enerji artar.

Sıcaklık

Sistemdeki atom ve moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür. Enerjinin göstergesidir, enerji değildir.

- Termometre ile ölçülür.
- "T" ile gösterilir.
- SI birim sisteminde birimi Kelvin'dir.

İç Enerji

Bir sistemi oluşturan atom ve moleküllerin kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamıdır.

Sisteme enerji verilirse iç enerjisi artar.

Cismin kütlesi artarsa iç enerjisi artar.

Sistemin sıcaklığı artarsa iç enerjisi artar.

Isı

Transfer edilen enerjidir. Sıcaklıkları farklı yalıtılmış ortamda etkileşim halindeki iki cisim arasında sıcak olan cisimden, soğuk olana doğru transfer edilen enerjidir.

- "Q" ile gösterilir.
- Kalorimetre kabı ile ölçülür.
- Birimi joule'dur. Ancak genellikle kalori kullanılır. ($1\text{cal}=4.18\text{j}$)
- Bir cismin ya da sistemin ısısı diye bir kavram yoktur.
- Kalorimetre kabı ile ölçülen sıcaklık, matematiksel hesaplamalar ile ısının büyüklüğü hesaplanır.

Örnek Soru

1. Moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür,	a. Isı
2. Transfer edilen enerjidir.	b. İç enerji
3. Moleküler, kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamıdır.	c. Sıcaklık

Yukarıdaki tanımların doğru eşleştirmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A)	B)	C)	D)	E)
1.a	1.c	1.c	1.b	1.b
2.b	2.b	2.a	2.c	2.a
3.c	3.a	3.b	3.a	3.c

Biz Çözdük

- I. Sıcaklığın tanımını vermiştir.
 - II. Transfer edilen enerji ısıdır.
 - III. Toplam enerjide iç enerji olarak tanımlanır..
- Cevap: C

Örnek Soru

- I. $73K = ?^{\circ}C$
 II. $68F = ?^{\circ}C$
 III. $200K = ?^{\circ}C$
 IV. $0K = ?^{\circ}C$

Yukarıdaki sıcaklık birimleri arasında dönüşüm yapıldığında aşağıdaki sonuçlardan hangisi bulunamaz?

- A) 200 B) 20 C) -73 D) -200 E) -273

Biz Çözdük

I) $73K \Rightarrow \frac{K-273}{100} = \frac{C}{100}$ $73-273 = C \Rightarrow C = -200^{\circ}C$

II) $68 F = ?^{\circ}C$ $\frac{F-32}{180} = \frac{C}{100}$ $C = 20^{\circ}C$

$\frac{68-32}{18} = \frac{C}{10} \Rightarrow C = 20^{\circ}C$

III) $200 K = ?^{\circ}C \Rightarrow \frac{K-273}{100} = \frac{C}{100}$ $200-273 = C$ $C = -73^{\circ}C$ IV) $0K = -273^{\circ}C$

Cevap A

Örnek 1

Bir cismin sıcaklığı artırılıyor.

Bu cisim için,

- I. Cismin iç enerjisi artar.
 II. Moleküllerin kinetik enerjisi artar.
 III. Cisim ısı almıştır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

Sen Çöz 1

1.

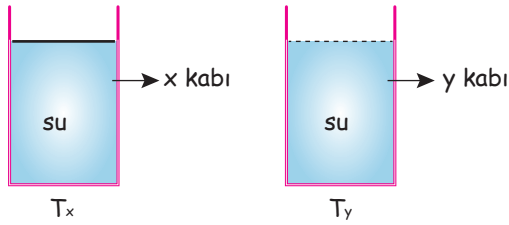


Öğretmen öğrencilerine sıcaklık kavramı ile ilgili hatırladıklarını sormuştur. Çocukların söylemleri yukarıdaki gibidir.

Buna göre hangileri sıcaklıkla ilgili doğru cümle kurmuştur?

- A) Yalnız Ali
B) Yalnız Can
C) Yalnız Müge
D) Ali-Can
E) Ali-Müge

2.



Özdeş kaplarda eşit miktarda su bulunan x ve y kaplarındaki suların sıcaklıkları farklıdır.

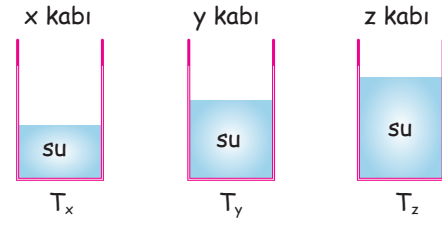
$T_x > T_y$ olduğuna göre;

- I. x kabının ısısı y kabından fazladır.
II. x kabının iç enerjisi y kabından fazladır.
III. x kabındaki madde moleküllerinin kinetik enerjisi daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



Özdeş kaplarda sıcaklık değerleri arasında $T_x = T_y > T_z$ kütleleri arasında $M_x < M_y = M_z$ bağıntıları vardır.

Bu kaplarla ilgili;

- I. x ve y kapları ısıya yalıtılmış bir ortama konulursa ısı alışverişi olmaz.
II. y kabındaki suyun iç enerjisi x'teki sudan fazladır.
III. y kabındaki suyun iç enerjisi en büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



Doldurulduğunda içinde 80°C sıcaklıkta çay bulunan bardak odada 2 dk. bekledikten sonra sıcaklığı 45°C 'ye düşmüştür.

Bu bilgiye göre;

- I. Bardağın iç enerjisi azalmıştır.
II. Bardak ısı vermiştir.
III. Bardağın son ısısı ilk ısısından azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Termometreler

Sıcaklık ölçmek için kullanılan termometreler, kullanım amaçlarına göre katı, sıvılı ve gazlı olmak üzere üç çeşittir.

Katı Termometreler

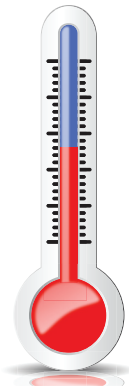
Katı termometreler yüksek sıcaklıkları ölçmek için kullanılır. Metallerin genleşme özelliğine bağlı olarak çalışır.



Sıvılı Termometreler

Sıvıların genleşme özelliğinden yararlanılarak yapılan termometrelerdir. Sıvı ısı almışsa genişler ve kılcal boruda yükselir ya da ısı vermişse büzülür ve kılcal boruda alçalır. Termometrelerin haznesine konulan sıvılara göre farklı alanlarda kullanılır. Alkolün donma noktası düşük (-115°) olduğundan düşük sıcaklık ölçümlerinde alkollü termometreler kullanılır.

Cıvanın kaynama noktası yüksek (356°) olduğundan yüksek sıcaklıkların ölçümünde cıvalı termometreler kullanılır.



Gazlı Termometreler

Tüp içerisinde bulunan gazın sıcaklığının değişmesi sonucunda basıncında meydana gelen değişimlerden yararlanılarak ölçüm alınır. Çok hassas ölçümlerde kullanıldığından, genellikle araştırma laboratuvarlarında kullanılır.

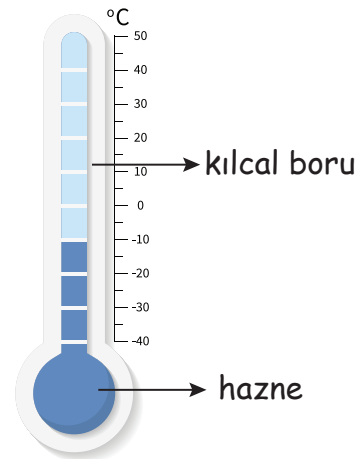


ÇİTA YAYINLARI

Dikkate Al

Sıvılı termometrenin duyarlılığını arttırmak için

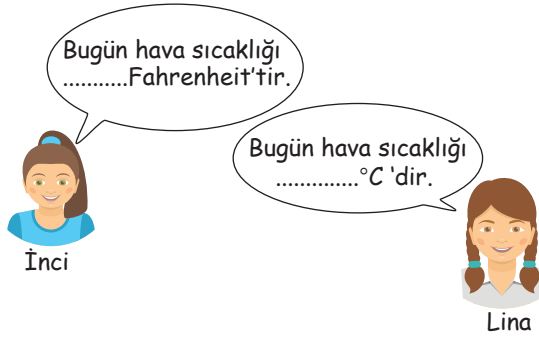
1. Genleşme katsayısı yüksek sıvı kullanılmalı
2. Sıvı haznesi yeterince büyük olmalı
3. Genleşme katsayısı düşük olan sıvı kullanılmalı
4. Kılcal boru dar ve yeterince uzun olmalı
5. Kılcal boruda bölme sayısı fazla olmalı



1. Mutlak sıcaklık ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) -273°C ye denk gelir.
- B) Bu sıcaklıkta maddenin atom ve moleküllerinin kinetik enerjileri sıfırdır.
- C) Ulaşılabilecek en düşük sıcaklık değeridir.
- D) Bu sıcaklık değerinde madde molekülleri hareket halindedir.
- E) Bu sıcaklık değerinde iç enerji sıfırdır.

2.



İnci ve Lina aynı sıcaklık değerini söylediklerine göre bu değer kaçtır?

- A) 10°C
- B) -20°C
- C) -30°C
- D) -40°C
- E) 0

3. Suyun donma noktasını $-40x$, kaynama noktasını $160x$ gösteren termometre 60°C 'yi kaç x olarak gösterir?

- A) 60
- B) 80
- C) 90
- D) 100
- E) 120

- 4. I. Metal termometre
- II. Cıvalı termometre
- III. Alkollü termometre
- IV. Gazlı termometre

Yukarıdaki termometrelerden hangileri uzayda da kullanılıp doğru şekilde ölçüm alır?

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

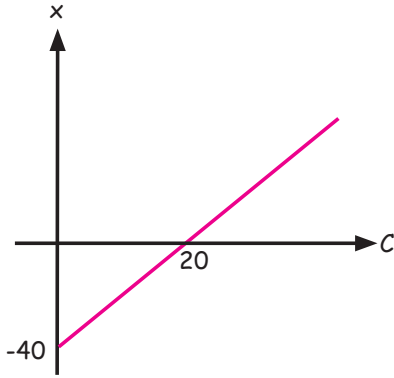
- 5. () $40^{\circ}\text{C} = 313\text{K}$
- () $20^{\circ}\text{C} = 66\text{F}$
- () $14^{\circ}\text{F} = 10^{\circ}\text{C}$
- () $50^{\circ}\text{F} = 122^{\circ}\text{C}$

Yukarıdaki sıcaklık birim çevirmeleri verilmiştir.

İşlem doğru ise parantez içine (D), yanlış ise parantez içine (Y) yazıldığında oluşan cevap hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) D, Y, Y, D
- B) D, Y, D, D
- C) D, D, Y, D
- D) Y, D, D, Y
- E) D, D, D, D

6.



Celsius termometresi ile herhangi bir x termometresinde okunan değerler arasındaki ilişki grafikte verilmiştir.

Buna göre, x termometresi suyun kaynama (KN) ve donma noktasını (DN) kaç derece gösterir?

- A) DN = -40 B) DN = 20
KN = 200 KN = 160
- C) DN = -40 D) DN = 40
KN = 160 KN = 160
- E) DN = 20
KN = 200

7.

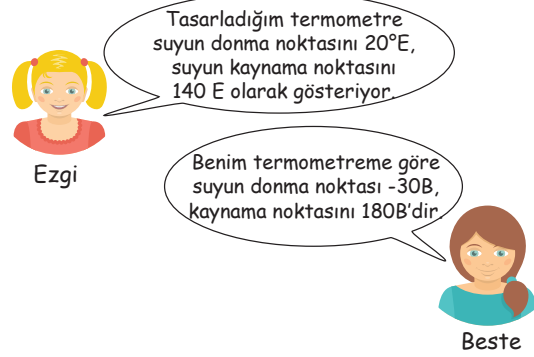
Deniz seviyesinde 1 atm basınçta A ve B termometreleri suyun kaynama noktasını sırasıyla $130^{\circ}A$, $180^{\circ}B$ donma noktasını sırasıyla $-20^{\circ}A$, $60^{\circ}B$ 'dir.

Buna göre, B termometresinin $70^{\circ}A$ sıcaklığa karşılık gelen değeri kaçtır?

- A) 68 B) 96
C) 100 D) 124
E) 132

8.

Ezgi ve Beste'nin kendi tasarladıkları termometreler ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.



Ezgi ve Beste'nin tasarladıkları termometreler hangi sıcaklıkta aynı değeri gösterir?

- A) 60 B) 90
C) 100 D) 110
E) 120

ÇİTA YAYINLARI

9.

$$K^{\circ} = 72^{\circ}C$$

$$L^{\circ} = 150 F$$

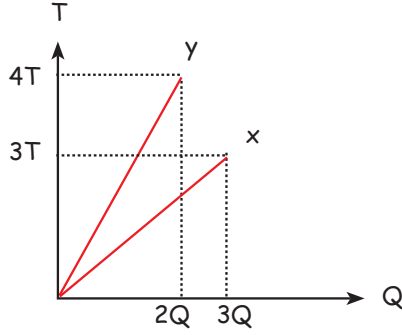
$$M^{\circ} = 350 K$$

K, L ve M termometrelerinin gösterdiği değerler verilmiştir.

Buna göre, sıcaklık değerlerinin en sıcaktan en soğuğa doğru sıralaması nasıl olur?

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

1.



2m kütleli x sıvısı ile 4m kütleli y sıvısına ait ısı-sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre x ve y sıvılarının özısıları oranı c_x/c_y kaç olur?

- A) 2
B) 4
C) 56
D) 8
E) 12

2.

Sıvı	Kütle	ΔT (Sıcaklık Değişimi)
x	4m	3T
y	6m	2T
z	2m	4T
t	3m	3T
v	5m	2T

Kütle ve sıcaklık değişimleri tabloda verilen x, y, z, t ve v sıvılarının öz ısıları hesaplandığında, hangisinin öz ısı en büyük olur?

(Sıvılara verilen ısı aynıdır.)

- A) x B) y C) z D) t E) v

3.

Isıca yalıtılmış bir kaptaki 400g x sıvısının sıcaklığını $45^\circ C$ artıran ısı miktarı 600g y sıvısının sıcaklığını kaç $^\circ C$ artırır?

($C_x = 2 \text{ cal}/^\circ C$, $C_y = 1,5 \text{ cal}/^\circ C$)

- A) 40
B) 45
C) 50
D) 35
E) 30

4.



Öğretmen sırasıyla Sema, Esra ve Erdem'i kaldırıp öz ısı ile ilgili soru sormuştur ve aldığı cevaplar yukarıdaki gibidir.

Buna göre, hangi öğrencinin öz ısı ile ilgili söylediği doğrudur?

- A) Yalnız Sema
B) Yalnız Esra
C) Yalnız Erdem
D) Erdem ve Esra
E) Sema ve Erdem

ÇİTA YAYINLARI

5.

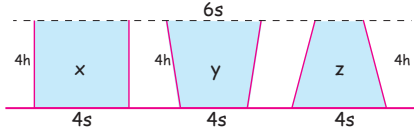
x, y, z ve t cisimlerine ait kütle, verilen ısı ve sıcaklık değişimleri verilmiştir.

Cisim	Kütle	Verilen Isı	Sıcaklık Değişimi
x	2m	6	4 ΔT
y	3m	9	6 ΔT
z	m	8	4 ΔT
t	4m	2	ΔT

Verilen tabloya göre hangi cisimler aynı cins cisimler olabilir?

- A) x ve y
B) y ve z
C) y ve t
D) y, z ve t
E) x ve t

6.



Aynı maddeden yapılmış, şekilde yatay düzlem üzerinde durmakta olan x, y ve z cisimlerinin sıcaklıkları sırasıyla 20°C , 30°C ve 40°C dir.

Bu maddelere eşit miktarda ısı verildiğinde sıcaklık değişimleri Δt_x , Δt_y , Δt_z arasındaki ilişki nasıl olur?

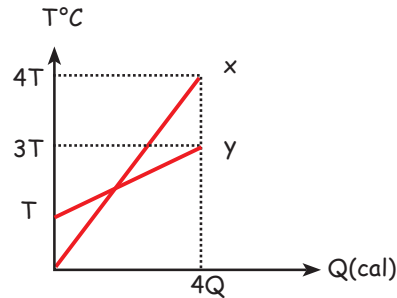
- A) $\Delta t_x > \Delta t_y > \Delta t_z$ B) $\Delta t_x = \Delta t_z > \Delta t_y$
 C) $\Delta t_z > \Delta t_x > \Delta t_y$ D) $\Delta t_z > \Delta t_y > \Delta t_x$
 E) $\Delta t_y > \Delta t_x > \Delta t_z$

7. Isı sığası 2°C olan x cisminin sıcaklığını $3T$ artırmak için $4Q$ kadar ısı gerekiyor.

Buna göre ısı sığası 3°C olan y cisminin sıcaklığını T kadar artırmak için kaç Q ısı gerekir?

- A) Q B) $2Q$
 C) $2Q/3$ D) $4Q/3$
 E) $4Q$

8.

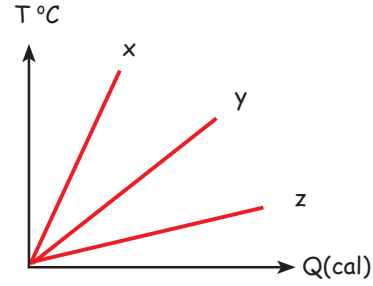


x, y saf maddelerinin ısı-sıcaklık grafiği verilmiştir.

Grafikten faydalanılarak x ve y sıvılarının ısı sığaları oranı C_x/C_y kaç olur?

- A) $1/2$ B) 1
 C) 2 D) 4
 E) 3

9.



Isı sıcaklık grafiği verilen x, y ve z cisimlerinin kütleleri eşittir.

Bu grafiğe göre,

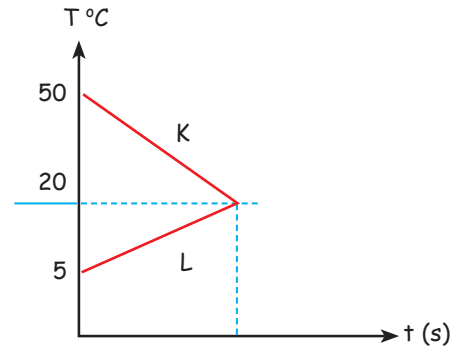
- I. z'nin sıcaklığında değişim yapmak zordur.
 II. x geç ısınıp geç soğur.
 III. z maddesi tencerenin kulp kısmı, x maddesi ise metal kısmı yapılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

10.

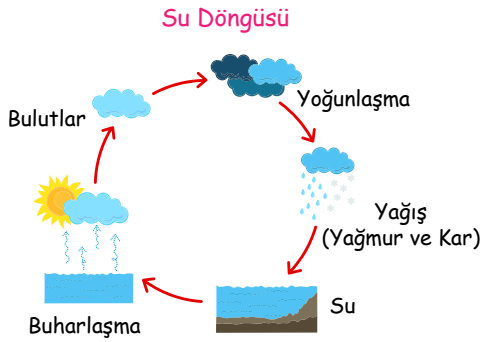


Isıca yalıtılmış bir kaptaki karıştırılan eşit kütleli K ve L sıvılarına ait sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre K ve L sıvılarının öz ısıları $\frac{C_K}{C_L}$ oranı kaçtır?

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

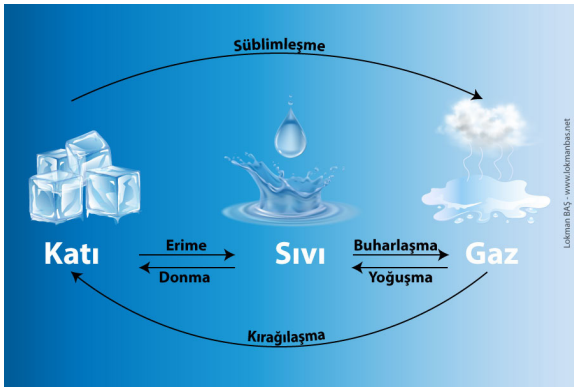
Hâl Değişimi



Maddeler katı, sıvı, gaz ve plazma hâlde bulunabilirler. Evrenin % 99 'luk kısmı plazma hâldedir. Maddeler ısı alarak ya da dışarı ısı vererek bir hâlden diğer hâle geçiş yapabilir. Maddelerin içinde bulunduğu fiziksel hâle "faz" denir. Maddelerin bir fazdan diğerine geçişine **hâl değişimi** denir.

Yukarıdaki görselde suyun döngüsü verilmiştir. Suyun döngüsü doğada kendiliğinden gerçekleşir. Isı alan su buharlaşır ve yükselir. Soğuk hava katmanlarında yoğunlaşarak yağmur ve kar olarak yeryüzüne geri döner.

8 çeşit hâl değişiminden bahsedilebilir.



Hâl değişimi için bazı şartların sağlanması gerekir. Eriyecek olan maddenin erime sıcaklığında olması gibi. Maddeler dışardan ısı alarak ya da dışarıya ısı vererek belli sıcaklık noktalarına gelerek hâl değişimi gerçekleşir.

- ➔ Buz gibi (eriyince hacmi azalan maddeler) basınç artarsa erime sıcaklığı düşük olur. Erime kolaylaşır. (Yazın dağ zirvelerindeki karların geç erimesi.)
- ➔ Erime sırasında hacmi artan maddelerde basınç artışı erime sıcaklığını yükseltir.
- ➔ Buza tuz atılması erimeyi kolaylaştırır. (Kışın buzlu havalarda yolların tuzlanması.)

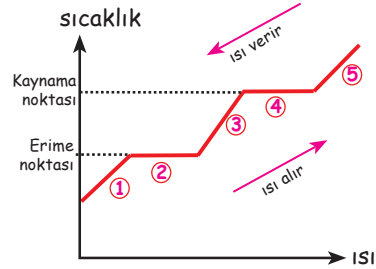
- ➔ Kaynama belli sıcaklık değerinde olur. Buharlaşma ise her sıcaklıkta olabilir. Bir sıvının daha çok buharlaşması için, sıcaklık artırılabilir, yüzey alanı geniş kap kullanılabilir, daha az nemli ortama gidilebilir ve dış basınç azaltılabilir.

Unutma!

Kaynama noktası basınç arttıkça yükselir. (Düdüklü tencerede yemeklerin erken pişmesi geç kaynaması ile açıklanır.)

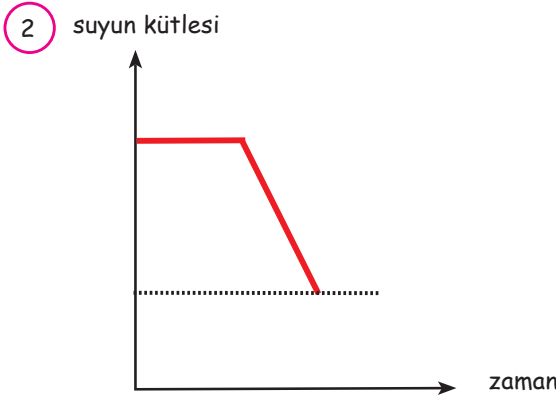
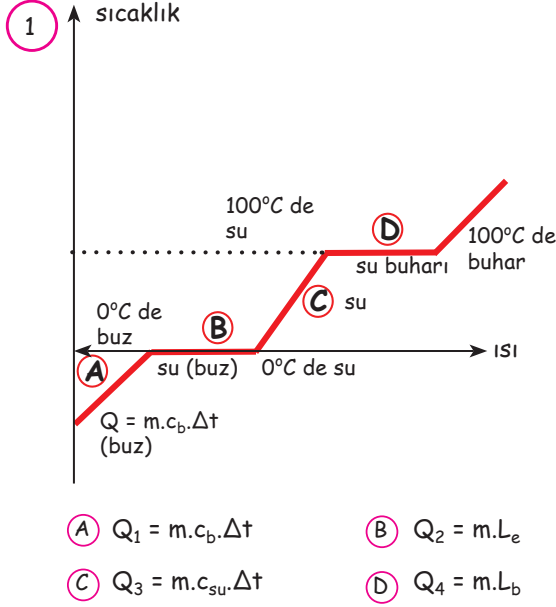


- ➔ Aynı koşullarda Antalya'da ve Ağrı Dağı tepesinde aynı yemeği pişiren iki kişi için, Ağrı Dağında tencere erken kaynarken, Antalya'daki kişinin yemeği daha erken pişer.

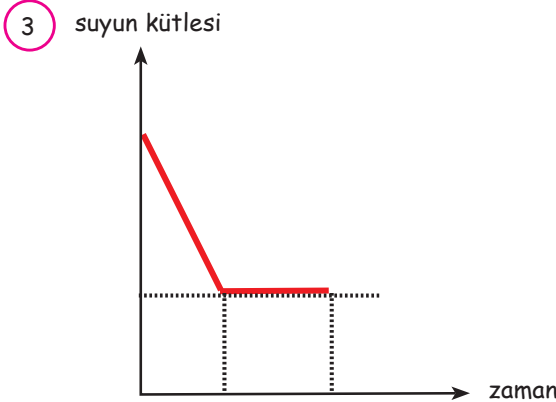


- ① Madde katı hâlde ısı alır, sıcaklığı artar. Madde moleküllerinin Kinetik Enerjisi artar.
 $Q = m \cdot c_{\text{katı}} \cdot \Delta t$
- ② Erime sıcaklığında ısı alır, hâl değiştirir. Sıcaklık sabittir.
 $Q = m \cdot L_e$ (erime ısısı)
- ③ Madde sıvı hâldedir. Isı alır sıcaklığı artar. Moleküllerin Kinetik Enerjisi artar.
 $Q = m \cdot c_{\text{sıvı}} \cdot \Delta t$
- ④ Kaynama sıcaklığında ısı alır. Hâl değiştirir. Sıcaklık sabittir.
- ⑤ $Q = m \cdot L_b$ (buharlaşma ısısı)

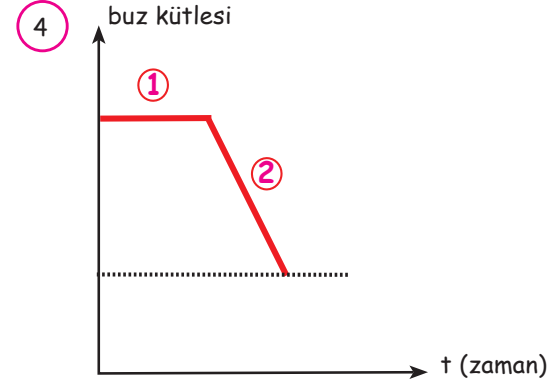
Grafik Yorumları



Başlangıçta Kütle sabit olduğundan su ısı veriyor, sıcaklığı 0°C ye iniyor. Suyun bir kısmı donduğundan kaptaki su+buz varsa denge sıcaklığı 0°C dir. Başlangıçta buzun sıcaklığı 0°C'nin altındadır.



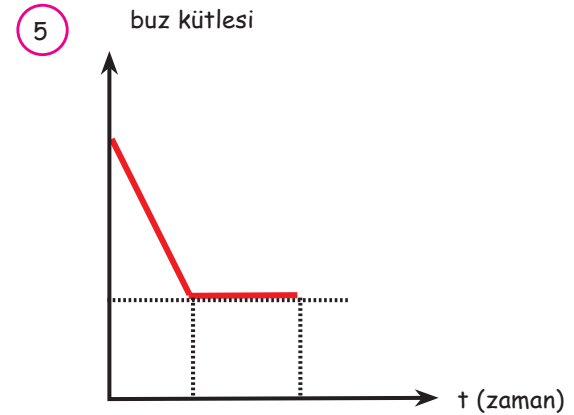
Su direkt donmaya başladığında ilk sıcaklık değeri 0°C'dir. Suyun tamamı donmamış yani katı su+buz var. O yüzden $T_D = 0°C$ 'dir. Buzun ilk sıcaklığı 0°C'den küçüktür.



ÇİTA YAYINLARI

Buzun kütlesi başlangıçta sabit olduğundan buzun ilk sıcaklığı 0°C den küçüktür. Isı alıp 0°C ye gelip eriyor. Buzumun tamamı eridiğinden denge sıcaklığı 0°C ya da 0°C den büyük olabilir.

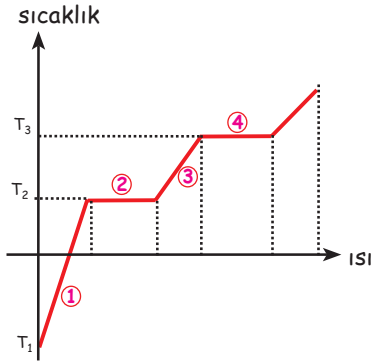
Kaptaki suyun ilk sıcaklığı 0°C'den büyüktür.



Buz direkt erimeye başladığından ilk sıcaklık 0°C dir. Buzun bir kısmı eridiğinden $T_D = 0°C$ dir.

Örnek Soru

Hâl Değişimi



Saf bir maddeye ait ısı-sıcaklık grafiği verilmiştir.

Bu grafiğe göre,

- I. 1. aralıkta madde katı hâdedir.
- II. $-T_1$ 'den T_2 'ye giderken ısı alır.
- III. 2. aralıkta sıcaklığı artar.
- IV. Buharlaşma sıcaklık değeri T_3 tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

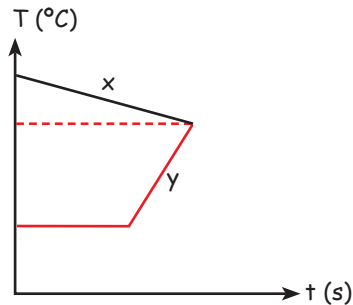
Madde birinci aralıkta katı hâlde (I doğru)
Maddenin sıcaklığı arttığından ısı almıştır.
(II doğru)

1. aralıkta sıcaklık sabit ve madde katı + sıvı hâlindedir (III yanlış)

Buharlaşma her sıcaklık değerinde olur. (IV yanlış)
Cevap E

Örnek 5

Hâl Değişimi



x ve y maddelerinin sıcaklık zaman grafikleri verilmiştir.

Buna göre $t = 0$ anında x ve y maddeleri ile ilgili

- I. x ve y katıdır.
- II. x ve y sıvıdır.
- III. x ve y gazdır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

Sen Çöz 5

Örnek 4

	Erime Sıcaklığı	Kaynama Sıcaklığı
1	-20	140
2	60	180
3	-60	10

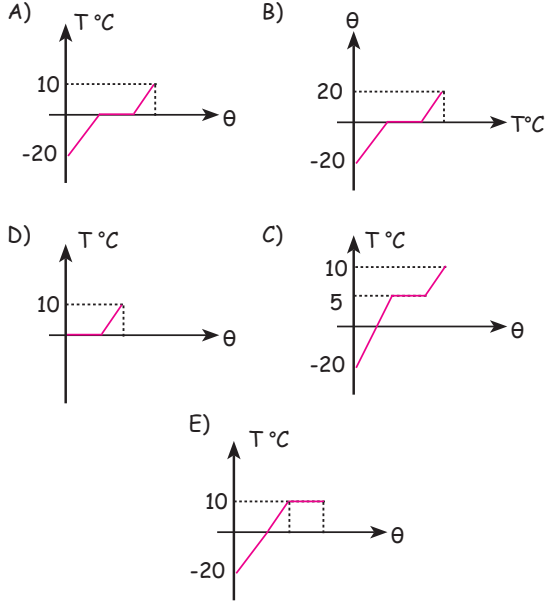
1, 2, 3 maddelerine ait erime ve kaynama sıcaklıkları verilmiştir.

Buna göre 45°C sıcaklıkta X, Y, Z maddelerinin fiziksel hâlleri nasıl olur?

	X	Y	Z
A)	katı	sıvı	gaz
B)	sıvı	katı	gaz
C)	gaz	sıvı	katı
D)	gaz	katı	sıvı
E)	sıvı	katı	sıvı

Sen Çöz 4

1. -20°C de buz 10°C su hâline getirinceye kadar geçen sürenin ısı-sıcaklık grafiği hangi seçenekte verilmiştir?



- 2.

Isıca yalıtılmış kapta bir miktar su vardır. Suyun içine buz kalıbı atılıp bir süre beklendiğinde kapdaki suyun zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I. Kaba atılan buzun ilk sıcaklığı 0°C dir.
 II. Denge sıcaklığı 0°C dir.
 III. Buzun bir kısmı erimiştir.
 IV. Denge sıcaklığı 0°C den küçüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

3. Orhan Öğretmen, öğrencilerine düdüklü tencerede yemeklerin normalden neden daha kısa sürede piştiğine dair yorum yapmalarını istemiştir. Aslı, Tuğçe ve Selim'in yaptığı yorumlar verilmiştir.

Aslı: "Düdüklü tencerede yemekler daha düşük sıcaklıkta kaynamaya başladığından"

Tuğçe: "Kaynamaya başlayınca sıcaklık değişmediğinden"

Selim: "Düdüklüde yemekler daha yüksek sıcaklıkta kaynadığından"

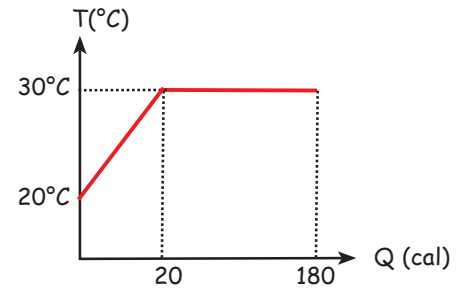
Buna göre, hangilerinin yaptığı yorumlar düdüklü tencerede yemeklerin erken pişmesine neden olarak gösterilebilir?

- A) Aslı-Tuğçe
 B) Yalnız Aslı
 C) Yalnız Selim
 D) Yalnız Tuğçe
 E) Tuğçe-Selim

4. Hâl değişimi ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Madde hâl değişimine uğruyorsa ısı miktarı $Q = m.L$ ile hesaplanır.
 B) Isı alan maddenin hacmi değişir.
 C) Madde ısı alıyorsa sıcaklığı kesinlikle artar.
 D) Hâl değiştiren maddenin özkütlesi değişir.
 E) Madde hâl değişim sıcaklığında değilse, aldığı ya da verdiği ısı $Q = m.c.\Delta t$ ile hesaplanır.

- 5.



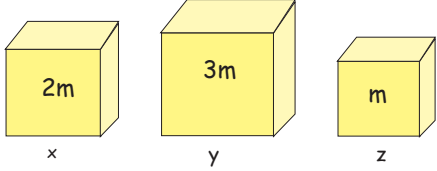
Katı x maddesine ait ısı-sıcaklık grafiği verilmiştir. Katı hâldeki x'in öz ısısı $0.4 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ dir.

Buna göre, bu maddeye ait erime ısısı kaç cal/g olur?

- A) 24
 B) 30
 C) 32
 D) 36
 E) 72

► Denge sıcaklığı ısı sığası büyük olan maddenin ilk sıcaklığına daha yakın olur.
 $C_x > C_y$ ise $\Delta T_y > \Delta T_x$ dur.
 $m_x C_x > m_y C_y$

Örnek Soru



Isıca yalıtılmış bir ortamda bulunan x, y, z cisimleri bulunmaktadır.

x cismini sıcaklığı 20°C ve y, z cisimleri ayrı ayrı x cismi ile termal dengededir.

- I. y ile z aynı ortama konulursa ısı akışı y'den z'ye doğru olur.
- II. Cisimlerin tamamının iç enerjileri eşittir.
- III. Üç madde aynı ortama konulursa sıcaklıkları değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

Cisimlerin sıcaklıkları eşit olduğundan denge sıcaklıkları 20°C 'dir. Cisimler aynı ortama konulursa aralarında ısı alışverişi olmaz. (I yanlış)

Kütleleri eşit olmadığından iç enerjileri eşit olamaz. (II yanlış)

Isı alışverişi olmadığından sıcaklıkları değişmez. (III doğru)

Cevap A

Örnek 6

Aynı cins sıvılar olan x, y, z sıvıları için aşağıda kütle ve ilk sıcaklığı gösteren tablo verilmiştir?

	Kütle	İlk sıcaklık
x	2m	20°C
y	m	50°C
z	4m	10°C
t	3m	40°C

Buna göre; yukarıdaki tablodan hangi iki sıvı karıştırılırsa denge sıcaklığı 30°C olabilir?

- A) y-z
 B) x-z
 C) x-y
 D) x-t
 E) y-t

Sen Çöz 6

Örnek 7

Isıca yalıtılmış bir kaptaki 45° sıcaklıkta 20 gram su ile -10°C 'de 20 gram buz karıştırılıyor.

Bir süre beklendikten sonra denge durumunda kaptaki denge sıcaklığı ve buz-su dengesi için ne söylenebilir?

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

Sen Çöz 7

1. Isıca yalıtılmış bir kaba 20°C 'de x sıvısı ve 50°C 'de y sıvısı farklı kütlelerde ekleniyor.

Buna göre,

- I. Isı akışı x'ten y'ye doğrudur.
 II. Denge sıcaklığı x sıvısına daha yakındır.
 III. Denge sıcaklığı 50°C 'den küçük olur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

2. Aşağıdaki tabloda x ve y sıvılarına ait kütle, öz ısı, ilk sıcaklık tablosu verilmiştir.

	Kütle	Öz ısı	İlk sıcaklık
x	m	4C	20°C
y	2m	2C	40°C

Bu tabloya göre denge sıcaklığı ile ilgili hangisi doğrudur?

- A) Denge sıcaklığı kütlesi büyük olan y sıvısına daha yakındır.
 B) Denge sıcaklığı öz ısısı büyük olan x'e daha yakındır.
 C) Denge sıcaklığı 35°C dir.
 D) Denge sıcaklığı 30°C 'dir.
 E) x'in ilk sıcaklığına daha yakındır.

3. 40°C 'de 20g su ile 0°C 'de 10g buz ısıca yalıtılmış bir kaba konulup yeterince beklenirse kaptaki su-buz dengesi ve denge sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur? ($C_{\text{su}} = 1\text{cal/g } ^{\circ}\text{C}$, $L_e = 80\text{cal/g}$)

- A) 10°C de su
 B) 0°C de su-buz
 C) 0°C de buz
 D) 0°C 'de su
 E) 5°C de su

4. Isıl dengede su-buz karışımı, buzun tamamı eriyene kadar ısıtılıyor.

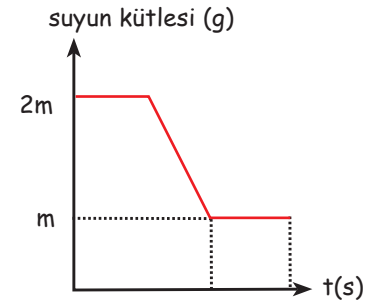
Bu süreçte,

- I. Kaptaki suyun sıcaklığı 0°C 'de sabit kalır.
 II. Buzun sıcaklığı değişir.
 III. Kaba verilen ısının tamamı buzun erimesi için kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.



Kapta bulunan buzun üzerine 2m gram su dökülüyor. Suyun kütlesinin zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir.

Bu grafiğe göre,

- I. Kapta denge sıcaklığı 0°C 'dir.
 II. Buzun ilk sıcaklığı 0°C 'dir.
 III. Suyun ilk sıcaklığı 0°C 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Denge sıcaklığında bulunan x ve y sıvıları için

- I. ısıları,
- II. iç enerjileri,
- III. ısı sığaları,
- IV. sıcaklıkları

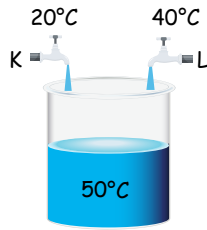
hangileri kesinlikle aynıdır?

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

7. Aşağıdaki maddelerin hangileri arasında ısı alış-verişi kesinlikle olur?

- A) 0°C de buz ile 0°C de su
- B) 30°C de demir ile 30°C de su
- C) 20°C de su ile -20°C de buz
- D) 20°C de demir ile 20°C de su
- E) 10°C de cam ile 10°C de su

8.

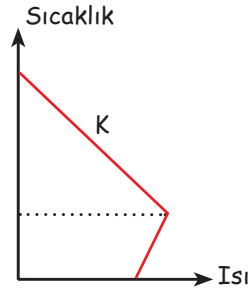


Şekilde kabın aynısı 50°C sıcaklıkta su ile doludur. Özdeş K-L muslukları aynı anda açılıp kabın kalan yarısı dolduruluyor.

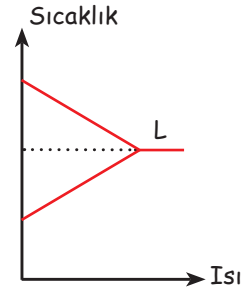
Kap tamamen dolduğunda içindeki suyun denge sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur?

- A) 25
- B) 30
- C) 35
- D) 40
- E) 45

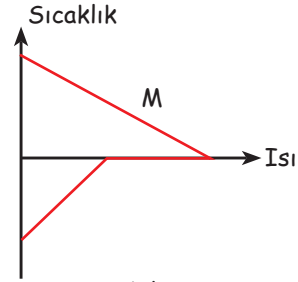
9.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

Yukarıdaki grafiklerde ısıca yalıtılmış bir ortamda karıştırılan sıvıların ısı-sıcaklık grafikleri verilmiştir.

Buna göre denge sıcaklıkları sırasıyla T_K , T_L , T_M ise bu sıcaklık değerinde hangileri sıvı haldedir?

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

Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı

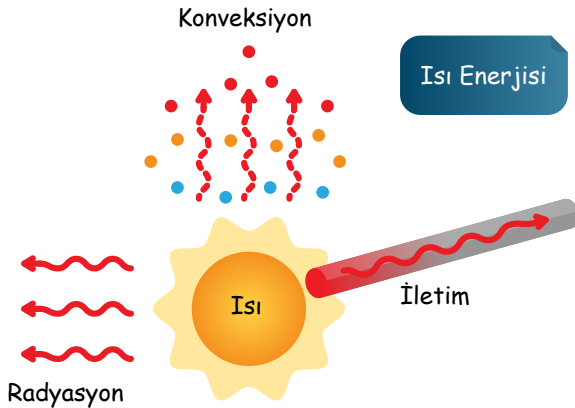


Şekil 1



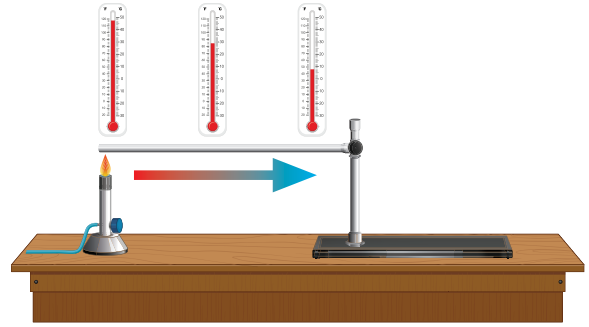
Şekil 2

Şekil 1 'de İnuit halklarının yaptığı igloo evler, Şekil 2 'de ise sıcak bölgede yaşayan bir evden kesit yer almaktadır. Soğuk bölgelere yapılan evlerin penceresiz ya da küçük pencerele, sıcak bölgelere geniş pencerele yapılmasının ısı iletimi ile ilgisi var mı?



1. İletim Yoluyla

Isı İletimi

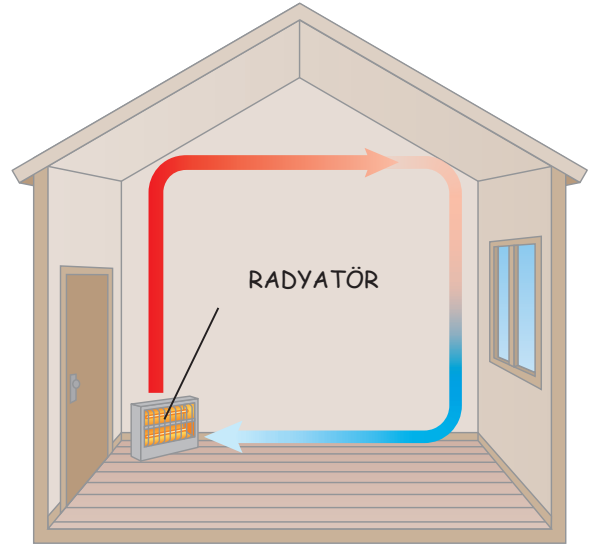


Isı alan madde moleküllerinin titreşimi artar. Bu tanecikler yanındaki taneciklere çarpıp enerjiyi aktarır. Maddeyi oluşturan taneciklerin, birbirine çarpması ile ısı enerjisinin aktarılması ısının iletim yoluyla aktarımı olarak isimlendirilir.

Katılarda ısı aktarımı sıvılara ve gazlara göre daha kolay ve hızlı gerçekleşir.

➔ Katılarda ısı sadece iletim yoluyla aktarılır.

2. Konveksiyon Yoluyla Isı Aktarımı



Isınan havanın yükselmesi ile odada hava akımı oluşur. Isı enerjisinin hava akımı ya da sıvı akımı oluşması sayesinde yani taneciklerin yer değiştirmesi ile yayılmasına ısının konveksiyon yoluyla aktarımı denir.

Isınan molekül genişler, özkütlesi azalır, özkütlesi azaldığından yükselir, yukarıda soğuk olduğundan büzülür ve tekrar aşağı iner, bu şekilde oluşan döngü konveksiyon yoluyla aktarımdır.

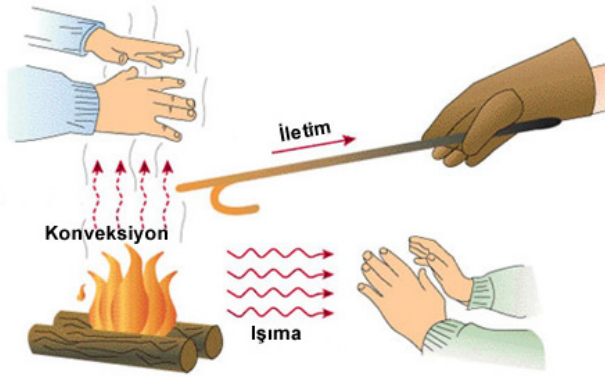
Katılarda oluşmaz. Sıvı ve gazlarda ısı iletimi konveksiyon yoluyla gerçekleşebilir.

3. Işıma yoluyla ısı aktarımı

Isının iletim veya konveksiyon yoluyla aktarımı için taneciklere ihtiyaç vardır.

Işıma yoluyla ısının aktarımı için taneciklere ihtiyaç yoktur. yani ışıma olabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç yoktur.

Isının tanecik olmadan ışınlar yardımıyla iletimine ışıma yoluyla ısı aktarımı denir.



Bir cismin iletim yoluyla bir maddeden birim zamanda aktardığı ısı enerjisi ısı iletim hızıdır.

➔ Isının iletimi için ortamlar arasında sıcaklık farkı olması şarttır.

Isı iletim hızı

- ➔ Cismin ısı iletim katsayısı ile doğru orantılıdır.
- ➔ Cismin kesit alanı ile doğru orantılıdır.
- ➔ İki yüzey arasındaki sıcaklık farkı ile doğru orantılıdır.
- ➔ Cismin kalınlığı ile ters orantılıdır.

$$\frac{Q}{t} = \frac{k.A.\Delta T}{L_{\text{kalınlık}}}$$

K → iletim hızı

A → kesit alanı

T → sıcaklık farkı

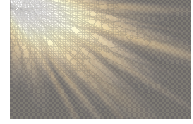
Örnek Soru



Resim 1



Resim 2



Resim 3

Yukarıdaki resimlerde ısının farklı yollarla iletimine örnekler verilmiştir. Resim 1'de su ısıtıcısındaki suyun ısınması, Resim 2'de infrared ısıtıcısının çalışması, Resim 3 'te güneş ışınlarının dünyayı ısıtması verilmiştir.

- I. Konveksiyon
- II. Işıma
- III. İletim

Resimlerde ısının iletim yollarından hangilerine örnek verilmiştir?

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

Biz Çözdük

Birinci resimde sıvı konveksiyon yoluyla iletim, ikinci ve üçüncü resimde ısı ışıma yoluyla iletiliyor.
Cevap D

Örnek 8

- I. Binaların dış duvarının yalıtımının yapılması
- II. Soğuk bölgelerde pencerelerin daha küçük yapılması
- III. Pencerelerin ahşap yerine alüminyumdan yapılması

Yukarıdaki yapılardan hangileri ısı iletim hızını etkileyen faktörlerdendir?

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

Sen Çöz 8

1. Evdeki radyatörler kapandıktan bir süre daha evin sıcaklığı korunurken, infrared ısıtıcıyla ısınan odada ise ısıtıcı kapanır kapanmaz ortam soğumaktadır.

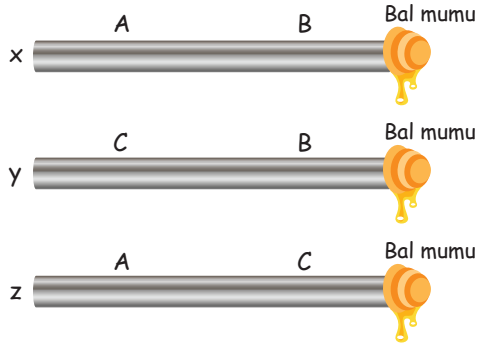
Yukarıdaki durumun sebebi,

- I. Radyatörler havayı ısıtırken, infrared ısıtıcılar direkt cisimleri ısıtır.
 II. İnfrared ısıtıcılar konveksiyon yoluyla, radyatörler ışımaya yoluyla ısıtır.
 III. İnfrared ısıtıcılar radyatörlere göre daha az ısı enerjisi yayar.

yukarıdakilerden hangileridir?

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

- 2.

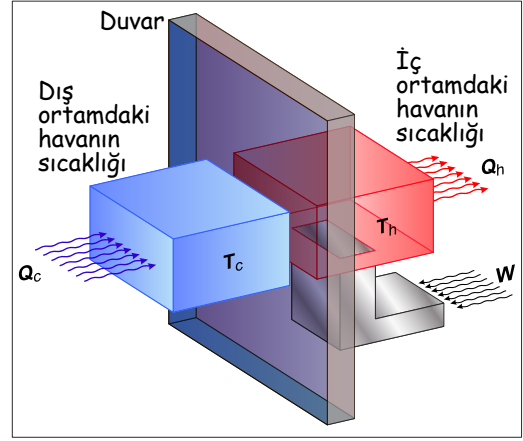


Eşit boyda ve kalınlıktaki A, B ve C metalleri şekildeki gibi ikişer ikişer bağlanarak x, y ve z çubukları elde ediliyor. Şekildeki özdeş ısıtıcılarla ısıtılan çubuklardan sırasıyla önce x'teki balmumu eriyip damlıyor, sonra y ve z aynı anda eriyip damlıyor.

Buna göre A, B ve C metallerinin ısı iletim hızlarının kıyaslaması nasıl olur?

- A) $A = B = C$
 B) $A = B > C$
 C) $A = B < C$
 D) $A > B > C$
 E) $C = B > A$

- 3.



Yukarıdaki şekilde ısı iletim hızının bağlı olduğu değişkenler gösterilmiştir.

Buna göre, ısı iletim hızı aşağıdakilerden hangilerine bağlı değildir?

- A) Duvarın kalınlığı
 B) Ortamların sıcaklık farkı
 C) İkinci ortamın sıcaklığı
 D) Kesit alanı
 E) Duvarın cinsi

- 4.

- I. Katılarda ısı aktarımı hem iletim hem de konveksiyon yoluyla gerçekleşir.
 II. Konveksiyon yoluyla ısı aktarımı sıvı ve gazlarda olur.
 III. İletim yoluyla ısı aktarımı katılarda daha hızlıdır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Enerji tasarrufu

Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.

Enerji kaynaklarının giderek azalması, enerjiye duyulan ihtiyacın giderek artması ve enerji fiyatlarının yükselmesi, enerjinin daha verimli kullanılmasını gerektirmektedir. Binalarda ısı iletkenlik katsayısı düşük malzeme ile ısı yalıtımı yapılması, delikli tuğla ile duvarların örülmesi örnek olarak verilebilir.

1 Ocak 2011 tarihinden itibaren Türkiye'de yeni binalar yapılırken enerji kimlik belgesi zorunlu hâle getirilmiştir. Binaların ruhsat alabilmesi için yalıtım standartlarını karşılaması zorunlu hâle getirildi. Binalarda en az C sınıfı belgesi şarttır.

Kullanılan elektrikli aletlerinde Enerji kimlik belgesi vardır. Enerji verimliliği A⁺⁺ ile arasında sınıflandırılmıştır. Yeni teknoloji ile üretilenlerin verimliliği yüksek olmasına dikkat edilmektedir.

Hissedilen Sıcaklık: Gerçek Sıcaklık

Nem havadaki su buharı oranıdır.

Gerçek sıcaklık termometre ile ölçülen sıcaklıktır. Hissedilen sıcaklık ise ortamın sıcaklığına, havadaki nem oranına, kişinin fizyolojik ve psikolojik durumlarına bağlı olarak değişen bir büyüklüktür.

Yaz aylarında nemli ortamlarda hissedilen sıcaklık değeri gerçek sıcaklıktan daha fazla olur.

Küresel Isınma



Sera etkisi sebebiyle dünyanın ortalama sıcaklığının artmasıdır.

Fosil yakıtların aşırı kullanımı, ormanların tahrip edilmesi, atmosferde; karbonmonoksit, karbondioksit gibi gazların birikmesi sonucunda dünyaya giren güneş ışınlarının dünyanın dışına çıkamaması sonucunda güneş ışınlarının dünyada uzun süre kalmasıdır.

Sonuçları

- ✿ Buzullar erimesi sonucunda deniz seviyesinin yükselmesi
- ✿ Kuraklık
- ✿ Deniz suyunun ısınması
- ✿ Canlı türlerinin azalması
- ✿ İçme suyu kaynaklarının azalması

Neler Yapılabilir?

Enerji tasarrufuna dikkat etmeli, ağaçlandırma yapılmalı, Kyoto Protokolü uygulanmalı, gibi örnekler verilebilir.



Unutma!

Kyoto İklim Değişikliği Sözleşmesi
Karbondiyoksit ve sera etkisine neden olan 5 gazın azaltılması yönünde çalışmalar yürütmek amacıyla 2005 'te yürürlüğe girmiştir.



Örnek Soru

- I. Binaların dış cephelerini ısı iletkenlik katsayısı düşük maddeyle kaplanması
- II. Yerlerin parke ile döşenmesi
- III. Buzlu yollara tuz serpilmesi
- IV. A⁺⁺ buzdolabının tercih edilmesi
- V. Termosların iç yüzeylerinin parlak yapılması

Yukarıdakilerden kaç tanesi enerji tasarrufu için yapılabilir?

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



Biz Çözdük

Mantolama, yerlerde karo yerine parke dönüşmesi, verimliliği yüksek buzdolabı kullanımı ve termosların iç yüzeylerinin parlak yapılması enerji tasarrufu için yapılan eylemlerdir.

Cevap B

Örnek 9

Küresel ısınmanın sebepleri ile ilgili;

- I. ormanların yok olması,
- II. buzulların erimesi,
- III. fosil yakıtların aşırı kullanımı

hangileri örnek olarak gösterilebilir?

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

Sen Çöz 9

Örnek 10

Gerçek sıcaklık ile hissedilen sıcaklık farklı olabilir.

Hissedilen sıcaklık için;

- I. giysilerin ısı direnci,
- II. nem oranı,
- III. kişinin vücut yapısı,
- IV. rüzgarın hızı,
- V. esen rüzgarın yönü

niceliklerinden kaç tanesine bağlıdır?

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

Sen Çöz 10

Örnek 11

Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlerle ilgili;

- I. evlerde ısı yalıtımı yapılmalı,
- II. radyatörler koltukların arkasında olmalı,
- III. enerji dostu ampuller kullanılmalı

yargılarından hangileri yapılmalıdır?

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

Sen Çöz 11

1. Küresel ısınmanın azaltılmasına yönelik;
- I. enerji tasarrufuna dikkat edilmesi,
 II. binalarda mantolama yapılması,
 III. dizel yakıtlı araç yerine elektrikli araç kullanımının yaygınlaştırılması
- yukarıdaki çalışmalardan hangileri yapılabilir?
- A) I, II ve III
 B) II, III
 C) I ve II
 D) Yalnız III
 E) I ve III

2. Aşağıdakilerden hangisi sera etkisinin sebepleri arasında gösterilmez?
- A) Fosil yakıtlar
 B) Hızlı nüfus artışı
 C) Parfüm, deodorant gibi malzemeler
 D) Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşması
 E) Orman yangınları

3. Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmanın sonuçlarından biri değildir?
- A) Göl ve barajların kuruması
 B) Yeni dere yataklarının oluşması
 C) İçme suyunun azalması
 D) Buzulların erimesi
 E) Dünyanın ortalama sıcaklığının artması

4. I. Kışın kalın kazak yerine iki ince kazak giyilmesi
 II. Pencerelelere çift cam yapılması
 III. Araçlarda kış lastiği kullanımı
- Yukarıdakilerden hangileri ısı enerjisinin yalıtımı için yapılanlardandır?
- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) I ve III

5. Enerji kimlik belgesi binaların enerji sınıfının belirlendiği belgedir. Bu belge ile kullanılan yakıt harcanan enerji ve doğaya yapılan sera gaz emisyonu hesaplanıp, binanın doğa dostu olup olmadığı tespit edilir.

Buna göre;

- I. parkeler döşenirken altına ince strafor konulması,
 II. pencerelerin alüminyum yerine ahşap iskeletten yapılması,
 III. pencerelerin yüzey alanının fazla olması
- hangileri binanın enerji sınıfını yükseltir?

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

6. Temmuz ayında hava sıcaklığının 38°C olduğu bir ortamda arabaya binen Canan, arabanın içinin çok sıcak olmasından dolayı direkt klimayı açıp en soğuk bölümüne getiriyor.

Canan aracın içinin daha erken soğuması için;

- I. aracın içi sera etkisinden dolayı çok ısındığından önce camları açıp havalandırmalı,
II. arabaya binen kişi sayısını artırmalı,
III. elindeki poşetleri bagaja değil, koltuğa koymalı

yukarıdakilerden hangilerini yapmalıdır?

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

7. Parklarda bankların oturulan yeri tahtadan, iskeleti demirden yapılır. Soğuk bir kış günü tahta demire göre daha sıcak hissedilir.

Hava sıcaklığının -5°C olduğu bir ortam için,

- I. Tahtanın sıcaklığı demirden yüksektir.
II. Tahtanın ısı iletkenliği demirden düşüktür.
III. Demirin ısı tahtaya göre fazladır.

yargılarından hangileri neden olarak gösterilebilir?

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

8. Fosil yakıtların aşırı kullanımı hava kirliliğine ve dolaylı olarak iklim değişikliğine sebep olmaktadır.

İklim değişikliğinin önüne geçmek ya da azaltmak için;

- I. toplu taşıma araçlarının kullanılması tercih edilmeli,
II. motor hacmi büyük olan araçlar kullanılmalı,
III. 4 kişilik araca 6 kişi binilmeli

önlemlerinden hangileri alınabilir?

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

ÇİTA YAYINLARI

9. Hava sıcaklığının 27°C olduğu bir ortamda Ezgi ve Mesut parkta oturmaktadır. Ezgi "ben üşüyorum güneşe çıkalım" derken, Mesut "Ben çok terledim keşke daha ince giyinseydim" demektedir.

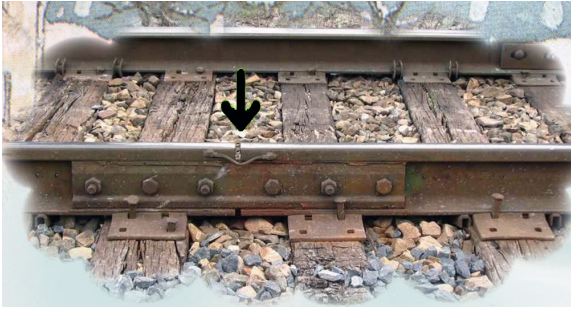
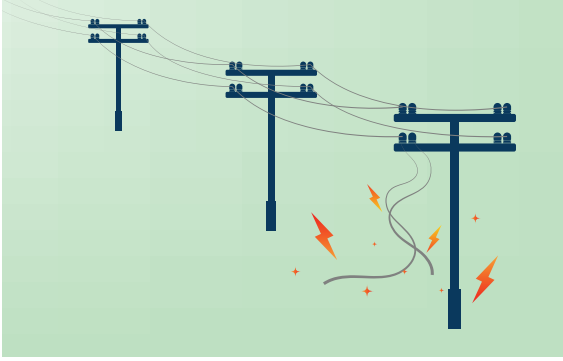
Ezgi ve Mesut aynı ortamda bulunmalarına karşın söylemlerinin farklı olmasının sebebi,

- I. Hissedilen sıcaklık değerinin kişinin fizyolojik yapısına bağlı olması.
II. Hissedilen sıcaklığın havadaki nem oranına bağlı olması
III. Hissedilen sıcaklığın kişinin psikolojisine bağlı olması

yukarıda verilenlerden hangileri gösterilebilir?

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

Genleşme



Günlük yaşamda çok sık karşılaştığımız genleşme bina, köprü, tren yolu, otoyol inşasında karşımıza çıkar. Resimlerde görüldüğü gibi sıcaklığı artan maddeler cinsi ne olursa olsun genişler. O yüzden yüksek gerilim hatlarında teller yazın yayvan görünürken kışın daha gergin görünür. Kışın gerilmeleri hesaplanıp ona göre teller için pay bırakılır. Tren raylarının arasında boşluk bırakılması da bundan dolayıdır.

Isı alan maddelerin hacimlerinde meydana gelen değişimlere "genleşme" denir. Isı veren maddelerde hacim azalmasına ise "büzülme" denir.

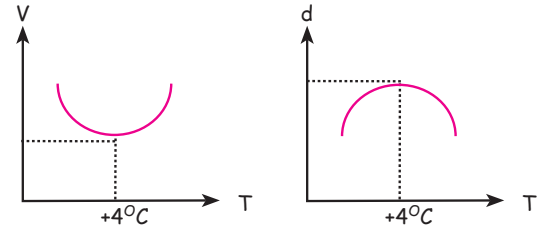
- Çok düşük sıcaklıklarda yarı iletken metaller olan germanyum ve silisyum ısıtma yerine soğutma ile genişler.
- Maddelerde genleşme miktarı maddenin cinsine, sıcaklık değişimine ve madde miktarına bağlıdır.

Boyutları aynı olan iki maddeden sıcaklıkları eşit miktarda artırılırsa genleşme katsayısı büyük olan daha çok genişler; sıcaklıkları eşit miktarda azaltılırsa genleşme katsayısı büyük olan madde daha çok büzülür.

- En fazla genleşme gazlarda görülür. Genleşme gazlar için ayırt edici bir özellik değildir.
- Sıvılarda genleşme katsayıları katılara göre daha fazladır.
- Genleşme ya da büzülme sıcaklıkla doğru orantılıdır.
- Isı alışverişi yapmadan önce maddenin hacmi ne kadar fazla ise hacmindeki değişim o kadar fazla olur.
- Günlük yaşamda termostatlarda, yangın alarmı sistemlerinde, sıcak hava balonlarıyla uçuşlarda, tren raylarının bağlanması gibi bir çok yerde genleşmeden yararlanılmıştır.



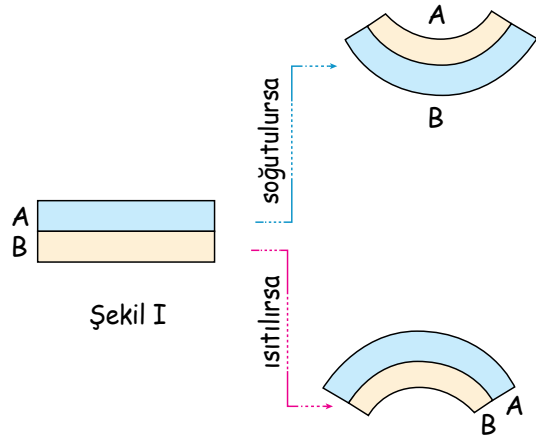
NOT



Su $+4^{\circ}\text{C}$ de en küçük hacim, en büyük özkütle sahiptir. Suyun hacminin artması soğuk kış günlerinde su borularının çatlamasına neden olur. Donarken hacmi artan maddeler bizmut, germanyum, galyum örnek verilebilir.

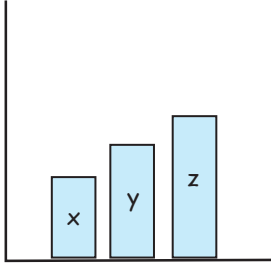
Genleşme ince uzun çubuklarda boyca, levhalarda yüzeye ve normal cisimlerde hacimce şeklinde olur.

Metal Çifti



Şekil I

Örnek Soru



x, y ve z çubuklarının ilk boyları verilmiştir. $\alpha_y > \alpha_x > \alpha_z$ uzama katsayıları arasındaki ilişki bu şekilde olduğuna göre;

- I. z çubuğu soğutulup, x ve y ısıtılınca,
- II. y, z soğutulup, x ısıtılırsa,
- III. bütün çubuklar soğutulursa

hangileri yapılırsa çubukların son boyları eşit olur?

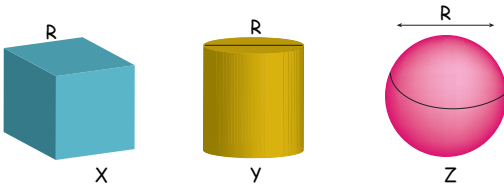
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II, III
- E) I, III

Biz Çözdük

Soğutulan çubuklar kısalır, ısıtılan cisimlerin boyları uzar. z soğutulunca boyu kısalır, x ve y'nin boyu uzar fakat y daha çok uzayacağından boyları eşit olmaz. y, z soğutulup x ısıtılırsa son boyları eşit olabilir. Hepsini soğutulursa z en az kısalacağından son boyları eşit olmaz.

Cevap B

Örnek Soru



Aynı maddeden yapılmış düzgün ve türdeş x, y, z cisimleri şekilde verilmiştir.

Cisimlerin ilk sıcaklıkları eşit ve cisimlere eşit miktarda ısı verildiğinde cisimlerde hacim değişikliği ΔV_x , ΔV_y , ΔV_z arasındaki ilişki nasıl olur?

- A) $\Delta V_x = \Delta V_y = \Delta V_z$
- B) $\Delta V_x > \Delta V_y > \Delta V_z$
- C) $\Delta V_z > \Delta V_y > \Delta V_x$
- D) $\Delta V_y > \Delta V_z = \Delta V_x$
- E) $\Delta V_x = \Delta V_y > \Delta V_z$

Örnek 12



x küresi şekildeki delikten ancak geçmektedir. x küresinin genleşme katsayısı y metalinkinden daha büyüktür.

Buna göre;

- I. her ikisi de ısıtılırsa,
- II. y ısıtılır x soğutulursa,
- III. her ikisi de soğutulursa

hangileri yapılırsa x küresi yine delikten geçer?

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

Sen Çöz 12

Biz Çözdük

$$Q = mc\Delta T \quad d = \frac{m}{V}$$

$$Q = d.V.c.\Delta T \rightarrow \text{burdan } \Delta T \dots\dots\dots$$

$$\Delta T = \frac{Q}{d.V.c}$$

cisimlerin genleşme miktarları

$$\Delta V = V.\alpha.\Delta T$$

$$= V.\alpha.\frac{Q}{d.V.c}$$

geri kalan her şey aynı olduğundan

$$\Delta V_x = \Delta V_y = \Delta V_z$$

1. I. Genleşme fotokopik büyümedir.
II. Genleşme sadece metallerde olur.
III. Genleşme merkezden dışarıya doğrudur
Genleşme ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

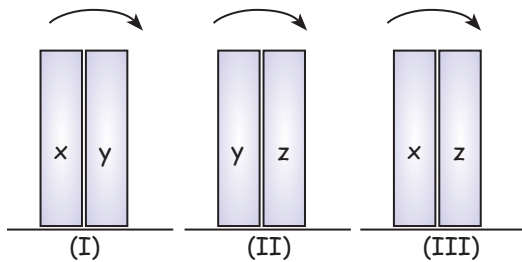
2. Aşağıdaki olaylar genleşme ile ilgili ise yanına (E) ilgili değilse yanına (H) yazınız.

- () Sıcak hava balonlarının yükselmesi
() Tren rayları arasında boşluk bırakılması
() Bardağa sıcak su dökerken içine metal kaşık konulması
() Buzun suyun yüzeyinde yüzmesi

Boşluklara E ve H'nin sırasıyla doğru yerleştirilmiş hâli hangi seçenekte verilmiştir?

- A) E E E H
B) E E E E
C) M E E E
D) E E H H
E) H E E E

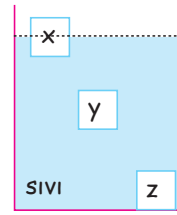
3. Uzama katsayıları arasında $\alpha_x > \alpha_z > \alpha_y$ olan metal çubuklar şekildeki gibi perçinlenmiştir.



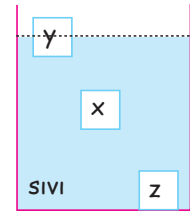
Metal çiftleri ısıtılırsa hangileri sağa doğru (ok yönünde) bükülür?

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

4.



Şekil 1



Şekil 2

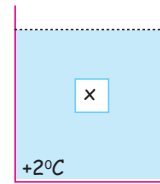
x, y ve z küpleri sıvı içinde Şekil 1'de dengededir. Kap bir ısıtıcı ile ısıtıldığında x, y, z'nin denge durumları Şekil 2'de verilmiştir.

Buna göre x, y ve z ile sıvının genleşme katsayıları $\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z, \alpha_s$ arasındaki ilişki nasıl olabilir?

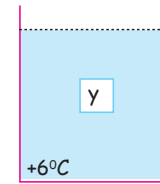
- A) $\alpha_x > \alpha_y > \alpha_z > \alpha_s$
B) $\alpha_y > \alpha_x > \alpha_z = \alpha_s$
C) $\alpha_y > \alpha_z = \alpha_s > \alpha_x$
D) $\alpha_z > \alpha_s > \alpha_x > \alpha_y$
E) $\alpha_y > \alpha_z > \alpha_s > \alpha_x$

ÇİTA YAYINLARI

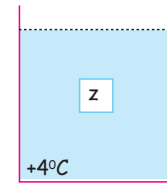
5.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Şekil 1'de 2°C'de su içinde x küpü, Şekil 2'de 6°C'de suda z küpü, Şekil 3'te 4°C'de suda z küpü askıda kalacak şekilde dengededir.

Kapların içindeki suların sıcaklıkları 2°C arttırıldığında x, y ve z küplerinin denge durumları nasıl olabilir?

	x	y	z
A)	yüzer	yüzer	yüzer
B)	yüzer	batır	batır
C)	yüzer	askıda	askıda
D)	askıda	yüzer	yüzer
E)	askıda	batır	batır

6. Genleşme katsayısı ile ilgili,

- I. Genleşme katsayısı büyük olan madde ısıtınca daha çok genişir.
- II. Genleşme katsayısı katı, sıvı ve gazlar için ayırt edici bir özelliktir.
- III. Katı hâldeki maddelerin genleşme katsayısı sıvı hâldeki maddelerin genleşme katsayısından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

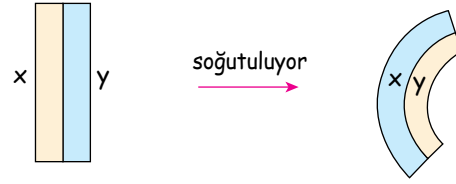
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

7. I. Fayans aralarında boşluk bırakılması
- II. Su dolu cam şişe buzluğa konduğunda patlaması
- III. Sıcak bölgelerde kapı, pencere iskeleti yapımında ahşap tercih edilmesi
- IV. Yağmurlu havalarda otomobillerin fren mesafesinin azalması
- V. Düdüklü tencerede yemeklerin erken pişmesi

Yukarıdaki ifadelerin kaç tanesi genleşmeyle açıklanabilir?

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

8.



Şekil I



Şekil II

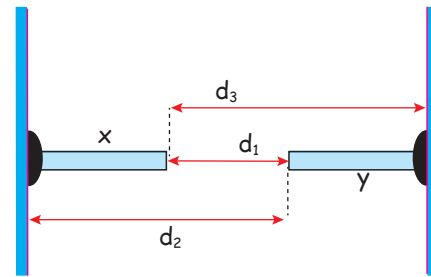
Eşit uzunlukla birbirine perçinli x - çubuğu soğutulduğunda Şekil I'deki gibi, xz çubuğu ısıtıldığında Şekil II'deki gibi bükülüyor.

Buna göre x, y, z metal çubukların boyca uzama katsayıları α_x , α_y , α_z arasındaki ilişki nasıl olur?

- A) $\alpha_x > \alpha_y > \alpha_z$
B) $\alpha_x > \alpha_z > \alpha_y$
C) $\alpha_x > \alpha_y = \alpha_z$
D) $\alpha_z > \alpha_x > \alpha_y$
E) $\alpha_y > \alpha_x > \alpha_z$

ÇİTA YAYINLARI

9.



Aynı maddeden yapılmış eşit uzunlukta x ve y çubukları bir uçlarından duvara bağlanmış şekilde sabitlenmiştir.

X çubuğu ısıtılıp Y çubuğu soğutulduğunda d_1 , d_2 , d_3 mesafelerinden hangileri artar?

- A) Yalnız d_1
B) Yalnız d_2
C) Yalnız d_3
D) d_1 ve d_3
E) d_1 ve d_2

1. Aşağıdaki seçeneklerde ısı ve sıcaklık kavramları ve bu kavramlarla ilgili bilgiler verilmiştir. Seçeneklerden hangisinde yanlışlık vardır?

	Isı	Sıcaklık
A)	Kalorimetre kabı ile ölçülür.	Termometre ile ölçülür.
B)	Birimi joule	Birimi K
C)	Enerji çeşitidir.	Enerjinin bir ölçüsüdür.
D)	Vektörel bir büyüklüktür.	Skaler bir büyüklüktür.
E)	Maddenin sıcaklık değişimine neden olur.	Maddeler arasında sıcaklık alışverişi olmaz.

2. Modern termometre Gabriel Fahrenheit tarafından 1714 yılında geliştirildi. İsviçreli bir astronom olan Anders Celsius santigrat skalasını icat etti. Santigrat 1948'de SI birim sisteminde sıcaklık birimi olarak kabul edildi.

Yukarıdaki makalede termometrelerle ilgili bilgi verilmiştir.

Termometre çeşitleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Termometreler suyun kaynama ve donma noktasını referans almıştır.
 B) Fahrenheit termometresi suyun kaynama sıcaklığını 192 olarak almıştır.
 C) Kelvin termometresi donma noktasını 273 K olarak almıştır.
 D) Reomür termometresi suyun donma sıcaklığını OR olarak almıştır.
 E) İlk termometreyi Fahrenheit üretmiştir.

3. Termometre çevirimi ile ilgili hangisi yanlıştır?

A) $\frac{K-273}{373-273} = \frac{F-32}{212-32}$ B) $\frac{^{\circ}C}{100} = \frac{F-32}{180}$
 C) $\frac{^{\circ}C}{100} = \frac{F-32}{192}$ D) $\frac{K-273}{100} = \frac{^{\circ}C}{100}$
 E) $\frac{K-273}{100} = \frac{F-32}{180}$

4. I. Odanın ısı 24°C'dir.
 II. Cismin iç enerjisi arttıkça sıcaklığı da artar.
 III. Cisim, ısı alırsa sıcaklığı artar.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

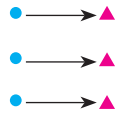
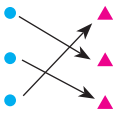
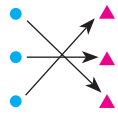
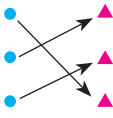
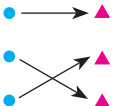
- A) Yalnız I B) Yalnız II
 C) Yalnız III D) I ve III
 E) II ve III

ÇİTA YAYINLARI

- 5.

Metal Termometreler	● ▲	Duyarlı sıcaklık ölçümleri için kullanılır
Gaslı Termometreler	● ▲	Günlük hayatta kullanılır
Sıvılı Termometreler	● ▲	Yüksek sıcaklıkları ölçmek için kullanılır

Yukarıdaki termometreler ile özelliklerinin doğru eşleşmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A)  B) 
- C)  D) 
- E) 

6. Hassas bir termometre yapmak isteyen bir kişi aşağıdakilerden hangisini yapmamalıdır?

- A) Haznesi büyük, tüp kısmı ince olmalı
- B) Kullanılan sıvının genleşme katsayısı küçük olmalı
- C) Bölme sayısı fazla olmalı
- D) Sıvının donma noktası düşük, kaynama noktası yüksek olmalı
- E) Yapıldığı maddenin genleşme katsayısı küçük olmalı

7. Farklı maddelerden yapılmış x ve y cisimleri için;

- I. öz kütle
- II. öz ısı
- III. ısı sığası
- IV. sıcaklık
- V. iç enerjileri

niceliklerinden kaç tanesi x ve y için aynı olabilir?

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

8. I. $\frac{\text{Cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$
 II. $\frac{\text{joule}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$
 III. $\frac{\text{joule}}{^\circ\text{C}}$
 IV. Joule
 V. Kelvin

Aşağıdakilerden hangisinin yukarıda birimi yoktur?

- A) Öz ısı
- B) Isı sığası
- C) Sıcaklık
- D) Isı
- E) Kütle

9. Bir maddeye dışarıdan ısı verilirse

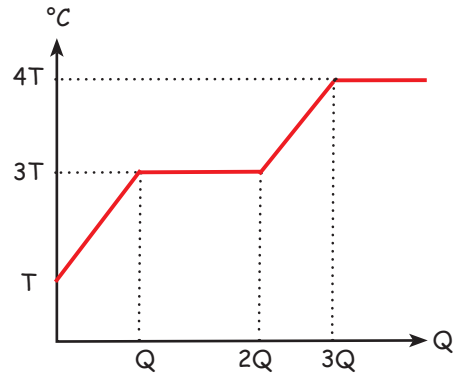
- I. Özkütle
- II. Öz ısı
- III. Isı sığası

niceliklerin büyüklükleri nasıl değişir?

	I	II	III
A)	Artar	Değişmez	Azalır
B)	Azalır	Değişmez	Değişmez
C)	Değişmez	Artar	Artar
D)	Azalır	Artar	Azalır
E)	Artar	Artar	Değişmez

ÇİTA YAYINLARI

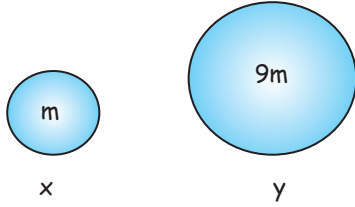
10.



Yukarıdaki grafikten yararlanılarak aşağıdaki niceliklerden hangisi bulunamaz?

- A) Erime sıcaklığı
- B) Kaynama sıcaklığı
- C) Öz ısı
- D) Isı sığası
- E) Tamamını eritecek ısı miktarı

1.

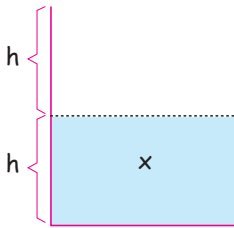


Aynı maddeden yapılmış sıcaklıkları farklı x ve y cisimleri ısıya yalıtılmış bir ortama konulmuşlardır. ($T_x > T_y$)

Buna göre hangi olay gerçekleşmez?

- A) Son sıcaklıkları eşit olur.
- B) Isıl denge sağlandığında ısı değerleri aynı olur. ($Q_x = Q_y$)
- C) x daha çok ısı verir.
- D) y ısı verir.
- E) x'in son sıcaklığı daha yüksektir.

2.



Yarısına kadar x sıvısı ile dolu olan kaba y sıvısı kap dolana kadar ekleniyor. Sıvılar birbirine karıştırıldığında ısı alışverişi yapmadıkları gözleniyor.

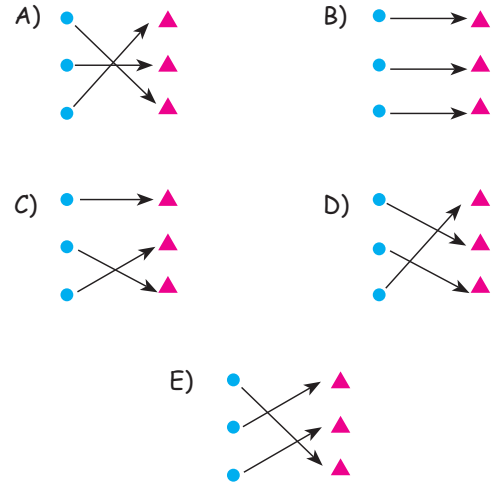
Buna göre hangisi kesinlikle aynıdır?

- A) Isı
- B) Özkütle
- C) Sıcaklık
- D) Öz ısı
- E) Isı sığası

3. Isı iletim yolları ve bunlara örnekler verilmiştir.

I. İletim	●	▲	Demirin çok ısındığında renk değiş-tirmesi
II. Konveksiyon	●	▲	Metal kaşığın tah-ta kaşıktan çabuk ısınması
III. Işıma	●	▲	Radyatörün odayı ısıtması

soru yazılacak



ÇİTA YAYINLARI

4.

- I. Güneş'in Dünya'yı ısıtması,
 - II. Koyu renkli cisimleri ışığı soğurarak çabuk ısınması
 - III. Fermuarın monttan daha çok soğuması
- verilen olaylardan hangileri ısının ışınma yoluyla transferine örnek olabilir?

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

5. Genleşme ile ilgili,

- I. Genleşme içten dışa doğrudur.
 - II. Katılarda genleşme katsayısı ayırt edici bir özelliktir.
 - III. Gazlarda genleşme katsayısı ayırt edici bir özelliktir.
 - IV. Sıvılarda sıcaklık artışı özkütleyi etkilemez.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

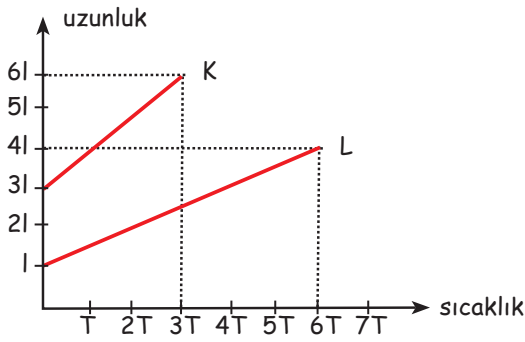
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I, II ve III
- D) II, III ve IV
- E) I, III ve IV

6. Kışın 5 lt içi boş pet şişeyi dışarı çıkardığımızda büzüştüğünü, hacminin azaldığı görürüz.

Bu olayın temel sebebi aşağıdaki durumların hangisidir?

- I. Dışarıdaki basıncın fazla olması
 II. Şişenin içindeki havanın hacminin değişmesi
 III. Gazların sıcakta genişip soğukta büzüşmesi
- A) Yalnız III B) Yalnız II
 C) Yalnız I D) I ve III
 E) II ve III

7.



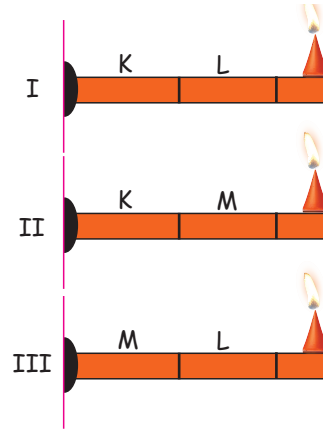
K ve L çubuklarının sıcaklığa bağlı boy değişimleri verilmiştir.

- I. K ve L'nin boy değişimleri
 II. K ve L'nin boyca uzama katsayıları
 III. K'nin boyca uzama katsayısının L'nin boyca uzama katsayısına oranı

Grafikten faydalanılarak yukarıda verilen niceliklerin hangileri hesaplanabilir?

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

8.



Şekildeki üç cisme aynı miktarda ısı verildiğinde sırasıyla III, II, I 'deki mumlar eriyor.

Buna göre K, L ve M çubukların boyca uzama katsayılarının doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

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

ÇİTA YAYINLARI

9.

Kelvin termometresinin 340°K değerini gösterdiği ortamda celsius kaç $^\circ\text{C}$ 'yi gösterir?

- A) 617°C B) 147°C
 C) 67°C D) 77°C
 E) 57°C

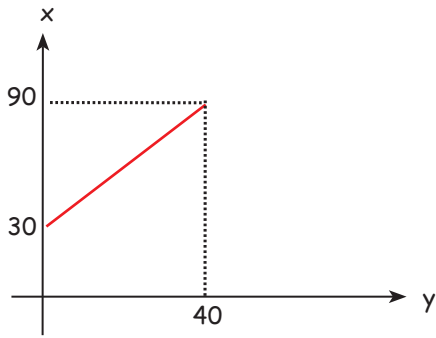
10.

- I. 1K
 II. -100°C
 III. -4°K
 IV. -4°C
 V. 400°C

Yukarıdaki değerlerin kaç tanesi celsius ya da kelvin termometresi ile ölçülmüş bir sonuç olamaz?

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

1.



x ve y termometreleri arasındaki ilişki verilmiştir.

Buna göre x ve y arasındaki matematiksel ifade hangi seçenekte doğru verilmiştir?

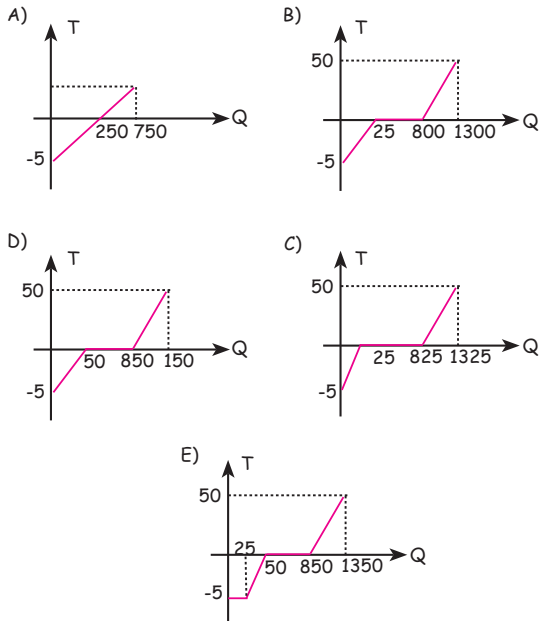
- A) $2x - 3y = 60$ B) $4x - 6y = 60$
 C) $8x - 12y = 120$ D) $\frac{x-30}{60} = \frac{y-40}{80}$
 E) $x - 2y = 60$

2.

-5°C 'de 10 gr buzun 50°C 'de 10 gr su haline getiriliyor.

Buna göre, verilen ısı-sıcaklık grafiği hangi seçenekte doğru verilmiştir?

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



3.

-40°C 'de 10 g buzun 0°C 'de su hâline getirmek için kaç kalori ısı gereklidir?

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

- A) 400 B) 600
 C) 800 D) 1000
 E) 1600

ÇİTA YAYINLARI

4.

	Donma Noktası $^{\circ}\text{C}$	Kaynama Noktası $^{\circ}\text{C}$
x	-80	-20
y	0	80
z	-220	20

x, y ve z maddelerinin donma ve kaynama sıcaklıkları verilmiştir.

Buna göre hangi sıcaklıkta maddelerin biri gaz, biri sıvı, biri katı olabilir?

- A) -30 B) -20
 C) 10 D) 30
 E) 50

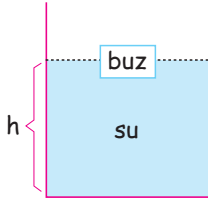
5. 60°C 'de 20 gr suya -20°C 'de 20 gr buz ekleniyor.

Denge durumunda kaptaki su-buz durumu nasıl olur?

(Kap ile su arasında ısı alışverişi yoktur)

- A) 20 gr su 12,5 gr buz
 B) 32,5 gr su 12,5 gr buz
 C) 40 gr su 0 gr buz
 D) 12,5 gr su 27,5 gr buz
 E) 30 gr su 10 gr buz

6.



Isıl dengede olan su-buz karışımına bir miktar ısı verildiğinde kaptaki buzun bir kısmı eritilmiştir.

Buna göre aşağıdaki niceliklerden hangisi su-buz karışımı için hangisi doğrudur?

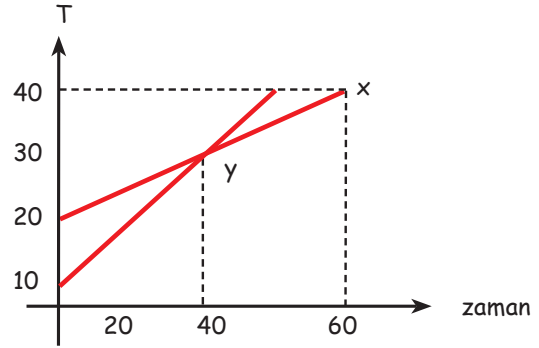
- A) Sıcaklık artar.
 B) Toplam hacim değişmez.
 C) Sıcaklık değişmez.
 D) h yüksekliği artar.
 E) Özkütlesi artar.

7. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yalıtım malzemesi kullanım amaçlarından değildir?

- A) Ortamlar arasında ısı alışverişini artırmak
 B) Yazın evleri serin tutmak
 C) Kışın evleri sıcak tutmak
 D) Soğuk hava depolarında gıdaları korumak
 E) Termoslarda suyu sıcak tutmak

ÇİTA YAYINLARI

8.



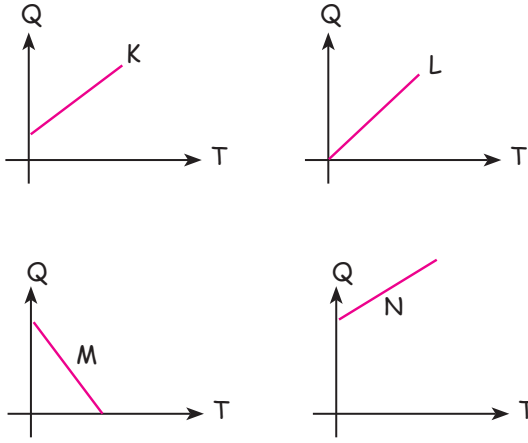
Özdeş ısıcılarla ısıtılan x ve y sıvılarının kütleleri eşittir.

Sıcaklık zaman grafiği şekildeki gibi olduğuna göre

x ve y sıvılarının ısı sığaları oranı $\frac{C_x}{C_y}$ kaçtır?

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

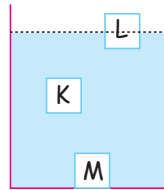
9.



Yukarıdaki K, L, M, N maddelerinin hangisinin ısı-sıcaklık grafiği doğru verilmiştir?

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

10. **Bilgi:** Kaldırma kuvveti cismin batan hacmi ile doğru orantılıdır.



Sıvı ΔT kadar ısıtılıyor. Hacimce genişleme katsayıları sırasıyla $\alpha_K > \alpha_M > \alpha_L > \alpha_{\text{sıvı}}$ olduğuna göre t süre kadar sonra cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri nasıl sıralanır? (Eşit hacimli)

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

11. Sıvı içinde çözünebilir bir katının, sıvının içine atılıp erimesi sağlanıyor.

Buna göre sıvının kaynama noktası;

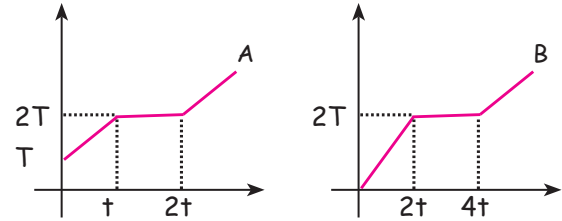
- I. Katının kütlesi
II. Deneyin yapıldığı yerin denizden yüksekliği
III. Sıvının kütlesi

niceliklerin hangilerine bağlıdır?

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

ÇİTA YAYINLARI

12.



Aynı ortamda bulunan A ve B sıvıları özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında sıcaklık-zaman grafikleri verilmiştir.

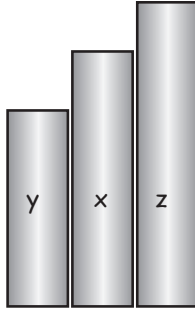
Buna göre;

- I. Kütleleri farklıdır.
II. Aynı madde olabilirler.
III. Isı sığaları aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.



Şekilde farklı boyda verilen x, y ve z maddeleri soğutulduğunda boyları eşitleniyor.

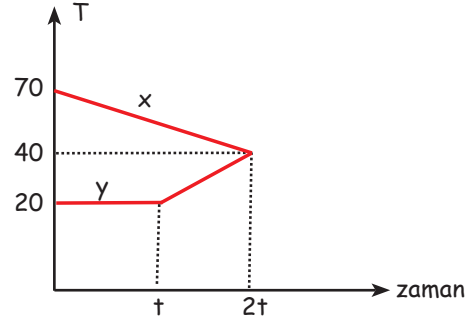
Buna göre, boyca uzama katsayıları arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $\alpha_x > \alpha_y > \alpha_z$ B) $\alpha_z > \alpha_x > \alpha_y$
 C) $\alpha_y > \alpha_x > \alpha_z$ D) $\alpha_y > \alpha_z > \alpha_x$
 E) $\alpha_x = \alpha_y = \alpha_z$

2. Hacimce genleşme katsayısının birimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $1/^\circ\text{C}$ B) $(1/^\circ\text{C})^3$
 C) $\text{g}/^\circ\text{C}$ D) $(1/^\circ\text{C})^2$
 E) $^\circ\text{C.kg}$

3.



x ve y maddelerine ait sıcaklık-zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre,

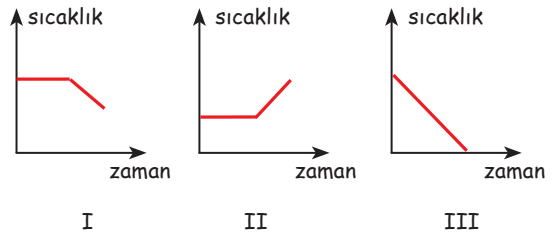
- I. y'nin erime noktası 20°C dir.
 II. $t = 0$ anında x ve y katı hâldedir.
 III. $t = 0$ anında x ve y sıvı hâldedir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.

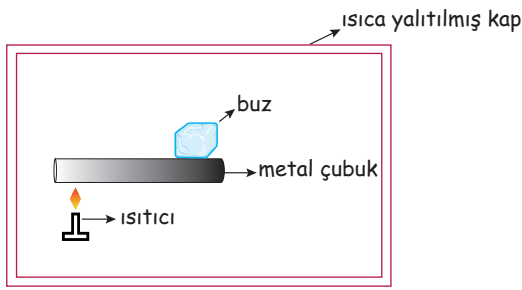


Saf hâlde bulunan bir sıvı bulunduğu ortamdan daha soğuk bir ortama götürülüyor.

Buna göre, bu sıvının sıcaklığının zamana bağlı değişim grafiği I, II, III ile verilenlerden hangileri gibi olabilir?

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

5.



Isıca yalıtılmış bir ortamda metal çubuk bir köşesinden ısıtılarak buzun eritilmesi amaçlanmıştır. Buzun tamamı 2 dk'da eritilmiştir.

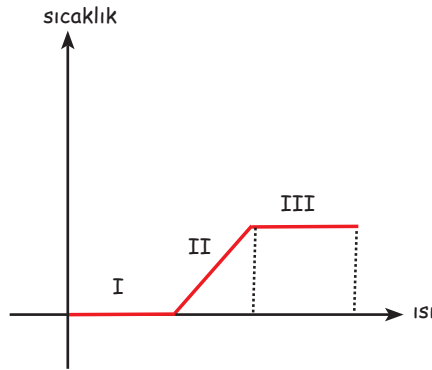
Buzun daha kısa sürede erimesini sağlamak için;

- I. daha uzun çubuk kullanılmalı,
- II. metal çubuk yerine cam çubuk kullanılmalı,
- III. daha güçlü bir ısıtıcı kullanılmalı

hangileri yapılabilir?

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

6.



Kapta bulunan su-buz karışımına dışardan ısı verildiğinde ısı-sıcaklık grafiği şekildeki gibi oluyor.

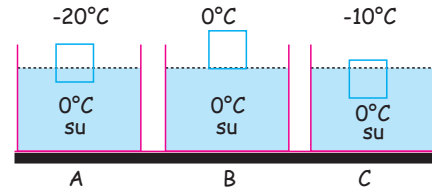
Buna göre;

- I. I. aralıkta kabın sıcaklığı 0°C 'dir.
- II. I. aralıkta buzun tamamı erimştir.
- III. II. aralıkta iç enerji artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.



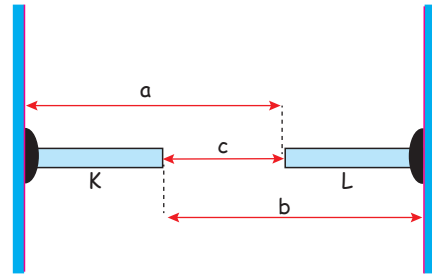
Isıca yalıtılmış bir ortamda, deniz seviyesinde bulunan A, B, C kaplarında 0°C 'de eşit kütlede su vardır. Suların içine sırasıyla -20°C 'de x, 0°C 'de y ve -10°C 'de z buzları bırakılıyor.

Isıl denge sağlandığında kaplarda su-buz karışımı olduğuna göre, son durumda A, B ve C kaplarındaki su miktarları m_A , m_B , m_C arasındaki ilişki nasıl olur?

- A) $m_A > m_B > m_C$
- B) $m_B > m_C > m_A$
- C) $m_B > m_A > m_C$
- D) $m_A = m_B = m_C$
- E) $m_A > m_C > m_B$

ÇİTA YAYINLARI

8.

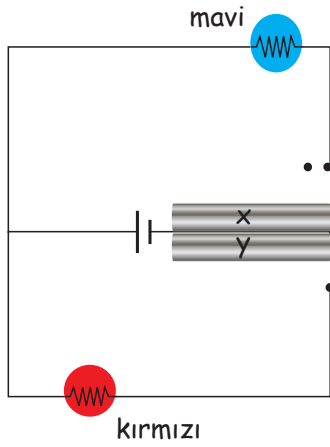


Aynı maddeden yapılmış eşit uzunluktaki K ve L çubukları birer uçlarından duvara şekildeki gibi sabitlenmiştir.

K çubuğu ΔT kadar ısıtılıp, L çubuğu ΔT kadar soğutulursa şekilde verilen a, b, c uzunlukları için ne söylenebilir?

	a	b	c
A)	Artar	Azalar	Değişmez
B)	Azalar	Azalar	Artar
C)	Artar	Artar	Azalar
D)	Azalar	Artar	Değişmez
E)	Değişmez	Değişmez	Azalar

1.

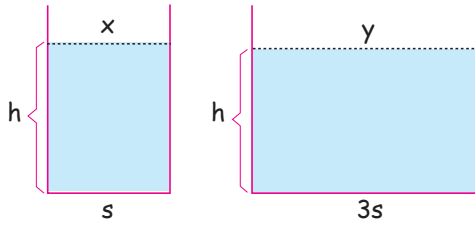


Birbirine perçinlenmiş, uzama katsayıları α_x , α_y olan aynı boydaki x ve y metal çubukları mavi ve kırmızı ışık veren lambalar kullanılarak şekildeki elektrik devresi kuruluyor. Lambalar T_1 sıcaklığında ışık vermiyor. T_2 sıcaklığına getirilirse yalnız mavi renkli lamba, T_3 sıcaklığında yalnız kırmızı renkli lamba ışık vermektedir.

$\alpha_y > \alpha_x$ olduğuna göre T_1 , T_2 , T_3 sıcaklıkları arasındaki ilişki nasıl olur?

- A) $T_1 > T_2 > T_3$ B) $T_3 > T_2 > T_1$
 C) $T_3 > T_1 > T_2$ D) $T_2 > T_1 > T_3$
 E) $T_1 = T_2 > T_3$

2.



Düşey kesiti verilen, ısıya yalıtılmış silindirik x ve y kaplarında 30°C sıcaklıkta aynı cins sıvı vardır.

Sıvılara eşit miktarda ısı verildiğinde,

- I. Sıcaklıkları
 II. Sıvı yükseklikleri
 III. Hacimce genişleme miktarları
 niceliklerinden hangileri son durumda eşit olur?
 (Kaplardan sıvı taşmıyor.)

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

3.

Isı iletkenlik katsayısı bir malzemenin fiziksel ve kimyasal yapısına bağlı olarak ısıyı ne kadar ilettiğinin ifadesidir. Birimi (W/m.k) olur. Bazı malzemelerin ısı iletkenlik katsayıları verilmiştir.

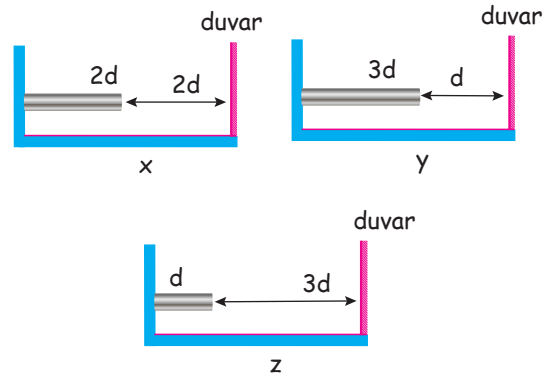
	λ
Betonarme	2,1
Tuğla	0,3
Ahşap	0,2
Cam mozaik	0,8
Çelik	50

Yukarıda verilen bilgilere göre Ekvator'da sıcak bölgede ev yapmak isteyen hangi malzemeyi kullanılır?

- A) Betonarme B) Tuğla
 C) Ahşap D) Cam Mozaik
 E) Çelik

ÇİTA YAYINLARI

4.

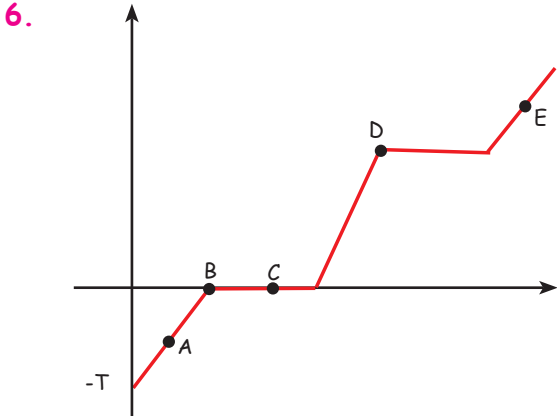


Yukarıdaki x, y ve z metallerinin ilk sıcaklıkları eşittir. Bu metaller son sıcaklıkları eşit olana kadar ısıtılıyor ve son durumda metallerle duvar arasındaki mesafeler eşit oluyor.

Buna göre x, y ve z metallerinin genişleme katsayıları $\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$ arasındaki ilişki nasıl olur?

- A) $\alpha_z > \alpha_x > \alpha_y$ B) $\alpha_y > \alpha_x > \alpha_z$
 C) $\alpha_x = \alpha_y = \alpha_z$ D) $\alpha_x > \alpha_y > \alpha_z$
 E) $\alpha_y = \alpha_x > \alpha_z$

5. I. Günlük yaşamda ısı alışverişi ile çok sık karşılaşırız.
 II. Isı akışı ısı büyük olan maddeden, ısı düşük olan maddeye doğru olur.
 III. Isı alışverişi yapan maddeler ısı dengeye gelince ısı enerjileri birbirine eşit olur.
 IV. Maddelerin iç enerjileri kütleyle bağlıdır.
 V. Isı alan bütün maddelerin sıcaklığı artar.
Yukarıdaki yargılardan kaç tanesi yanlıştır?
 A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

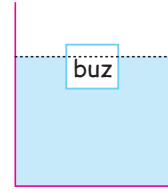


Yukarıdaki -20°C de buz parçasına ait ısı-sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre verilen noktalarda hal değişimi ile ilgili hangi seçenekte yanlış verilmiştir?

- A) Buz B) Su + buz
 C) Su+buz D) Su
 E) Buhar

7.



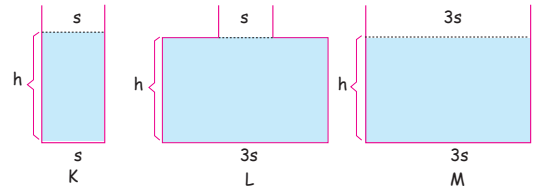
Deniz seviyesinde 20°C suyun içine bir parça buz konuyor. Buzun yarısının eridiği gözlemleniyor. Aynı deneyi 800 rakımlı bir yerde yapıldığında ise buzun $1/4$ 'ünün eridiği gözlemleniyor.

Buna göre bu deneyin sonucu hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça basınç azalır.
 B) Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça basıncın azalması erime noktasını yükseltir.
 C) Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça erime noktası düşer.
 D) Erime noktası buz miktarına bağlıdır.
 E) Buz suya dönüşünce hacmi artar.

ÇİTA YAYINLARI

8.

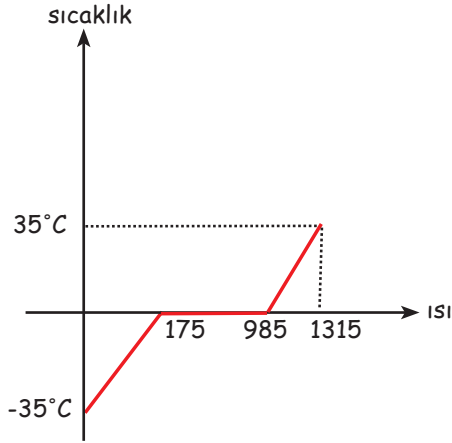


İlk sıcaklıkları aynı olan K,L ve M sıvılarının sıcaklıkları eşit miktarda artırılıyor.

Son durum kaplardaki sıvı yükseklikleri h_K , h_L , h_M arasındaki ilişki nasıl olur?

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

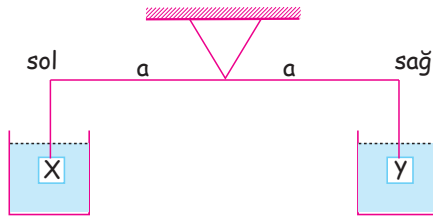
1.



Yukarıdaki grafik aşağıdaki cümlelerden hangisine ait olabilir?

- A) -35°C 'de 5 gr buz 35°C'de su hâline getirmek için gerekli ısı-sıcaklık grafiği
- B) -35°C 'de 10 g buz 35°C su hâline getirmek için gerekli ısı-sıcaklık grafiği
- C) -35°C 'deki buz 35°C su hâline getirmek için gerekli ısı-sıcaklık grafiği
- D) -35°C 'de 20g buz 35°C su hâline getirmek için gerekli ısı-sıcaklık grafiği
- E) -35°C 'de 15 gr buz 20 g su hâline getirmek için gerekli ısı-sıcaklık grafiği

2.



Farklı x ve y maddeleri eşit kollu terazi ve sıvılar yardımıyla şekildeki gibi dengededir.

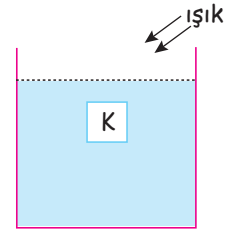
Sadece x ve y maddeleri ısıtıldığına ve sıvının sıcaklık artışı önemsenmediğine göre,

- I. Terazi dengede kalır.
- II. Denge sağa doğru bozulur.
- III. Denge sola doğru bozulur.

terazinin dengesi için verilenlerden hangi durum gözlemlenebilir?

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

3.

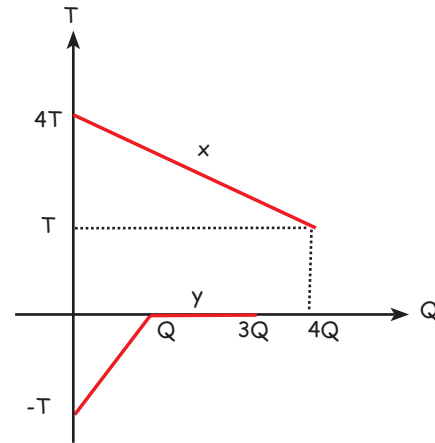


Beyaz renkli K cismi 5 dk. boyunca güneş ışığına maruz bırakılıyor. Suya atıldığında batıyor. Aynı ortamda deney K cismini siyaha boyayıp tekrarlandığında cismin yüzdüğü görülüyor.

Bu deneyin sonucu için hangisi söylenebilir?

- A) Güneş ışığı cisimleri ısıtır.
- B) Cismin rengi cismin genişmesinde etkilidir.
- C) Işığın rengi cismin genişmesini etkiler.
- D) Işık şiddeti artarsa cismin sıcaklığı da artar.
- E) Isınan maddeler genişler.

4.

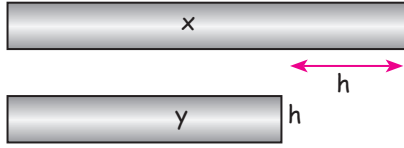


Aynı ortamda bulunan sıcaklıkları farklı x ve y cisimleri için ısı-sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki sorulardan hangisine cevap bulunmaz?

- A) x ve y maddelerinin ısı sığalı oranını bulunuz.
- B) x ve y maddelerinin denge sıcaklıklarını bulunuz.
- C) x cismi kaç Q ısı vermiştir?
- D) y cismi kaç Q ısı almıştır?
- E) Y'nin kaynama sıcaklığını bulunuz.

5.



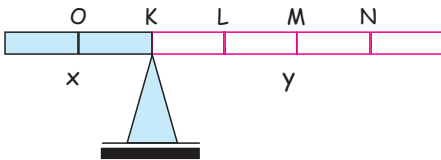
x ve y cisimleri eşit miktarda ısıtılırsa h değişmiyor.

- I. $\alpha_x > \alpha_y$
- II. $\alpha_x = \alpha_y$
- III. $\alpha_x < \alpha_y$

Buna göre, uzama katsayıları arasında nasıl bir ilişki olabilir?

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

6.



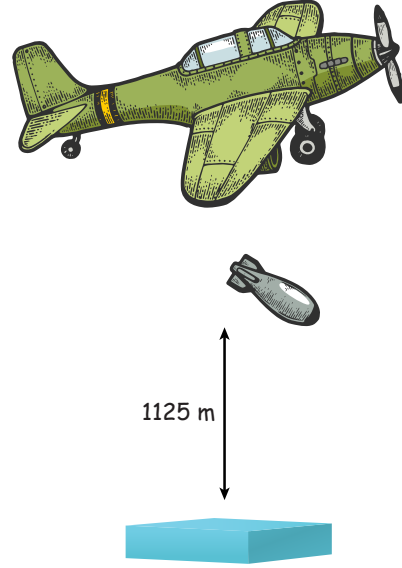
Homojen x ve y cisimleri şekilde dengededir. x ve y cisimleri eşit miktarda ısıtılırsa dengenin yeniden sağlanması için ($\alpha_x > \alpha_y$)

- I. O-K arası
- II. K-L arası
- III. K noktası

destek noktası hangi noktalara getirilebilir?

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

7.

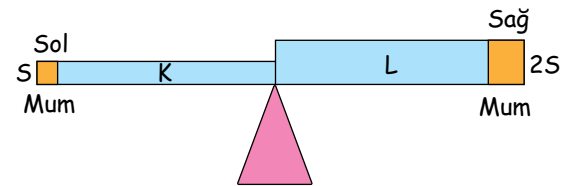


1125 m yükseklikte bulunan bir uçaktan 20 kg'lık bomba serbest bırakılıyor. Bomba sıcaklığı 20°C 'de olan 1 tonluk demir bir kütleyle çarpıp patlıyor.

Enerjisinin yarısı ısıya dönüşüyorsa kütlelerin son sıcaklığı kaç kelvin olur? ($c_{\text{demir}}=480\text{J/kg}$)

- A) 21,23
- B) 24
- C) 293,23
- D) 275,3
- E) 251,77

8.



Aynı maddeden yapılmış K ve L cisimleri dengededir. O noktasında bulunan ısı ile eşit miktarda ısıtılan cisimlerin uçlarında eşit kütlelerde mum vardır.

- I. Denge sağa kayar.
- II. Denge sola kayar.
- III. Denge değişmez.

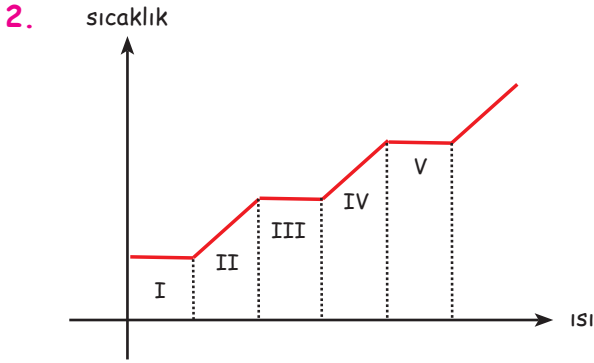
Mumlar tamamen eriyene kadar geçen sürede denge için ne söylenebilir?

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

1. Düdüklü tencere yüksek ısıda ve tamamen kapalı hâlde pişirdiğinden yemeklerin pişme süresini en aza indiren kaynadığının anlaşılması için subap ilave edilmiş tencedir.

Buna göre düdüklü tencerenin yemekleri erken pişirmesinin nedeni hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) Kapağı kapalı olduğundan dışarı ile ısı alışverişi en az olması
B) Ocağın verdiği ısının çok olması
C) Basıncın fazla olmasından dolayı erken kaynaması
D) Açık hava basıncının etkili olması
E) Basıncın fazla olması sebebiyle geç kaynaması



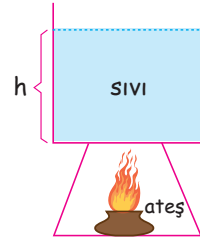
Isı sıcaklık grafiği verilen madde ile ilgili;

- I. Karışımdır.
II. IV. aralıkta tamamen sıvıdır.
III. En az 3 farklı madde vardır.

hangileri kesinlikle doğrudur?

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

3.



Sıvı metal kap içerisinde bulunmaktadır. Sistem altta bir ocakla ısıtılmaktadır.

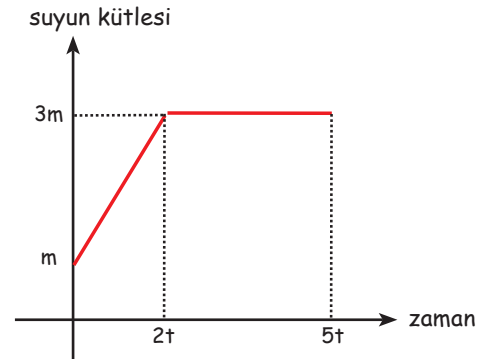
- I. Sabit kalmaktadır.
II. Önce azalır, sonra artar.
III. Önce artar, sonra azalır.
IV. Önce azalır, sonra sabit kalır.

sıvı yüksekliği ısıtılma sonucunda nasıl değişir?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



Bir kapta bulunan su-buz karışımında suyun kütlesinin zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir.

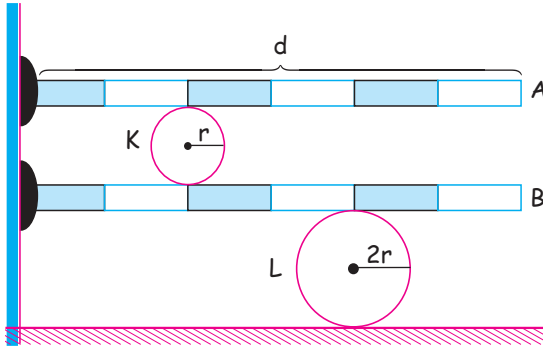
Buna göre,

- I. $t = 0$ anında kaptaki karışımın sıcaklığı 0°C 'dir.
II. $2t - 5t$ aralığında suyun sıcaklığı artmaktadır.
III. $5t$ anında buzun tamamı erimiştir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5.



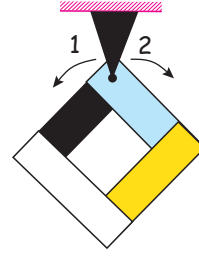
Boyları d olan aynı maddeden yapılmış A ve B çubuklarının arasına r yarıçaplı K silindiri ile $2r$ yarıçaplı L silindiri şekildeki gibi konulmuştur.

- I. L cismi daha çok döner.
- II. K cismi hareket etmez
- III. L ile K eşit sayıda tur dönerler

A, B çubukları eşit miktarda ısıtılırsa K ve L'nin tur sayıları için ne söylenebilir?

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

7.



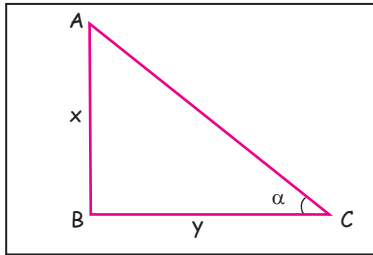
Şekilde aynı maddeden yapılmış dörtgen şeklindeki cisim dengededir.

- I. Denge 1 yönünde kayar.
- II. Denge 2 yönünde kayar.
- III. Denge bozulmaz.
- IV. Yeniden denge sağlanması için mavi cisim ısıtılabilir.

Kütle merkezine bir ısıtıcı konulup bir süre yakılırsa denge için ne söylenebilir?

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

6.



Genleşme merkezden dışarıya doğrudur. Şekildeki metal levhadan ABC üçgeni kesilip çıkarılıyor.

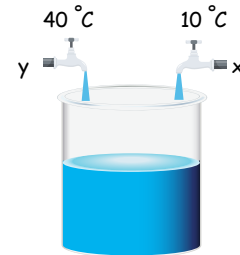
Daha sonra metal levha ısıtılırsa,

- I. α açısı değişmez.
- II. x uzunluğu artar.
- III. x uzunluğu azalır.
- IV. y uzunluğu artar.
- V. y uzunluğu azalır.

yargılarından kaç tanesi doğru olur?

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

8.



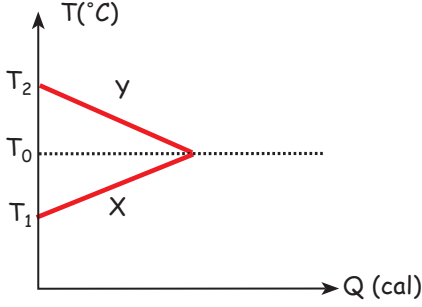
Sabit debili x musluğu boş kabı tek başına $3t$ sürede y musluğu ise $2t$ sürede doldurmaktadır.

Musluklar birlikte açılıp kabın yarısı dolduktan sonra x musluğu kapatılıyor.

Kaptaki suyun son sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ 'de olur?

- A) 22°C
- B) 30°C
- C) 31°C
- D) 33°C
- E) 23°C

9.



T_1 sıcaklığındaki x cismi ile T_2 sıcaklığındaki y cismi aynı ortama konulduklarında sıcaklık-zaman grafiği şekildeki gibi olmaktadır.

Buna göre,

- I. x cismi ısı almıştır.
- II. y cismi ısı almıştır.
- III. y cismi ısı vermiştir.
- IV. y cisminin verdiği ısı x cisminin aldığı ısıya eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

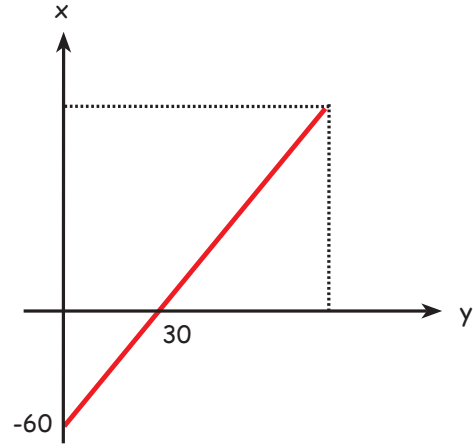
- A) I, III, IV B) I, II
C) III, IV D) II, IV
E) I, IV

10. Türkiye'de her yıl kişi başına 20 megawatt saat enerji tüketimi vardır. Bu enerjinin beşte 4 'ü fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Fosil yakıtların kaynağının tükenecek olması insanları farklı arayışlara itmiştir.

Bu doğrultuda aşağıdaki tartışmacılardan hangisinin söylediği Türkiye için uygun bir alternatif enerji kaynağı değildir?

- A) Esmâ "Türkiye enerji ithalatını arttırmalı."
- B) Seda "Türkiye'de Güneş bakımından zengin olduğundan güneş tarlalarına yatırım yapılmalı."
- C) Can "Rüzgar enerjisine yatırım yapılmalı."
- D) Elif "Türkiye'nin tarım alanları çok, biyoenerjiye yatırım yapılmalı."
- E) Arda "Hidroelektrik santralleri Türkiye için önemli enerji kaynaklarıdır."

11.



x ve y termometreleri arasındaki ilişki grafikte verilmiştir.

Buna göre hangi sıcaklık değerinde her iki termometre aynı değeri gösterir?

- A) 40 B) 50
C) 60 D) 70
E) 80

ELEKTROSTATİK

Antik Yunanlar, kürk ile sürtünmesi sonrasında kehribarın küçük nesnelere çektiğini fark ettiler. Bu deney şimşekle birlikte insanlığın elektrikle kayıtlara geçmiş ilk deneyiydi.

William Gilbert, 1600'da yayımlanan *De magnete* adlı eserinde Latince kehribar anlamına gelen ve Yunancada aynı anlamı taşıyan *elektrum* kelimesinden esinlenerek *electricus* kelimesini türetti.

1733'te Charles François de Cisternay du Fay, yüklü altın varajın ipek sürtülen cam tarafından itildiğini, aynı yüklü altın varajın yün sürtülen kehribar tarafından çekildiğini gözlemlediğini yazdı. Bu deneyden yola çıkarak camsal ve Kehribar adlarını verdiği iki tür elektrik akışı olduğu sonucuna vardı.

1743 yılında Benjamin Franklin elektriğin iki farklı akıştan değil de fazla (+) ya da eksik (-) olacak şekilde aynı akıştan geldiğini tespit ederek bunlara, günümüzdeki adıyla pozitif ve negatif adlarını verdi.

Bu ünite de elektrikle yüklenme çeşitleri, iletken ve yalıtkan malzemelerin özellikleri açıklanacak ve elektriksel kuvvetin bağlı olduğu değişken üzerinde durulacaktır.

Elektrik Yükleri

Elektrostatik, durgun elektrik yüklerini ve bu yüklerin arasındaki etkileşimi inceleyen bilim dalıdır. Atom, proton, nötron ve elektrondan oluşur. Bir atomdan elektron koparmak protonla nötronu ayırmaktan çok daha kolaydır.

Atom çekirdeğinde (+) yük protonlar, (-) yük elektronları dengeler. Elektron sayısının proton sayısından farklı olması durumunda atom çekirdeği yüklü hâle gelir.

- ➔ Proton sayısı elektron sayısından fazla ise çekirdek (+) pozitif yüklü, proton sayısı elektron sayısından az ise negatif (-) yüklü olur.

Yük "q" ile gösterilir. Birimi coulomb olup "C" ile gösterilir.

$$1 \text{ protonun kütlesi} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1 \text{ elektronun kütlesi} = 0,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

- ➔ Yukarıdaki kütle verilerine bakılırsa 1 protonun kütlesi yaklaşık olarak 1836 elektronun kütlesine eş değerdir. Buradan çıkarılacak sonuç:

Protonun kütlesi çok büyük olduğundan bütün yük alışverişlerini, elektronlar yapar. (Hafif olduğundan.)

- ➔ Doğadaki en küçük yük elektronun yükü olup aynı zamanda elementer yük ya da birim yük olarak isimlendirilir. Elektronun yükü negatif, aynı değerin pozitif olanı ise protonun yüküdür.

$$1e \cong 1,6 \cdot 10^{-19} C$$

- ➔ Nötr elektron sayısı proton sayısına eşit olan maddelerdir.

- ➔ Yüklü cisimlerin üzerindeki net yük elektronun yükünün tam katlarıdır.

- ➔ Elektriklenmede toplam yük korunumludur. Elektriklenmede ilk durumdaki toplam yük son durumdaki toplam yüke eşittir.



Unutma!

Elektriklenme olaylarında elektron veren cismin yük büyüklüğü artar, elektron alan cismin yük büyüklüğü azalır.

Örnek Soru

Elektriklenmeyle ilgili olarak,

- I. Elektriklenme olaylarında yük korunumludur.
 - II. (+) pozitif yüklü bir cisim proton almıştır.
 - III. Yüklü cisimlerin elektrik yükleri elektronun yükünün tam katlarına eşit olur.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

Elektriklenme olaylarında her zaman yük korunur. (I. öncül doğru)
 (+) yüklü cisim elektron alışverişi yapar. Protonlar hareket etmez. (II. öncül yanlış)
 Elektrik yükleri her zaman elektron yükünün tam katları olmak zorundadır. (III. öncül doğru)

Cevap E

Örnek 13

Başlangıçta aynı cins ve büyüklükte elektrik yüklü x, y ve z cisimleri için, x $2\bar{e}$ almış, y $3\bar{e}$ vermiş, z $4\bar{e}$ almıştır.

Buna göre, son durumda x, y ve z'nin yükleri q_x , q_y , q_z arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $q_x > q_y > q_z$ B) $q_y > q_x > q_z$ C) $q_y > q_z > q_x$ D) $q_x = q_z > q_y$ E) $q_z > q_x > q_y$

Sen Çöz 13

1. Başlangıçta nötr olan x ve y cisimleri ile ilgili yüklü z cismi birbiri ile yük alışverişi yapacak şekilde aynı ortama konulursa,

I. z cisiminden y ve z 'ye doğru pozitif yük akışı olur.

III. z cismi elektron alır.

III. x cismi elektron alır.

olaylarından hangileri gerçekleşebilir?

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

2. Nötr bir cisim (+) pozitif yüklü hâle gelirken,

I. Elektron alır.

II. Elektron verir.

III. Proton alır.

olaylarından hangileri gerçekleşir?

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

3. x, y ve z cisimlerinin başlangıç yükleri sırasıyla $qx = -5q$, $qy = 4q$, $qz = -2q$ 'dur.

Bu cisimler yük alışverişi yaptıktan sonraki son yükleri aşağıdakilerin hangisi gibi olabilir? (x, y ve z birbirinden farklı cisimlerdir.)

	qx	qy	qz
A)	4q	2q	-3q
B)	-q	-4q	-2q
C)	-q	-q	-q
D)	+4q	+q	+2q
E)	-2q	-q	-2q

4. Elektriksel yük alışverişinde yük korunumludur. Elektrik yükleri sırasıyla $6q$, $-2q$ olan x ve y cisimleri birbirine dokundurulup ayrılıyorlar.

Son durumda x cisminin yükü $3q$ ise y cisminin son yükü kaç q olur?

- A) $-2q$
B) $-q$
C) nötr
D) q
E) $2q$

5. Yüklü cisimlerin üzerindeki net yük $-3e$, $-2e$, $2e$, $4e$, şeklinde elektron yükünün tam katları şeklinde olur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yüklü bir cismin elektrik yükü olamaz?

(1 tane elektron yükü = $1.6 \cdot 10^{-19}C$)

- A) $3,2 \cdot 10^{-19}C$
B) $0,8 \cdot 10^{-18}C$
C) $16 \cdot 10^{-18}C$
D) $0,8 \cdot 10^{-19}C$
E) $8 \cdot 10^{-18}C$

6. I. Nötr bir cisim elektron alırsa negatif (-) yüklenir.
II. Nötr bir cisim proton alırsa pozitif (+) yüklenir.

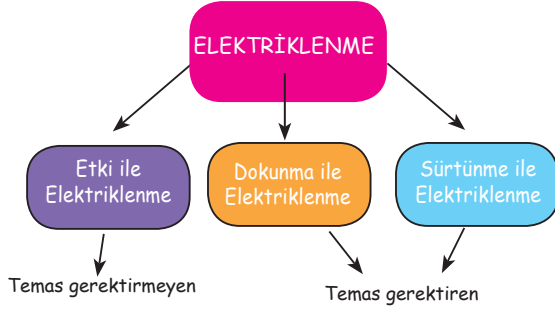
III. Nötr bir cisimde sadece nötronlar vardır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

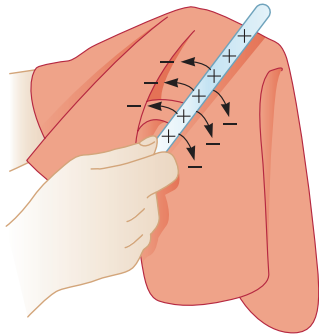
Elektriklenme Çeşitleri

Nötr bir cismin proton sayısı elektron sayısına eşittir. Bu eşitlik bozulduğunda cisim elektrikle yüklenmiş olur.



1. Sürtünme ile Elektriklenme

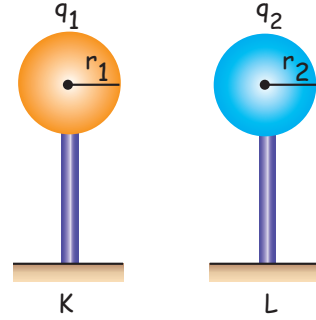
- Yalıtkan maddeler genelde sürtünme ile elektriklelenir.
- Sürtünen cisimler zıt yönlü ve eşit yüklenir. (plastik çubuk (-q), ipek kumaş (+q) yüklenir.
- Sürtünme ile yüklenen yalıtkan maddeler bölgesel ve kısa süreli yüklenir. (Kalemın orta kısmını saçımıza sürttüğümüzde, kalemın ön kısmının küçük kâğıtları çekmediği gözlenir.)
- Sürtünmeyle elektriklelenen cisimlerden en az birinin yalıtkan olması gerekir.
- Ebonit çubuk yün kumaşa sürtünürse ebonit (-), yün kumaş (+) yüklenir.



- Cam çubuk ipek kumaşa sürtünürse, cam çubuk (+), ipek kumaş (-)
- Elektron veren (+), elektron alan (-) yüklenir.
- Aynı cins yüklenen cisimler birbirini iterken, zıt cins yüklenen cisimler birbirini çeker.

2. Dokunma ile Elektriklenme

- Temas eden cisimler arasında elektron alışverişi olur.
- Sadece iletken cisimler arasında olur.
- Temas hâlinde iki iletkenin aralarında yük alışverişi yapabilmeleri için elektriksel potansiyellerinin farklı olması gerekir. (Potansiyel = yük/yarıçap)
- Birbirine dokundurulan cisimlerin son yük işaretleri kesinlikle aynıdır.
- Birbirine dokundurulan küresel cisimlerin son yüklerinin büyüklüğü yarıçap ile doğru orantılıdır.



$$q_K^I = \frac{(q_1 + q_2)}{(r_1 + r_2)} \cdot r_1$$

$$q_L^I = \frac{(q_1 + q_2)}{(r_1 + r_2)} \cdot r_2$$

doğrultularından hesaplanır.

- Dokundurmadan önceki toplam yük dokundurmadan sonraki toplam yüke eşittir.

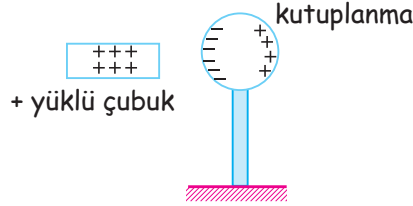
$$q_{ilk} = q_{son}$$

$$q_1 + q_2 = q_1^I + q_2^I$$

- Yarıçapları eşit olan küre şeklindeki iletkenler birbirine dokunduktan sonra yükleri birbirine eşit olur.
- Başlangıçta zıt yüklü olan x ve y iletken cisimleri birbirine dokundurduğunda; $q_x > q_y$ ise x'in işareti değişmez, y'nin işareti değişir. $q_x = q_y$ ise nötr olur.

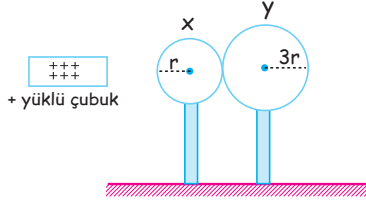
3. Etki ile Elektriklenme

- ➔ Yük alışverişi olmaz.
- ➔ Yaklaştırılan cisim yüklü olmalı.
- ➔ Durmakta olan cisim iletken olmak zorunda.
- ➔ Yüklü bir cisim nötr iletken küreye yaklaştırıldığında kürede (+) ve (-) yük yoğunluğu zıt bölgelerde oluşur. Bu duruma "elektriksel kutuplanma" denir.



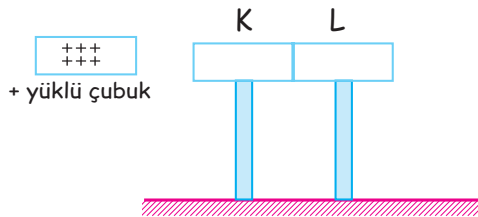
Yüklü çubuk uzaklaştırılınca iletken küre eski hâline gelir. Cisimlerin yüklerinde herhangi bir değişiklik olmaz.

- ➔ + yüklü çubuk yaklaştırılınca x (-q), y (+q) yüklenir. Yarıçapa bağlı değildir.



Önce x-y küreleri ayrılıp sonra çubuk uzaklaştırılırsa x ve y eşit ve zıt yüklenir.

- ➔ Yük miktarı yarıçapa bağlı değildir.
- ➔ Başlangıçta nötr olan K ve L cisimlerine + yüklü çubuk yaklaştırılırsa K tarafında -yüklü L tarafında + yükler birikir. Önce K-L ayrılıp sonra çubuk uzaklaştırılırsa

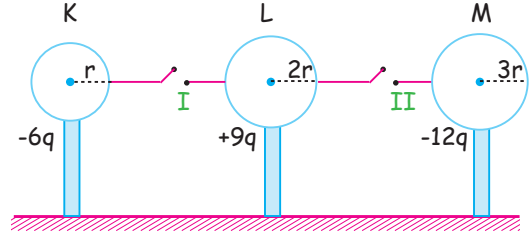


$$q_K^I = -q$$

$$q_L^I = +q$$

şeklinde yüklenir.

Örnek 14



Şekilde yükleri ve yarıçapları verilen K, L ve M küresel cisimleri birbirine iletken telle bağlıdır. Önce I numaralı anahtar kapatılıp geri açılıyor. Sonra da II numaralı anahtar kapatılıp açılıyor. Son durumda K, L ve M'nin yükleri sırasıyla q_K , q_L , q_M kaç olur?

	q_K	q_L	q_M
A)	+1	-2	-6
B)	1	-4	-6
C)	2	4	6
D)	-2	-4	-8
E)	-6	-4	2

Sen Çöz 14

1. Aşağıda verilen çiftlerin sürtünme ile elektriklenmesi amaçlanıyor.

- I. Demir-altın
- II. Yün kumaş-ebonit çubuk
- III. Demir çubuk yün kumaş

Elektriklenme için hangi iki madde kullanılabilir?

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

2. Nötr x ve y cisimleri birbirine sürtünerek yükleniyor. Sürtünme sonucunda x cisminin son yükü $+q_x$, y cisminin son yükü $-q_y$ oluyor.

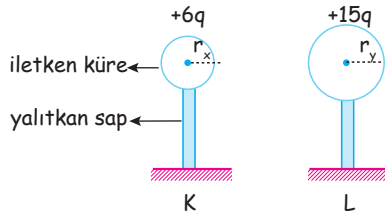
Buna göre,

- I. $|q_x| = |q_y|$
- II. Yük akışı y cisminden x cismine doğrudur.
- III. Y cisimi elektron almıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.

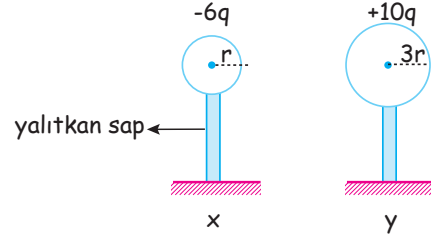


Şekildeki K ve L iletken küreler yalıtkan sapından tutulup birbirine dokundurulduğunda yük alışverişi yapmadıkları görülüyor.

Buna göre yarıçapları oranı r_x/r_y kaçtır?

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

4.



Şekilde x ve y iletken kürelerinin yükleri ve yarıçapları verilmiştir. İletken x küresi yalıtkan sapından tutularak y küresine dokunduruluyor.

Buna göre,

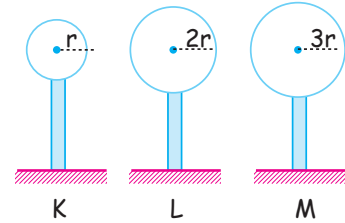
- I. x küresinin son yükü $+q$ olur.
- II. x küresinden y küresine $7e$ geçişi olmuştur.
- III. y küresinden x küresine $+9q$ geçişi olmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

5.

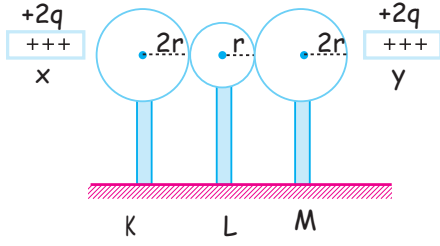


İlk yükü $-15q$ olan K cisimi nötr L küresine dokunduruluyor. Sonra L küresi nötr M küresine dokunduruluyor.

Kürelerin son yükleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	K	L	M
A)	$-5q$	$-4q$	$-3q$
B)	$-5q$	$-4q$	$-6q$
C)	$-5q$	$-6q$	$-4q$
D)	$-10q$	$-2q$	$-3q$
E)	$-2q$	$-6q$	$-9q$

6.

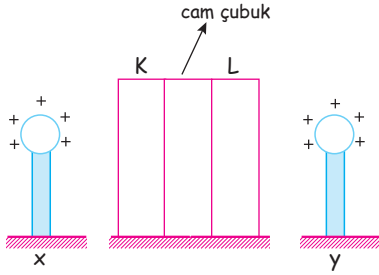


Birbiri ile etkileşim halinde olan K, L ve M kürelerine $+2q$ yükü x ve y cisimleri zıt yönlerden yaklaştırılıyor.

Buna göre K, L ve M'nin son yükleri aşağıdaki-lerden hangisi gibi olabilir?

	K	L	M
A)	$-q$	$+q$	$-q$
B)	$-2q$	$+2q$	$-2q$
C)	$+2q$	$+4q$	$+2q$
D)	$-2q$	$+4q$	$-2q$
E)	$-q$	nötr	$+q$

7.



K ve L iletken levhaları aralarında cam çubuk olacak şekilde yerleştiriliyor. x ve y küreleri aynı anda sisteme yaklaştırılıyor.

Bu durumda K ve L iletken levhaları ile cam çubuğun yük dağılımı nasıl olur?

A)	<table border="1"> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>nötr</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr> </table>	-	+	-	+	-	+	nötr	-	-	+	-	+	-	+	-	+	B)	<table border="1"> <tr><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>nötr</td><td>+</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr> </table>	-	+	+	-	-	+	nötr	+	-	+	-	+	-	+	-	+
-	+	-	+																																
-	+	nötr	-																																
-	+	-	+																																
-	+	-	+																																
-	+	+	-																																
-	+	nötr	+																																
-	+	-	+																																
-	+	-	+																																
C)	<table border="1"> <tr><td>-</td><td>++</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>++</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>++</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>++</td><td>-</td></tr> </table>	-	++	-	-	++	-	-	++	-	-	++	-	D)	<table border="1"> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> </table>	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-
-	++	-																																	
-	++	-																																	
-	++	-																																	
-	++	-																																	
-	+	-	+	-																															
-	+	-	+	-																															
-	+	-	+	-																															
-	+	-	+	-																															
E)	<table border="1"> <tr><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td></tr> </table>	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-																		
-	+	+	-																																
-	+	+	-																																
-	+	+	-																																
-	+	+	-																																

8.

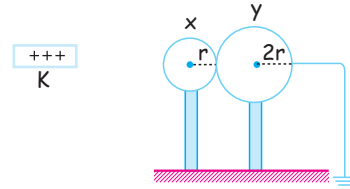
Elektriklenme çeşitleri sürtünme, etki ile ve dokunma ile elektriklenme olmak üzere 3 çeşittir.

- Sürtünme ile elektriklenme sadece yalıtkan maddeler arasında olur.
- Dokunma ile elektriklenme yalıtkan ve iletken iki cisim arasında olur.
- Etki ile elektriklenme sadece iletken iki cisim arasında olur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve III
- I ve IV

ÇİTA YAYINLARI 9.



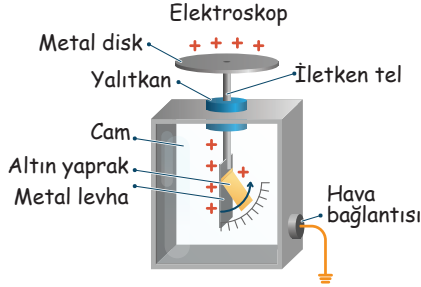
Başlangıçta nötr olan x ve y kürelerinin yarıçapları r ve 2r dir. + yüklü K cismi x'e yaklaştırılıyor. y küresinin toprakla bağlantısı iletken telle sağlanıyor.

Önce toprak bağlantısı kesilip sonra da x ve y nin son yükleri nasıl olabilir?

	q_x^I	q_x^II
A)	$-q$	$+2q$
B)	$-q$	$+q$
C)	$-q$	$-2q$
D)	$+q$	nötr
E)	nötr	nötr

Elektroskop

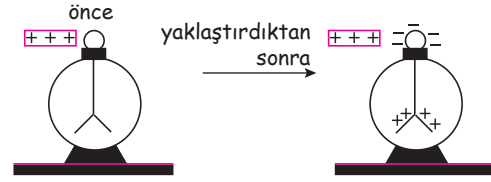
Bir cismin yüklü olup olmadığını, yüklü ise hangi cins elektrik yüküyle yüklü olduğunu anlamaya yarayan alettir. Elektroskopun hem dokunma hem de etki ile yük cinsi belirlenebilir.



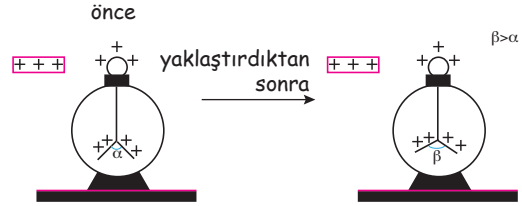
- Elektroskop iletken topuz, iletken tel ve iletken yapraklardan oluşur.
- Elektroskop nötr ise yapraklar tamamen kapalıdır.
- Elektroskopu yük büyüklüğü arttıkça yapraklar arasındaki açı da artar.
- Yapraklar arasındaki açı yükün cinsine bağlı değildir. Yükün büyüklüğüne bağlıdır.
- Günümüzde kullanılan elektroskop iğne uçlu elektroskoptur.

Etki ile Elektriklenme

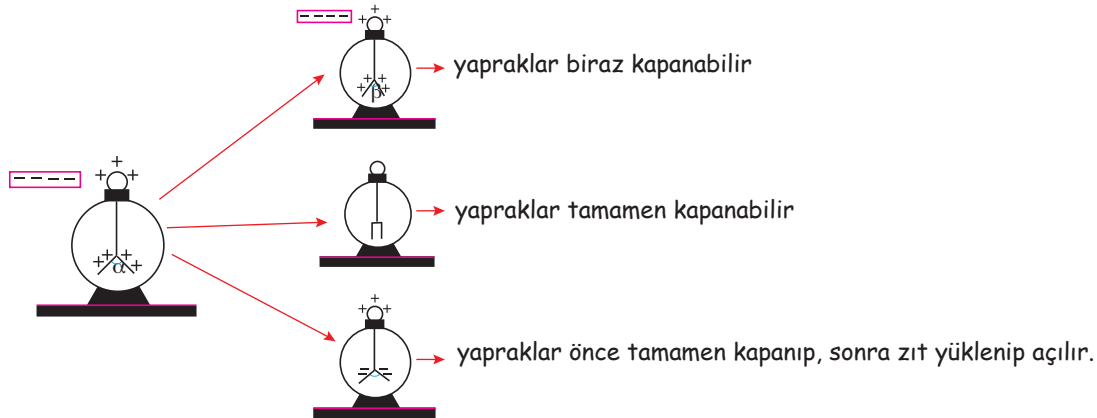
1. Nötr elektroskoba yüklü cisim yaklaştırma



2. Yüklü elektroskoba aynı cins yüklü cisim yaklaştırma

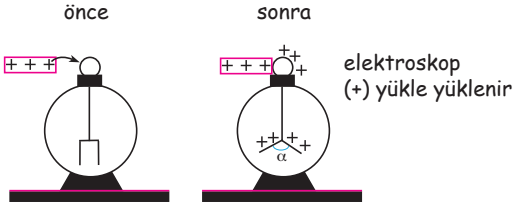


3. Yüklü elektroskoba zıt cins yüklü cisim yaklaştırılırsa

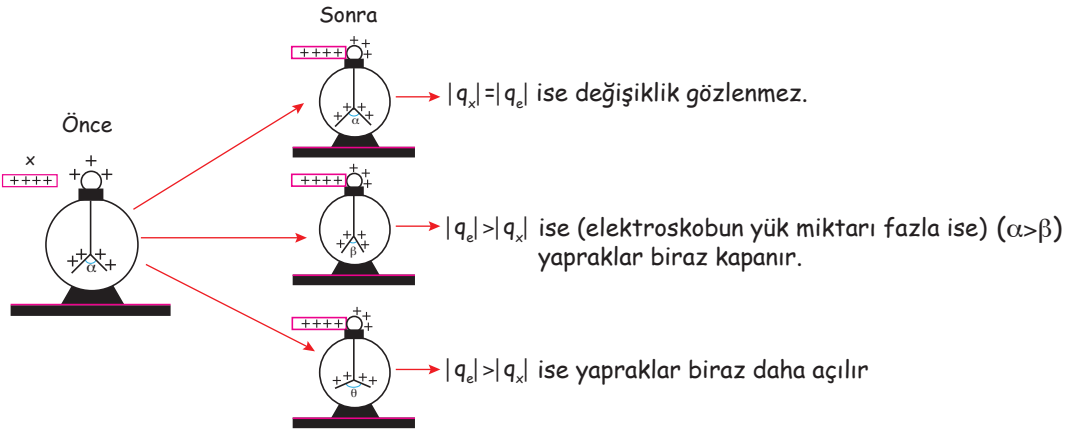


Elektroskoba Cisim Dokundurma

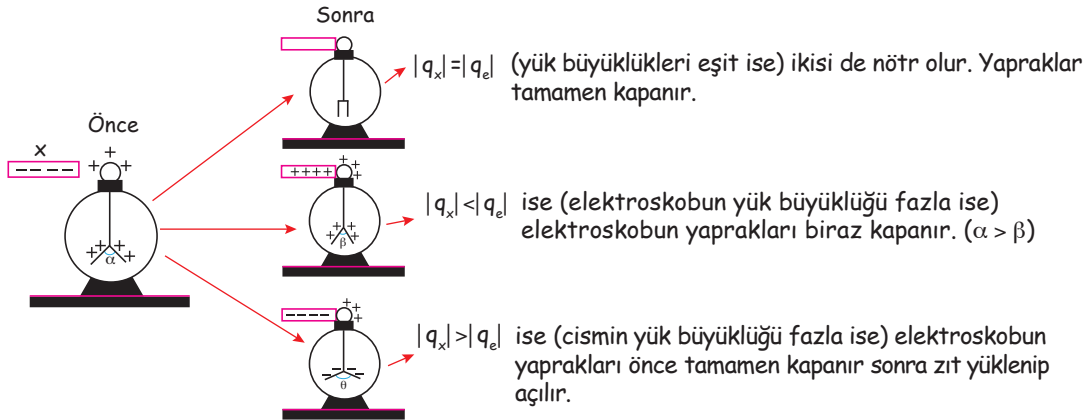
1. Nötr elektroskoba yüklü cisim dokundurma



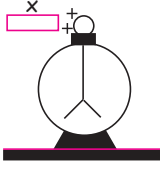
2. Yüklü elektroskoba aynı cins yüklü cisim dokundurma



3. Yüklü elektroskoba zıt cins yüklü cisim dokundurma



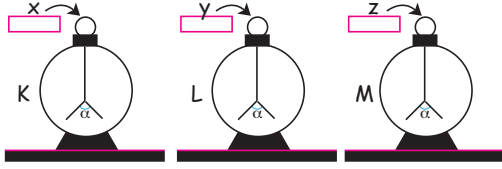
Dikkate Al



1. Yüklü elektroskoba bir cisim yaklaştırıldığında, elektroskobun yaprakları biraz daha açılıyorsa yaklaştırılan cisim elektroskopa aynı cins yüklüdür. Elektroskobun yükü biliniyorsa cismin yükü bulunur.

2. Cisim yaklaştırıldığında yapraklar biraz, tamamen ya da kapanıp açılıyorsa yaklaştırılan cisim zıt yüklüdür.

Örnek Soru



Aynı cins yüklü K, L ve M elektroskoplarına şekilde gösteriler x, y ve z iletken çubuklar dokundurulunca sırasıyla:

- x. dokundurulduğunda yapraklar biraz daha açılıyor,
- y dokundurulduğunda yapraklar biraz daha kapanıyor,
- z dokundurulduğunda yapraklar önce tamamen kapanıp sonra zıt yönde açılıyor

Buna göre x, y ve z iletken çubukların yükleri için;

- I. $|q_x| > |q_z|$
- II. $|q_y| > |q_z|$
- III. $|q_x| > |q_y|$
- IV. $|q_z| > |q_y|$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

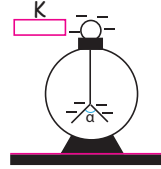
- A) I ve II
- B) III ve IV
- C) I ve IV
- D) II ve III
- E) I ve IV

Biz Çözdük

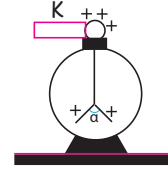
Elektroskopların yaprakları arasındaki açılar eşit olduğundan yükleri eşit açılıyorsa $|q_x| > |q_e|$ y cismi dokundurduğunda yapraklar biraz kapanıyorsa $|q_e| > |q_y|$ olur.
z cismi dokunduğunda önce kapanıp sonra açılıyorsa $|q_z| > |q_e|$ olur. Bu bilgilere göre, kesin doğru olan öncüller III ve IV olur.

Cevap B

Örnek 17



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 'de (-) yüklü elektroskoba yükü bilinmeyen K cismi dokundurduğunda elektroskobun son yükü ve durumu Şekil 2 'de gösterilmiştir.

Son durumda elektroskobun yükü $+4q$ olduğuna göre;

- I. Başlangıçta K cisminin yük $+8q$ olur.
- II. Başlangıçta elektroskobun yükü $-4q$ 'dur.
- III. Elektroskopta K cismine $8e$ geçişi olmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 17

5. Bir elektroskopun yaprakları önce kapanıp sonra açılıyor.

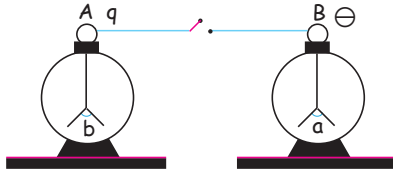
Buna neden olarak;

- I. Zıt yüklü bir cisim yaklaştırma
- II. Zıt yüklü bir cisim dokundurma
- III. Nötr bir cisim dokundurma

hangileri gösterilebilir?

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

6.



Şekil A ve B elektroskoplarının yaprakları arasındaki açılar sırasıyla β ve α 'dır. A elektroskopunun yük miktarı B elektroskopunun yük miktarından fazla ise, anahtar kapatılınca aralarında yük alışverişi oluyor ve son durumda her iki elektroskopun yaprakları arasındaki açı θ oluyor.

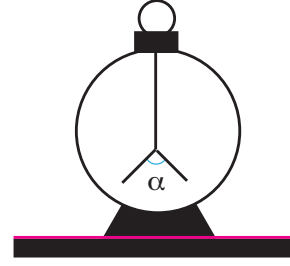
Buna göre;

- I. $\theta > \alpha$
- II. $\theta > \beta$
- III. $\beta > \theta$
- IV. $\theta = \alpha$

yargılarından kaç tanesi doğru olabilir?

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

7.



Şekildeki elektroskop negatif yüklüdür. Yapraklar arasındaki açı α kadardır.

Buna göre;

- I. elektroskopun topuzuna negatif yüklü cisim yaklaştırma,
- II. elektroskopun topuzuna negatif yüklü cisim dokundurma,
- III. elektroskopun topuzuna pozitif yüklü cisim dokundurma

işlemlerinden hangileri yapılırsa yapraklar arasındaki açı α değerinden büyük olabilir?

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

8.

Yüklü bir elektroskopun topuzuna aşağıdakilerden hangileri yapılırsa elektroskopun yaprakları arasındaki açı değişmeyebilir?

- A) Elektroskopun topuzuna nötr cisim dokundurma
- B) Elektroskopun topuzuna aynı cins yüklü cisim yaklaştırma
- C) Elektroskopun topuzuna zıt cins yüklü cisim dokundurma
- D) Elektroskopun topuzuna nötr bir cisim yaklaştırma
- E) Elektroskopun topuzuna yüklü ebonit çubuk yaklaştırma

İletken ve Yalıtkan Maddelerde Yük Dağılımı

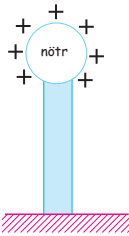
Enerjinin bir elektrondan diğerine aktarılmasını sağlayan serbest elektronlara çok sayıda sahip olan maddelere iletken denir. Altın, gümüş, bakır iletkenlere örnektir. İçinde çok az sayıda ya da hiç serbest elektronu bulunmayan maddelere ise yalıtkan denir.

➔ Yalıtkan maddelerdeki atomların elektronları çekirdeğe çok sıkı bağlıdır. Yükler yalıtkan üzerinde kolay hareket edemezler, o yüzden bölgesel yüklenirler.



Şekildeki resimde çocuk balonu saçına sürttüğünde balonun sadece sürtünen bölümü yüklenir diğer kısmı yüklenmez.

➔ İletken maddelerde atomların dış yörüngelerinde bulunan elektronlar ile çekirdek arasında zayıf bağ olduğundan elektronlar serbestçe hareket eder. İletkenlerin yükleri yüzeyde toplanır.

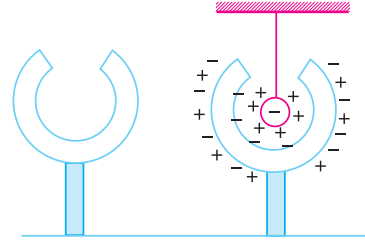


Kürenin içi nötr olduğundan içindeki elektriksel alan sıfır olur.

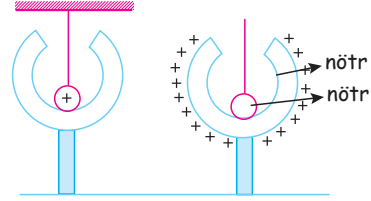
➔ Sivri uçlarda yük yoğunluğu daha fazla olur.

Nötr İletken İçi Boş Kürenin Elektrikle Yüklenmesi

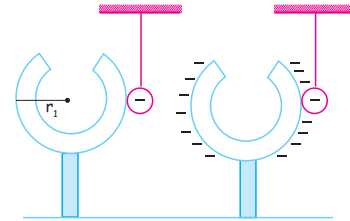
1. Nötr küresel cisme içeriden yüklü bir cisim yaklaştırılırsa, kürenin iç kısmı cisimle zıt yük büyüklüğünde, dışı aynı cinsten yüklenir. Kürenin dışı ise cisimle aynı cins yüklenir.



2. Yüklü iletken cisim kürenin iç yüzeyine dokundurulursa tüm yükler kürenin dış yüzeyine dağılır ve kürenin iç yüzeyi ile cisim nötr olur.



3. Yüklü cisim kürenin dış yüzeyine dokundurulduğunda toplam yük yarıçaplarıyla doğru orantılı olarak paylaşılır. Küre ve cisim aynı cins yüklenir.



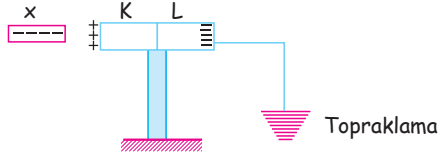
Topraklanma

Yüklü iletken bir cisim iletken tel yardımıyla toprağa bağlanırsa yük büyüklüğü ne olursa olsun nötrlenir.

Pozitif yüklü cisim topraklanırsa topraktan elektron alır ve nötr hâle gelir.

Negatif yüklü cisim topraklanırsa toprağa elektron verir ve nötr hâle gelir.

Evlerde prize bağlanan 3 tane kablo vardır. Biri faz biri nötr ve diğeri toprak hattıdır. Toprak hattı bina inşa edilirken bakır çubuğun iletken tele bağlanıp toprağa gömülen kısmından gelen kablodur.



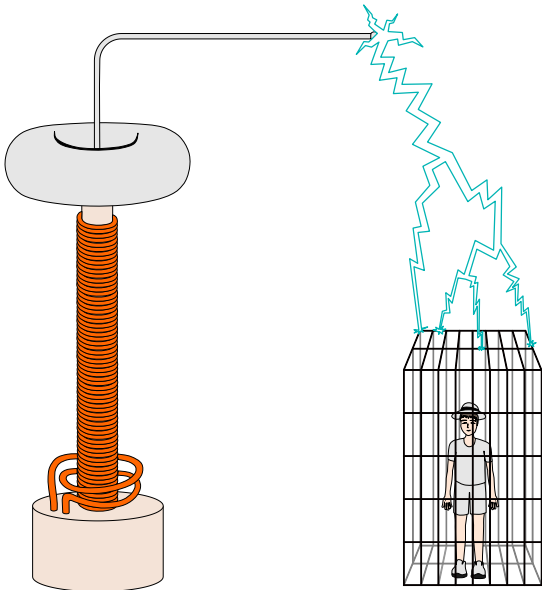
Yukarıdaki şekilde (-) yüklü x cismi nötr K ve L iletken cisimlerine yaklaştırıldıktan sonra L cismi topraklanıyor. Bir süre sonra önce toprak bağlantısı kesilip sonra x cismi uzaklaştırıldığında K cismi üzerindeki + yük fazlalığından ötürü pozitif yüklenir, L ise toprak bağlantısından dolayı nötr olur.

Faraday Kafesi

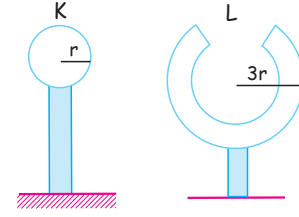
Michael Faraday iletkenlerde yük fazlalığının, yüzeyde toplandığını keşfetmiştir. Bu keşfin sonucunda elektrostatik kalkan olarak bilinen Faraday kafesini bilim dünyasına kazandırmıştır.

Yıldırım düşmesi elektrik boşalmalarında, yüksek gerilim iletken tel üzerinde kalır ve içeri girmez. Bu yüzden yıldırım düşmesi sırasında en güvenli yer aracın iç kısmı olur. Uçakların metal gövdesi de Faraday kafesi görevi görür.

Faraday kafesi günlük hayatta MR (manyetik rezonans) yerleştirildiği ortamlarda, yanıcı ve patlayıcı malzemelerin depolandığı binalarda, yüksek gerilim hatlarında çalışanların kıyafetlerindeki metal örgülerde olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır.



Örnek 18



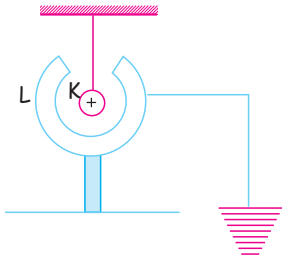
Şekildeki yüklü K cismi yalıtkan sapından tutularak nötr küresel L cismine önce içten sonra dıştan dokunduruluyor.

Buna göre son durumda K küresinin yükü q_K ve L küresinin dış kısmının yükü $q_{Ldış}$ dış, iç kısmının yükü ise $q_{Liç}$ iç hangi seçenekteki gibi olabilir?

	q_K	$q_{Liç}$	$q_{Ldış}$
A)	+q	nötr	+4q
B)	-2q	nötr	-6q
C)	nötr	nötr	4q
D)	-q	-q	-3q
E)	-q	nötr	+3q

Sen Çöz 18

Örnek 19



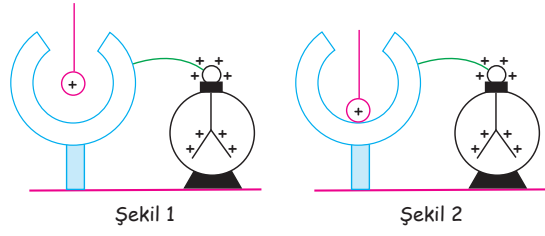
Pozitif yüklü K metal küresi L metal küresinin iç kısmına yaklaştırılır. L küresinin dış kısmı toprağa bağlıdır.

Önce toprak bağlantısı kesilip sonra K uzaklaştırılırsa kürenin iç ve dış yüzeylerinin yükü ne olur?

	İç	Dış
A)	+	-
B)	-	+
C)	nötr	-
D)	nötr	+
E)	nötr	nötr

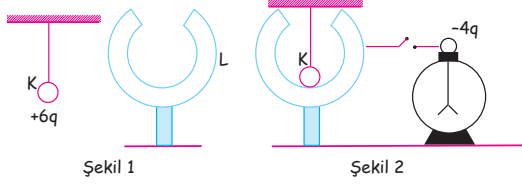
Sen Çöz 19

Dikkate Al



Şekil 1'de nötr, içi boş metal küreye (+) yüklü cisim içten yaklaştırılıyor. Metal küre iletken tel yardımıyla (+) yüklü elektroskoba bağlıdır.

1.

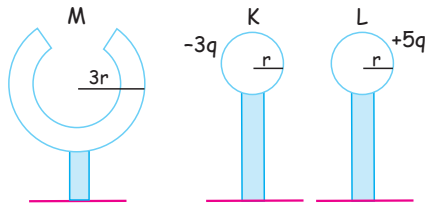


Şekil 1 'de $+6q$ yüklü K küresi nötr L küresine içten dokunduruluyor. Daha sonra L küresi dış yüzeyinden bir iletken telle $-4q$ yüklü elektroskoba bağlanıyor.

Anahtar kapatıldığında elektroskobun yaprakları için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Değişiklik olmaz.
- B) Biraz kapanabilir.
- C) Biraz açılabilir.
- D) Önce kapanır sonra zıt yüklenip açılır.
- E) Önce açılır sonra tamamen kapanır.

2.



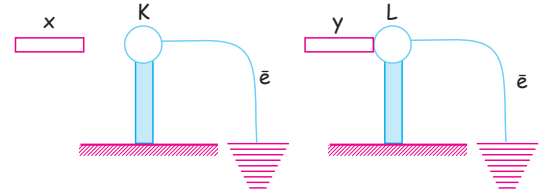
Yalıtkan ayaklar üzerinde durmakta olan K, L ve M küresel cisimlerin K'nin yükü $-3q$, L'nin yükü $+5q$ ve M küresi nötrdür.

K küresi M'nin iç kısmına, L küresi M'nin dış kısmına aynı anda dokunduruluyor.

Son durumda K, L ve M kürelerinin yükleri sırasıyla q_K^1 , q_L^1 , q_M^1 hangi seçenekte verilmiştir?

	q_K^1	q_L^1	q_M^1
A)	nötr	$q/2$	$3q/2$
B)	$+q/2$	q	$-3q/2$
C)	nötr	$q/2$	$-2q$
D)	nötr	q	$-q$
E)	$+q/2$	$-q$	$+3q/2$

3.

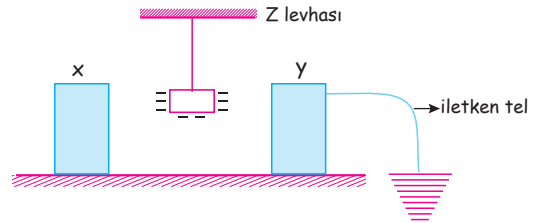


Nötr olan K küresine iletken x çubuğu değmeyecek şekilde yaklaştırıldığında K küresinden toprağa elektron akışı oluyor. y iletken çubuğu nötr olan L küresine dokunduruluyor ve L küresinden toprağa elektron akışı oluyor.

Buna göre x ve y çubuklarının başlangıçtaki yük işaretleri nasıl olur?

	x	y
A)	+	-
B)	+	+
C)	-	+
D)	-	-
E)	-	nötr

4.

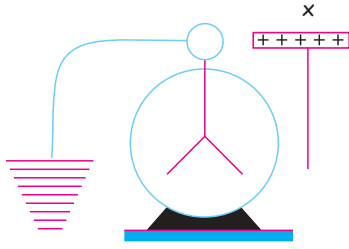


Yalıtkan ayaklar üzerine yerleştirilen nötr x, y iletken levhaları arasında (-) yüklü z levhası tutulmaktadır. y küresi de bir ucundan toprağa bağlıdır.

Önce toprak bağlantısı kesilip sonra Z levhası uzaklaştırılırsa x ve y'nin son yük dağılımları nasıl olur?

A)	$\begin{matrix} - & + \\ - & + \end{matrix}$	$\begin{matrix} + & - \\ + & - \end{matrix}$
B)	$\begin{matrix} + & - \\ + & - \end{matrix}$	$\begin{matrix} + & + \\ + & + \\ + & + \\ - & + \end{matrix}$
C)	$\begin{matrix} - & - \\ - & - \\ - & - \\ - & - \end{matrix}$	$\begin{matrix} + & + \\ + & + \\ + & + \\ + & + \end{matrix}$
D)	$\begin{matrix} + & + \\ + & + \\ + & + \\ + & + \end{matrix}$	$\begin{matrix} - & - \\ - & - \\ - & - \\ - & - \end{matrix}$
E)	$\begin{matrix} + & - \\ + & - \\ + & - \\ + & - \end{matrix}$	$\begin{matrix} - & - \\ - & - \\ - & - \\ - & - \end{matrix}$

5.

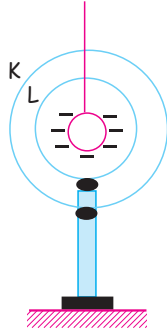


Topuzundan toprak bağlantısı yapılan nötr elektroskoba + yüklü bir çubuk yaklaştırılıyor.

Önce toprak bağlantısı kesilip sonra da x cismi uzaklaştırılırsa elektroskobun ve yaprakların son durumu nasıl olur?

	Topuz Yüğü	Yaprakların Yüğü
A)	+	+
B)	-	-
C)	+	-
D)	-	+
E)	-	nötr

6.



İçleri boş olan iletken ve nötr K ve L küreleri yalıtkan ayaklar üzerinde iç içe olacak şekilde dengededir. x cismi L küresinin iç kısmına değmeyecek şekilde yerleştiriliyor.

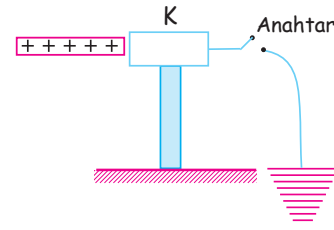
Buna göre,

- I. L 'nin dış yüzeyi (-) yüklü olur.
- II. K küresinin iç yüzeyi (+) yüklü olur.
- III. K küresinin dış yüzeyi (-) yüklü olur.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

7.

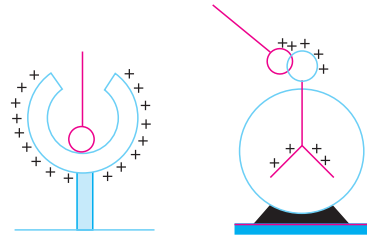


Yüksüz ve iletken K cismine (+) yüklü bir çubuk yaklaştırılıp anahtar kapatılınca aşağıdakilerden hangisi gerçekteşir?

- A) Topraktan K cismine elektronlar gelir.
- B) K cisminden toprağa elektronlar geçer.
- C) K cisminden (+) yüklü protonlar toprağa geçer.
- D) Yüklü çubuk elektron verir.
- E) K cismi ile toprak arasında yük alışverişi olmaz.

ÇİTA YAYINLARI

8.



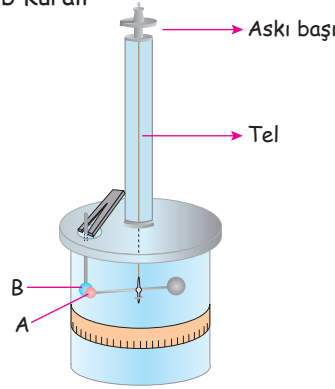
Nötr x küresi (+) yüklü iletken içi boş kürenin iç kısmına dokunduruluyor. Sonrasında x cismi iletken kürenin iç kısmından alınıp (+) yüklü elektroskobun topuzuna değdiriliyor.

Elektroskobun yaprakları nasıl değişir?

- A) Biraz açılır.
- B) Biraz kapanır.
- C) Değişiklik olmaz.
- D) Önce kapanır, sonra tekrar açılır.
- E) Tamamen kapanır.

Elektrik Yüklü Cisimler Arasındaki Etkileşimi İnceler

Coulomb Kuralı



Coulomb'un burulma terazisi

Charles Augustin de Coulomb, Elektriksel Kuvvet Yasası'nı burulma terazisi ile ispatlamıştır. Şekilde A küresinin sürekli yükünü azaltarak B küresi ile aralarındaki burulma açısını ölçer. Yaptığı ölçümler sonucunda kuvvetin yüklerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğunu göstermiştir.

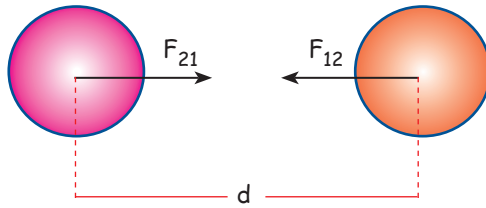
Q_1 ve Q_2 yükünün aralarındaki mesafe d olacak şekilde tutulduğunda birbirlerine uyguladıkları itme ya da çekme kuvveti:

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

yük (c) mesafe (m)

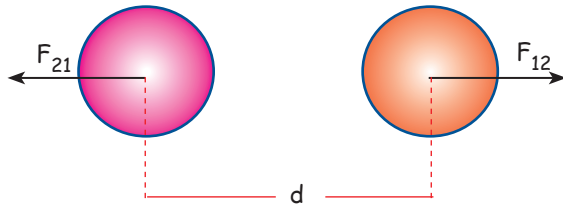
kuvvet (N)

k Coulomb sabiti olup $\cong 8.98 \cdot 10^9 \text{Nm}^2/\text{c}^2$ (ortamın dielektrik sabitine bağlı bir büyüklüktür.)



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

$$|F_{12}| = |F_{21}|$$



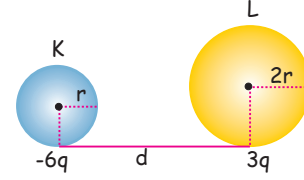
$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$$

$$|F_{12}| = |F_{21}|$$

Unutma!

Yükler arasındaki uzaklık 2 katına çıkarılırsa kuvvet 1/4 katına çıkar.

Örnek Soru



Aralarında d mesafesi bulunan K ve L kürelerinin yükleri sırasıyla $-6q$, $3q$ 'dur. Bu durumda K küresinin L küresine uyguladığı kuvvet F_1 , K küresi yalıtkan sapından tutularak L küresine dokundurulup tekrar eski yerine konulduğunda F_2 oluyor.

Buna göre F_1 ve F_2 'nin oranı kaçtır?

- A) 9 B) -9 C) 6 D) -6 E) 1

Biz Çözdük

K küresi L'ye çekme kuvveti uygular.

$$F_{KL} = k \frac{6q \cdot 3q}{d^2} = 18kq^2/d^2$$

cisimler dokundurulup

$$q_K^1 = \frac{-6q+3q}{3r} \cdot r = q$$

$$q_L^1 = 2q$$

$$F_{KL} = F_2 = k \frac{2q \cdot q}{d^2} = 2kq/d^2$$

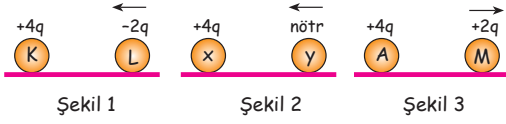
$$F_1 = 18k \frac{2q \cdot q}{d^2} = 2kq/d^2$$

yönleri farklı olduğundan

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{18kq^2/d^2}{2kq/d^2} = -9$$

Cevap B

Örnek 20



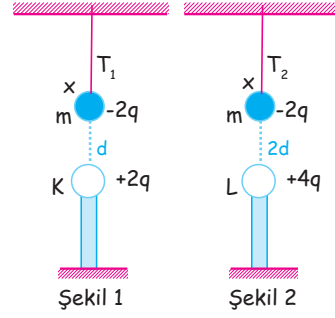
Şekil 1'de K cismi, Şekil 2 'de x cismi ve Şekil 3'de A cismi sabit tutulup $-2q$ yüklü L, nötr olan y ve $+2q$ yüklü B kürelerinin hareket yönleri gösterilmiştir.

Buna göre hangi kürenin hareket yönü doğru çizilmiştir?

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

Sen Çöz 20

Örnek 21



Şekil 1 'de iletken x cisminde d mesafeye kadar $+2q$ yüklü K küresi yaklaştırılıyor ve ipde oluşan gerilme kuvveti T_1 5 mg kadar oluyor. Şekil 2 'de ise aynı cisme $+4q$ yüklü L küresi aradaki mesafe $2d$ olacak şekilde yaklaştırılıyor ve ipde oluşan gerilme T_2 oluyor.

Buna göre T_2 ipinde oluşan gerilme aşağıdakilerden hangisidir?

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

Sen Çöz 21

1.

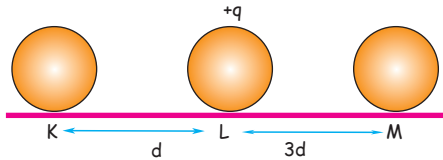


-6q yüklü x küresi ile +2q yüklü y küresi yatay zeminde sabitlenmiştir.

Nötr z küresi I, II, III bölgelerinden hangisine konulursa dengede kalabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) Hiçbir yerde dengede kalmaz.

2.



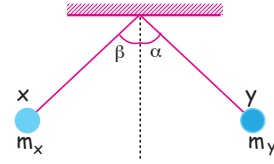
Yalıtkan ve sürtünmesiz yatay zemin üzerinde iletken K ve M küreleri sabitlenmiştir.

+q yüklü L cismi şekildeki konumda serbest bırakıldığında dengede kaldığına göre,

- I. K ve M iletken kürelerinin yük işaretleri aynıdır.
II. K'nin yükü q_K , L'nin yükü q_L 'den büyüktür.
III. M'nin yükü q_M , K'nin yükü q_K 'den büyüktür.
Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

3.



Özdeş iplere bağlı x ve y iletken kürelerinin yükleri sırasıyla q_x , q_y kütleleri m_x , m_y 'dir.

Cisimler serbest bırakıldıktan sonraki görünüşleri şekildeki gibi olduğuna göre;

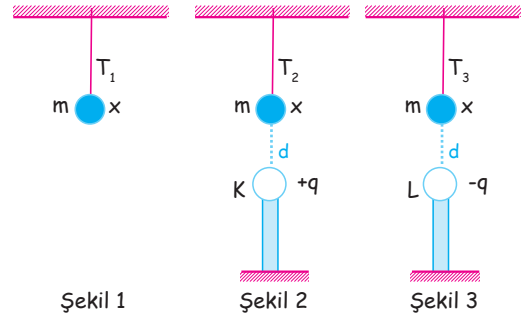
- I. $\alpha > \beta$ ise $|q_y| > |q_x|$
II. $\alpha = \beta$ ise $|q_y| = |q_x|$
III. $\beta > \alpha$ ise $|m_x| < |m_y|$
IV. $\alpha = \beta$ ise $|m_x| = |m_y|$
V. $\alpha > \beta$ ise $|m_y| > |m_x|$

yargılarından kaç tanesi kesinlikle doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



Şekil 1'de iletken m kütleli nötr küre yalıtkan ip yardımıyla tavana asılmış ve ipteki gerilme kuvveti T_1 olmuştur. Şekil 2 ve Şekil 3'te olduğu gibi sırasıyla +q ve -q yükleri yalıtkan sapından tutularak d mesafesine getiriliyor.

İletken K ve L küreleri ile nötr x küresi arasında elektriksel kuvvet oluşmakta ve iplerde oluşan gerilme kuvvetleri T_1 , T_2 ve T_3 ise bu gerilmeler arasındaki ilişki nasıl olur?

- A) $T_1 > T_2 > T_3$
B) $T_3 = T_2 > T_1$
C) $T_3 > T_1 > T_2$
D) $T_3 > T_2 = T_1$

- E) $T_1 = T_2 = T_3$

Elektriksel Alan Kavramı

Yüklü bir cisme birim yük yaklaştırıldığında birim yükün hareketine göre cismin sahip olduğu yükün cinsi belirlenebilir.

Birim yüke (+1) etki eden Coulomb kuvvetine elektriksel alan denir.

"E" ile gösterilir, vektörel bir büyüklüktür.

$$E = k \frac{q_1 \cdot (+1)}{d^2} \Rightarrow E = \frac{k \cdot q}{d^2}$$

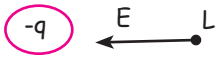
Kuvvet ile Elektriksel alan arasında,

$$E = \frac{F}{q}$$

E	F	q
N/C	N	C

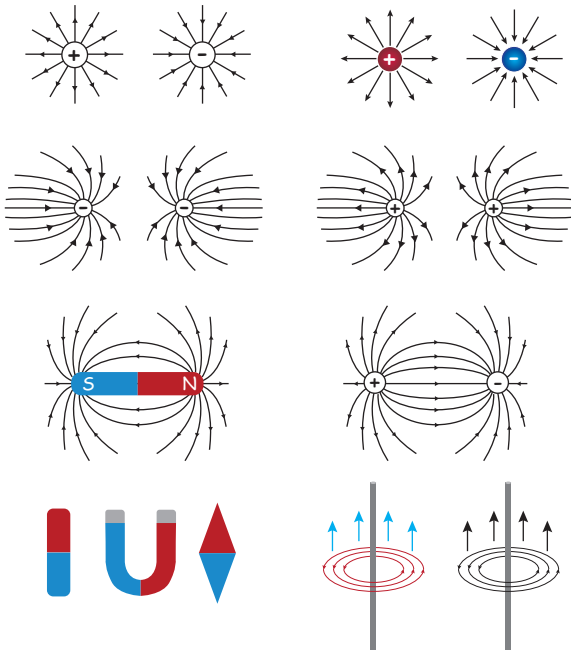


+q yüklü cismin K noktasında oluşturduğu elektriksel alan



-q yüklü cismin L noktasında oluşturduğu elektriksel alan

Elektriksel alan çizgileri elektriksel alanı temsil eder. Modelleme olan bu çizgiler (+) yüklerde yükten dışarı doğru, (-) yüklerde içeri doğru olur.

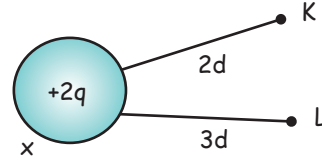


Etkileşim Hâlindeki Noktasal Yüklerin Elektrik Alan Çizgileri

Elektrik alan çizgileri,

- Pozitif yükten sonsuza doğru, sonsuzdan negatif yüke doğrudur.
- Sık olduğu yerde elektriksel alan şiddetli, seyrek olduğu yerde elektriksel alan zayıftır.
- Hiçbir zaman kesişmezler.
- Çıktıkları ve girdikleri yüzeye diktirler.
- Simetrik şekilde 3 boyutta uzanırlar.

Örnek Soru



+2q yüklü x cisminin K noktasında oluşturduğu elektriksel alan E_1 , L noktasında oluşturduğu elektriksel alan E_2 ise E_1/E_2 kaçtır?

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

Biz Çözdük

$$E_1 = k \frac{q}{d^2} = k \cdot \frac{2q}{(2d)^2} = k \cdot \frac{2q}{4d^2}$$

$$E_2 = k \frac{q}{d^2} = k \cdot \frac{2q}{(3d)^2} = k \cdot \frac{2q}{9d^2}$$

$$= \frac{9}{4}$$

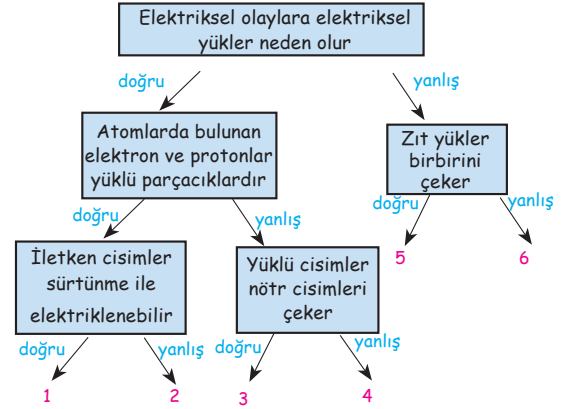
Cevap E

1. () Bütün atomlardaki elektronların kütleleri ve yükleri birbirine eşittir.
 () Bütün atomlardaki protonların kütleleri ve yükleri birbirine eşittir.
 () Elektrik yükleri birim yükün tam katlarıdır.
 () Yük iletkenlerin sivri uçlarında daha fazla toplanır.

Yukarıdaki boşluklara cümle doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazılmış hâli hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) D, Y, D, D
 B) D, D, D, D
 C) Y, D, D, D
 D) D, Y, Y, D
 E) D, D, D, Y

3.



Verilen bilgiler doğru ise doğru oku, yanlış ise yanlış oku takip ederek hangi çıkışa gelinir?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.

2. I. Elektron kaybeden cisim yükle yüklenmiş olur.
 II. Topraklanan cisimler hâle gelir.
 III. Fiziğin durgun elektriği inceleyen dalına denir.
 IV. cisimler birbirine elektriksel kuvvet uygulamaz.

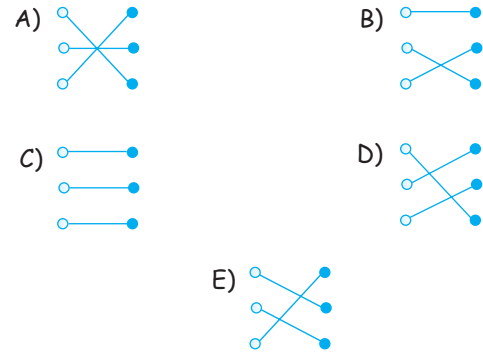
Yukarıdaki cümlelerde boşluklar doldurulduğunda hangisi boşta kalır?

- A) Negatif B) Pozitif
 C) Nötr D) Elektrostatik
 E) Yalıtkan

Sürtünme	<input type="radio"/>	Bir proton ya da elektronun yükü
Etki ile	<input type="radio"/>	Temas gerektiren elektriklelenme yolu
Birim Yük	<input type="radio"/>	Temas gerektirmeyen elektriklelenme yolu

Sol tarafta kelimeler, sağ tarafta bunlarla ilgili tanım cümleleri verilmiştir.

Buna göre, doğru eşleştirme hangi seçenekte verilmiştir?



5. Aşağıda yazan bilgilerden hangisi yanlıştır?
- A) Proton sayısı elektron sayısından fazla olan cisimler pozitif yüklüdür.
 B) İletken cisimler uzun süreli yüklenebilirler.
 C) İletken cisimlerde yük alışverişi elektronlar tarafından yapılır.
 D) Yalıtkan cisimlerde yük alışverişi hiçbir şekilde olmaz.
 E) Protonlar kütlece elektronlardan daha büyüktür.

6. I. Elektronlarla protonlar birbirini iter.
 II. Yıldırım bir elektriklenme olayıdır.
 III. Yüklü cisimler nötr cisimleri çekebilir.
 IV. (+) ve (-) yüklerin keşfi Benjamin Franklin tarafından yapıldı.

Yukarıdaki cümlelerin yanına doğruysa (D) yanlışsa (Y) yazıldığında oluşan sıralama hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A)	B)	C)	D)	E)
Y	Y	D	Y	D
Y	D	D	D	Y
D	D	Y	D	D
D	D	Y	Y	Y

7. Sürtünme ve elektriklenme ile ilgili aşağıda verilen cümlelerden kaç tanesi doğrudur?
- I. Yalıtkan malzemeler kullanılır.
 II. Sürtünen yüzeyleri eşit ve zıt yükler
 III. Cisimler kalıcı yüklenebilir.
 IV. Cisimler bölgesel yüklenir.
 V. İletken malzemeler kullanılabilir.
- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4
 E) 5

8. Dokunma ve elektriklenme ile ilgili aşağıda verilen öncüllerden kaç tanesi kesinlikle doğrudur?
- I. Dokunan cisimler arasında yük alışverişi olur.
 II. Cisimlerin son yükleri eşittir.
 III. Cisimler kalıcı yüklenir.
 IV. Küresel cisimler yarıçaplarıyla doğru orantılı olarak yüklenirler.
 V. Yalıtkan cisimlerde kullanılabilir.
- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4
 E) 5

ÇİTA YAYINLARI

9. Bir öğrenci elektroskobun yaprakları arasındaki açı ile ilgili bir deney yapıyor. Nötr bir elektroskoba yüklü bir cisim dokunduruluyor ve elektroskop yaprakları arasında açı θ olacak şekilde duruyor.

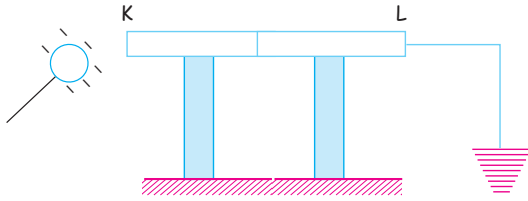
Bu öğrenci elektroskobun yaprakları arasında daha büyük bir açı oluşturmak isterse,

- I. Dokundurulan cismin yük miktarını artırabilir.
 II. Dokundurulan cismin yük miktarı aynı olacak şekilde yük işaretini değiştirebilir.
 III. Elektroskobun topuzunun yarıçapını artırabilir.

hangilerini yapmalıdır?

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

10.

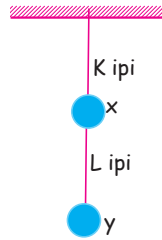


Şekilde K ve L iletken maddeleri yalıtkan ayaklar üzerinde birbiri ile temas halindedir. L'nin ucunda toprak bağlantısı vardır. (-) yüklü x cismi K cismine yaklaştırılıp biraz beklendikten sonra önce toprak bağlantısı kesilip K ve L birbirinden ayrıldıktan sonra x cismi uzaklaştırılıyor.

Buna göre, son durumda K ve L 'nin yükleri nasıl olur?

	K	L
A)	-	-
B)	-	nötr
C)	+	nötr
D)	+	+
E)	+	-

11.

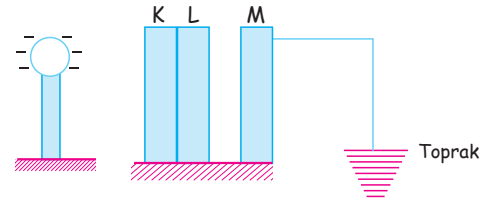


Yalıtkan iplerle asılı x ve y iletken küreleri aynı cins yüklüdür.

Bu durumda K ve L iplerinde oluşan gerilme T_K , T_L dir. x küresinin yükü artırılırsa K ve iplerinde oluşan gerilmeler T_K , T_L nasıl değişir?

	T_K	T_L
A)	artar	azalır
B)	artar	artar
C)	azalır	artar
D)	değişmez	artar
E)	azalır	değişmez

12.



Yalıtkan destek üzerinde bulunan K, L ve M levhaları nötrdür. K ve L levhaları birbirine yapışık hâlde M de ayrı biçimde şekildeki gibi yerleştiriliyor. M levhası topraklandıktan sonra - yüklü iletken küre K levhasına yaklaştırılıp etki ile elektriklenme gerçekleşiyor.

Önce toprak bağlantısı kesilip sonra da K ve L levhaları uzaklaştırılırsa K, L ve M'nin yük işaretleri nasıl olur?

	K	L	M
A)	+	-	nötr
B)	+	-	-
C)	+	-	+
D)	-	+	-
E)	-	+	nötr

1. Yüklü bir elektroskoba (+) yüklü bir cisim dokundurulunca elektroskobun yaprakları önce kapanıp sonra açılıyor.

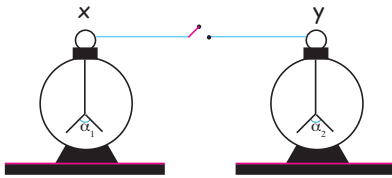
Buna göre, bu elektroskoba (-) yüklü bir cisim yaklaştırıldığında, yaprakların hareketi için,

- I. Bir değişiklik olmaz
II. Biraz kapanabilir.
III. Biraz daha açılabilir

durumlarından hangileri gözlemlenebilir?

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

2.

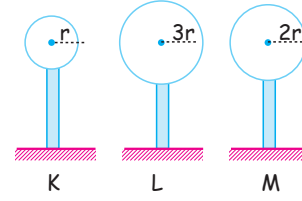


Özdeş x ve y elektroskoplarının yaprakları arasındaki açılar α_1 ve α_2 'dir. Elektroskopları birbirine bağlayan iletken teldeki anahtar kapatıldığında α_1 açısı azalırken α_2 değişmiyor.

Buna göre x ve y elektroskoplarının yükleri oranı q_x/q_y aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 0,5
B) -0,25
C) -3
D) -0,5
E) -1,25

3.



Şekilde yüklü K, L ve M küreleri yalıtkan ayaklar üzerinde dengededir. K küresi yalıtkan sapından tutularak önce L'ye sonra da $-6q$ yüklü M küresine dokundurulunca K ve M'nin son yükü nötr oluyor.

Buna göre K ve L'nin ilk yükleri hangi seçenek gibi olabilir?

	K	L
A)	-12	-10
B)	12	8
C)	24	nötr
D)	-24	nötr
E)	-6	-12

ÇİTA YAYINLARI

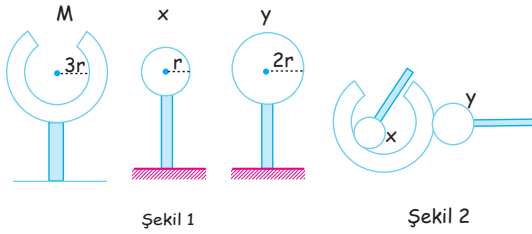
4. Etki ile elektrikleme ile ilgili,

- I. Sadece iletken cisimler arasında olabilir.
II. Yük alışverişi olmaz.
III. Yalıtkan maddeler arasında da olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.



İletken ve yük miktarları sırasıyla $q_x = +3q$, $q_y = -3q$ olan x ve y küreleri yalıtkan saplarından tutularak Şekil 2'deki gibi x küresi M küresine içten y küresi de M küresine dıştan aynı anda dokunduruluyor.

Bu işlem sonucunda x ve y kürelerinin son yük işaretleri ne olur?

	x	y
A)	+	+
B)	-	+
C)	nötr	+
D)	nötr	-
E)	nötr	nötr

6. Elektrik yüklerinin günlük yaşamda uygulaması ile ilgili;

- I. Elektrostatik boyama
- II. Fotokopi makinesinin çalışması
- III. Yıldırım ve şimşek olaylarında ışığın sesten önce gelmesi

hangileri örnek olarak verilebilir?

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

7.

Nötr ve iletken iki cisim,

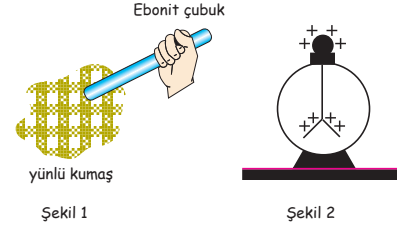
- I. Sürtünerek yüklenebilirler.
- II. Dokunma ile elektriklebilirler.
- III. Etki ile elektriklebilirler.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

ÇİTA YAYINLARI

8.



Şekil 1'de ebonit çubuk yün kumaşa sürtüldükten sonra, Şekil 2'de (+) yüklü elektroskoba dokunduruluyor.

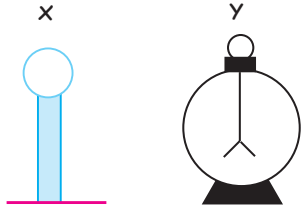
Buna göre, dokundurulduktan sonra elektroskobun yaprakları için;

- I. Bir değişiklik olmaz,
- II. Biraz kapanabilir,
- III. Tamamen kapanabilir

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.



Şekildeki yükü bilinmeyen x küresi (-) yüklü elektroskobun topuzuna dokundurulduğunda elektroskobun yapraklarının biraz kapandığı gözlemleniyor.

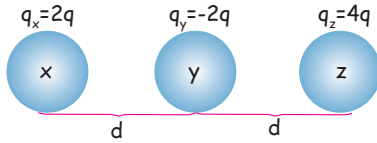
Buna göre x küresinin yükü;

- I. pozitif,
- II. negatif,
- III. nötr

verilenlerden hangileri gibi olabilir?

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

2.

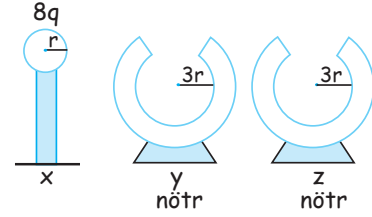


Şekilde yatay zeminde durmakta olan x , y ve z kürelerinin yükleri sırasıyla q_x , q_y , q_z dir.

Şekilde y cismine etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü F_1 , z cismine etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü F_2 ise $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

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

3.

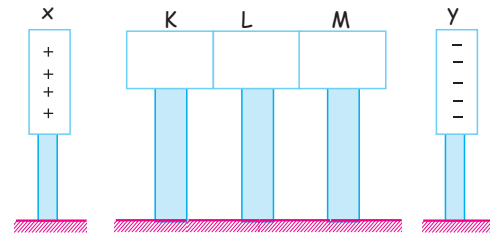


Şekildeki x küresinin yükü $8q$, y ve z küreleri ise nötr'dür. x küresi yalıtkan sapından tutularak önce y küresine dıştan dokundurularak ayrılıyor, sonra da z küresine içten dokunduruluyor.

Ayrıldıktan sonra x , y ve z nin son yükleri q_x^I , q_y^I , q_z^I kaç q olur?

	q_x^I	q_y^I	q_z^I
A)	nötr	$6q$	$2q$
B)	q	$6q$	q
C)	nötr	$2q$	$6q$
D)	nötr	$6q$	$4q$
E)	nötr	$8q$	nötr

4.



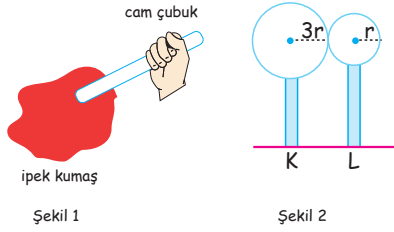
Özdeş ve başlangıçta nötr olan K , L ve M levhalarına yük miktarları eşit olan (+) yüklü x küresi ile (-) yüklü y küresi şekildeki gibi eşit miktarda yaklaştırılıyor.

Bu durumdayken önce K , L ve M levhaları aynı anda birbirinden ayrılıp sonra x ve y cisimleri uzaklaştırılıyor.

Son durumda K , L ve M 'nin yük büyüklükleri ve işaretleri nasıl olur?

	K	L	M
A)	$+q$	$-q$	$-q$
B)	$+q$	nötr	$+q$
C)	$-q$	nötr	$+q$
D)	nötr	nötr	nötr
E)	$-q$	$-q$	$+q$

5.



Şekil 1'de nötr olan cam çubuk ipek kumaşa sürtünüyor. Hemen ardından K küresine yaklaştırılıyor.

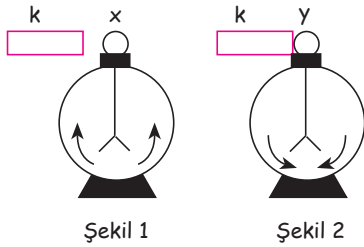
Bu durumda K ve L kürelerinin yükleri q_K , q_L için:

- I. $q_K^I = +2q$ $q_L^I = -q$
 II. $q_K^{II} = +q$ $q_L^{II} = -q$
 III. $q_K^{III} = -2q$ $q_L^{III} = +q$

hangileri doğru olabilir?

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

6.



Yüklü özdeş elektroskoplara k cismi Şekil 1'de yaklaştırıldığında x elektroskobunun yaprakları biraz daha açılıyor. Şekil 2'de dokundurulduğunda ise y elektroskobunun yapraklarının biraz kapandığı gözlemleniyor.

Buna göre,

- I. k cismi ile y elektroskobu aynı cins yüklüdür.
 II. y elektroskobunun yük miktarı k cisminin yük miktarından fazladır.
 III. x elektroskobu ile K aynı cins, y elektroskobu ise zıt cins yüklüdür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

7.

Yarıçapları farklı yalıtkan ve nötr x ve y küreleri birbirine sürtününce son durumdaki yükleri ile ilgili;

- I. x (-2q) ise y (+q)
 II. x (+2q) ise y (-q)
 III. x (-q) ise y (+q)
 IV. x (+q) ise y (-q)

hangileri doğru olabilir?

- A) I veya II B) I veya III
 C) III veya IV D) I veya IV
 E) II veya III

8.

Nötr durumda olan x ve y elektroskoplardan x elektroskobuna (+) yüklü cisim dokunduruluyor. y elektroskobuna negatif yüklü cisim yaklaştırılıyor.

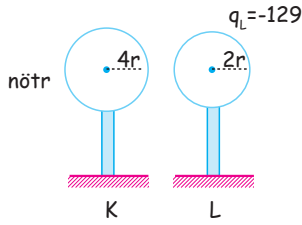
Bu durumda,

- I. Elektroskoplara yapraklarının yük cinsi aynı olur.
 II. Elektroskoplara zıt cins yüklenir.
 III. Elektroskoplara topuzları aynı cins yüklenir.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

9.

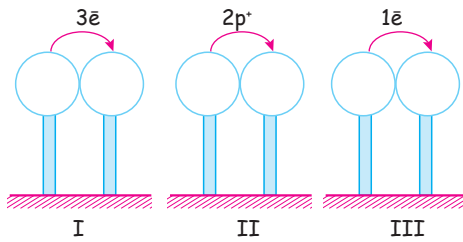


Şekilde K, L küreleri yatay zeminde durmaktadır. Nötr K küresi, $-12q$ yüklü L küresine dokundurulup ayrılıyor.

Son durumdaki yük miktarları ve yük alışverişi ile ilgili verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) $q_K^I = -4q$ $q_L^I = -8q$ K'den L'ye $-8q$ yük geçmiştir.
 B) $q_K^I = -8q$ $q_L^I = -4q$ K'den L'ye $-8q$ yük geçmiştir.
 C) $q_K^I = -8q$ $q_L^I = -4q$ L'den K'ye $-8q$ yük geçmiştir.
 D) $q_K^I = -6q$ $q_L^I = -6q$ K'den L'ye $-6q$ yük geçmiştir.
 E) $q_K^I = -4q$ $q_L^I = -8q$ K'den L'ye $-8q$ yük geçmiştir.

10. Yük alışverişi birbirine dokunan iki cisim arasında gerçekleşir.

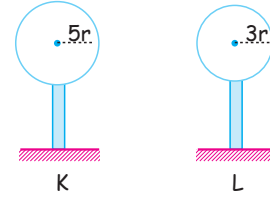


Şekillerde metal küreler birbirine dokunmaktadır.

Aralarındaki yük alışverişi hangilerinde doğru gösterilmiştir?

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

11.

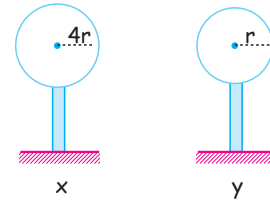


Başlangıçta yüklerinin büyüklüğü ve cinsi aynı olan K ve L iletken kürelerinden K küresi yalıtkan sapından tutularak L küresine dokunduruluyor.

Son durumdaki yükleri sırasıyla q_K ve q_L ise $\frac{q_K}{q_L}$ oranı kaç olur?

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

12.



Yatay zeminde durmakta olan x ve y kürelerinin yük miktarları ve yük cinsleri aynıdır. y küresi yalıtkan sapından tutularak x küresine dokundurulup ayrılıyor.

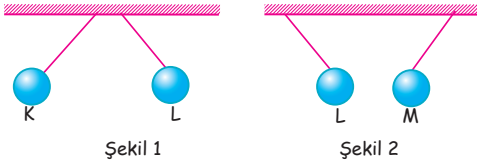
Cisimlerin son yükleri q_x , q_y ve yük alışverişiyle ilgili,

- I. $|q_x| > |q_y|$
 II. x küresinden y küresine yük akışı olur.
 III. y küresinden x küresine yük akışı olur.
 IV. $|q_x| = |q_y|$

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.



Yalıtkan iplerle asılan K, L, M cisimleri serbest bırakıldıklarında Şekil 1 ve Şekli 2 'deki gibi dengelenmiştir.

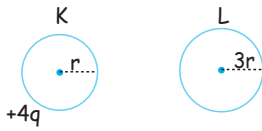
Buna göre,

- I. K ve L (+) ise M (-) yüklüdür.
- II. K ve L (-) ise M (+) yüklüdür.
- III. K ve L (+) ise M nötr.

K, L ve M 'nin yükleri için hangileri doğru olabilir?

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

2.

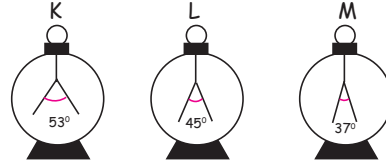


4q yüklü K cismi ile yükü bilinmeyen L cismi birbirine dokundurulduktan sonra K'nin yük büyüklüğü değişmiyor.

Buna göre L'nin ilk yükü kaç q 'dur?

- A) -4q
- B) -12q
- C) -16q
- D) -20q
- E) -24q

3.



Yüklü K, L ve M elektroskoplarının yapraklarının arasındaki açılar verilmiştir.

Buna göre K, L ve M elektroskoplarının yükleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	K	L	M
A)	+5q	-7q	-3q
B)	+5q	-3q	+1q
C)	+5q	+4q	-5q
D)	-5q	+6q	-7q
E)	+6q	+5q	-5q

ÇİTA YAYINLARI

4.



Şekilde K ve L elektroskopları yüklüdür. Açılar arasında $\alpha > \beta$ bağıntısı vardır.

Bu göre;

- I. $-\frac{4}{3}$
- II. $+\frac{5}{3}$
- III. $-\frac{3}{4}$
- IV. $\frac{4}{3}$

K ve L 'nin yükleri oranı yukarıdakilerden hangileri olabilir?

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

5. 1 elementer yük $16,10^{-19}$ C'dir.
(+) yüklü bir cismin yükü aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) $16,10^{-18}$ B) $8,10^{+8}$
C) $16,10^{-19}$ D) $0,8,10^{-19}$
E) $8,10^{-18}$

6. Evindeki prizi tamir etmek isteyen Mehmet beye 9. sınıfta okuyan kızı Semra "Babacığım ayağına plastik terlik giymelisin ve bileğindeki altın bileziği çıkarmalısın" demiş.

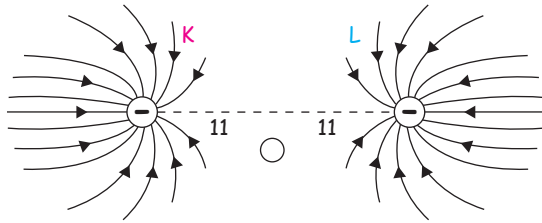
Buna göre Semra;

- I. Ayaklarına terlik giyme, Mehmet Bey'in top-
rakla bağlantısını kesmek içindir.
II. Bileğindeki altın, iletken olduğundan elektrik
kablosuna değerse elektrik çarpar.
III. Yalıtkan ve iletken maddelerin farkını öğret-
mek

yukarıdaki yargılardan hangilerini amaçlamıştır?

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

7.



K ve L noktasal yüklerin etrafında oluşturdukları elektriksel alan çizgileri şekilde gösterilmiştir.

K ve L'nin yükleri için,

- I. K ve L cisimlerinin ikisi de (+) yüklüdür.
II. Yük büyüklükleri eşittir.
III. O noktasındaki elektriksel alan sıfırdır.
IV. K (+), L (-) yüklüdür.
V. K ve L cisimlerinin ikisi de (-) yüklüdür.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

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

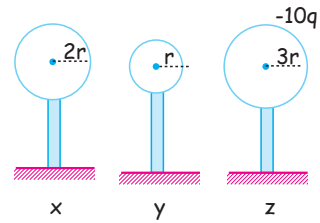
8. Yüklü K, L ve M cisimleri için şu bilgiler veriliyor.

- * K cisminin proton sayısı elektron sayısından fazladır.
- * L cisminin elektron sayısı proton sayısından fazladır.
- * M cisminin proton sayısı elektron sayısına eşittir.

Buna göre K, L ve M kürelerinden hangileri pozitif yüklü elektroskoba dokundurulduğunda elektroskobun yaprakları biraz kapanabilir?

- A) K ya da L B) K ya da M
C) M ya da L D) Yalnız L
E) K ya da L ya da M

9.



Başlangıçta yükü bilinmeyen x ve y cisimleri ile -10q yüklü z cismi yatay zeminde durmaktadır. x küresi önce y'ye dokundurulup ayrılıyor sonra da z küresine dokundurulup ayrılıyor.

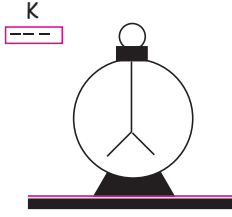
Son durumda x nötr olduğuna göre,

- I. z küresinin son durumda nötr olur.
II. Başlangıçta y 'nin yükü 7q olsaydı, x 'in ilk yükü 8q olurdu.
III. y küresi x'e dokundurulduktan sonraki yükü +5q 'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10.



$-q$ yüklü K cismi yükü bilinmeyen elektroskoba dokundurulduğunda elektroskobun yaprakları biraz kapanıyor.

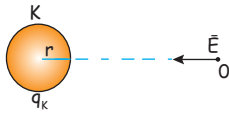
Buna göre,

- I. Elektroskop (-) yüklüdür.
- II. Elektroskop (+) yüklüdür.
- III. K cismi yaklaştırılırsa yapraklar biraz daha açılır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

11.



q_k yüklü r yarıçaplı K küresinin O noktasında oluşturduğu elektriksel alan E 'dir. K küresine zıt cins ve yük miktarı daha büyük olan özdeş L küresi dokundurularak ayrılıyor.

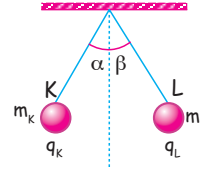
Buna göre Elektriksel alan için,

- I. K cismi başlangıçta (-) yüklüdür.
- II. Son durumda elektriksel alan yön değiştirir.
- III. Son durumda elektriksel alan şiddeti artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

12.



Yüklü noktasal K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.

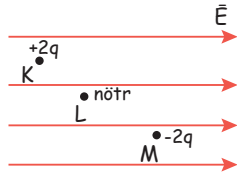
L cisminin düşey doğrultu ile yaptığı açığı artırmak isteyen öğrenci;

- I. K cisminin kütesini artırmalı.
- II. L cisminin yükünü artırmalı.
- III. L cisminin kütesini azaltmalı.

hangilerini yapabilir? (Deneyde α sabit kabul edilecektir)

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

1.



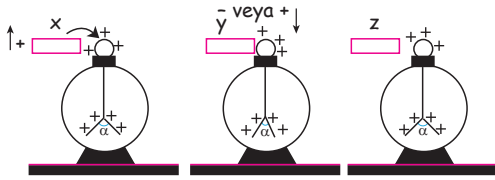
Elektriksel alan çizgilerinin şekildeki gibi olduğu bir ortama bırakılan sırasıyla $+2q$, nötr, $-2q$ yüklü K, L ve M noktasal yüklerinin hareketi için;

- I. K noktasal cismi ile L cismi zıt yönde hareket eder.
- II. L cismi hareket etmez.
- III. M noktasal cismi ile K cismi aynı yönde hareket eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.



Şekilde x, y ve z cisimlerinin yüklerini belirlemek isteyen öğrenciler şekilde özdeş ve yaprakları arasında eşit açı olan K, L ve M elektroskoplarını şekildeki gibi konumlandırıyorlar.

Buna göre,

1. deney : K Elektroskobuna x cismi dokundurulunca yapraklar biraz daha açılıyor.
2. deney : L elektroskobuna y cismi dokundurulunca L'nin yaprakları biraz kapanıyor.
3. deney : M elektroskobuna z cismi yaklaştırılınca yapraklar arasındaki açı artıyor.

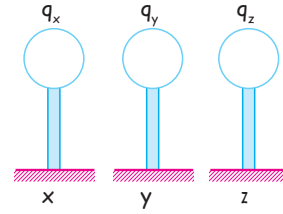
Bu deneyler neticesinde öğrenciler x, y ve z cisimlerinin yüklerinin işareti için;

- I. x pozitifdir.
- II. y negatiftir.
- III. y nötr dür.
- IV. Z negatiftir.

sonuçlarından hangilerine ulaşabilirler?

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

3.



Özdeş x, y ve z kürelerinin yük işaretleri q_x (-), q_y (+), q_z (+) dir. x küresi yalıtkan sapından tutulup önce y küresine dokundurulup ayrılıyor, daha sonra da z küresine dokunduruluyor.

Son durumda z küresi nötr olduğuna göre kürelerin ilk yükleri için,

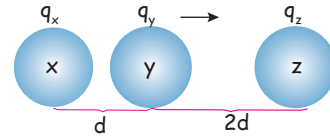
- I. $q_x > q_z$
- II. $q_y < q_z$
- III. $q_y = q_z$
- IV. $q_x > q_y$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

E) I ve IV

4.



Elektrik yükleri q_x , q_y , q_z olan x, y ve z cisimlerinden x ve z yere sabitlenmiştir. y cismi x'e d, z'ye 2d mesafeye yerleştirilip bırakıldığında ok yönünde harekete geçtiği gözleniyor.

Buna göre;

- I. x ve y aynı cins yüklüdür.
- II. $q_x > q_y$
- III. $|q_z| > |q_x|$
- IV. $|q_y| = |q_z|$

yargılarından kaç tanesi kesinlikle doğrudur?

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

E) 5

9. Endüstriyel mutfaklarda atmosfere yayılan egzoz havası hem içerde hem de dışarda sorunlara yol açmaktadır. Bu sorun kaynağı pişirilen gıdalardaki yağ buharı, duman ve gazlardır. Bunun bilincinde, çevre ve hava kirliliğine duyarlı olan Necla, bu sorun için filtre geliştirmek istemektedir.

Buna göre izleyeceği adımları bu şekilde yazmıştır.

- I. Kirli havayı hava akımı yaratarak filtreye çeker
- II. Yağ ve duman parçacıkları iyonize edilir.
- III. Filtrenin içinde toplayıcı yüklü plakalar iyonize olmuş dumanı parçacıklarına çeker.

Necla bu adımları hangi sıraya göre yapıp filtreyi üretebilir?

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

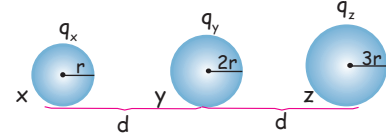
10. Yıldırımdan korunmak için binaların çatılarına paratoner takılması zorunludur. Paratoner yapımında ve takılması aşamasında,

- I. Paratonerler paslanmaz çelikten yapılmalıdır.
- II. Paratoner monte edilecek çatıda TV anteni varsa paratoner tesisatına bağlanır.
- III. Paratoner iletken tel yardımıyla toprağa bağlanır.
- IV. Paratonerlerin uçları sivri yapılıdır.

Yapılanlardan hangileri elektrostatik konusu ile ilgilidir?

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

11.



Yatay zeminde x, y, z kürelerinin yükleri sırasıyla $8q$, $12q$ ve $-2q$ dur. Bu durumda y cismine etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü F_1 'dir.

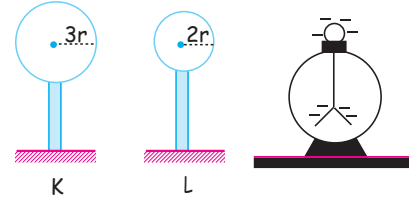
Cisimler aynı anda birbirine dokundurulup tekrar aynı yerlerine konduğunda y cismine etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü F_2 ise $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{16}{5}$ B) $-\frac{10}{3}$
C) $\frac{25}{9}$ D) $-\frac{25}{9}$

E) 1

ÇİTA YAYINLARI

12.



Şekilde K ve L iletken küreleri ile elektroskop verilmiştir. L küresi yalıtkan sapından tutularak elektroskoba yaklaştırıldığında elektroskobun yaprakları tamamen kapanıyor. L uzaklaştırıldıktan sonra K küresi L küresine dokunduruluyor. Tekrar L küresi elektroskoba yaklaştırıldığında elektroskobun yapraklarının biraz daha açıldığı gözleniyor.

K, L ve elektroskobun yük büyüklükleri sırasıyla q_K , q_L , q_e olduğuna göre;

- I. $q_K > q_L$
- II. q_K küresi ile elektroskop aynı cins yüklüdür.
- III. $q_L = q_e$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

E) II ve III



Sen Çöz

1. Cevap: D 2. Cevap: C 3. Cevap: C
 4. Cevap: B 5. Cevap: D 6. Cevap: C
 7. Qverilen = Q1 + Q2
 su 0°C'ye gelince
 Qverilen = mcDT
 = 20.1.45
 = 900 cal
 900 = 100 + m.80
 m = 10 g buz erir.
 Kapta 10 gram buz kalır.
 Kapta 10 gram buz
 20 + 10 = 30 gram su var.
 Sıcaklık 0°C'dir.
8. Cevap: A 9. Cevap: B 10. Cevap: D
 11. Cevap: D 12. Cevap: E 13. Cevap: C
 14. Cevap: B 15. Cevap: A 16. Cevap: A
 17. Cevap: C 18. Cevap: B 19. Cevap: C
 20. Cevap: E 21. Cevap: C 22. Cevap: B

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

ÇİTA YAYINLARI

TEST 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	D	B	C	E	D	B	C	E	B	C		
TEST 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	E	C	D	D	B	C	E	C	C	C		
TEST 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A	C	D	B	C	C	A	C	A	D	B	B
TEST 12	1	2	3	4	5	6	7	8				
	B	B	A	D	A	A	B	A				
TEST 13	1	2	3	4	5	6	7	8				
	D	B	C	A	C	B	B	A				
TEST 14	1	2	3	4	5	6	7	8				
	A	D	B	E	C	A	D	B				
TEST 15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	E	A	C	C	C	D	A	A	A	C	C
TEST 16	1	2	3	4	5	6						
	E	D	C	D	D	A						
TEST 17	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	E	C	B	E	B	D	B	D	B			
TEST 18	1	2	3	4	5	6	7	8				
	D	D	B	C	B	E	A	C				
TEST 19	1	2	3	4	5	6	7	8				
	D	A	D	D	B	E	A	E				
TEST 20	1	2	3	4								
	E	E	B	B								
TEST 21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	B	A	B	E	D	D	B	C	D	C	D	C
TEST 22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	C	C	D	E	C	A	B	B	D	D	A
TEST 23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A	C	A	C	B	A	C	C	C	C	A	B
TEST 24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	B	B	E	D	E	C	E	C	E	D	E
TEST 25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	D	D	E	A	C	B	E	A	C	D	B	C