

ELEKTROSTATİK

Elektriklenme Çeşitleri.....	3
Elektroskop	7
Elektriksel Kuvvet.....	8

ELEKTRİK VE MANYETİZMA

Elektrik Akımı	26
Üreteçler	47
Manyetizma	69
Cevap Anahtarı	82

ELEKTROSTATİK

Elektrostatik **durgun** elektrik yükünü inceler.

Elektrik yükünün kaynağı atomlardır. Atomlar proton elektron ve nötronlardan oluşur.

Proton: Bir atomda bulunan pozitif (+) yüklü taneceklerdir.

Elektron: Bir atomda bulunan negatif (-) yüklü taneceklerdir.

Nötron: Atomda bulunan yüksüz taneceklerdir.

Negatif Yüklü Atom: Herhangi bir şekilde elektron almış ve (-) yükleri (+) yüklerinden fazla olan atomlardır.

Nötr Atom: (+) yük sayısı (-) yük sayısına eşit olan atomlardır.

Dikkate Al

Katı maddelerde pozitif yükler hareket **etmez** Serbest elektronlar hareket **edebilir**. Elektriklenme elektron olarak yada elektron vererek oluşur.

Dikkate Al

Elektriklenme olaylarında elektrik yükü **korunur**.

Dikkate Al

Bilinen en küçük yük elektronun yüküdür.
1 elektronun yükü $\Rightarrow (q_e) = -1,6 \cdot 10^{-19} C$

Dikkate Al

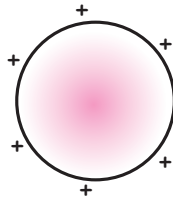
Protonun ve elektronun yüklerinin büyüklüğü eşittir. Yani,

$$q_e = q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} C$$

İletken Madde: Elektrikliği ileten maddelere iletken madde denir.

İletken madde elektron geçişine izin veren maddelerdir. Metaller, tuzlu su, limonlu su iletken maddelerdir.

✓ İletken cisimlerde yük **yüzeyde** bulunur.



Şekildeki (+) yüklü kürede yükler küre yüzeyinde bulunur. Kürenin içinde yük olmaz.

Yalıtkan Madde: Elektrikliği iletmeyen maddelere **yalıtkan madde** denir. Yalıtkan maddeler elektron geçişine izin vermezler. **Yalıtkan cisimler bölgesel olarak elektriklenirler**. Plastik, cam, tahta, hava, şekerli su, yalıtkan maddelere örnektir.

✓ Maddeler için elektrik iletkenliği ayırdedici özelliktir.

✓ Aynı cins yüklü cisimler birbirini **iter**. Zıt yüklü cisimler birbirini **çeker**.

Örnek Soru

- Nötr cisim (+) yükleri (-) yüklerine eşit alan cisimdir.
- Bir cismin üzerindeki yük miktarı bir elektronun yükünün tam katları olmak zorundadır.
- İletken maddeler elektron geçişine izin veren maddelerdir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

Biz Çözdük

Nötr cisim yüksüz cisim demek değildir. Nötr cisim (+) yükleri (-) yüklerine eşit cisim demektir (I. doğru)

Doğadaki en küçük yük elektron yüküdür. Cisimlerin yük miktarı elektronun yükünün tam katları olmalıdır. (II. doğru)

İletkenler elektron hareketine ve geçişine izin verir. (III. doğru)

Cevap : I, II ve III

Örnek 1

- Elektrik yükleri korunumludur.
- Doğada iki çeşit elektrik yükü vardır.
- Nötr bir madde elektron kaybederse (-) yükü yüklenir.
- Elektrik yükünün kaynağı atomlardaki elektronlardır.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

Sen Çöz 1

ELEKTRİKLENME ÇEŞİTLERİ

1. Sürtünme ile Elektriklenme

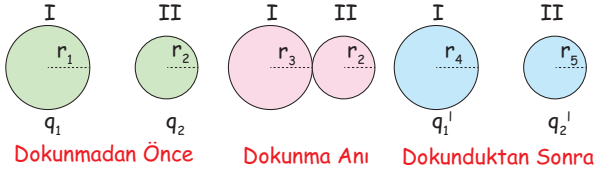
Uygun seçilmiş iki cisim birbirine sürtüldüğünde birinden diğerine elektron geçişi olur. Elektron alan cisim negatif (-) yük ile yüklenirken, Elektron veren cisim pozitif (+) yük ile yüklenir.

- ✓ Sürtünme ile elektriklenen cisimlerin yük miktarları eşit, işaretleri zıt olur.
- ✓ Sürtünme ile elektriklenme olması için cisimlerden, en az birinin yalıtkan olması gerekir.
- ✓ Ebonit (plastik) çubuk yün kumaşa sürtülürse ebonit çubuk (-) yüklenir.
- ✓ Cam çubuk ipek kumaşa sürtülürse cam çubuktan ipek kumaşa elektron geçer. Cam çubuk (+) yükle yüklenir.

2. Dokunma ile Elektriklenme

Yüklü cisimler birbirine dokundurduğunda toplam yükü kapasiteleri ile orantılı olarak paylaşırlar.

- ✓ Dokunma ile elektrikle yüklenen cisimlerin yüklerinin işareti aynıdır.
- ✓ Aynı yüklü cisimler dokundurduğunda, kapasiteleri farklı ise yük alışverişinde bulunabilirler.
- ✓ Dokunan cisimler küre ise küreler toplam yükü yarıçapları ile orantılı olarak paylaşırlar.



Dokunduktan sonra kürelerin son yükü

$$q_1' = \frac{(q_1 + q_2)}{(r_1 + r_2)} \cdot r_1 \quad q_2' = \frac{(q_1 + q_2)}{(r_1 + r_2)} \cdot r_2$$

ile bulunur.

q_1 : I küresinin yükü

q_2 : II küresinin yükü

r_1 : I küresinin yarıçapı

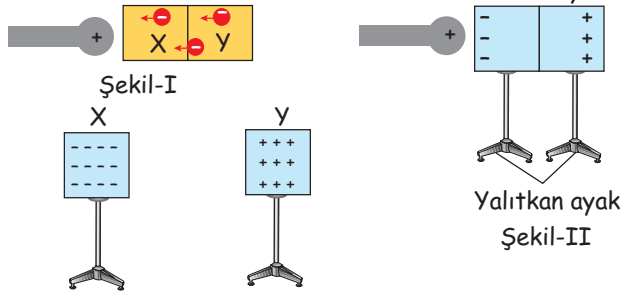
r_2 : II küresinin yarıçapı

q_1' : Dokunmadan sonra I küresinin yükü

q_2' : Dokunmadan sonra II küresinin yükü

3. Etki ve Elektriklenme

Dokunmadan, yüklerin hareketi ile meydana gelen elektriklenme çeşididir.

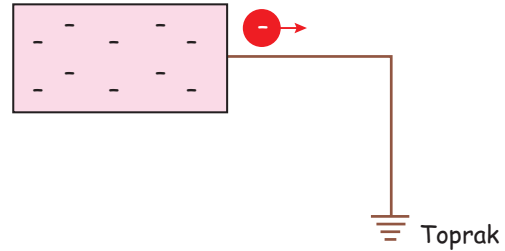


Birbirine dokunmakta olan yüksüz X ve Y iletkenlerine yüklü bir küre yaklaştırılınca cisimler arasında yük geçişi olur. (Şekil I, Şekil II)

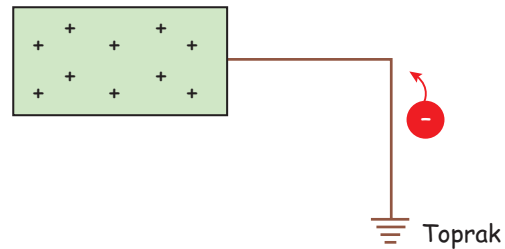
X ve Y iletken cisimleri yalıtkan ayaklarından tutulup ayrıldığında X cisimindeki (-) yükler iletkende dağılır. Böylece X cismi (-) yük ile yüklenirken Y cismi de (+) yükle yüklenir.

- ✓ Etki ile elektrikle yüklenen cisimler zıt işaretli olur.
- ✓ Etki ile elektriklenen cisimlerin yük büyüklükleri eşittir.

Topraklama: Toprak iyi bir iletkenidir. Yüklü ve iletken bir cisim iletken bir tel ile toprağa bağlanırsa cisim nötr olur.



(-) yüklü bir cisim toprağa bağlanırsa, toprağa elektron verir.



(+) yüklü bir cisim toprağa bağlanırsa topraktan (-) yük alır.

➔ İnsan vücudu iletkenidir.

Örnek Soru

- I. Sürtünme ile elektriklenme
- II. Dokunma ile elektriklenme
- III. Etki ile elektriklenme

Yukarıdaki elektriklenme çeşitlerinin hangisinde cisimlerin yük miktarları kesinlikle eşit olur?

Biz Çözdük

Sürtünme ve etki ile elektriklenmede cisimler kesinlikle zıt cins elektrik yükü ile yüklenir.

Dokunma ile elektriklenmede cisimler özdeş ise eşit miktarda yüklenebilir. (I ve III kesin)

Örnek 2

- I. İki yalıtkan madde birbirine sürtülürse elektrik yüküyle yüklenirler.
- II. Sürtünme ile elektriklenmede cisimler aynı cins elektrik yüküyle yüklenir.
- III. Sürtünme ile elektriklenmede sıçması büyük olan maddenin yükü fazladır.

Yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

Sen Çöz 2

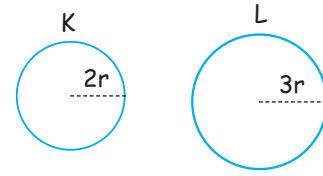
Örnek 3

Özdeş ve yüklü K, L ve M kürelerinin yükleri sırasıyla $+3q$, $-2q$ ve $-7q$ 'dur.

Küreler aynı anda birbirine dokundurulup ayrılırsa son yükleri ne olur?

Sen Çöz 3

Örnek 4

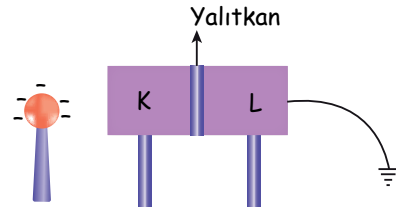


Nötr yalıtkan K ve L kürelerinin yarıçapları sırasıyla $2r$ ve $3r$ 'dir.

Bu küreler birbirlerine sürtünerek elektrik yüküyle yükleniyorlar. K süresinin yükü q_K , L küresinin yükü q_L olduğuna göre $\frac{q_K}{q_L}$ oranı nedir?

Sen Çöz 4

Örnek 5

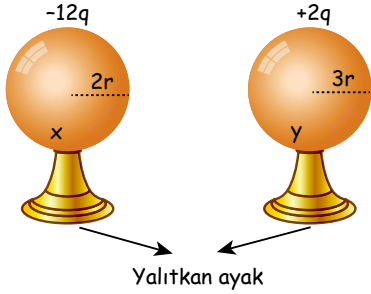


(-) yükle yüklü bir küre aralarında yalıtkan olan nötr K ve L iletkenlerine şekildeki gibi yaklaştırılıyor.

Yeterince beklendiğinde K ve L iletkenlerinin yük dağılımı nasıldır?

Sen Çöz 5

Örnek 6

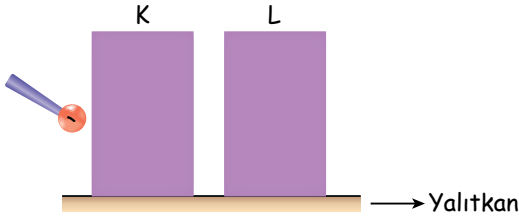


Yükleri $(-12q)$ ve $(+2q)$ olan x ve y küreleri yalıtkan ayaklarından tutularak birbirine dokunduruluyor.

Kürelerin yük alışverişi tamamlandığında son yükleri ne olur?

Sen Çöz 6

Örnek 7

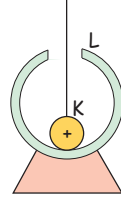


Yüksüz ve iletken K ve L iletken levhaları yalıtkan üzerinde dururken K levhasına $(-)$ elektrikle yüklü bir küre şeklindeki gibi dokunduruluyor.

$(-)$ yüklü küre uzaklaştırıldığında levhalardaki yük dağılımı nasıldır?

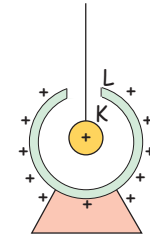
Sen Çöz 7

Dikkate Al



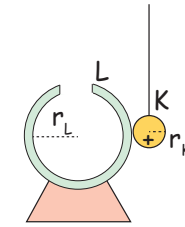
İçi boş nötr L küresine $(+)$ yüklü K cismi içten dokundurulduğunda K cismi bütün yükünü iletken L küresine verir. L küresi aldığı tüm yükü dış yüzeyine çıkarır
K cismi yüksüz
L cisminin içi yüksüz
L cisminin dışı $(+)$ yük ile yüklenir.

Dikkate Al



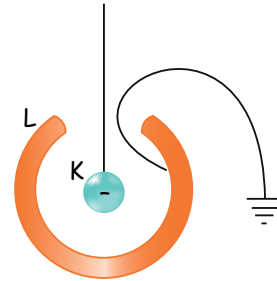
İçi boş ve nötr L küresinin içine dokunmayacak şekilde, $(+)$ yüklü K küresi sarkıtılırsa;
L küresinin içi $(-)$
L küresinin dışı $(+)$ yükle yüklenir.
K küresi silindir içinden çıkarıldığında yine $K(+)$ L nötr olur.

Dikkate Al



İçi boş nötr L küresine $(+)$ yüklü K küresi dıştan dokundurulursa toplam yükü K ve L küreleri yarıçapları oranında paylaşırlar.

Örnek 8

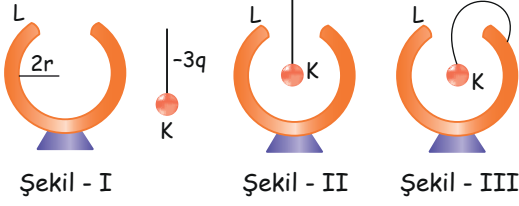


Şekildeki iletken $(-)$ yüklü K küresi ve nötr iletken L silindiri şeklindeki konumda tutulurken iletken silindirin iç yüzeyi iletken bir tel ile toprağa bağlanmıştır.

Buna göre L silindirinin iç yüzeyi ve dış yüzeyinin yükü ne olur?

Sen Çöz 8

Örnek 9



Nötr iletken L içi boş küresi ve $(-3q)$ yüklü K küresi Şekil I'deki gibi durmaktadır.

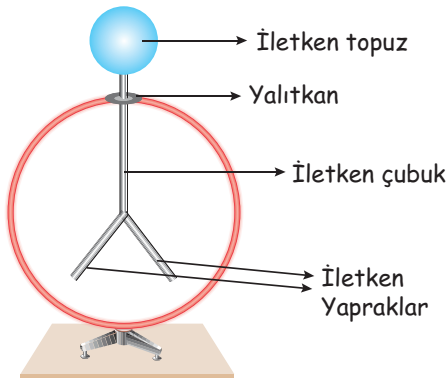
K küresi, Şekil II'deki gibi yalıtkan bir iple L küresinin içine sarkıtılıyor. Şekil III'de ise iletken bir telle L küresine dıştan bağlanıyor.

Buna göre, Şekil II ve Şekil III'de K ve L kürelerinin yük durumu nasıldır?

Sen Çöz 9

ELEKTROSKOP

Bir cismin elektrikle yüklü olup olmadığını, yüklü ise hangi cins elektrikle yüklü olduğunu anlamamıza yarayan araçlara **elektroskop** denir.

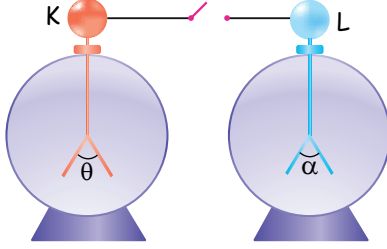


- ✓ Elektroskop yüksüz ise yapraklar kapalı, yüklü ise yapraklar açıktır. Yapraklar arasındaki açı, elektroskopun yük miktarı ile orantılıdır.
- ✓ Nötr elektroskopa nötr bir cisim dokundurulursa elektroskopun yaprakları açılmaz.
- ✓ Yüklü elektroskopa nötr ve iletken bir cisim yaklaştırılırsa yapraklar biraz kapanır.
- ✓ Yüklü bir cisim yüklü bir elektroskopa yaklaştırıldığında
- ➔ Elektroskopun yaprakları daha açılıyorsa cismin yükü elektroskopun yükü ile aynıdır.
- ➔ Elektroskopun yaprakları biraz kapanıyorsa cismin yükü elektroskopun yükünün zıttıdır.
- ➔ Elektroskopun yaprakları önce kapanıp sonra açılıyorsa cisim elektroskopla zıt yüklüdür ve cismin yük miktarı elektroskopun yük miktarından fazladır.
- ✓ Yüklü bir elektroskopa yüklü bir cisim dokundurulursa;
- ➔ Elektroskopun yükü ile cismin yükü aynı cins ise yapraklar biraz açılabilir, biraz kapanabilir ya da hareketsiz kalabilir. Hangi durumun gerçekleşeceğini bile bilmek için yük paylaşımını bulmak gerekir.
- ➔ Elektrikle yüklü bir elektroskopa zıt yüklü bir cisim dokundurulursa;
 - Elektroskopun yükü cismin yükünden fazla ise, yapraklar biraz kapanır.
 - Elektroskopun yükü cismin yüküne eşitse yapraklar tamamen kapanır.
 - Cismin yükü elektroskopun yükünden fazla ise yapraklar önce kapanır sonra açılır.

Unutma!

İletken ve içi boş silindir, küre gibi cisimler yüklendiğinde yükler dış yüzeyde dağılır.

Örnek 10



Özdeş ve yüklü K ve L elektroskoplarının yaprakları arasındaki açı θ ve α 'dır.

Elektroskopların topuzları iletken bir tel ile birleştiriliyor.

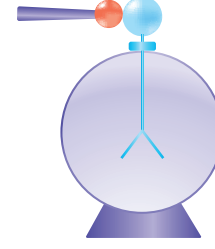
Buna göre;

- I. θ artar α azalır.
- II. θ ve α değişmez.
- III. θ ve α artar.
- IV. θ ve α azalır.

yukarıdakilerden hangileri gerçekleşebilir?

Sen Çöz 10

Örnek 11



Şekildeki (-) yükle yüklü bir elektroskoba (-) yüklü bir küre şekildeki gibi dokunduruluyor.

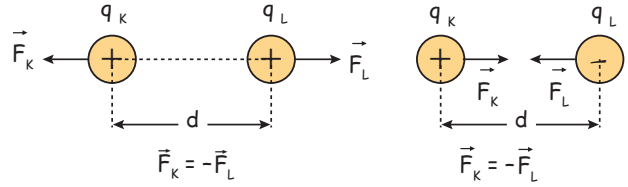
Buna göre elektroskopun yapraklarının hareketi nasıl olabilir?

Sen Çöz 11

ELEKTRİKSEL KUVVET

Elektrikle yüklü cisimler birbirlerine itme ya da çekme kuvveti uygular. Aynı işaretli yükler birbirini iter, zıt işaretli yükler birbirini çeker.

Yüklü cisimler arasındaki kuvvete **Coulomb kuvveti** denir.



- ✓ Yüklerin birbirine uyguladığı kuvvet eşit fakat zıt yönlüdür.
- ✓ Yükler arttıkça Coulomb kuvveti artar.
- ✓ Yükler arasındaki uzaklık arttıkça Coulomb kuvveti azalır.

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

(Vektörel gösterim olmaz.)

F = Coulomb kuvveti (N)

k = Coulomb sabiti = $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

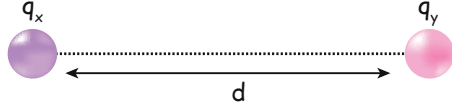
q_1, q_2 : Cisimlerin yük miktarı (C)

d: yükler arası uzaklık (m)

Dikkate Al

Coulomb kuvveti temas gerektirmeyen kuvvettir.

Örnek 12

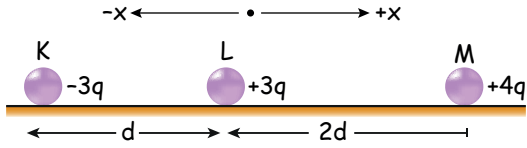


Yüklü X ve Y noktasal cisimleri arasındaki uzaklık d iken birbirlerini F kuvveti ile çekmektedir.

Yüklerden biri iki katına çıkarılıp yükler arasındaki uzaklık yarıya indirilirse çekme kuvveti kaç F olur?

Sen Çöz 12

Örnek 13

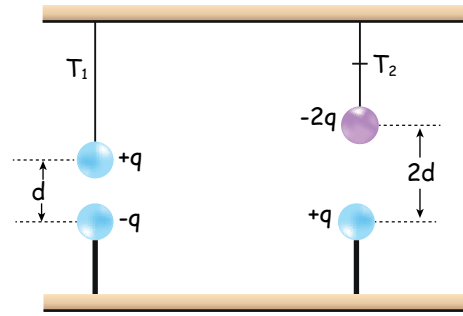


Yüklü K, L ve M küreleri yalıtkan bir zemin üzerine yerleştirilmiştir.

Buna göre M küresine etki eden bileşke kuvvetin yönü ve büyüklüğü nedir?

Sen Çöz 13

Örnek 14



Şekil - I

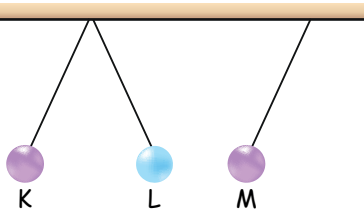
Şekil - II

Ağırlıkları G olan özdeş küreler şekillerdeki gibi dengededir.

Şekil I'deki ipde oluşan T_1 gerilme kuvveti $3G$ olduğuna göre Şekil II'deki ipde oluşan gerilme kuvveti kaç G olur?

Sen Çöz 14

Örnek 15



Yalıtkan ipler ile asılmış K, L ve M cisimleri serbest bırakıldığında şekildeki gibi dengeye geliyorlar.

Buna göre;

- I. K ve L aynı cins elektrik yükü ile yüklüdür.
- II. L ve M aynı cins elektrik yüküyle yüklüdür.
- III. K ve M zıt cins elektrik yüküyle yüklüdür.

yukarıda verilen yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

Sen Çöz 15

ELEKTRİK ALAN

Yüklü bir cismin etkisini gösterdiği bölgeye elektrik alan denir. \vec{E} ile gösterilir. Vektörel bir büyüklüktür.

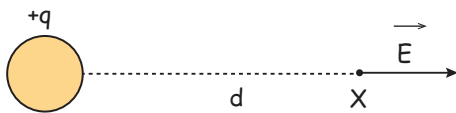
Birimi N/C dur. Diğer bir tanımla,

Pozitif birim yükle etki eden elektriksel kuvvete elektrik alan denir.

$$E = \frac{F}{q} = \frac{k \cdot q}{d^2}$$

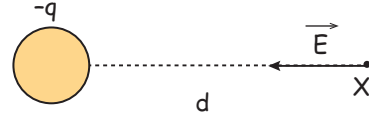
ile bulunur.

Dikkate Al



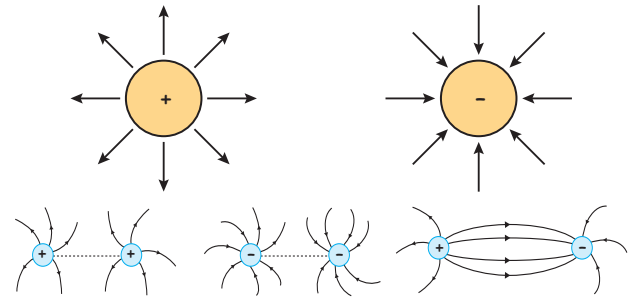
Noktasal +q yükünden d kadar uzakta X noktasında oluşan elektrik alanın yönü şekildeki gibidir.

Dikkate Al



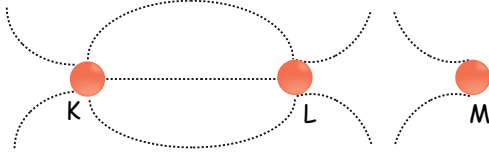
Noktasal -q yükünden d kadar uzakta X noktasında oluşan elektrik alan yönü şekildeki gibidir.

- ✓ Elektrik yükleri çevresinde oluşan elektrik alanı, elektrik alan çizgileri ile modellenir.
- ✓ Elektrik alan çizgileri (+) yükten dışarı doğru (-) yükte içeri doğrudur.



- Elektrik alan çizgilerinin sık olduğu yerde elektrik alan şiddetli, seyrek olduğu yerde alan **zayıftır**.
- Elektrik alan çizgileri birbirini **kesmez**.
- Herhangi bir noktada oluşan elektrik alan vektörü o noktadaki elektrik alan çizgisine teğettir.
- ✓ Elektrik alan içindeki bir cisme elektriksel kuvvet etki eder.

Örnek 16



Yüklü K, L ve M cisimlerinin oluşturduğu elektrik alan çizgileri şekildeki gibidir.

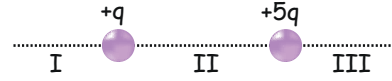
Buna göre;

- I. K ve L zıt cins elektrik yükü ile yüklüdür.
- II. L (-) yükle yüklüdür.
- III. K ve M aynı cins yükle yüklüdür.

Yargılarından hangileri **kesinlikle** doğrudur?

Sen Çöz 16

Örnek 17



Şekildeki $+q$ ve $+5q$ yüklü cisimler yalıtkan bir zemine sabitlenmiştir.

Buna göre I, II ve III alanlarının hangisinde elektrik alan sıfır olabilir?

Sen Çöz 17

1. I. Elektron geçişine izin veren maddelere iletken denir.
II. Elektrik iletkenliği maddeler için ayırt edici özelliktir.
III. Bilinen en küçük yük 1 Coulomb dur.

Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

2. I. Ebonit çubuk yün kumaşa sürtüldüğünde (-) yükle yüklenir.
II. Birbirine sürtünerek elektrik yüküyle yüklenen cisimlerin yük miktarları eşittir.
III. Dokunma ile elektrik yüküyle yüklenen cisimlerin yüklerinin işareti aynıdır.

Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

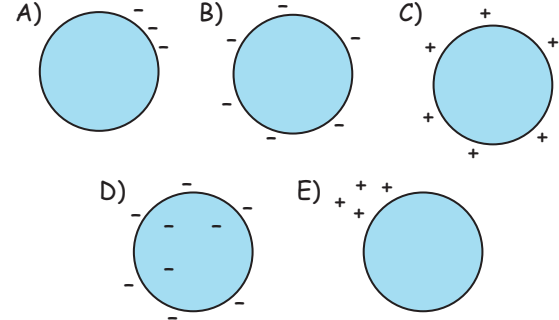
3. Doğada bilinen en küçük yük elektronun yüküdür. 1 elektronun yükü $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ dur.

Buna göre 1 protonun yükü kaç C dur?

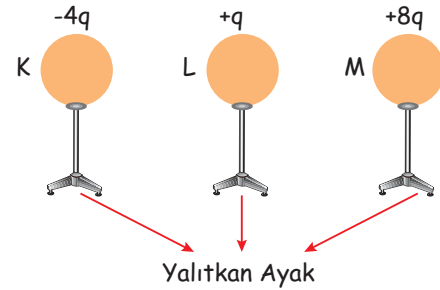
- A) 1 B) $-3,2 \cdot 10^{-19}$ C) $3,2 \cdot 10^{19}$
D) $-1,6 \cdot 10^{-19}$ E) $1,6 \cdot 10^{-19}$

4. Plastik bir top yün kumaşa sürtünerek elektrik yüküyle yükleniyor.

Top üzerindeki yük dağılımı aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



5. K, L ve M küreleri özdeş ve iletkendir



K küresi yalıtkan ayağından tutularak önce M'ye sonra L'ye bir kez dokundurulup ayrılıyor.

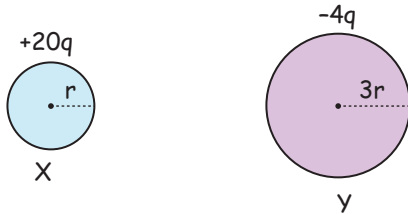
Tüm dokunmalardan sonra kürelerin yükleri ne olur?

	q_K	q_L	q_M
A)	$-q$	$+q$	$+q$
B)	$+\frac{3}{2}q$	$+\frac{3}{2}q$	$+2q$
C)	$+\frac{5q}{2}$	$+\frac{5}{2}q$	$+2q$
D)	$+q$	$-q$	$-q$
E)	$+3q$	$-3q$	$+4q$

6. I. Etki ile elektriklenme
II. Sürtünme ile elektriklenme
III. Dokunma ile elektriklenme
- Yukarıdaki elektriklenme çeşitlerinin hangisinde yüklenen cisimler zıt elektrik yüküyle yüklenirler?
- A) I ve III B) II ve III C) I ve II
D) I, II ve III E) Yalnız III

7. I. Zıt yüklü cisimler birbirini çekerler.
II. Aynı cins yüklü cisimler birbirini iter.
III. Yüklü bir cisim nötr bir cismi çeker.
IV. Nötr cisim yüksüz cisim demektir.
V. Katı iletkenler içinde protonlar hareket ederler.
- Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?
- A) I, II ve V B) I, II, III C) II ve V
D) II, III, IV ve V E) I ve IV

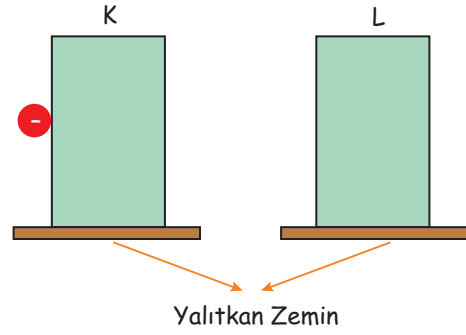
8. Yarıçapları r ve $3r$ olan x ve y kürelerinin yükleri $+20q$ ve $-4q$ dur.



Küreler birbirine dokundurulup ayrıldığında,

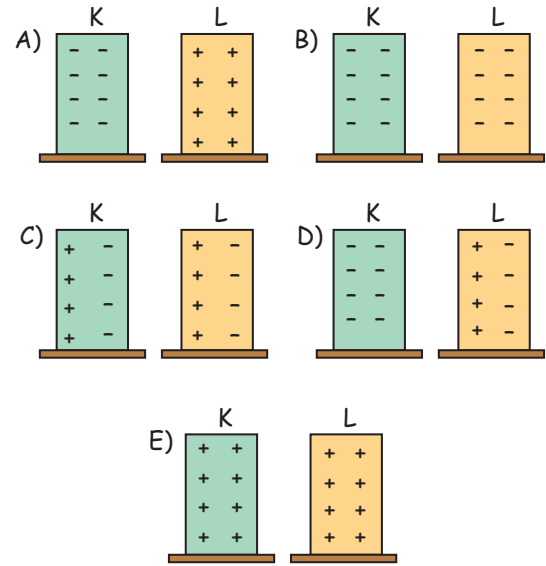
- I. X'in yükü $+4q$ olur.
II. Y'nin yükü $+12q$ olur.
III. Y'den X'e $-16q$ yük geçer.
- Yargılarından hangileri doğrudur?
- A) I, II ve III B) Yalnız II C) Yalnız III
D) Yalnız I E) I ve II

9.

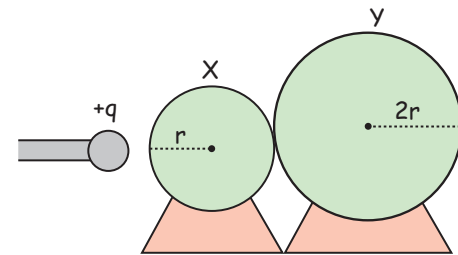


Yüksüz iletken K, L levhaları yalıtkan zemin üzerinde dururken K levhasına (-) yüklü bir cisim dokunduruluyor ve K levhası elektrik yüküyle yükleniyor.

(-) yüklü cisim uzaklaştıktan sonra K ve L levhaların yük dağılımı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



10.



Birbirine dokunmakta olan x ve y iletken ve nötr küreleri yalıktan ayaklar üzerinde durmaktadır. $+q$ yüklü bir cisim x küresine yaklaştırıldığında x 'in yükü q_x y 'nin yükü q_y oluyor.

Buna göre, $\frac{q_x}{q_y}$ oranı nedir?

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

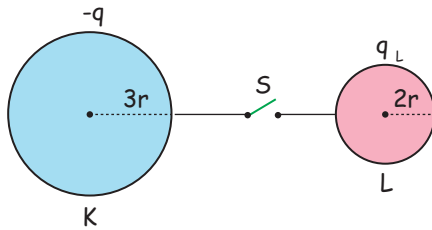
1. I. Elektriklenmeyi sağlayan temel parçacık elektronlardır.
II. Cisimlerin üzerinde bulunabilecek temel yüke elementer yük denir.
III. Herhangi bir olayda toplam yük korunur.
Yukarıdaki verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

2. I. Sürtünme ile elektrik yükü ile yüklenen cisimler birbirini çeker
II. Etki ile elektrik yüküyle yüklenen cisimler, büyüklükleri oranında yüklenirler.
III. Yalıtkanlar bölgesel olarak elektrik yüküyle yüklenir.
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.

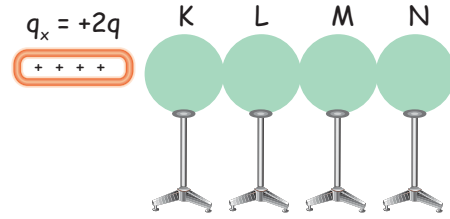


Şekildeki K ve L iletken kürelerinden K'nın yükü $q_K = -q$, L'nin yükü q_L dir.

S anahtarı kapatıldığında K'nın son yükü $+6q$ olduğuna göre L küresinin ilk yükü kaç q dur?

- A) $+q$ B) $-3q$ C) $+11q$ D) $-9q$ E) $+6q$

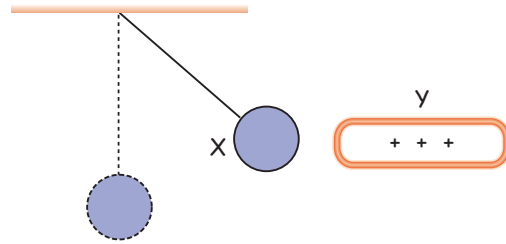
4. Nötr ve özdeş iletken küreler yalıktan ayaklar üzerinde durmaktadır.



$+2q$ yüklü x cismi kürelere yaklaştırılıp yeterince bekletildiğinde hangi küreler nötr kalır?

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

5.



(+) yüklü Y cismi X cisimine yaklaştırıldığında x küresi şekildeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre, X cismi ile ilgili olarak,

- I. Nötr iletken bir cisimdir.
II. (-) yüklü bir cisimdir.
III. (+) yüklü bir cisimdir.

hangileri doğrudur?

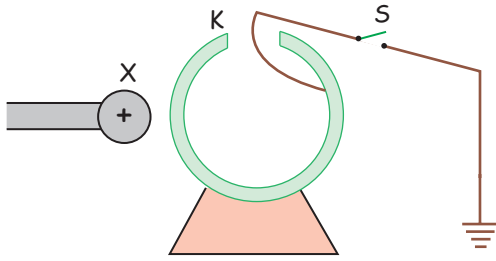
- A) I ve II B) Yalnız II C) Yalnız III
D) Yalnız I E) II ve III

6.

Özdeş ve iletken K, L, M kürelerinden K'nın yükü $q_K = +4q$ L'nin yükü $q_L = -3q$ M'nin yükü $q_M = +8q$ dur. Küreler aynı anda dokundurulup ayrılırsa son yükleri kaç q olur?

- A) -1 B) $-2q$ C) $+2q$ D) $-3q$ E) $+3q$

7.

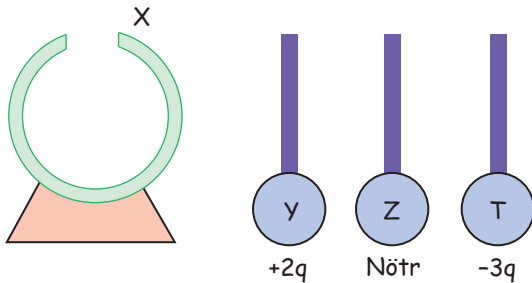


Yalıtkan ayak üzerinde durmakta olan iletken içi boş K küresine (+) yüklü X küresi dışarıdan dokunduruluyor.

S anahtarı kapatılıp bir süre beklenince X küresinin K silindirin içinin ve K silindirin dışının yük işareti ne olur?

	X küresi	K küresinin içi	K küresinin dışı
A)	+	Nötr	+
B)	+	-	+
C)	Nötr	Nötr	Nötr
D)	-	Nötr	-
E)	+	Nötr	Nötr

8.

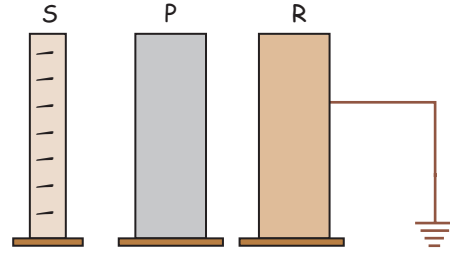


İletken Y, Z, T küreciklerinden Y $+2q$, Z nötr ve T $-3q$ ile yüklü X içi boş silindiri ise yüksüzdür. Sırası ile Y ve Z kürecikleri X küresine içten T küreciği dıştan dokundurulup ayrılıyor.

Buna göre, Y, Z, T küreciklerinin son yükünün işareti ne olur?

	Y	Z	T
A)	Nötr	Nötr	Nötr
B)	Nötr	Nötr	-
C)	+	+	+
D)	+	+	-
E)	-	-	+

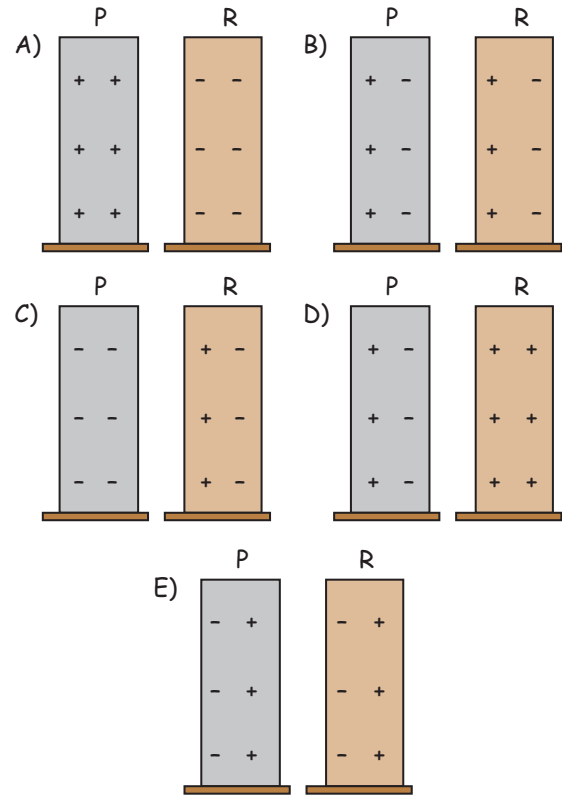
9.



Nötr ve iletken P ve R cisimlerine (-) yüklü S cismi yaklaştırılıyor.

P ve R iletkenleri etkiyle yüklendikten sonra önce toprak bağlantısı kesilip sonra S cismi uzaklaştırılıyor.

Buna göre, P ve R'nin yük dağılımı aşağıdakilerden hangisidir?

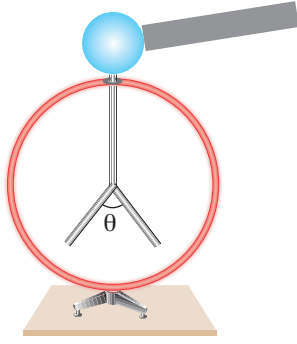


10. Yüklü bir elektroskopa yüklü bir cisim yaklaştırılırsa;

- I. Yapraklar biraz kapanabilir.
 - II. Yapraklar öne kapanıp sonra açılabilir.
 - III. Yapraklar tamamen kapanabilir.
- yukarıdakilerden hangileri gerçekleşebilir?

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

1.

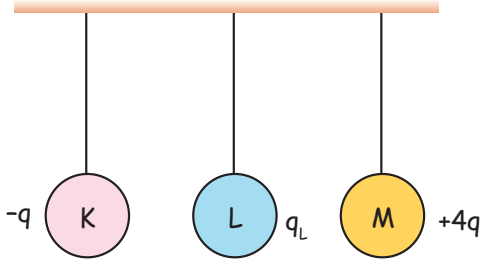


Şekildeki elektrikle yüklü bir elektroskopa yüklü bir çubuk dokunduruluyor.

Elektroskopun ve çubuğun yükü bilinmediğine göre elektroskopun yapraklarında aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Tamamen kapanma
- B) Biraz kapanma
- C) Biraz açılma
- D) Önce kapanıp sonra açılma
- E) Önce daha çok açılma sonra tamamen kapanma

2.

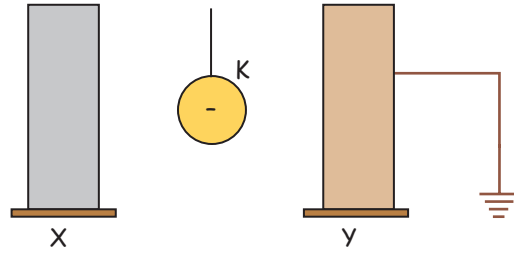


Yüklü özdeş K, L, M kürelerinden L küresi önce K'ya sonra M ye bir kez dokundurulup ayrılıyor.

L küresinin son yükü $+3q$ olduğuna göre, başlangıçtaki yükü q_L kaç q dur?

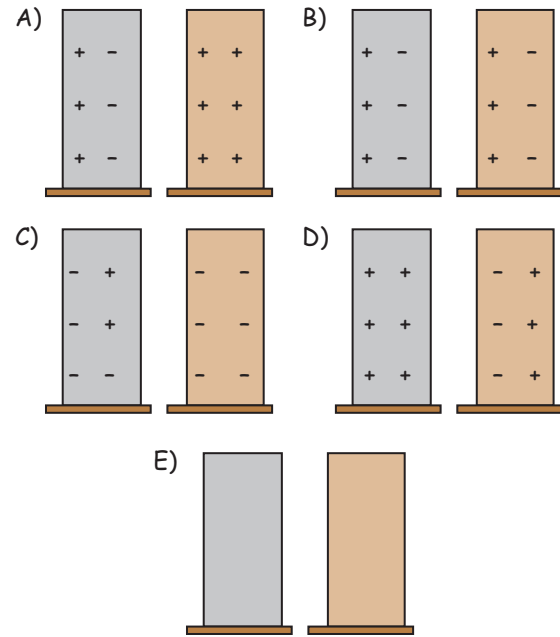
- A) $-2q$
- B) $+2q$
- C) $+5q$
- D) $-5q$
- E) 0

3.



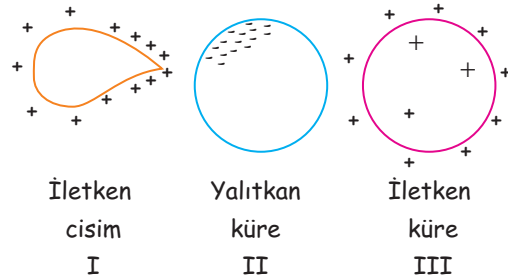
Nötr ve iletken X ve Y levhaları şekildeki konumda iken (-) yüklü K küresi levhalar arasına sarkıtılıyor.

Bir süre beledikten sonra önce toprak bağlantısı kesilip sonra K küreciği uzaklaştırılıyor. İletken X ve Y levhalarının yük dağılımı nasıl olur?



ÇİTA YAYINLARI

4.

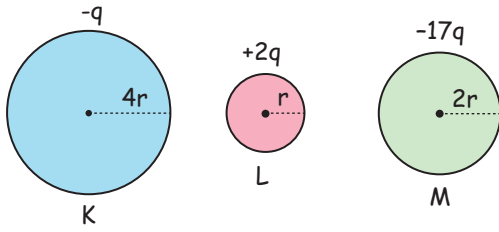


Elektrik yükü ile yüklenmiş bazı cisimler şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi cismin yük dağılımı yanlıştır?

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

5.



Şekildeki gibi yüklü K küresi önce M küresine sonra L küresine bir kez dokundurulup ayrılıyor.

Tüm dokunmalardan sonra kürelerin son yükü ne olur?

	q_K	q_L	q_M
A)	+3q	-2q	-5q
B)	-8q	-2q	-6q
C)	-8q	+q	-6q
D)	-2q	-6q	-8q
E)	-2q	-8q	-6q

6. İletken metal ile kaplanmış içteki hacmi dışarıdaki elektrik alandan koruyan muhafazaya faraday kafesi denir.

Buna göre,

- I. Yıldırıma karşı güvenlik
- II. Mikrodalga fırın
- III. Haberleşme

Yukarıda verilenlerden hangilerinde faraday kafesi kullanılır?

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

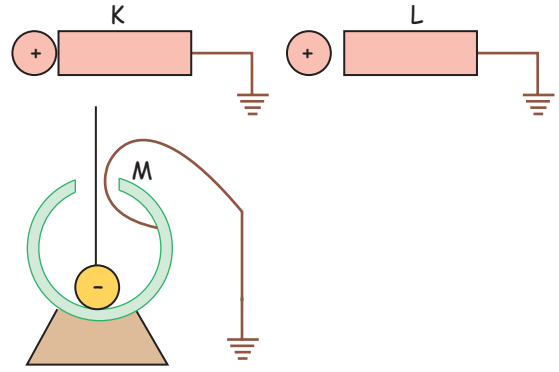
7.

- I. Cam çubuk ipek kumaşa sürtünürse cam çubuk (+) yük ile yüklenir.
- II. Ebonit çubuk yün kumaşa sürtünürse (+) yük ile yüklenir.
- III. Sürtünme ile elektrik yüklenmiş cisimler eşit ve aynı cins yüklerle yüklenirler.

Yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

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

8.

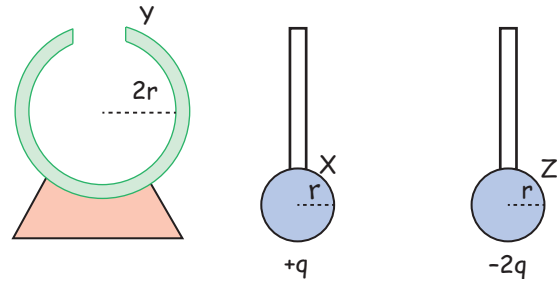


Şekildeki K, L, M cisimlerinden hangileri nötr olur?

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

ÇİTA YAYINLARI

9.



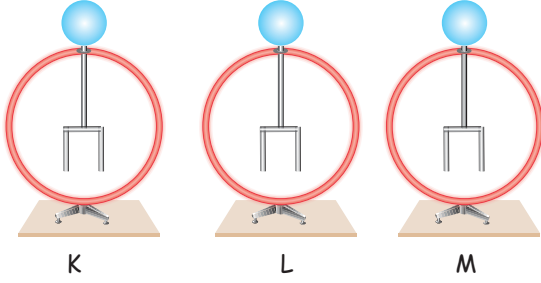
Şekildeki Y küresi nötr X küresi +q Z küresi -2q yüklüdür.

X küresi Y küresine içten dokunup, Z küresi ise dıştan dokundurulup ayrılıyor.

Son durumda kürelerin yük durumu nedir?

	q_x	q_y	q_z
A)	Nötr	-q	Nötr
B)	Nötr	+q	-2q
C)	Nötr	$-\frac{2q}{3}$	$-\frac{q}{3}$
D)	$+\frac{q}{3}$	$+\frac{2q}{3}$	$+\frac{q}{2}$
E)	+q	$+\frac{q}{3}$	$-\frac{2q}{3}$

1.

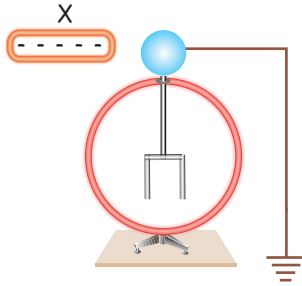


Şekildeki K, L, M elektroskopları özdeş ve nötrdür. +yükü bir cisim önce L sonra K en son M elektroskopuna dokundurulduğunda elektroskopların yaprakları arasındaki açılar α_K , α_L ve α_M oluyor.

Buna göre, α_K , α_L ve α_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $\alpha_K = \alpha_L = \alpha_M$ B) $\alpha_K > \alpha_L > \alpha_M$
 C) $\alpha_L > \alpha_K > \alpha_M$ D) $\alpha_K > \alpha_M > \alpha_L$
 E) $\alpha_K = \alpha_L > \alpha_M$

2.



(-) yüklü X cismi topuzundan toprağa bağlanmış elektroskopa şekildeki gibi yaklaştırılıyor.

Bir süre sonra toprak bağlantısı kesilip (-) yüklü cisim uzaklaştırılırsa elektroskopun yapraklarının ve topuzun işareti ne olur?

	Elektroskopun Yaprakları	Elektroskopun Topuzu
A)	+	+
B)	Nötr	Nötr
C)	Nötr	-
D)	-	-
E)	-	+

3.

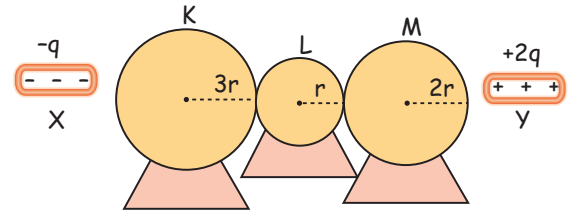
Bir X cismi Y cismini çekiyor Z cismini itiyor. Bir T cismi ise X cismini çekiyor.

Buna göre, X, Y, Z, T cisimlerinin yüklerinin işareti aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	X	Y	Z	T
A)	-	+	+	+
B)	Nötr	-	-	+
C)	-	+	+	-
D)	+	-	-	+
E)	+	Nötr	+	-

ÇİTA YAYINLARI

4.



Şekildeki gibi birbirine dokunmakta olan K, L ve M küreleri yüksüzdür.

Kürelere -q yüklü X cismi bir taraftan +2q yüklü Y cismi diğer taraftan yaklaştırılıyor.

Önce K, L, M küreleri yalıktan ayaklarından tutulup ayrılıyor sonra ise X ve Y cisimleri kaldırılıyor.

Buna göre, K, L, M kürelerinin yükleri nedir?

	K	L	M
A)	+q	Nötr	-2q
B)	-q	Nötr	-q
C)	-q	-2q	+q
D)	+q	+q	-2q
E)	+q	+q	+q

5. Yüklü bir elektroskopa yüklü bir cisim yaklaştığında elektroskopun yapraklarının biraz daha açıldığı görülüyor.

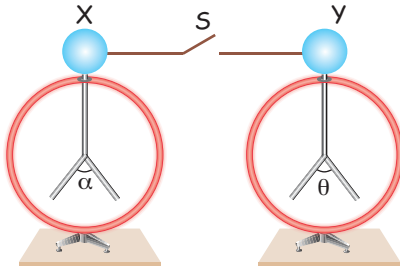
Buna göre,

- I. Elektroskop (+) cisim(+) yüklüdür.
- II. Elektroskop (-) cisim (+) yüklüdür.
- III. Elektroskop (-) cisim (-) yüklüdür.

hangileri doğrudur?

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

- 6.

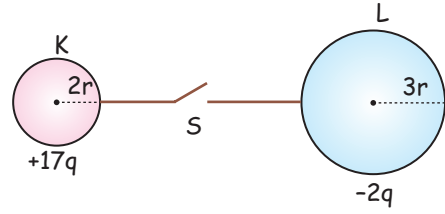


X ve Y elektroskopları yüklü ve yaprakları arasındaki açılar arasında $\alpha > \theta$ ilişkisi vardır.

S anahtarı kapatıldığında aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) X'in yaprakları biraz kapanır.
Y'nin yaprakları biraz açılır.
- B) X'in yaprakları biraz açılır.
Y'nin yaprakları biraz kapanır.
- C) X ve Y'nin yaprakları önce tamamen kapanır sonra eşit miktarda açılır.
- D) X ile Y'nin yaprakları tamamen kapanır.
- E) İkisinde yapraklarında değişim olmaz.

- 7.



K ve L iletken kürelerinin yükleri $+17q$ ve $-2q$ dur.

Küreler arasındaki S anahtarı kapatılınca;

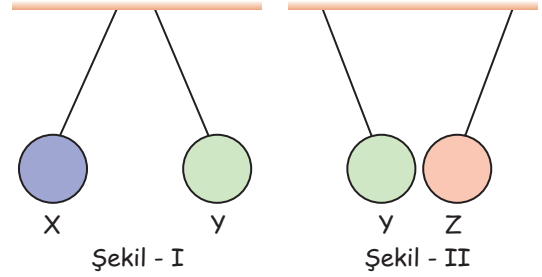
- I. K dan L ye $+11q$ geçer.
- II. L den K ya $-11q$ geçer.
- III. Kürelerin potansiyelleri eşit olur.

Yukarıdakilerden hangileri gerçekleşir?

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

ÇİTA YAYINLARI

- 8.



X, Y, Z cisimleri yalıtkan iplerle asıldığında Şekil I ve Şekil II deki konumda dengede kalıyorlar.

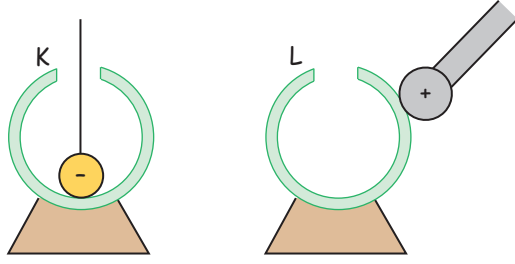
Buna göre,

- I. X ve Y aynı yüklüdür.
- II. Z nötrdür.
- III. Y ve Z zıt yüklüdür.

hangileri doğru olabilir?

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

1.



Şekildeki yüksüz ve içi boş iletken K ve L iletken kürelerinden K küresine içten (-) yüklü cisim L küresine dıştan (+) yüklü bir cisim dokundurularak ayrılıyor.

Buna göre,

- I. K küresinin içi - yükle yüklenir.
- II. L küresinin içi + yükle yüklenir.
- III. L küresinin dışı + yükle yüklenir.

yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

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

2.

- I. Etki ile elektriklenme
- II. Sürtünme ile elektriklenme
- III. Dokunma ile elektriklenme

Yukarıdaki elektriklenme olaylarının hangisinde cisimler aynı cins yükle yüklenir?

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

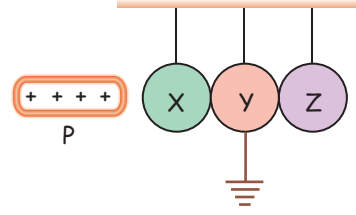
3.

Özdeş K, L, M iletken kürelerinin yükleri sırasıyla $q_K = -2q$, $q_L = +3q$, $q_M = -q$ dur.

Küreler aynı anda birbirine dokundurularak ayrılırsa son durumda elektrik yükleri ne olur?

- A) 0 B) $+\frac{q}{3}$ C) $-\frac{q}{3}$ D) $+q$ E) $-q$

4.



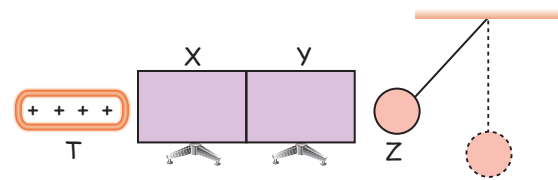
Şekildeki özdeş X, Y, Z iletken kürelerinden Y küresi toprağa bağlanmıştır. (+) yüklü P cismi X küresine dokunup bir süre beklendikten sonra uzaklaştırılıyor.

X, Y, Z küreleri yalıtkan iplerinden tutulup ayrıldıklarında yüklerinin işareti aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	q_x	q_y	q_z
A)	+	Nötr	Nötr
B)	Nötr	Nötr	Nötr
C)	+	-	-
D)	Nötr	Nötr	-
E)	+	Nötr	+

ÇİTA YAYINLARI

5.

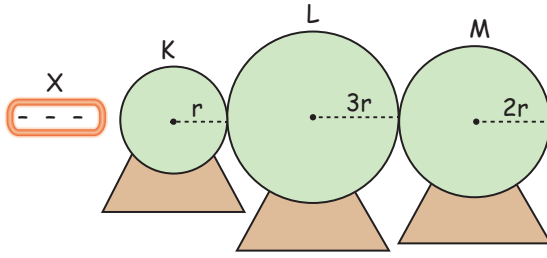


İletken nötr X ve Y cisimleri yalıtkan ayaklar üzerinde durmaktadır.

(+) yüklü T cismi X cismine yaklaştığında Z küresi şekildeki konumda dengede kaldığına göre, X, Y cismi ve Z küresinin işareti aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y	Z
A)	+	-	-
B)	+	+	+
C)	-	+	-
D)	-	-	+
E)	+	Nötr	+

6.



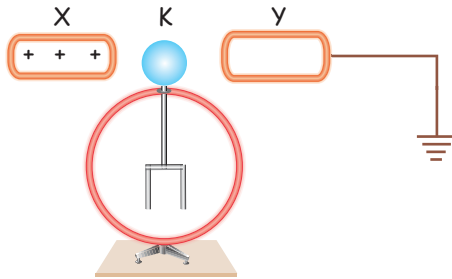
İletken ve nötr K, L, M küreleri şekildeki gibi yalıtkan ayakları üzerinde birbirine dokunmaktadır. - yüklü X cismi K küresine yaklaştırılıyor.

Buna göre,

- I. K küresi + yükle yüklenir.
 - II. M küresi - yükle yüklenir.
 - III. L'nin yükü M'nin yükünden fazladır.
- yargılarından hangileri doğru olur?

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

7.

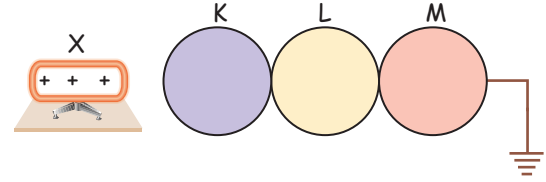


X ve Y iletkenleri ile K elektroskobu şekildeki gibidir. Y iletkeni bir ucundan toprağa bağlanmıştır.

Bir süre sonra toprak bağlantısı kesildiğinde elektroskopun topuzu, elektroskobun yaprakları ve Y cisminin yükünün işareti ne olur?

	Elektroskopun topuzu	Elektroskopun yaprakları	Y cismi
A)	+	Nötr	-
B)	-	Nötr	-
C)	+	+	+
D)	-	-	-
E)	-	+	+

8.



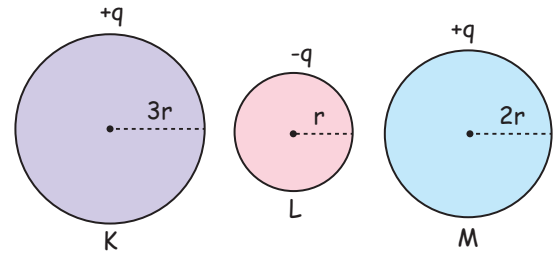
K ve M cisimleri iletken, L küresi ise yalıtkandır. (+) yüklü X cismi yalıtkan ayağından tutularak K iletkenine dokunduruluyor.

Bu işlem sonunda K, L, M kürelerindeki yük dağılımı nasıl olur?

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

ÇİTA YAYINLARI

9.



Şekildeki gibi yüklü K, L, M iletken kürelerine özdeş ve nötr X, Y, Z metal levhalarından X, K'ya, Y, L'ye ve Z'de M'ye dokunduruluyor.

X levhasının yükü q_x , Y levhasının yükü q_y ve Z levhasının yükü q_z olduğuna göre, q_x , q_y ve q_z arasındaki ilişki nedir?

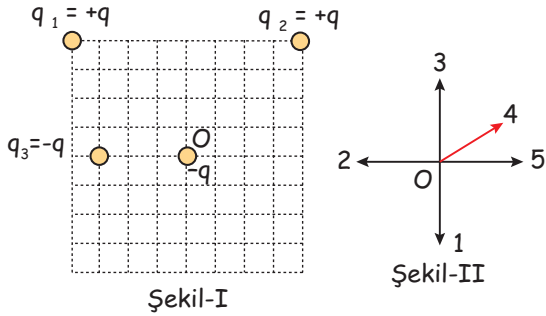
- A) $q_x = q_y = q_z$ B) $q_x > q_y > q_z$
C) $q_z > q_y > q_x$ D) $q_y > q_z > q_x$
A) $q_z = q_x > q_y$

1. Elektrikle yüklü iki cisim arasındaki Coulomb kuvveti F kadardır.

Yüklerden biri iki katına çıkarsa Coulomb kuvveti kaç F olur?

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

- 2.

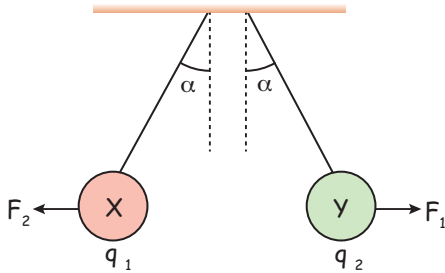


Eşit kare bölmeli yatay düzlemde $q_1 = +q$, $q_2 = +q$, $q_3 = -q$ yükleri Şekil I deki gibi sabitlenmiştir.

O noktasına konulmuş $-q$ yükü Şekil II deki yönlere hangisi doğrultusunda hareket eder?

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

- 3.



Elektrikle yüklenmiş q_x ve q_y cisimleri yalıtkan ipliklerle tavana asıldığında şekildeki gibi dengeye gelmiştir.

$q_1 = 3q_2$ olduğuna göre,

- I. $F_1 > F_2$
II. $F_2 > F_1$
III. $F_1 = F_2$

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Elektrikle yüklü X, Y, Z cisimlerinden Y cismi X'i itiyor, Z'yi ise çekiyor.

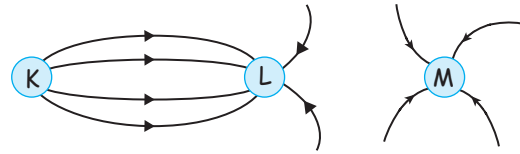
Buna göre,

- I. X ve Y aynı cins yüklüdür.
II. X ile Z zıt cins yüklüdür.
III. Z cismi X cismini çeker.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 5.

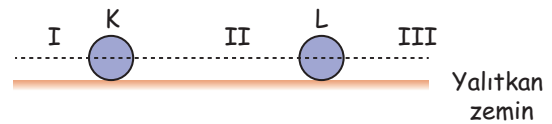


Elektrikle yüklü K, L, M cisimlerinin oluşturduğu elektrik alan çizgileri şekildeki gibidir.

Buna göre, K, L, M cisimlerinin yüklerinin işareti aşağıdakilerden hangisidir?

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

- 6.

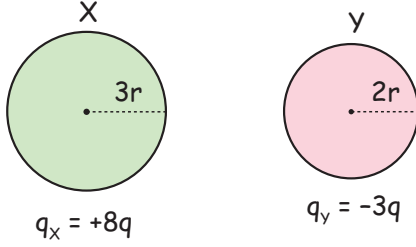


Şekildeki K ve L cisimleri zıt cins elektrik ile yüküdür. Cisimler yalıtkan zeminde sabitlenmiştir.

Buna göre, hangi bölgede elektrik alan 0 olabilir?

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

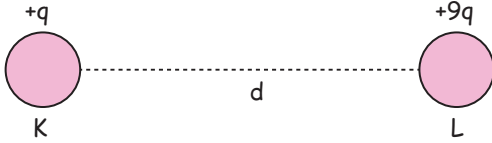
7. Birbirlerinden d kadar uzaklıkta bulunan X ve Y küreleri arasındaki elektriksel kuvvet F kadardır.



Küreler birbirine dokundurulup aynı uzaklığa konulursa cisimler arasındaki elektriksel kuvvet aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) F B) $-F$ C) $+\frac{F}{3}$ D) $+\frac{F}{4}$ E) $-\frac{F}{4}$

- 8.



K ve L yüklü cisimleri şekildeki gibi sabitlenmiştir. $-q$ yüklü bir cisim K cisiminden kaç d uzağa konulursa dengede kalır?

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

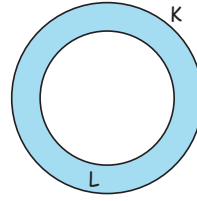
- 9.

- I. Elektrik alan vektörel bir büyüklüktür.
II. Elektrik alan kuvvet çizgileri (+) yükten (-) yüke doğrudur.
III. Elektrik alan +1 birim yüke etki eden elektriksel kuvvettir.

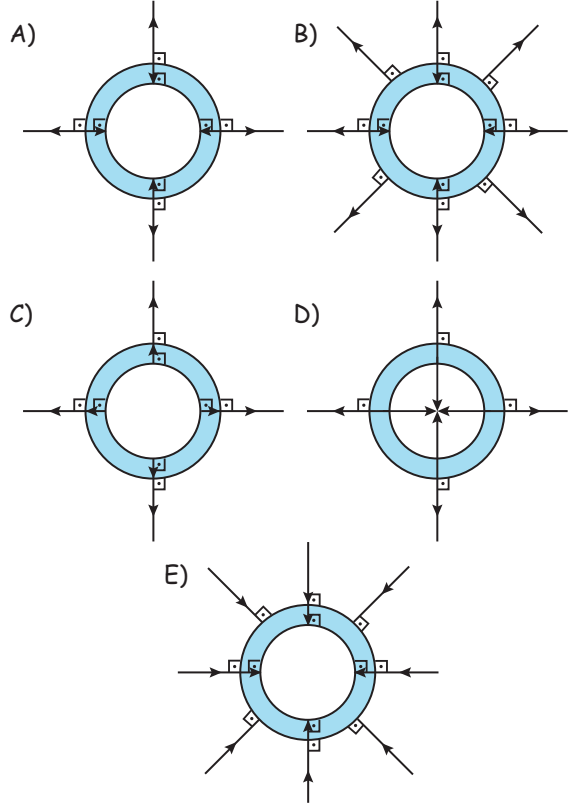
Elektrik alan ile ilgi yukarıda verilerden hangileri doğrudur?

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

- 10.

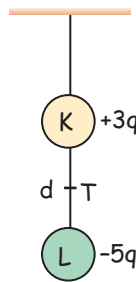


Şekildeki gibi iç içe geçmiş K ve L kürelerinden K'nın yükü $+3q$ L'nin yükü $-q$ dur. Buna göre, kürelerin çevrelerinde oluşan elektrik alan çizgileri aşağıdakilerden hangisinde doğru çizilmiştir?



ÇİTA YAYINLARI

- 11.



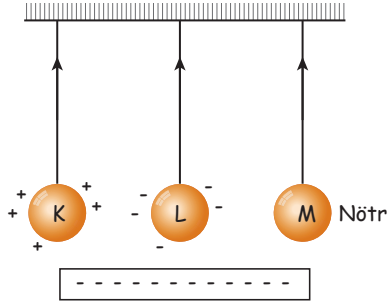
Ağırlıkları $5G$ olan yüklü ve özdeş K ve L cisimlerinin yükleri sırasıyla $+3q$ ve $-5q$ dur.

Cisimler şekildeki gibi dengede iken ipteki gerilme kuvveti $T = 2G$ olmaktadır.

Cisimler birbirine dokundurulup aynı yere asılırsa ip gerilmesi kaç G olur?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{24}{5}$ C) $\frac{26}{5}$ D) $\frac{3}{5}$ E) 3

1.



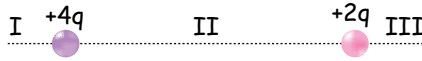
Kütleleri eşit K, L ve M kürelerinin yükleri sırasıyla (+), (-) ve nötr'dür.

Küreleri eşit uzaklıkta olacak şekilde (-) yüklü cisim yerleştirildiğinde iplerdeki gerilme kuvvetleri T_K , T_L ve T_M 'dir.

Buna göre, T_K , T_L ve T_M arasındaki ilişki nedir? (Kürelerin birbirine etkisi önemsizdir.)

- A) $T_K = T_L > T_M$ B) $T_K > T_M > T_L$
 C) $T_K = T_L = T_M$ D) $T_L > T_K > T_M$
 E) $T_K > T_L = T_M$

2.



Yalıtkan yatay zemin üzerine +4q +2q yükleri şekildeki gibi sabitlenmiştir.

-q yüklü bir cisim, I, II ve III aralıklardan hangisine konulursa dengede kalabilir?

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

3.

İçi dolu homojen bir metal küre (-q) yükü ile yükleniyor.

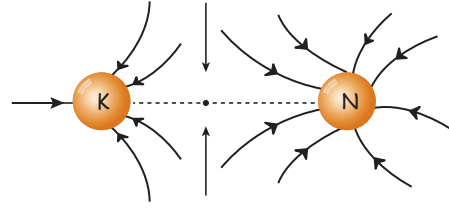
Buna göre metal küredeki yüklerin dağılımı:

- I. Kürenin tamamına homojen dağılır.
 II. Tamamı küre merkezinde toplanır.
 III. Kürenin tüm yüzeyine homojen dağılır.

Yukarıdakilerden hangisi gibi olur?

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

4.



Elektrik ile yüklü K ve L kürelerinin oluşturduğu elektrik alan şekildeki gibidir.

O noktasındaki elektrik alan şiddeti sıfır olduğuna göre,

- I. K ve L (-) yüklüdür.
 II. $q_K = q_L$ 'dir.
 III. $q_L = 3q_K$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

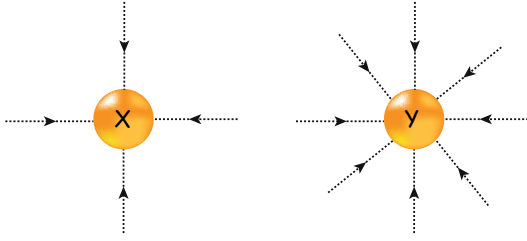
5.

- I. Elektrik alan çizgileri kapalı eğriler şeklindedir.
 II. Elektrik alan çizgileri gerçekte var olmayan modelledir.
 III. Bir noktadaki elektrik alan vektörü o noktadaki elektrik alan çizgisine teğettir.

Elektrik alan ile ilgili olarak yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

6.



Elektrikle yüklü X ve Y kürelerinin oluşturduğu alan çizgilerinin modellemesi şekildeki gibidir.

Buna göre, kürelerin yükleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	q_K	q_L
A)	+q	+q
B)	-q	+2q
C)	-q	-q
D)	-q	-2q
E)	+q	+2q

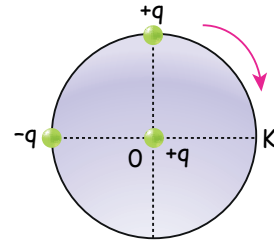
7.

- I. Elektrik alan içine konulmuş nötr bir cisme kuvvet etki etmez.
- II. Bir yerde elektrik alan varsa o alanı oluşturan (-) yük vardır.
- III. Elektrik alan içindeki yüklü cisimlere kuvvet etki eder.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri yanlıştır?

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

8.



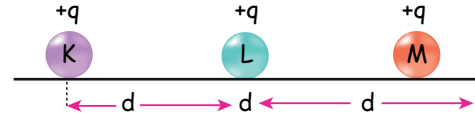
Yatay düzlemde bulunan +q, -q yüklü cisimlerin O noktasındaki -q yüküne uyguladığı elektriksel kuvvet F kadardır.

Buna göre, +q yükü K noktasına getirilirse F kuvveti nasıl değişir?

- A) Değişmez
B) Sürekli azalır.
C) Önce azalır sonra değişmez.
D) Önce artar sonra azalır.
E) Sürekli artar.

ÇİTA YAYINLARI

9.

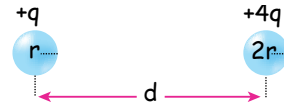


Sürtünmesiz yalıtkan yüzey üzerinde tutulmakta olan özdeş K, L ve M küreleri +q yüklüdür.

Küreler aynı anda serbest bırakıldığında hangileri hareket etmez?

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

10.



İletken ve yüklü iki küre şekildeki konumda iken birbirlerine F büyüklüğünde kuvvet uygulamaktadır.

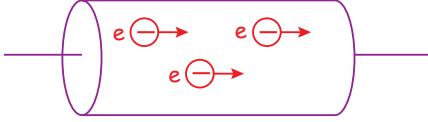
Küreler birbirine dokundurulup aynı uzaklığa yerleştirilirse birbirlerine uygulayacakları elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç F olur?

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

ELEKTRİK AKIMI

Saniyede geçen elektrik yükü miktarına **elektrik akımı şiddeti** denir. I ile gösterilir. Elektrik akım şiddeti birimi **Amper** dir.

Elektrik akımının yönü (+) yüklerin hareket yönündedir.



Elektrik Akımının Yönü

Şekildeki iletken tel içindeki serbest elektronlarının hareket yönünün tersi, elektrik akımının yönünü verir.

Akım Şiddeti

$$I = \frac{q}{t} \begin{array}{l} \rightarrow \text{Yük Coulomb} \\ \rightarrow \text{Zaman .. saniye} \end{array}$$

↓
Akım (Amper)

ile bulunur.

Dikkate Al

Elektrik akımı bulunurken, iletkenin kesitinden geçen yük miktarı, yükün cinsine bakılmaksızın toplam yük miktarını ifade eder.

Dikkate Al

Elektrik akımı **ampermetre** ile ölçülür. Ampermetre devreye **seri** bağlanır. Ampermetrenin iç direnci çok küçüktür.

Dikkate Al

Biri iletkende elektronların hareket edebilmesi için potansiyel farkına ihtiyaç vardır. Birim yükün devreyi dolaşması için gerekli enerjiye potansiyel farkı denir. Potansiyel farkı voltmetre ile ölçülür. V ile gösterilir. Voltmetre devreye paralel bağlanır.

Dikkate Al

Elektrik akımı katılarda serbest elektronlar sıvılarda iyonlar gazlarda serbest elektronlar ve iyonlar sayesinde oluşur.

Örnek Soru

Bir iletkenin birim kesitinden $1,2 \text{ A}$ şiddetinde akım geçmektedir.

Buna göre bu iletkenin 1 dakikada geçen yük miktarı kaç Coulomb dur?

Biz Çözdük

$$q = i \cdot t \quad q = 1,2 \cdot 60 \quad q = 72 \text{ coulomb}$$

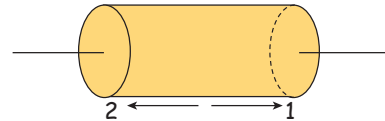
Örnek 18

Bir iletkenin kesitinden 2 dakikada $-5 \cdot 10^{20}$ ey ve $+2 \cdot 10^{20}$ ey geçiyor.

Buna göre iletkenin geçen akım şiddeti kaç amperdir? ($1 \text{ e} \cdot \gamma = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

Sen Çöz 18

Örnek 19



Şekildeki deşarj tüpünde bir dakikada 18 C 'lik yüke sahip elektronlar 2 yönünde geçiyor.

Buna göre,

- I. Tüpte oluşan elektrik akımı 1 yönündedir.
- II. Tüpte oluşan elektrik akımı 2 yönündedir.
- III. Tüpte oluşan elektrik akımının büyüklüğü $0,3 \text{ A}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

Sen Çöz 19

1. I. Elektrik akımı elektron hareketi ile oluşur.
II. Elektrik akımı ampermetre ile ölçülür.
III. Elektrik akımının yönü (-) yüklerin hareketinin tersi yönündedir.

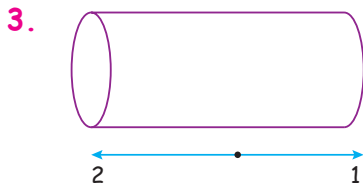
Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

2. I. Ampermetre devreye seri bağlanır.
II. Elektrik akımının oluşması için iletkenin uçları arasında potansiyel farkı olmalıdır.
III. Doğru akım devrelerinde potansiyel farkı oluşturan devre elemanı üreticilerdir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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



Şekildekideşarj tüpünde 8 saniyede 1 yönünde $10 \cdot 10^{20}$ tane elektron, 2 yönünde $5 \cdot 10^{20}$ tane H^+ iyonu geçmektedir.

Bu sürede devreden geçen akım şiddeti kaç amperdir? ($q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$)

- A) 30 B) 20 C) 10 D) 5 E) 1

4. Bir iletkenin kesitinden 10 saniye sürede 15 C değerinde yük geçiyor.

Buna göre, devrede oluşan akım şiddeti kaç amperdir?

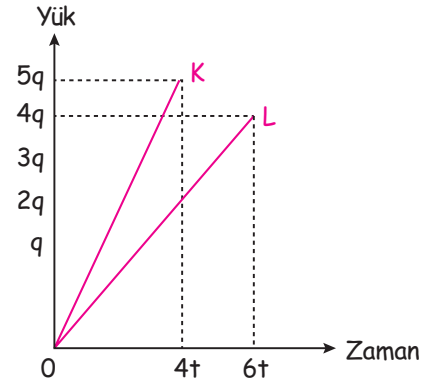
- A) 1,6 B) 1,5 C) 1,4 D) 1,3 E) 1

5. I. $\frac{\text{Coulomb}}{\text{saniye}}$
II. Amper
III. $\frac{\text{Volt}}{\text{ohm}}$

Yukarıdakilerden hangileri akım şiddeti birimi olarak kullanılır?

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

6.



İletken K ve L tellerinden geçen yük miktarının zamana bağlı grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, iletken tellerden geçen akım şiddetleri $\frac{I_K}{I_L}$ oranı nedir?

A) 3 B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{15}{8}$ D) 2 E) 2,1

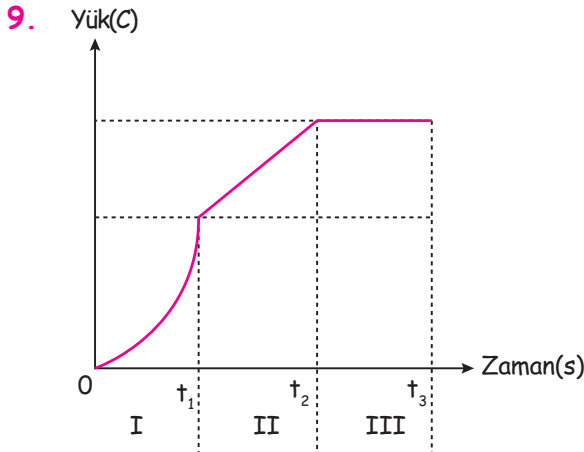
7. Bir iletkende 8 saniyede 0,2 A şiddetinde akım oluşuyor.

Bu sürede iletkenin birim kesitinden geçen yük kaç coulomb'dur?

- A) 4 B) 3,8 C) 3,1 D) 2,1 E) 1,6

8. Bir iletken 1 dakikalık sürede 0,4 amperlik akım geçmektedir.
 $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ olduğuna göre iletkenin kesitinden 1 dakikada kaç tane yük geçmiştir?

- A) $15 \cdot 10^{19}$ B) $1,5 \cdot 10^{19}$
 C) $20 \cdot 10^{20}$ D) $16 \cdot 10^{-19}$
 E) $1,6 \cdot 10^{19}$

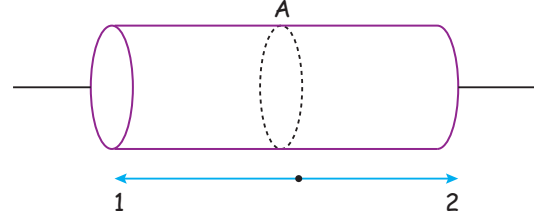


Bir iletkende geçen elektrik yükü miktarının zamanla değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, iletken 1 üzerinden geçen akım için I, II ve III bölgelerinde ne söylenebilir?

- | | I | II | III |
|----|---------|--------|-------|
| A) | Artmış | Artmış | Sabit |
| B) | Artmış | Sabit | Sıfır |
| C) | Azalmış | Artmış | Sabit |
| D) | Azalmış | Sabit | Sıfır |
| E) | Sabit | Sabit | Sabit |

- 10.



İçinde iyon içeren çözelti bulunan tüpün A kesitinden 2 dakikalık sürede 62 Coulomb'luk negatif iyon 2 yönünde, 82 Coulomb'luk pozitif iyon 1 yönünde geçmektedir.

Buna göre, oluşan akımın şiddeti ve yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 1 yönünde 1,8A B) 2 yönünde 1,2A
 C) 1 yönünde 1,2A D) 2 yönünde 1A
 E) 2 yönünde 0,8A

11. Bir iletkenin A kesitinden n tane elektron $\frac{t}{2}$ sürede geçerek i şiddetinde akım oluşturuyor.

Bir başka iletkenin $\frac{A}{2}$ kesitinden n tane elektron $2t$ süre ile geçtiğinde oluşan akım şiddeti kaç i olur?

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

- 12.

İletken Adı	Hareket eden (-) yük sayısı	Hareket eden (+) sayısı	Zaman
K	n	$2n$	$2t$
L	n	n	t
M	$2n$	$4n$	$3t$

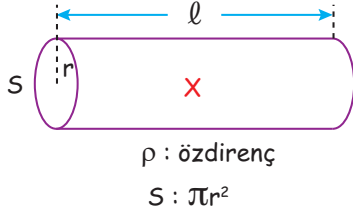
K, L, Mdeşarj tüplerinden geçen (-) ve (+) yük miktarı ile yüklerin geçme zamanı yukarıdaki tablodaki gibidir.

Buna göre, budeşarj tüplerinden geçen akım şiddetleri i_K , i_L ve i_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_K = i_L = i_M$ B) $i_K > i_L > i_M$
 C) $i_M > i_K > i_L$ D) $i_K > i_M > i_K$
 E) $i_L = i_M > i_K$

Direnç

Bir iletkenin elektrik akımına karşı gösterdiği **zorluğa direnç** denir. Direnç R ile gösterilir. Direnç birimi **ohm** dur. Bir devrede direncin gösterimi Ω şeklindedir.



Bir İletkenin Direnci

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

Direnç ohm

İletkenin boyu m

İletkenin kesit alanı m²

İletkenin öz direnci ohm . m

ile bulunur.

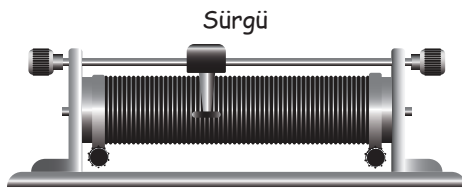
Özdirenç (ρ): Bir iletkenin birim uzunluğunun birim kesitinin akıma karşı gösterdiği zorluğa **öz direnç** denir. Öz direnç ρ ile gösterilir. Birimi **ohm . m** dir.

- ✓ İletkenlerin öz direnci **küçüktür**.
- ✓ Yalıtkanların öz direnci **büyüktür**.

Dikkate Al

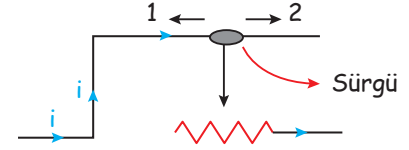
İletkenin direnci sıcaklığa bağlıdır. Genelde sıcaklık arttıkça iletkenin direnci artar.

Reosta



Şekil-I

- ✓ Ayarlanabilen dirence reosta denir.



Reosta
Şekil-II

- ✓ Reostanın sürgüsü 1 yönünde çekilirse devrenin direnci **artar** sürgü 2 yönünde çekilirse devrenin direnci **azalır**. Reostanın devredeki görevi akımı şiddetini artırmak yada azaltmaktır.

Ohm Kanunu

Bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkının, iletkenden geçen akım şiddetine **oranı** sabittir. Bu sabit değere **iletkenin direnci** denir.

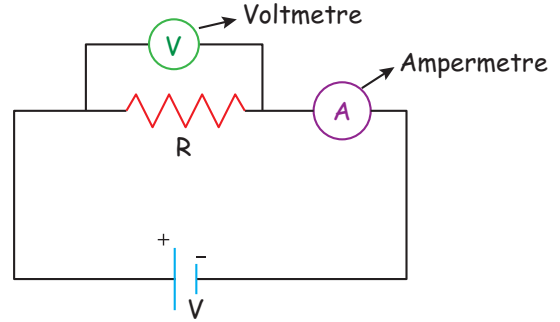
Ohm kanununun matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir.

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

Potansiyel farkı (volt)

Akım şiddeti (amper)

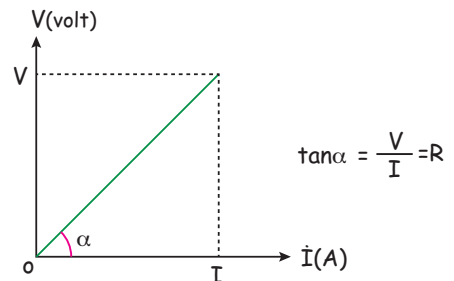
Direnç (ohm)



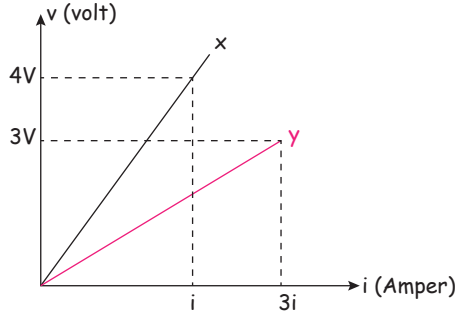
Bir elektrik devresinde voltmetre ve ampermetrenin bağlanması yukarıdaki gibidir.

Dikkate Al

Potansiyel farkı - akım şiddeti grafiğinin eğimi iletkenin direncini verir.



Örnek Soru



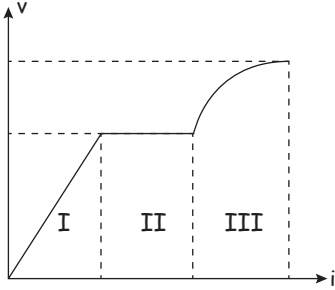
X ve Y dirençlerinin uçları arasındaki potansiyel farkının, dirençlerden geçen akıma bağlı, grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, $\frac{R_x}{R_y}$ oranı nedir?

Biz Çözdük

$$R = \frac{V}{i} \Rightarrow \frac{R_x = \frac{4V}{i}}{R_y = \frac{3V}{3i}} = 4$$

Örnek 20



Bir iletkenin ucuna uygulanan gerilimin akıma bağlı grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, I, II ve III aralıklarının da direnç değişimi için ne söylenebilir?

Sen Çöz 20

Örnek 21

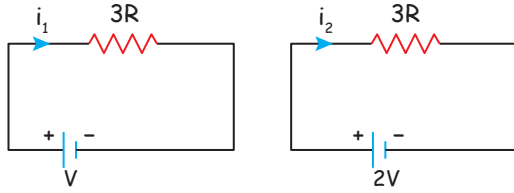
İletken Tel	Kesit Alanı	Uzunluğu
K	2s	L
L	s	3L
M	3s	2L

Aynı maddeden yapılmış K, L ve M iletken tellerinin kesit alanları ve uzunlukları çizelgedeki gibidir.

Bu tellerin uçlarına özdeş piller bağlandığında tellerden geçen akımlar i_K , i_L ve i_M arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 21

Örnek 22



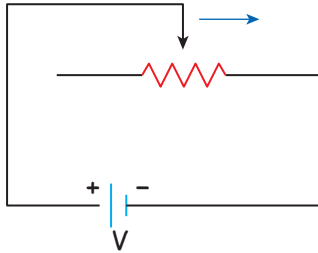
Şekil I

Şekil II

3R direnci ile şekil - I ve şekil - II deki devreler kuruyor. Şekil - I de devredeki akım i_1 , Şekil - II deki devredeki akım i_2 olduğuna göre $\frac{i_1}{i_2}$ oranı nedir?

Sen Çöz 22

Örnek 23



Şekildeki elektrik devresinde reastanın süngüsü ok yönünde çekiliyor.

Buna göre,

- I. Devredeki direnç azalır.
- II. Devredeki akım şiddeti azalır.
- III. Devredeki direncin uçları arasındaki potansiyel farkı azalır.

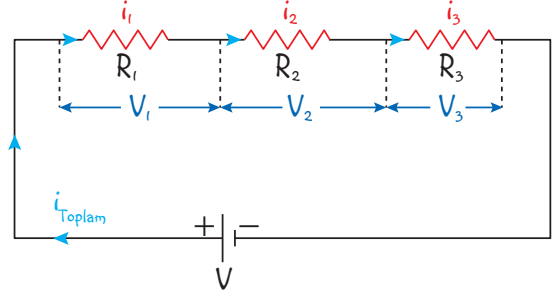
yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

Sen Çöz 23

● Dirençlerin Bağlanması

Eşdeğer Direnç: Birden fazla direncin yaptığı etkiyi tek başına yapabilen dirence eşdeğer direnç denir. $R_{eş}$ ile gösterilir.

Dirençlerin Seri Bağlanması: Dirençlerin uç uç bağlanmasına seri bağlama denir.



Eşdeğer direnç

$$R_{eş} = R_1 + R_2 + R_3 \text{ ile bulunur.}$$

- ✓ Devredeki bütün dirençlerden geçen akım şiddetleri eşittir.

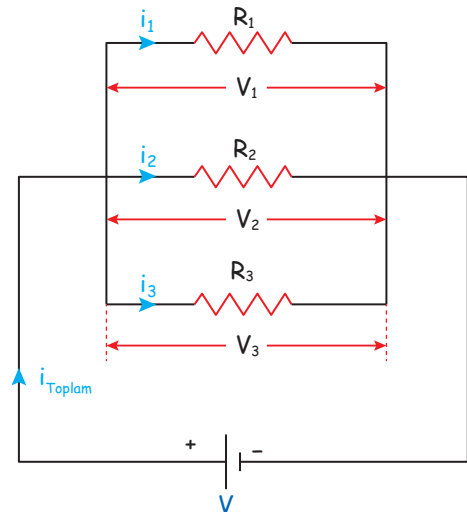
$$i_{\text{toplam}} = i_1 = i_2 = i_3$$

- ✓ Dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farkı toplamı, üreticinin uçları arasındaki potansiyel farkına eşittir.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

- ✓ Bir devrede seri bağlı direnç sayısı arttıkça devrenin eşdeğer direnci artar.
- ✓ Seri bağlanmış dirençlerde, değeri büyük olan direncin uçları arasındaki potansiyel farkı büyüktür.

Dirençlerin Paralel Bağlanması



Dirençlerin başlangıç noktalarının bir noktada, bitiş noktalarının başka bir noktada olacak şekilde bağlanmasına paralel bağlama denir.

Eşdeğer direnç

$$\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

ile bulunur.

- ✓ Dirençlerden geçen akımların toplamı ana koldan geçen akıma eşittir.

$$I_{Toplam} = i_1 + i_2 + i_3$$

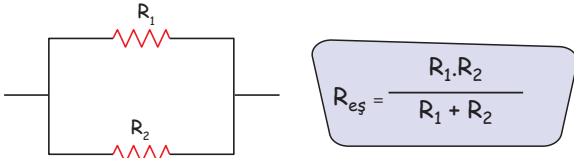
- ✓ Dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farkı birbirine eşittir.

$V_1 = V_2 = V_3 = V \rightarrow$ üreticinin uçları arasındaki potansiyel farkını eşittir.

- ✓ Bir devreye paralel bir direnç bağlanırsa devrenin eşdeğer direnci azalır.

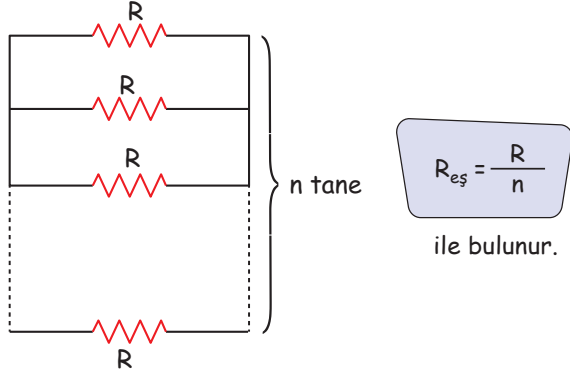
- ✓ Dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farkı eşit olduğu için büyük dirençten küçük akım, küçük dirençten büyük akım geçer.

- ✓ Paralel bağlı direnç sayısı 2 ise eşdeğer direnç



ile bulunur.

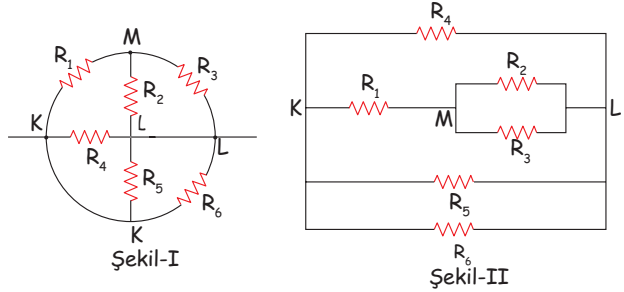
- ✓ n tane özdeş direnç paralel bağlanırsa eş değer direnç



ile bulunur.

- ✓ Harf yöntemi: Bir devredeki dirençlerin paralel mi seri mi olduğunu anlamaya yarayan yöntemdir.

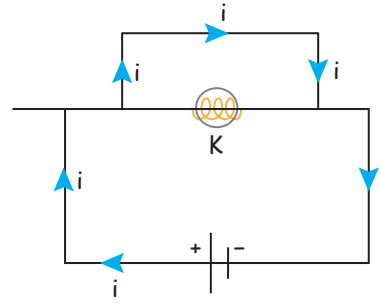
Bu yöntem uygulanırken boş tel, ampermetre ve anahtar dışında karşılaşılan tüm devre elemanlarından sonra harf değiştirilir.



Şekil I deki karmaşık devreyi Şekil II deki gibi harf yöntemini uygulayarak düzenleyebiliriz.

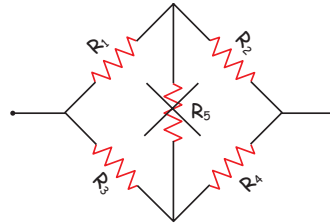
Dikkate Al

Akımın dirençsiz yolu tercih etmesine kısa devre denir.



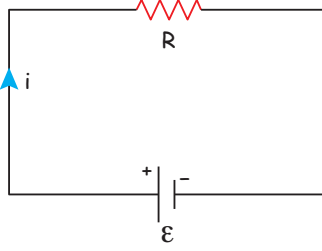
Şekildeki devrede akım dirençsiz yolu tercih eder. Bu durumda K lambası kısa devre olur ve yanmaz.

Wheatstone Köprüsü: Elektriksel dirençleri karşılaştırmaya ya da ölçmeye yarayan elektrik devreleridir.



$R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$ olduğunda R_5 direncinden akım geçmez. Eşitlik kullanılarak bilinmeyen direncin değeri bulunabilir.

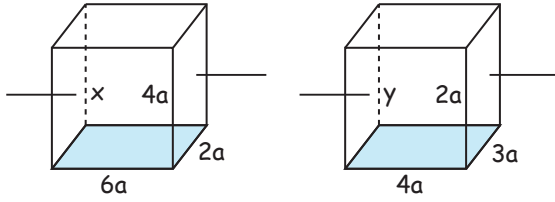
✓ Bir üretcin iç direnci ihmal edilirse ohm kanunu devrede



$$\varepsilon = iR$$

şeklinde uygulanır.

Örnek Soru



Aynı maddeden yapılmış X ve Y tellerinin dirençleri R_x ve R_y dir.

Buna göre, $\frac{R_x}{R_y}$ oranı nedir?

Biz Çözdük

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$R_x = \rho \frac{4a}{4a \cdot 2a} = \frac{9}{8}$$

$$R_y = \rho \frac{2a}{2a \cdot 3a}$$

Örnek 24

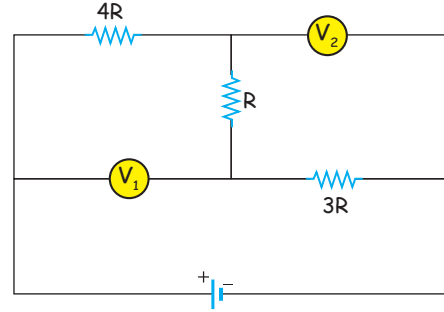


Boyu L kesit alanı s olan bir iletkenin direnci R dir.

İletkenin boyu yarıya indirilip kesit alanı 2 katına çıkarsa direnci kaç R olur?

Sen Çöz 24

Örnek 25

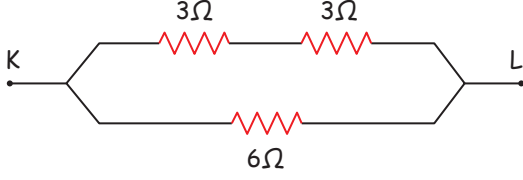


4R, R, 3R dirençleri ile oluşturulan şekildeki devrede Voltmetrelerden okunan değerler V_1 ve V_2 dir.

Buna göre $\frac{V_1}{V_2}$ oranı nedir?

Sen Çöz 25

Örnek 26

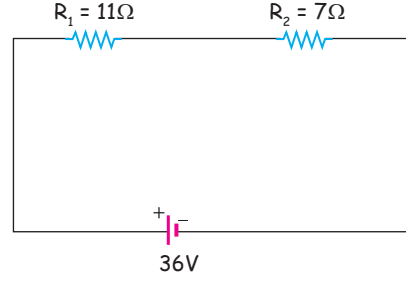


3Ω , 3Ω ve 6Ω değerindeki dirençler ile şekildeki devre parçası kurulmuştur.

Buna göre K ve L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm dur?

Sen Çöz 26

Örnek 27



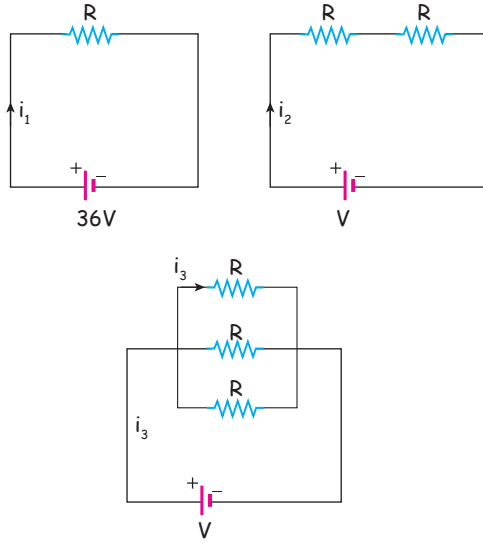
İç direnci önemsiz üreteç $R_1 = 11\Omega$ ve $R_2 = 7\Omega$ luk dirençlerle şekildeki devre kuruluyor.

Buna göre,

- Devrede dolanan akım kaç amperdir?
- R_1 direncinin uçları arasındaki gerilim kaç volttur?

Sen Çöz 27

Örnek 28

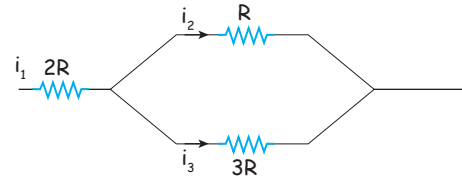


Şekildeki elektrik devreleri özdeş dirençler ve özdeş üreteçler ile oluşturulmuştur.

Buna göre devrelerden geçen i_1 , i_2 ve i_3 akımları arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 28

Örnek 29



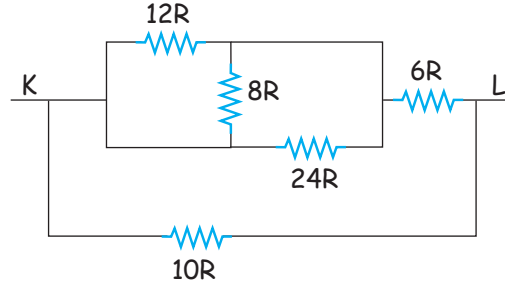
Şekildeki devre parçasında $2R$ direncinden i_1 , R direncinden i_2 $3R$ direncinden i_3 akımları geçmektedir.

Buna göre i_1 , i_2 ve i_3 akımları arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 29



Örnek 30



Şekildeki devre parçasında K ve L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

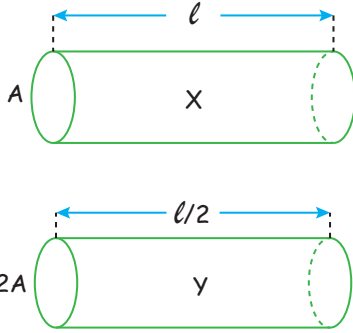


Sen Çöz 30

1. I. Bir iletkenin boyu artarsa direnci artar.
 II. Bir iletkenin boyu artarsa direnci azalır.
 III. İletkenin kesiti artarsa direnci artar.
 Yukarıdaki verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

2.



Aynı maddeden yapılmış X ve Y iletken tellerinden X'in boyu l , kesiti alanı A , Y nin boyu $\frac{l}{2}$ kesit alanı $2A$ dir.

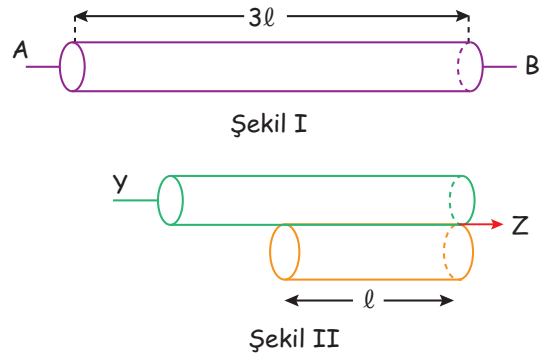
X iletkenin direnci R_x , Y iletkeninin direnci R_y olduğuna göre, $\frac{R_x}{R_y}$ oranı nedir?

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

3. Özdirenci $8 \cdot 10^{-6}$ ohm.metre olan bir iletkenin boyu 2m, kesiti alanı ise $4 \cdot 10^{-6}$ m² dir.
 Buna göre, bu iletkenin direnci kaç ohm dur?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 0,5 E) 0,2

4.



Şekil I deki boyu $3l$ kesit alanı A olan iletkenin direnci R dir.

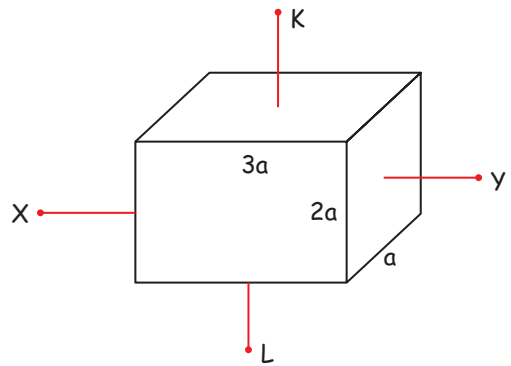
Bu iletkenin l kadar kısmı kesilerek Şekil II deki gibi yapıştırılıyor.

Buna göre, Şekil II de Y Z arasındaki eşdeğer direnç kaç R dir?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{6}$

ÇİTA YAYINLARI

5.



Şekildeki iletken cismin XY noktaları arasındaki direnci R_{xy} KL noktaları arasındaki direnci R_{KL} dir.

Buna göre, $\frac{R_{xy}}{R_{KL}}$ oranı nedir?

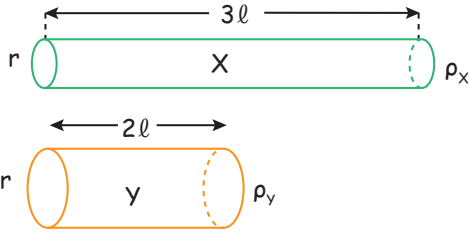
- A) 1 B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{5}{9}$ E) $\frac{9}{4}$

6. Bir iletkenin özdirenci ρ , yarıçapı r , boyu ℓ ve direnci R dir.

İletkenin direncini azaltmak için ρ , r ve ℓ değerlerinden hangileri artırmak gerekir?

- A) ρ , ℓ ve r B) r C) ρ ve ℓ
D) ℓ ve r E) ℓ

7.

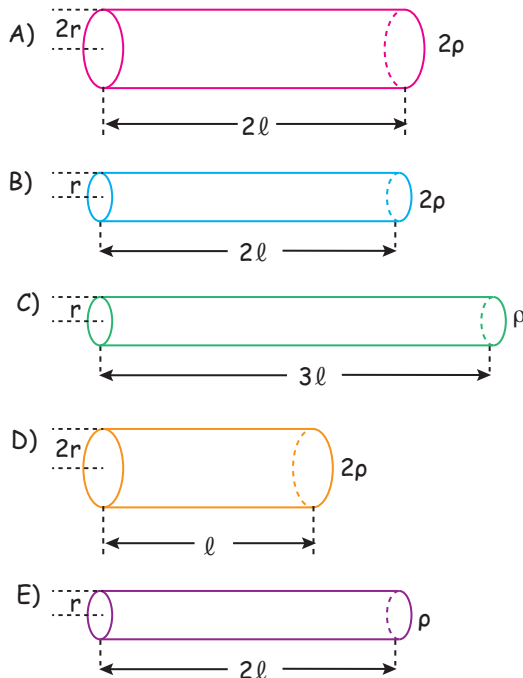


X ve Y iletkenin uzunlukları ve yarıçapları şekil-deki gibidir.

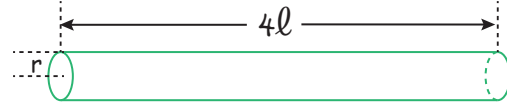
X ve Y telinin dirençleri eşit olduğuna göre, özdirençleri oranı $\frac{\rho_x}{\rho_y}$ nedir?

- A) 1 B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{3}$

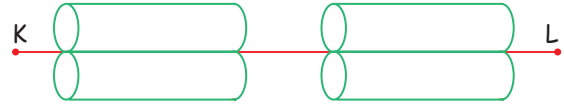
8. Aşağıdaki uzunlukları özdirençleri ve yarıçapları verilen tellerin hangisinin direnci en büyüktür?



9.



Şekil-I



Şekil-II

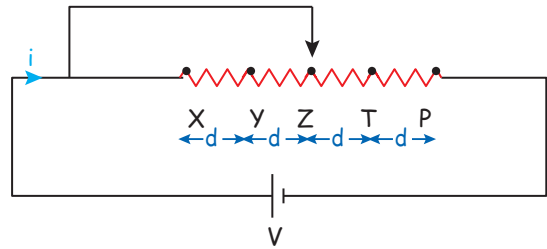
Şekil I deki 4ℓ uzunluğundaki iletken telin direnci R dir.

Bu iletken tel 4 eşit parçaya bölünüp Şekil II deki konuma getirilirse KL arasındaki eşdeğer direnç kaç R olur?

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

ÇİTA YAYINLARI

10. Reosta ayarlanabilen dirençtir Reostanın süngüsü hareket ettirilerek devredeki direnç azaltılır ya da arttırılır. Bu durumda devreden geçen akım şiddeti de azalır artabilir.

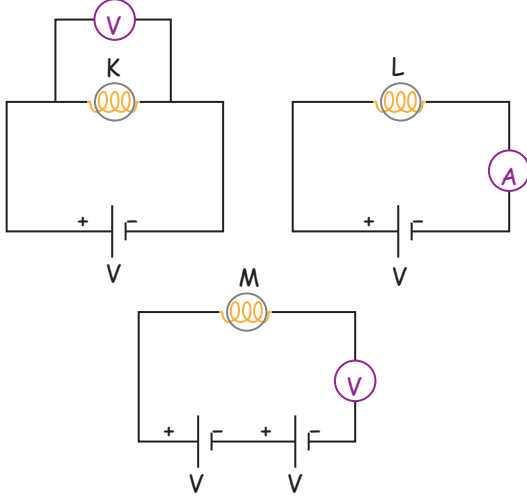


Şekildeki reostanın süngüsü Z noktasından Y noktasına getiriliyor.

XP noktaları arasındaki direnç 8Ω olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) ZP arasındaki direnci 16Ω dur.
B) Reostanın direnci 2Ω azalmıştır.
C) Devreden geçen i akımı artmıştır.
D) Reostanın direnci 2Ω artmıştır.
E) Reostanın uçları arasındaki gerilim azalmıştır.

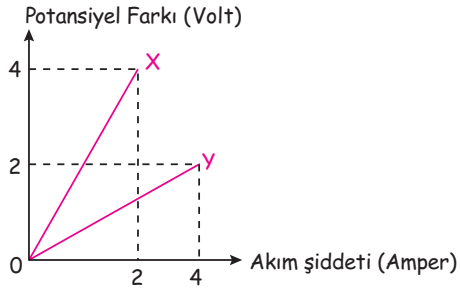
1.



K, L ve M lambaları Ampermetre voltmetre ve üreteçler ile kurulmuş şekildeki devrelerde, hangi lambalar ışık verir?

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

2.



X ve Y iletkenlerine ait potansiyel farkı - Akım şiddeti grafiği şekildeki gibidir.

X iletkeninin direnci R_x , Y iletkenin direnci R_y olduğuna göre, $\frac{R_x}{R_y}$ oranı nedir?

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

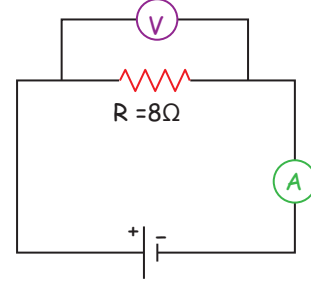
3.

Bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı V üzerinden geçen akım şiddeti, i iletkenin direnci R dir.

Bu iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı $3V$ yapılırsa iletkenin direnci kaç R olur?

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

4.



Şekildeki elektrik devresinde ampermetrenin gösterdiği değer, 1,5 Amperdir.

Buna göre voltmetrenin gösterdiği değer kaç voltur?

- A) 10
B) 12
C) 13
D) 17
E) 18

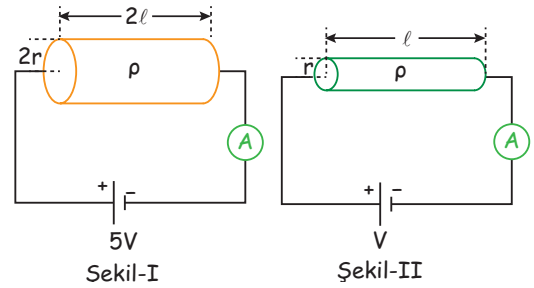
5.

- I. Ampermetrelerin iç direnci yok denecek kadar azdır.
II. Voltmetreler devre elemanına paralel bağlanır.
III. Küçük akımlar galvanometre ile ölçülür.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

6.



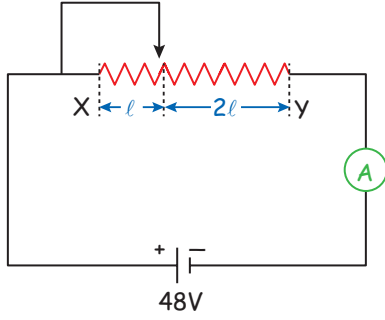
Şekil I deki devrede ampermetre 1,25A değerini gösteriyor.

Şekil II deki ampermetre 1,5 amper değerini gösterdiğine göre Şekil II deki üreticinin elektromotor kuvveti kaç voltur?

(Üreteçlerin iç direnci önemsizdir.)

- A) 9
B) 10
C) 12
D) 13
E) 14

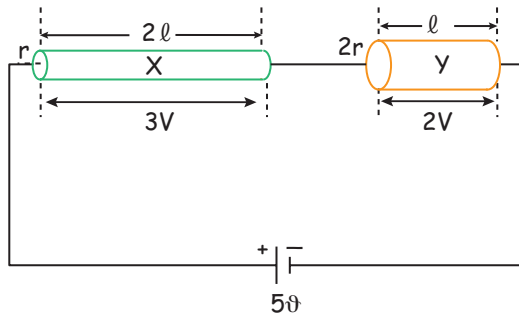
7.



Şekildeki ayarlanabilen direncin XY arası 18Ω dur. Buna göre, devredeki ampermetrede okunan değer kaç amperdir?

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

8.

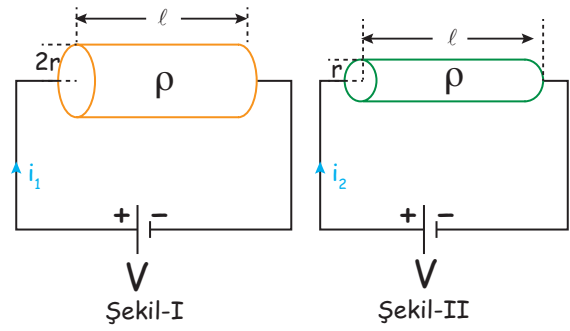


X ve Y dirençleri ile oluşturulmuş şekildeki devrede X direncinin uçları arasındaki potansiyel farkı 3V, Y direncinin uçları arasındaki potansiyel farkı 2V dir.

Üretcin iç direnci önemsiz X direncinin öz direnci ρ_x , Y direncinin öz direnci ρ_y olduğuna göre, $\frac{\rho_x}{\rho_y}$ oranı nedir?

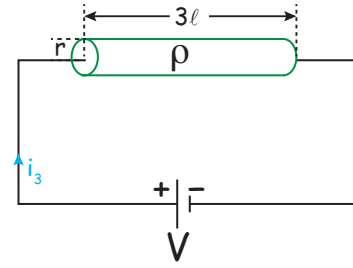
- A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{11}$ D) $\frac{8}{15}$ E) $\frac{3}{16}$

9.



Şekil-I

Şekil-II



Şekil-III

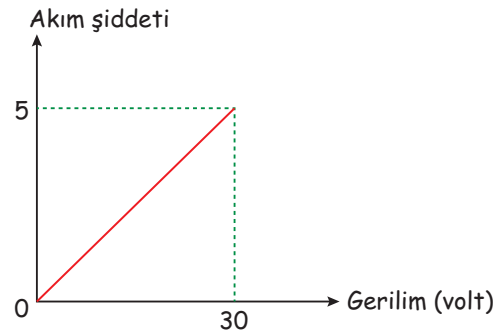
İç direnci önemsiz üreteçlerle kurulmuş Şekil I, Şekil II ve Şekil III deki devrelerde üreteçten çekilen akımlar i_1 , i_2 ve i_3 tür.

Buna göre, i_1 , i_2 ve i_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_1 > i_2 > i_3$ B) $i_1 = i_2 > i_3$
C) $i_1 = i_2 = i_3$ D) $i_3 = i_1 > i_2$
E) $i_3 > i_2 > i_1$

ÇİTA YAYINLARI

10.

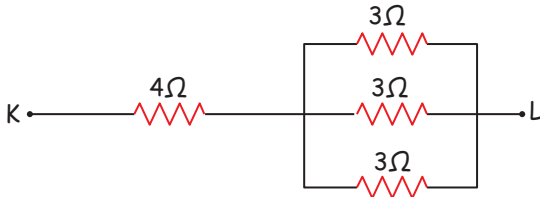


Bir iletkenin uçları arasındaki gerilimin iletken üzerinden geçen akım şiddetine bağlı grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, iletkenin direnci kaç Ω dur?

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

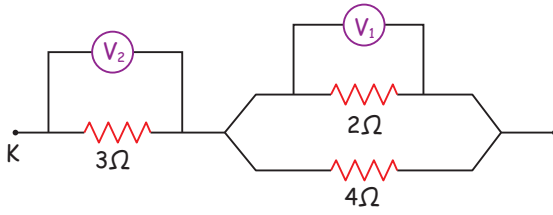
1.



Şekildeki devre parçasında KL arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm dur?

- A) 13 B) 10 C) 9 D) 6 E) 5

2.

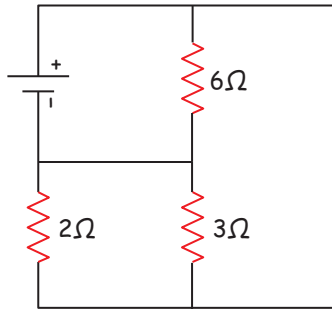


Şekildeki devre parçasında V_1 voltmetresi 12 voltu gösteriyor.

Buna göre V_2 voltmetresi kaç voltu gösterir?

- A) 12 B) 24 C) 27 D) 28 E) 29

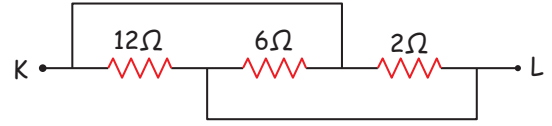
3.



Şekildeki devrede eşdeğer direnç kaç Ω dur?

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

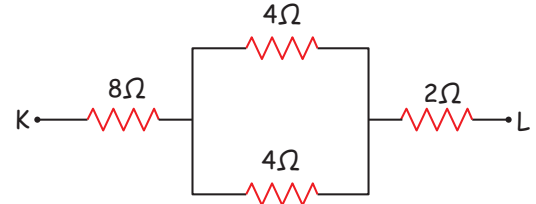
4.



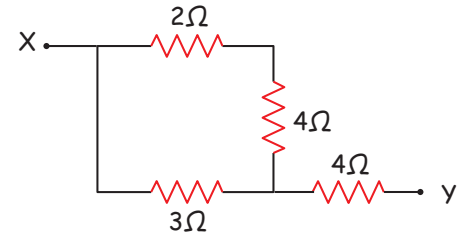
Şekildeki devre parçasında KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

- A) 6 B) 3 C) 2 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{1}{3}$

5.



Şekil-I



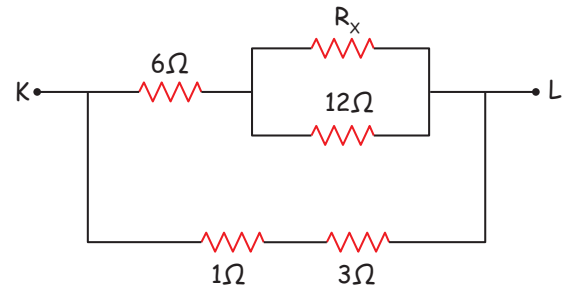
Şekil-II

Şekil I deki devrede KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç R_{KL} , Şekil II deki devrede XY noktaları arasındaki eşdeğer direnç R_{XY} dir.

Buna göre, $\frac{R_{KL}}{R_{XY}}$ oranı nedir

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

6.

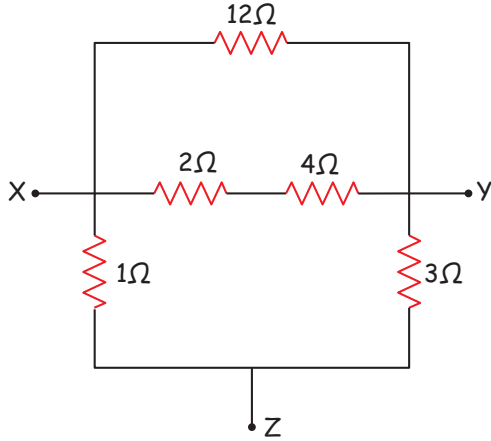


Şekildeki devre parçasında KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç 3Ω dur.

Buna göre, R_x direnci kaç ohm dur?

- A) 4 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

7.

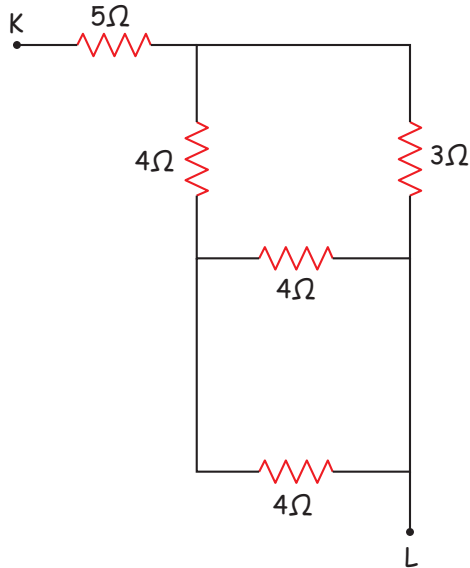


Şekildeki dirençler ile kurulmuş devrede X-Y noktaları arasındaki eşdeğer direnç R_1 , X-Z noktaları arasındaki eşdeğer direnç R_2 dir.

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

- A) 1 B) 7 C) 12 D) $\frac{7}{16}$ E) $\frac{16}{7}$

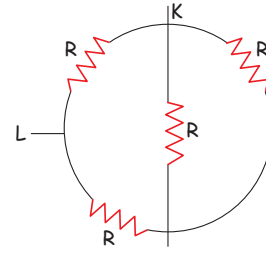
8.



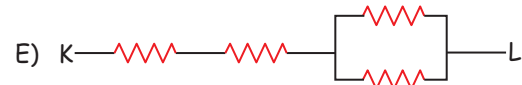
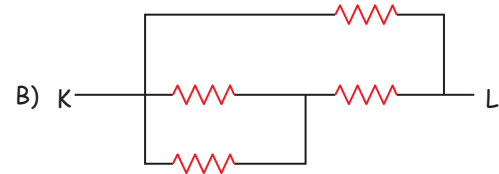
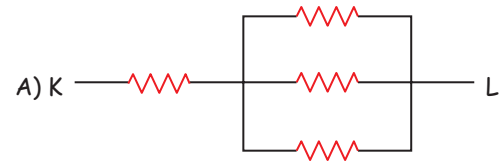
Şekildeki devre parçasında KL arasındaki eşdeğer direnç kaç ohmdur?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 11 E) 12

9.

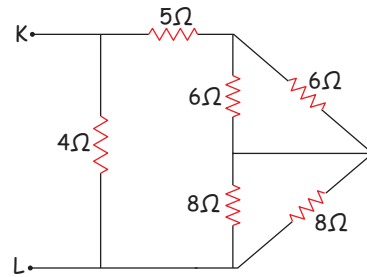


Özdeş dirençler ile kurulmuş şekildeki devre parçasının diğer görünümü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



ÇİTA YAYINLARI

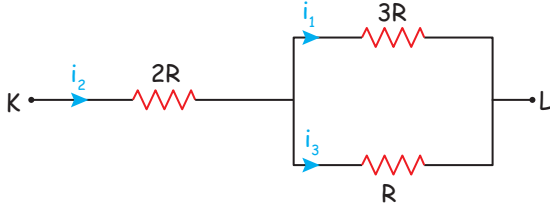
10.



Şekildeki devre parçasında KL arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm dur?

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

1.

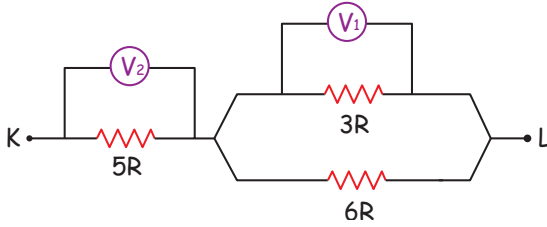


Şekildeki devre parçası $2R$, $3R$ ve R dirençlerinden oluşturulmuştur.

$3R$ direncinden i_1 $2R$ direncinden i_2 akımı geçtiğine göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı nedir?

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

2.

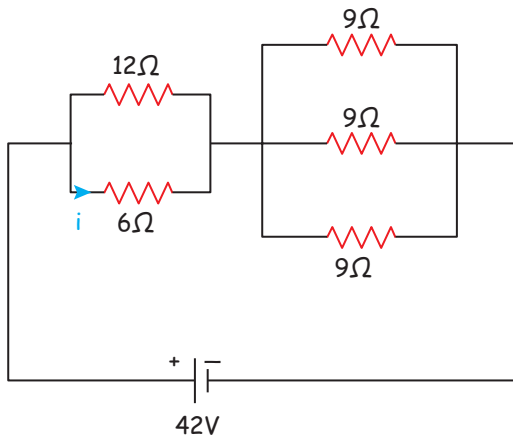


Şekildeki devre parçasında V_1 voltmetresi 24 voltu göstermektedir.

Buna göre, V_2 voltmetresi kaç voltu gösterir?

- A) 60 B) 40 C) 24 D) 12 E) 10

3.

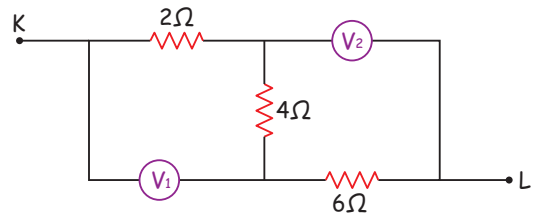


İç direnci önemsiz üreteç ile şekildeki devre kuruluyor.

Buna göre, 6Ω luk dirençten geçen akım şiddeti kaç amperdir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 7 E) 8

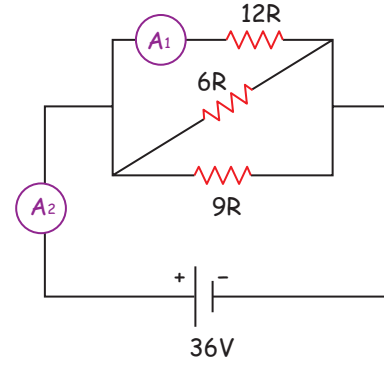
4.



Şekildeki devre parçasında voltmetrelerin gösterdiği değerlerin oranı $\frac{V_1}{V_2}$ nedir?

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

5.

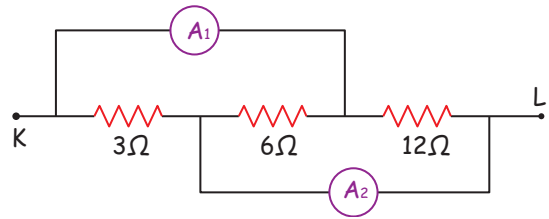


İç direnci önemsiz $36V$ luk üreteç ile şekildeki devre oluşturuluyor.

Buna göre, ampermetrelerin gösterdiği değerler arasındaki oran $\frac{A_2}{A_1}$ nedir?

- A) 2 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{13}{3}$ D) $\frac{3}{13}$ E) $\frac{2}{11}$

6.

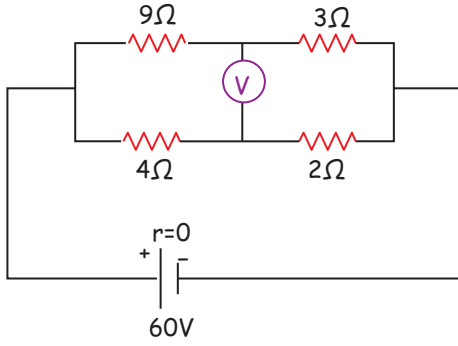


Dirençler ve ampermetreler ile kurulmuş devre parçasında A_1 ampermetresinin gösterdiği değer A_1 , A_2 ampermetresinin gösterdiği değer A_2 'dir.

Buna göre, $\frac{A_2}{A_1}$ oranı nedir?

- A) 1 B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{2}$

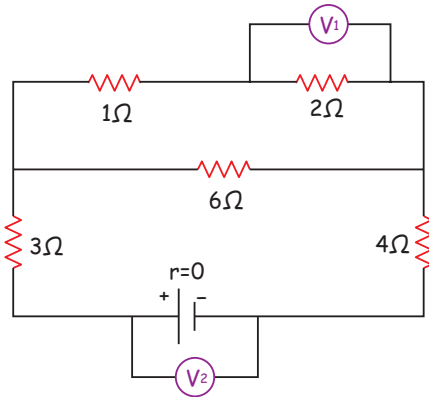
7.



Şekildeki devrede voltmetrenin gösterdiği değer kaç voltur?

- A) 1 B) 2 C) 5 D) 14 E) 15

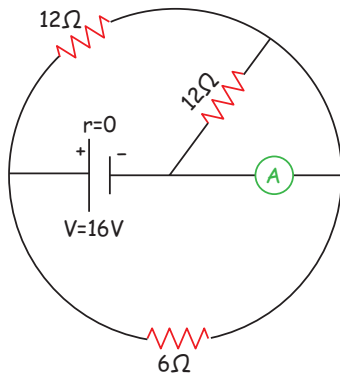
8.



Şekildeki devrede üreticinin iç direnci önemsizdir. V_1 voltmetresi 4V değerini gösterirse V_2 voltmetresi kaç volt değerini gösterir?

- A) 27 B) 14 C) 12 D) 11 E) 10

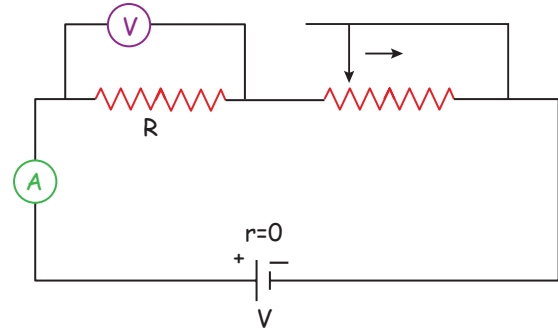
9.



Şekildeki elektrik devresinde ampermetrenin gösterdiği değer kaç amperdir?

- A) 3 B) 12 C) 16 D) 5 E) 4

10.



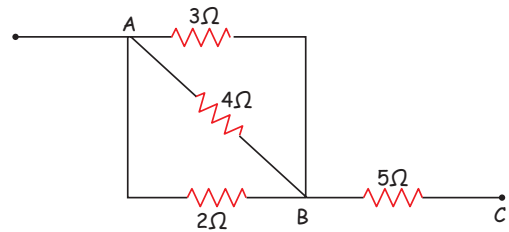
Şekildeki gibi kurulmuş devrede üreticinin iç direnci sıfırdır.

Reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse voltmetrenin ve ampermetrenin gösterdiği değer nasıl değişir?

	Voltmetre	Ampermetre
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Artar	Azalır
D)	Artar	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

ÇİTA YAYINLARI

11.

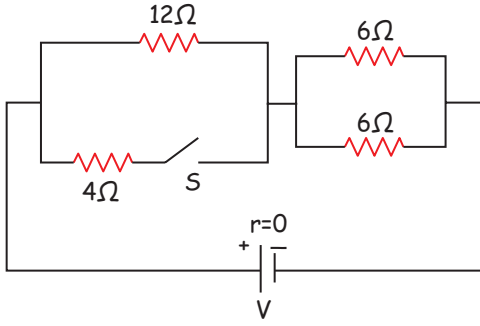


Şekildeki devre parçasında AB arasındaki potansiyel farkı V_{AB} AC arasındaki potansiyel farkı V_{AC} dir.

Buna göre, $\frac{V_{AB}}{V_{AC}}$ oranı nedir?

- A) $\frac{9}{13}$ B) $\frac{12}{77}$ C) $\frac{11}{65}$ D) $\frac{3}{11}$ E) $\frac{4}{7}$

1.

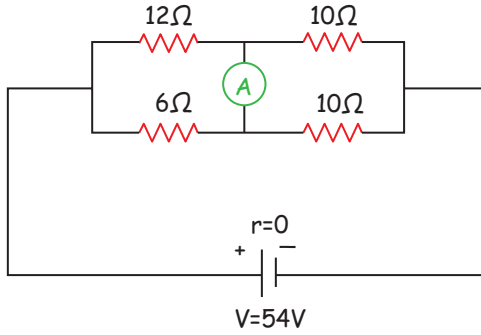


İç direnci önemsiz devrede S anahtarı açık iken devrede üreteçten çekilen akım i_1 , anahtar kapatılınca üreteçten çekilen akım i_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı nedir?

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

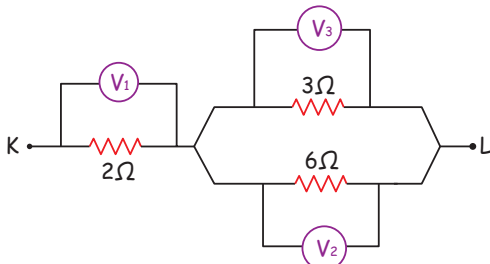
2.



Şekildeki devrede ampermetrenin gösterdiği değer kaç amperdir?

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

3.



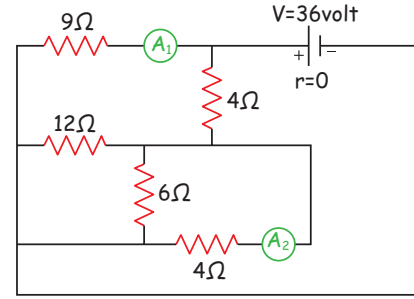
Şekildeki devre parçasında V_1 , V_2 , V_3 voltmetrelerin gösterdiği değerler arasındaki ilişki nedir?

- A) $V_1 > V_3 > V_2$ B) $V_2 > V_1 > V_3$
C) $V_3 > V_2 > V_1$ D) $V_1 = V_2 = V_3$
E) $V_2 > V_1 = V_3$

4. $\sqrt{\text{Watt} \cdot \text{ohm}}$ aşağıdaki büyüklüklerden hangisinin birimidir?

- A) Akım B) Potansiyel farkı
C) Enerji D) Direnç
E) Kuvvet

5.

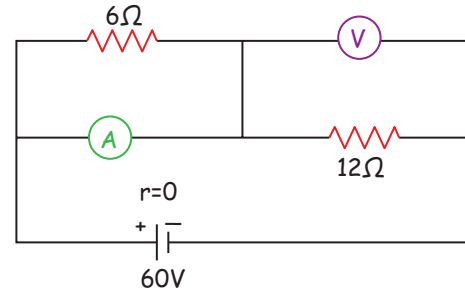


Şekildeki devrede üreticinin iç direnci önemsizdir.

Buna göre, A_1 ve A_2 ampermetrelerinde okunan değerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	A_1	A_2
A)	2A	3A
B)	2A	1A
C)	4A	9A
D)	4A	2A
E)	4A	3A

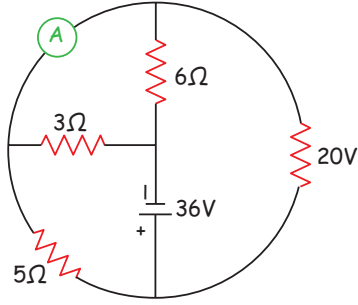
6.



Şekildeki devrede voltmetre ve ampermetrenin gösterdiği değerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Voltmetre	Ampermetre
A)	60V	5A
B)	48V	10A
C)	48V	5A
D)	60V	10A
E)	40V	4A

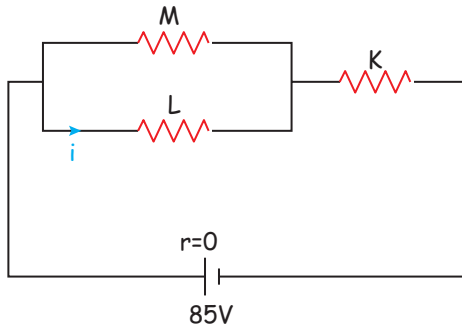
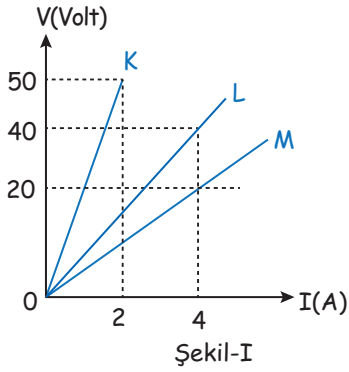
7.



Yukarıdaki devrede üreticinin iç direnci önemsizdir. Buna göre, ampermetrenin gösterdiği değer kaç amperdir?

- A) 0,6 B) 0,8 C) 1 D) 1,1 E) 1,2

8.



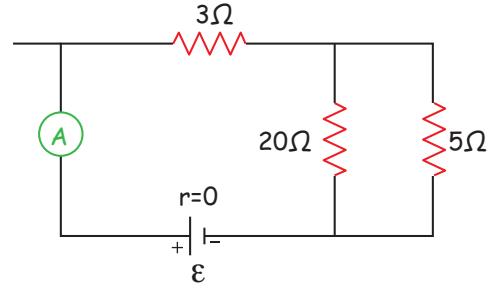
Şekil-II

Potansiyel farkı akım şiddeti grafiği Şekil I deki gibi olan K, L, M dirençleri ile Şekil II deki devre kuruluyor.

Buna göre, L direncinden geçen akım kaç amperdir?

- A) 1,8 B) 1,9 C) 1 D) 0,8 E) 0,9

9.



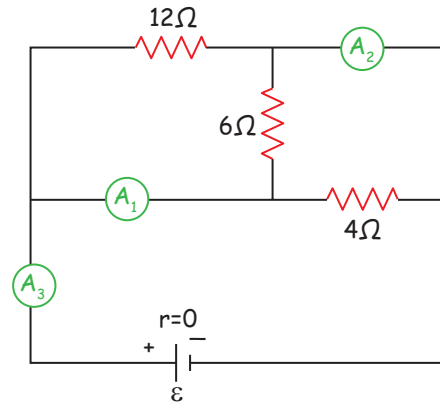
Şekildeki devrede ampermetre 3 amperi gösteriyor.

Buna göre üreticinin E.M.K'sı kaç voltur?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 21 E) 25

ÇİTA YAYINLARI

10.




Şekildeki devrede A_1 ampermetresinden okunan değer i_1 , A_2 ampermetresinde okunan değer i_2 ve A_3 ampermetresinde okunan değer i_3 tür.

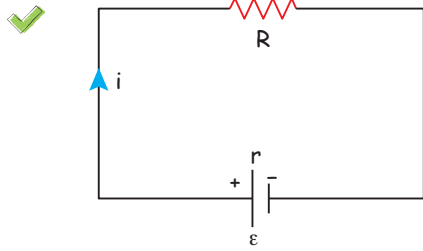
Buna göre, i_1 , i_2 ve i_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $i_1 > i_2 > i_3$ B) $i_3 > i_2 > i_1$
 C) $i_1 = i_2 > i_3$ D) $i_1 = i_2 = i_3$
 E) $i_3 > i_1 > i_2$

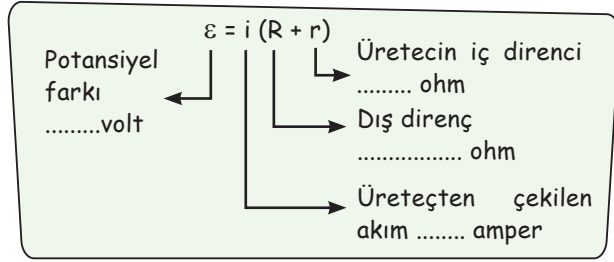
ÜRETEÇLER

Elektrik devrelerinde iki nokta arasında potansiyel farkı oluşturmaya yarayan devre elemanına **üreteç** denir. Üreteçler devrede  şeklinde gösterilir.

Elektromotor Kuvvet (emk): Bir pilin ya da üretecin devreye sağladığı net potansiyel farkına **elektromotor kuvveti** denir. ε ile gösterilir.



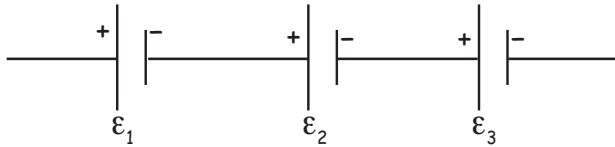
Üreteçlerinde bir direnci vardır. Cep telefonlarının bataryalarının ısınması bu yüzden. Üreteçlerin iç direnci (r) ile gösterilir. Bir üretecin iç direnci varsa, devrede ohm kanunu



şeklinde uygulanır.

Üreteçlerin Bağlanması

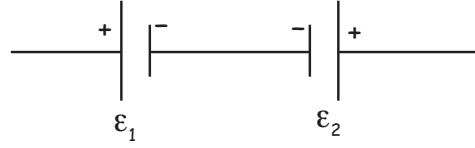
A- Seri ve Düz Bağlı Üreteçler: Üreteçlerin kutuplarının **arka arkaya** gelecek şekilde bağlanmasına seri ve düz bağlama denir.



- ✓ Seri bağlı üreteçlerden eşit miktarda akım geçer.
- ✓ Üreteçlerin toplam elektromotor kuvveti

$$\varepsilon_T = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 \text{ şeklinde uygulanır.}$$

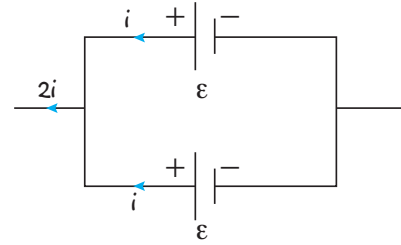
B- Seri ve Ters Bağlı Üreteçler: İki üretecin aynı kutuplarının birbirine bağlanmasına seri ve ters bağlama denir. Toplam elektromotor kuvveti,



$$\varepsilon_T = |\varepsilon_1 - \varepsilon_2| \text{ şeklinde bulunur.}$$

- ✓ Akımın yönü büyük emk'lı üretecin (+) kutbundan çıkacak yödedir.

C - Üreteçlerin Paralel ve Bağlanması: Üreteçlerin aynı işareti kutuplarının aynı noktaya bağlanmasıdır.



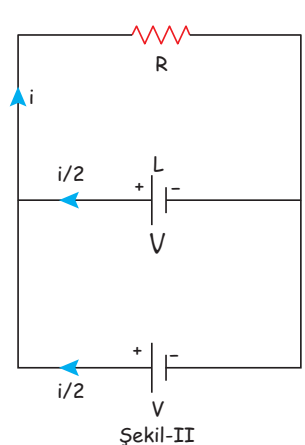
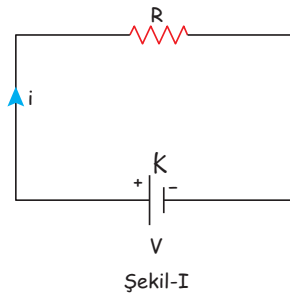
- ✓ Paralel bağlı üreteçler **özdeş** olmalıdır. Aksi takdirde enerji kayıpları olur.
- ✓ Üreteçlerin toplam emk'sı üreteçlerden birinin emk'sı kadardır.

$$\varepsilon_T = \varepsilon$$

- ✓ Paralel kollarındaki üreteçler devreye **eşit** miktarda akım verirler.

Üreteçlerin Tükenme Süresi

Bir üreteç üzerinden ne kadar çok akım çekilirse üreteçler o kadar **kısa** sürede tükenirler.

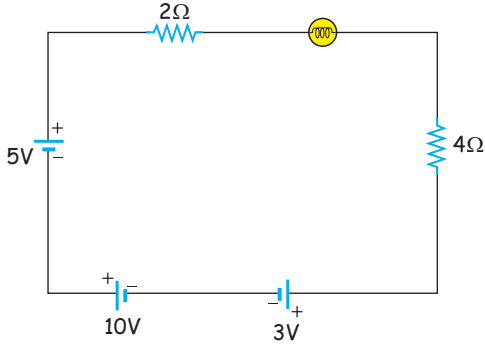


Şekil I ve Şekil II deki K ve L özdeş üreteçlerinin tükenme süresi karşılaştırıldığında K üretecinden geçen akım L üretecinden geçen akım, $\frac{i}{2}$ olduğuna göre,

$$i \cdot t_K = \frac{i}{2} \cdot t_L$$

bağıntısı kullanılarak üreteçlerin tükenme süreleri karşılaştırılır.

Örnek Soru



Şekildeki elektrik devresi iç dirençleri önemsiz üreteçlerle oluşturulmuştur.

Buna göre ampermetrenin gösterdiği değer kaç A dır?

Biz Çözdük

$$R_{eş} = 2\Omega + 4\Omega = 6\Omega$$

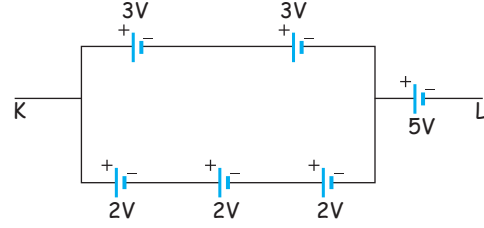
$$\mathcal{E}_{Top} = 5V + 10V - 3V = 12V$$

$$\mathcal{E}_{Top} = iR_{eş}$$

$$12 = i6$$

$$i = 2A$$

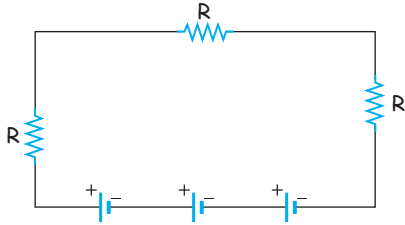
Örnek 31



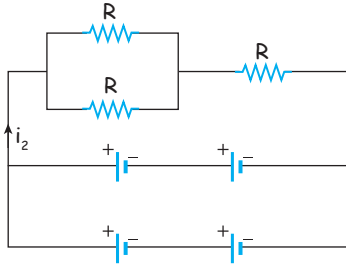
Şekildeki devre parçasında K ve L noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç voltur? (Pillerin iç direnci önemsizdir.)

Sen Çöz 31

Örnek 32



Şekil - I



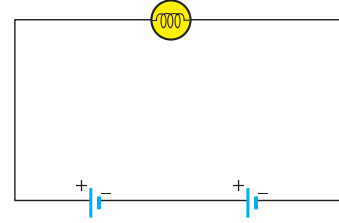
Şekil - II

Özdeş üreteçler ve özdeş dirençler ile şekil - I ve şekil - II deki devreler kuruluyor.

Şekil - I anakol akımı i_1 , şekil - II de anakol akımı i_2 ise $\frac{i_1}{i_2}$ oranı nedir? (Pillerin iç direnci önemsiz)

Sen Çöz 32

Örnek 33



Ayşe iç direnci önemsiz piller ve bir lamba ile şekildeki devreyi kuruyor.

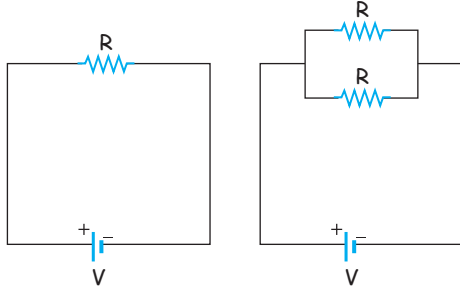
Ayşe'nin kurduğu devrede lamba bir saat ışık veriyor. Ayşe kurduğu devrede lambanın daha uzun süre yanmasını istediğine göre;

- I. Seri bir pil bağlamalı
- II. Pilleri paralel bağlamalı
- III. Direnci daha büyük bir lamba kullanmalı

Yukarıdaki işlemlerden hangilerini yapmalıdır?

Sen Çöz 33

Örnek 34



Şekil - I

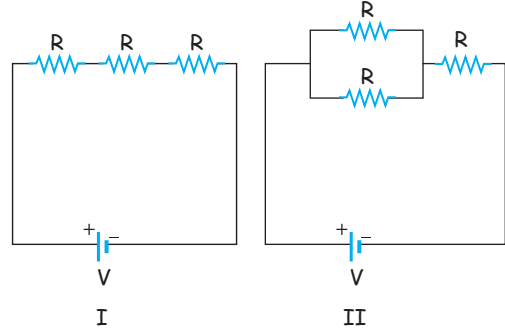
Şekil - II

Özdeş dirençler ve özdeş üreteçler ile şekillerdeki devreler kurulmuştur.

Şekil - I deki üreteç t sürede tükendiğine göre, şekil - II deki üreteç kaç t sürede tükenir? (Üreteçlerin iç direnci önemsizdir.)

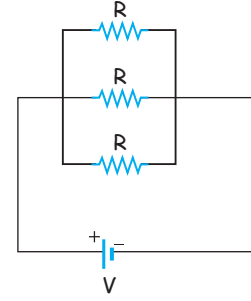
Sen Çöz 34

Örnek 35



I

II



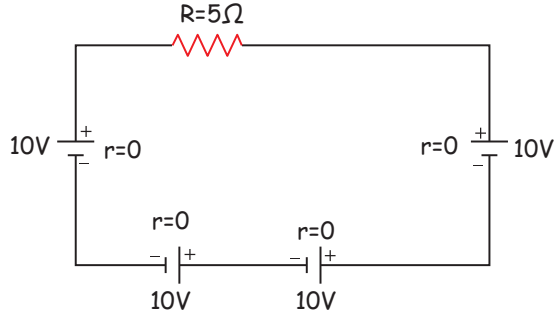
III

Özdeş üreteçler ve özdeş dirençlerle şekillerdeki devreler kuruluyor.

Buna göre üreteçlerin tükenme süreleri arasındaki ilişki nedir? (Üreteçlerin iç direnci önemsizdir.)

Sen Çöz 35

1.

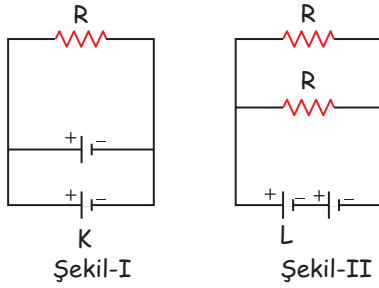


Şekildeki devrede üreteçler özdeş ve iç dirençleri sıfırdır.

Bir üretecin emk'sı 10 volt olduğuna göre ana koldan geçen akım şiddeti kaç amperdir?

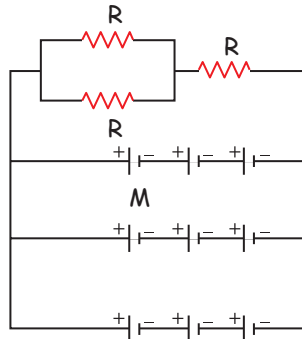
- A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 8

2.



Şekil-I

Şekil-II



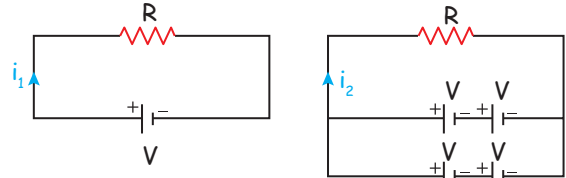
Şekil-III

İç dirençleri önemsiz özdeş üreteçlerle kurulmuş devrelerde K üretecinin tükenme süresi t_K , L üretecinin tükenme süresi t_L , M üretecinin tükenme süresi ise t_M dir.

Buna göre, t_K , t_L ve t_M arasındaki ilişki nedir?

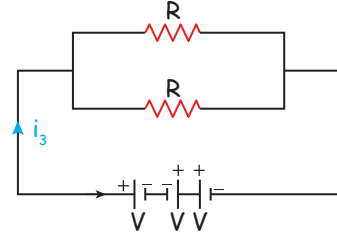
- A) $t_K = t_L = t_M$ B) $t_L > t_M > t_K$
C) $t_K > t_M > t_L$ D) $t_M > t_K > t_L$
E) $t_K > t_L > t_M$

3.



Şekil-I

Şekil-II

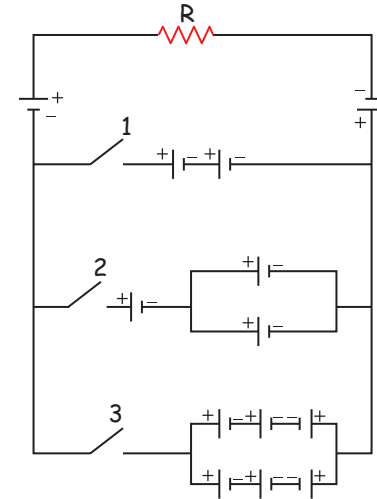


Şekil-III

Özdeş üreteçler ve özdeş dirençlerle kurulmuş devrelerde oluşan i_1 , i_2 ve i_3 akımları arasındaki ilişki nedir? (Üreteçlerin iç direnci önemsizdir.)

- A) $i_1 > i_2 > i_3$ B) $i_1 = i_3 > i_2$
C) $i_1 = i_2 = i_3$ D) $i_2 > i_1 > i_3$
E) $i_2 = i_3 > i_1$

4.

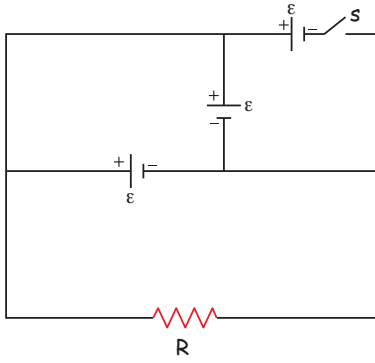


İç dirençleri önemsiz olmayan özdeş üreteçlerle oluşturulan şekildeki devrede R direncinden geçen akım şiddeti 1 anahtarı kapatılınca i_1 , 2 anahtarı kapalıncı i_2 , 3 anahtarı kapatılınca i_3 oluyor.

Buna göre, i_1 , i_2 ve i_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_1 = i_2 > i_3$ B) $i_1 > i_2 = i_3$
C) $i_3 > i_2 > i_1$ D) $i_1 = i_2 = i_3$
E) $i_2 > i_3 > i_1$

5.

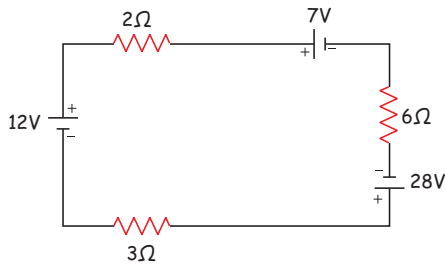


İç dirençleri önemsiz üreteçler ile kurulmuş şekildeki devrede R direncinden geçen akım S anahtarını açık iken i_1 kapalı iken i_2 dir.

Buna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ oranı nedir?

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

6.

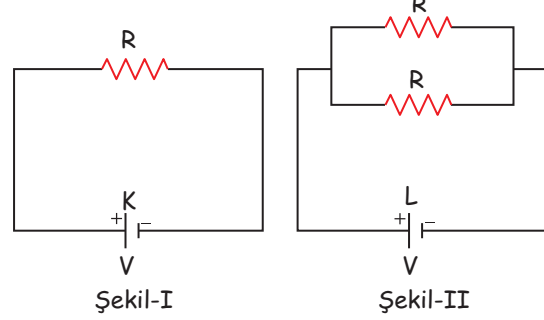


Şekildeki devrede üreteçlerin iç direnci önemsizdir.

Buna göre, ana koldan geçen akım kaç amperdir?

- A) 4 B) $\frac{9}{11}$ C) 2 D) 3 E) 1

7.



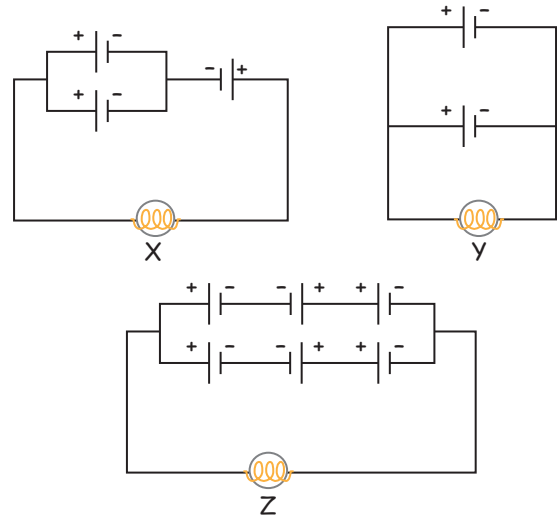
İç dirençleri önemsiz özdeş K ve L üreteçleri ve özdeş dirençler ile Şekil I ve Şekil II deki devreler kurulmuştur.

K üreteci t sürede tükenirse L üreteci kaç t sürede tükenir?

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

ÇİTA YAYINLARI

8



Özdeş lambalar ve iç direnci önemsiz özdeş üreteçlerle şekildeki devreler kuruluyor.

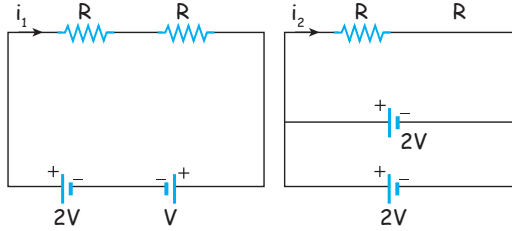
Buna göre,

- I. Y lambası ve Z lambası eşit parlaklıkta yanar.
- II. X lambası ışık vermez.
- III. Y lambası Z lambasından daha uzun süre ışık verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

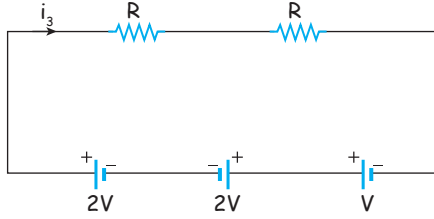
- A) Yalnız I B) Yalnız II
C) Yalnız III D) I ve II
E) I, II ve III

1.



Şekil - I

Şekil - II



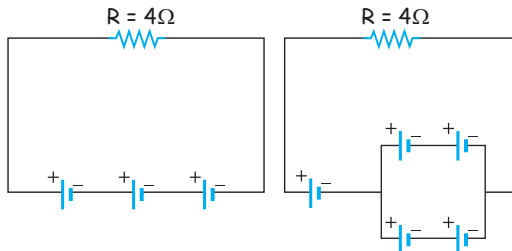
Şekil - III

İç dirençleri önemsiz üreteçler ve özdeş dirençler ile şekillerdeki devreler kuruluyor.

Buna göre, dirençlerden geçen akımlar i_1 , i_2 ve i_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $i_1 = i_2 = i_3$ B) $i_2 > i_1 = i_3$
 C) $i_1 = i_2 > i_3$ D) $i_1 > i_2 > i_3$
 E) $i_3 > i_2 = i_1$

2.



Şekil - I

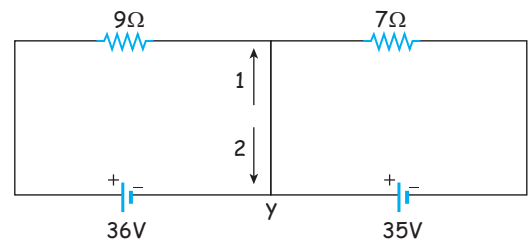
Şekil - II

İç dirençleri önemsiz özdeş üreteçler ve 4Ω luk R direnci ile şekillerdeki devreler kuruluyor.

Şekil - I deki dirençten geçen akım şiddeti 2A ise şekil - II'deki dirençten geçen akım şiddeti kaç A dır?

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

3.

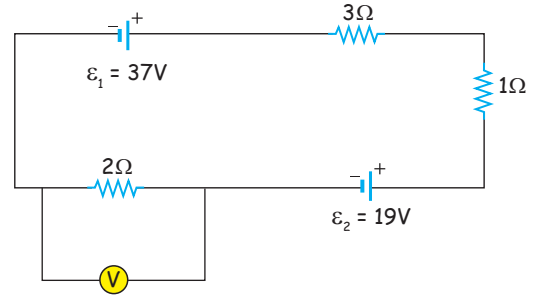


İç dirençleri önemsiz üreteçler ve dirençler ile şekildeki elektrik devresi kurulmuştur.

Buna göre bu devrede hangi yönde kaç A şiddetinde akım geçer?

- A) 1 yönünde 3A
 B) 2 yönünde 9A
 C) 1 yönünde 9A
 D) 2 yönünde 1A
 E) 1 yönünde 1A

4.



İç dirençleri önemsiz emk'leri $\epsilon_1 = 37$ Volt ve $\epsilon_2 = 19$ V olan iki üreteç ile şekildeki devre kuruluyor.

Buna göre 2Ω luk direncin uçlarına bağlanan voltmetre kaç voltu gösterir?

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

5.

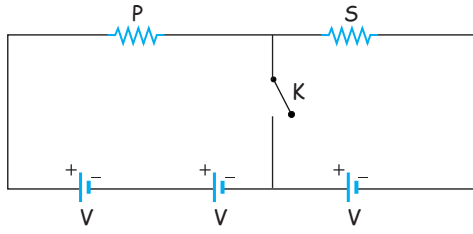
- I. Üreteçler seri bağlandığında daha büyük gerilim elde edilir.
 II. Bir üretecin tükenme süresi üretecin içinden geçen akımla doğru orantılıdır.
 III. Paralel bağlı üreteç sayısı artarsa üreteçlerin tükenme süresi uzun olur.

Yukarıda verilenlerden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

E) I, II ve III

6.



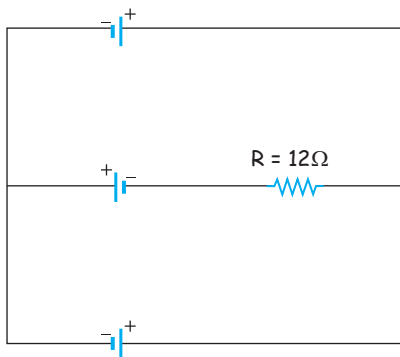
İç dirençleri önemsiz özdeş üreteçler ve P ve S dirençleri ile şekildeki devre kuruluyor.

K anahtarı kapatıldığında;

- I. P nin uçları arasındaki potansiyel farkı, S nin uçları arasındaki potansiyel farkından büyük olur.
 - II. P direncinden geçen akım azalır
 - III. S direncinden geçen akım artar
- yargılarından hangileri kesinlikle doğru olur?**

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

7.

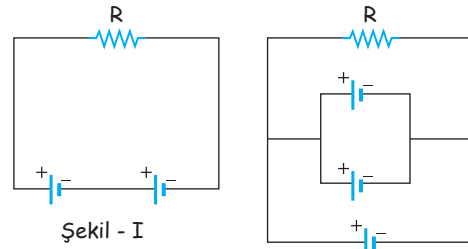


İç dirençleri önemsiz özdeş ve emk'leri 24V olan üreteçlerle $R = 12\Omega$ değerindeki direnç şekildeki gibi bağlanıyor.

Buna göre R direncinden geçen akım şiddeti kaç A dır?

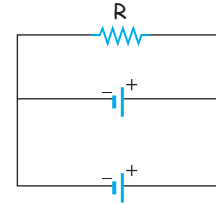
- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 12

8.



Şekil - I

Şekil - II



Şekil - III

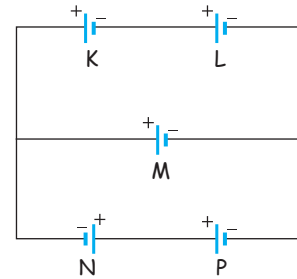
Güliz öğretmen fizik dersinde üreteçlerin tükenme sürelerini karşılaştırmak için yukarıdaki devreleri kuruyor.

Şekil - I deki devreden 2 saat süre ile akım geçtiğine göre Şekil - II deki ve Şekil - III deki devrede kaç saat süre ile akım geçer? (Üreteçlerin iç direnci önemsizdir.)

	II	III
A)	3	4
B)	6	4
C)	8	12
D)	12	8
E)	2/3	1

ÇİTA YAYINLARI

9.

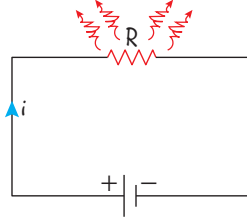


Şekildeki üreteçler ile kurulmuş devrede akım geçmiyor.

Buna göre, hangi üretecin uçları arasındaki potansiyel farkı en büyüktür?

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

Elektriksel Enerji



Şekildeki devreden elektrik akımı geçtiğinde devredeki dirençten ısı enerjisi açığa çıkar.

Devrede t sürede açığa çıkan ısı enerjisi

$$E = V \cdot i \cdot t$$

$$E = i^2 \cdot R \cdot t$$

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

ile bulunur.

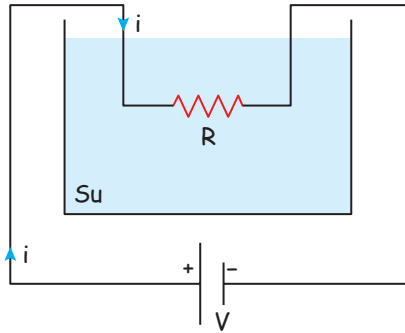
V: Gerilim volt

i: Akım Amper

R: Dirençohm

t: Zaman saniye

$$\text{Joule} = \text{Volt} \cdot \text{Amper} \cdot \text{Saniye} = \text{Coulomb} \cdot \text{Volt}$$



Şekildeki devreden akım geçtiğinde direnç üzerinde yapılan iş ısı enerjisi olarak açığa çıkar.

Dirençte açığa çıkan ısı enerjisini alan suyun sıcaklığı **artar**.

Suyun Aldığı Isı Enerjisi

$$I^2 \cdot R \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta T \cdot 4.18$$

Akım A

Zaman S

Direnç Ω

Kütle g

Sıcaklık değişimi $^{\circ}\text{C}$

Özısı $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$

ile bulunur.

Bir elektrik devresinde birim zamanda **harcanan** enerjiye **elektriksel güç** denir. Elektriksel güç P ile gösterir.

$$P = i V$$

Güç (watt) ←

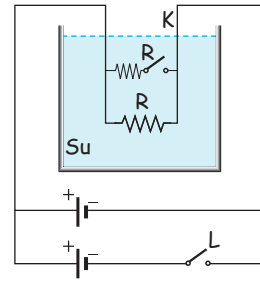
Gerilim (volt) →

Akım şiddeti (Amper) →

ile bulunur.

- ✓ Elektriksel güç birimi **watt** tır. Ancak günlük hayatta daha çok **kilowatt** kullanılır.
- 1 kilowatt = 1000 watt tır.

Örnek Soru



İç direnci önemsiz üreteçler ve özdeş dirençler kullanılarak şekildeki devre oluşturuluyor. K ve L anahtarları açık iken t sürede kaptaki suyun sıcaklığı ΔT kadar artıyor. Suyun sıcaklığını $2\Delta T$ kadar artırabilmek için

- I. L anahtarı kapatılmalı
- II. K anahtarı kapatılmalı
- III. K ve L birlikte kapatılmalı

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

Biz Çözdük

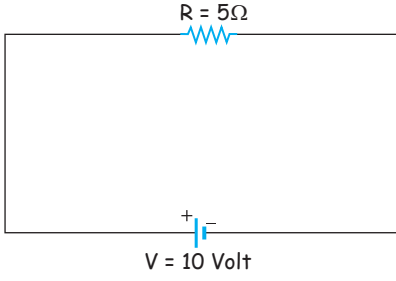
Devrede dirençte açığa çıkan enerji suya aktarılarak suyun sıcaklığı artırılır.

Dirençler birbirine paralel olduğuna göre K anahtarı kapatıldığında dirençlerde açığa çıkan ısı enerjisi iki katına çıkar. Suyun sıcaklığı $2\Delta T$ artar. II doğru

L anahtarı kapatıldığında dirençten geçen akım ve açığa çıkan ısı enerjisi değişmez. I yanlış K ve L birlikte kapatıldığında iki dirençten açığa çıkan enerji iki katına çıkar dolayısı ile suyun sıcaklığı $2\Delta T$ artar. III doğru

Cevap : II ve III

Örnek 36



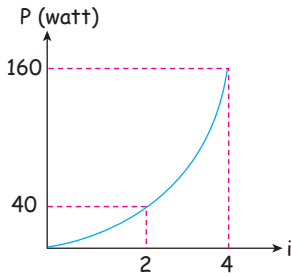
İç direnci önemsiz 10 Volt değerindeki üreteç ve 5Ω 'luk direnç ile şekildeki devre kurulmuştur.

Buna göre,

- 3 dakikada dirençte harcanan enerji kaç kJ'dür?
- Dirençte harcanan güç kaç watt'tır?

Sen Çöz 36

Örnek 37

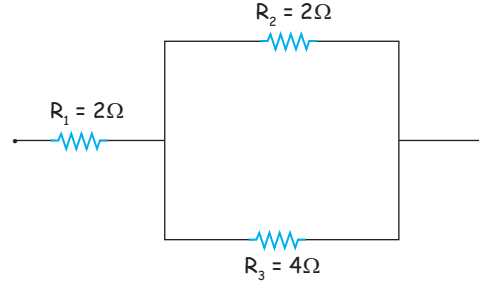


Bir dirence ait güç - akım grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre R direnci kaç ohm'dur?

Sen Çöz 37

Örnek 38



Şekildeki R_1 , R_2 ve R_3 dirençlerinde harcanan güçler arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 38

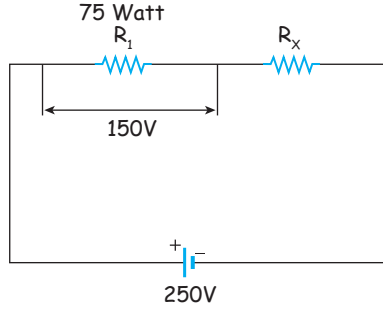
Örnek 39



Şekildeki X , Y ve Z dirençlerinde aynı sürede harcanan elektriksel enerjiler arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 39

Örnek 40

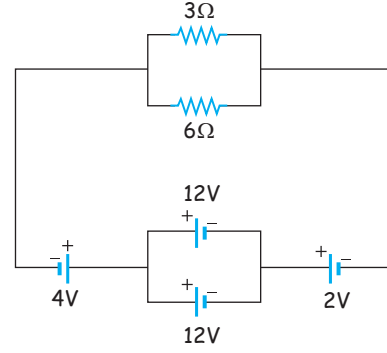


Şekildeki devrede R_1 direncinin uçları arasındaki gerilim 150V, harcadığı elektriksel güç 75 Watt'tır.

Buna göre R_x direnci kaç ohm'dur?

Sen Çöz 40

Örnek 41

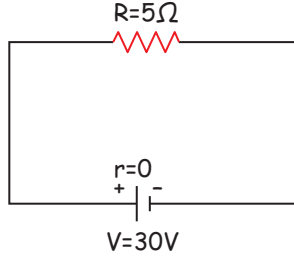


İç direnci önemsiz üreteçler ve dirençler ile şekildeki devre kurulmuştur.

Buna göre 3Ω luk dirençte 10 dakikada ısıya dönüşen enerji kaç kJ'dür?

Sen Çöz 41

1.

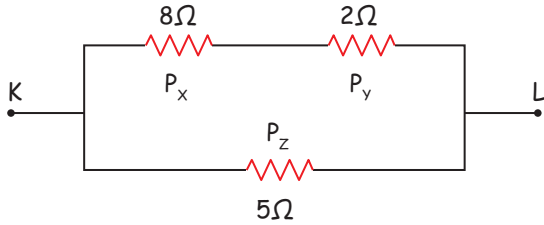


Şekildeki üretcin iç direnci önemsizdir.

Buna göre, R direncinin gücü kaç watt'tır?

- A) 120 B) 150 C) 180 D) 185 E) 200

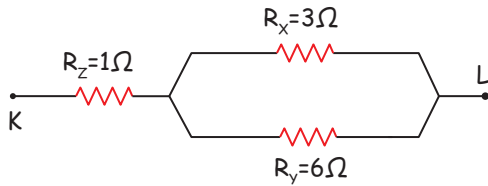
2.



Şekildeki devre parçasında X, Y, Z dirençlerinin güçleri P_x , P_y , P_z arasındaki ilişki nedir?

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

3.



R_x , R_y ve R_z dirençlerinden kurulmuş şekildeki devre parçasında KL arasında sabit bir gerilim uygulanıyor.

Buna göre,

- I. R_x direncinin uçları arasındaki gerilim R_y direncinin uçları arasındaki gerilimden büyüktür.
II. Dirençlerin güçleri arasında $P_x > P_z > P_y$ ilişkisi vardır.
III. Birim zamanda en fazla enerji R_z direncinde açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

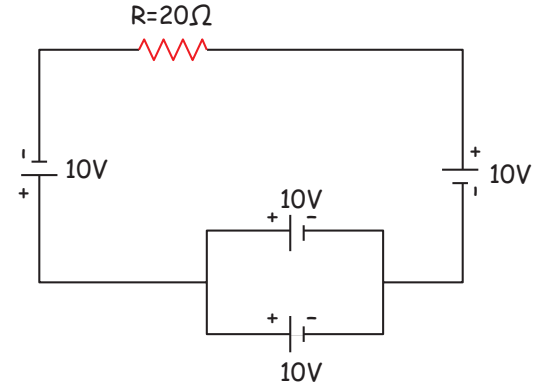
4.

Gücü 2200 watt olan bir ütü, 200 voltluk gerilim altında çalışmaktadır.

Bu ütü çalışırken üreteçten kaç amperlik akım geçer?

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

5.

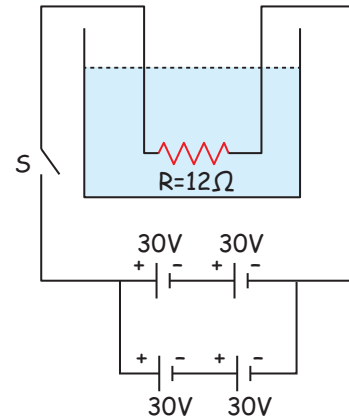


İç dirençleri önemsiz ve özdeş üreteçler ile kurulmuş şekildeki devrede 120 dakikada R direncinde açığa çıkan enerji kaç kilojoule'dür?

- A) 6 B) 18 C) 27 D) 36 E) 40

ÇİTA YAYINLARI

6.



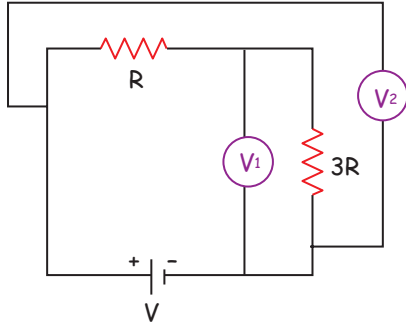
Isıya yalıtılmış bir ortamda 100g kütleli su içindeki ısıtıcının ucuna şekildeki gibi 30V değerindeki özdeş üreteçler bağlanmıştır.

S anahtarı 1 dakika süreyle kapatıldığında kap-taki suyun sıcaklığı kaç °C değişir?

($C_{su} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, $1 \text{ cal} = 4 \text{ joule}$)

- A) 20 B) 25 C) 60 D) 15 E) 45

7.

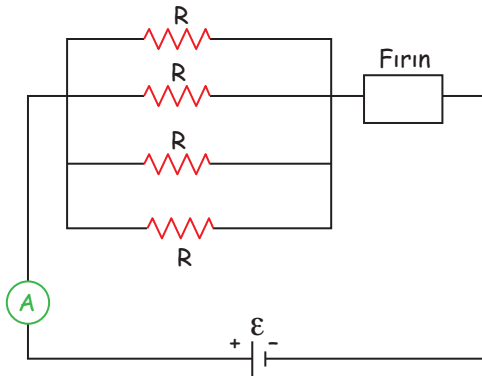


Şekildeki devrede V_1 voltmetresi 12 volt V_2 voltmetresi ise 60 volt değerini gösteriyor.

Buna göre, R direncinden birim zamanda açığa çıkan enerji kaç joule dür?

- A) 100 B) 150 C) 192
D) 200 E) 250

8.



Şekildeki devrede ampermetreden 2 amperlik akım geçtiğinde bir direnç 100 watt fırın ise 2400 watt güç harcıyor.

Üretcin iç direnci önemsiz olduğuna göre elektromotor kuvveti kaç voltur?

- A) 1400 B) 1500 C) 1600
D) 1250 E) 2500

9.

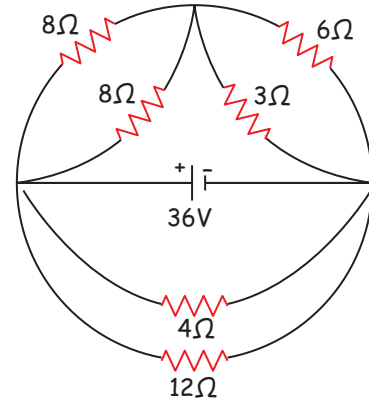
Gücü 1800 watt olan bir elektrikli ısıtıcı günde 2 saat çalışıyor.

Elektrik enerjisinin kwh 0,5 TL olduğuna göre, bu ısıtıcı bir ayda kaç TL'lik enerji harcar?

(Bir ay 30 gün alınacak)

- A) 50 B) 54 C) 55 D) 60 E) 72

10.



Şekildeki elektrik devresinde 6Ω luk direncin gücü kaç watt tır?

(Üretcin iç direnci önemsizdir.)

- A) 12 B) 17 C) 22 D) 24 E) 26

ÇİTA YAYINLARI

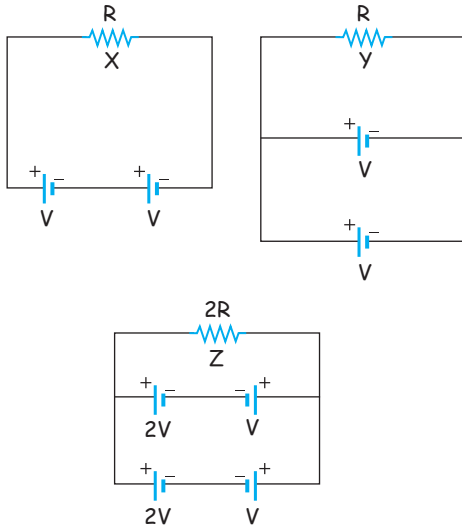
11.

Büyüklik	Birim
Güç	Watt
Enerji	Amper ² ohm saniye
Akım Şiddeti	$\sqrt{\text{Joule/ohm saniye}}$

Yukarıdaki verilen tablodaki büyüklük birim eşleştirmelerinin hangileri doğrudur?

- A) Güç
B) Enerji
C) Akım şiddeti
D) Güç ve akım şiddeti
E) Güç, enerji ve akım şiddeti

1.

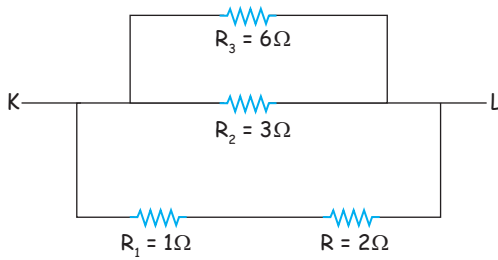


X, Y, Z dirençleri ve iç dirençleri önemsiz üreteçler ile şekillerdeki devreler kuruluyor.

Buna göre X, Y ve Z dirençlerinin güçleri P_X , P_Y ve P_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_X = P_Y = P_Z$ B) $P_X > P_Y > P_Z$
 C) $P_Z > P_X > P_Y$ D) $P_X > P_Z > P_Y$
 E) $P_X = P_Z > P_Y$

2.

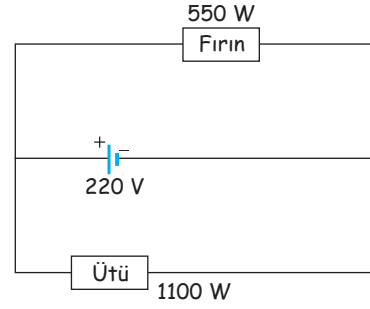


Şekildeki devre parçasında R_1 , R_2 ve R_3 dirençlerinden açığa çıkan ısı enerjileri sırasıyla E_1 , E_2 ve E_3 dür.

Buna göre E_1 , E_2 ve E_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $E_2 > E_3 > E_1$ B) $E_3 > E_2 > E_1$
 C) $E_1 > E_2 > E_3$ D) $E_2 > E_1 > E_3$
 E) $E_1 = E_2 = E_3$

3.



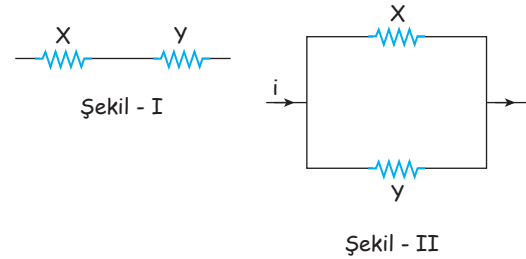
İç direnci önemsiz üreteç, fırın ve ütü ile şekil-deki devre kurulmuştur.

Fırının gücü 550W ütünün gücü 1100W olduğuna göre fırının direncinin ütünün direncine oranı $\frac{R_{\text{fırın}}}{R_{\text{ütü}}}$ nedir?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



X ve Y dirençleri ile şekil - I'deki devre kurulup dirençlerden i akımı geçerken t sürede X direncinden açığa çıkan ısı enerjisi Y direncinden açığa çıkan enerjiden büyük oluyor.

Dirençler şekil - II deki gibi bağlanıp yine i akımı geçirilirse,

- I. Devrenin toplam gücü azalır.
 II. Dirençlerde açığa çıkan toplam ısı enerjisi artar.
 III. Şekil- II de Y direncinin gücü X direncinin gücünden büyük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

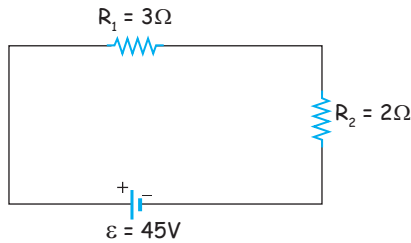
- A) Yalnız I B) Yalnız II
 C) Yalnız III D) I ve II
 E) I ve III

5. Şehir geriliminin 220V olduğu bir evde 660 Watt lık bir fırın, bir lamba ile birlikte çalışırken sayaçtan 4 amperlik akım çekiyor.

Bu evde aynı özellikte iki lamba daha bağlanırsa sayaçtan kaç A'lık akım çekilir?

- A) 12 B) 10 C) 8 D) 7 E) 6

6.



İç direnci önemsiz ve emk'sı 45 V olan bir üretece R_1 ve R_2 dirençleri şekildeki gibi bağlanıyor.

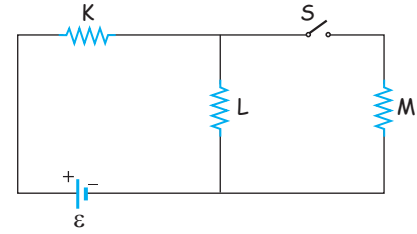
Buna göre,

- I. 2 saniyede R_2 direncinde açığa çıkan ısı enerjisi 18 Joule dır.
 II. Devredeki anakol akımı 9A dır.
 III. R_1 direncinin gücü 243 Watt tır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.



İç direnci önemsiz üreteç ve özdeş dirençlerle kurulmuş şekildeki devrede s anahtarı açıktır.

Anahtar kapatıldığında

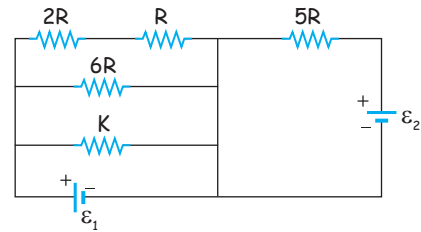
- I. Devrenin t sürede harcadığı elektriksel güç azalır.
 II. T direncinin gücü artar.
 III. L direncinin gücü artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

8.



Şekildeki devre iç direnci önemsiz ϵ_1 ve ϵ_2 üreteçleri ve şekildeki dirençler ile kuruludur.


Buna göre, K direncinin t sürede yaydığı ısı enerjisi;

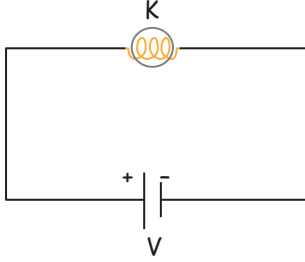
- I. ϵ_1
 II. ϵ_2
 III. 5R direnci
 IV. 6R direnci

Yukarıdakilerden hangisine bağlı değildir?

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

● Lambaların Parlaklığı

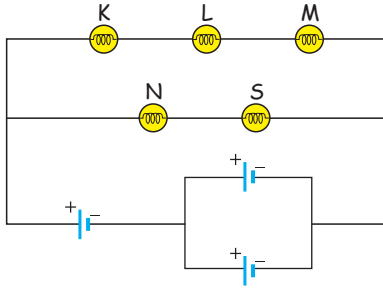
Elektrik devrelerinde üzerinde akım geçen lambalar ışık verir. Lambaların devredeki gösterimi  şeklindedir



Şekildeki K lambası ışık verir.

- ✓ Lambaların parlaklığı gücü ile **doğru** orantılıdır.
- ✓ Özdeş lambaların parlaklığı karşılaştırılırken üzerinden geçen **akıma** ya da uçları arasındaki **gerilime** bakılır.

● Örnek Soru

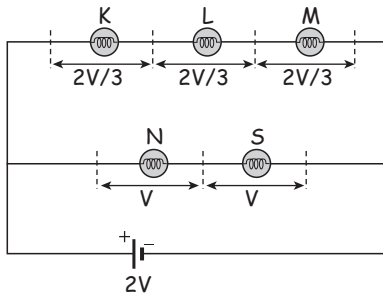


İç direnci önemsiz özdeş üreteçler ve özdeş lambalarla şekildeki devre kurulmuştur.

Buna göre lambaların parlaklığı arasındaki ilişki nedir?

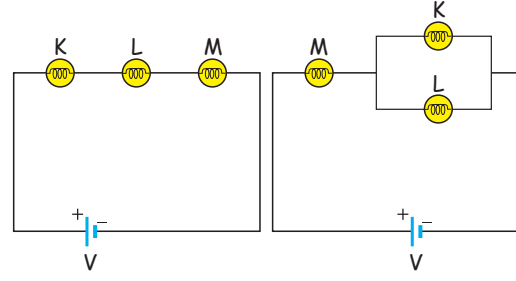
● Biz Çözdük

Üreteçlerden birinin gerilimine V dersek toplam gerilin $2V$ olur. Özdeş lambaların parlaklığı uçları arasındaki gerilime bağlıdır.



$V_N = V_S > V_K = V_L = V_M$ olduğuna göre lambaların parlak $N = S > K = L = M$

● Örnek 42



Şekil I

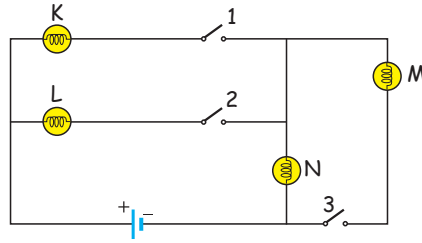
Şekil II

İç direnci önemsiz üreteç ve özdeş lambalarla şekil - I deki devre kuruluyor.

Devre şekil - II deki konuma getirilirse lambaların parlaklığı nasıl değişir?

● Sen Çöz 42

Örnek 43



Şekil I

Özdeş K, L, M ve N lambaları ve iç direnci önemsiz bir üreteçle şekildeki devre oluşturuluyor.

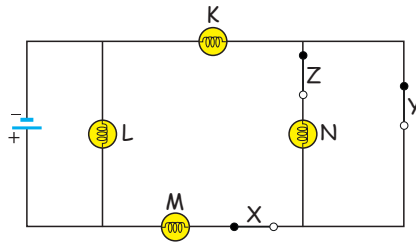
Buna göre,

- I. Yalnız I anahtarı kapatılırsa K ve N lambaları yanar.
- II. 1 ve 2 anahtarı birlikte kapatılırsa M lambası ışık vermez.
- III. 3 anahtarı kapatılırsa M ve N nin parlaklıkları eşit olur.

Yukarıdaki verilenlerden hangileri doğrudur?

Sen Çöz 43

Örnek 44



Özdeş lambalar ve iç direnci önemsiz üreteç ile şekildeki devre kurulmuştur.

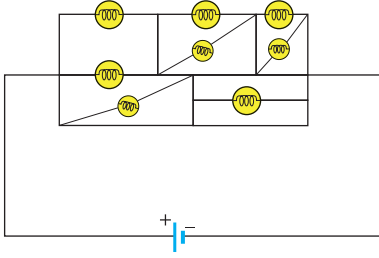
Buna göre,

- I. Anahtarların tümü kapalı iken N lambası ışık vermez.
- II. X anahtarı açılırsa bütün lambalar söner.
- III. Y ve Z birlikte açılırsa K ve L yanar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

Sen Çöz 44

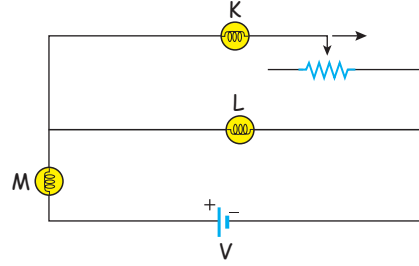
Örnek 45



Özdeş lambalarla şekildeki devre kuruluyor. buna göre kaç tane lamba ışık verebilir?

Sen Çöz 45

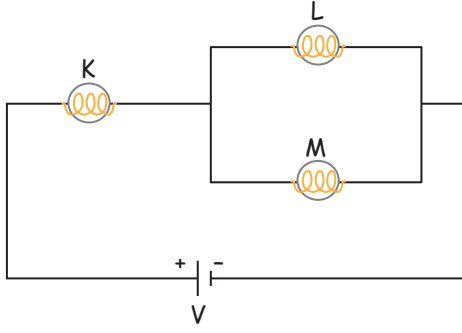
Örnek 46



Şekildeki devrede reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse lambaların parlaklığı nasıl değişir?

Sen Çöz 46

1.

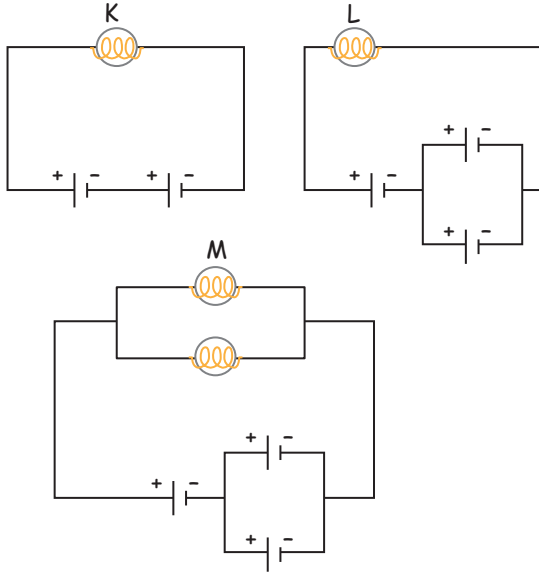


Şekildeki devrede üretelin iç direnci önemsiz ve lambalar özdeşdir.

Buna göre, K, L, M lambalarının parlaklıkları arasındaki ilişki nasıldır?

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

2.

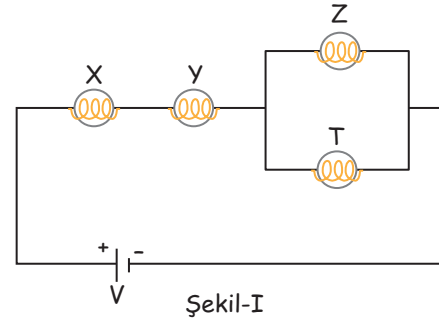


Şekildeki devreler iç dirençleri önemsiz üreteler ve özdeş lambalarla kurulmuştur.

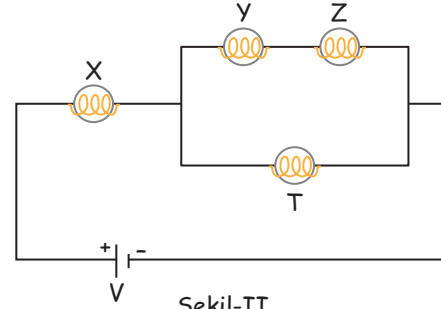
Buna göre, K, L, M lambalarının ışık şiddetleri I_K , I_L ve I_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $I_K > I_L > I_M$ B) $I_K = I_L > I_M$
 C) $I_M > I_K = I_L$ D) $I_L > I_K > I_M$
 E) $I_K = I_L = I_M$

3.



Şekil-I

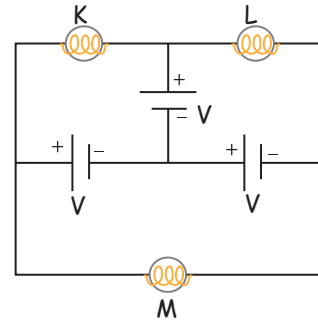


Şekil-II

Özdeş lambalar ile kurulmuş Şekil I deki devre Şekil II deki konuma getirilirse lambaların parlaklıkları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- | | X | Y | Z | T |
|----|--------|----------|----------|----------|
| A) | Artar | Azalır | Değişmez | Artar |
| B) | Artar | Artar | Azalır | Azalır |
| C) | Azalır | Azalır | Değişmez | Azalır |
| D) | Azalır | Artar | Azalır | Artar |
| E) | Artar | Değişmez | Artar | Değişmez |

4.

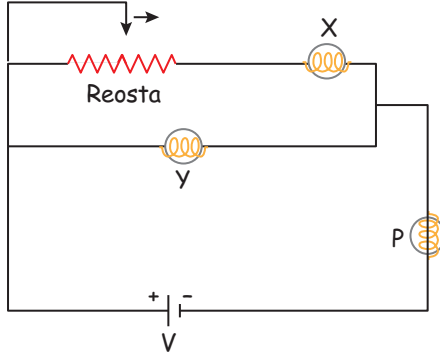


Şekildeki üreteler ve lambalar özdeşdir.

Buna göre, K, L, M lambalarının parlaklıkları arasındaki ilişki nedir?

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

5.

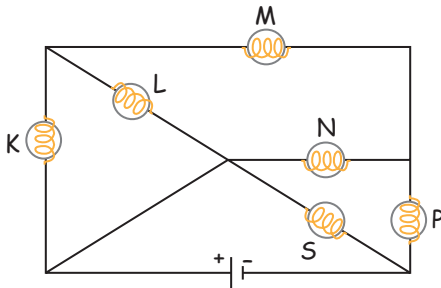


İç direnci önemsiz üreteç ve özdeş X, Y, P lambaları ve ayarlanabilen dirençle şekildeki devre kuruluyor.

Reostanın sürgüsü ok yönünde çekildiğinde lambaların parlaklığı ile ilgili ne söylenebilir?

	X	Y	P
A)	Artar	Değişmez	Azalır
B)	Artar	Değişmez	Artar
C)	Değişmez	Azalır	Azalır
D)	Artar	Azalır	Artar
E)	Azalır	Artar	Değişmez

6.

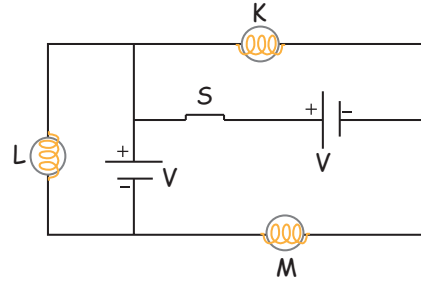


Şekildeki üretecin iç direnci önemsiz ve lambalar özdeşdir.

Buna göre, hangi lamba en parlak yanar?

- A) M B) P C) N D) S E) L

7.



Şekildeki üreteçler ve lambalar özdeş üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.

Buna göre,

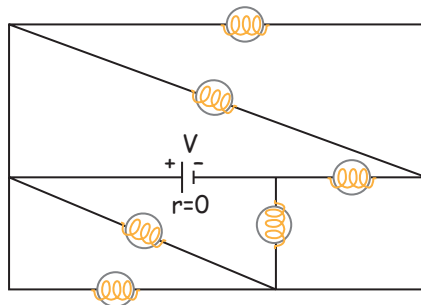
- I. S anahtarı kapalı iken M lambası ışık vermez
 II. S anahtarı açılınca K lambasının parlaklığı azalır.
 III. S anahtarı kapalı iken K ve L lambaları eşit parlaklıkta yanar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

8.

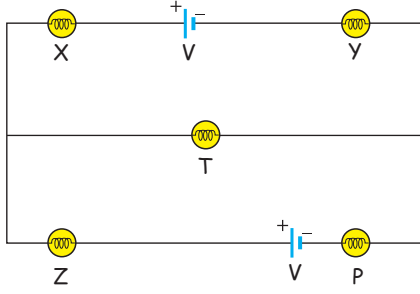


Şekildeki lambalar özdeşdir.

Üretecin iç direnci önemsiz olduğuna göre en fazla kaç tane lamba eşit şiddetle yanar?

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

1.

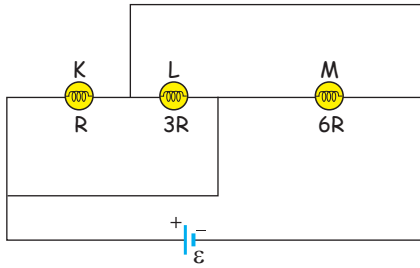


İç direnci önemsiz üreteçler ve özdeş lambalar ile şekildeki devre kuruluyor.

Buna göre hangi lamba en parlak yanar?

- A) X B) Y C) Z D) T E) P

2.

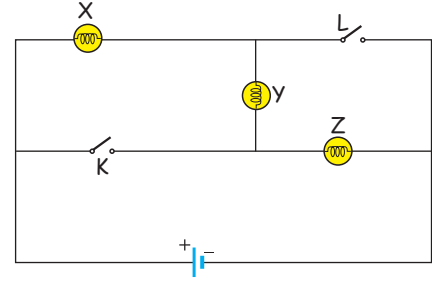


Şekildeki devrede K, L ve M lambalarının dirençleri sırasıyla R, 3R ve 6R dir.

Buna göre lambaların ışık şiddetleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir? (Üretecin iç direnci önemsizdir.)

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

3.



İç direnci önemsiz üreteç ve özdeş lambalarla şekildeki devre kuruluyor.

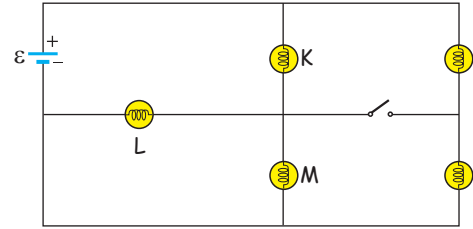
Buna göre,

- I. K anahtarı kapatılırsa Y ve Z lambalarının parlaklığı azalır.
 II. L anahtarı kapatılırsa en parlak X yanar
 III. K ve L birlikte kapatılırsa lambaların parlaklığı değişmez.

yukarıdaki yargılardan hangileri yanlıştır?

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

4.



İç direnci önemsiz üreteç ve özdeş lambalarla şekildeki devre kurulmuştur.

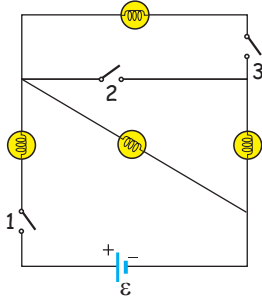
Buna göre,

- I. Anahtar açık iken en parlak L yanar.
 II. Anahtar kapatılınca K lambasının parlaklığı artar.
 III. Anahtar kapatılınca M lambasının parlaklığı artar.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

5.



Özdeş lambalar ve iç direnci önemsiz üreteç ile şekildeki devre kuruluyor.

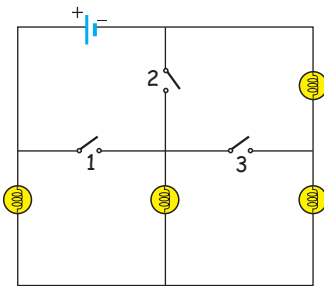
Buna göre,

- I. 1 anahtarı kapatılırsa 2 lamba ışık verebilir.
- II. 1 ve 2 birlikte kapatılırsa tüm lambalar ışık verir.
- III. 1 ve 3 birlikte kapatılırsa tüm lambalar ışık verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6.

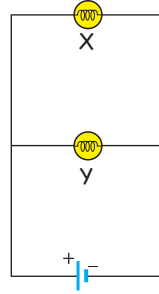


Özdeş lambalarla şekildeki devre kurulmuştur.

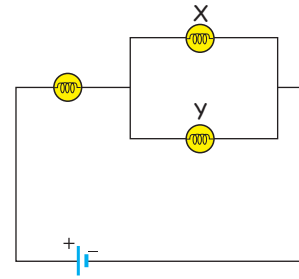
Devredeki tüm lambaların ışık verebilmesi hangi anahtarlar tek başına kapatılmalıdır?

- A) 1, 2 ve 3
- B) Yalnız 1
- C) Yalnız 2
- D) 1 ve 2
- E) 2 ve 3

7.



Şekil - I



Şekil - II

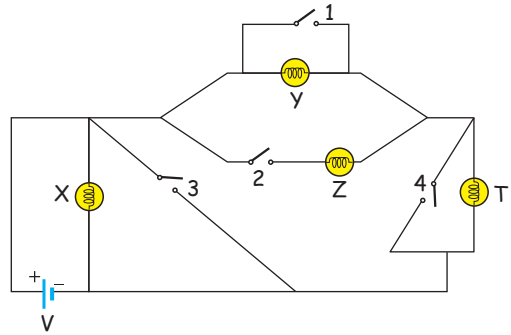
Özdeş X ve Y lambaları şekil - I deki gibi bağlı iken özdeş bir lamba şekil - II deki gibi bağlanıyor.

Buna göre X ve Y lambalarının parlaklığı nasıl değişir?

	X	Y
A)	Artar	Azalır
B)	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Artar
E)	Değişmez	Azalır

ÇİTA YAYINLARI

8.

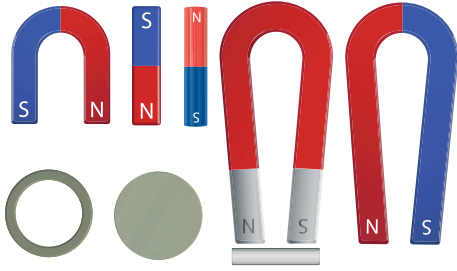


Şekildeki devrede yalnızca Y lambasının yanması için hangi anahtarlar kapatılmalıdır?

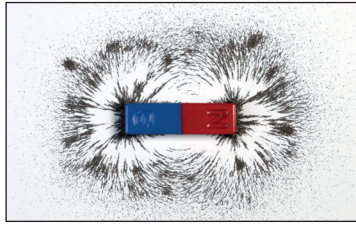
- A) Yalnız 1
- B) Yalnız 2
- C) 1 ve 4
- D) 2 ve 3
- E) 3 ve 4

MANYETİZMA

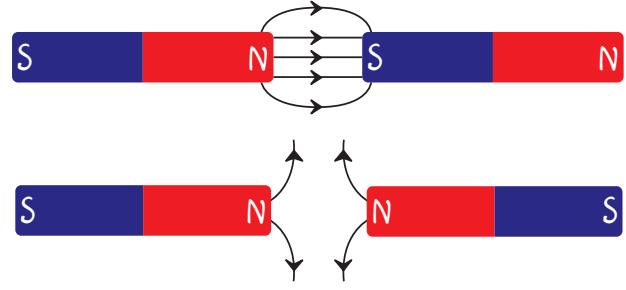
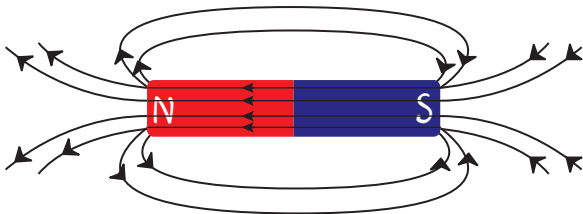
Mıknatıslar



- ✓ Mıknatıslardan etkilenerek mıknatıslık özelliği kazanabilen maddelere **manyetik madde** denir.
- ✓ Bir mıknatısın çekme özelliğinin fazla olduğu bölgelere **mıknatısın kutupları** denir. Bütün mıknatıslarda N (kuzey) ile S (Güney) olmak üzere iki kutup vardır.
- ✓ Bir mıknatıs parçalara ayrıldığında yine iki kutuplu küçük mıknatıslar elde edilir.
- ✓ Bir mıknatısın etkisini gösterdiği bölgeye **manyetik alan** denir. Manyetik alan \vec{B} ile gösterilir. Manyetik alan **vektörel** büyüklüktür ve birimi tesladır.
Tesla = N/m.A dır.
- ✓ Mıknatıslara yaklaştıkça manyetik alan şiddeti **artar**, mıknatıslardan uzaklaştıkça manyetik alan şiddeti **azalır**.
- ✓ Mıknatısların bulunduğu ortamın cinsi manyetik alanın şiddetini değiştirir.



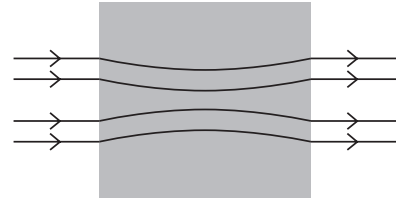
- ✓ Demir tozları ve bir çubuk mıknatıs ile yapılan deneyde, demir tozlarının mıknatıs çevresinde çizgiler oluşturduğu görülür. Mıknatısın çevresinde bu çizgilere benzer var olduğu düşünülen çizgilere **manyetik alan çizgileri** denir.



- ➔ Manyetik alan çizgileri birbirini kesmez, üç boyutludur, kapalı eğriler şeklindedir. Başlangıcı ve sonu yoktur.
- ➔ Manyetik alan çizgileri mıknatısın çevresinde N kutbundan S kutbuna doğru mıknatısın içinde S kutbundan N kutbuna doğrudur.
- ➔ Bir noktadaki manyetik alan vektörü o noktadaki manyetik alan çizgisine **teğettir**.
- ➔ Manyetik alan şiddeti manyetik alan çizgilerinin sık olduğu yerde büyük, seyrek olduğu yerde küçüktür.

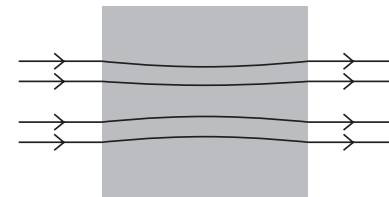
Manyetik Geçirgenliklerine göre Maddeler

A- Ferromanyetik Maddeler: Manyetik geçirgenliği birden çok büyük olan maddelerdir. Ferromanyetik maddeler manyetik alandan çok fazla etkilenirler. Ferromanyetik maddeler manyetik alanı sıklaştırırlar.



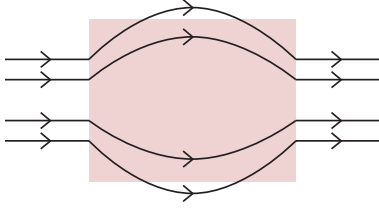
Ferromanyetik maddeler manyetik alan içine konduklarında çok kuvvetli mıknatıslanabilirler. (Demir, nikel, kobalt gibidir.)

B- Paramanyetik Maddeler: Manyetik geçirgenliği birden biraz büyük maddelerdir. Paramanyetik maddeler manyetik alanı biraz sıklaştırır.



Paramanyetik maddeler manyetik alan içine konduklarında zayıf olarak mıknatıslanabilirler. (Hava, alüminyum gibi.)

C- Diyamanyetik Maddeler: Bağıl manyetik geçirgenliği birden küçük olan maddelerdir.



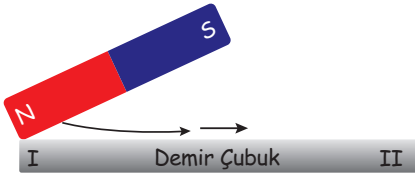
Cam, altın, gümüş gibi maddeler diyamanyetik maddelerdir.

Diyamanyetik maddeler manyetik alanı dağıtırlar.

Dikkate Al

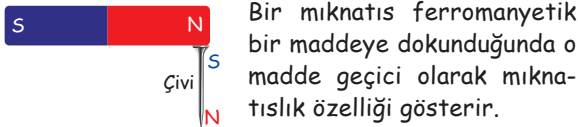
Ferromanyetik maddeler 3 şekilde mıknatıslık özelliği kazanabilirler.

1- Sürtünme ile Mıknatıslanma



Şekildeki demir çubuk hep aynı yönde mıknatısa sürtülürse demir çubuğun I ucu N II ucu S kutbu olacak şekilde mıknatıs özelliği gösterir.

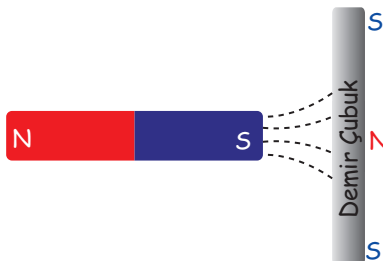
2- Dokunma ile Mıknatıslama



Bir mıknatıs ferromanyetik bir maddeye dokunduğunda o madde geçici olarak mıknatıslık özelliği gösterir.

✓ Ferromanyetik bir madde belirli bir eğimde tutularak çekişle maddeye birkaç defa vurulursa, o madde mıknatıslık özelliği kazanır.

3- Etki ile Mıknatıslanma



Bir mıknatıs ferromanyetik bir maddeye yaklaştırıldığında ferromanyetik madde etki ile mıknatıslık özelliği kazanır.

Mıknatısların Uyguladığı Kuvvet

Mıknatıslar manyetik alanı içindeki diğer mıknatıslara ve manyetik maddelere kuvvet uygular.

✓ Mıknatısların aynı işaretli kutupları bir araya gelirse **itme**, zıt işaretli kutupları bir araya gelirse çekme kuvveti oluşur. İtme ve çekme kuvveti birbirine eşit fakat zıt yönlüdür.

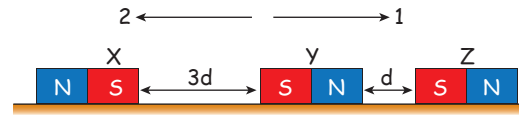


✓ Demir bir bilyeyi mıknatısların hem N hem de S kutbu çeker.



✓ İki mıknatısın birbirine uyguladığı itme yada çekme kuvveti, mıknatısların manyetik kutup şiddetlerinin çarpımı ile doğru, mıknatıslar arasındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

Örnek Soru



Özdeş X, Y, Z mıknatısları sürtünmesiz yatay zemin üzerinde tutulmaktadır. Mıknatıslar serbest bırakıldıklarında hareket yönleri nasıldır?

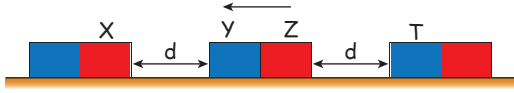
Biz Çözdük

X mıknatısı Y mıknatısını iterken Z mıknatısı Y mıknatısını kendine çeker. Y mıknatısı 1 yönünde hareket eder.

Y ve Z mıknatısları X mıknatısını iter. X mıknatısı 2 yönünde hareket eder.

X mıknatısı Z mıknatısını iter, Y mıknatısı Z mıknatısını çeker. Y'nin Z'ye uyguladığı çekme kuvveti X'in Z'ye uyguladığı itme kuvvetinden büyüktür. Z mıknatısı 2 yönünde hareket eder.

Örnek 47

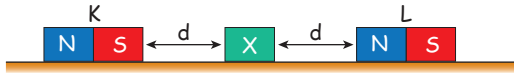


Sürtünmesiz yatay düzlem de tutulmakta olan üç mıknatıs özdeştir. Aradaki mıknatıs serbest bırakıldığında ok yönünde hareket ettiğine göre mıknatısların X, Y Z, T kutupları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	X	Y	Z	T
A)	N	S	N	N
B)	N	N	S	N
C)	N	S	N	S
D)	S	N	S	S
E)	S	N	N	S

Sen Çöz 47

Örnek 48



Sürtünmesiz yatay düzlemde özdeş K ve L mıknatısları tutuluyorken mıknatıslar arasındaki X cismi serbest bırakılıyor.

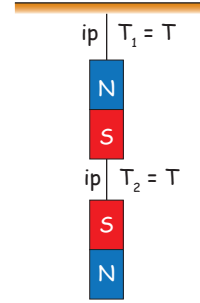
X cismi hareket etmediğine göre X cismi ile ilgili olarak

- I. Ferromanyetiktir.
- II. Paramanyetiktir.
- III. Diyamanyetiktir

Yargılarından hangileri doğru olabilir?

Sen Çöz 48

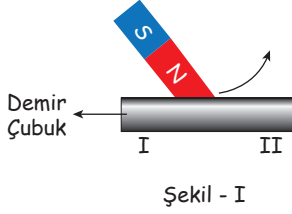
Örnek 49



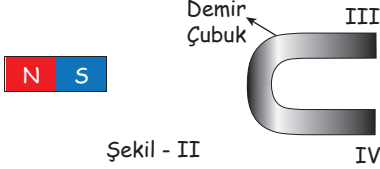
Ağırlığı G olan özdeş mıknatıslar şekildeki gibi dengede iken iplerdeki gerilmeler T kadardır. L mıknatısı ters çevirilip aynı yere asılırsa iplerdeki gerilme kuvvetleri kaç T olur?

Sen Çöz 49

Örnek 50



Şekil - I



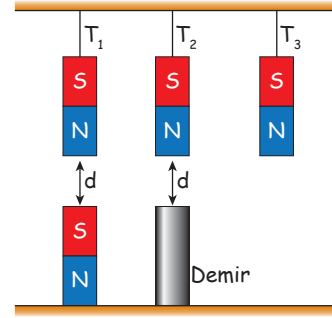
Şekil - II

Şekil - I de demir bir çubuğa bir mıknatıs sürtülürken şekil - II de U biçimli demir maddeye bir mıknatıs yaklaştırılıyor.

Buna göre demir çubukların I, II, III ve IV numaralı kutuplarının ismi ne olur?

Sen Çöz 50

Örnek 51

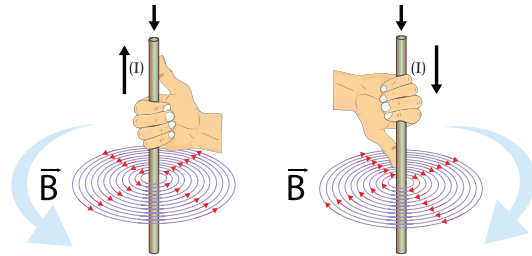


Özdeş mıknatıslar ve mıknatıslarla eşit büyüklükteki demir çubuk ile şekildeki sistemler kuruyor.

Buna göre iplerdeki gerilme kuvvetleri T_1 , T_2 ve T_3 arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 51

Elektrik Akımının Manyetik Etkisi



İletken bir telden i kadar elektrik akımı geçirilirse iletken telin çevresinde daireler şeklinde manyetik alan oluşur.

Üzerinden akım geçirilen tele bir pusula yaklaştırsak pusulanın ibresinin saptığını gözlemleriz.

İletken telden geçen akım şiddeti artarsa manyetik alanın büyüklüğü artar.

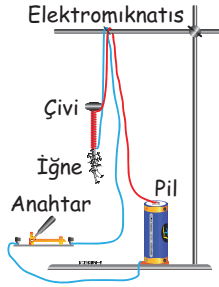
- ✓ İletken telden uzaklaştıkça manyetik alanın büyüklüğü **azalır**.
- ✓ İletken telin bulunduğu ortamın değişmesi manyetik alanın büyüklüğünü değiştirir.

Dikkate Al

Yüksek gerilim hatları ve trafolar canlılar üzerinde olumsuz etki yapar. Bunun nedeni bu bölgelerde manyetik alan şiddeti ve uzun süre manyetik alana maruz kalmaktadır.

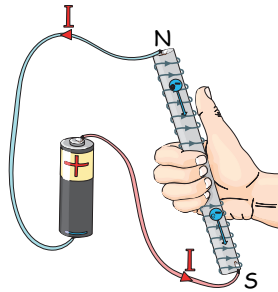
Elektromıknatıslar

Ferromanyetik maddelerin, elektrik akımı etkisi ile mıknatıs özelliği göstermelerine **elektromıknatıs** denir.



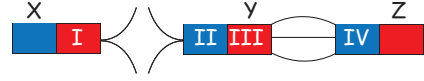
- ✓ Elektromıknatıslar yapay mıknatıslardır.
- ✓ Elektromıknatısın kutupları sağ el kuralına göre bulunur.

Sağ elin dört parmağı akım yönünü gösterecek şekilde tutulursa yana açılan baş parmak mıknatısın N kutbunu gösterir.



- ✓ Elektromıknatısların kullanım alanları oldukça yaygındır. Kapı zilleri, hurda depolarındaki vinçler hoparlör, mikrofon yüksek hızlı trenler gibi bir çok alanda elektromıknatıs kullanılır.

Örnek Soru



Özdeş X, Y ve Z mıknatıslarının sürtünmesiz düzlemde iken oluşan manyetik alan çizgileri şekildedir.

Buna göre mıknatısların I, II, III ve IV kutuplarının işareti ne olabilir?

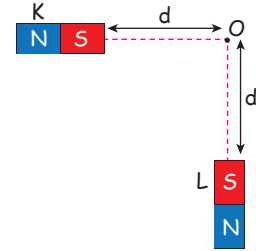
Biz Çözdük

X ve Y mıknatısı birbirini iterken Y ve Z mıknatısı birbirini çekiyor Buna göre I ve II aynı işaretli II ve IV zıt işaretli olabilir.

I.	II.	II.	IV.
S	S	N	S
N	N	S	N

olabilir.

Örnek 52

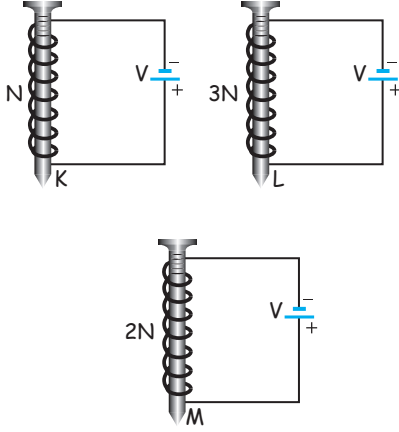


Özdeş K ve L mıknatısları şekildedeki yerleştirilmiştir.

Bir pusula o noktasına yerleştirilirse nasıl dengede kalır?

Sen Çöz 52

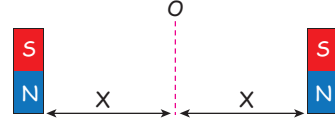
Örnek 53



Özdeş üreteçler ve özdeş çiviler ile şekildeki gibi K, L ve M elektromıknatısları oluşturuluyor. K, L ve M elektromıknatıslarına toplu iğneler yaklaştırılırsa elektromıknatısların çekecekleri toplu iğne sayıları arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 53

Örnek 54

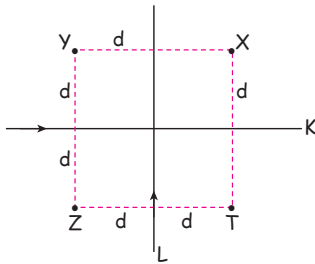


Şekildeki mıknatıslar özdeştir. Buna göre bu iki mıknatısın O noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alanın yönü nasıldır?

Sen Çöz 54

ÇİTA YAYINLARI

Örnek 55

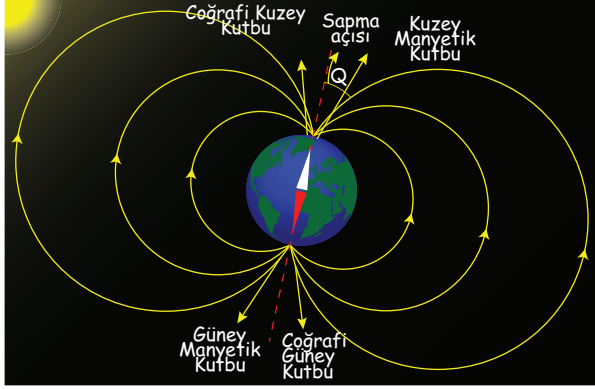


Sonsuz uzunluktaki K ve L tellerinden şekildeki yönlerde i akımı geçmektedir.

Buna göre tellerden eşit uzaklıktaki X, Y, Z, T noktalarından hangilerinde manyetik alan şiddeti sıfırdır?

Sen Çöz 55

Yerin Manyetik Alanı



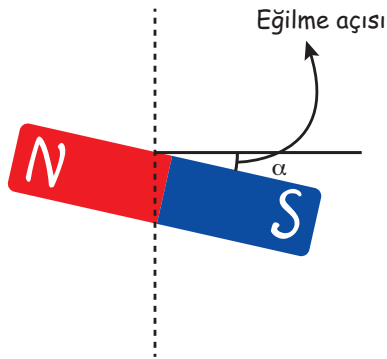
Bir pusula bulunduğu konumda ne kadar döndürülürse döndürülsün N ve S uçları hep aynı yönü gösterecek şekilde dengede kalır.

Bu olay yerin manyetik alanı olduğunun kanıtıdır.

Yerin manyetik alanı şekildeki gibi modellenebilir.

Dünya içinde dev bir mıknatıs varmış gibi yerin çevresinde manyetik alan oluşur.

✓ Yerin coğrafi kuzey kutbu ile manyetik güney kutbu arasındaki açıya **sapma açısı** denir.



Bir çubuk mıknatıs ortasından bir iple asılırsa yere doğru eğilir.

Kuzey yarım kürede mıknatısın N kutbu, güney yarım kürede ise mıknatısın S kutbu yere doğru eğilir.

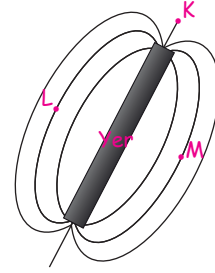
Örnek Soru

- Yerin manyetik alanı ile ilgili olarak;
- Dünyanın merkezindeki eriyik demirin hareketi ile oluşur.
 - Kuzey kutbundan Güney kutbuna doğrudur.
 - Dünyanın her yerinde şiddeti aynıdır.
- Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

Biz Çözdük

Dünyanın merkezindeki erimiş halde bulunan demir elementinin yerin manyetik alanını oluşturduğu bilinmektedir. I. Doğru Yerin manyetik alanının yönü yerin coğrafi güney kutbundan kuzey kutbuna doğrudur II yanlış Yerin manyetik alanı dünyanın her yerinde farklıdır. III yanlış
Cevap : Yalnız I

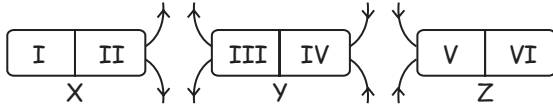
Örnek 56



Yerin manyetik alanı şekildeki gibidir. Buna göre K, L ve M noktalarına birer pusula yerleştirilirse pusulanın denge durumu nasıl olur?

Sen Çöz 56

1.



X, Y, Z mıknatıslarının oluşturduğu manyetik alan çizgileri şekildeki gibidir.

Buna göre, mıknatısların I, IV ve V numaralı kutupları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	<u>I</u>	<u>IV</u>	<u>V</u>
A)	S	N	S
B)	S	S	S
C)	N	S	N
D)	N	N	N
E)	N	S	S

2.

- I. Mıknatısların çevresindeki manyetik alan kapalı eğriler şeklindedir.
 II. Zıt kutuplu mıknatıslar birini çeker.
 III. Mıknatıslar diyamanyetik maddeleri iter.
 Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

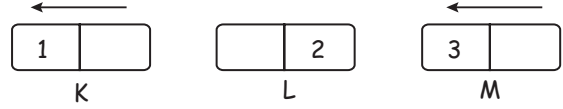
3.

- I. Ferromanyetik maddeler geçici olarak mıknatıslanabilir.
 II. Bir mıknatıs sadece başka bir mıknatısı çeker.
 III. Etki ile mıknatıslanma ile üç kutuplu mıknatıs elde edilebilir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

4.



Sürtünmesiz yatay düzlem üzerindeki özdeş K, L, M mıknatıslarından L masa üzerine sabitlenmiş K ve M rahatça hareket edebilmektedir.

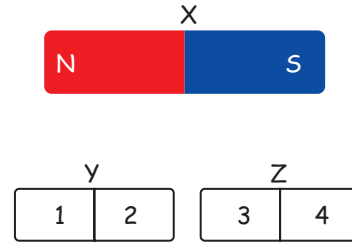
Mıknatıslar serbest bırakıldıklarında K ve M nin hareket yönleri şekildeki gibidir.

Buna göre, mıknatısların 1, 2 ve 3 kutupları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
A)	N	N	S
B)	N	S	S
C)	S	N	S
D)	S	N	S
E)	N	S	N

ÇİTA YAYINLARI

5.

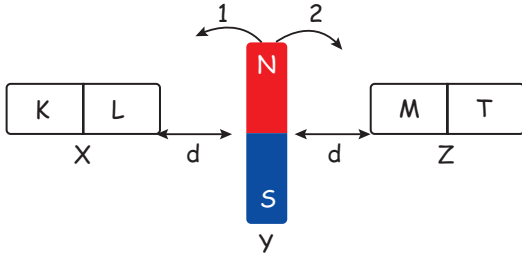


Bir X çubuk mıknatısı tam ortasından iki eşit parçaya ayrılarak Y ve Z mıknatısları elde ediliyor.

Buna göre, mıknatısların 1, 2, 3, 4 kutuplarının işareti aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
A)	N	N	S	S
B)	N	S	N	S
C)	N	S	S	N
D)	S	N	S	S
E)	S	S	N	N

6.



Yatay ve sürtünmesiz düzlemde özdeş, X, Y, Z mıknatısları şekildeki gibi tutulmaktadır.

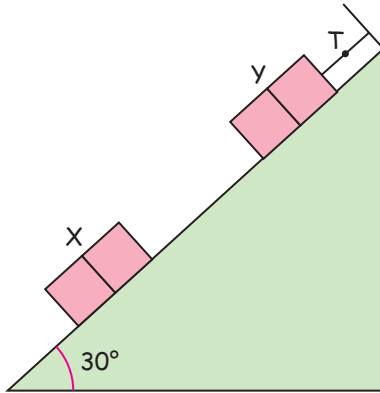
Buna göre,

- I. Y mıknatısı 1 yönünde dönerse L ucu S kutbudur.
- II. Y mıknatısı 2 yönünde dönerse T ucu N kutbudur.
- III. Y mıknatısı hareket etmezse X mıknatısının kutup şiddeti Z mıknatısının kutup şiddetine eşittir.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

7.

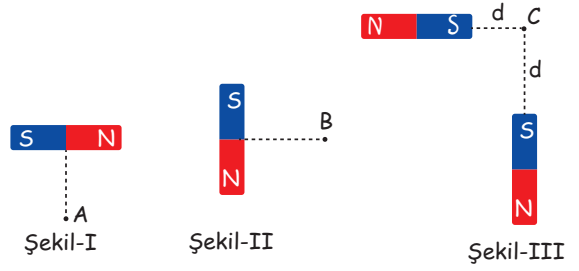


Özdeş X ve Y mıknatısı sürtünmesiz eğik düzlem üzerinde şekildeki gibi dengede durmaktadır.

Her bir mıknatısının ağırlığı G kadar olduğuna göre Y mıknatısını eğik düzleme bağlayan ip gerilmesi kaç G dir? ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$)

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

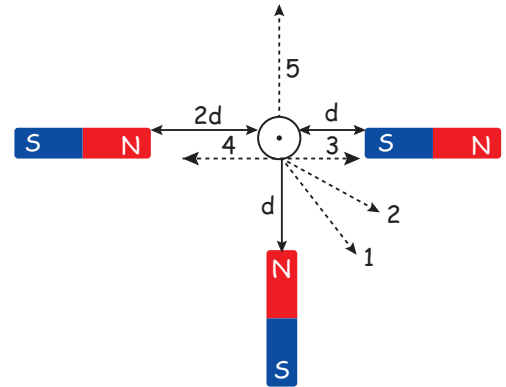
8.



Şekillerdeki özdeş mıknatısların A, B, C noktalarında oluşturduğu manyetik alanların yönü hangisinde doğru verilmiştir?

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|----|----------|----------|----------|
| A) | ← | ← | ↑ |
| B) | → | ← | ↓ |
| C) | → | ↑ | ↙ |
| D) | ← | ↑ | ↘ |
| E) | ← | ↓ | ↓ |

9.

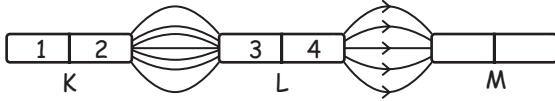


Sürtünmesi önemsiz yatay düzlem üzerinde sabitlenmiş özdeş mıknatıslar arasındaki O noktasında demir bir bilye şeklindeki gibi tutuluyor.

Bilye serbest bırakıldığında hangi doğrultuda hareket eder?

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

1.

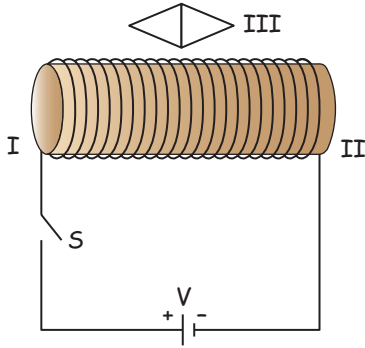


Özdeş K, L, M mıknatıslarının manyetik alan çizgileri şekildedeki gibidir.

Buna göre 1, 2, 3 kutupları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
A)	S	S	S
B)	S	N	S
C)	N	S	N
D)	S	N	N
E)	N	S	S

2.



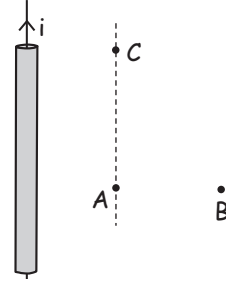
İç direnci önemsiz üretece bağlı bobin ve bir pusula şekildedeki gibi yerleştirilmiştir.

S anahtarı kapatıldığında bobinin I, II uçları ve pusulanın III nolu kutbu ne olur?

(Yerin manyetik alanı önemsizdir)

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A)	S	S	S
B)	N	N	N
C)	S	N	N
D)	N	S	N
E)	S	N	S

3.



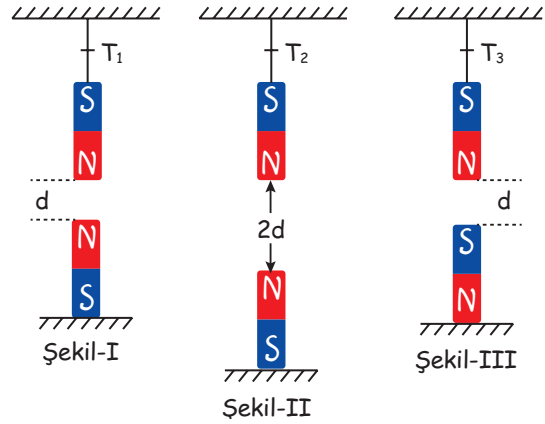
Şekildeki gibi sonsuz uzunluktaki bir telden i akımı geçmektedir.

A, B, C noktalarındaki manyetik alan şiddetleri sırasıyla B_A , B_B , B_C olduğuna göre B_A , B_B , B_C arasındaki ilişki nedir?

- A) $B_A = B_C > B_B$ B) $B_A = B_B = B_C$
 C) $B_C > B_A = B_B$ D) $B_C > B_A > B_B$
 E) $B_B > B_C = B_A$

ÇİTA YAYINLARI

4.

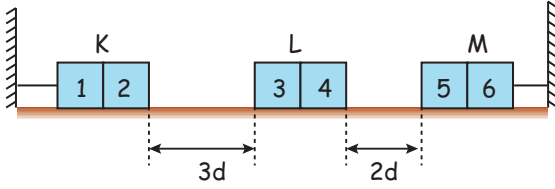


Özdeş mıknatıslarla oluşturulmuş Şekil I, Şekil II ve Şekil III deki mıknatısları tavana bağlayan iplerdeki gerilme kuvvetleri T_1 , T_2 ve T_3 tür.

Buna göre, T_1 , T_2 ve T_3 arasındaki ilişki nedir?

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

5.



Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan K, L, M mıknatıslarından K ve M sabitlenmiş L mıknatısı ise tutulmaktadır.

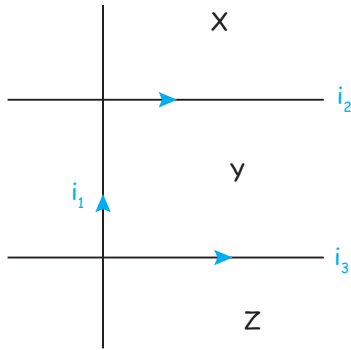
L mıknatısı serbest bırakıldığında hareketsiz kaldığına göre,

- I. K mıknatısının kutup şiddeti M mıknatısının kutup şiddetinden büyüktür.
- II. 2 ve 5 numaralı kutuplar zıt işaretlidir.
- III. M mıknatısının ağırlığı K mıknatısının ağırlığından daha fazladır.

yukarıdaki yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

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

6.



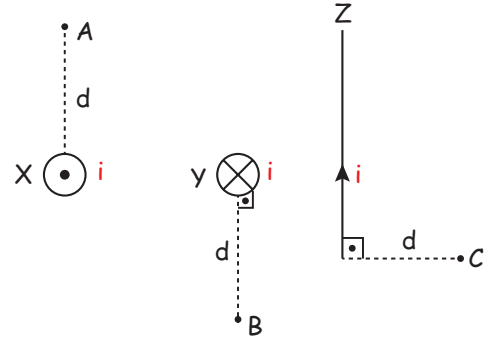
Üzerinden i_1 , i_2 ve i_3 akımları geçen teller şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, hangi noktalarda manyetik alan şiddeti sıfır olabilir?

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

7.

Üzerinden i kadar akım geçirilen X, Y ve Z telleri şekildeki gibidir.

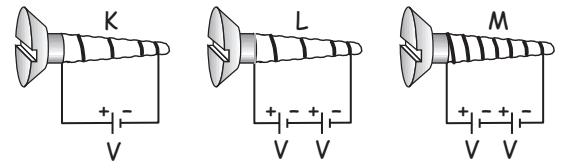


Buna göre A, B, C noktalarında oluşacak manyetik alan vektörlerinin yönü nasıldır?

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|----|----------|----------|----------|
| A) | ← | ← | ⊗ |
| B) | ← | ↗ | ← |
| C) | → | → | ⊙ |
| D) | → | → | ⊗ |
| E) | ↑ | ↑ | ↑ |

ÇİTA YAYINLARI

8.



Özdeş çiviler ve özdeş üreteçler ile K, L, M elektromıknatısları oluşturuluyor.

Buna göre, K, L, M çivilerinin elektromıknatıslık özellikleri arasındaki ilişki nedir?

(Sarımların sayıları orantılı çizilmiştir.)

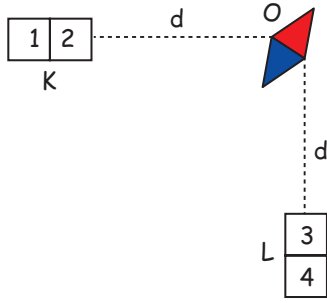
- A) $K > L > M$
- B) $M > L > K$
- C) $K > L = M$
- D) $K = L = M$
- E) $L = M > K$

1. I. Pusula kullanılarak yön bulunması
 II. Uzaydan gelen zararlı ışınlar ve radyoaktif parçacıklara kalkan olması
 III. Bir mıknatısın kütle merkezinden asıldığında yere doğru eğilmesi

Yukarıdaki olayların hangileri yerin manyetik alanının etkileridir?

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

2.



Özdeş K ve L mıknatıslarından d kadar uzaklıktaki O noktasına konulmuş bir pusula şekildeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre, mıknatısların 1, 2, 3, 4 numaralı kutuplarının işareti nedir?

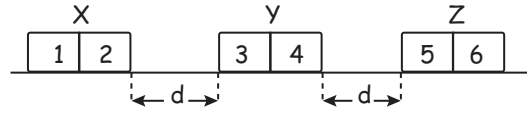
- | | | | | |
|----|----------|----------|----------|----------|
| | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> |
| A) | S | S | N | N |
| B) | N | S | S | N |
| C) | S | N | N | S |
| D) | N | S | N | N |
| E) | S | S | N | N |

3. İzlanda, Türkiye ve Ekvador'da bir çubuk mıknatıs denge noktasından asılarak dengeye gelmesi sağlanıyor.

Mıknatısların eğilme açısı Türkiye'de θ_1 , İzlanda'da θ_2 ve Ekvador'da θ_3 olduğuna göre, θ_1 , θ_2 ve θ_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $\theta_2 > \theta_1 > \theta_3$
 B) $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$
 C) $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$
 D) $\theta_2 > \theta_3 > \theta_1$
 E) $\theta_3 > \theta_2 > \theta_1$

4.



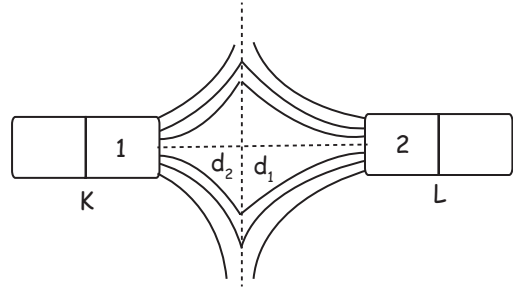
Sürtünmesiz düzlem üzerindeki X ve Z mıknatısı sabitlenmiş Y mıknatısı tutulmaktadır.

Y mıknatısı serbest bırakıldığında X mıknatısına yapıştığına göre mıknatısların 1, 3 ve 6 nolu kutuplarının işareti aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- | | | | |
|----|----------|----------|----------|
| | <u>1</u> | <u>3</u> | <u>6</u> |
| A) | S | N | S |
| B) | N | N | N |
| C) | N | S | N |
| D) | S | S | N |
| E) | N | N | S |

ÇİTA YAYINLARI

5.



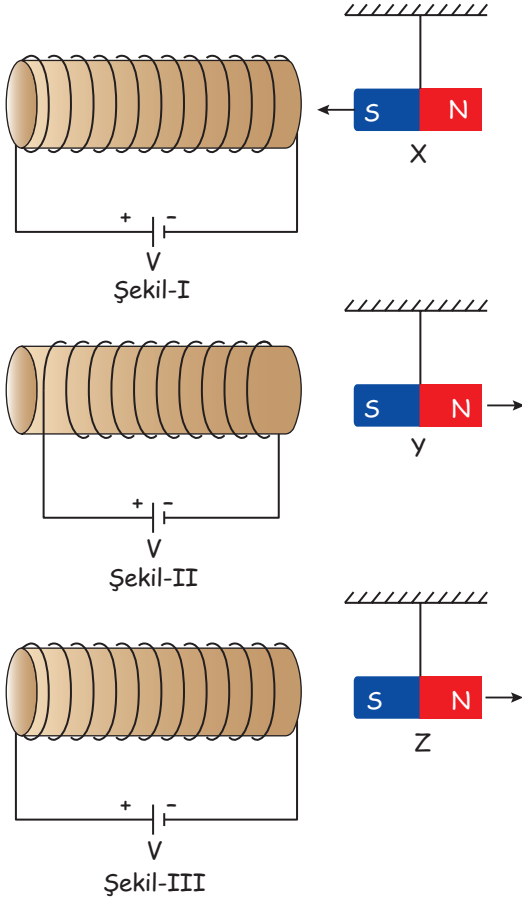
K ve L mıknatıslarının oluşturduğu manyetik alan çizgileri şekildeki gibidir.

$d_1 > d_2$ olduğuna göre,

- I. L mıknatısının kutup şiddeti K mıknatısının kutup şiddetinden büyüktür.
 II. 1 numaralı kutup S, 2 numaralı kutup N olabilir.
 III. 1 ve 2 numaralı kutupların işareti N olabilir.
 yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

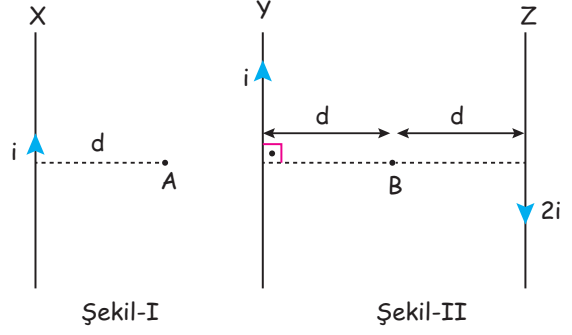
6.



Şekillerdeki X, Y, Z mıknatısları tutulmaktadır. Mıknatıslar serbest bırakıldığında hangisinin hareket yönü yanlış verilmiştir?

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

7.



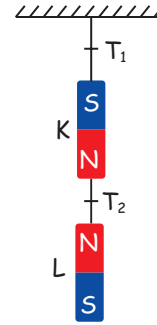
Sonsuz uzunluktaki X telinden i akımı Şekil I deki gibi geçerken A noktasında oluşan manyetik alanın büyüklüğü B kadar oluyor.

Buna göre Şekil II deki sonsuz uzunluktaki Y ve Z tellerinden birbirine zıt yönde geçen i ve 2i akımlarının B noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alanın büyüklüğü kaç B olur?

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

ÇİTA YAYINLARI

8.



Özdeş K ve L mıknatısları şekildeki konumda iken iplerdeki gerilme kuvvetleri T_1 ve T_2 oluyor.

Bir değişiklik yapmadan L mıknatısı ters çevrilip aynı yerine asılırsa T_1 ve T_2 nasıl değişir?

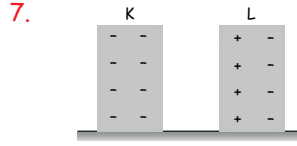
	T_1	T_2
A)	Artar	Artar
B)	Azalı	Artar
C)	Artar	Azalı
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Azalı

CEVAP ANAHTARI



1. I ve II 2. II ve III 3. $q' = -2q$ 4. $\frac{q_K}{q_L} = -1$ 5. L iletkeninin K iletkenine yakın kısmı (+) yükle yüklenirken toprağa bağlı olan kısmı nötr olur.

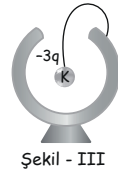
6. $q'_x = -4q$ $q'_y = -6q$



8. L silindirin iç yüzeyi (+) yükle yüklenirken dış yüzeyi nötr olur.

9. Şekil II'de $-3q$ yüklü K küresi $(-3q)$ kadar yükü L küresinin dışına iter. Bu durumda L küresinin içi $+3q$ dışı $(-3q)$ yükü ile yüklenir.

Şekil - II



Şekil - III

$(-3q)$ yüklü K küresi L küresinin içine konulup iletken telle L küresinin dışına bağlanırsa K küresi ve L küresi tek bir küre gibi davranır. Bu durumda L iletken küresinin dışı $(-3q)$ içi nötr K küresi de nötr olur.

10. I ve II 11. I. Biraz açılabilir.
II. Hareketsiz kalabilir.
III. Biraz kapanabilir.

12. $8F$ 13. $+x$ yönünde $\frac{5}{3}k\frac{q^2}{d^2}$

14. $T_2 = 2G$ 15. Yalnız I 16. I ve III 17. II. bölgede elektrik alan şiddeti sıfır olabilir. 18. $0,93A$

19. I ve III 20. I. aralıkta eğim sabit olduğu için R sabittir.
II. aralıkta V sabit i arttığı için R azalıyor.
III. aralıkta eğim azaldığı için R azalıyor.
21. $i_K > i_M > i_L$

22. $\frac{i_1}{i_2} = \frac{1}{2}$ 23. Yalnız I 24. $\frac{R}{4}$ 25. $\frac{5}{4}$ 26. 3Ω

27. a) $i = 2A$ 28. $i_1 = i_3 > i_2$ 29. $i_1 > i_2 > i_3$
b) $V_1 = 22$ Volt

CEVAP ANAHTARI

30. $R_{eş} = 5R$

31. $\varepsilon_{kl} = 6V + 5V = 11$ Volt olur.

32. $\frac{i_1}{i_2} = \frac{3}{4}$

33. II ve III

34. $t_2 = \frac{t}{2}$

35. $t_1 > t_2 > t_3$

36. a) 3,6 kJ
b) 20 W

37. $R = 10\Omega$

38. $P_1 > P_2 > P_3$

39. $E_y > E_z > E_x$

40. $R_x = 200\Omega$

41. $E = 20000$ joule = 20 kJ

42. K → değişmez
L → değişmez
M → artar

43. I ve II

44. II ve III

45. Hiçbir lamba ışık vermez.

46. K → artar
L → azalır
M → artar

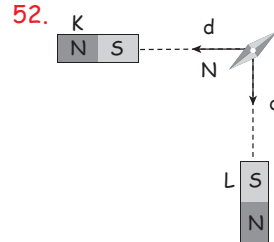
47. Cevap: B

48. I, II ve III

49. $T_1 = T$
 $T_2 = 0$

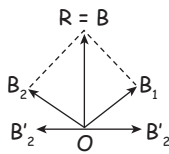
50. I - N
II - S
III - S
IV - S

51. $T_1 > T_2 > T_3$



53. $N_L > N_M > N_K$

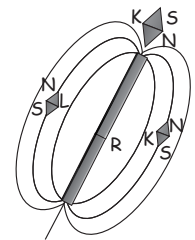
54.



Şekil - II

55. X ve Z noktalarında manyetik alan şiddeti sıfırdır.

56.



CEVAP ANAHTARI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TEST 13	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	A	D	B	E	A	B	C
	9	10	11	12				
	D	E						

TEST 14	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	C	E	A	B	D	E	D
	9	10	11	12				

TEST 15	1	2	3	4	5	6	7	8
	B	B	E	A	C	A	C	D
	9	10	11	12				
	E							

TEST 16	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	A	B	E	D	E	C	A
	9	10	11	12				
	B	D	E					

TEST 17	1	2	3	4	5	6	7	8
	B	A	A	E	E	E	E	C
	9	10	11	12				

TEST 18	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	E	A	B	D	D	E	C

TEST 19	1	2	3	4	5	6	7	8
	D	A	B	B	E	A	B	E
	9	10	11	12				

TEST 20	1	2	3	4	5	6	7	8
	B	E	C	A	B	C	A	D
	9	10	11	12				
	A							

TEST 21	1	2	3	4	5	6	7	8
	B	E	A	C	E	D	A	B
	9	10	11	12				

TEST 22	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	C	A	B	E	D	B	E
	9	10	11	12				

NOTLARIM

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

