

ELEKTRİK VE MANYETİZMA

ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN	3
Elektrik Alan	5
ELEKTRİKSEL POTANSİYEL ENERJİ - ELEKTRİKSEL POTANSİYEL	13
Elektriksel Potansiyel	13
Eş Potansiyel	14
Potansiyel Farkı ve İş	16
DÜZGÜN ELEKTRİK ALAN VE SIĞA	25
Düzgün Elektrik Alan	25
Levhalar Arasındaki Potansiyel Farkı	25
Levhalar Arasında Parçacık Hareketi	27
Yüklü Parçacıkların Hız, İvme ve Kinetik Enerjileri	27
Yünlü Parçacıkların Yörüngeleri	28
Siğaçlar	30
Düzlem Siğaçlar	31
Siğaçta Depolanan Yük	31
Siğaçların Enerjisi	32
Yüklü Kürenin Siğası	32
MANYETİZMA	43
Üzerinden Akım Geçen Düz Telin Çevresindeki Manyetik Alan	43
Akım Taşıyan Halkanın Merkezindeki Manyetik Alan	44
Üzerinden Akım Geçen Tele Etki Eden Manyetik Kuvvet	46
Akım Geçen Tellerin Birbirine Uyguladığı Manyetik Kuvvet	47
Akım Geçen Çerçeveye Uygulanan Tork	47
Yüklü Taneciğe Eden Manyetik Kuvvet	49
ELEKTROMANYETİK İNDÜKLEME	59
İndüksiyon Akımı	59
İndüksiyon Akımının Yönü (Lenz Kanunu)	63
Özindüksiyon Akımı	65
Lorentz Kuvveti	67
ALTERNATİF AKIM VE TRANSFORMATÖRLER	76
Alternatif Akım	76
Alternatif Akım Devresinde Bobin	77
Alternatif Akım Devresinde Siğaç	78
Rezonans	78
Empedons	78
Alternatif Akım Devresinde Güç	78
Transfarmatör	81
Ardışık Bağlı Transformatörler	82
Cevap Anahtarı	93

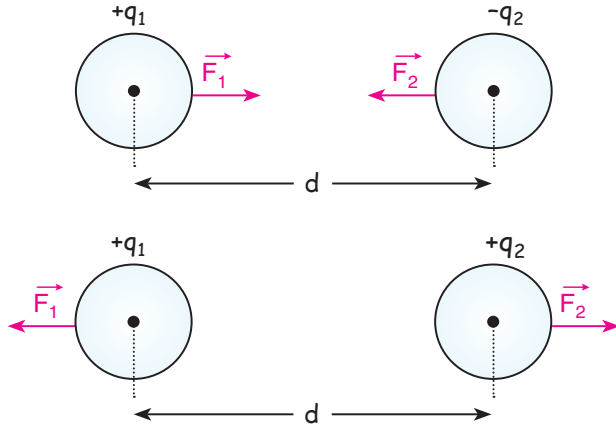
ELEKTRİK VE MANYETİZMA

ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN

ELEKTRİKSEL KUVVET (COULOMB KUVVET)

Elektrik yükü ile yüklü cisimler arasındaki itme yada çekme kuvvetine **elektriksel kuvvet (Coulomb Kuvveti)** denir. \vec{F} ile gösterilir. Birimi Newton (N)dir.

Elektriksel kuvvet, doğadaki temel kuvvetlerden biridir. Güçlü nükleer kuvvetten sonra en güçlü kuvvettir. Atomu bir arada tutar. Elektriksel kuvvet temas gerektirmeyen kuvvettir.



✓ Aynı cins yükler birbirini iter zıt cins yükler ise birbirini çeker. Yükler arasında oluşan elektriksel kuvvet yüklerin çarpımı ile doğru, aradaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

✓ Yüklü cisimlerin yük miktarları farklı olsada cisimlerin birbirine uyguladığı kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

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

Elektriksel kuvvet N

Cisimlerin yük miktarı Coulomb

Yükler arası uzaklık (m)

Coulomb sabiti Nm^2/C^2 dir.

bağıntısı ile bulunur.

Coulomb Sabiti: Orantı sabitidir Boşluk ve hava ortamı için $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

Coulomb sabiti $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ ile hesaplanır.

Yalıtkan ortamın elektriksel geçirgenliği

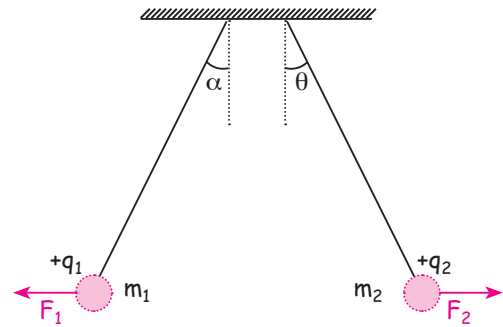
ϵ_0 (dielektrik sabiti) ortama bağlıdır. Ortam değişikçe yükler arasındaki elektriksel kuvvetde değişir.

✓ Hava için $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ dir. $^{-12}\text{C}^2/\text{Nm}^2$

Yalıtkan ortamlar için ϵ_0 değeri artar bu durumda k sabiti azalır.

ÇİTA YAYINLARI

Dikkate Al



Yalıtkan iplerle asılmış m_1 ve m_2 kütleli ve aynı işaretleli yüklü cisimler şekildeki gibi dengededir.

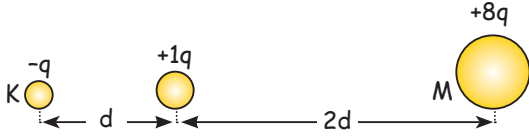
Cisimlerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvet eşit olduğuna göre, iplerin düşeyle yaptığı açı cisimlerin kütleleri ile ters orantılıdır.

$m_1 = m_2$ ise $\alpha = \theta$

$m_1 > m_2$ ise $\theta > \alpha$

$m_2 > m_1$ ise $\alpha > \theta$ olur.

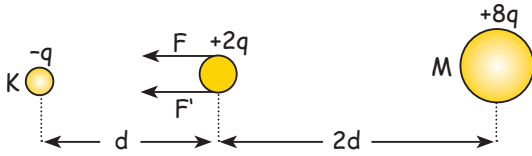
Örnek Soru



Yalıtkan yatay ve sürtünmesiz sistemde yüklü K, L, M cisimleri sabit tutulmaktadır.

K cisminin L cismine uyguladığı elektriksel kuvvet F kadar olduğuna göre, L cismine etki eden bileşke kuvvet kaç F 'dir?

Biz Çözdük



K ve L zıt işaretli oldukları için birbirini çeker
L ve M aynı işaretli oldukları için birbirini iter.

K ve L arasındaki çekme kuvveti

$$F = k \frac{(q)(2q)}{d^2} = k \frac{2q^2}{d^2} \text{ dir.}$$

L ve M arasındaki itme kuvveti

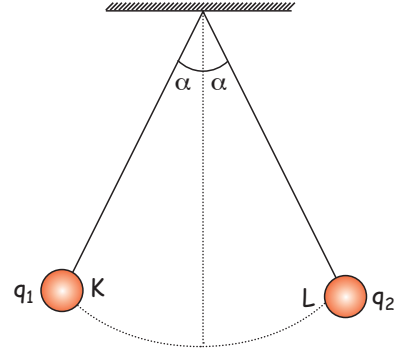
$$F' = k \frac{(2q)(8q)}{(2d)^2} = k \frac{16q^2}{4d^2} = 4 \frac{kq^2}{d^2}$$

$F' = 2F$ olur.

L'ye etki eden bileşke kuvvet

$$F + 2F = 3F \text{ olur.}$$

Örnek Soru



Aynı boydaki ipek ipliklerle asılmış K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.

- I. Cisimlerin yük miktarı eşittir.
- II. Cisimlerin kütleleri eşittir.
- III. Cisimlerin birbirine uyguladığı Coulomb kuvveti eşit büyüklüktedir.

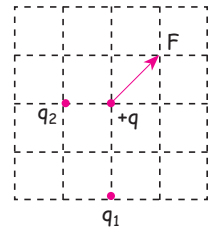
Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

Sen Çöz 1

ÇİTA YAYINLARI

Örnek Soru

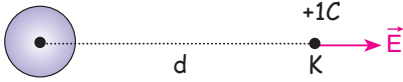
Sabit q_1 ve q_2 yüklerinin $+q$ yüküne uyguladığı kuvvet bileşke elektriksel kuvvet şekildeki gibidir.



Buna göre $\frac{q_1}{q_2}$ oranı nedir?
(Noktalar arası uzaklık eşittir.)

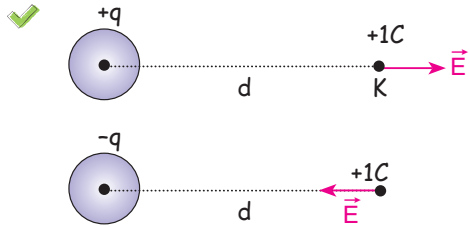
Sen Çöz 2

ELEKTRİK ALAN



Yüklü cisimlerin başka yüklü cisimlere etki edebileceği alana **elektrik alan** denir. Elektrik alan vektörel bir büyüklüktür. Birimi N/C'dur. Elektrik alan \vec{E} ile gösterilir.

Bir yükün, d kadar uzaklıktaki pozitif birim yüke (+1C) uyguladığı kuvvete 0 noktadaki **elektrik alanı şiddeti** denir.



Elektrikle yüklü noktasal bir yükün bir noktada oluşturduğu elektriksel alanı bulmak için o noktada olduğunu düşündüğümüz +1C'luk yüke uyguladığı elektriksel kuvveti hesaplarız.

Noktasal q yükünün kendinden d kadar uzakta oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü;

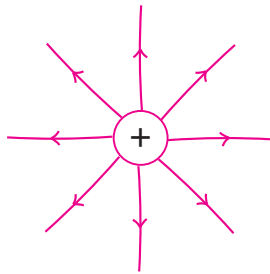
$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow E = k \cdot \frac{q}{d^2}$$

formülleri ile bulunur.

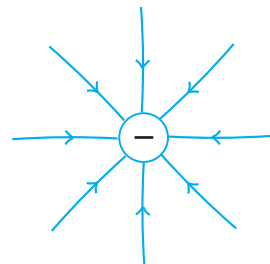
Dikkate Al

Elektrik Alan Kuvvet Çizgileri: Yüklü cisimler çevresindeki elektrik alan çizgileri birer modellemedir.

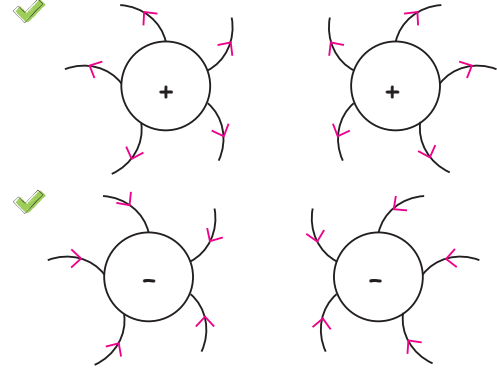
(+) Yükle yüklü bir cisim çevresine konulan +1C'luk yüke dışarı yönde bir kuvvet uygulayacağı için (+) yüklü cismin etrafındaki elektrik alan çizgileri cisimden dışa doğrudur.



(-) Yükle yüklü bir cisim çevresinde +1C'luk yükü kendine çekeceğinden (-) yüklü cisim etrafındaki elektrik alan çizgileri cisimden içe doğrudur.

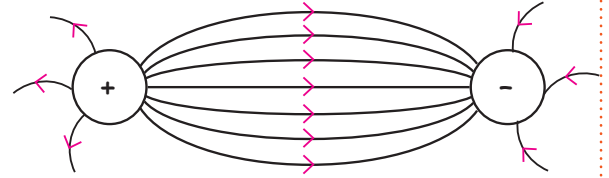


Unutma!



Aynı cins elektrikle yüklü cisimler birbirini iteceğinden elektrik alan çizgileri yukarıdaki gibidir.

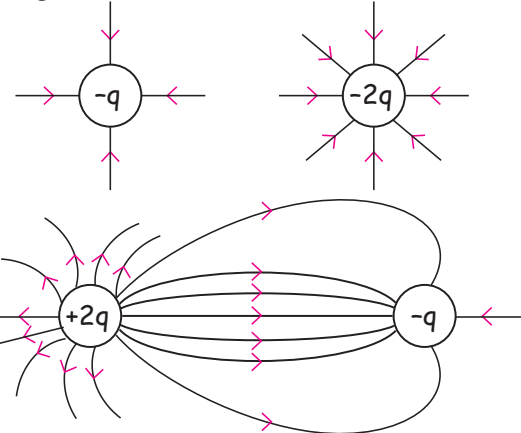
Unutma!



Yanyana konulmuş zıt yüklü iki cisim arasındaki elektrik alan çizgileri şekildedeki gibidir.

Unutma!

1. Elektrikle yüklü noktasal bir cismin etrafındaki elektrik alan çizgileri bir noktada sona ermez.
2. Elektrik alan çizgileri birbirini kesmez ve simetrik bir biçimde üç boyutlu olarak uzanır.
3. Elektrik alan çizgilerinin sık olduğu yerde elektrik alan şiddeti büyüktür.
4. Alan çizgileri cismin yüzeyinden dik olarak çıkar dik olarak ulaşır.
5. Elektrik alan çizgi sayısı yükün büyüklüğü ile doğru orantılıdır.

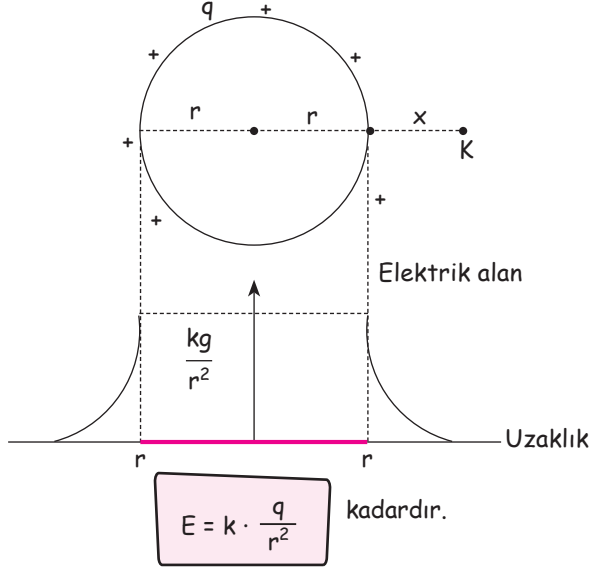


Meraklısına

YÜKLÜ İLETKEN KÜRENİN ELEKTRİK ALANI

r yarıçaplı yüklü iletken bir kürenin içinde elektrik alan sıfırdır.

Küre yüzeyindeki elektrik alan maksimumdur. Küre yüzeyindeki elektrik alan



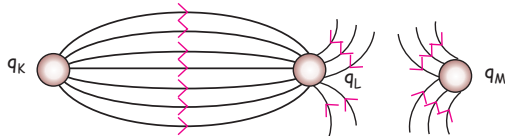
Küre yüzeyinden uzaklaştıkça elektrik alan şiddeti azalır. Küre yüzeyinden x kadar uzaklıkta bir noktada elektrik alan şiddeti,

$E = k \frac{q}{(r+x)^2}$ ile bulunur.

Unutma!

Yüklü bir küreden uzakta bir noktada elektrik alan şiddeti bulunurken bütün yük küre merkezinde toplanmış gibi kabul edilir.

Örnek Soru



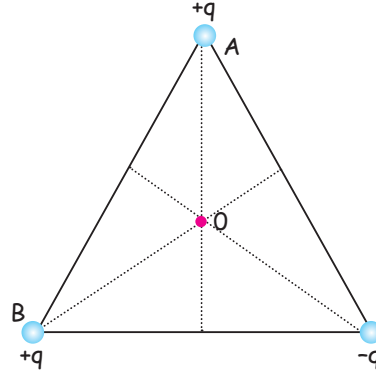
Yüklü K, L, M cisimlerinin etrafındaki elektrik alan çizgileri şekildeki gibidir.

Buna göre cisimlerin yüklerinin işareti nedir?

Biz Çözdük

Elektrik alan çizgileri (+) yükten dışarı doğru (-) yükten içeri doğrudur. Buna göre; K cismi (+) yüklü, L cismi (-) yüklü, M cismi (-) yüklüdür.

Örnek Soru

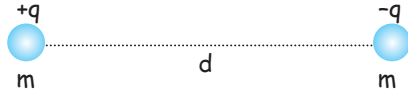


Şekildeki eşkenar üçgenin A, B, C noktalarına sırasıyla +q, +q ve -q yükü yerleştirilmiştir.

A noktasındaki (+q) yüklü cismin O noktasında oluşturduğu elektrik alan şiddeti E ise O noktasındaki bileşke elektrik alan kaç E'dir?

Sen Çöz 3

1.



Yatay ve sürtünmesiz düzlemde sabitlenmiş kütleleri eşit cisimlerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvet F kadardır.

Yüklerden birinin kütlesi 2 katına çıkarılıp aynı yere konulursa elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç F olur? (Yatay yüzey yalıtkandır.)

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

2.

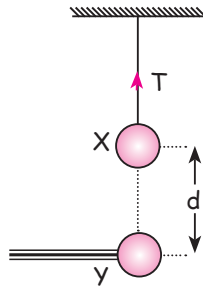
Yalıtkan bir iple asılmış yüklü X küresine yüklü bir Y cismi yaklaştırılıyor.

Buna göre iptе oluşan T gerilme kuvveti,

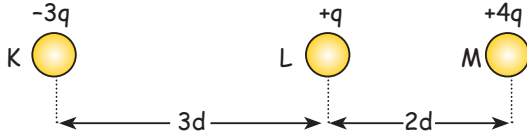
- I. Yüklerin büyüklüğü
II. Yüklerin işareti
III. Y cisminin kütlesi
IV. X cisminin kütlesi

niceliklerinden hangilerinin değişmesinden etkilenir?

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



3.



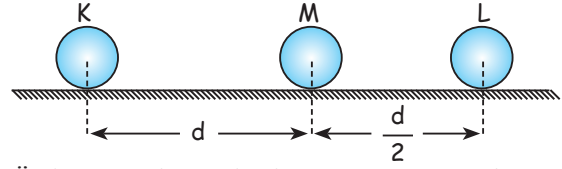
Yalıtkan ve yatay bir düzlemde sabit tutulan K, L, M cisimlerinin yükleri sırasıyla $-3q$, $+q$ ve $+4q$ 'dur.

K cisminin L cismine uyguladığı elektriksel kuvvet \vec{F} kadardır.

Buna göre L cismine etki eden bileşke elektriksel kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4\vec{F}$ B) $3\vec{F}$ C) $2\vec{F}$ D) $-4\vec{F}$ E) $-2\vec{F}$

4.



Özdeş ve yüklü kürelerden K ve L sabit tutulurken M serbest bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.

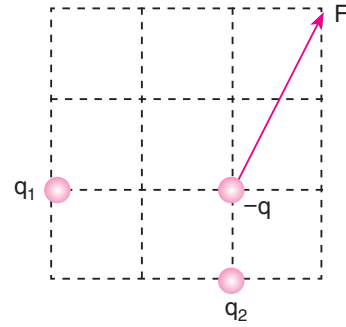
Buna göre;

- I. K'nın yük miktarı M'nin yük miktarının iki katıdır.
II. K ve L aynı cins elektrik yüküyle yüküdür.
III. K ve M birbirine dokundurulursa M'nin yük miktarı artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5.

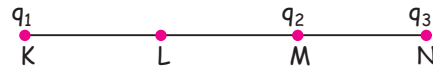


Sabit q_1 ve q_2 yüklerinin $-q$ yüküne uyguladıkları bileşke elektriksel kuvvet şekildeki gibidir.

Buna göre $\frac{q_1}{q_2}$ oranı nedir?

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

6.



K noktasında bulunan q_1 yükünün M noktasında bulunan q_2 yüküne uyguladığı elektriksel kuvvet F kadardır. Yükler bu konumda iken q_2 yüküne etki eden bileşke kuvvet sıfırdır.

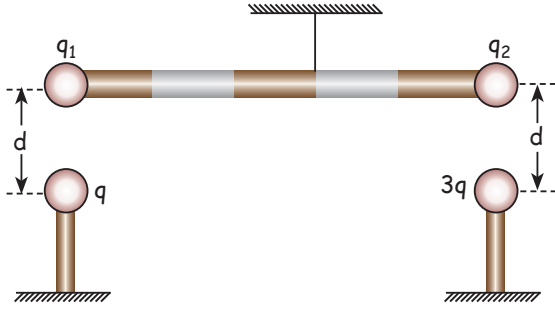
q_1 yükü L noktasına taşınırsa q_2 yüküne etki eden bileşke kuvvet kaç F olur? (KL = LM = MN)

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

TEST 1

Elektriksel Kuvvet ve Elektrik Alan

7.



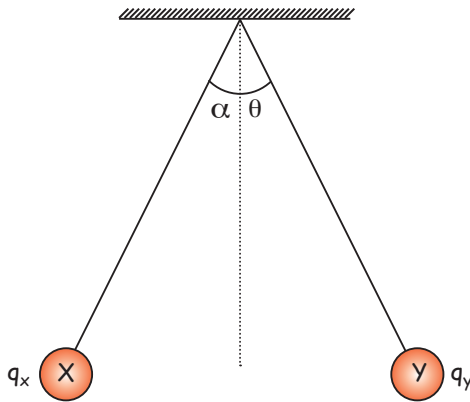
Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuk ve ağırlıksız yüklü kürelerden oluşmuş şekildeki sistem dengededir.

Buna göre $\frac{q_1}{q_2}$ oranı nedir?

(Yüklerin çapraz etkileşimi önemsenmemektedir.)

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

8.



Aynı boydaki ipek ipliklerle asılmış X ve Y kürecikleri şekildeki gibi dengededir.

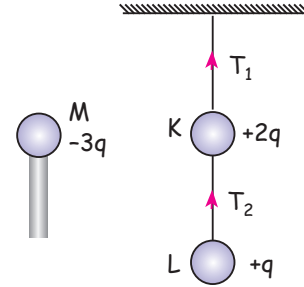
$\alpha > \theta$ olduğuna göre,

- I. Kürelerin kütleleri eşittir.
 II. Kürelerin yükleri eşittir.
 III. Kürelerin birbirine uyguladığı coulomb kuvveti eşit büyüklüktedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

9.



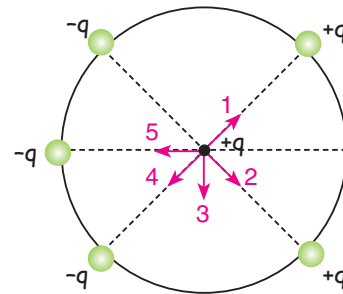
Şekildeki K, L, M küreleri özdeş ve yükleri sırasıyla $+2q$, $+q$ ve $-3q$ 'dir.

M küresi yalıtkan sapından tutularak K küresine dokundurulursa yalıtkan iplerdeki gerilme kuvvetleri T_1 ve T_2 nasıl değişir?

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

ÇİTA YAYINLARI

10.

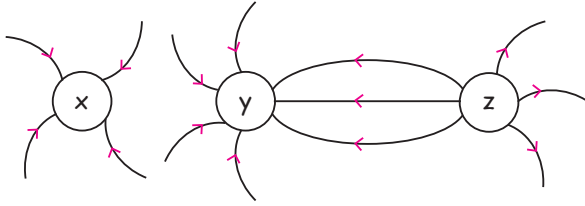


Şekildeki yükler bir çembere sabitlendikten sonra, çemberin merkezine $+q$ yüklü noktasal cisim yerleştiriliyor.

Merkezdeki cisim serbest bırakılınca hangi yönde hareket eder?

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

5.

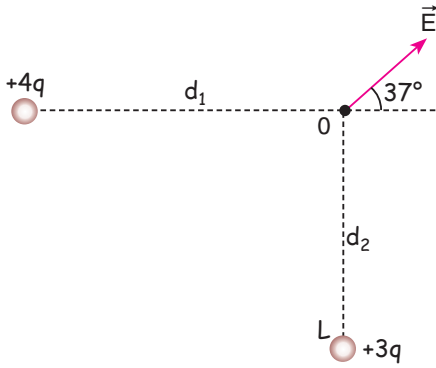


x, y, z yüklü cisimlerin çevresindeki elektrik alan çizgileri şekildeki gibidir.

Buna göre x, y, z cisimlerinin yüklerinin işareti aşağıdakilerden hangisi gibidir?

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

6.



+4q ve +3q yüklü cisimlerin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan şekildeki gibidir.

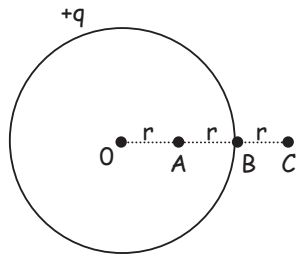
Buna göre cisimlerin O noktasına uzaklıkları oranını $\frac{d_1}{d_2}$ nedir? ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{9}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{8}{9}$ E) 1

7.

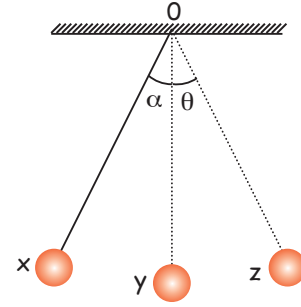
Şekildeki iletken küre +q yükü ile yüklüdür.

Buna göre A noktası, B noktası ve C noktasındaki elektrik alan şiddeti büyüklükleri E_A , E_B ve E_C arasındaki ilişki nedir?



- A) $E_A > E_B > E_C$ B) $E_A > E_C > E_B$
 C) $E_B > E_C > E_A$ D) $E_A = E_B > E_C$
 E) $E_A = E_B = E_C$

8.



O noktasından ipek ipliklerle asılan x, y, z cisimleri şekildeki gibi dengededir.

Buna göre,

- I. Kürelerin yüklerin işareti (+)dır.
 II. y küresinin kütlesi artarsa $\alpha + \theta$ değeri değişmez.
 III. x küresinin yük miktarı azaltılırsa cisimlerin denge durumunda değişiklik olmaz.

Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

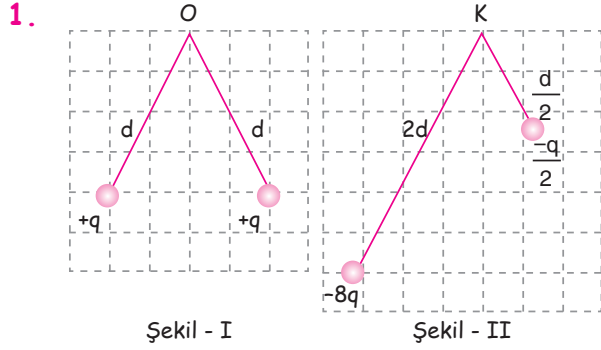
ÇİTA YAYINLARI

9.

- I. Elektrik alan vektörel bir büyüklüktür.
 II. Elektrik alan çizgileri kapalı eğriler şeklindedir.
 III. Yüklü bir cisim elektrik alan içine konulursa ivmeli hareket yapar.

Yargılarından hangileri doğrudur?

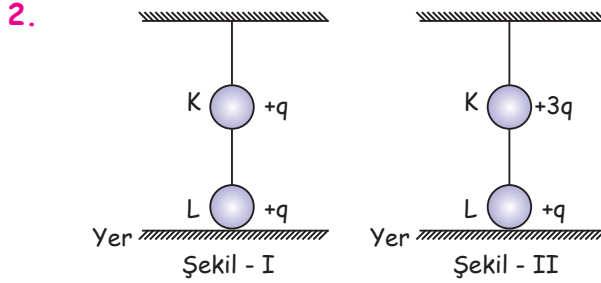
- A) Yalnız I B) I, II ve III C) Yalnız II
 D) I ve III E) II ve III



Şekil I'de elektrikle yüklü cisimlerin O noktasında oluşturduğu elektrik alan \vec{E} kadardır.

Buna göre şekil - II'deki yüklerin oluşturduğu elektrik alan kaç \vec{E} 'dir?

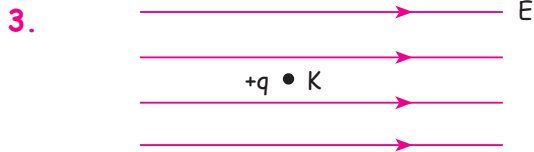
- A) -2 B) -1 C) +1 D) +2 E) +3



Yüklü K ve L cisimleri şekil - I'deki gibi iken L cisimine yer tarafından etki eden tepki kuvveti N kadar oluyor.

K cisminin yükü şekil - II'deki gibi 3 katına çıkartılırsa yerin L cisimine uyguladığı tepki kuvveti kaç N olur?

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



Düzensiz bir elektrik alan içine şekildeki gibi +q yüklü K cismi bırakılıyor.

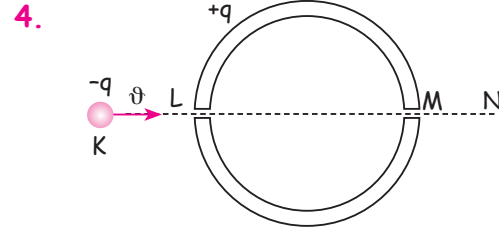
Buna göre;

- I. K cismi elektrik alanla aynı yönde hareket eder.
 II. K cismi elektrik alanla zıt yönde hareket eder.
 III. K cisimine etki eden net kuvvet 0'dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(İpler yalıtkan ve ağırlıksızdır.)

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



İçi boş ve iletken küre + yüklüdür. Kürenin karşılıklı iki tarafından delik açılıp K noktasından θ hızı ile $-q$ yüklü ağırlığı önemsiz bir cisim fırlatılıyor.

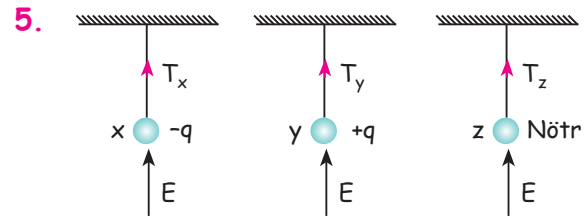
Buna göre;

- I. KL arasında cisim hızlanır.
 II. LM arasında cisim yavaşlar.
 III. MN aralarında cisme etki eden kuvvet hareket yönünün tersinedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

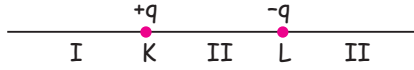


Özdeş x, y, z cisimlerin yükleri sırasıyla $-q$, $+q$ ve nötrdür.

Cisimler şekildeki gibi eşit büyüklükte elektrik alan içinde olduklarına göre iplerdeki gerilme kuvvetleri T_x , T_y ve T_z arasındaki ilişki nedir?

- A) $T_x > T_y > T_z$ B) $T_z > T_y > T_x$
 C) $T_x > T_z > T_y$ D) $T_x > T_y = T_z$
 E) $T_y > T_x = T_z$

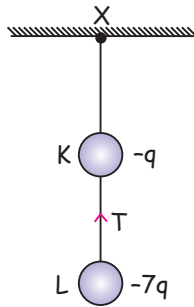
6.



K ve L noktasal cisimlerinin yükleri $+q$ ve $-q$ 'dir. Buna göre, I, II, III aralıklarının hangisinde elektrik alan sıfır olamaz?

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

7.

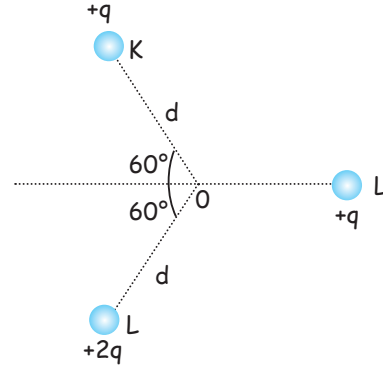


Yalıtkan iplerle birbirine bağlanmış özdeş iletken K ve L cisimleri şekildeki gibi dengede iken X noktasındaki elektrik alan şiddeti E ipteki gerilme kuvveti T'dir.

Cisimler birbirine dokundurulup aynı yere asılırsa E ve T nasıl değişir?

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

8.



Yalıtkan yatay bir ortamda sırasıyla $+q$, $+2q$ ve $+q$ yüklü K, L, M cisimleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

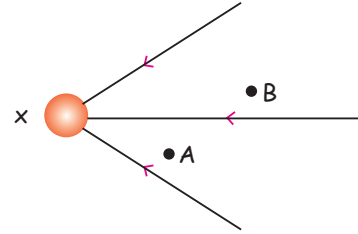
$+q$ yüklü K cisminin O noktasında oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü E olduğuna göre O noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğü kaç E'dir?

($\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$)

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 0 D) 2 E) 3

ÇİTA YAYINLARI

9.



Yüklü bir X cisminin etrafında oluşan elektrik alan çizgileri şekildeki gibidir.

Buna göre;

- I. X cisimi (-) yüklüdür.
II. A noktasındaki elektrik alan şiddeti B noktasındaki elektrik alan şiddetinden küçüktür.
III. A ve B noktalarına yerleştirilecek yüklere eşit miktarda elektriksel kuvvet uygulanır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

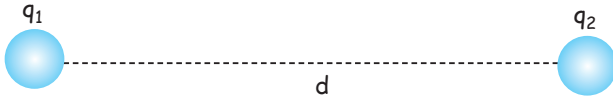
ELEKTRİKSEL POTANSİYEL ENERJİ - ELEKTRİKSEL POTANSİYEL

Elektriksel Potansiyel Enerji: Birbirlerinden sonsuz uzaklıkta bulunan aynı işaretli iki yüklü cismi aralarında d kadar uzaklık olacak şekilde bir araya getirebilmek için elektriksel kuvvetlere karşı iş yapmak gerekir. Yapılan bu iş yüklerde elektriksel potansiyel enerji olarak depolanır.

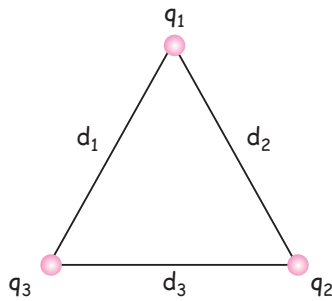
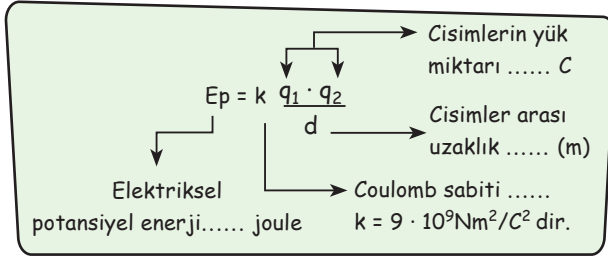
Diğer bir tanımla elektrik alanında bulunan bir yükün konumundan dolayı sahip olduğu enerjiye **elektriksel potansiyel enerji** denir.

Elektriksel potansiyel enerji skaler bir büyüklüktür. Bu yüzden hesaplamalarda yükler işaretleri ile birlikte alınır.

Elektriksel potansiyel enerji birimi **Joule**'dür.



Aralarında d kadar uzaklık bulunan iki yükün sahip olduğu elektriksel potansiyel enerji



Elektrik yükleri q_1, q_2, q_3 olan şekildeki sistemin toplam elektrik potansiyel enerjisi,

$$E_p = k \frac{q_1 \cdot q_2}{d_2} + k \frac{q_1 \cdot q_3}{d_1} + k \frac{q_2 \cdot q_3}{d_3}$$

bağıntısı ile hesaplanır.

✓ Yalnız q_1 yükünün enerjisi denildiğinde q_2 ve q_3 yüklerinin arasındaki etkileşim hesaplanmaz.

$$E_p = k \frac{q_1 \cdot q_2}{d_2} + k \frac{q_1 \cdot q_3}{d_1}$$

enerjisi bulunur.

Unutma!

Aynı işaretli yükler birbirine yaklaştırılırsa sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar. Bu durumda elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır.

Unutma!

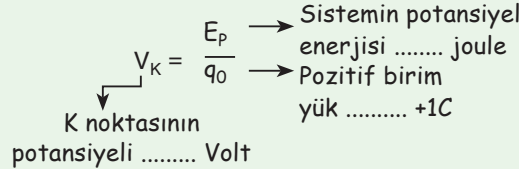
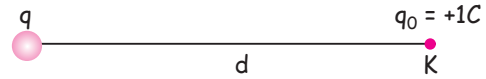
Zıt işaretli yükler birbirine yaklaştırılırsa sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azalır. Bu durumda elektriksel kuvvetler iş yapılmıştır.

Unutma!

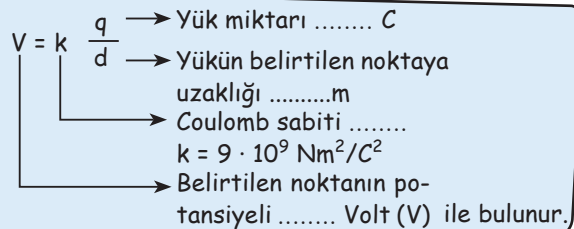
İki yük arasındaki uzaklık sonsuz ise elektriksel potansiyel enerji sıfır olur.

ELEKTRİKSEL POTANSİYEL

Elektrik alan içindeki pozitif birim yükün (+1C) sahip olduğu enerjiye o noktanın **elektriksel potansiyeli** denir. Elektriksel potansiyel V ile gösterilir. Birimi volt'tur. Skaler bir büyüklüktür.



Bağıntıya göre q yükünden d kadar uzaklıkta bir yükün elektrik potansiyeli,



Unutma!

Elektrik potansiyel hesaplanırken bağıntıda yükler işareti ile birlikte formülde yerine yazılır. Bu nedenle elektriksel potansiyel pozitif yada negatif değerde olabilir.

Unutma!

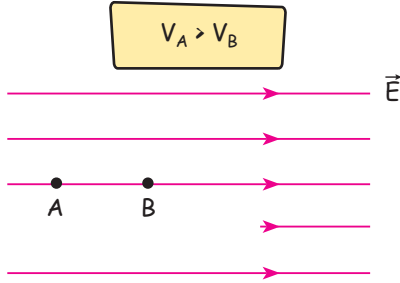
Yük pozitif ise elektrik potansiyel uzaklıkta ters orantılı, yük negatif ise elektrik potansiyel uzaklıkla doğru orantılıdır.

Unutma!

Birden fazla yükün bir noktada oluşturduğu elektriksel potansiyel, yüklerin ayrı ayrı oluşturdukları potansiyellerin skaler toplamı kadardır.

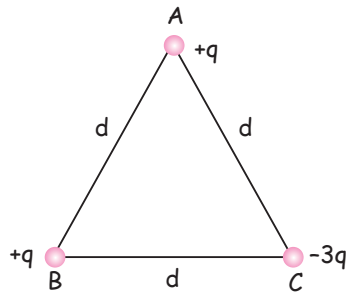
Unutma!

Elektrik alan yönünde gidildikçe elektrik potansiyeli azalır.



Örnek Soru

Eşkenar üçgenin A, B, C noktalarına (+q) (+q) ve (-3q) yükleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre sistemin potansiyel enerjisi kaç $\frac{kq^2}{d}$ 'dir?

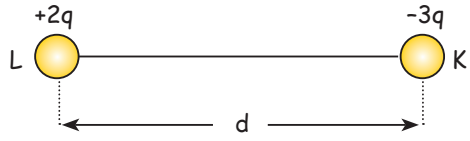
Biz Çözdük

$$E_p = k \frac{q_1 q_2}{d_1} + k \frac{q_1 q_3}{d_2} + k \frac{q_2 q_3}{d_3}$$

$$E_{pTop} = k \frac{(+q)(+q)}{d} + k \frac{(+q)(-3q)}{d} + k \frac{(+q)(-3q)}{d}$$

$$E_{pTop} = \frac{kq^2}{d} - \frac{3kq^2}{d} - \frac{3kq^2}{d} = -\frac{5kq^2}{d}$$

Örnek Soru

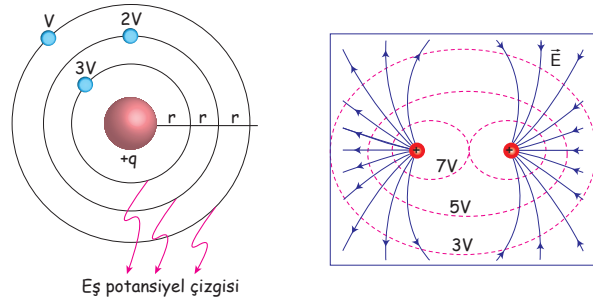


Yükleri (+2q) ve (-3q) olan K ve L cisimleri şekildeki gibi tutulmakta iken sistemin potansiyel enerjisi E'dir.

Yükleri arasındaki uzaklık artırılırsa sistemin elektriksel potansiyel enerjisi nasıl değişir? Neden?

Sen Çöz 4

EŞ POTANSİYEL

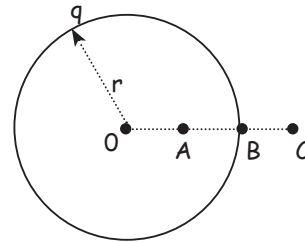


Bir yükten eşit uzaklıktaki tüm noktaların birleştirilmesi ile oluşan çizgilere eş potansiyel çizgileri denir.

Eş potansiyel çizgileri birbirini kesmez ve elektrik alanına diktir.

Meraklısına

Yüklü İletken Kürenin Elektriksel Potansiyeli



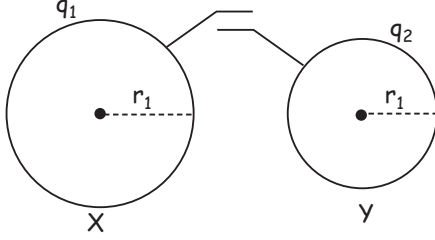
Yüklü iletken bir kürenin içindeki her noktanın elektrik potansiyeli kürenin yüzeyindeki elektrik potansiyeline eşittir.

Yüklü kürenin içinde ve küre yüzeyindeki elektriksel potansiyel

$$V = k \frac{q}{r} \text{ kadardır.}$$

✓ Küre yüzeyinden uzaklaştıkça, iletken kürenin yükü pozitif ise elektriksel potansiyel azalır. İletken yüklü küre negatif yüklü ise elektriksel potansiyel artar.

Ortak Potansiyel: Elektrik yüklü iki iletken birbirine dokundurulduğunda elektriksel potansiyelleri eşit oluncaya kadar aralarında yük alışverişi olur.

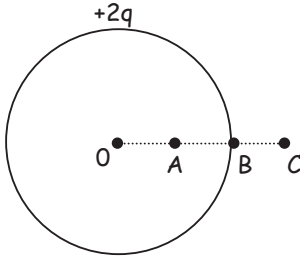


Potansiyelleri farklı q_1 ve q_2 yüklerine sahip X ve Y kürelerinin arasındaki anahtar kapatılınca küreler ortak potansiyele ulaşıncaya kadar yük geçişi olur.

Ortak potansiyel

$$V_{ort} = k \frac{q_1 + q_2}{r_1 + r_2} \text{ ile bulunur.}$$

Örnek Soru



Şekildeki $+2q$ yüklü iletken kürenin A, B, C noktalarındaki elektriksel potansiyeller sırasıyla ϑ_A , ϑ_B ve ϑ_C 'dir.

Buna göre ϑ_A , ϑ_B ve ϑ_C arasındaki ilişki nedir?

Biz Çözdük

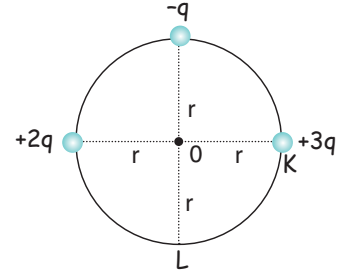
İletken kürelerin içinde ve yüzeyindeki elektriksel potansiyeller eşittir.

$$\vartheta_A = \vartheta_B$$

+ yüklü küreden uzaklaştıkça elektriksel potansiyel azdır.

$$\vartheta_A = \vartheta_B > \vartheta_C \text{ 'dir.}$$

Örnek Soru

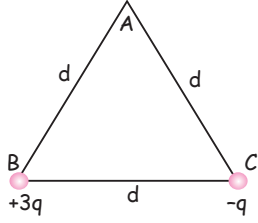


$(-q)$, $(+2q)$ ve $(+3q)$ yükleri şekildeki konumda iken O noktasındaki elektrik alan şiddeti E, elektrik potansiyeli V 'dir.

K noktasındaki $(+3q)$ yükü L noktasına getirirse E ve V nasıl değişir?

Sen Çöz 5

Örnek Soru

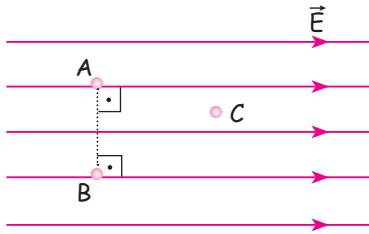


Eşkenar üçgenin B ve C noktalarına şekildeki gibi +3q ve -q yükleri yerleştirilmiştir.

C noktasındaki -q yükünün A noktasındaki potansiyel -V ise A noktasındaki toplam potansiyel kaç V'dir?

Sen Çöz 6

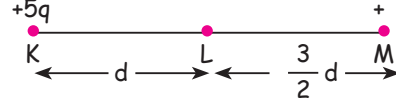
Örnek Soru



Düzgün elektrik alan içindeki A, B, C noktalarının elektriksel potansiyelleri V_A , V_B ve V_C arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 7

Örnek Soru



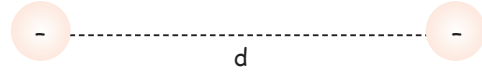
+5q yükünden d kadar uzaklıktaki L noktasının potansiyeli 40 voltur.

Buna göre M ve L noktaları arasındaki potansiyel farkı $V_L - V_M$ nedir?

Sen Çöz 8

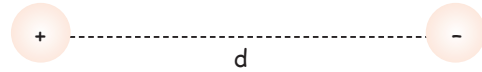
POTANSİYEL FARKI VE İŞ

Aynı cins elektrikle yüklü iki cisimi birbirine yaklaştırmak için dışarıdan bir kuvvet uygulamak gerekir.



Şekil - I

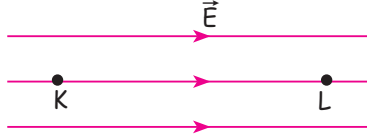
Aynı şekilde zıt cins elektrikle yüklü iki cisimi birbirinden uzaklaştırmak için dışarıdan bir kuvvet uygulamak gerekir.



Şekil - II

Her iki durumda da sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar. Enerjideki bu artış yapılan işe eşittir. Yüklü cisimler serbest bırakıldığında şekil - I'deki cisimler birbirinden uzaklaşırken şekil-II'deki cisimler birbirine doğru yaklaşır. Bu durumda cisimlerin kazandıkları kinetik enerji sistemdeki elektriksel potansiyel enerjideki azalma kadardır.

Elektrik alan içindeki bir q yükünü elektrik potansiyeli V_k olan bir noktadan elektrik potansiyeli V_L olan noktaya götürmekle iş yapılmış olur.



Şekildeki cismin K noktasındaki enerjisi $E_K = q \cdot V_K$
L noktasındaki enerjisi $E_L = q \cdot V_L$ 'dir.

q yüklü cismi K noktasından L noktasına taşıırken yapılan iş,

$$w = \Delta E_P = E_{son} - E_{ilk}$$

$$w = E_L - E_K$$

$$w = qV_L - qV_K$$

$$w = q(V_L - V_K)$$

$w = q (V_{KL})$

- Noktalar arası potansiyel farkı - - - - Volt
- Yük miktarı - - - - Coulomb
- Yapılan iş - - - - Joule

✓ Elektrik alan içindeki pozitif birimi yükün (+1C) bir noktadan başka bir noktaya götürülmesi için yapılan işe potansiyel farkı denir.

$$\Delta V = \frac{w}{q} \rightarrow \begin{array}{l} \text{İş - - - - Joule} \\ \text{Yük - - - - Coulomb} \end{array}$$

Potansiyel farkı
- - - - Volt

Unutma!

Yük pozitif ise elektrik potansiyel uzaklıkla ters orantılı, yük negatif ise elektrik potansiyel uzaklıkla doğru orantılıdır.

Unutma!

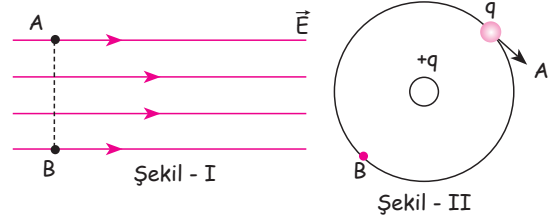
Yapılan iş negatif çıkarsa elektriksel kuvvetler iş yapmış olur. Yapılan iş pozitif çıkarsa elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmış olur.

Unutma!

Sonsuzun potansiyeli sıfırdır.

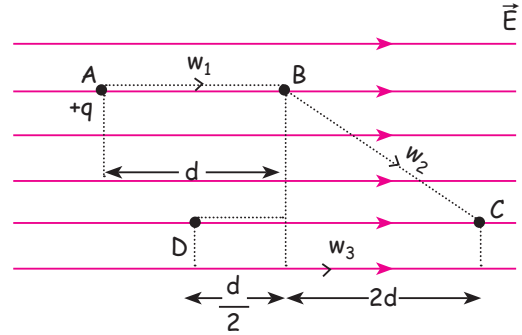
Unutma!

Bir q yükünü şekil - I ve şekil - II'deki gibi A noktasından B noktasına götürmekle iş yapılmaz.



Çünkü her iki şekildeki A ve B noktalarının potansiyeli eşittir.

Örnek Soru



E şiddetindeki düzgün elektrik alan içinde (+q) yüklü noktasal cisim A, B, C, D noktaları arasında şekildeki yörüngeyi izliyor.

AB arasında yapılan iş w_1 , BC arasında yapılan iş w_2 , CD arasındaki yapılan iş w_3 ise w_1 , w_2 ve w_3 arasındaki ilişki nedir?

Biz Çözdük

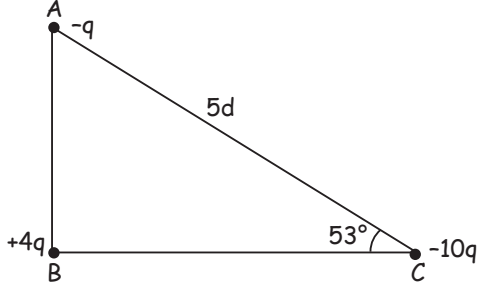
$w = q (V_2 - V_1)$ ile bulunur.

Noktaların arasındaki potansiyeller,

$V_A > V_D > V_B > V_C$ 'dir.

$$\left. \begin{array}{l} w_1 = +q (V_B - V_A) \\ w_2 = +q (V_C - V_B) \\ w_3 = +q (V_D - V_C) \end{array} \right\} w_3 > w_2 > w_1 \text{ ilişkisi olur.}$$

Örnek Soru

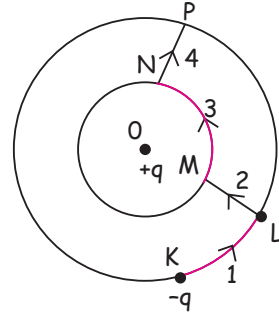


Şekildeki üçgenin A, B, C noktalarına şekildeki gibi sırasıyla $(-q)$ $(+4q)$ ve $(-10q)$ yükleri yerleştirilmiştir.

A noktasındaki $(-q)$ yükü sonsuza götürüldüğünde elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş kaç $\frac{kq^2}{d}$ 'dir.

Sen Çöz 9

Örnek Soru



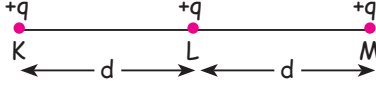
Şekildeki gibi çemberin O noktasına $(+q)$ yüklü bir cisim sabitlenmiştir.

K noktasındaki $(-q)$ yüklü cisim K noktasından P noktasına şekildeki yolu izleyerek geliyor.

Buna göre 1, 2, 3, 4 yollarında sistemin potansiyel enerjisindeki değişim nasıldır?

Sen Çöz 10

1.

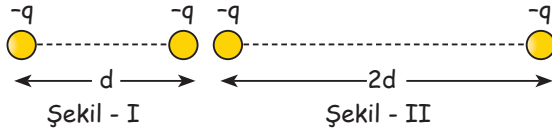


K, L, M noktalarına şekildeki gibi +q yüklü cisimler yerleştiriliyor.

Buna göre sistemin toplam elektriksel potansiyel enerjisi kaç $k \frac{q^2}{d}$ 'dir?

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

2.

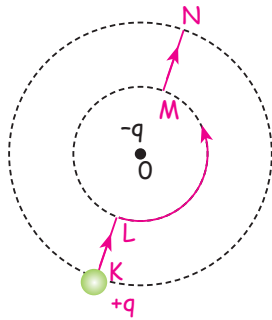


Şekil - I'de -q yüklerinin elektriksel potansiyel enerjileri E_1 şekil -II'deki -q yüklerinin elektriksel potansiyel enerjisi E_2 'dir.

Buna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir?

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

3.

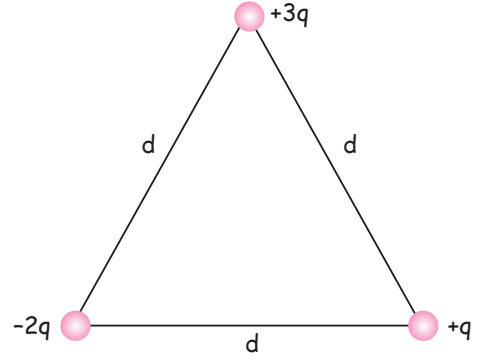


Şekildeki (-q) yükünün çevresinde (+q) yükü KL, LM ve MN yolu boyunca hareket ettiriliyor.

Buna göre +q yükünün potansiyel enerjisi hangi aralıklarda artmaktadır?

- A) KL ve LM B) KL ve MN C) LM
D) K E) MN

4.

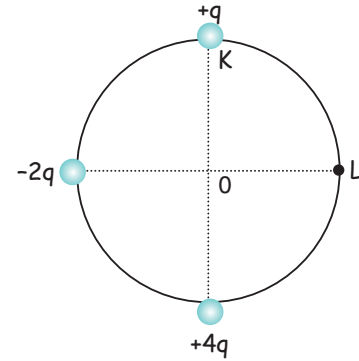


Yükleri sırasıyla +3q, -2q ve +q olan noktasal cisimler yalıtkan düzlem üzerinde eşkenar üçgenin köşelerine şekildeki gibi sabitleniyor.

Buna göre sistemin toplam potansiyel enerjisi kaç $k \frac{q^2}{d}$ 'dir?

- A) -5 B) -3 C) 1 D) +3 E) +5

5.



Yükleri +q, -2q ve +4q olan üç cisim şekildeki gibi yalıtkan düzlem üzerinde sabitlenmiştir.

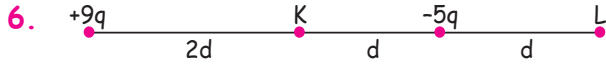
Cisimler bu konumda iken O noktasındaki elektrik potansiyeli V, sistemin potansiyel enerjisi E_p 'dir.

K noktasındaki +q yükü L noktasına getirilirse E_p ve V nasıl değişir?

	E_p	V
A)	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Değişmez
C)	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

TEST 4

Elektriksel Potansiyel Enerji - Elektriksel Potansiyel

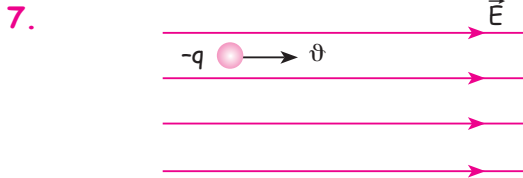


Noktasal ve yükleri (+9q) ve (-5q) olan iki cisim yalıtkan düzlemde şekildeki gibi sabitlenmiştir.

Buna göre K ve L noktalarının potansiyel farkı

V_{KL} kaç $k \frac{q}{d}$ 'dir?

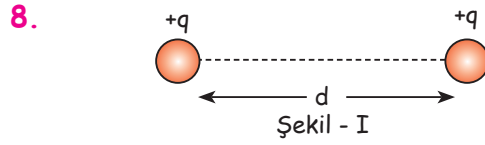
- A) 0 B) $\frac{5}{2}$ C) $-\frac{4}{3}$ D) $-\frac{3}{2}$ E) 1



Yükü -q olan noktasal bir cisim düzgün elektrik alan içinde v hızı ile fırlatılıyor.

Cisim ok yönünde hareket ederken elektriksel potansiyel enerjisi (E_p) ve kinetik enerjisi (E_k) nasıl değişir? (Sürtünmeler ve yerçekimi önemsizdir.)

	E_p	E_k
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalı
C)	Azalı	Azalı
D)	Azalı	Artar
E)	Değişmez	Değişmez



Şekil - I' ve Şekil - II'deki yükler yalıtkan ve sürtünmesiz düzlemde sabit tutulmaktadır.

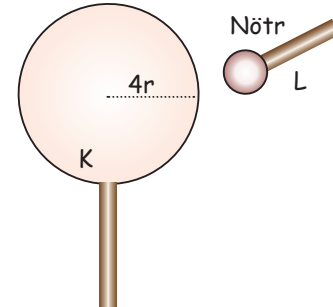
Buna göre;

- I. Şekil - I'de d'nin azalması
II. Şekil - II'de -q yükünün artması
III. Şekil - II'de d'nin artması

işlemlerinden hangileri yapılırsa sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar?

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

ÇİTA YAYINLARI 9.



Van De Graff Jeneratörü

Yükleme işi tamamlanmış yarıçapı 4r olan Van De Graff jeneratörüne şekildeki gibi nötr iletken r yarıçaplı L küresi yalıtkan sapından tutularak dokunduruluyor.

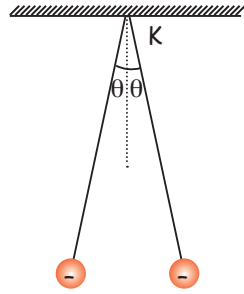
Buna göre;

- I. Dokunma sonucunda K'nın yük miktarı L'nin yük miktarından fazla olur.
II. Dokunma sonucunda K'nın elektriksel potansiyeli azalı.
III. Dokunma sonucunda K'nın elektriksel potansiyeli L'nin elektriksel potansiyelinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.



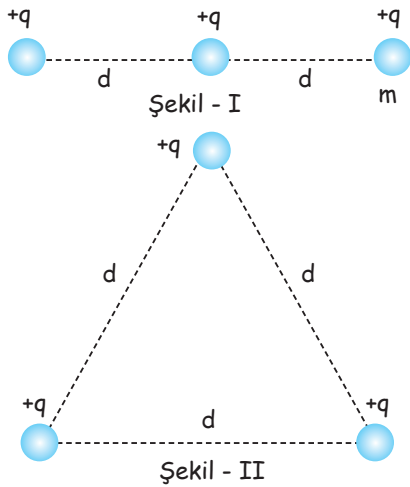
K noktasından ipek ipliklerle asılmış (-) yüklü özdeş küreler şekildeki gibi dengededir.

Küreler bu durumda iken K noktasındaki elektriksel alan şiddeti E, K noktasının elektriksel potansiyeli V'dir.

Sarkaç kürelerinin sadece kütleleri artılırsa E ve V nasıl değişir?

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

2.

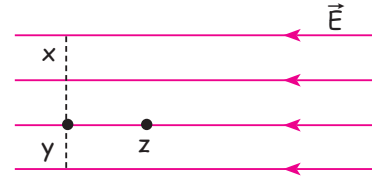


+q yüklü cisimlerden oluşmuş şekil - I'deki sistemin elektriksel potansiyel enerjisi E kadardır.

Sistem şekil -II'deki konuma getirilirse sistemin potansiyel enerjisi kaç E olur?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{6}{5}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 1 E) 2

3.

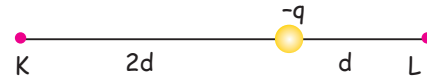


Düzensiz elektrik alan içindeki x, y, z noktalarının elektriksel potansiyelleri V_x , V_y ve V_z 'dir.

Buna göre V_x , V_y , ve V_z arasındaki ilişki nedir?

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

4.



-q yüklü bir cisim yalıtkan bir yüzeyde şekildeki gibi sabitlenmiştir.

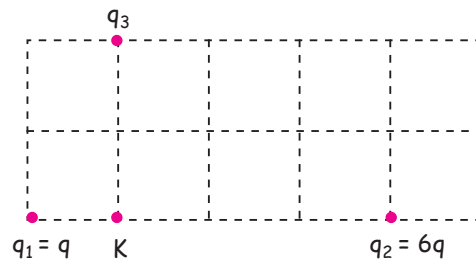
Buna göre;

- I. Pozitif yüklü bir cisim L noktasından K noktasına getirilirse elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.
 II. Negatif yüklü bir cisim K noktasından L noktasına getirilirse elektriksel kuvvetler negatif iş yapar.
 III. L'deki elektriksel potansiyel K'daki elektriksel potansiyelden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

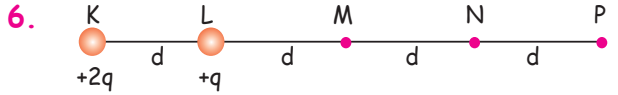
5.



Eşit bölmelere ayrılmış şekildeki düzlemde K noktasının potansiyeli sıfırdır.

$q_1 = +q$, $q_2 = +6q$ olduğuna göre q_3 yükü nedir?

- A) -2q B) -4q C) -6q D) +4q E) +6q

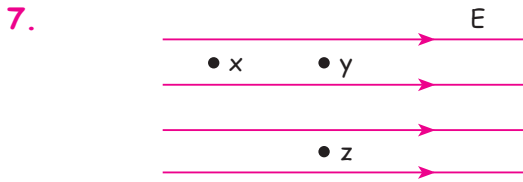


+2q yüklü bir cisim şekildeki gibi K noktasına sabitlenmiştir.

L noktasındaki +q yüklü cisim serbest bırakıldığında M noktasından v_M P noktasından v_P hızıyla geçiyor.

Buna göre $\frac{v_M}{v_P}$ oranı nedir?

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

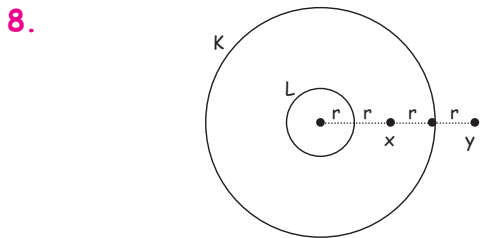


Düzgün elektrik alan içindeki +q yüklü bir parçacık için,

- I. y noktasından x noktasına götürülürse elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.
 II. x noktasından y noktasına götürülürse elektriksel iş yapılmaz.
 III. y noktasından z noktasına getirilirse elektriksel iş yapılmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



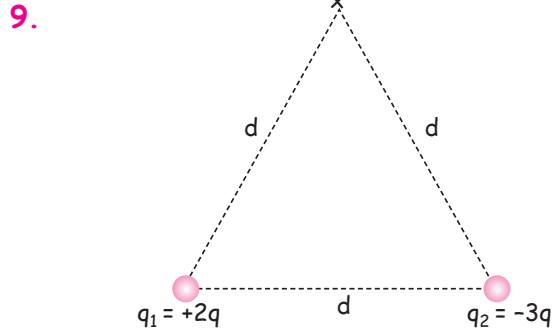
Yüklü iletken ve içi boş küreler şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

+q yüklü bir cisim x noktasından y noktasına taşımak için yapılan iş sıfır olduğuna göre,

- I. Küreler pozitif yükle yüklüdür.
 II. x ve y noktalarının elektriksel potansiyelleri eşittir.
 III. K'nın yük miktarı L'nin yük miktarından fazladır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

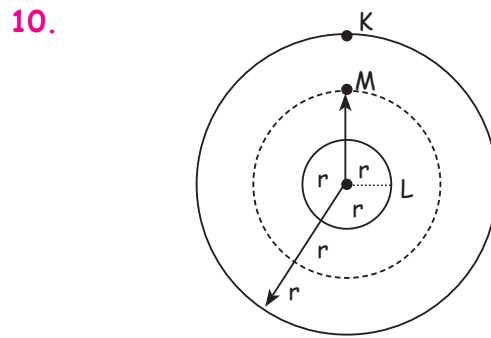


Şekildeki eşkenar üçgen köşelerine +2q ve -3q yükleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre sonsuzdaki +q yükünü x noktasına taşımak için yapılması gereken iş kaç $k \frac{q^2}{d}$ 'dir?

- A) +2 B) +1 C) 0 D) -2 E) -1

ÇİTA YAYINLARI

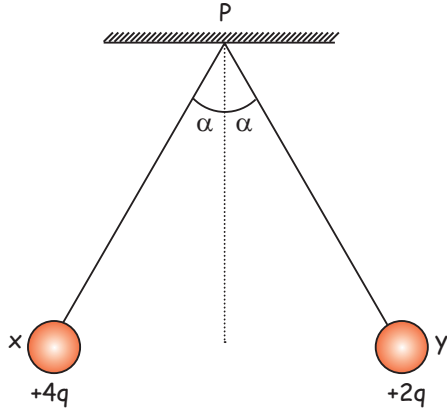


Yarıçapları 3r ve r olan iletken K ve L küreleri şekildeki gibi iç içe yerleştirilmiştir. K küresinin kendi yüzeyinde oluşturduğu elektriksel potansiyel 5V, L'ninki -4V'dir.

Buna göre yarıçapı 2r olan M noktasının elektriksel potansiyeli kaç V'dir?

- A) +3V B) +2V C) 0 D) -V E) -3V

1.



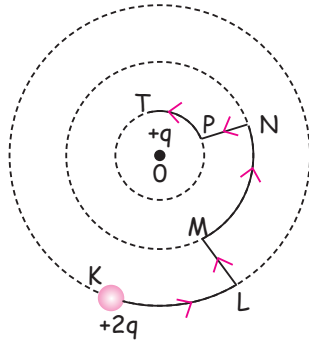
P noktasına asılmış özdeş x ve y küreleri +4q ve +2q yükleri ile yüklüdür.

Cisimler şekildeki gibi dengede iken P noktasındaki elektriksel potansiyel V, elektrik alan E'dir.

Cisimler birbirine dokundurulup tekrar denge durumuna geldiğinde V ve E nasıl değişir?

	V	E
A)	Artar	Artar
B)	Azalı	Artar
C)	Değişmez	Azalı
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

2.



Şekildeki gibi bir çemberin O noktasına +q yüklü bir cisim sabitlenmiştir.

K noktasındaki +2q yüklü cisim K noktasından T noktasına şekildeki yolu izleyerek getiriliyor.

Buna göre hangi aralıklarda sistemin potansiyel enerjisi artar?

- A) LM ve NP B) KL, MN ve TP C) TP
D) NP E) KL

3.

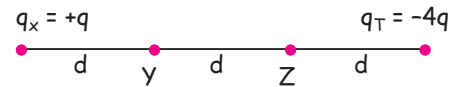
Elektrik ile yüklü iletken bir küre ile ilgili;

- I. Küre merkezi ile küre yüzeyinin elektrik potansiyeli eşittir.
- II. Küre içinde elektrik alan şiddeti sıfırdır.
- III. Küre içindeki herhangi bir noktanın potansiyeli küre dışındaki herhangi bir noktanın potansiyelinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

4.

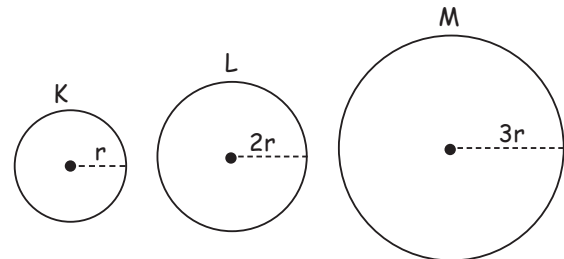


Yatay yalıtkan düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiş pozitif +q ve negatif -4q yüklerinin Y noktasında oluşturdukları elektrik potansiyeli -5 voltttur.

Buna göre Z noktasının elektrik potansiyeli kaç voltttur?

- A) -5 B) -17,5 C) 0 D) 15,5 E) 17,5

5.



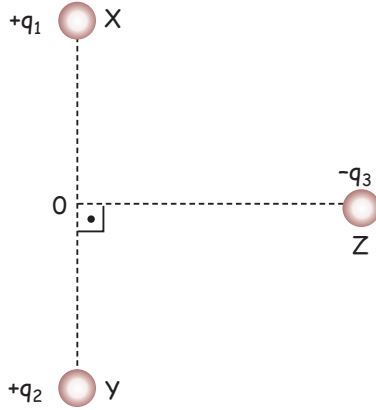
İletken K, L ve M küreleri aynı cins ve eşit büyüklükte yük ile yüklüdür.

Küreler aynı anda birbirlerine dokundurulup ayrılıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) L küresinin yük miktarı değişmez.
- B) K küresinin yüzeyindeki elektrik alan en büyüktür.
- C) K küresinin elektrik potansiyeli azalır.
- D) M küresinin elektrik potansiyeli azalır.
- E) Kürelerin yüzeyindeki elektrik potansiyel eşit olur.

6.



X, Y, Z noktalarına yerleştirilmiş $+q_1$, $+q_2$ ve $-q_3$ yüklü cisimlerden oluşmuş sistemin elektriksel potansiyel enerjisi EP kadardır.

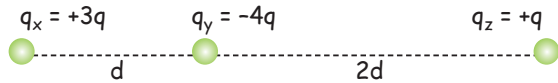
Buna göre;

- I. $-q_3$ yükü O'dan uzaklaşırsa sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azalır.
- II. $+q_2$ yükü O'ya yaklaşırsa elektriksel kuvvet iş yapar.
- III. $+q_1$ yükü O'dan uzaklaşırsa sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

7.

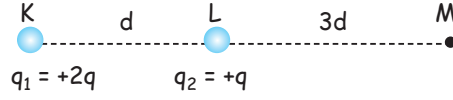


Yatay sürtünmesiz ve yalıtkan yüzeyde $q_x = +3q$ ve $q_y = -4q$ yükleri sabitlenmiştir.

$+q$ yüklü z cismini sonsuza götürmek için yapılması gereken iş kaç $\frac{kq^2}{d}$ olur?

- A) +3 b) +2 C) +1 D) -2 E) -1

8.



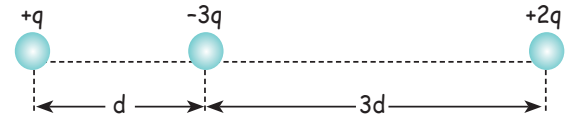
Durmakta olan q_2 yükü sabit q_1 yükünden d kadar uzakta iken serbest bırakılıyor.

q_2 yükü M noktasından geçerken kinetik enerjisi aşağıdakilerden hangisidir?

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

ÇİTA YAYINLARI

9.



Şekildeki gibi yerleştirilmiş $+q$, $-3q$ ve $+2q$ noktasal yüklerinden $-3q$ yükünün elektriksel potansiyel enerjisi $-E'$ dir.

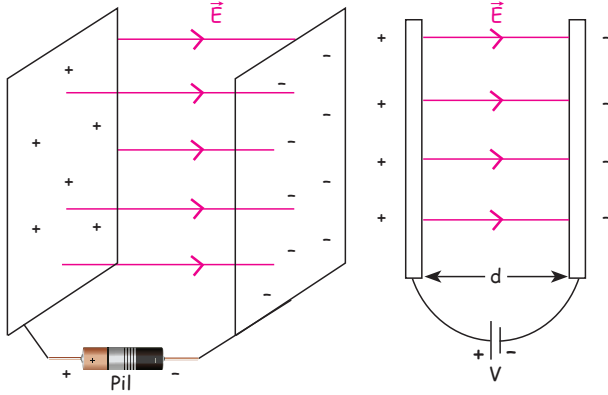
Buna göre sistemin elektriksel potansiyel enerjisi kaç E olur?

- A) +1 B) $\frac{9}{10}$ C) $-\frac{1}{5}$ D) $-\frac{9}{10}$ E) -1

DÜZGÜN ELEKTRİK ALAN VE SİĞA DÜZGÜN ELEKTRİK ALAN

Elektrik alan çizgilerinin birbirine paralel olduğu ve özellikleri her noktada aynı olan alanlara **düzgün elektrik alan** denir.

Birbirine paralel özdeş iki levha bir üretece bağlanırsa, levhalar zıt cins ve eşit büyüklükte elektrik yüküyle yüklenir.



Şekildeki gibi bir üretelin uçlarına bağlanan paralel levhalardan (+) uca bağlı olan levha (+), (-) uca bağlı olan levha (-) yükü yüklenir.

Levhaların potansiyel farkı üretelin kutupları arasındaki potansiyel farkına eşit olur.

- ✓ Aralarında d kadar uzaklık bulunan paralel iki levha arasında oluşan elektrik alan şiddeti

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

Elektrik alan (volt/metre)

Levhalar arasındaki potansiyel farkı (volt)

Levhalar arası uzaklık (m)

ile bulunur.

- ✓ Paralel levhalar arasında oluşturulmuş elektrik alan şiddeti levhaların uç kısımları hariç her noktada aynıdır.
- ✓ Düzgün elektrik alan içine konulmuş yüklü bir parçacığa elektriksel kuvvet etki eder. Elektriksel kuvvetin büyüklüğü

$$F_e = q \cdot E$$

Elektrik alan ---- Volt/metre yada N/C

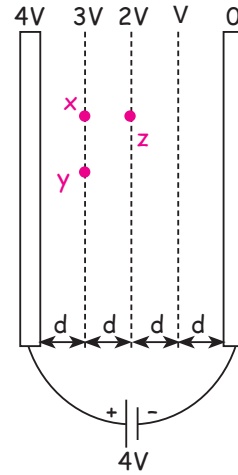
Yükün büyüklüğü ---- Coulomb

Elektriksel kuvvet ---- Newton

Dikkate Al

Düzgün elektrik alan içine konulmuş yüklü parçacık pozitif ise elektrik alanla aynı yönlü, yüklü parçacık negatif ise elektrik alanla zıt yönlü kuvvet etki eder. Nötr cisimlere elektriksel kuvvet etki etmez.

LEVHALAR ARASINDAKİ POTANSİYEL FARKI



Paralel levhalar arasında her noktada potansiyel eşit değildir. Negatif yüklü levhanın potansiyeli sıfır kabul edilirse pozitif yüklü levhadan negatif yüklü levhaya doğru potansiyel azalır.

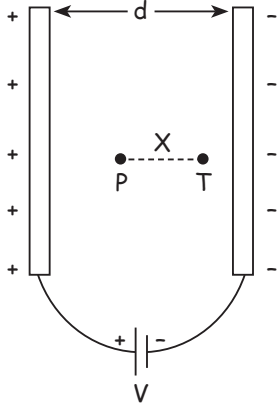
Bir levhadan eşit uzaklıktaki tüm noktalarda potansiyel eşittir.

Buna göre x, y, z noktalarının potansiyelleri

$$V_x = V_y > V_z \text{ şeklinde sıralanır.}$$

- ✓ Elektrik alan yönünde gidildikçe potansiyel azalır.

- ✓ $E = \frac{V}{d}$ olduğuna göre potansiyel farkı d ile orantılıdır.



Levhaları arasındaki uzaklık d olan paralel levhalar arasındaki P ve T noktaları arasındaki potansiyel farkı

$$V_{PT} = \frac{V}{d} \cdot X \text{ ile bulunur.}$$

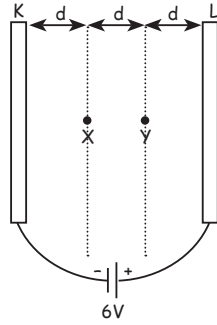
Örnek Soru

Şekildeki paralel levhalar 6 volt değerindeki üreteç ile yükleniyorlar.

Buna göre;

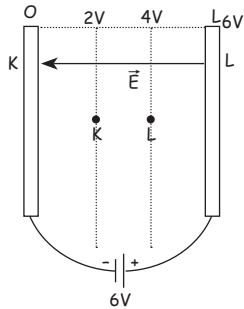
- I. Levhalar arasındaki elektrik alanın yönü K levhasından L levhasına doğrudur.
- II. X ve Y noktalarındaki elektrik alan şiddetleri eşittir.
- III. X ve Y noktaları arasındaki potansiyel farkı 2 voltur.

yargılarından hangileri doğrudur?



Biz Çözdük

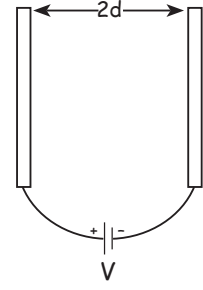
- I. Levhalar arasındaki elektrik alanın yönü L 'den K 'ya doğrudur, I yanlış.
- Levhalar arasındaki her noktanın elektrik alan şiddeti eşittir, II doğru.
- L noktasının potansiyeli 4V K noktasının potansiyeli 2V'dur. K ve L noktaları arasındaki potansiyel farkı 2V tur. III doğru.



Örnek Soru

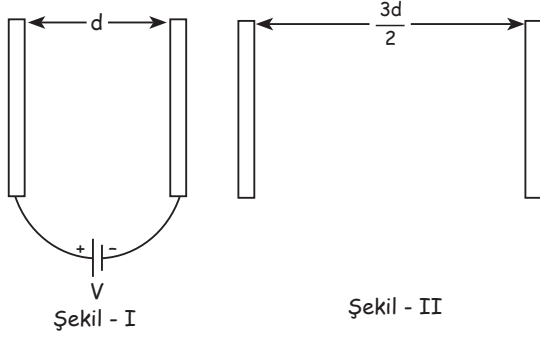
Şekildeki paralel levhalar bir üretece bağlı iken levhalar arasındaki elektrik alan şiddeti E oluyor.

Başka bir değişiklik yapmadan sadece levhalar arasındaki uzaklık $3d$ yapılırsa, levhalar arasındaki elektrik alan şiddeti nasıl değişir?



Sen Çöz 11

Örnek Soru

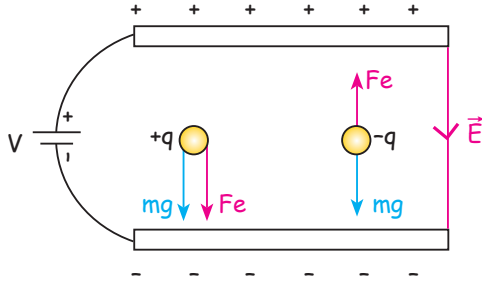


Şekil - I'deki paralel levhalar bir üreteçle yüklen-
dikten sonra üreteçten ayrılıp şekil - II'deki gibi
aralarındaki mesafa arttırılıyor.

Buna göre levhalar arasındaki elektrik alan şid-
deti E ve levhalar arasındaki potansiyel farkı V
nasıl değişir?

Sen Çöz 12

LEVHALAR ARASINDA PARÇACIK HAREKETİ

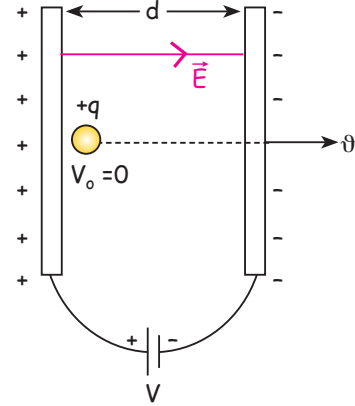


Düzenli elektrik alan içine konulmuş mg ağırlığında-
ki yüklü bir cisme hem elektriksel kuvvet hemde ağırlık
kuvveti etki eder.

Parçacık bu iki kuvvetin etkisinde hareket eder.

YÜKLÜ PARÇACIKLARIN HIZ,
İVME VE KİNETİK ENERJİLERİ

Paralel levhalar arasına ağırlığı ihmal edilen $+q$ yük-
lü bir parçacık bırakılırsa, elektrik alanla aynı yönde
hızlanır. Cisme etki eden kuvvet $F_e = q \cdot E$ sabit olduğu
için cismin ivmeside sabittir.



Parçacığın ağırlığı ihmal edildiği için parçacık (-)
yüklü levhaya dik olarak ϑ hızı ile çarpar. Parçacığın
ivmesi;

$$F_{net} = m \cdot a \quad F_e = m \cdot a$$

$$q \cdot E = q \frac{V}{d} = m \cdot a$$

$$a = \frac{qV}{d \cdot m} \text{ bağıntısı ile bulunur.}$$

✓ Parçacığın karşı levhaya varma süresi hareket
denklemleri kullanılarak bulunur.

$$d = \frac{1}{2} at^2 \quad d = \frac{1}{2} \frac{qV}{dm} \cdot t^2$$

✓ Parçacık karşı levhaya çarpma kadar elekt-
riksel kuvvetin yaptığı işi

$$w = F_e \cdot d$$

$$w = q \cdot E \cdot d$$

$$w = q \cdot \frac{V}{d} \cdot d$$

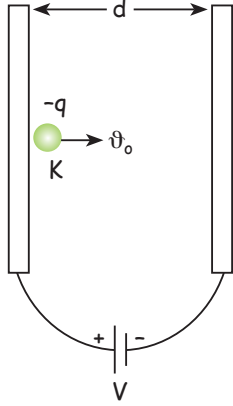
$$w = qV \text{ ile bulunur.}$$

✓ Paralel levhaların arasını tamamen geçen yük-
lü parçacığın kinetik enerjisi

$$W = \Delta E_k = E_{kson} - E_{kilk} \quad V_0 = 0 \text{ olduğu için } E_{kilk} = 0 \text{ olur.}$$

$q \cdot V = E_k$

- Parçacığın karşı levhaya çarpma kinetik enerjisi
- Levhalar arası potansiyel farkı
- Parçacığın yükü



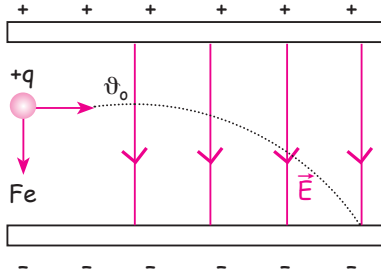
- ✓ $-q$ yüklü ağırlığı önemsiz bir parçacık şeklindeki gibi K noktasından ϑ_0 hızı ile fırlatılırsa elektriksel kuvvetin etkisi ile yavaşlayan hareket yapar. Parçacığın kinetik enerjisi E_k olduğuna göre;

$E_k > qV$ ise parçacık karşı levhaya çarpar.

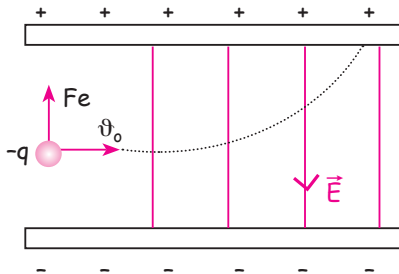
$E_k = qV$ ise parçacık kaşı levhaya gelir, durur ve geri dönerek hızlanır.

$E_k < qV$ ise parçacık levhalar arasında bir noktada durur ve geri dönerek hızlanır.

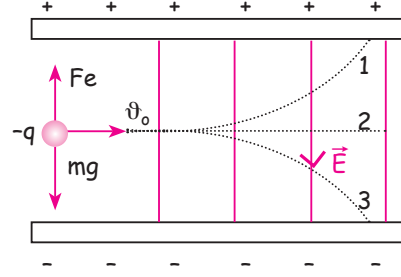
Yüklü Parçacıkların Yörüngeleri



- ✓ Ağırlığı ihmal edilen $+q$ yüklü parçacık elektrik alana dik olarak atıldığında elektrik alanla aynı yönde elektriksel kuvvetin etkisi ile şekildeki gibi yatay atış hareketi yapar.

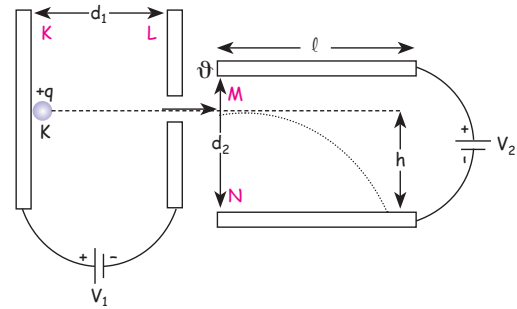


- ✓ Ağırlığı ihmal edilen $(-)$ yüklü parçacık elektrik alana dik olarak atıldığında elektriksel kuvvetin etkisi ile şekildeki yörüngeyi izler.



- ✓ Kütlesi m olan bir parçacık şekildeki gibi elektrik alana dik olarak atılırsa cisim bileşke kuvvet yönünde hareket eder.
 $Fe > mg$ ise parçacık 1 yolunu izler.
 $Fe = mg$ ise parçacık 2 yolunu izler.
 $Fe < mg$ ise parçacık 3 yolunu izler.

Dikkate Al



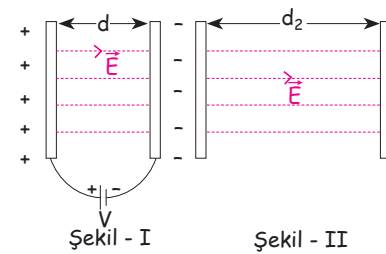
- ✓ Şekildeki gibi iki paralel levha sisteminde $+q$ yüklü parçacık K levhasından serbest bırakıldığında L levhasına kadar hızlanır. L levhasından ϑ hızı ile çıkan parçacık M - N levhaları arasında şekildeki gibi h kadar sapar. h sapma miktarı;

d_1 uzaklığına bağlı değildir., V_2 artarsa artar., d_2 artarsa azalır., l artarsa artar., ϑ_1 artarsa azalır.

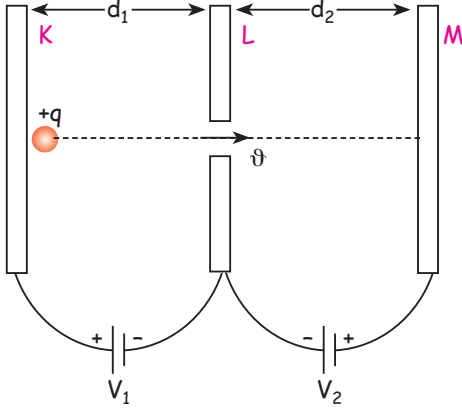
Dikkate Al

Şekil - I'deki gibi V potansiyel farkı ile q kadar yüklenen paralel levhalar üretenden ayrıldıklarında levhalardaki yük sabittir.

Levhalar arasındaki d uzaklığı şekil - II'deki gibi artılırsa; Elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır. Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar. Elektrik alan şiddeti değişmez. Levhalar arasındaki V potansiyeli artar.-



Dikkate Al



Şekildeki gibi bağlanmış paralel levhalar arasında K levhasından serbest bırakılan ağırlığı önemsiz $+q$ yüklü parçacık L levhasından v hızıyla geçer. Parçacık için LM levhaları arasında üç durum olabilir.

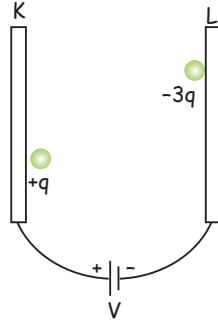
- I. $V_1 = V_2$ ise parçacığın M levhasındaki hızı sıfırdır.
- II. $V_1 > V_2$ ise parçacık M levhasına bir hızla çarpıyor.
- III. $V_1 < V_2$ ise parçacık LM arasında bir noktadan geri döner.

Örnek Soru

Şekildeki paralel levhalar bir üretece bağlı iken K levhasından $+q$ yüklü parçacık, L levhasından $-3q$ yüklü parçacık serbest bırakılıyor.

$+q$ yüküne etki eden kuvvet F_1 , $-3q$ yüküne etki eden kuvvet F_2 olduğuna göre

$\frac{F_1}{F_2}$ oranı nedir?



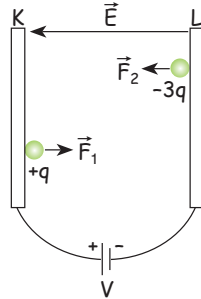
Biz Çözdük

$+q$ yüklü parçacığa elektrik alanla aynı yönde $-3q$ yüklü parçacığa elektrik alanla zıt yönde elektiriksel kuvvet etki eder.

Elektiriksel kuvvetin büyüklüğü

$F = q \cdot E$ ile bulunur.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{+qE}{-3q \cdot E} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = -\frac{1}{3} \text{ olur.}$$

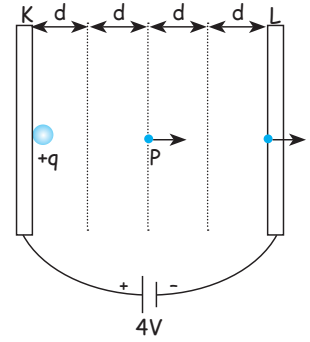


Örnek Soru

Yerçekimi ve sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda K levhasından m kütleli $+q$ yüklü parçacık serbest bırakılıyor.

Parçacığın P noktasından geçerken sahip olduğu kinetik enerjisi E_P L levhasına çarpma kinetik enerjisi E_L 'dir.

Buna göre $\frac{E_P}{E_L}$ oranı nedir?



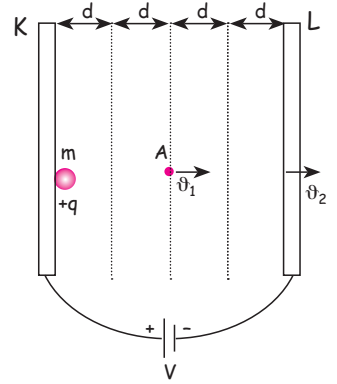
Sen Çöz 13

Örnek Soru

Yerçekimi ve sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda düşey kesiti şekildeki gibidir.

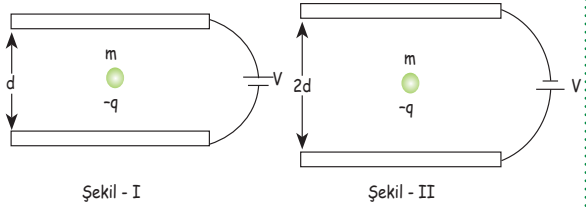
K levhasından bırakılan m kütleli parçacık A noktasından v_1 hızıyla geçerek L levhasına v_2 hızıyla çarpıyor.

Buna göre $\frac{v_1}{v_2}$ oranı nedir?



Sen Çöz 14

Örnek Soru



Şekil - I

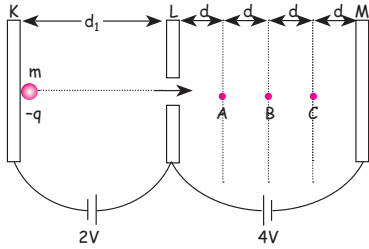
Şekil - II

$-q$ yüklü m kütleli parçacık şekil - I'deki paralel levhalar arasında dengededir.

Parçacık şekil - II'deki levhalar arasına konulursa ivmesi kaç g olur? (g = yerçekimi ivmesi)

Sen Çöz 15

Örnek Soru



Şekildeki paralel levha sisteminde K levhasından serbest bırakılan $-q$ yüklü parçacık L levhasından geçiyor.

Buna göre parçacık LM levhaları arasında hangi noktadan geri döner?

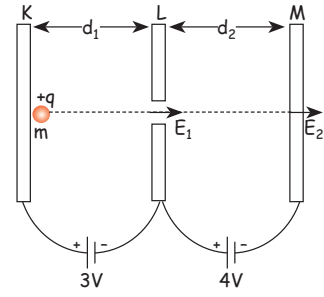
(Yerçekimi ve sürtünmeler önemsiz.)

Sen Çöz 16

Örnek Soru

Şekildeki paralel levhalar sisteminde K levhasından $+q$ yüklü cisim serbest bırakılıyor.

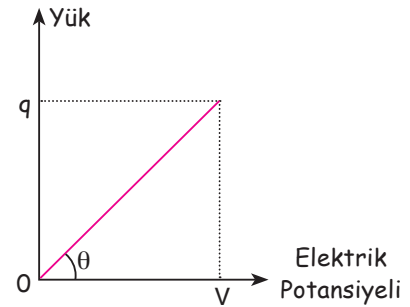
Cismin L noktasında geçerkenki kinetik enerjisi E_1 M levhasına çarpma kinetik enerjisi E_2 olduğuna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir? (Yerçekimi ve sürtünmeler önemsiz.)



Sen Çöz 17

SIĞAÇLAR

Siğa (Kapasite): Bir iletkenin depolayabileceği yük miktarına siğa (kapasite) denir. Siğa C ile gösterilir. Birimi farad'dır. Ancak farad çok büyük bir değer olduğu için genellikle mikrofarad μF kullanılır.

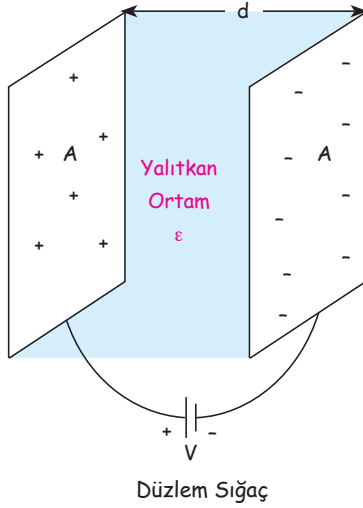


✓ Bir iletkenin yükünün, yükün iletkene kazandırdığı potansiyele oranı sabittir.

Bir iletkene ait yük - elektrik potansiyeli grafiğinin eğimi iletkenin sığasını verir.

$$\tan\theta = \frac{q}{V} = C$$

Düzlem Sığaçlar



Şekildeki gibi iki düzlem levhayı bir üretece bağladığımızda levhalardan biri (+) yükle yüklenirken diğer levha eşit miktarda (-) yük ile yüklenir.

Bu şekilde aralarında yalıtkan madde bulunan iletken iki levhadan oluşmuş sisteme düzlem sığaç (kondansatör) denir. Sığaçlar devrede (—|—|—) ile gösterilir.

1. Levhanın yüzey alanı A artarsa levhaların sığası artar.
2. Levhalar arası uzaklık azalırse levhaların sığası artar.
3. Levhalar arasındaki yalıtkan ortamın dielektrik sabiti (ε) artarsa levhaların sığası artar.

Bütün bunlar birleştirilirse, iletken paralel levhaların sığası (düzlem sığaçın sığası)

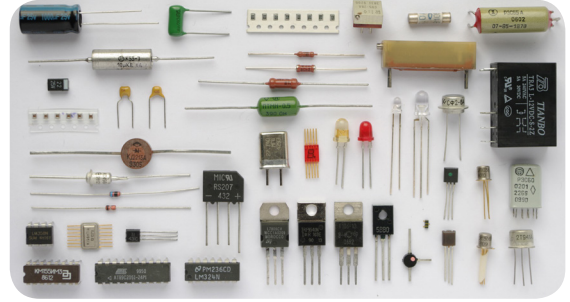
$$C = \epsilon \frac{A}{d}$$

→ Levhaların yüzey alanı m²
 → Levhalar arası uzaklık m
 → Yalıtkan ortamın dielektrik sabiti F/m
 → Sığaçın sığası Farad

ile bulunur.

- ✓ Levhaların elektriksel potansiyeli üretece bağlı kaldıkları sürece üretecin uçları arasındaki V potansiyeline eşit olur.

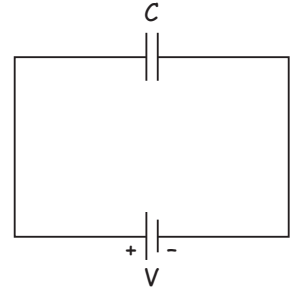
- ✓ Bir sığaçın yükü denildiğinde işaretine bakılmaksızın levhaların birindeki yük miktarı anlaşılır.



- ✓ Şekilde elektrik devrelerinde kullanılan silindirik, küre şeklindeki sığaçlar görülmektedir.

Sığaçta Depolanan Yük

Yüksüz bir düzlem sığaç, bir üretecin kutuplarına bağlandığında üreteçten yük geçişi olur. Sığaç tam olarak yüklendiğinde devredeki akım durur. Üretecin gerilimi artırılınca tekrar yüklenmeye başlar yine kısa süre devrede akım dolaşır ve sığaç yüklendikten sonra akım kesilir.



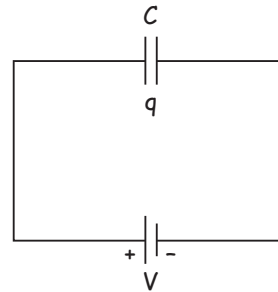
Sığaçta depolanan yük $q = C \cdot V$ kadardır.

- ✓ V potansiyel farkı sabit kalmak kaydıyla sığaçın sığası değişirse sığaçta depolanan yük miktarı değişir.

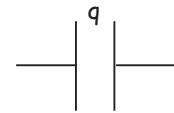
Dikkate Al

- ✓ Şekil - I'deki gibi V potansiyeli altında q yükü ile yüklenen sığaç, üreteçten ayrılırsa sığaçtaki değişiklik q yükünü etkilemez.

q = CV bağıntısına göre sığaçın uçları arasındaki potansiyel farkı değişir.

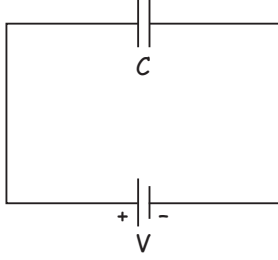


Şekil - I

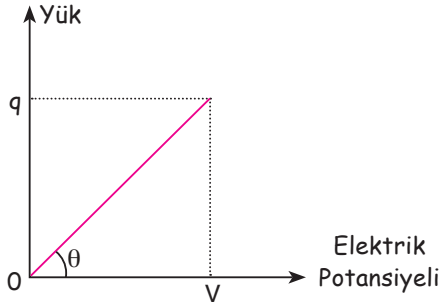


Şekil - II

Sığaçların Enerjisi



Sığaçlar yük depoladığında enerjide depolamış olur. Yüklü bir sığaç enerji kaynağı gibi davranır.



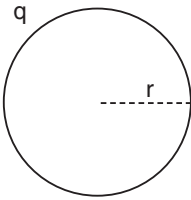
Yük - potansiyel farkı grafiğinin altında kalan alan sığaçta depo edilen enerjiyi verir. Buna göre sığaçın enerjisi;

$$E = \frac{1}{2} q \cdot V = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{q^2}{2C}$$

ile bulunur.

Yüklü Kürenin Sığası

Yarıçapı r olan iletken bir küre q yükü ile yüklenirse küresel sığaç elde edilir.



$$\left. \begin{array}{l} \text{Kürenin potansiyeli } V = k \frac{q}{r} \\ \text{Sığa } C = \frac{q}{V} \end{array} \right\} \Rightarrow C = \frac{r}{k}$$

Bu sonuca göre yüklü bir kürenin sığası yükten bağımsızdır.

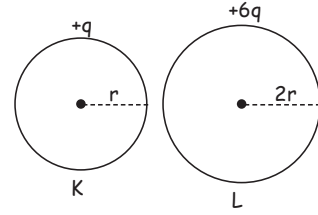
Unutma!

Sığaçlar elektrik yükünü depolama, küçük hacimler içine büyük enerjiler depolama, alternatif akımı doğru akıma çevirme, bilgi kaybını engellemede kullanılır.

Elektroşok cihazları, fotoğraf makinelerinin flaşları sığaçlar ile çalışır.

Örnek Soru

Yarıçapları r ve $2r$ olan K ve L iletken kürelerinin yükleri sırasıyla $+q$ ve $+6q$ olur.



K küresinin sığası C_K , L küresinin sığası C_L olduğuna göre

$\frac{C_K}{C_L}$ oranı nedir?

Biz Çözdük

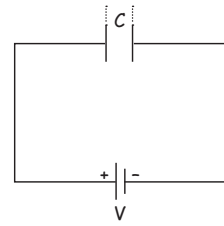
Yüklü kürenin sığası yükten bağımsızdır.

$$C = \frac{r}{k} \quad \frac{C_K}{C_L} = \frac{\frac{r}{k}}{\frac{2r}{k}} = \frac{1}{2}$$

Örnek Soru

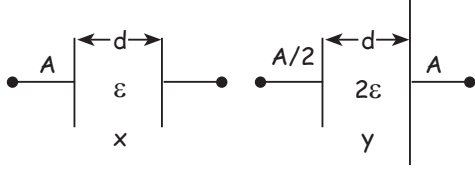
Levhaları arasındaki uzaklık d kadar olan bir sığaç şekildeki gibi V potansiyel farkı altında yükleniyor.

Sığaç üretelekten çıkarılıp yükünü kaybetmeden levhaları arasındaki uzaklık iki katına çıkarılırsa, sığaçın yükü, sığası ve levhaları arasındaki potansiyel farkı nasıl değişir?



Sen Çöz 18

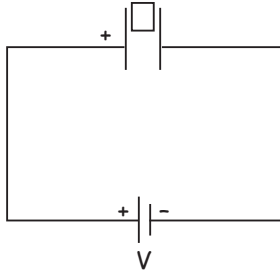
Örnek Soru



Şekildeki x sığacının sığası C' 'dir.
Buna göre y sığacının sığası kaç C' 'dir?

Sen Çöz 19

Örnek Soru

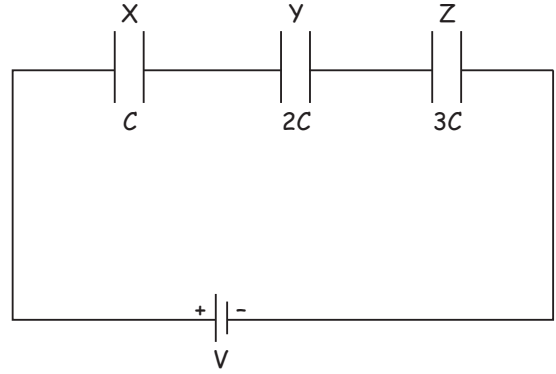


Şekildeki sığacın sığası C , yükü q levhaları arasındaki potansiyel farkı V 'dir.

Hiçbir değişiklik yapmadan sığacın levhaları arasında elektrik sabiti havadan daha büyük yalıtkan madde konulursa C , q ve V değeri nasıl değişir?

Sen Çöz 20

Örnek Soru



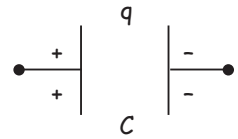
Sıgaları C , $2C$ ve $3C$ olan X, Y ve Z sığaçları şekildedeki gibi bir üretece seri bağlanmıştır.

Buna göre sığaçlardaki deplanan yükler q_x , q_y ve q_z , sığaçların uçları arasındaki potansiyel farkları V_x , V_y ve V_z arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 21

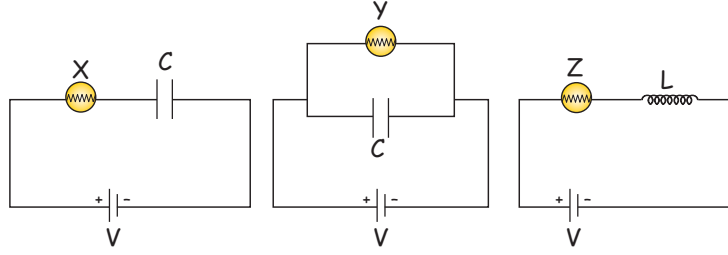
Örnek Soru

Şekildeki q yüklü sığacın levhaları arasına yalıtkan bir madde konulursa sığacın sığası C ve levhalar arasında elektrik alan E nasıl değişir?



Sen Çöz 22

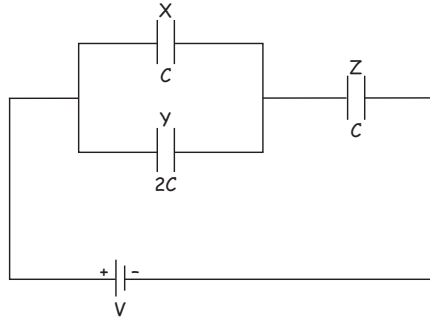
Örnek Soru



Özdeş X, Y, Z lambaları, özdeş sığaçlar ve bobin ile şekildeki devreler kurulmuştur.
Buna göre hangi lambalar ışık verebilir?

Sen Çöz 23

Örnek Soru

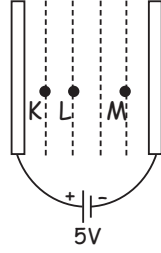


Şekildeki X, Y ve Z sığaçlarının yükleri q_X , q_Y ve q_Z 'dir.
Buna göre q_X , q_Y ve q_Z arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 24

1. Paralel iki metal levha 5V değerindeki üreteç yardımıyla yükleniyor. Buna göre levhalar arasındaki K, L ve M noktalarında oluşan elektrik alan şiddetleri E_K , E_L ve E_M arasındaki ilişki nedir?

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

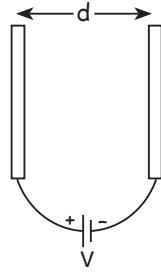


2. Paralel levhalar V potansiyeli altında şekildeki gibi yükleniyor. Levhalar arasındaki d uzaklığı azaltılırsa;

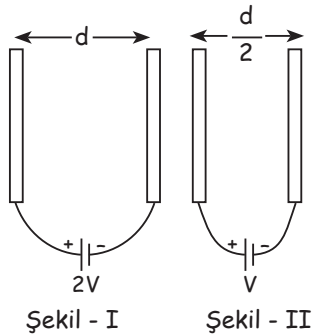
- I. Levhalar arasındaki elektrik alan şiddeti artar.
 II. Levhalar arasındaki potansiyel farkı artar.
 III. Levhaların yükü artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



- 3.

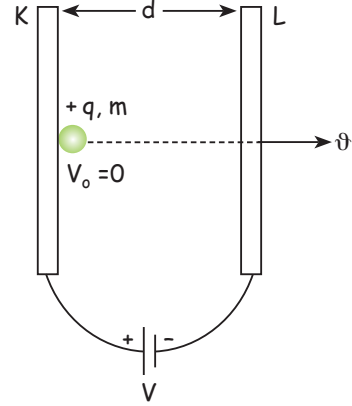


Şekil - I'deki paralel levhalar arasındaki elektrik alan şiddeti E_1 şekil - II'deki paralel levhalar arasındaki elektrik alan şiddeti E_2 'dir.

Buna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir?

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

- 4.

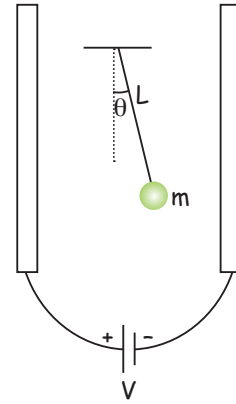


K levhasından serbest bırakılan m kütleli parçacık şekildeki gibi L levhasına θ hızıyla çarpıyor.

Buna göre θ hızını veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{q \cdot V}{2}$ B) $\sqrt{\frac{2qV}{m}}$ C) $\frac{2qV}{m}$
 D) $\frac{qV}{2m}$ E) $\sqrt{\frac{qV}{m}}$

- 5.



Yalıtkan bir ip ile asılmış m kütleli cisim şekildeki gibi dengede kalıyor.

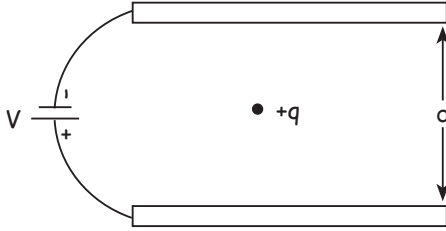
Buna göre,

- I. Cismin kütlesi artarsa θ açısı artar.
 II. İpin uzunluğu artarsa θ değişmez.
 III. V artarsa θ azalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

6.



Paralel levhalar arasına bırakılmış $+q$ yüklü parçacık hareketsiz kalmaktadır.

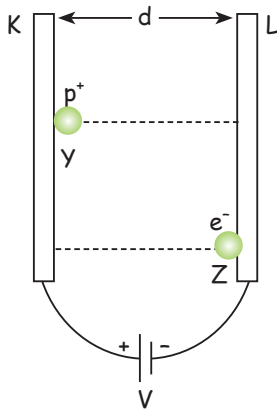
Buna göre,

- I. Cisme etki eden elektriksel alan cismin ağırlığına eşittir.
- II. d uzaklığı artarsa cisim aşağı yönde hareket eder.
- III. Üreticinin gerilimi artarsa parçacık yukarı doğru hareket eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.



K ve L levhaları şekildeki gibi V potansiyeli ile yükleniyor. Y noktasından proton, Z noktasından elektron serbest bırakılıyor.

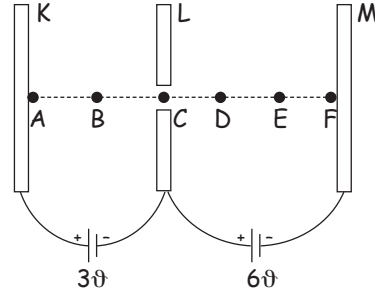
Buna göre;

- I. Proton ve elektronun karşı levhaya çarpma kinetik enerjileri eşittir.
- II. Elektronun karşı levhaya ulaşma süresi, protonun karşı levhaya ulaşma süresinden küçüktür.
- III. Elektronun ivmesi protonun ivmesinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8.

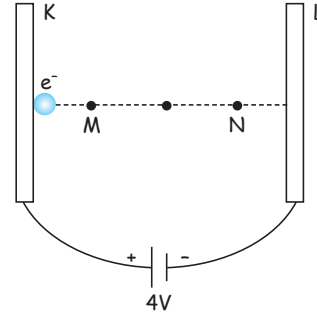


Şekildeki paralel levha sisteminde A noktasından serbest bırakılan ağırlığı önemsiz $+q$ yüklü parçacık C noktasından θ hızı ile geçiyor.

Buna göre parçacık LM arasındaki hangi noktadan geri döner?

- A) D B) E C) F D) CD E) DE

9.



$4V$ potansiyeli ile yüklenmiş levhalar arasına bir elektron şekildeki gibi bırakılıyor. Elektronun M noktasındaki hızı θ_M N noktasındaki hızı θ_N 'dir.

Buna göre $\frac{\theta_M}{\theta_N}$ oranı nedir?

(Noktalar arası uzaklık eşittir.)

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

10.

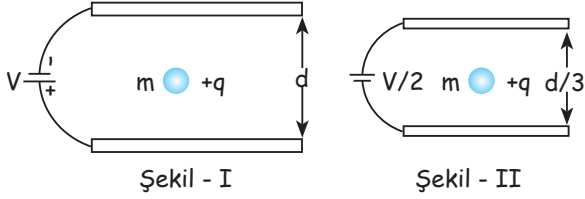


Şekildeki gibi bir elektrik alan içine K, L, M parçacıkları eşit büyüklükteki θ hızı ile fırlatılıyor.

Buna göre hangi parçacıklar hızlanan hareket yapar? (Yerçekimi önemsizdir)

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

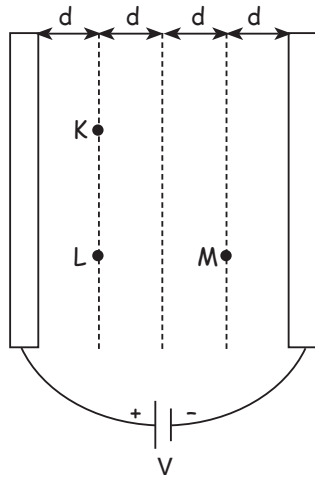
1.



Şekil - I'deki m kütleli +q yüklü parçacık dengededir. Düzenek Şekil - II'deki konuma getirilirse parçacığın ivmesi kaç g olur?

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

2.



Aralarında 4d uzaklık paralel iki levha şekildeki gibi potansiyel farkı V olan bir üretece şekildeki gibi bağlanıyor.

Buna göre,

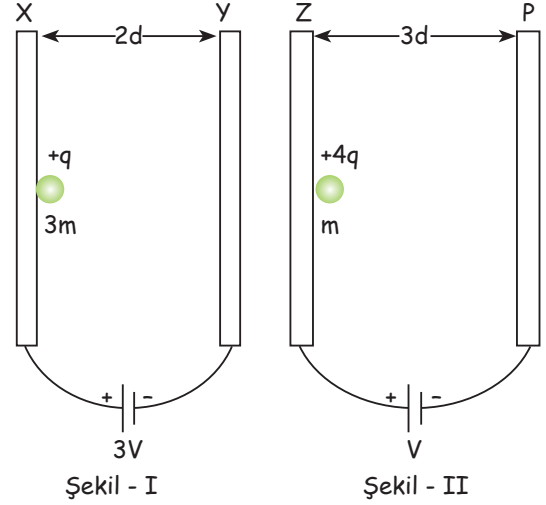
- I. K ve L noktalarına elektriksel potansiyelleri eşittir.
 II. M noktasının potansiyeli L noktasının potansiyelinden büyüktür.
 III. Noktaların elektrik alan şiddetleri arasında $E_K = E_L > E_M$ ilişkisi vardır.
 IV. K ve M noktaları arasındaki potansiyel farkı

$$V_{KM} = \frac{V}{2} \text{ 'dir.}$$

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



Yerçekimi ve sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda kütleleri 3m ve m olan yükleri (+q) ve (+4q) olan parçacıklar şekillerdeki gibi levhalar arasında serbest bırakılıyor.

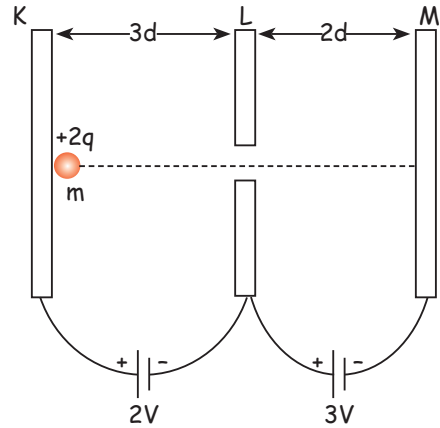
3m kütleli parçacık Y levhasına t_1 sürede m kütleli parçacık P levhasına t_2 sürede ulaşıyor.

Buna göre $\frac{t_1}{t_2}$ oranı nedir?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



Yerçekimi ve sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda şekildeki düzenekte K levhasından serbest bırakılan m kütleli (+2q) yüklü parçacık K levhasından serbest bırakılıyor.

Parçacığın L levhasından geçerken kinetik enerjisi E_L , M levhasına çarpma kinetik enerjisi E_M

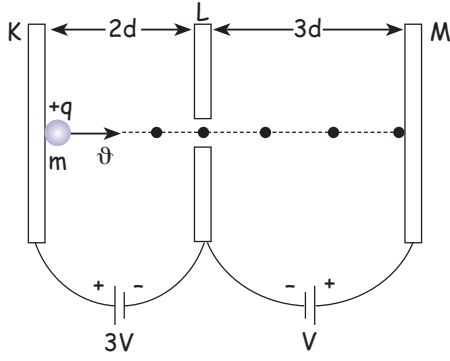
olduğuna göre $\frac{E_L}{E_M}$ oranı nedir?

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

TEST 8

Düzgün Elektrik Alan ve Sığa

5.

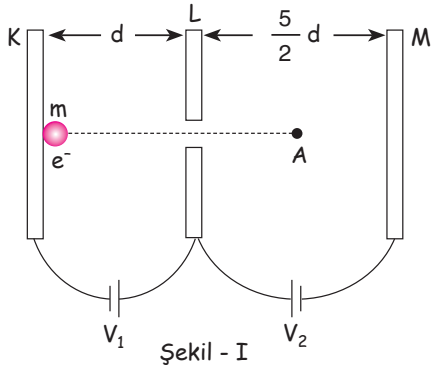


Yerçekimi ve sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda şekildeki düzenekte K levhasından v hızı ile fırlatılan m kütleli parçacık L levhasından $2v$ hızı ile geçmektedir.

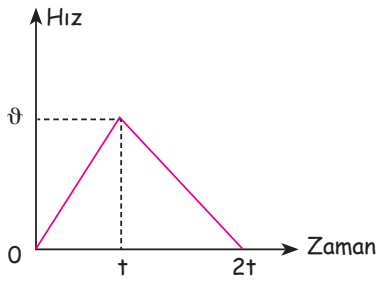
Buna göre parçacığın M levhasına çarpma hızı kaç v olur?

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

6.



Şekil - I



Şekil - II

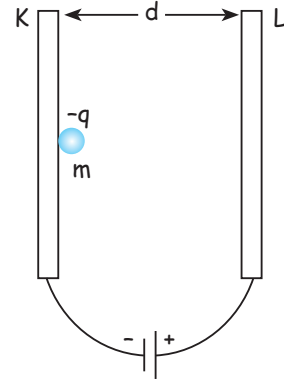
Yerçekimi ve sürtünmelerin önemsiz olduğu düşey kesiti şekildeki gibi olan ortamda K levhasından serbest bırakılan elektron L levhasını geçtikten sonra A noktasından geri dönüyor.

Parçacığın hız-zaman grafiği şekil - II'deki gibi

olduğuna göre üreteçlerin gerilimleri oranı $\frac{V_1}{V_2}$ nedir?

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

7.



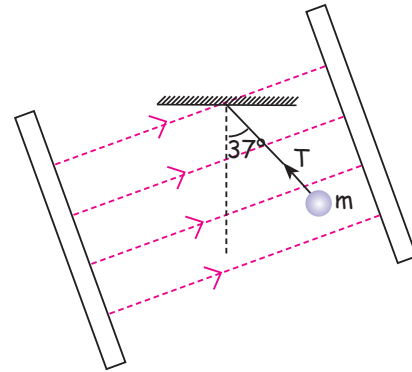
Sürtünmelerin ve yerçekiminin önemsiz olduğu ortamda m kütleli $(-q)$ yüklü parçacık K levhasından serbest bırakılıyor. Parçacığın L levhasına çarpma kinetik enerji E , çarpma hızı v ve ivmesi a 'dır.

Parçacığın kütlesi 2 katına çıkarılırsa E , v ve a değeri nasıl değişir?

	E	v	a
A)	Artar	Azalır	Artar
B)	Değişmez	Azalır	Azalır
C)	Artar	Artar	Azalır
D)	Değişmez	Artar	Artar
E)	Azalır	Artar	Azalır

ÇİTA YAYINLARI

8.



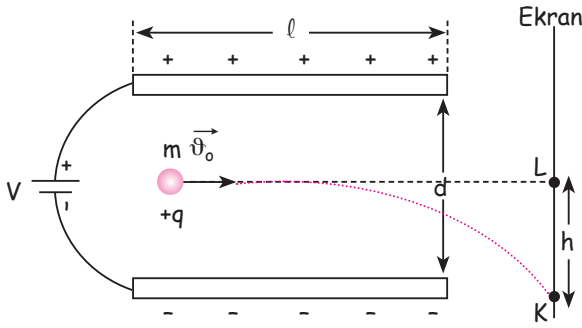
Şekildeki paralel levhalar arasında oluşan elektrik alan şiddeti 600N/C 'dur.

m kütleli parçacığın yükü $3 \cdot 10^{-2}\text{C}$ olduğuna göre ip-te oluşan gerilme kuvveti kaç N 'dir?

($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

- A) 8 B) 10 C) 20 D) 24 E) 30

1.



Birbirine paralel yüklü iki iletken levha arasında ϑ_0 hızıyla giren $(+q)$ yüklü m kütleli parçacık şekildeki yörüngeyi izleyerek ekran üzerindeki K noktasına çarpıyor.

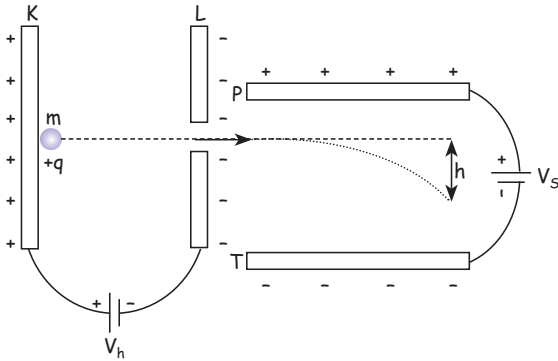
Buna göre,

- I. Levhalar arası d uzaklığı azaltılırsa h sapma miktarı artar.
- II. Parçacığın ϑ_0 hızı artarsa levhaya çarpma süresi artar.
- III. Levhaların uzunluğu l artarsa h sapma miktarı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.

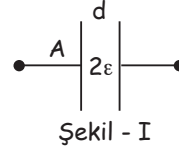


Şekildeki KL levhalarına V_h , PT levhalarına V_s potansiyeli uygulanmıştır. K levhasından serbest bırakılan cisim PT levhaları arasında şekildeki gibi h kadar saptmaya uğramıştır.

Başka hiçbir değişiklik yapmadan sadece V_h 4 katına çıkarılırsa sapma miktarı kaç h olur?

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

3.



Şekil - I



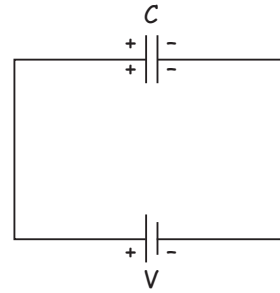
Şekil - II

Şekil - I'de verilen sığacın sığası C 'dir.

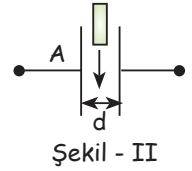
Buna göre şekil - II'deki sığacın sığası kaç C olur?

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

4.



Şekil - I



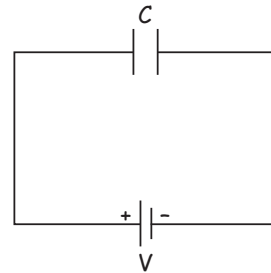
Şekil - II

Şekil - I'deki sığaç V potansiyelle farkı altında yüklenerek yükünü kaybetmeden üreteçten ayrılıyor.

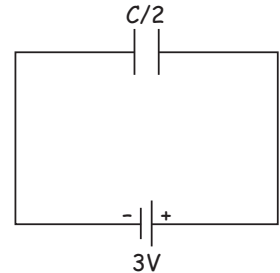
Sığacın levhaları arasında şekil - II'deki gibi yalıtkan madde konulursa sığacın sığası C , levhalar arasındaki elektrik alan E ve yükü q nasıl değişir?

	C	E	q
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır	Değişmez
C)	Artar	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Azalır	Değişmez
E)	Azalır	Artar	Artar

5.



Şekil - I



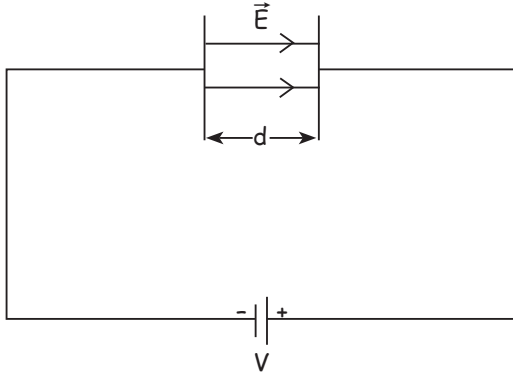
Şekil - II

Şekil - I'deki sığaçta depolanan enerji E_1 şekil - II'deki sığaçta depolanan enerjisi E_2 'dir.

Buna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir?

- A) $\frac{1}{3}$
- B) $\frac{2}{9}$
- C) $\frac{1}{18}$
- D) 2
- E) 3

6.

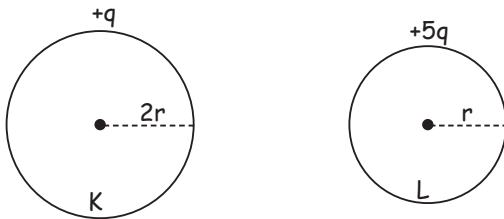


Şekildeki paralel levhalı sığacın sığası C , levhalar arasındaki elektrik alan şiddeti E ve yükü q kadardır.

Sığacın levhaları arasına yalıtkan bir madde konulursa C , E ve q değeri nasıl değişir?

	C	E	q
A)	Azalı	Azalı	Azalı
B)	Artar	Değişmez	Artar
C)	Artar	Azalı	Artar
D)	Artar	Artar	Artar
E)	Değişmez	Değişmez	Değişmez

7.

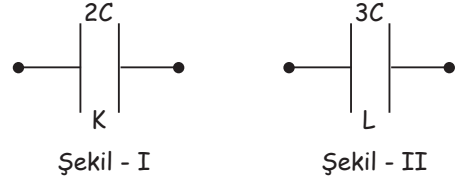


Yarıçapları $2r$ ve r olan iletken K ve L kürelerinin yükleri $+q$ ve $+5q$ 'dir.

Buna göre K küresinin sığası CK 'nin, L küresinin sığası CL 'ye oranı nedir?

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

8.



Yüklenmiş K ve L sığaçlarının sığaları sırasıyla $2C$ ve $3C$ sığaçlarda depolanan elektrik enerjileri $3E$ ve $2E$ 'dir.

Buna göre;

I. Sığaçların yükleri oranı $\frac{q_K}{q_L} = 1$ 'dir.

II. Sığaçların uçları arasındaki potansiyel farkı oranı $\frac{V_K}{V_L} = \frac{3}{2}$ 'dir

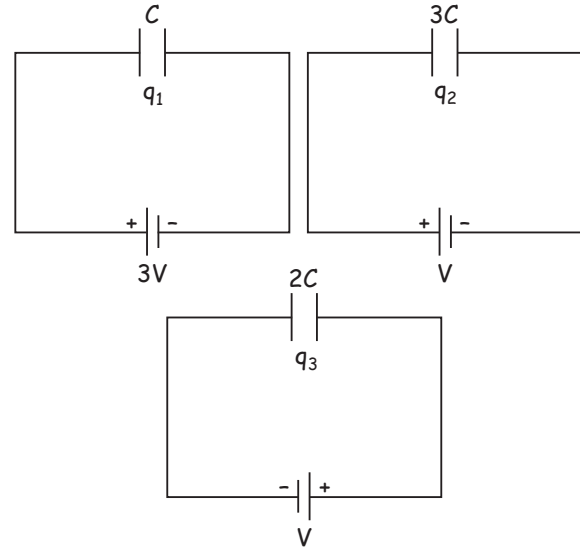
III. Sığaçların uçları arasındaki potansiyel farkı eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

9.



Sığaları C , $3C$ ve $2C$ olan sığaçlar şekildeki gibi yükleniyorlar.

Buna göre sığaçların yükleri q_1 , q_2 , q_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $q_1 = q_3 > q_2$ B) $q_2 > q_3 > q_1$
C) $q_1 > q_3 = q_2$ D) $q_1 = q_2 = q_3$
E) $q_3 > q_1 = q_2$

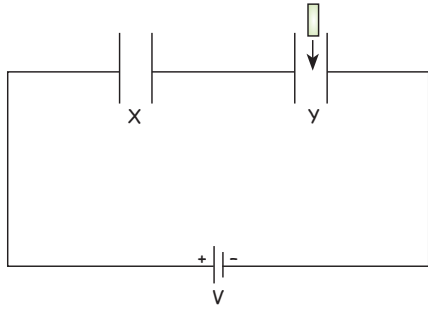
1. Sığaçlar ile ilgili olarak;

- I. Enerji depoladıkları için elektrik devrelerinde üreteç olarak kullanılabilirler.
- II. Alternatif akımı doğru akıma dönüşümü sırasında filtreleme işleminde kullanılır.
- III. Küresel bir sığacın yükü arttıkça sığası artar.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

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

2.



X ve Y sığaçları şekildeki gibi yüklendikten sonra Y sığacının levhaları arasında yalıtkan bir cisim konuluyor.

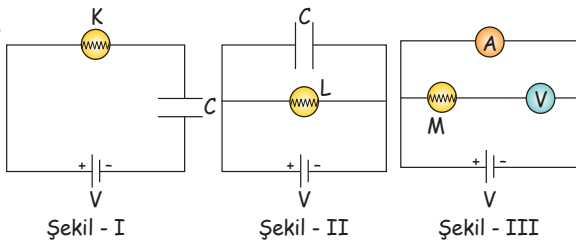
Buna göre;

- I. Y sığacının sığası artar.
- II. X sığacının uçları arasındaki potansiyel farkı artar.
- III. X sığacının yükü artar.

yargılarından hangileri **doğru** olur?

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

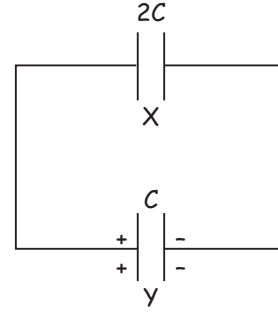
3.



Özdeş lambalar, sığaçlar, voltmetre ve ampermetre ile kurulmuş devrelerde hangi lambalar ışık verir?

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

4.



V potansiyeli altında q kadar elektrik yüküyle yüklenmiş Y sığacı yüksüz X sığacına paralel olarak bağlanıyor.

Buna göre;

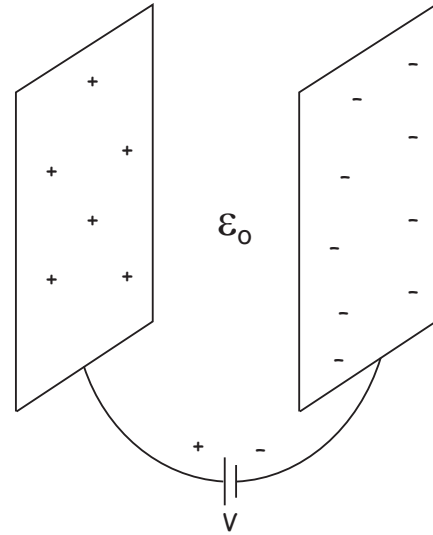
- I. Y sığacının potansiyeli azalır.
- II. X ve Y sığacının yükleri eşittir.
- III. Sistemin toplam enerjisi azalır.

yargılarından hangileri **doğrudur**?

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

ÇİTA YAYINLARI

5.

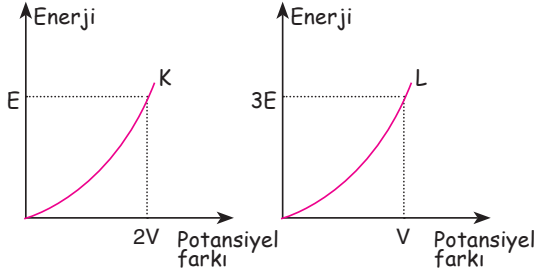


V potansiyeli altında q yükü ile yüklenmiş düzlem sığacın sığası, C' dir.

Üretecin gerilimi 3V yapılırsa sığacın sığası kaç C olur?

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

6.

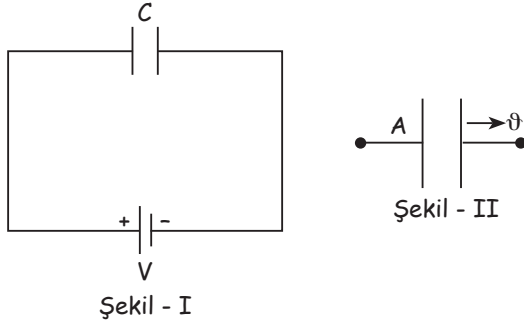


K ve L sığaçlarında depolanan enerjinin, sığaçın uçları arasındaki potansiyel farkına bağlı grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre K ve L sığaçlarının sığaları oranı $\frac{C_K}{C_L}$ nedir?

- A) 3 B) 2 C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{1}{12}$

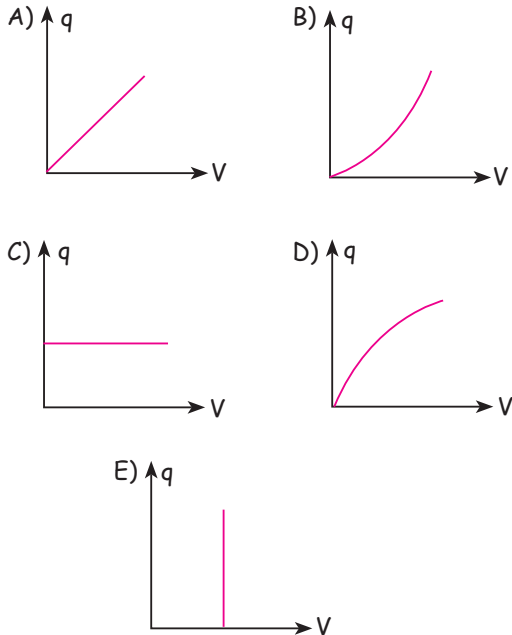
7.



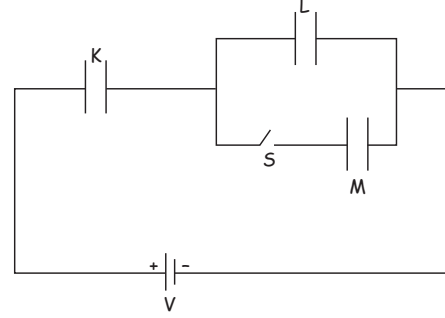
V potansiyeli altında sığası C olan bir sığaç şekildeki gibi q yükü ile şekil - I'deki gibi yükleniyor.

Sığaç üreteçten ayrılıp şekil - II'deki gibi levhalar arası sabit hızla birbirinden uzaklaştırılıyor.

Buna göre sığaçın yükünün sığaçın uçları arasındaki gerilime bağlı grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



8.



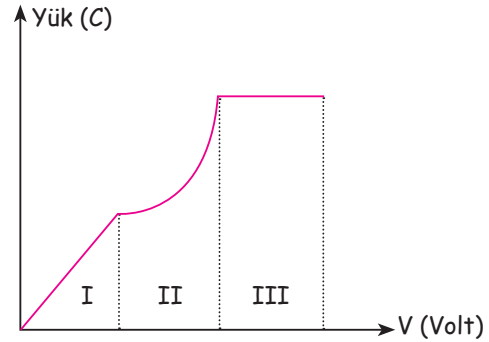
Özdeş sığaçlarda kurulmuş şekildeki devrede S anahtarı açık iken K sığaçının yükü q_K L sığaçının enerjisi E_L 'dir.

S anahtarı kapatıldığında q_K ve E_L nasıl değişir?

	q_K	E_L
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

ÇİTA YAYINLARI

9.



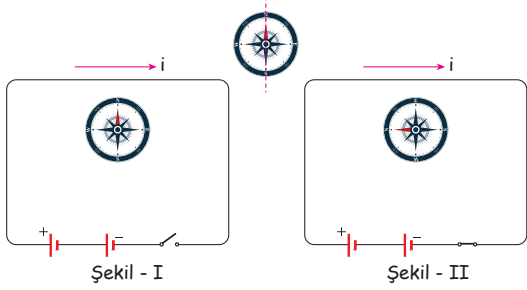
Bir sığaçın yük gerilim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre sığaçın I, II ve III aralıklarındaki sığası için ne söylenebilir?

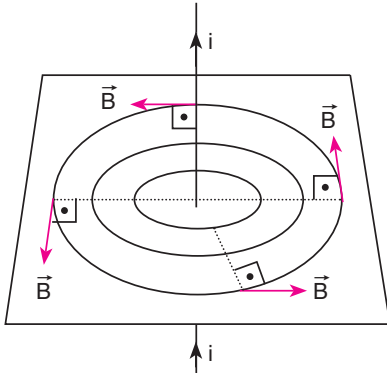
	I	II	III
A)	Artıyor	Artıyor	Artıyor
B)	Sabit	Artıyor	Azalıyor
C)	Artıyor	Azalıyor	Azalıyor
D)	Azalıyor	Azalıyor	Azalıyor
E)	Sabit	Sabit	Sabit

MANYETİZMA

ÜZERİNDEN AKIM GEÇEN DÜZ TELİN ÇEVRESİNDEKİ MANYETİK ALAN



Üzerinden akım geçen düz bir telin çevresine pusula yaklaştırdığımızda pusulanın ibresinin saptığını gözlemledik. Çünkü pusula iğnesi bir mıknatıstır ve mıknatıslar manyetik alandan etkilenir.



Üzerinden i kadar akım geçen düz telin çevresinde merkezi tel üzerinde olacak şekilde halkalar biçiminde manyetik alan oluşur.

Halkalar üzerindeki herhangi bir noktanın manyetik alan vektörü o noktada halkaya teğettir.

Üzerinden akım geçen sonsuz uzunluktaki düz telin d kadar uzağında oluşan manyetik alan şiddeti,

$$B = k \frac{2i}{d}$$

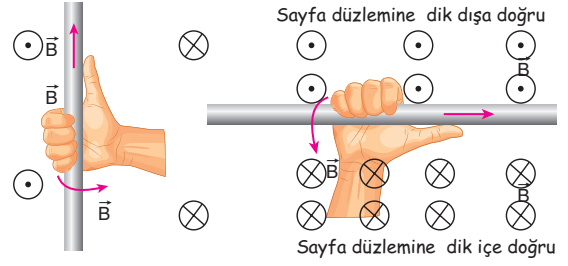
Manyetik alan şiddet $\frac{N}{m \cdot A} = \text{Tesla}$

Telden geçen akım şiddeti Amper
Tele dik uzaklık metre
Ortamın manyetik geçirgenlik katsayısı boşluk için 10^{-7} N/A^2

ile bulunur.



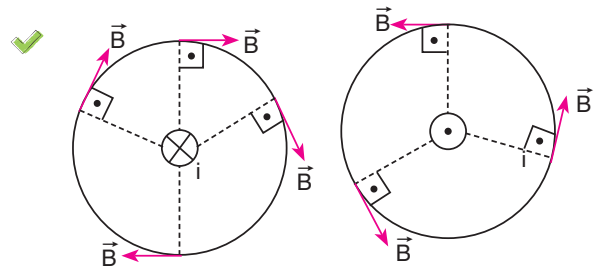
Dikkate Al



Manyetik alan vektörel bir büyüklük olduğu için yönü sağ el kuralına göre bulunur.

Sağ elin başparmağı akımın yönünü gösterecek şekilde düz tel sağ elin içine alınır. Teli çevreleyen dört parmak manyetik alanın yönünü verir.

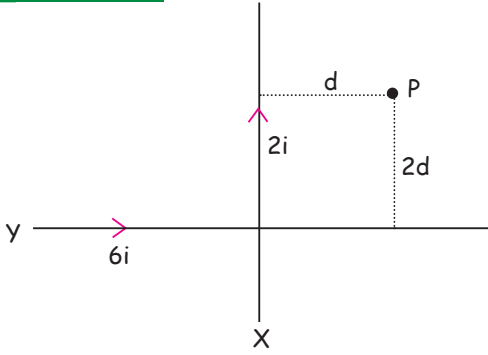
- ✓ Bir noktada manyetik alanın yönü bulunurken sağ elin avuç içi o noktaya bakmalıdır.
- ✓ \odot işareti sayfa düzlemine dik dış doğru yönü göstermektedir.
- ✓ \otimes işareti sayfa düzlemine dik iç doğru yönü göstermektedir.



Düz tel sayfa düzlemine dik ve üzerinden içeri doğru akım geçiyorsa çevresinde oluşan manyetik alan vektörleri yukarıdaki gibidir.

Düz tel sayfa düzlemine dik ve üzerinden dışarı doğru akım geçiyorsa çevresinde oluşan manyetik alan vektörleri yukarıdaki gibidir.

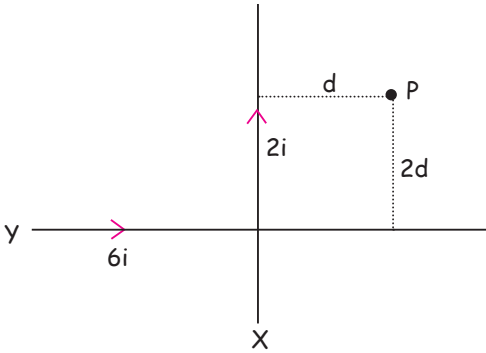
Örnek Soru



Sayfa düzleminde bulunan sonsuz uzunluktaki X ve Y tellerinden şekildeki yönlere 2i ve 6i akımları geçmektedir.

X telinin P noktasında oluşturduğu manyetik alan \vec{B} ise, P noktasındaki bileşke manyetik alan kaç \vec{B} 'dir?

Biz Çözdük



X telinin P noktasında oluşturduğu manyetik alan,

$$B = \frac{k \cdot 2i}{d} \otimes$$

$$B = \frac{k \cdot 6i}{2d} \otimes$$

Y telinin P noktasında oluşturduğu manyetik alan,

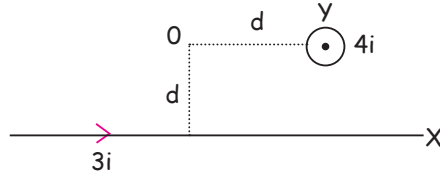
$$B_Y = \frac{k \cdot 6i}{2d} = B = \frac{6ki}{d}$$

$$B_Y = \frac{3}{2} B \odot$$

P noktasındaki toplam manyetik alan

$$B_{Top} = B - \frac{3B}{2} = -\frac{B}{2} \odot$$

Örnek Soru

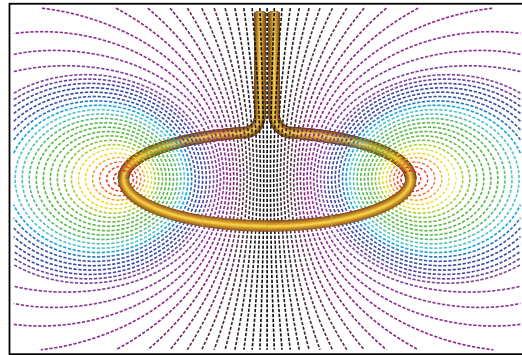


Şekildeki tellerden X teli sayfa düzleminde, Y teli sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilmiştir.

X telinden 3i Y telinden 4i şiddetinde akım geçtiğine göre O noktasındaki bileşke manyetik alanın büyüklüğü kaç $\frac{ki}{d}$ 'dir?

Sen Çöz 25

AKIM TAŞIYAN HALKANIN
MERKEZİNDEKİ MANYETİK ALAN



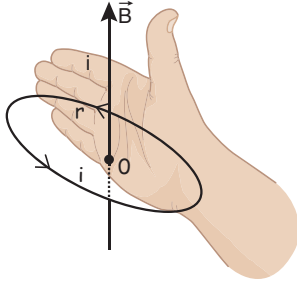
Üzerinden akım geçen yarıçapı r olan halkanın merkezindeki manyetik alan

$$B = k \frac{2\pi i}{r}$$

Akım şiddeti amper
 Halkanın yarıçapı metre
 Sabit sayı 10^{-7} N/A^2
 Manyetik alan Tesla

ile bulunur.

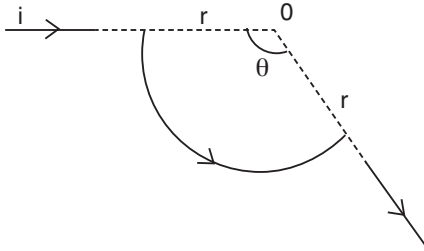
Dikkate Al



Halkanın merkezinde oluşan manyetik alanın yönü sağ el kuralına göre bulunur.

Sağ elin dört parmağı akım yönünü gösterecek şekilde halka sağ elin avuç içine alındığında dört parmağa dik olarak açılan baş parmak manyetik alanın yönünü gösterir.

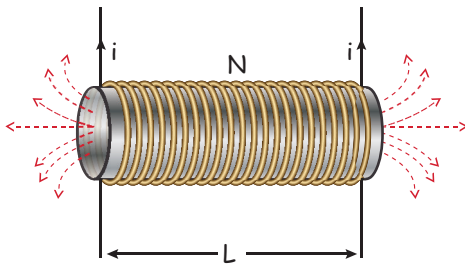
Dikkate Al



Şekildeki gibi halkanın bir parçasının O merkezinde oluşturduğu manyetik alan şiddeti

$$B = \frac{\theta}{360} \cdot K \cdot \frac{2\pi i}{r} \text{ ile bulunur.}$$

Üzerinden Akım Geçen Bobinin İçinde Oluşan Manyetik Alan



Yalıtkan bir borunun etrafına iletken tel sarılarak elde edilen bobin üzerinden akım geçirilirse bobinin içinde düzgün bir manyetik alan oluşur.

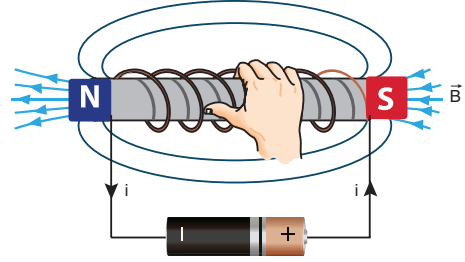
Manyetik alanın yönü sağ el kuralına göre bulunur. Sağ elin dört parmağı akımın yönünü gösterecek şekilde bobin sağ elin içine alındığında yana açılan baş parmak manyetik alanın yönünü gösterir.

Bobinin merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti

$$B = K \cdot \frac{4\pi i N}{L} \begin{array}{l} \rightarrow \text{ Sarım sayısı} \\ \rightarrow \text{ Sarım uzunluğu} \end{array}$$

ile bulunur.

Dikkate Al

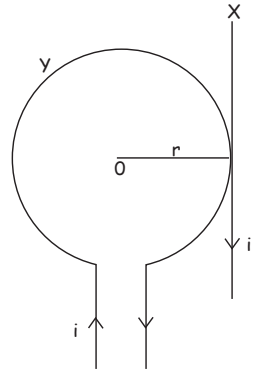


Bobinin merkezinde oluşan manyetik alanın yönü sağ el kuralına göre bulunur. Sağ elin dört parmağı akımın yönünü gösterecek şekilde bobin sağ elin içine alındığında yana açılan baş parmak manyetik alanın yönünü gösterir.

Örnek Soru

Sayfa düzleminde bulunan Y halkası ve X telinden şekildedeki yönlere i akımları geçmektedir.

Buna göre halkanın merkezinde oluşan bileşke manyetik alan şiddeti kaç $\frac{ki}{r}$ 'dir? ($\pi = 3$)



Biz Çözdük

$$B_x = k \frac{2i}{r} \otimes$$

Y halkasının O noktasında oluşturduğu manyetik alan,

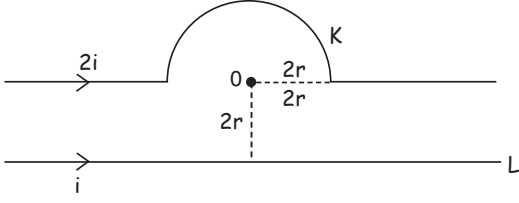
$$B_y = \frac{k2\pi i}{r} = \frac{k2 \cdot 3i}{r} = \frac{k6i}{r} \otimes$$

B_x ve B_y aynı yönlü olduğu için O noktasındaki bileşke manyetik alan,

$$B_0 = B_x + B_y$$

$$B_0 = \frac{k2i}{r} + \frac{k6i}{r} = \frac{8ki}{r} \otimes$$

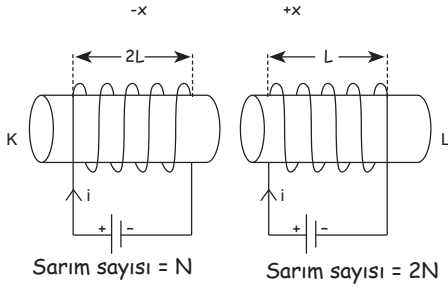
Örnek Soru



Sayfa düzleminde bulunan K ve L tellerinden şekildeki yönlerde ve şiddette akımlar geçmektedir. L telinin O noktasında oluşturduğu manyetik alan \vec{B} ise O noktasında oluşan bileşke manyetik alan kaç \vec{B} olur? ($\pi = 3$)

Sen Çöz 26

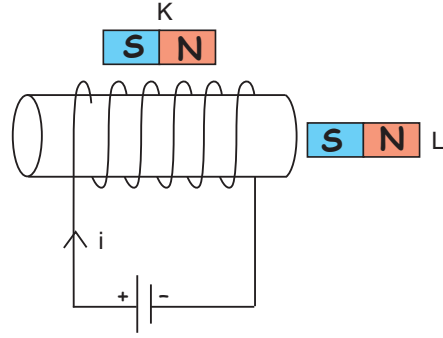
Örnek Soru



K ve L bobinlerinin üzerinden geçen akımlar, sarım sayıları ve sarım boyları şekilde verilmiştir. Buna göre K ve L bobinlerinin merkezlerinden geçen manyetik alanın yönü ve büyüklüklerini karşılaştırınız.

Sen Çöz 27

Örnek Soru



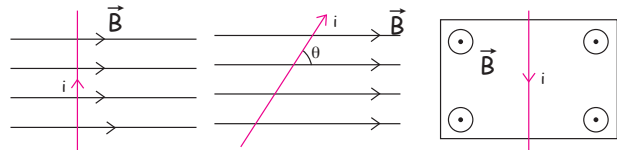
Şekildeki düzende sayfa düzleminde bulunan K ve L mıknatısları merkezlerinden sabitlenerek tutulmaktadır.

Mıknatıslar serbest bırakıldığında hangi mıknatıslar konumlarını değiştirir.

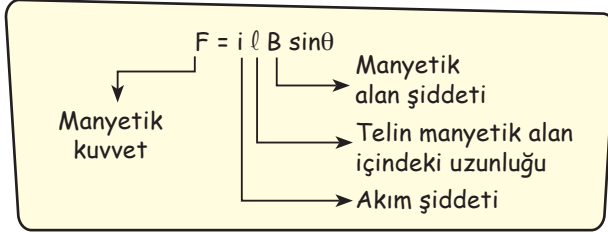
Sen Çöz 28

ÜZERİNDEN AKIM GEÇEN TELE ETKİ EDEN MANYETİK KUVVET

Manyetik alan içine konulmuş üzerinden akım geçen düz tele manyetik alan tarafından bir kuvvet uygulanır.



Manyetik alan içinde ℓ kadar kısmı olan üzerinden i kadar akım geçen tele manyetik alan tarafından etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü



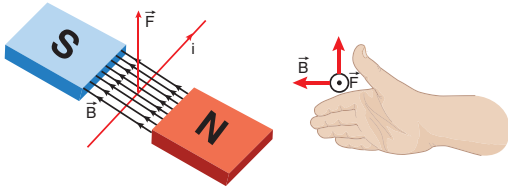
ile bulunur.

- ✓ $\theta = 90^\circ$ ise $F = i \ell B$ kadardır.
- $\theta = 0^\circ$ ise $F = 0$ 'dır.

Dikkate Al

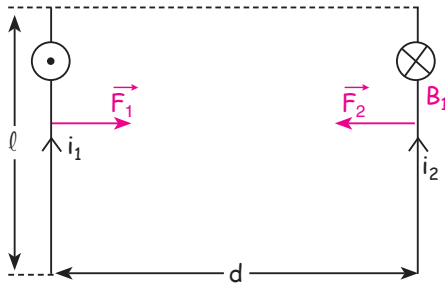
- ✓ Manyetik alan tarafından üzerinden akım geçen tele kuvvet uygulanması için manyetik alanın ve telin birbirine dik olması gerekir.

Dikkate Al



Manyetik kuvvet vektörel bir büyüklük olduğu için yönü sağ el kuralına göre bulunur. Sağ elin dört parmağı manyetik alanı, baş parmak akımın yönünü gösterecek şekilde sağ el açıldığında, avuç içinin baktığı yön manyetik kuvvetin yönünü verir.

AKIM GEÇEN TELLERİN BİRBİRİNE UYGULADIĞI MANYETİK KUVVET



Birbirine paralel konulmuş ve üzerinden akım geçen teller birbirinin manyetik alanı içinde kalırlar. Bu durumda tellere manyetik kuvvet etki eder.

Tellere etki eden manyetik kuvvetin şiddeti

$$F = K \frac{2 i_1 i_2 \ell}{d} \text{ ile bulunur.}$$

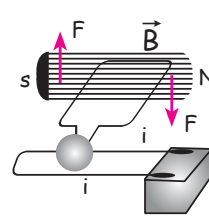
Unutma!

Tellerden aynı yönlü akım geçerse teller birbirini çeker. Tellerden zıt yönlü akım geçerse teller birbirini iter.

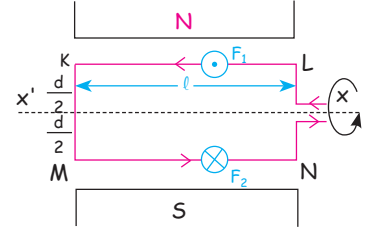
Unutma!

Tellerin birbirine uyguladığı kuvvet eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür.

AKIM GEÇEN ÇERÇEVEYE UYGULANAN TORK



Şekil - I



Şekil - II

Düzgün manyetik alan içine konulmuş KLMN tel çerçevesinin üzerinden şekil - II'deki gibi akım geçildiğinde çerçevenin KL ve MN kenarına manyetik alan tarafından bir kuvvet uygulanır. Bu kuvvet sayesinde çerçeve xx' eksenine etrafında döner.

Kuvvetlerin dönme eksenine göre torku

$$\tau = F_1 \cdot \frac{d}{2} + F_2 \cdot \frac{d}{2}$$

$$\tau = i \ell B \frac{d}{2} + i \ell B \frac{d}{2}$$

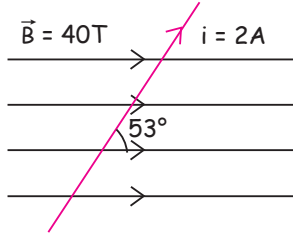
$$\tau = i \cdot B \cdot \ell \cdot d \quad A \text{ (çerçevenin alanı)}$$

$$\tau = i B A \text{ (çerçevenin alan) olur.}$$

- ✓ A: Çerçevenin alanı çerçevenin şekline bağlı değildir.

Örnek Soru

Üzerinden 2A akım geçen telin 1 m'lik kısmı şekildeki gibi 40T şiddetindeki manyetik alanın içine konulmuştur.



Buna göre tele etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü kaç Newton olur? ($\cos 53^\circ = 0,6$, $\sin 53^\circ = 0,8$)

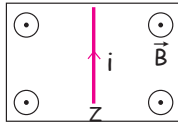
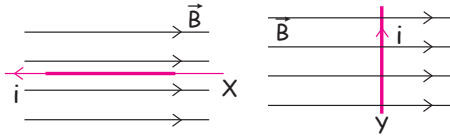
Biz Çözdük

$$F = i \cdot l \cdot B \cdot \sin\theta$$

$$F = 2 \cdot 1 \cdot 40 \cdot 0,8$$

$$F = 64 \text{ N}$$

Örnek Soru



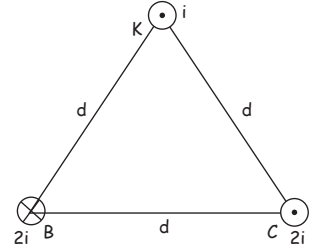
Üzerinden i şiddetinde akım geçen L uzunluğundaki X, Y, Z telleri B şiddetindeki manyetik alanlar içine şekillerdeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre hangi tellere manyetik alan tarafından manyetik kuvvet etki eder?

Sen Çöz 29

Örnek Soru

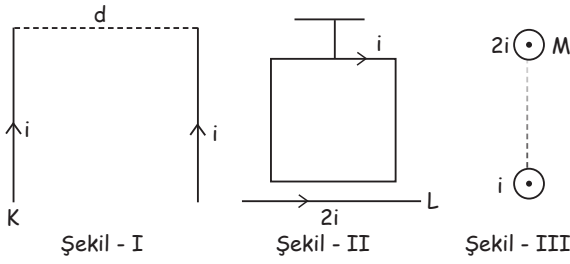
Eşkenar üçgenin köşelerine şekildeki gibi yerleştirilen eşit uzunluktaki tellerden i, 2i ve 2i şiddetinde akımlar geçmektedir.



B noktasına yerleştirilen telin A noktasındaki tele uyguladığı kuvvet F ise A noktasındaki tele etki eden bileşke kuvvet kaç F'dir?

Sen Çöz 30

Örnek Soru

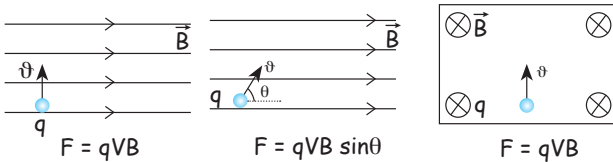


Şekil - I ve Şekil - II'deki teller sayfa düzleminde Şekil - III'deki teller sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilmiştir.

Buna göre K, L ve M tellerine etki eden kuvvetlerin yönünü gösteriniz.

Sen Çöz 31

YÜKLÜ TANECİĞE ETKİ EDEN MANYETİK KUVVET



Manyetik alan içinde hareket eden yüklü parçacığa manyetik alan tarafından bir kuvvet etki eder.

Yükü q olan parçacığa \vec{B} manyetik alanı tarafından etki eden kuvvet

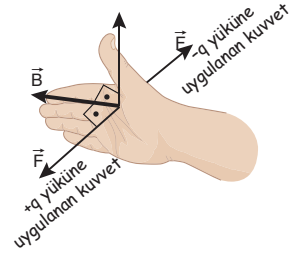
$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\theta$

- Parçacığa etki eden manyetik kuvvet ---- N
- Manyetik alan ile parçacığın hızı arasındaki açının sinüsü
- Manyetik alan şiddeti ---- Tesla
- Parçacığın hızı ---- m/s
- Parçacığın yükü ---- C

ile bulunur.

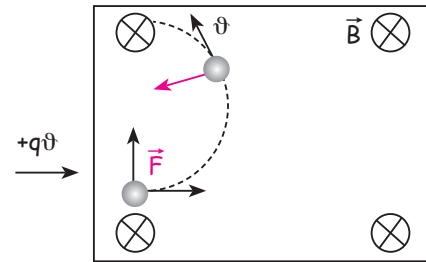
Dikkate Al

Kuvvet vektörel bir büyüklük olduğu için manyetik kuvvetin yönü sağ el kuralına göre bulunur. Sağ elin baş parmağı hızın yönünü, dört parmağı manyetik alanın yönünü, gösterecek şekilde açılırsa avuç içinin baktığı yön (+) pozitif yüklü parçacığa etki eden manyetik kuvvetin yönünü gösterir. Avuç içinin tersi ise (-) negatif yüklü parçacığa etki eden kuvvetin yönünü gösterir.



✓ Hızı olmayan parçacığa manyetik kuvvet etki etmez.

Dikkate Al



Düzensiz manyetik alana dik olarak giren yüklü parçacığa hız vektörüne dik bir manyetik kuvvet etki eder. Bu durumda parçacığın hızının büyüklüğü değişmezken yönü değişir.

- ✓ Parçacığın hız büyüklüğü değişmediği için kinetik enerjisi de değişmez.
- ✓ Manyetik kuvvet etkisi ile iş yapılmaz.

Unutma!

Yeterince büyük manyetik alana dik giren yüklü parçacıklar, manyetik kuvvetin etkisi ile çembersel hareket yapar.

Parçacığa etki eden manyetik kuvvet merkezci kuvvete eşittir.

$$F_{\text{man}} = F_{\text{mer}} \\ q\theta B = m \frac{v^2}{r}$$

Parçacığın yörünge yarıçapı:

$$r = \frac{m\theta}{qB}$$

Çembersel hareket yapan cismin çizgisel hızı:

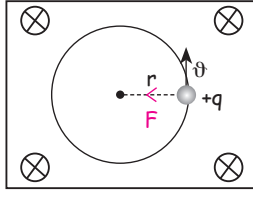
$\theta = \frac{2\pi r}{T}$ bağıntısında r yerine konulursa, Parçacığın

periyodu,

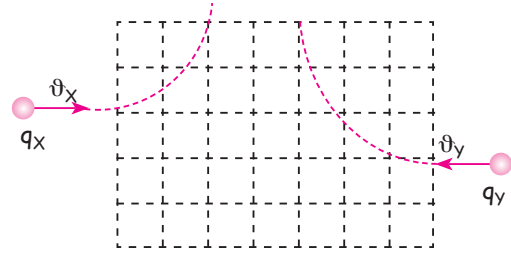
$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

bulunur.

Parçacığın periyodu, çemberin yarıçapına bağlı değildir.



Örnek Soru



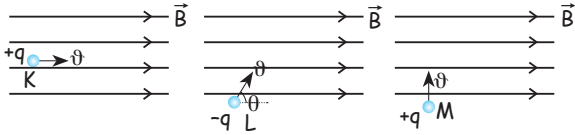
Yüklerinin büyüklükleri ve kütleleri eşit olan X ve Y cisimleri sayfa düzlemine dik düzgün B manyetik alanı içinde şekildeki yörüngeleri izliyorlar.

Buna göre;

- I. Cisimlerin yükleri zıt işaretlidir.
- II. Cisimlerin momentumları eşittir.
- III. Cisimlerin hızları arasında $\theta_y > \theta_x$ ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

Örnek Soru



Şekillerdeki KLM parçacıkları eşit büyüklükteki hızlarla \vec{B} şiddetindeki manyetik alan içine fırlatılıyor.

Buna göre parçacıklara etki eden manyetik kuvvetlerin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

Biz Çözdük

K parçacığı manyetik alanla aynı yönde fırlatıldığı için manyetik kuvvet 0'dır. $F_K = 0$

M parçacığı manyetik alana dik olarak fırlatılmış M parçacığına etki eden manyetik kuvvet

$$F_M = q\theta B \text{ dir.}$$

L parçacığı manyetik alan içine α açısı ile fırlatıldığı için, L parçacığına etki eden manyetik kuvvet,

$$F_L = q\theta B \sin\alpha \text{ dir.}$$

$$F_M > F_L > F_K$$

Sen Çöz 32

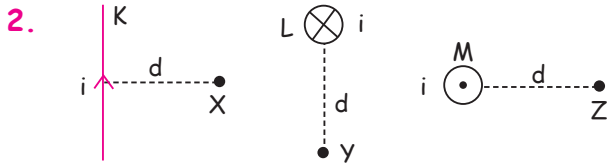
1. Sonsuz uzunluktaki iletken bir telden şekildeki gibi i akımı geçiriliyor.

Buna göre;

- I. Telden uzaklaştıkça manyetik alan şiddeti artar.
- II. Telin çevresinde kapalı eğriler şeklinde manyetik alan çizgileri oluşur.
- III. Bir noktadaki manyetik alan vektörü manyetik alan çizgisine paraleldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

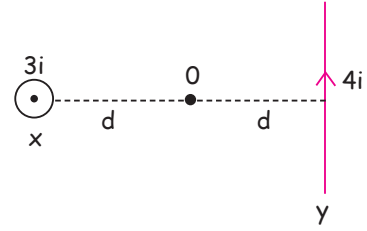


Sonsuz uzunluktaki K, L, M tellerinden şekildeki gibi eşit büyüklükte i akımı geçmektedir.

Buna göre tellerden d kadar uzaklıktaki X, Y, Z noktalarındaki manyetik alan vektörlerinin yönü, aşağıdakilerden hangisidir?

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

- 3.

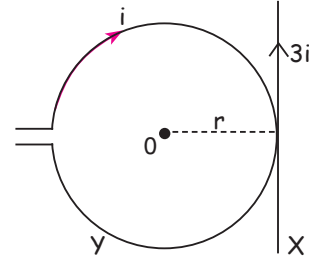


Sonsuz uzunluktaki x ve y tellerinden $3i$ ve $4i$ şiddetindeki akımlar şekildeki gibi geçmektedir.

Buna göre O noktasındaki bileşke manyetik alan şiddeti kaç $\frac{ki}{d}$ 'dir?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 10

- 4.

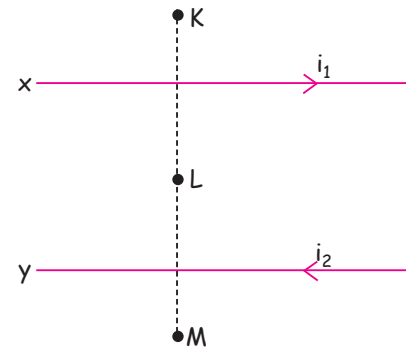


Sayfa düzleminde bulunan X telinden $3i$ Y halkasından i kadar akım geçmektedir.

Buna göre O noktasında oluşan bileşke manyetik alan kaç $\frac{ki}{r}$ 'dir? ($\pi = 3$)

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

- 5.

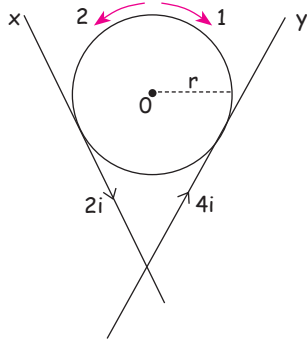


Sonsuz uzunluktaki x ve y tellerinden şekildeki gibi i_1 ve i_2 akımları geçmektedir.

Buna göre hangi noktada manyetik alan şiddeti kesinlikle sıfır olamaz?

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

6.

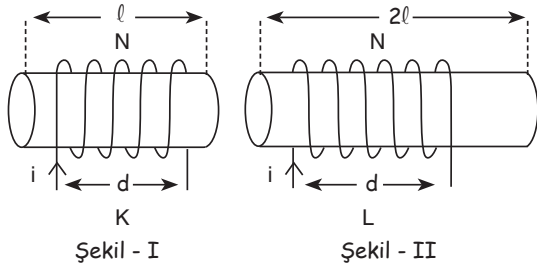


Sonsuz uzunluktaki x ve y teli ile z halkası aynı düzlemedir.

x ve y tellerinden şekildeki gibi 2i ve 4i akımları geçtiğinde O noktasındaki bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre z halkasından hangi yönde kaç i akım geçer? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 2 yönünde i B) 2 yönünde 2i
C) 1 yönünde 2i D) 1 yönünde i
E) 1 yönünde 6i

7.

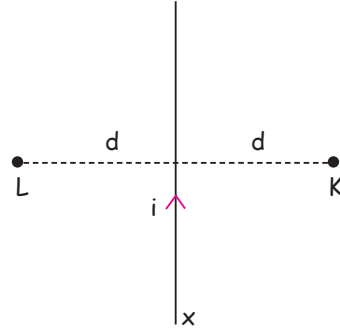


K ve L akım makaralarından şekillerdeki gibi i akımı geçmektedir.

K makarasının merkezinde oluşan manyetik alan B_K , L makarasının merkezinde oluşan manyetik alan B_L olduğuna göre $\frac{B_K}{B_L}$ oranı nedir?

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

8.

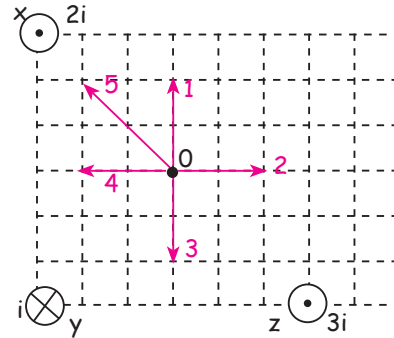


+B manyetik alan içine konulmuş sonsuz uzunluktaki x telinden i akımı geçmektedir.

L noktasındaki manyetik alan şiddeti 0 olduğuna göre K noktasındaki manyetik alan aşağıdakilerden hangisidir?

- A) +2B B) +B C) 0 D) -B E) -2B

ÇİTA YAYINLARI 9.



Sonsuz uzunluktaki x, y, z telleri aynı düzlemdir. Buna göre O noktasındaki bileşke manyetik alanın yönü hangisidir?

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

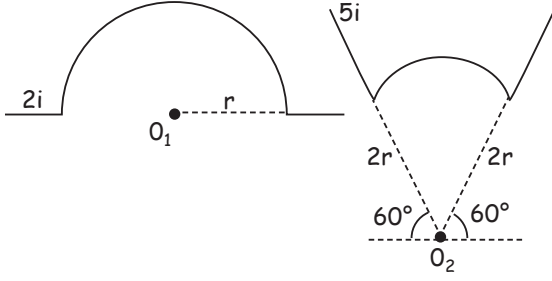
10.

Sarım uzunluğu $l = 40$ cm, sarım sayısının 200 olduğu bir akım makarasından 4A şiddetinde akım geçiriliyor.

Buna göre bobinin merkezinde oluşan manyetik alan şiddeti kaç Tesladır? ($\pi = 3$, $K = 10^{-7} \text{ N/A}^2$)

- A) $24 \cdot 10^{-4}$ B) $24 \cdot 10^{-6}$ C) $20 \cdot 10^{-5}$
D) $18 \cdot 10^{-6}$ E) $18 \cdot 10^{-5}$

1.

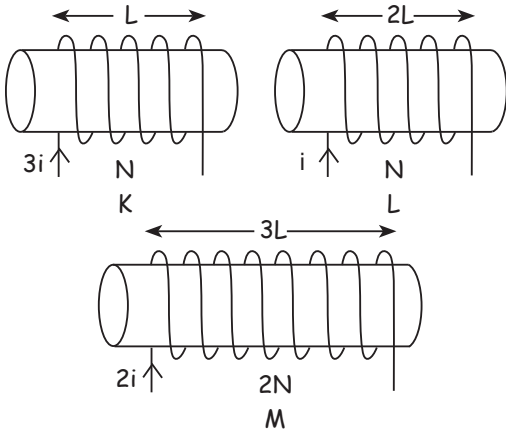


Üzerinden $2i$ ve $5i$ akımları geçen şekildeki teller aynı düzlemedir.

Buna göre tellerin merkezlerinde oluşan manyetik alan şiddetleri oranı $\frac{B_1}{B_2}$ nedir?

- A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{4}{5}$ C) 1 D) $\frac{12}{5}$ E) 3

2.

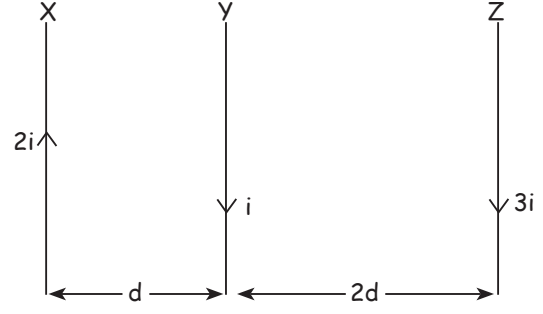


Sarım sayıları sarım uzunluğu ve telden geçen akım şiddeti şekildeki gibi olan K, L, M bobinleri içindeki düzgün manyetik alan şiddeti B_K, B_L, B_M 'dir.

Buna göre B_K, B_L, B_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $B_K > B_M > B_L$ B) $B_M > B_L > B_K$
 C) $B_L > B_M > B_K$ D) $B_K > B_M = B_L$
 E) $B_K = B_L = B_M$

3.



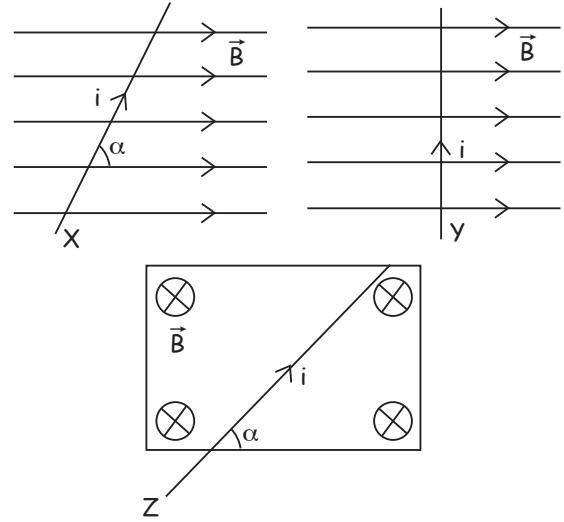
Sonsuz uzunlukta X, Y, Z tellerinden sırasıyla $2i, i$ ve $3i$ şiddetinde akımlar geçmektedir.

X ve Y tellerinin l uzunluğundaki parçaları arasındaki manyetik kuvvetin büyüklüğü F ise y telinin l uzunluğuna etki eden bileşke manyetik kuvvetin büyüklüğü kaç F 'dir?

- A) 4 B) 2 C) $\frac{7}{4}$ D) $\frac{11}{5}$ E) 1

ÇİTA YAYINLARI

4.

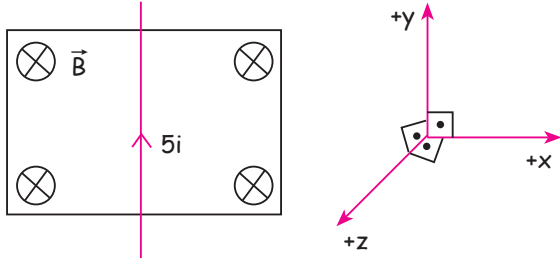


Üzerlerinden i şiddetinde akım geçen X, Y, Z telleri şekillerdeki gibi \vec{B} şiddetindeki manyetik alan içine yerleştirilmiştir.

Tellerin manyetik alan içinde kalan uzunlukları eşit olduğuna göre manyetik alan tarafından tellere uygulanan manyetik kuvvetlerin büyüklükleri F_X, F_Y, F_Z arasındaki ilişki nedir?

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

5.

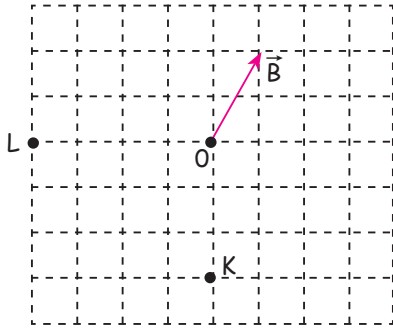


Üzerinden $5i$ akım geçen sonsuz uzunluktaki bir tel şeklindeki gibi düzgün manyetik alan içine konulmuştur.

Telin manyetik alan içinde kalan kısmına etki eden manyetik kuvvet hangi yöndedir?

- A) $+y$ B) $-x$ C) $-z$ D) $-y$ E) $+z$

6.



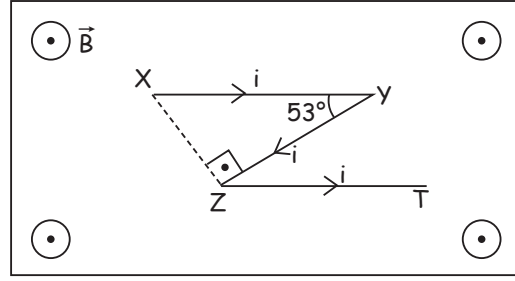
K ve L noktalarına yerleştirilmiş sonsuz uzunluktaki iki telin O noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alan yönü şekildeki gibidir.

Buna göre K ve L noktalarındaki tellerden geçen akımların şiddeti ve yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Noktalar arası uzaklık eşittir.)

	i_K	i_L
A)	$3i: \otimes$	$8i: \odot$
B)	$3i: \odot$	$8i: \otimes$
C)	$3i: \odot$	$4i: \otimes$
D)	$2i: \otimes$	$i: \otimes$
E)	$2i: \odot$	$i: \odot$

7.



Üzerinden i akımı geçirilen bir tel şeklindeki gibi kıvrılarak düzgün bir manyetik alan içine konuluyor.

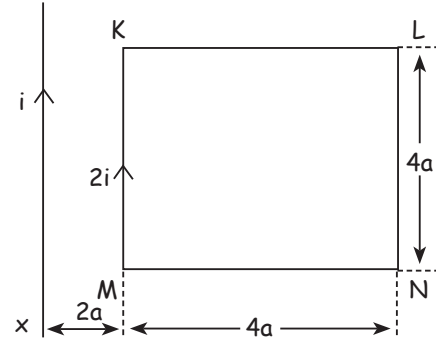
Telin XY, YZ ve ZT kısımlarına etki eden manyetik kuvvetler F_{XY} , F_{YZ} , F_{ZT} arasındaki ilişki nedir?

($ZT = 2XY$, $\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$)

- A) $F_{XY} = F_{YZ} = F_{ZT}$ B) $F_{XY} > F_{YZ} = F_{ZT}$
 C) $F_{ZT} > F_{XY} > F_{YZ}$ D) $F_{YZ} > F_{ZT} > F_{XY}$
 E) $F_{ZT} > F_{YZ} > F_{XY}$

ÇİTA YAYINLARI

8.

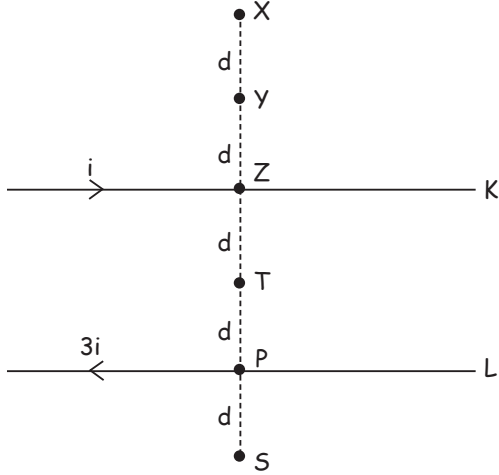


Kenar uzunluğu $4a$ olan kare şeklindeki bir tel çerçeve şeklindeki gibi üzerinden i kadar akım geçen düz telin $2a$ uzağına yerleştirilmiştir.

Çerçeveden $2i$ kadar akım geçirildiğinde kare çerçevenin KM bölümüne etki eden manyetik kuvvet F olduğuna göre KLMN teline etki eden bileşke manyetik kuvvet kaç F 'dir?

- A) 2 B) 1 C) 0 D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{3}$

1.



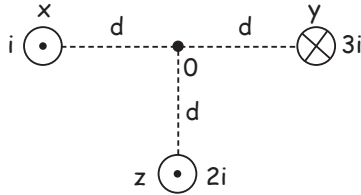
Sayfa düzlemindeki K ve L tellerinden şekildedeki gibi i ve $3i$ şiddetinde akımlar geçmektedir.

Buna göre hangi noktada manyetik alan şiddeti sıfırdır?

(Noktalar arası uzaklık eşittir.)

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

2.



Sonsuz uzunluktaki x, y, z telleri sayfa düzlemine dik olarak konularak üzerlerinden sırasıyla i , $3i$ ve $2i$ şiddetinde akımlar geçiriliyor.

Buna göre B noktasında oluşan bileşke manyetik alanın yönü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B) C)
D) E)

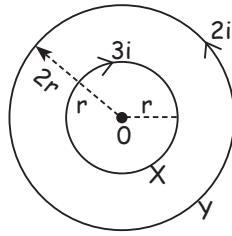
3.

Yarıçapları r ve $3r$ olan X ve Y halkalarından şekildeki yönlere $3i$ ve $2i$ kadar akım geçiyor.

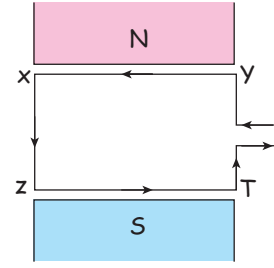
Halkalar sayfa düzleminde olduğuna göre O noktasındaki bileşke manyetik alan kaç $\frac{k\pi i}{r}$ 'dir?

A) 0 B) 3 C) $\frac{14}{3}$

- D) $\frac{11}{2}$ E) $\frac{18}{5}$



4.



Üzerinden i akımı geçirilen XYZT çerçevesi şekildeki gibi düzgün manyetik alan içine yerleştiriliyor.

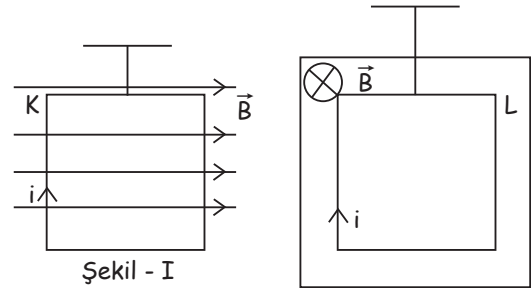
Buna göre;

- I. Çerçevenin XZ kısmına manyetik kuvvet etki etmez.
II. Çerçevenin alanı A ise çerçeveye etki eden tork $B.A.i$ büyüklüğündedir.
III. Çerçevenin sadece XY ve ZT kısmına manyetik kuvvet etki eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

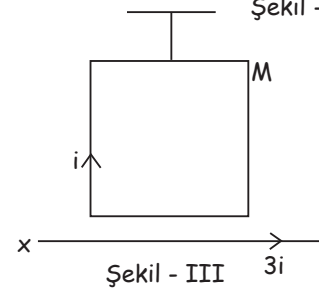
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5.



Şekil - I

Şekil - II



Şekil - III

Üzerinden i akımı geçirilen tel çerçevelerden K ve L düzgün manyetik alan içine M ise sonsuz uzunluktaki üzerinden $3i$ akımı geçen x telinin üzerine şekildeki gibi düşey düzlemde olacak şekilde asılıyor.

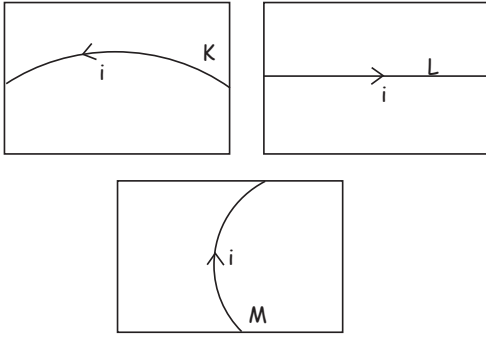
Buna göre;

- I. K teli saat yönünde döner.
II. L teli saat yönünün tersi yönünde döner.
III. M teli hareketsiz kalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

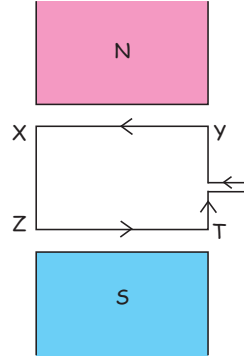
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



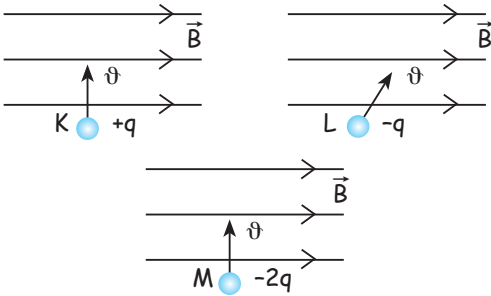
Düzensün manyetik alan içine konulmuş üzerinden i akımı geçen KLM tellerinin görünümü şekildeki gibidir.

Buna göre tellerin içinde bulunduğu manyetik alanların yönü aşağıdakilerden hangisidir?



	B_K	B_L	B_M
A)	\rightarrow	\rightarrow	\leftarrow
B)	\odot	Sıfır	\otimes
C)	\rightarrow	Sıfır	\odot
D)	\rightarrow	\odot	\leftarrow
E)	Sıfır	Sıfır	Sıfır

7.

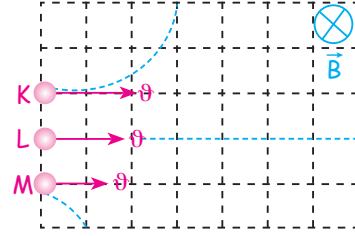


Yükleri $(+q)$, $(-q)$ ve $(-2q)$ olan KLM parçacıkları eşit büyüklükteki ϑ hızı ile düzensün manyetik alan içine şekildeki gibi fırlatılıyor.

Buna göre manyetik alan tarafından KLM parçacıklarına etki eden manyetik kuvvetlerin büyüklükleri F_K , F_L ve F_M arasındaki ilişki nedir?

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

8.



ϑ hızı ile manyetik alan içine fırlatılan K, L, M parçacıklarının sayfa düzlemine dik içeri doğru olan manyetik alan içindeki yörüngeleri şekildeki gibidir.

Buna göre bu parçacıkların yüklerinin işareti nedir?

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

ÇİTA YAYINLARI

9.

q yüklü bir parçacık düzensün manyetik alan içinde r yarıçaplı yörüngede doluyor.

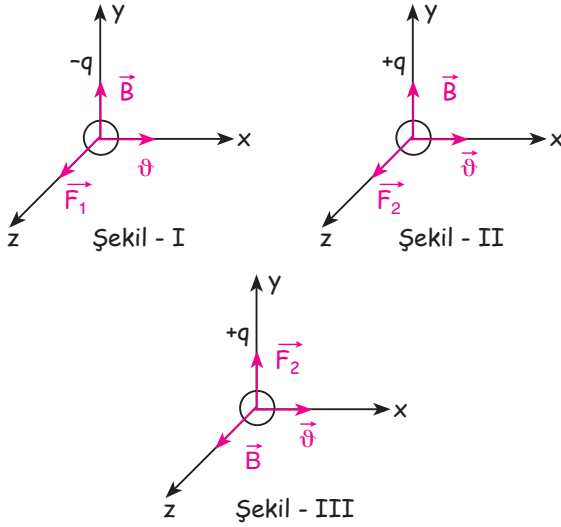
r yörünge yarıçapını artırmak için,

- I. B manyetik alan şiddeti artırılmalı
 II. Parçacığın momentumu artırılmalı
 III. Parçacığın yükü azaltılmalı

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

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

1.

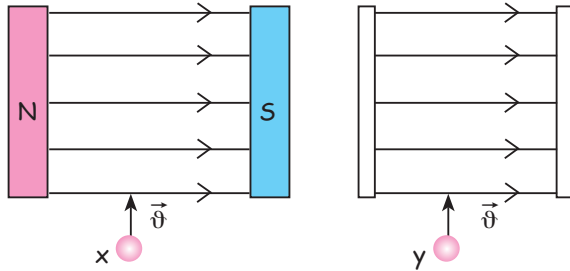


Şekil - I, şekil - II ve şekil - III'deki yüklü parçacıkların hızlarının yönü, manyetik alanın yönü ve parçacıklara etki eden manyetik kuvvetlerin yönü verilmiştir.

Buna göre hangi parçacıklara etki eden manyetik kuvvetin yönü doğru verilmiştir?

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

2.



x protonu düzgün manyetik alana şekil - I'deki gibi y protonu düzgün elektrik alana şekil - II'deki gibi giriyor.

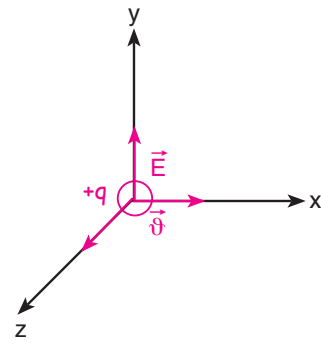
x ve y protonlarının hareketleri ile ilgili olarak;

- I. x'in kinetik enerjisi değişmez.
II. y'nin kinetik enerjisi artar.
III. x'in hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



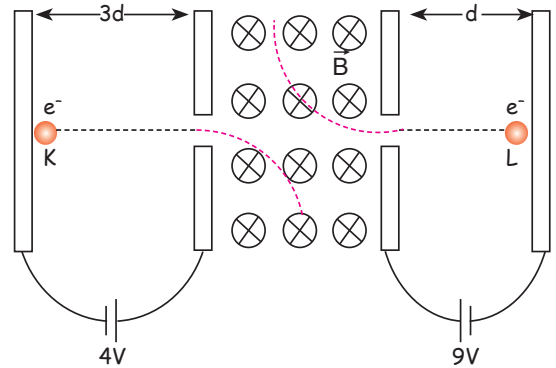
x, y, z dik koordinat sisteminde +y yönünde büyüklüğü E olan düzgün elektrik alan vardır.

+x yönünde v hızı ile fırlatılan +q yüklü parçacık hareket doğrultusunu değiştirmedikçe göre manyetik alanın büyüklüğü ve yönü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{E}{qv}$: +x B) $\frac{qv}{E}$: -x
C) $\frac{E}{v}$: -y D) $\frac{E}{v}$: +z
E) Ev : -z

ÇİTA YAYINLARI

4.



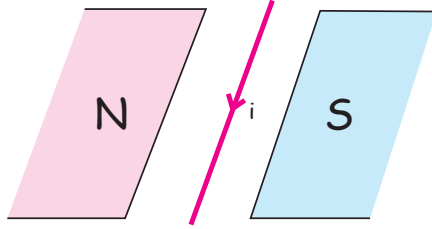
Şekildeki K ve L elektronları paralel levhalar arasından serbest bırakıldıklarında levhalar arasından çıkarak düzgün manyetik alanda şekildeki yörüngeyi izliyorlar.

K elektronunun yörünge yarıçapı r_K , L elektronunun yörünge yarıçapı r_L olduğuna göre $\frac{r_K}{r_L}$ nedir?

(Verçekimi önemsizdir.)

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

5.



İletken bir tel şekildeki gibi bir mıknatısın N ve S kutupları arasına yerleştirilmiştir.

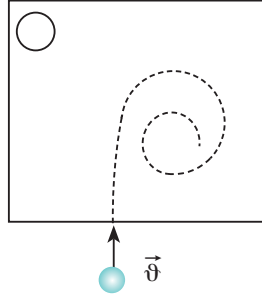
İletken telden şekilde gösterilen i akımı geçiriliyor.

Buna göre telin hareketi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Tel sola doğru hareket eder.
- B) Tel sağa doğru hareket eder.
- C) Tel hareket etmez.
- D) Tel yukarı doğru hareket eder.
- E) Tel aşağı doğru hareket eder.

6.

Sayfa düzlemine dik olan B manyetik alana ϑ hızı ile fırlatılan parçacık şekildeki yörüngeyi izliyor.



Buna göre;

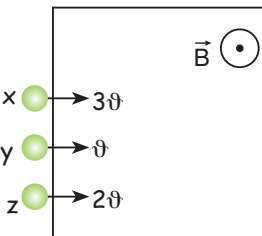
- I. Parçacık yüksüzdür.
- II. Manyetik alanın şiddeti zamanla artmaktadır.
- III. Parçacığın hızı zamanla azalmaktadır.
- IV. Parçacık (+q) yüklü, manyetik alanın yönü sayfa düzlemine dik içe doğrudur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

7.

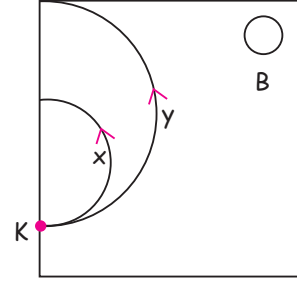
Sayfa düzlemine dik düzgün bir manyetik alan içine fırlatılan x, y, z yüklü parçacıklarının hızları sırasıyla 3ϑ , ϑ ve 2ϑ 'dir.



Parçacıklara etki eden manyetik kuvvetler eşit olduğuna göre parçacıkların yük miktarları arasındaki ilişki nedir?

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

8.

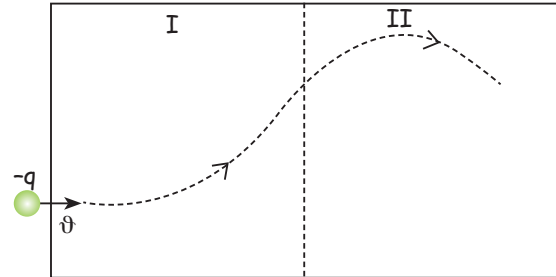


Düzgün bir manyetik alan içine giren x ve y parçacıkları şekildeki yörüngeyi izliyor.

Buna göre bu iki parçacık için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle aynıdır?

- A) Hızlar
- B) Momentumları
- C) Kinetik enerjileri
- D) Yüklerin büyüklüğü
- E) Yüklerinin işareti

9.



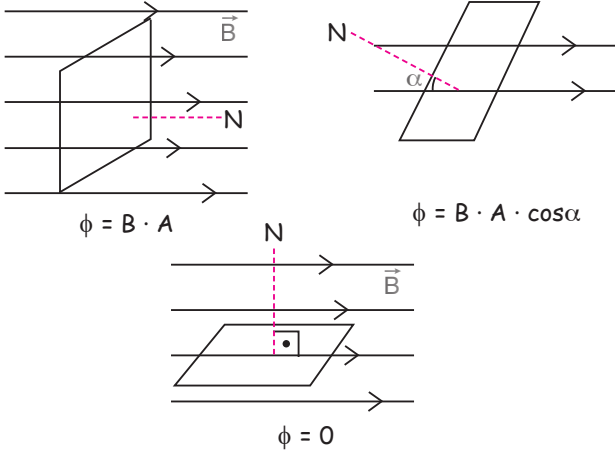
Düzgün manyetik alanlardan oluşmuş I ve II bölgelerinde (-q) yüklü cisim şekildeki yörüngeyi izliyor.

Buna göre I ve II bölgelerindeki manyetik alanın yönü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

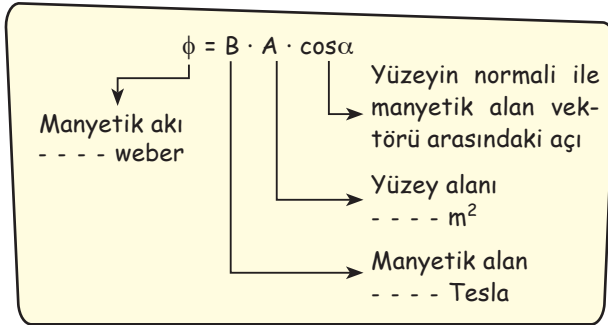
- | | I | II |
|----|---------------|---------------|
| A) | \rightarrow | \odot |
| B) | \odot | \otimes |
| C) | \otimes | \otimes |
| D) | \odot | \odot |
| E) | \leftarrow | \rightarrow |

ELEKTROMANYETİK İNDÜKLEME

Manyetik Akı: Birim yüzeyden geçen manyetik alan çizgi sayısının ölçüsüne manyetik akı denir. Manyetik akı ϕ ile gösterilir. Birimi Weber (wb)'dir.

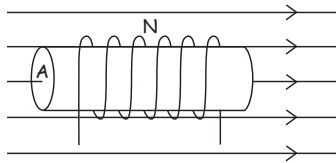


Manyetik Akı:



ile bulunur.

Dikkate Al



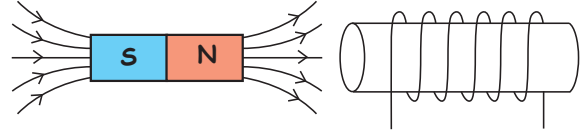
Şekildeki gibi N tane sarım sayısı olan bobin manyetik alan içinde iken manyetik akı

$$\phi = N \cdot B \cdot A \text{ ile bulunur.}$$

Dikkate Al

Şekildeki gibi bir mıknatıs bobine yaklaşırsa makarının içinden geçen manyetik akı artar.

Mıknatıs akım makarasının içinde hareket ederse manyetik alan değişmez.



İNDÜKSİYON AKIMI

Bir elektrik devresinde manyetik akı değişimi ile elde edilen akıma **indüksiyon akımı** denir.

İndüksiyon akımını oluşturan elektromotor kuvvete **indüksiyon elektromotor kuvveti** denir.

İndüksiyon elektromotor kuvveti

$$\varepsilon = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

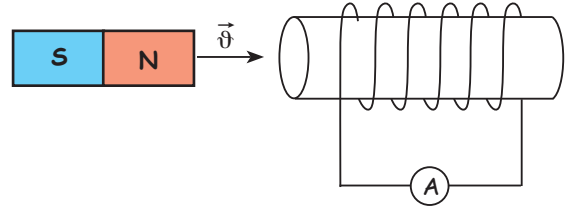
Akı değişimi
Akı değişiminin
oluştugu zaman

İndüksiyon elektromotor kuvveti

✓ Formüldeki (-) işareti Lenz Yasası ile ilgilidir. Büyüklük bulunurken işaretin alınmasına gerek yoktur.

Unutma!

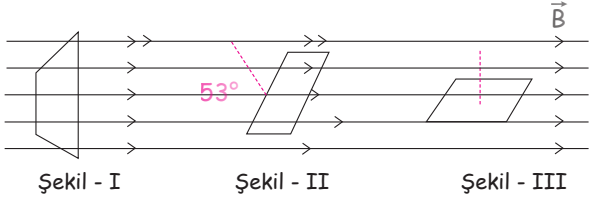
Şekildeki gibi bir mıknatısı bir bobine yaklaştırdığımızda yada uzaklaştırdığımızda indüksiyon akımı oluşur.



✓ Mıknatıs ve bobin aynı hızla aynı yönde hareket ederse indüksiyon akımı oluşmaz.

✓ Mıknatısın hızı indüksiyon akımının şiddetine (büyüklüğüne) etki eder. Hız büyükse indüksiyon akımının değeri de büyüktür.

Örnek Soru



+x yönünde düzgün bir manyetik alan içine iletken bir maddenin yapılmış yüzey alanı A alan bir dikdörtgen çerçeve Şekil - I, Şekil - II ve Şekil - III'deki gibi yerleştirilmiştir. Çerçeveden bu konumlarda geçen manyetik akı büyüklükleri ϕ_1 , ϕ_2 ve ϕ_3 'dür.

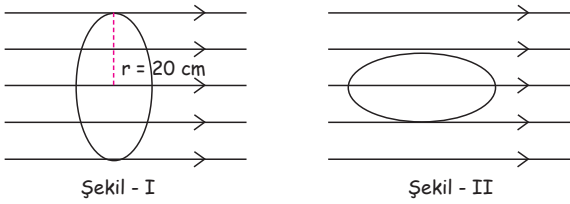
Buna göre ϕ_1 , ϕ_2 ve ϕ_3 arasındaki ilişki nedir?

Biz Çözdük

$\phi = B \cdot A \cdot \cos\theta$ ile bulunur. Yüzeyin normali ile manyetik alan arasındaki açı büyüdükçe manyetik akı küçülür.

$$\phi_1 > \phi_2 > \phi_3$$

Örnek Soru

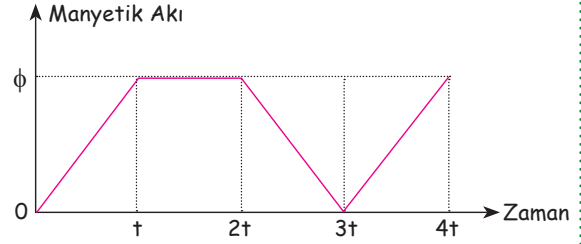


Yarıçapı 20 cm olan tel çerçeve manyetik alan şiddeti 5T alanda düzgün manyetik alan içinde 0,3 saniyede Şekil - I'den Şekil - II'deki konum getiriliyor.

Bu sürede çerçevede oluşan ortalama indüksiyon emk'sı kaç volttur? ($\pi = 3$)

Sen Çöz 33

Örnek Soru

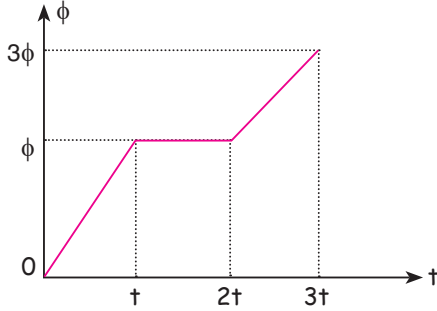


İletken bir çerçeveden geçen manyetik akının zamana bağlı grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre çerçevede oluşan indüksiyon emk'sının zamana bağlı grafiğini çiziniz.

Sen Çöz 34

Örnek Soru

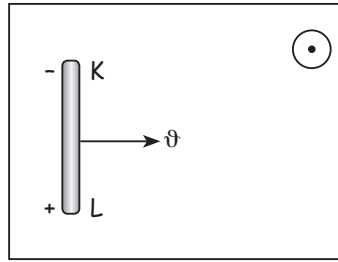


İletken bir çerçeveden geçen manyetik akı zaman grafiği şekildedir. (0 - t) aralığında oluşan emk ε_1 , (t - 2t) aralığında oluşan emk ε_2 ve (2t - 3t) aralığında oluşan emk ε_3 ise ε_1 , ε_2 ve ε_3 arasındaki ilişki nedir?

Sen Çöz 35

İletken Telde Oluşan Elektromotor Kuvvet

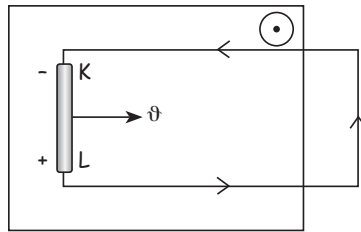
İletken bir çubuk düzgün manyetik alan içinde hareket ederse iletkendeki (-) yüklere manyetik kuvvet etki eder. Bu durumda iletken çubuğun bir ucu (+) diğer ucu (-) yük ile yüklenmiş olur.



Şekil - I

Şekil - I'deki KL çubuğu v hızı ile çekildiğinde iletkenin K ucu (-) L ucu (+) yük ile yüklenir. Dolayısıyla iletken KL çubuğunun uçları arasında potansiyel farkı oluşur.

KL çubuğunun iki ucu bir iletken tel ile bağlanırsa şekildedeki gibi indüksiyon akımı oluşur.



Şekil - II

İletken telde oluşan indüksiyon akımının nedeni indüksiyon elektromotor kuvvetidir.

İletken telde oluşan indüksiyon elektromotor kuvveti

$\varepsilon = B l v \cdot \sin\alpha$

İndüksiyon elektromotor kuvveti Volt

Hız vektörü ile iletken çubuk arasındaki açı

İletken çubuğun hızı m/s

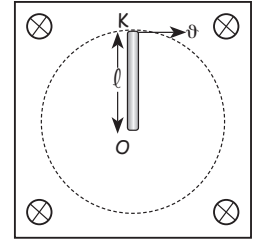
İletken çubuğun boyu m

Manyetik alan şiddeti Tesla

ile bulunur.

Unutma!

Düzensel manyetik alan içindeki KO çubuğu O noktası etrafında dönerken K noktasının hızı v iken O noktasının hızı sıfırdır. Bu durumda hızların ortalaması alınır.



KO noktaları arasında oluşan indüksiyon elektromotor kuvveti,

$$\varepsilon = \frac{1}{2} B l v = \frac{1}{2} B \omega l^2$$

ile bulunur.

Unutma!

Çembersel hareket yapan cismin çizgisel hızı (v) ile açısal hızı (ω) arasında $v = \omega \cdot r$ ilişkisi vardır. O noktası etrafında dönen KO çubuğu için çizgisel hız

$v = \omega \cdot l$

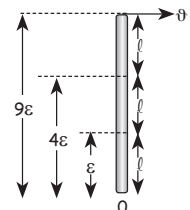
Çizgisel hız m/s

İletken çubuğun boyu m

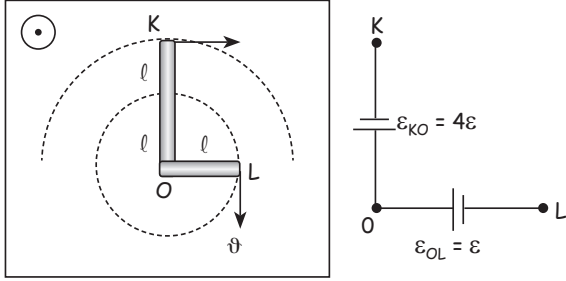
KO çubuğunun açısal hızı rad/s.

Unutma!

Telde oluşan elektromotor kuvveti telin uzunluğunun karesi ile doğru orantılıdır.



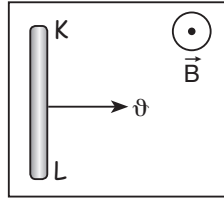
Unutma!



O noktası etrafında döndürülen KOL telinden L - O arasındaki EMK ε ise K - O arasındaki EMK 4ε olur. KL arasındaki EMK $\varepsilon_{KL} = 4\varepsilon - \varepsilon = 3\varepsilon$ olur.

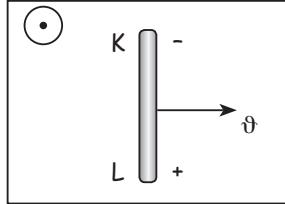
Örnek Soru

Sayfa düzlemine dik olan manyetik alan içine konulan KL teli ϑ hızı ile çekiliyor. İletkenin K ve L uçlarının işaretini bulunuz?



Biz Çözdük

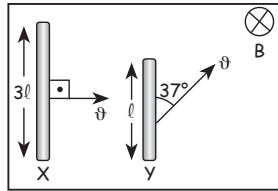
Sağ elin dört parmağı manyetik alan yönünde baş parmak hız yönünde tutulduğunda avuç içinden çıkan dik + yükten etki eden kuvveti verir. İletkenin K ucu (-) L ucu (+) yüklenir.



Örnek Soru

Sayfa düzlemine dik manyetik alan içine konulmuş X ve Y iletken çubukları eşit büyüklükteki hızlarla çekiliyor.

Buna göre X çubuğunun uçları arasında oluşan indüksiyon emk'sinin Y çubuğunun uçları arasında oluşan indüksiyon emk'sine oranı $\frac{\varepsilon_X}{\varepsilon_Y}$ nedir? ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

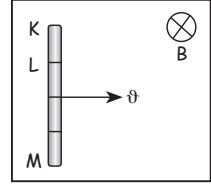


Sen Çöz 36

Örnek Soru

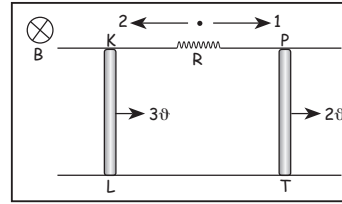
Saya düzlemine dik ve içeri doğru manyetik alan içine konulan KM çubuğu sabit ϑ hızı ile çekiliyor.

Buna göre çubuğun K, L ve M noktalarının işaretini bulunuz.



Sen Çöz 37

Örnek Soru

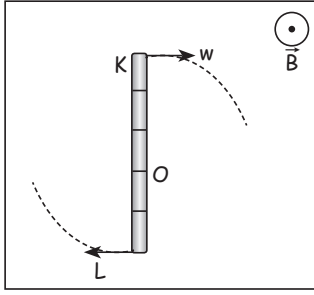


Sayfa düzlemine dik içeri yönde düzgün manyetik alan içine konulmuş eşit uzunluktaki iletken KL ve PT telleri manyetik alan içinde şekildeki gibi 3ϑ ve 2ϑ hızları ile çekiliyor.

Buna göre R direncinden geçen akımın yönü ve büyüklüğünü veren ifade nedir?

Sen Çöz 38

Örnek Soru



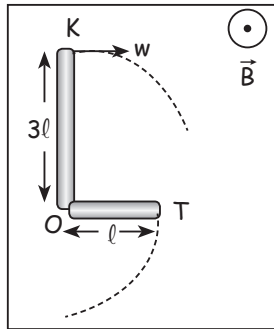
Uzunluğu $5l$ olan KL çubuğu sayfa düzlemine dik dışarı doğru düzgün manyetik alan içinde O noktası etrafında w açısal hızı ile döndürülüyor.

Telin LO aralığında oluşan indüksiyon emk'sı ε ise KL arasında oluşan indüksiyon emk'sı kaç ε 'dir?

Sen Çöz 39

Örnek Soru

Sayfa düzlemine dik ve içe doğru olan düzgün manyetik alan içinde iletken KOT çubuğu O noktası etrafında sabit w açısal hızıyla şekildeki gibi döndürülüyor.



Çubuğun OT noktaları arasında oluşan indüksiyon emk'sının mutlak değeri ε ise KT arasındaki indüksiyon emk'sının mutlak değeri kaç ε olur?

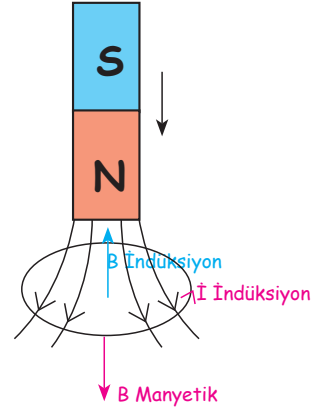
Sen Çöz 40

İNDÜKSİYON AKIMININ YÖNÜ (LENZ KANUNU)

İndüksiyon akımı kendisini oluşturacak nedene karşı koyacak yönde oluşur.

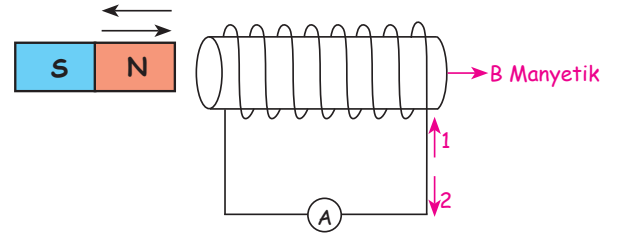
Bu kurala Lenz Kanunu denir.

Şekildeki mıknatıs halkaya yaklaşırken halkanın içinden geçen manyetik akı artar. İndüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde yani yukarı yönde bir manyetik alan oluşturur.



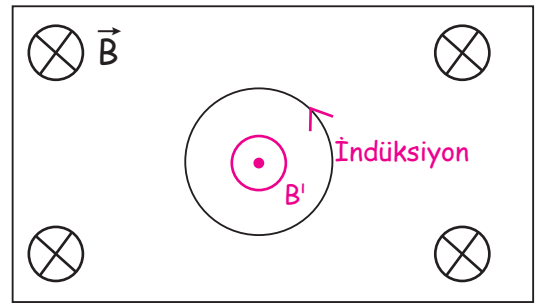
İndüksiyon akımının manyetik alanı belirlendikten sonra indüksiyon akımının yönü sağ el kuralına göre bulunur.

Şekildeki bobin içinde mıknatıs sürekli hareket ettiğinde akımda sürekli olarak yön değiştirir.



Mıknatıs bonine yaklaştıkça 1 yönünde bobinden uzaklaştıkça 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

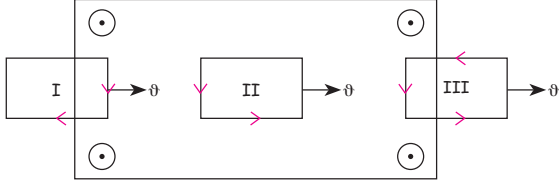
Unutma!



Şekildeki düzgün manyetik alan içindeki halka sınırları manyetik alan içinde kalacak şekilde hareket ederse indüksiyon akımı oluşmaz.

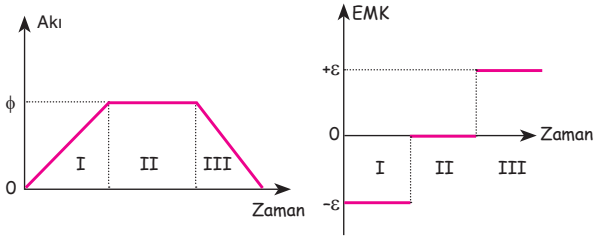
Manyetik alan şiddeti artarsa halkadan geçen akı artar ve halka içinde bu akıyı azaltacak yönde B' manyetik alanı oluşur. Sağ el kuralına göre indüksiyon akımının yönü belirlenir.

Unutma!

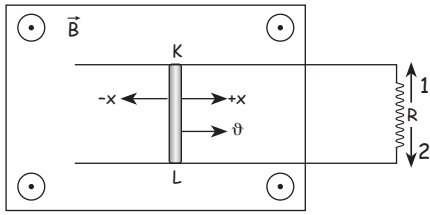


Şekildeki iletken çerçeve manyetik alana girerken (I) akı artar. Manyetik alanda hareket ederken akı değişmez (II) Manyetik alan içinden çıkarken akı azalır. Bu durumda çerçeve I ve III durumunda iken şekildeki yönlerde indüksiyon akımı oluşur.

Çerçeveye ait grafikler aşağıdaki gibidir.

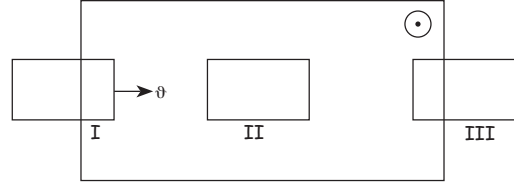


Unutma!



Şekildeki KL teli (+x) yönünde çekilirse R direncinden 1 yönünde (-x) yönünde çekilirse R direncinden 2 yönünde indüksiyon akımı geçer.

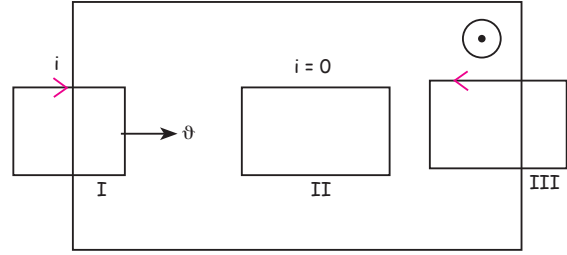
Örnek Soru



Sayfa düzlemine dik dışarı doğru düzgün manyetik alan içine bir çerçeve sabit v hızı ile I. zaman aralığına girmiş II. zaman aralığında manyetik alanda hareket etmiş III. zaman aralığında ise manyetik alanı terk etmiştir.

Buna göre I, II ve III. zaman aralığında çerçevede oluşan indüksiyon akımlarının yönünü bulunuz.

Biz Çözdük



I. zaman aralığında çerçevede geçen akı, artmaktadır. Oluşan indüksiyon akımı bu akıyı azaltacak yönde manyetik alan oluşturur.

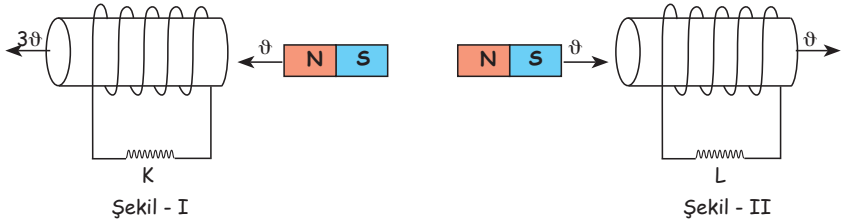
II. zaman aralığında çerçevede akı değişimi sıfırdır. İndüksiyon akımı oluşmaz.

III. zaman aralığında çerçeveden geçen akı azalır. Oluşan indüksiyon akımı bu akıyı arttıracak yönde manyetik alan oluşturur.

Örnek Soru

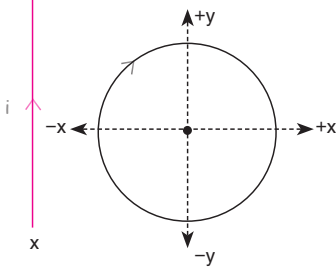
Özdeş direnç özdeş mıknatıslar ile şekil - I ve şekil - II'deki devreler kurulmuştur.

Buna göre hangi dirençten indüksiyon akım geçer.



Sen Çöz 41

Örnek Soru



Sayfa düzleminde bulunan x telinden şekildeki yönde i akımı geçmektedir.

P halkasından belirtilen yönde akım geçmesi için,

- I. Halka $+x$ yönünde çekilmelidir.
 - II. Halka $-x$ yönünde çekilmelidir.
 - III. Halka $+y$ yönünde hareket etmelidir.
- Yargılarından hangisi doğrudur?

Sen Çöz 42

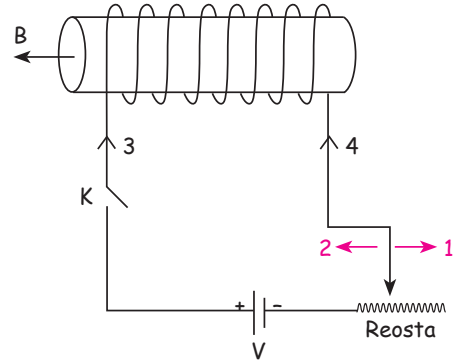
ÖZİNDÜKSİYON AKIMI

Bobinli bir devrede devre akımı değişirse bir elektrik akımı oluşur. Bu akıma özindüksiyon akımı denir.

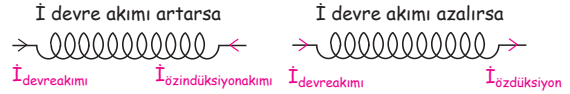
Şekildeki devrede K anahtarı kapatılırsa devre akımı artar. Yani \vec{B} manyetik alanının şiddeti artar. Lenz Kanununa göre artan B manyetik alana ters yönde bir manyetik alan B' oluşur. Bu manyetik alanı 4 yönünde geçen özindüksiyon akımı oluşturacaktır.

Benzer şekilde K anahtarı kapalı iken açılırsa devredeki akım azalır özindüksiyon akımı 2 yönünde olur.

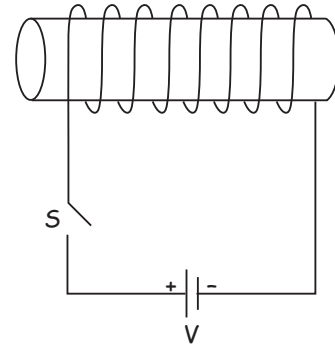
Reostanın sürgüsü 1 yönünde çekilirse 3 yönünde, 2 yönünde çekilirse 4 yönünde özindüksiyon akımı oluşur.



Dikkate Al



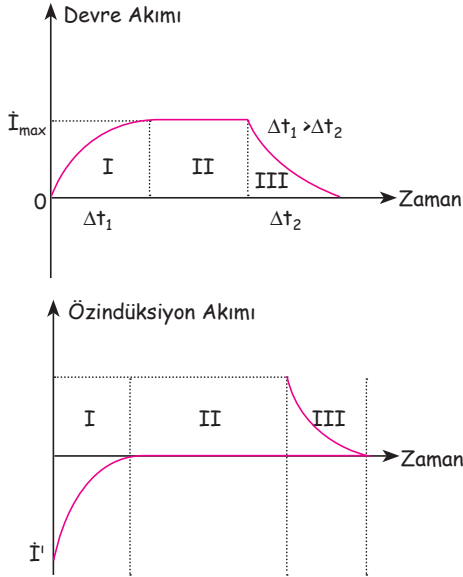
Özindüksiyon akımı devre akımı artıyor ise devre akımı ile ters yönde, devre akımı azalıyor ise devre akımı ile aynı yönde oluşur.



Şekildeki devrede S anahtarının kapatılması yada açılması sırasında devre akımının ve özindüksiyon akımının zamanla değişim grafikleri aşağıdaki gibi olur.

S anahtarı kapatılırsa devre akımı artar özindüksiyon akımı azalır (I) S anahtarı kapalı iken devre akımı değişmez özindüksiyon akımı sıfır (III) S anahtarı açıldığında devre akımı zamanla 0 olur.

Özindüksiyon akımını oluşturan özindüksiyon elektromotor kuvveti



$$\varepsilon = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

Özindüksiyon elektromotor kuvveti Volt

Akım değişimi Amper

Zaman saniye

Özindüksiyon katsayısı Henry

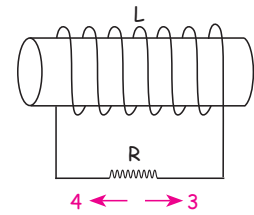
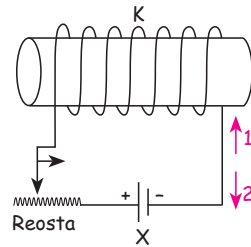
ile bulunur.

Formüldeki (-) işareti Lenz Kanunu ile ilgilidir.

Örnek Soru

Özdeş direnç özdeş mıknatıslar ile şekil - I ve şekil - II'de-ki devreler kurulmuştur.

Buna göre devrelerde oluşan akımların türleri nedir?



Örnek Soru

Bobin üreteç ve reosta ile şekildeki devre kuruluyor.

Buna göre

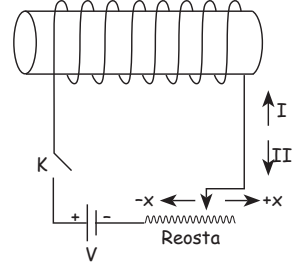
I. Anahtar kapatılınca devreden I yönünde özindüksiyon akımı geçer.

II. Reostanın Sürgüsü

+x yönünde sabit hızla çekilirse devreden II yönünde özindüksiyon akımı geçer.

III. Reostanın sürgüsü -x yönünde sabit hızla çekilirse devreden II yönünde özindüksiyon akımı geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?



Biz Çözdük

Devre akımı azalırsa özindüksiyon akımı devre akımı ile aynı yönde, devre akımı artarsa özindüksiyon akımı devre akımının tersi yönünde oluşur.

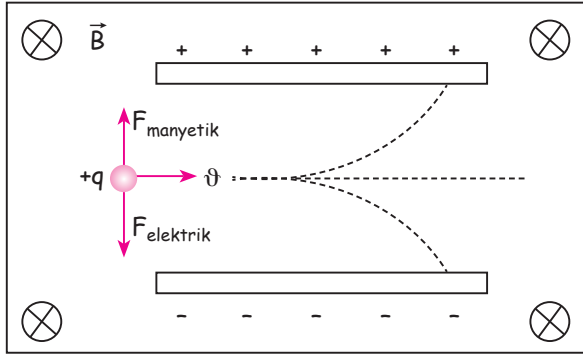
Anahtar kapatıldığında devredeki akım artar. Özindüksiyon akımı devre akımı ile ters yönde I yönünde olur. I doğru

Reostanın sürgüsü +x yönünde çekilirse devredeki direnç artar. Devre akımı azalır. Özindüksiyon akımı devre akımı ile aynı yönde II yönünde oluşur. II doğru

Reostanın sürgüsü -x yönünde çekilirse devredeki direnç azalır. Devre akımı artar. Özindüksiyon akımı devre akımı ile ters yönde I yönünde oluşur. III. yanlış

Sen Çöz 43

LORENTZ KUVVETİ



Yüklü bir parçacık hem elektrik alanın hemde manyetik alanın olduğu bir bölgeye \vec{v} hızı ile girerse hem elektriksel hemde manyetik kuvvetin etkisinde hareket eder. Bu kuvvetlerin toplamına Lorentz Kuvveti denir.

Lorentz Kuvveti

$$F_{\text{Lorentz}} = F_{\text{elektrik}} + F_{\text{manyetik}}$$

$$F_{\text{Lorentz}} = q \cdot \vec{E} + q \cdot \vec{v} \times \vec{B} \quad \text{ile bulunur.}$$

Şekildeki (+q) yüklü parçacık için yerçekimi kuvveti önemsenmezse,

$F_{\text{manyetik}} = F_{\text{elektrik}}$ ise parçacık doğrultusunu değiştirmez.

$F_{\text{manyetik}} > F_{\text{elektrik}}$ ise parçacık yukarı yönde sapar.

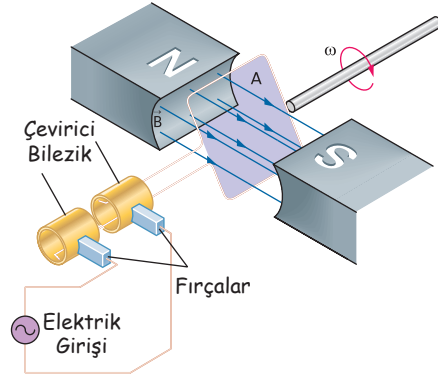
$F_{\text{manyetik}} < F_{\text{elektrik}}$ ise parçacık aşağı yönde sapar.

Unutma!

Yüklü parçacığın elektrik alanda ve manyetik alanda davranışı farklıdır.

- ✓ Elektriksel kuvvet elektrik alana paralel etki eder. Manyetik kuvvet manyetik alana dik etki eder.
- ✓ Elektriksel kuvvet parçacığın hızından bağımsızdır. Manyetik kuvvet yüklü parçacığın hızı ile doğru orantılıdır.
- ✓ Manyetik kuvvetler parçacığın hızını değiştirmez dolayısı ile iş yapmaz. Elektriksel kuvvetler parçacığın hızını değiştirir ve iş yapar.

ELEKTRİK MOTORU

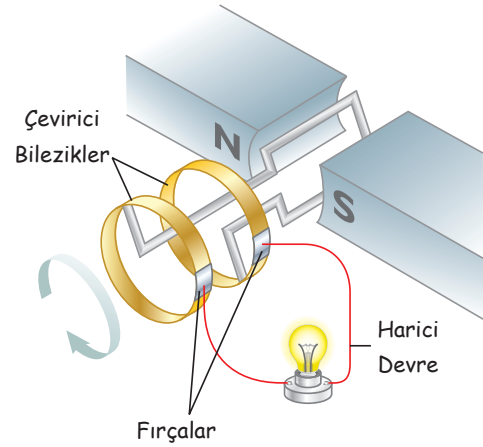


Elektrik enerjisini hareket enerjisine çeviren araçlara **elektrik motoru** denir.

Üzerinden akım geçen tel çerçeve şeklindeki gibi manyetik alanın içine konulursa çerçeveye manyetik kuvvet etki eder ve tel çerçeve dönmeye başlar.

Eğer tel çerçevenin sarım sayısı artarsa manyetik kuvvetin değeri artar ve dönüş daha kolay sağlanır.

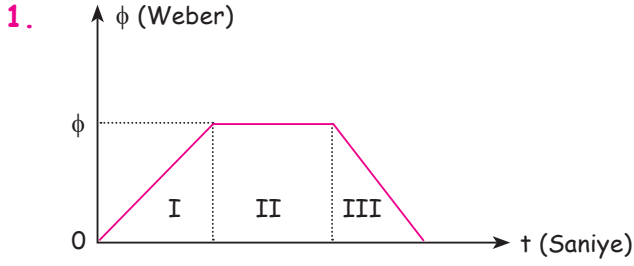
DİNAMO



Hareket enerjisini elektrik enerjisine çeviren düzeneklere dinamo denir.

Şekildeki gibi manyetik alan için döndürülen tel halde akı değişimi nedeniyle indüksiyon akımı oluşur.

Hidroelektrik santrallerde, rüzgar enerjisi santrallerde, termik santrallerde dinamolar kullanılarak mekanik enerji elektrik enerjisine dönüştürülür.



Düzgün manyetik alan içinde hareket eden bir halkaya ait manyetik akı-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre hangi aralıklarda halka üzerinde bir indüksiyon akımı oluşabilir?

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

2. I. Tesla x (metre)²
II. Weber
III. Volt x saniye
IV. $\frac{\text{Volt}}{\text{Saniye}}$

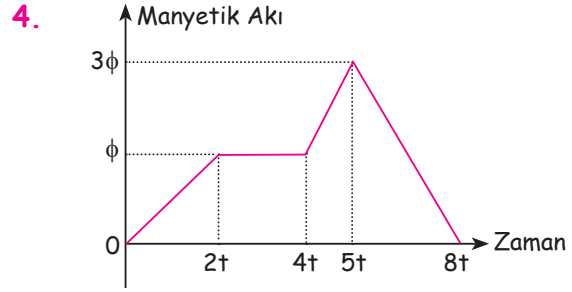
Yukarıdaki birimlerden hangileri manyetik akı birimi olarak kullanılabilir?

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

3. I. İndüksiyon akımı manyetik akı değişimi sonucunda oluşur.
II. Özindüksiyon akımı devre akımının değişmesi sonucunda oluşur.
III. Özindüksiyon akımının yönü Lenz kanununa göre bulunur.

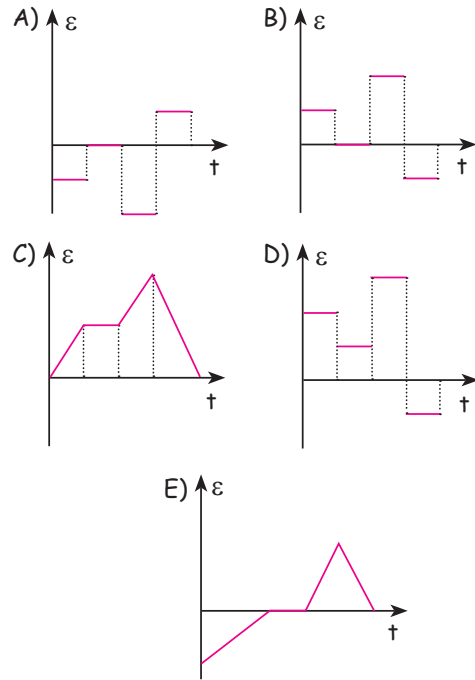
Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

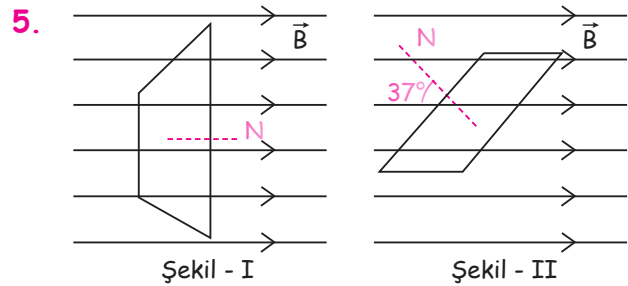


Bir halkaya ait manyetik akı-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre halkada oluşan E.M.K'nın zamana bağlı grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



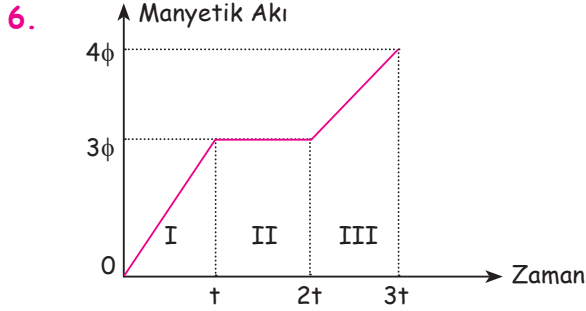
ÇİTA YAYINLARI



Manyetik alan şiddetinin 100 T olduğu bir yerde kenar uzunlukları 30 cm ve 50 cm olan dik dörtgen şeklindeki çerçeve 0,5 saniye sürede şekil - I'deki konumdan şekil - II'deki konuma getiriliyor.

Bu sürede çerçevede oluşan indüksiyon elektromotor kuvveti kaç voltur?

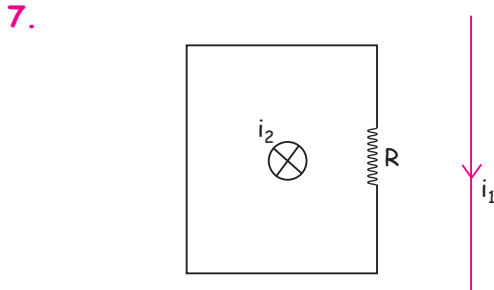
- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 2



İletken bir halkanın manyetik akı-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Halkada oluşan indüksiyon EMK'sı 1. aralıkta ε_1 , II. aralıkta ε_2 , 3. aralıkta ε_3 olduğuna göre ε_1 , ε_2 ve ε_3 arasındaki ilişki nedir?

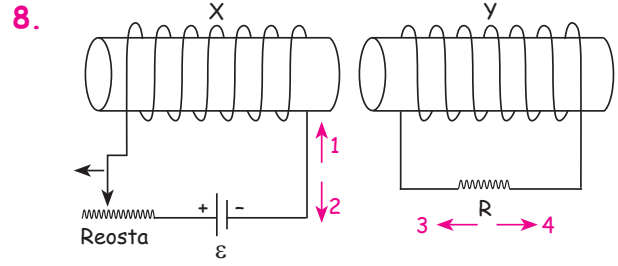
- A) $\varepsilon_3 > \varepsilon_1 > \varepsilon_2$ B) $\varepsilon_1 > \varepsilon_3 > \varepsilon_2$
 C) $\varepsilon_1 = \varepsilon_3 > \varepsilon_2$ D) $\varepsilon_2 > \varepsilon_1 = \varepsilon_3$
 E) $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3$



Şekildeki R dirençli iletken çerçeve ile üzerinden i_1 akımı geçen düz tel sayfa düzleminde, üzerinden i_2 akımı geçen iletken tel ise sayfa düzlemine diktir.

\vec{i}_1 ya da i_2 akımı düzgün olarak artırıldığında R direncinden geçen indüksiyon akımı için ne söylenebilir?

	i_1 artarsa	i_2 artarsa
A)	Sabit	Sıfır
B)	Artan	Sıfır
C)	Azalan	Sıfır
D)	Artan	Artan
E)	Sabit	Sabit



Şekildeki devrede reostanın sürgüsü ok yönünde sabit hızla çekiliyor.

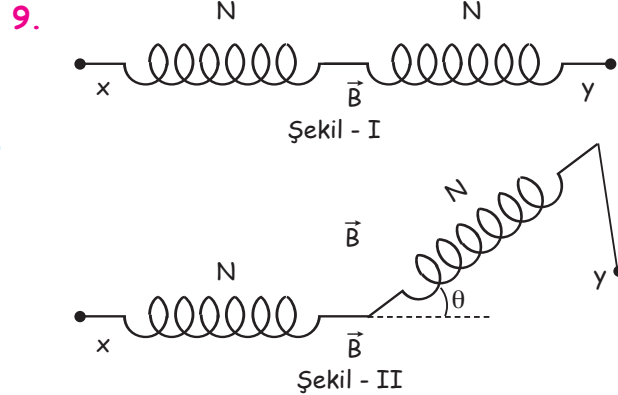
Buna göre;

- I. X devresinde 2 yönünde özindüksiyon akımı oluşur.
 II. Y devresinde 4 yönünde özindüksiyon akımı oluşur.

III. Y devresinde 3 yönünde indüksiyon akımı oluşur. **yargılarından hangileri yanlıştır?**

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

ÇİTA YAYINLARI

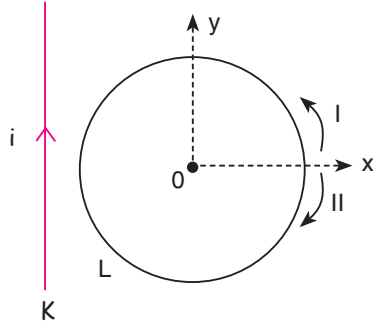


Sarım sayıları eşit olan iki bobin şekil - I'deki gibi eksenleri B düzgün manyetik alanına paralel olacak biçimde yerleştirilmiştir. Bobinlerin manyetik alana dik kesit alanları A'dır.

Makaralardan biri Δt süre içinde şekil - II'deki konuma getirilirse x - y uçları arasında oluşan indüksiyon EMK'sını veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $NBA - NBA \cdot \sin\theta$ B) $\frac{2NBA}{\Delta t}$
 C) Sıfır D) $\frac{2NBA \cdot \sin\theta}{\Delta t}$
 E) $\frac{NBA(1 - \cos\theta)}{\Delta t}$

1.



Sayfa düzleminde bulunan K telinden şekildeki gibi i akımı geçmektedir.

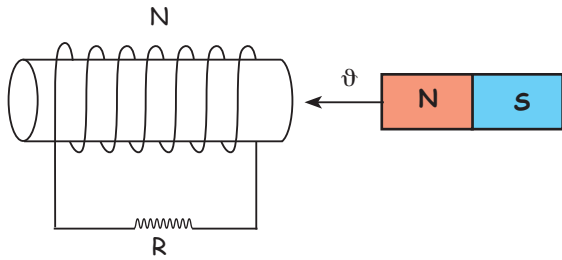
Aynı düzlemde bulunan L halkasında oluşan indüksiyon akımı için,

- I. Halka x yönünde hareket ederse II yönünde oluşur.
- II. Halka y yönünde hareket ederse oluşmaz.
- III. K telinden geçen i akımı artarsa oluşmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.



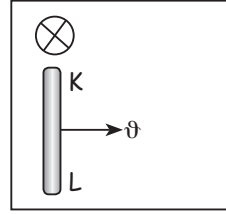
Şekildeki mıknatıs v hızı ile akım makarasına yaklaşırken R direncinden geçen indüksiyon akım şiddeti;

- I. R direncine
- II. Mıknatısın v hızı
- III. N sarım sayısı

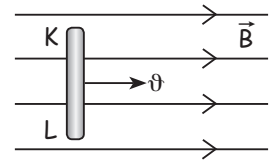
yargılarından hangilerine bağlıdır?

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

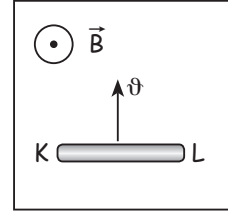
3.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

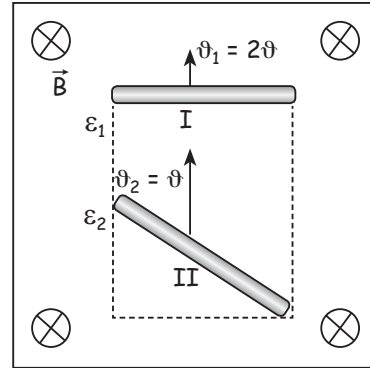
İletken KL çubuğu şekil - I, şekil - II ve şekil - III'teki düzgün B manyetik alanı içinde v hızı ile çekiliyor.

Buna göre hangi şekilde KL çubuğunun uçları arasında indüksiyon elektromotor kuvveti oluşur?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.

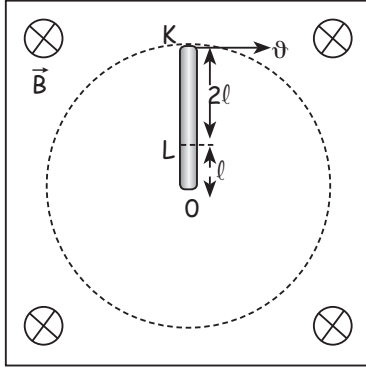


Düzgün manyetik alan içinde I teli $2v$ hızı ile II teli v hızı ile şekildeki gibi sürüklenmektedir.

Tellerde oluşan indüksiyon EMK'ları $\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$ oranı nedir?

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

5.

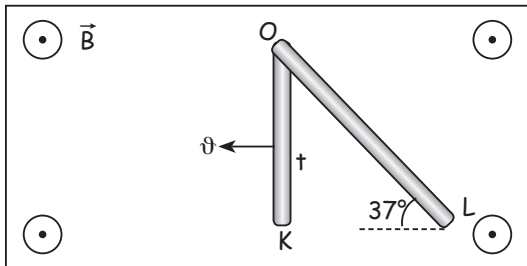


İletken KO çubuğu sayfa düzlemine dik içeri doğru olan manyetik alan içinde v hızı ile döndürülüyor.

Buna göre K, L, O noktalarının toprağa göre yük işareti nedir?

	K	L	O
A)	+	-	-
B)	+	0	-
C)	+	-	+
D)	-	0	+
E)	-	-	+

6.



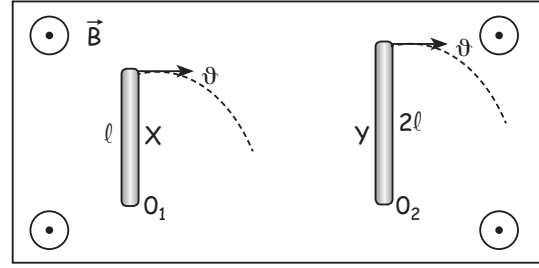
Sayfa düzlemine dik dışarıya doğru düzgün \vec{B} manyetik alanın içine konulmuş KOL telinin KO uzunluğu l kadardır.

İletken tel şekildeki gibi v hızı ile çekildiğinde KO kısmında ϵ kadar elektromotor kuvvet oluştuğuna göre KOL telinde oluşan toplam elektromotor kuvveti kaç ϵ olur?

($\sin 37^\circ = 0,8$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 0 D) 1 E) 2

7.



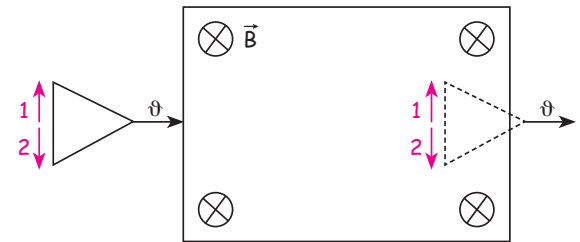
Düzdün ve sayfa düzlemine dik dışa doğru manyetik alan içinde X ve Y telleri eşit büyüklükteki v hızları ile O_1 ve O_2 noktaları çevresinde döndürülüyor.

X telinin uçları arasında oluşan indüksiyon EMK'sı ϵ_X , Y telinin uçları arasındaki indüksiyon EMK'sı ϵ_Y olduğuna göre $\frac{\epsilon_X}{\epsilon_Y}$ oranı nedir?

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

ÇİTA YAYINLARI

8.



Sayfa düzlemine dik ve içeri doğru olan düzgün manyetik alanın içine iletken bir çerçeve sabit v hızı ile şekildeki gibi giriyor.

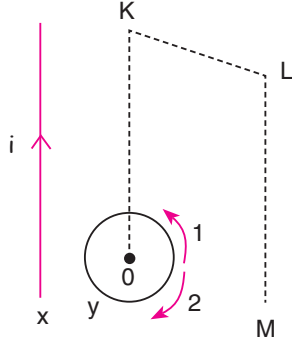
Buna göre;

- I. Çerçeve manyetik alana girerken 2 yönünde sabit bir indüksiyon akımı oluşur.
- II. Çerçeve manyetik alan içinde iken 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur.
- III. Çerçeve manyetik alandan çıkarken 1 yönünde artan bir manyetik alan oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.



Üzerinden i akımı geçen yeterince uzun x teline yakın bölgede bulunan y halkası $OKLM$ yolu boyunca sabit hızla hareket ediyor.

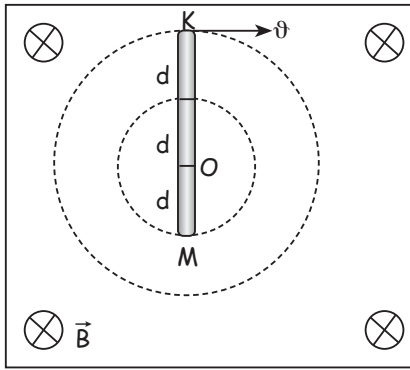
Buna göre,

- I. $O-K$ aralığında indüksiyon akımı oluşmaz.
- II. $K-L$ aralığında 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.
- III. $L-M$ aralığında 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

2.



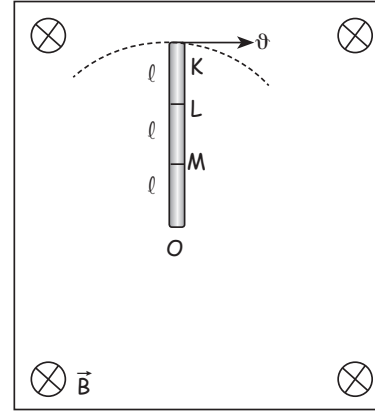
Uzunluğu $3d$ olan KLM teli sayfa düzlemine dik içeri doğru yönelmiş düzgün \vec{B} manyetik alanı içine O noktası etrafında ω hızı ile döndürülüyor.

Telin OM aralığında oluşan indüksiyon EMK'sı ε olduğuna göre KM arasında oluşan indüksiyon EMK'sı kaç ε olur?

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

3.

Sayfa düzlemine dik ve içe doğru olan düzgün \vec{B} manyetik alana dik olan 3ℓ boyundaki iletken çubuk O noktası etrafında ω yönünde sabit ω açısal hızı ile döndürülüyor.

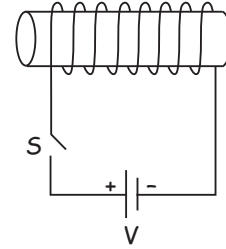


Buna göre K, L, M ve O noktalarının toprağa göre yük işareti nedir?

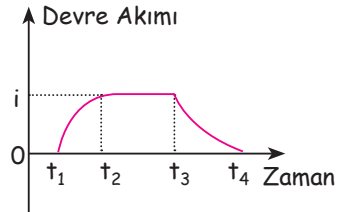
	<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>	<u>O</u>
A)	+	-	-	-
B)	+	+	+	-
C)	+	+	-	-
D)	-	+	+	+
E)	-	-	-	+

ÇİTA YAYINLARI

4.



Şekil - I



Şekil - II

Şekil - I'deki devrede anahtar kapatılıp açıldığında devrede oluşan akımın zamana göre grafiği şekil - II'deki gibi oluyor.

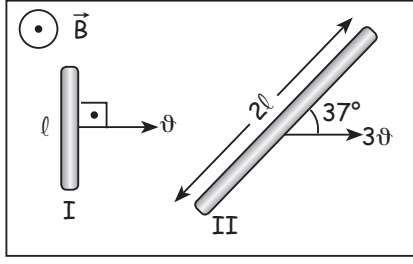
Buna göre,

- I. S anahtarı t_1 anında kapatılmıştır.
- II. $(t_2 - t_3)$ aralığında devrede özindüksiyon akımı oluşmuştur.
- III. $(t_1 - t_2)$ zaman aralığı $(t_3 - t_4)$ zaman aralığından kısadır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

5.

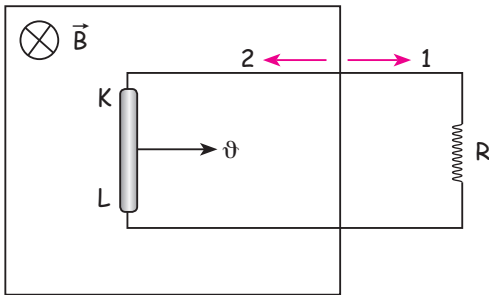


Sayfa düzlemine dik ve dışa doğru olan \vec{B} manyetik alan içinde I ve II iletkenleri şekildeki gibi v ve $3v$ hızları ile çekiliyor.

I. telin uçları arasında oluşan EMK ε_1 , II. telin uçları arasında oluşan EMK ε_2 ise $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$ oranı nedir? ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{4}{15}$ C) $\frac{5}{18}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 1

6.



Sayfa düzlemine dik içe doğru olan manyetik alanda KL çubuğu şekildeki gibi v sabit hızı ile çekiliyor.

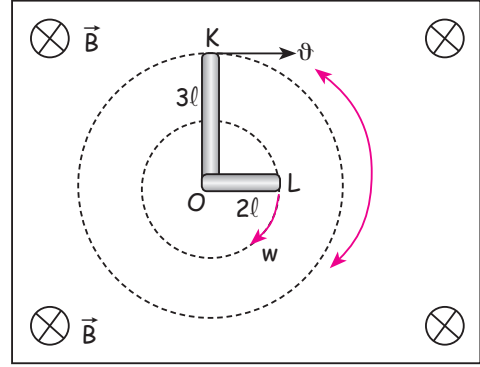
Buna göre;

- I. R direncinden 1 yönünde indüksiyon akımı geçer.
 II. R direnci artarsa indüksiyon EMK'sı azalır.
 III. İletken üzerinde Kdan L'ye doğru bir elektrik alan oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.



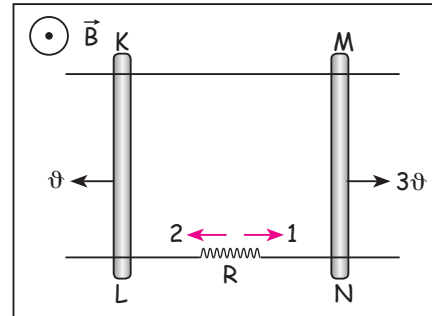
İletken KOL çubuğu şekildeki gibi B manyetik alanı içinde v hızı ile döndürülmektedir.

Çubuğun OL kısmında oluşan EMK ε ise KL noktaları arasında oluşan EMK kaç ε olur?

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

ÇİTA YAYINLARI

8.

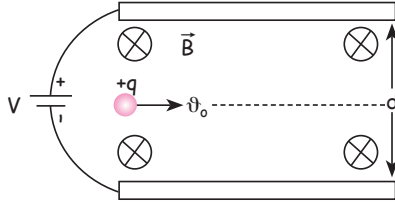


Sayfa düzlemine dik dışa doğru manyetik alan içinde iletken raylar üzerindeki KL ve MN iletken çubukları şekildeki gibi v ve $3v$ hızları ile çekiliyor.

Buna göre R direncinden geçen akımın yönü ve direncin uçları arasındaki EMK aşağıdakilerden hangisidir?

	İndüksiyon akımının yönü	EMK
A)	2	$4Blv$
B)	1	Blv
C)	2	$2Blv$
D)	1	$2Blv$
E)	2	Blv

1.

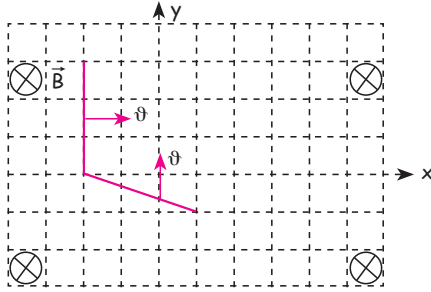


Yatay paralel levhalar arasında sayfa düzlemine dik ve içe doğru olan B manyetik alanı içindeki (+q) yüklü ağırlığı önemsiz parçacık v_0 hızı ile fırlatılıyor.

Parçacığın doğrultusu değişmediğine göre parçacığın v_0 hızını veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{VB}{d}$ B) $\frac{V}{dB}$ C) qVB
D) $\frac{qVB}{d}$ E) $\frac{V}{B}$

2.

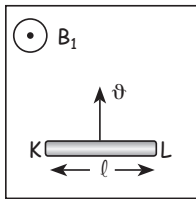


Sayfa düzlemine dik içe doğru manyetik alan içinde dik konulan iletken çubuk x doğrultusunda v hızı ile hareket ederken uçları arasındaki EMK ϵ_x , y doğrultusunda v hızıyla hareket ederken uçları arasındaki EMK ϵ_y oluyor.

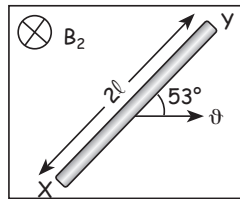
Buna göre $\frac{\epsilon_x}{\epsilon_y}$ oranı nedir?

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

3.



Şekil - I



Şekil - II

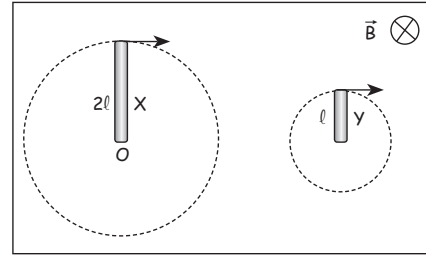
Sayfa düzlemine dik manyetik alanlar içine konulmuş KL ve XY çubuğu şekildeki gibi v hızı ile çekiliyor.

Çubukların uçları arasında oluşan indüksiyon EMK'ları eşit olduğuna göre manyetik alan şiddetleri oranı $\frac{B_1}{B_2}$ nedir?

($\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$)

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

4.



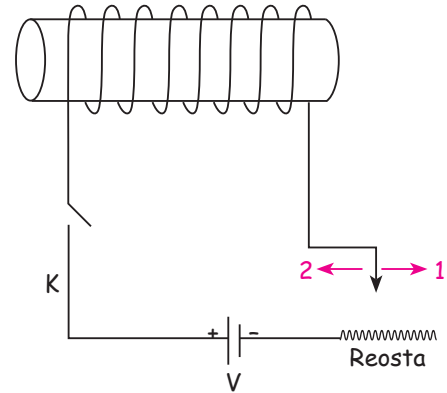
Boyları $2l$ ve l olan X ve Y iletken çubukları düzün sayfa düzlemine dik içe doğru manyetik alan içinde şekildeki gibi dönmektedir.

X çubuğunun periyodu $3T$, Y çubuğunun periyodu T ve Y çubuğunun uçları arasındaki potansiyel farkı $0,6$ volt olduğuna göre X çubuğunun uçları arasındaki potansiyel farkı kaç volt olur?

- A) 0,8 B) 0,6 C) 0,4 D) 0,3 E) 0,2

ÇİTA YAYINLARI

5.



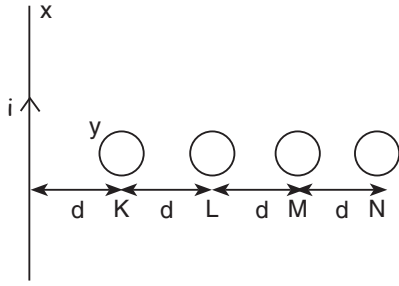
Şekildeki devrede oluşturulan özindüksiyon akımı ile ilgili olarak,

- I. Anahtar kapandığında devre akımı ile aynı yönde oluşur.
II. Reosta 1 yönünde çekilirse devre akımı ile zıt yönde oluşur.
III. Reostaların sürgüsü 2 yönünde çekilirse devre akımına zıt yönde oluşur.

Yargılarından hangileri yanlıştır?

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

6.

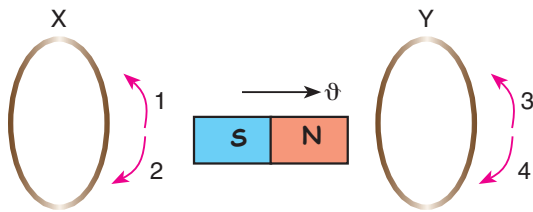


Üzerinden i akımı geçen tel şekildeki gibi sayfa düzlemindedir.

y halkası sabit süratle KLMN yolunu alırken halkada oluşan ortalama indüksiyon elektromotor kuvveti ε_{KL} , ε_{LM} ve ε_{MN} arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\varepsilon_{KL} > \varepsilon_{LM} > \varepsilon_{MN}$
- B) $\varepsilon_{KL} = \varepsilon_{LM} = \varepsilon_{MN}$
- C) $\varepsilon_{MN} > \varepsilon_{LM} > \varepsilon_{KL}$
- D) $\varepsilon_{KL} = \varepsilon_{LM} > \varepsilon_{MN}$
- E) $\varepsilon_{MN} > \varepsilon_{KL} = \varepsilon_{LM}$

7.



Düsey doğrultuda yerleştirilmiş X ve Y iletken halkalarının arasına konulan mıknatıs şekildeki gibi v hızı ile hareket ediyor.

Buna göre X ve Y halkalarında oluşan indüksiyon akımları hangi yöne doğrudur?

	X	Y
A)	1	Sıfır
B)	2	4
C)	2	Sıfır
D)	1	4
E)	1	3

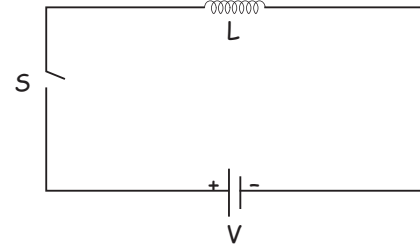
8.

- I. İndüksiyon akımının oluştuğu devrede üreteç yoktur.
- II. Özindüksiyon akımı devre akımının değişmesi ile oluşur.
- III. Özindüksiyon EMK'sı devre akımının değişim hızı ile ters orantılıdır.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

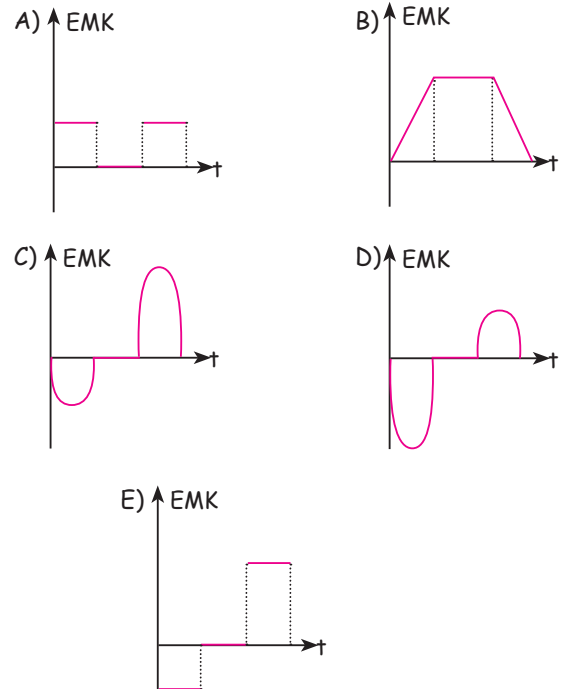
- A) I, II ve III
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I ve III
- E) Yalnız II

9.



Şekildeki S anahtarı $t = 0$ anında kapatılıp belli bir süre bekledikten sonra tekrar açılıyor.

Buna göre bobinde oluşacak özindüksiyon EMK'sının zamana bağlı grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



ALTERNATİF AKIM VE TRANSFORMATÖRLER

ALTERNATİF AKIM

Yönü ve şiddeti sürekli olarak değişen akımlara alternatif akım denir. (AC) ile gösterilir. Alternatif akım sağlayan kaynaklara alternatif akım kaynağı denir. Jeneratörler devrelere alternatif akım sağlar. Bir devrede alternatif akım kaynağı (~) ile gösterilir.

- ✓ Alternatif akım kaynaklarının (+) ve (-) kutbu yoktur.

Alternatif Akım ile Doğru Akımın Karşılaştırılması

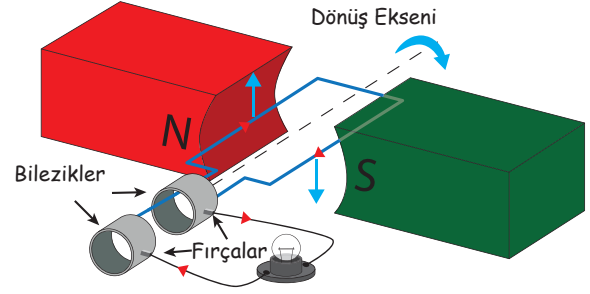
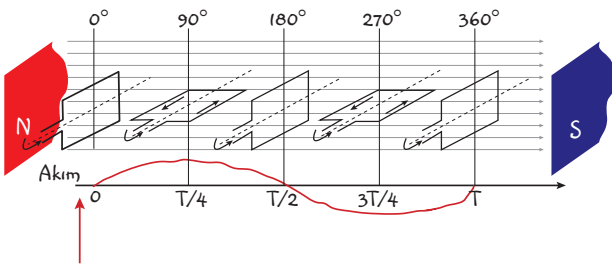
- ✓ Alternatif akım indüksiyon yoluyla elde edilir. Bu yüzden alternatif akım bir şebeke yoluyla alınır. Alternatif akım güç kaynağı taşınmaz.
- ✓ Doğru akım pil, akü, dinamo gibi araçlardan alındığı için doğru akım güç kaynağı taşınabilir.
- ✓ Doğru akımın iletimi sırasında güç kaybı çok fazladır. Alternatif akımın iletimi sırasında güç kaybı çok azdır.
- ✓ Alternatif akım tüketiciler için daha tehlikelidir. Çünkü alternatif akımla yüksek gerilimler elde edilir.
- ✓ Alternatif akım sürekli değiştiği için elektroliz ve kaplamacılık yapılamaz. Doğru akım ile elektroliz ve kaplamacılık yapılabilir.

Unutma!

Diyot adı verilen devre elemanları ile alternatif akım doğru akıma çevrilebilir.

ALTERNATİF AKIM EMK'SI

Alternatif akım manyetik alanda bir tel çerçevenin sabit eksen etrafında periyodik olarak döndürülmesi ve indüksiyon yoluyla elde edilir.



Düzgün manyetik alan içinde N sarımlı A yüzey alanlı çerçeve sabit ω açısal hızı $\omega = 2\pi f$ ile döndürülürken çerçevede hangi bir t anında oluşan EMK

$$\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin \omega t = \varepsilon_{\max} \sin 2\pi f t$$

Gerilim maksimum değeri

t anındaki alternatif gerilim (EMK)

ile bulunur.

$$\varepsilon_{\max} = N \cdot B \cdot A \cdot \omega$$

ile bulunur.

Devrenin toplam direnci R ise herhangi bir t anındaki alternatif akım

$$i = i_{\max} \sin \omega t = i_{\max} \sin 2\pi f t$$

Akım maksimum değeri

Herhangi bir t anındaki alternatif akım

ile bulunur.

- ✓ Frekansın artması alternatif EMK'in ve alternatif akımın değeri büyütür.

ETKİN DEĞER

Alternatif akımın ve alternatif gerilimin değeri sürekli olarak değişir.

Bir R direnci hem alternatif akım ile hem de doğru akım ile kullanıldığında ısı enerjisi üretir.

Alternatif akım ile bir direncin t sürede sağladığı ısı miktarını aynı sürede aynı dirençten elde eden doğru akım değerine **etkin değer** denir.

Maksimum gerilimi V_{\max} olan bir devrede etkin gerilim

$$V_e = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}} \text{ ile bulunur.}$$

Maksimum akımı i_{\max} olan bir devrede etkin akım

$$i_e = \frac{i_{\max}}{\sqrt{2}} \text{ ile bulunur.}$$

Unutma!

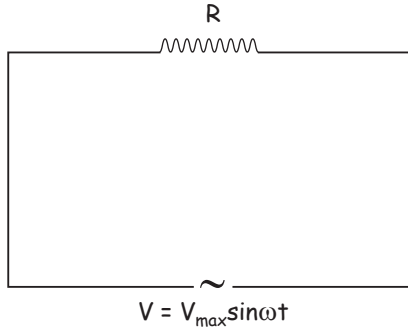
Alternatif akım devresine bağlanan voltmetre ve ampermetre etkin değeri gösterir.

Unutma!

Akımın yada gerilimin etkin değeri maksimum değerinden küçüktür.

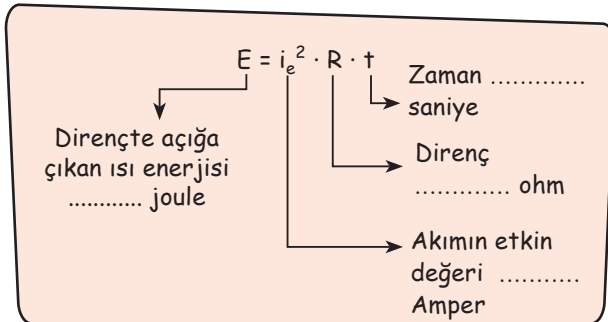
ALTERNATİF AKIM DEVRESİNDE DİRENÇ

Alternatif akım devresinde direnç, doğru akımdaki davranışını gösterir.



Alternatif akım devresinde de doğru akım devresinde olduğu gibi dirençte ısı enerjisi açığa çıkar.

Alternatif akım devresinde bir dirençten t sürede açığa çıkan ısı enerjisi



ile bulunur.

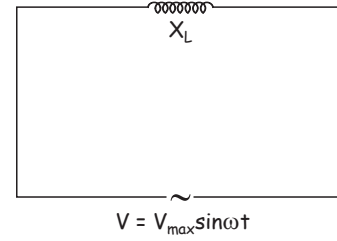
Unutma!

Alternatif akım devresinde sadece ohmik dirençte (R) enerji harcanır. Bobin ve sığaç enerji harcamaz.

Unutma!

Alternatif akım devresinde sadece direnç varsa akım ve gerilim aynı anda maksimum aynı anda sıfır değerini alır. Yani akım ve gerilim aynı fazdadır.

ALTERNATİF AKIM DEVRESİNDE BOBİN



Alternatif akım devresinde bobin, devre akımı arttıkça özindüksiyon akımı yardımı ile akımı azaltmaya çalışırken, devrede akım azaldıkça artırmaya çalışır.

Alternatif akım devrelerinde bobin enerjisi manyetik alanda depolar. Bobinde enerji harcanmaz.

✓ Bobin filtreleme devrelerinde kullanılır ve düşük frekanslı akımları geçirir.

Unutma!

Bobinin alternatif akıma karşı, frekansa bağlı olarak gösterdiği dirence indüktif reaktans denir. İndüktif reaktans X_L ile gösterilir. Birimi ohm (Ω) dur. İndüktif reaktans;

$$X_L = \omega \cdot L = 2\pi f \cdot L$$

İnduktans Henry

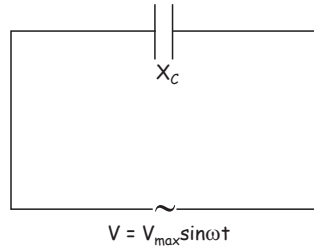
İndüktif reaktans ohm

ile bulunur.

İndüktans: Bir bobinin geometrik özelliklerine ve ortama bağlı bir katsayıdır. İndüktans L ile gösterilir. Birimi Henry'dir.

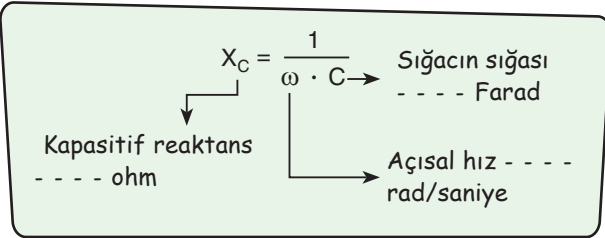
ALTERNATİF AKIM DEVRESİNDE SİĞAÇ

Doğru akım devresine siğaç bağlandığında devredeki akım siğaç dolana kadar olur. Siğaç doğru akımı iletmez.



Siğaç alternatif akımı iletir. Çünkü alternatif akım sürekli maksimum ve sıfır değerini alır. Siğaç alternatif akımın devreyi sürekli dolmasına izin verir.

Siğaçtan alternatif akım geçerken alternatif akımın frekansına bağlı olarak oluşan dirence **kapasitif reaktans** denir. Kapasitif reaktans X_C ile gösterilir. Birimi ohm'dur.



ile bulunur.

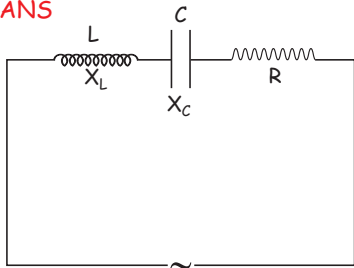
Unutma!

Alternatif akım devrelerinde siğaçta enerji harcamaz. Siğaç dolana kadar enerji siğaçın levhaları arasında depolanır. Akım sıfır olduğunda bu enerji devrede harcanır.

Unutma!

Alternatif akım devrelerinde siğaç yüksek frekanslı akımları geçirir.

REZONANS



Direnç, siğaç ve bobinin seri bağlı olduğu bir alternatif akım devresinde siğaçın kapasitif reaktansı (X_C) ile bobinin indüktif reaktansı (X_L)nin eşit olduğu duruma rezonans denir.

Rezonans durumunda alternatif akım en büyük değerini alır.

Rezonans durumunda dirençten maksimum güç elde edilir.

Rezonans frekansı

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}}$$

Siğaçın kapasitansı (siğası)
Bobinin indüktansı

ile bulunur.

EMPEDANS

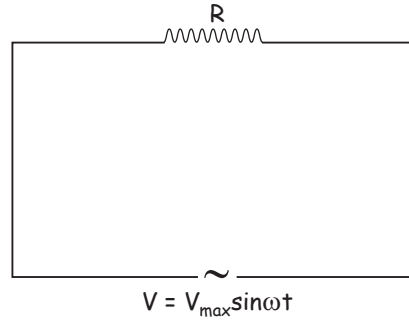
Bir alternatif akım devresinde sadece direnç, sadece bobin, sadece siğaç olabildiği gibi birden fazla elemanda bulunabilir. Birden fazla devre elemanın olduğu alternatif akım devresinin ohm cinsinden eşdeğer direncine empedans denir. Empedans Z ile gösterilir. Birimi ohm (Ω)dur.

ALTERNATİF AKIM DEVRESİNDE GÜÇ

Birim zamandaki enerjiye güç denir.

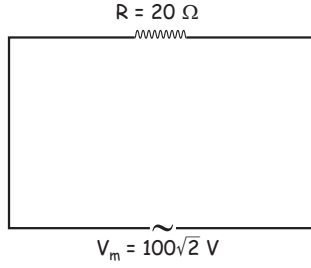
Alternatif akım devrelerinde güç sadece dirençler için hesaplanır.

Güç hesabı yapılırken akım sürekli değiştiği için akımın etkin değeri alınır.



$$P = i_e^2 R = i_e V_e = \frac{V_e^2}{R}$$

Örnek Soru



Direnci 20Ω olan bir iletken maksimum gerilimi $100\sqrt{2}$ V olan bir alternatif akım kaynağına bağlanıyor.

Buna göre etkin gerilimin ve etkin akımın değerini bulunuz.

Biz Çözdük

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

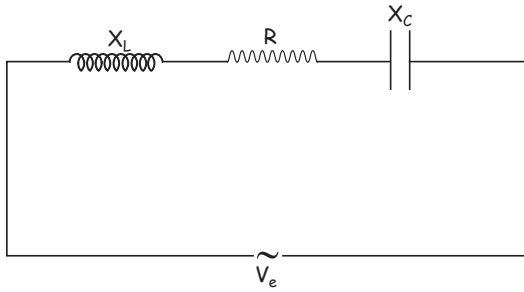
$$V_e = 100 \text{ V}$$

$$V_e = i_e R$$

$$100 = i_e \cdot 20\Omega,$$

$$i_e = 5 \text{ A}$$

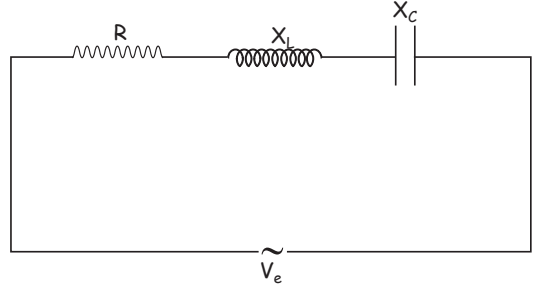
Örnek Soru



Şekildeki alternatif akım devresinde gerilimin frekansı artarsa X_L , X_C ve R dirençleri nasıl değişir?

Sen Çöz 44

Örnek Soru



Şekildeki alternatif akım devresinde $X_C > X_L$ 'dir.

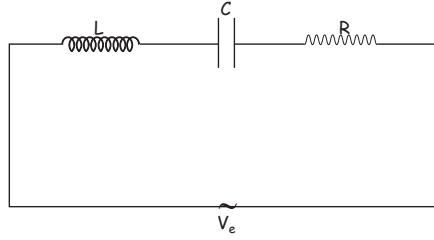
Devreyi rezonansa getirmek için,

- I. R direnci büyütülmeli.
- II. Devrenin etkin gerilimi sabit kalmak kaydıyla frekans arttırılmalı.
- III. Sığacın levhaları arasında dielektrik sabit büyük bir yalıtkan konulmalı.

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

Sen Çöz 45

Örnek Soru

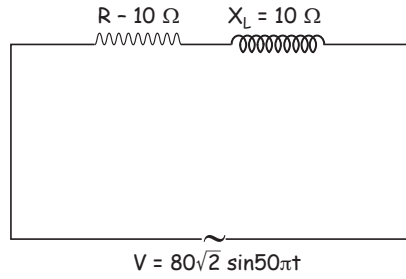


Şekildeki alternatif akım devresinde sığacın levhaları arasındaki uzaklık azaltılıyor.

Etkin gerilim sabit tutulduğuna göre etkin akım şiddeti ve direnci uçları arasındaki gerilim V_R nasıl değişir? ($X_L > X_C$)

Sen Çöz 46

Örnek Soru



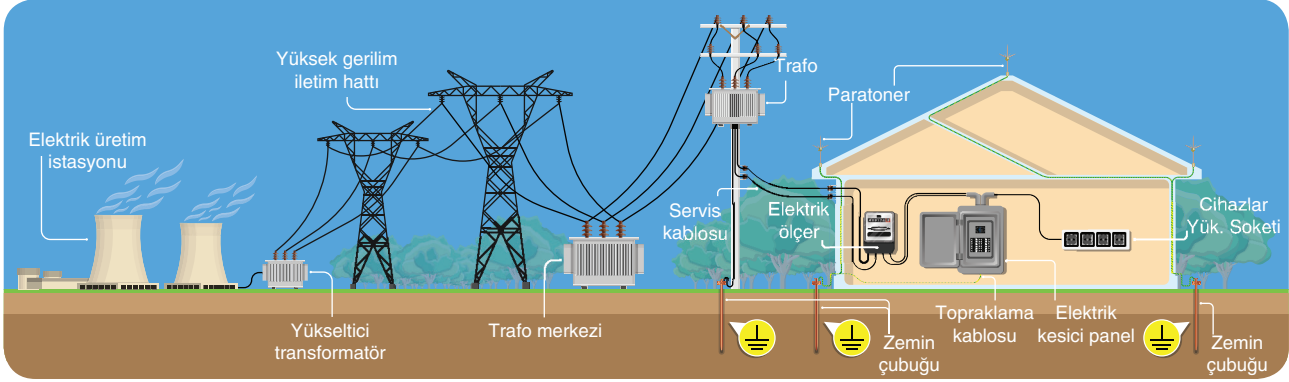
Gerilim denklemi $V = 80\sqrt{2} \sin 50\pi t$ (volt) alan alternatif akım devresi şekildeki gibidir.

Buna göre;

- Devrenin frekansı kaç Hertzdir?
- Gerilimin ve akımın maksimum değeri nedir?
- Devrenin gücü kaç watttır?

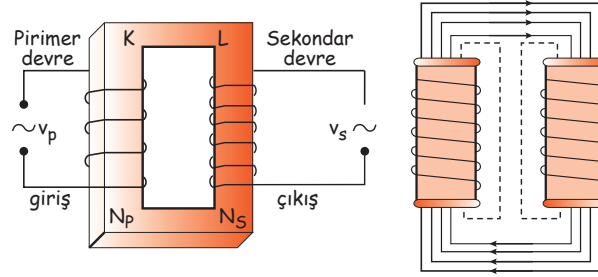
Sen Çöz 47

TRANSFORMATÖRLER



Bir kaynaktaki gerilimi kullanıcılar için uygun değere dönüştüren araçlara transformatör denir.

Yüksek gerilim hatları ile şehirlere taşınan elektrik enerjisi, kent girişlerinde gerilimi düşürülerek evlere dağıtılır.



Basit bir transformatör demir bir çekirdek çevresine sarılmış farklı sarım sayılı iki bobinden oluşur.

Transformatörün alternatif güç kaynağına bağlı giriş devresine **primer devre** (birincil devre), çıkış devresine **sekonder devre** (ikincil devre) denir.

Giriş devresine alternatif gerilim uygulandığında indüksiyon yoluyla çıkış devresinden aynı frekanslı gerilim alınır.

- ✓ Transformatörler sadece alternatif akımla çalışır.
- ✓ Transformatörler enerji kazancı sağlamaz.
- ✓ Enerji kaybının olmadığı ideal transformatörlerde verim % 100'dür. Bu durumda giriş ve çıkış güçleri eşittir.

$$P_{\text{giriş}} = P_{\text{çıkış}}$$

$$V_p \cdot \dot{I}_p = V_s \cdot \dot{I}_s$$

V_p : Giriş gerilimi

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{\dot{I}_s}{\dot{I}_p}$$

N_p : Primer devrenin sarım sayısı

N_s : Sekonder devrenin sarım sayısı

V_p : Giriş gerilimi

\dot{I}_p : Giriş devresinde oluşan akım

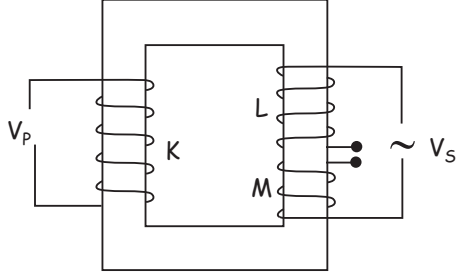
\dot{I}_s : Çıkış devresinde oluşan akım

Bu bağıntıdan yola çıkarak

- ✓ $N_p < N_s$ ise transformatör gerilim yükseltici transformatördür.
- ✓ $N_p > N_s$ ise transformatör gerilim düşürücü transformatördür.
- ✓ $\frac{N_p}{N_s}$ oranına **değiştirme oranı** denir.

Unutma!

İdeal bir transformatörün çıkışında birden fazla bobin varsa, bobinlerin sarım sayıları arasındaki ilişki gerilimler arasındaki ilişkiler ile aynıdır.



$$\frac{N_K}{V_K} = \frac{N_L}{V_L} = \frac{N_M}{V_M}$$

Şekildeki gibi bir transformatörde çıkıştaki L ve M bobinleri zıt yönde sarıldığı için çıkış sarımı için $(N_L - N_M)$ değeri alınır.

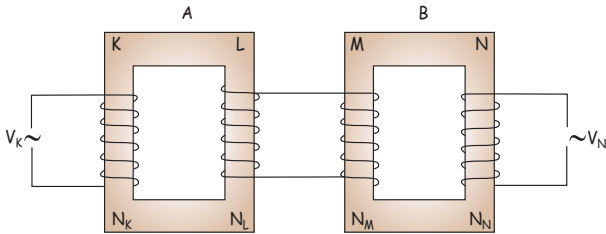
$$\frac{V_p}{N_K} = \frac{V_s}{(N_L - N_M)} \text{ yazılabilir.}$$

Unutma!

Gerçekte hiçbir transformatörün verimi % 100 değildir. Transformatörlerde giriş gücü çıkış gücünden daima büyüktür. ($P_{\text{giriş}} > P_{\text{çıkış}}$)
Bir transformatörün verimi

$$\text{Verim} = \frac{P_{\text{sekonder}}}{P_{\text{primer}}} = \frac{V_s \cdot I_s}{V_p \cdot I_p} \text{ ile bulunur.}$$

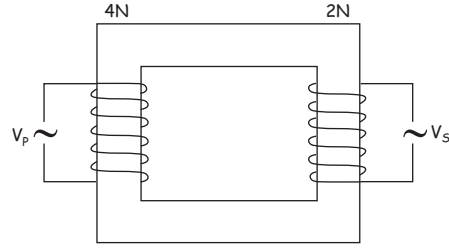
ARDIŞIK BAĞLI TRANSFORMATÖRLER



Şekildeki gibi ardışık olarak bağlanmış ideal A ve B transformatörlerinde birbirine bağlanmış L ve M bobinlerinin gerilimleri daima eşittir. Buna göre

$$V_K \cdot N_L \cdot N_N = V_N \cdot N_M \cdot N_K \text{ eşitliği yazılabilir.}$$

Örnek Soru



Şekildeki ideal transformatörün primer devresine 60 voltluk alternatif gerilim uygulandığında primer akım 2A olmaktadır.

Buna göre;

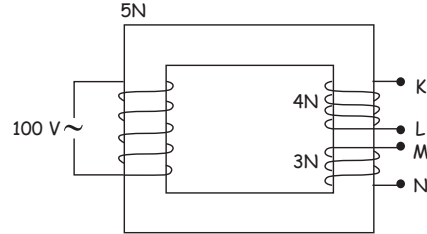
- Sekonder gerilim V_s kaç volt olur?
- Transformatör alçaltıcı mı yükselticidir?
- Sekonder akım i_s kaç amperdir?

Biz Çözdük

- $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \quad \frac{60}{V_s} = \frac{4N}{2N} \quad V_s = 30 \text{ volt}$
- $N_p > N_s$ olduğu için transformatör alçaltıcıdır.
- $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{i_s}{i_p} \quad \frac{60}{30} = \frac{i_s}{2} \quad i_s = 4A$

Örnek Soru

Şekildeki ideal transformatörün giriş gerilimi 180 volt olur.

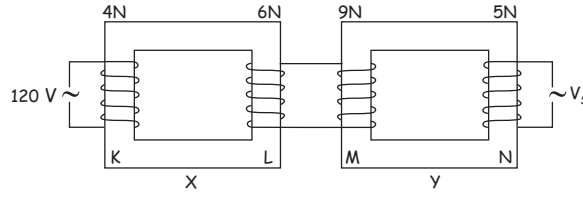


Buna göre;

- KL noktaları arasındaki gerilim kaç volt olur?
- MN noktaları arasındaki gerilim kaç volt olur?
- KN noktaları arasındaki gerilim kaç volt olur?

Sen Çöz 48

Örnek Soru



X ve Y transformatörleri şekildeki gibi bağlanarak primerine 20 voltluk gerilim uygulanıyor.
Buna göre sekonder gerilimi kaç voltur?

Sen Çöz 49

Örnek Soru

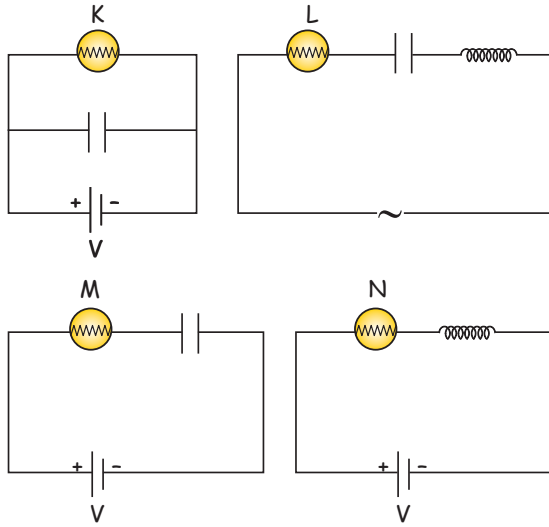
Verimi %80 olan bir transformatörün primerine 300 volt uygulandığında sekonderden 120 V gerilim elde ediyor.
Sekonderden 5A'lık akım elde edildiğine göre primer akımı kaç A'dır?

Sen Çöz 50

1. Alternatif akım ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yönü ve büyüklüğü sürekli olarak değişir.
- B) Ohm yasasına uyar.
- C) Kaplamacılıkta kullanılamaz.
- D) Pil dolusunda kullanılır.
- E) Canlılar için tehlikelidir.

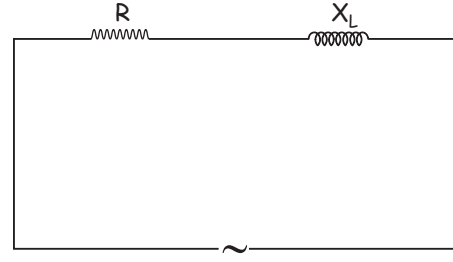
2.



Yukarıdaki K, L, M, N lambalarının hangileri sürekli olarak ışık verebilir?

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

3.



Şekildeki alternatif akım devresinde kaynağın frekansı artarsa,

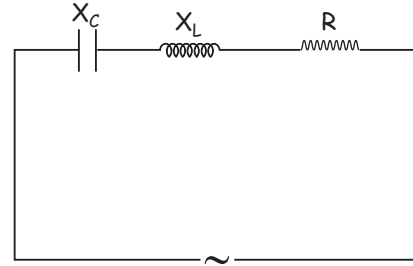
- I. Bobinin indüktif reaktansı artar.
- II. Devrenin empedansı azalır.
- III. Akımın etkin değeri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



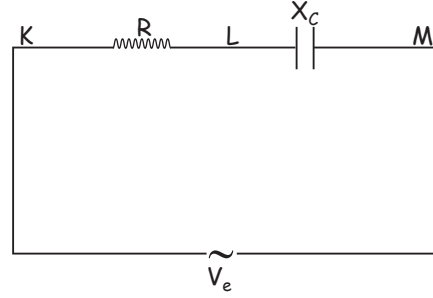
Şekildeki alternatif akım devresinde frekans azaltılıyor.

Buna göre X_C , X_L ve R değeri nasıl değişir?

	X_C	X_L	R
A)	Azalır	Azalır	Azalır
B)	Artar	Azalır	Değişmez
C)	Artar	Azalır	Azalır
D)	Azalır	Artar	Değişmez
E)	Değişmez	Değişmez	Değişmez

5. I. Bir alternatif akım devresinde bobinin iç direnci varsa bobin enerji harcar.
 II. Alternatif akım devresinde rezonans durumunda bobinin ohmik direnci sıfırın ohmik direncine eşittir.
 III. Alternatif akım devrelerinde rezonans durumunda akım ve gerilim aynı fazdadır.
 Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

7.



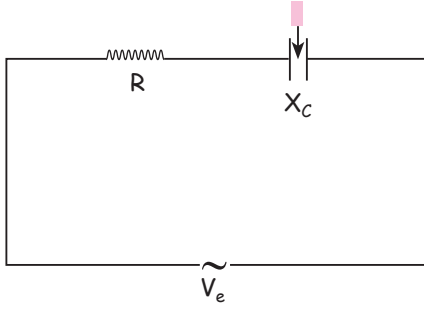
Şekildeki alternatif akım devresinde KL noktaları arasındaki etkin potansiyel farkı V , R direnci üzerinden geçen akım i 'dir.

Devrenin etkin gerilimi sabit tutularak akımın frekansı artarsa V ve i için ne söylenebilir?

	<u>V</u>	<u>i</u>
A)	Azalır	Azalır
B)	Değişmez	Azalır
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

6. Bir alternatif akım devresinde akımın maksimum değeri $i_{\max} = 10\sqrt{2}$ amperdir.
 Buna göre akımın etkin değeri kaç amper olur?
 A) 12 B) 11 C) 10 D) 8 E) 5

8.



Direnç ve sığaçtan oluşmuş alternatif akım devresinde sığaçın levhaları arasında yalıtkan bir madde konuluyor.

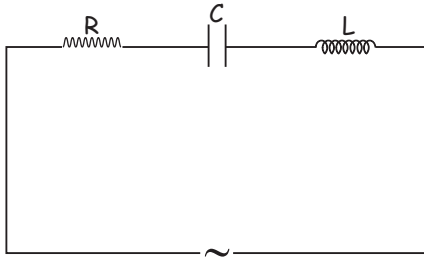
Buna göre;

- I. Devrenin empedansı
- II. Devrenin etkin akım şiddeti
- III. Devrenin gücü

niceliklerinden hangileri artar?

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

9.

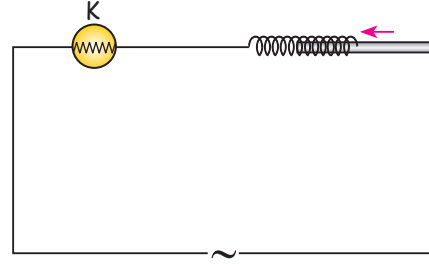


Şekildeki alternatif akım devresinde akım ve gerim aynı fazdadır.

Buna göre kaynağın frekansı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\hat{E}LC$
- B) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$
- C) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- D) $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$
- E) $\frac{2\pi}{LC}$

10.



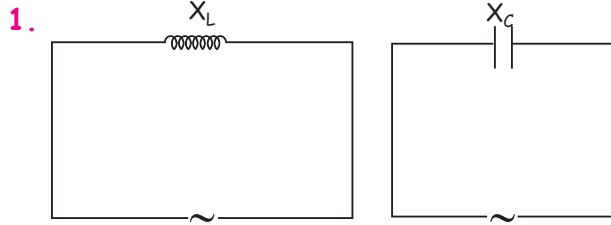
Şekildeki elektrik devresinde lamba ışık verirken demir çubuk ok yönünde hareket ediyor.

Buna göre;

- I. Lambanın parlaklığı azalır.
- II. Bobinin indüktif reaktansı artar.
- III. Akımın frekansı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



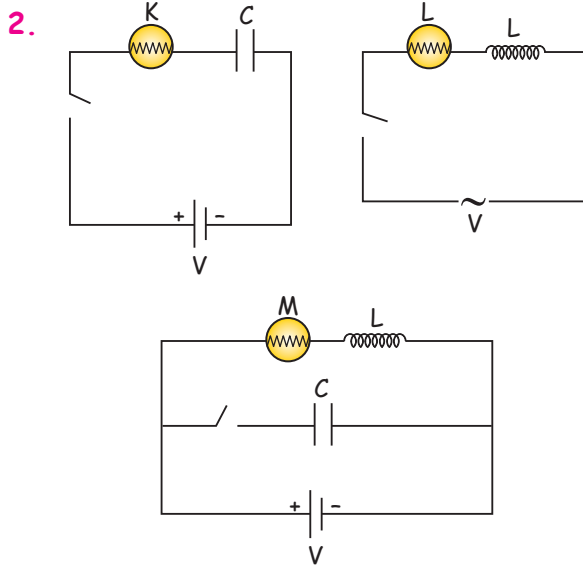
Şekildeki bobin ve sığaç alternatif akım kaynağına bağlıdır.

Sadece alternatif gerilimin frekansı artırılırsa;

- I. Bobinden geçen etkin akım azalır.
- II. Sığaçta depolanan yük azalır.
- III. Sığaçta depo edilen enerji artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

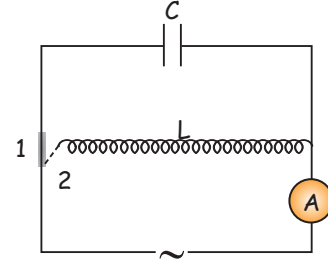


K, L, M lambaları bobin ve sığaçlı devreler şekildeki gibi bağlanmıştır.

Anahtar kapatıldıktan sonra hangi lambalar sürekli olarak ışık veremez?

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

3.



Sığaç ve bobin ile oluşturulmuş alternatif akım devresinde anahtar 1 konumunda iken ampermetrenin gösterdiği değer i_1 , 2 konumunda iken i_2 'dir.

$i_1 > i_2$ olduğuna göre;

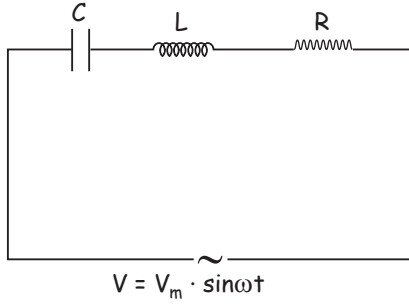
- I. Sığaçın kapasitif reaktansı bobinin indüktif reaktansından büyüktür.
- II. Bobinin ve sığaç enerji harcamaz.
- III. Bobinin uçları arasında oluşan etkin gerilim sığaçın uçları arasında oluşan etkin gerilimden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bobinin ohmik direnci veya ısıya dönüşen enerjileri önemsenmiyor.)

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

4.

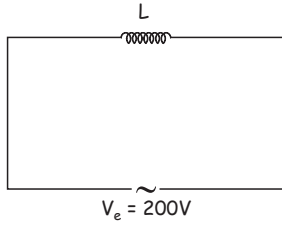


Şekildeki alternatif akım devresinde sadece frekans artırılıyor.

Buna göre R , X_L , X_C ve V_M değerlerinden hangisi artar?

- A) Yalnız X_L B) R ve X_L C) X_L , V_M
D) X_C , X_L E) R , X_L , X_C ve V_M

5.

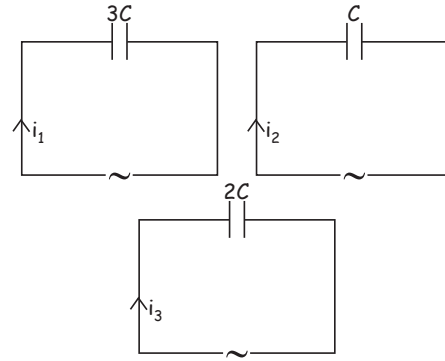


Ohmik direnci 30Ω ve özindüksiyon katsayısı L olan bir bobine etkin değeri $200V$ olan alternatif gerilim uygulandığında devreden geçen akım şiddeti 4 amper olmaktadır.

Buna göre bobinin özindüksiyon katsayısı kaç Henry'dir? ($\pi = 3$, $f = 1$ Hertz)

- A) 5 B) $\frac{20}{3}$ C) 7 D) 8 E) $\frac{40}{7}$

6.



Şekildeki sığaçlar özdeş alternatif akım kaynaklarına bağlanıyor.

Devredeki oluşan akımlar i_1 , i_2 , i_3 arasındaki ilişki nedir?

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

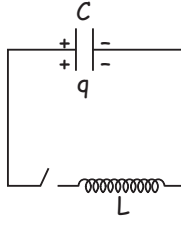
7. Şekildeki yüklü sığaç bobine bağlanarak anahtar kapatılıyor.

Buna göre,

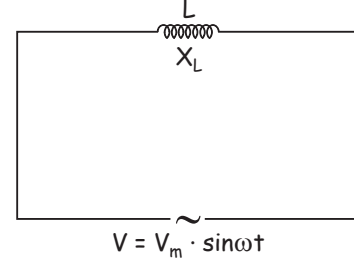
- I. Sığaç enerjisi elektrik alanında depolar.
 II. Devrede yük bobinle sığaç arasında sürekli gidip gelir.
 III. Sistemdeki yük hareketi sonsuz mekanik titreşimlere benzetilebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



- 9.



Şekildeki alternatif akım devresinde gerilimin zamana bağlı denklemi

$$V = 80\sqrt{2} \sin 50\pi t \text{ 'dir.}$$

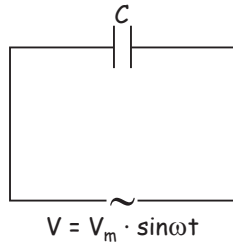
Buna göre;

- I. Devrenin etkin gerilimi 80 voltur.
 II. Kaynağın frekansı 50 s^{-1} dir.
 III. Kaynağın periyodu 0,04 saniyedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 8.



Şekildeki alternatif akım devresinde etkin gerilim sabit tutulacak şekilde etkin akımı artırmak için;

c: Sığacın kapasitansı

f: Devrenin frekansı

d: Sığacın levhaları arası uzaklık

niceliklerinden hangileri azaltılmalıdır?

- A) Yalnız c B) Yalnız f C) Yalnız d
 D) c ve d E) c, f, d

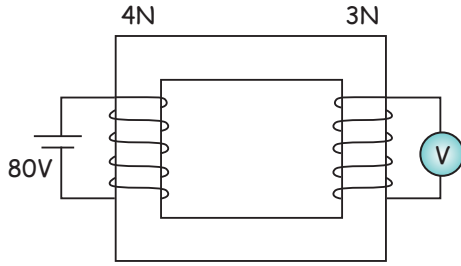
1. Transformatörlerle ilgili olarak;

- I. Gerilimi düşürmek yada gerilimi yükseltmek amacıyla kullanılır.
- II. Hem doğru akımla hemde alternatif akımla çalışır.
- III. İndüksiyon yoluyla gerilim ve akım elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.

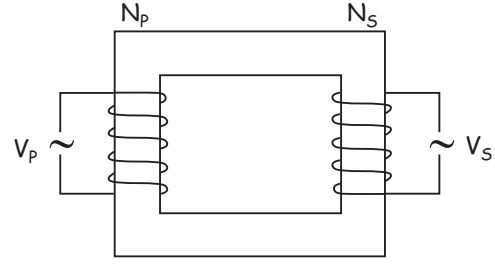


Şekildeki transformatör idealdir.

Buna göre sekonder devredeki voltmetre kaç voltu gösterir?

- A) 80 B) 60 C) 50 D) 40 E) 0

3.



Yukarıdaki transformatör ile ilgili;

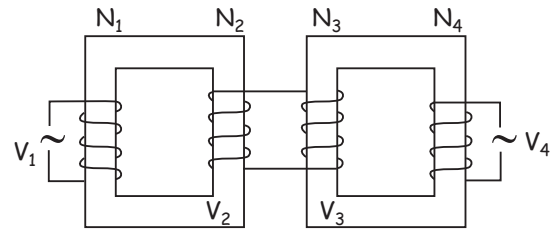
- I. $N_p > N_s$ ise alçaltıcıdır.
- II. $N_p < N_s$ ise giriş gücü çıkış gücünden küçüktür.
- III. Alternatif akım kaynağı ile çalışır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



İdeal transformatörler ile kurulmuş sistemde V_4 çıkış gerilimi v_1 giriş geriliminden büyüktür.

Buna göre;

- I. $N_1 > N_4$
- II. $V_2 > V_3$
- III. $N_2 \cdot N_4 > N_1 \cdot N_3$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5. Transformatörlerin kullanım alanı ile ilgili olarak;

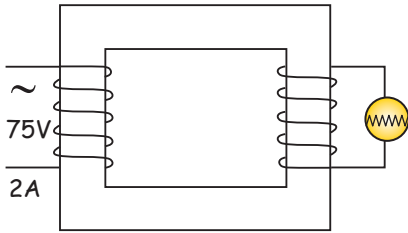
- I. Yüksek gerilim hatlarındaki gerilmeleri düşürerek evlerde kullanılabilir hale getirmek.
- II. Kaynaklardan elde edilen gücün artırılmasını sağlamak.

III. Şarj aletlerinde gerilimi düşürmek.

yangılarından hangileri doğrudur?

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

6.

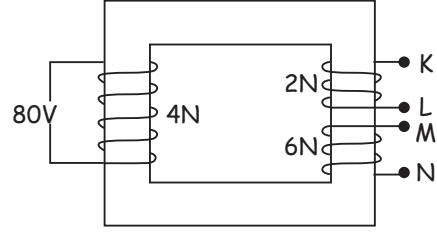


Primerine 75 volt uygulanan şekildeki transformatörün primer akımı 2 amperdir.

Gücü 75 watt olan lamba maksimum aydınlık sağlayacak şekilde yandığına göre transformatörün verimi % kaçtır?

- A) 50 B) 60 C) 75 D) 80 E) 90

7.



Şekildeki ideal transformatörünün giriş gerilimi 80 voltur.

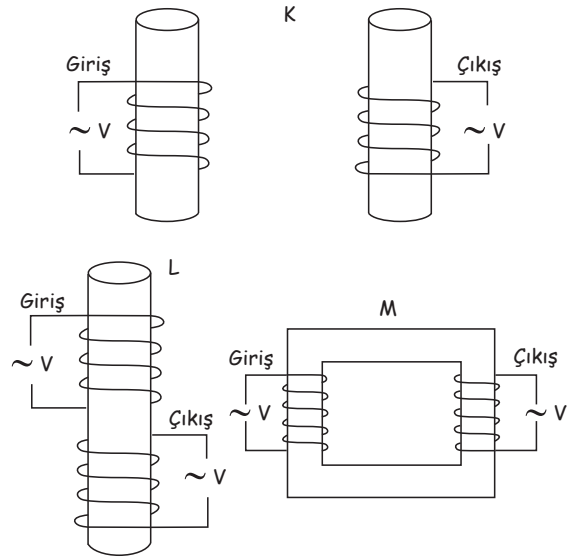
Buna göre KL noktaları arasındaki gerilimin NM

noktaları arasındaki gerilime oranı — nedir?

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

ÇİTA YAYINLARI

8.



Şekildeki K, L, M transformatörlerinin giriş devrelerine alternatif gerilim uygulanıyor.

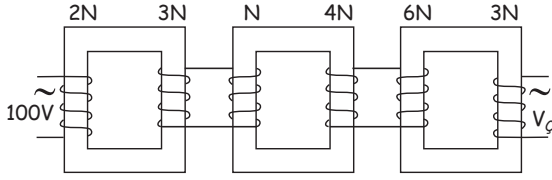
Buna göre hangi transformatörlerin çıkış devrelerinde gerilim oluşabilir?

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

TEST 21

Alternatif Akım ve Transformatörler

9.

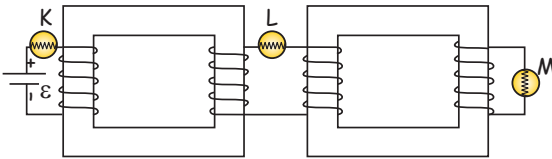


İki bobinli üç transformatör şekildeki bağlanmış-
tır.

Primer devreye 100V'luk alternatif gerilim uy-
gulandığına göre çıkış gerilimi V_C kaç voltur?

- A) 300 B) 250 C) 200 D) 150 E) 100

10.

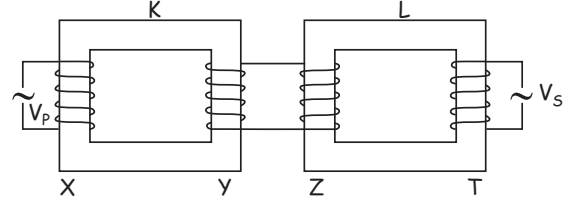


Özdeş lambalarla şekildeki transformatör devresi
kuruluyor.

Buna göre hangi lambalar ışık vermez?

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

11.



Şekildeki ardışık transformatör sisteminde V_P
gerilimi sabit tutuluyor.

V_S gerilimini artırmak için,

- I. T'nin sarım sayısının artırmak
II. X'in sarım sayısını azaltmak
III. Y'nin sarım sayısını azaltmak
işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

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

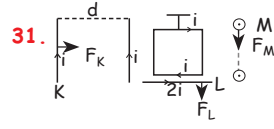
ÇİTA YAYINLARI



Sen Çöz

1. II ve III 2. 4 3. $2E$
4. Zıt işaretli yükler birbirinden uzaklaştırılırsa elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır. Bu yüzden sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar.
5. V değişmez. E artar. 6. $+2V$ 7. $V_A = V_B > V_C$
8. 24 Volt 9. $w = -\frac{kq^2}{d}$
10. 1. yolunda değişmez, 2. yolunda azalır, 3. yolunda değişmez. 4. yolunda artar.
11. $E_2 = \frac{2E}{3}$
12. E değişmez V artar.
13. $\frac{1}{2}$ 14. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 15. $a = \frac{3g}{2}$ 16. B noktasından
17. $\frac{3}{7}$ 18. q değişmez
c azalır
v artar
19. C 20. c artar
q artar
v değişmez
21. $V_x > V_y > V_z$ 22. C artar. E azalır. 23. Y ve Z
24. $q_z > q_y > q_x$ 25. $10 \frac{ki}{d}$ 26. $-2B \otimes$
27. B_K -x yönünde
 B_L +x yönünde
 $B_L = 4 B_K$
28. L 29. Y teline eden kuvvet sayfa düzlemine dik içe doğru, Z teline etki eden manyetik kuvvet +X yönündedir. X teline manyetik kuvvet etki etmez.

30. F

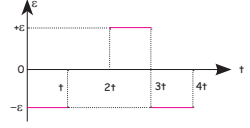


31.

32. I ve III

33. 2 volt

34.



35. $\epsilon_3 > \epsilon_1 > \epsilon_2$

36. 5

37. Sağ el kuralı uygulandığında iletken çubuğun K ucu (+) M ucu (-) yüklüdür. L noktası K'ya yakın olduğu için (+) yükle yüklenir.

38. 1 yönünde

39. $\frac{5}{4}$

40. 8.

41. K

ÇİTA YAYINLARI

$$i = \frac{B \ell v}{R}$$

42. Yalnız I

43. K devresinde 1 yönünde özindüksiyon akımı oluşur.

L devresinde 4 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

44. R değişmez, X_L artar, X_C azalır.

45. II ve III

46. Sığacın levhaları arasındaki uzaklık azaltılırsa, sığacın sığası

etkin akım şiddeti (i_e) azalır direncin uçları arasındaki gerilim

(V_R) azalır.

47. a) 25 Hz b) $V_{\max} = 80\sqrt{2}$ $i_{\max} = 8A$ c) 320 Watt

48. a) $V_{KL} = 80$ b) $V_{MN} = 60V$ c) $V_{KN} = 20V$

49. 100V

50. 2.5A

CEVAP ANAHTARI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TEST 12	1. D	2. A	3. C	4. E	5. B	6. A
	7. C	8. D				

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

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

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

TEST 16	1. D	2. C	3. B	4. D	5. A	6. C
	7. B	8. C				

TEST 17	1. C	2. C	3. A	4. B	5. C	6. E
	7. D	8. A				

TEST 18	1. B	2. D	3. C	4. A	5. D	6. A
	7. E	8. B	9. C			

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

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

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

