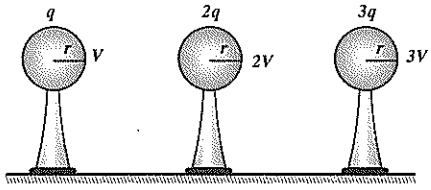
KONDANSATÖRLER

https://www.etkinlikpaylas.com

5. SİĞA

Sığa, aynı potansiyele sahip iletkenlerin ne kadar yük alabilecekleri hakkında bilgi verir.



Şekil 18. Bir iletkenin yük miktarının potansiyele bağlı değişimi

Bir iletken q kadar elektrik yüklü iken potansiyeli V ise aynı iletken 2q kadar elektrik yüklü iken potansiyeli 2V, 3q kadar elektrikle yüklü iken potansiyeli 3V olur.

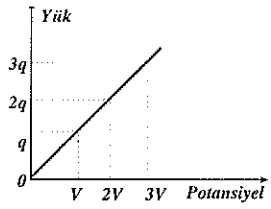
$$\frac{q}{V} = \frac{2q}{2V} = \frac{3q}{3V} = \text{sabit}$$

Yük (q)	C
Potansiyel (V)	V
Sığa (C)	F
Yarıçap (r)	m
Coulomb sabiti (k)	$N.m^2/C^2$

Çizelge.5. Birimler

Görülüyor ki bir elektrik yükünün potansiyeline oranı sabittir. Bu sabit değere iletkenin sığası denir.

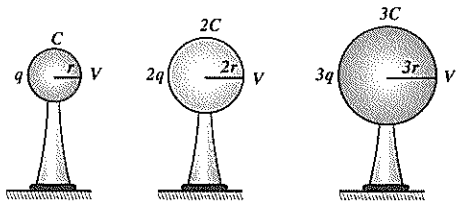
$$C = \frac{q}{V}$$



Şekil 19. Yük miktarının potansiyele bağlı değişim grafiği

Sığa C ile gösterilir. Birimi Farad tır.

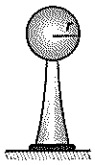
Sığa, iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkına bağlı değildir. İletkenin türüne de bağlı değildir. İletkenin boyutlarına bağlıdır.



Şekil 20. Potansiyelleri eşit, sığaları farklı olan kürelerin yük miktarları

Aynı potansiyele sahip iletken kürelerin yük miktarları eşit ise bu iletkenlerin sığaları farklı olur. Şekil.20 de eşit potansiyele sahip olan C, 2C, 3C sığalı iletken kürelerin yük miktarları verilmiştir. Kürelerin potansiyelleri eşit olduğu için sığası büyük olanın yük miktarının da aynı oranda büyük olduğu görülmektedir.

Kürenin Sığası



$$C = \frac{r}{k}$$

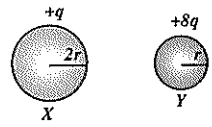
İletken bir kürenin sığası yarıçapı ile doğru orantılıdır. r yarıçaplı bir kürenin sığası C ise 2r yarıçaplı kürenin sığası 2C dir.

Şekil.21.Kürenin sığası

Metal bir kürenin sığası yukarıdaki bağıntı yardımıyla bulunur. Bağıntıdaki (r) kürenin yarıçapını, K ise Coulomb sabitini ifade etmektedir. Yarıçap birimi (m), Coulomb sabiti (Nm^2/c^2) olarak alınır ve sığa birimi Farad olarak bulunur.

Örnek: 1

Yarıçapları 2r ve r yük miktarları +q ve +8q olan X ile Y kürelerinin sığaları C_X ve C_Y dir.



Buna göre $\frac{C_X}{C_Y}$ oranı nedir?

Çözüm:

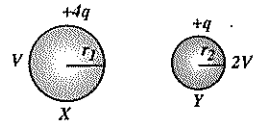
Kürenin sığası yarıçapı ile doğru orantılıdır. Yük miktarlarına bağlı değildir.

$$C_X = \frac{2r}{k} \qquad C_Y = \frac{r}{k}$$

Bu iki ifade yardımıya $\frac{C_X}{C_Y} = 2$ bulunur.

Örnek: 2

X ile Y kürelerinin yük miktarları +4q ve +q, potansiyelleri V ve 2V, sığaları C_X ve C_Y dir.



Buna göre $\frac{C_X}{C_Y}$ oranı nedir?

Çözüm:

Bir iletkenin sığası, yük miktarının potansiyeline oranı ile bulunur.

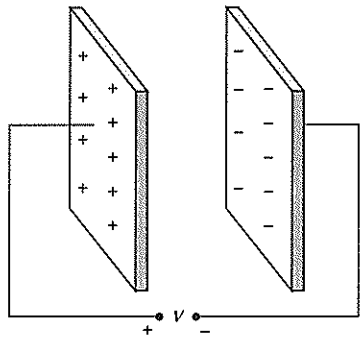
$$C_X = \frac{4q}{V} \qquad C_Y = \frac{q}{2V}$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{C_X}{C_Y} = 8$ bulunur.

6. KONDANSATÖRLER

Kondansatörler, aralarında yalıtkan bir ortamın bulunduğu iki iletken levhadan meydana gelir. Kondansatörün iletken levhalarına *armatür*, armatürler arasında kalan yalıtkan ortama da *dielektrik madde* denir.

Kondansatörler, radyo alıcılarının frekans ayarlarında, flaşlarda, fotoğraf makinelerinde ve elektronik cihazların birçoğunda kullanılmaktadır.



Şekil 1.Kondansatörler

Kondansatörlerin net yükü sıfırdır. Elektrik yüklü bir kondansatörün levhaları arasında elektrik alan oluşur.

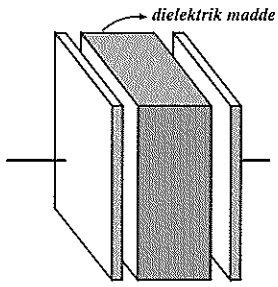
Kondansatörler elektrik yükü depo etmeye yarayan araçlardır. Bir kondansatörün armatürleri üretecin kutuplarına bağlanırsa armatürler elektrikle yüklenir. Üretecin pozitif kutbuna bağlı olan armatür (+), negatif kutbuna bağlı olan armatür (–) yüklenir. Armatürlerin yük miktarları eşit olur. Bir kondansatörün yük miktarı, armatürlerden bir tanesinin yük miktarı kadar olur. Kondansatörler elektrik yükünü depo ettikleri için her kondansatörün bir sığası vardır. Kondansatörün sığası aşağıdaki bağıntı yardımıyla bulunur.

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

Bağıntıdaki (A) niceliği armatürlerin karşılaşan yüzeylerinin bir tanesinin büyüklüğünü, (d) niceliği armatürler arasındaki uzaklığı, (ε) niceliği ise armatürler arasındaki ortamın dielektrik geçirgenliğini belirtmektedir.

Bir düzlem kondansatörün sığası; armatürlerin yüzeyi ve armatürler arasındaki ortamın dielektrik sabiti ile doğru orantılı, armatürler arasındaki uzaklıkla ters orantılıdır.

Madde	Elektrik sabiti (F / m)
Boşluk	$8{,}85.10^{-12}$
Hava	$8{,}85.10^{-12}$
Cam	$(45 - 90).10^{-12}$
Su	717.10^{-12}



Çizelge 1. Bazı maddelerin dielektrik katsayıları

Kondansatörler armatürleri arasındaki maddeye göre isimlendirilirler.

Kondansatörler, armatürleri arasındaki yalıtkan maddeye göre isim alırlar. Çizelge 1 de bazı yalıtkan maddelerin dielektrik geçirgenlikleri verilmiştir.

Örnek: 1

Bir düzlem kondansatörün armatürleri arasındaki uzaklık 6 cm, armatürlerinin alanı 40 cm^2 dir.

Bu kandansatörün sığası kaç F tır?

($\varepsilon_0 = 9.10^{-12}\ C^2 / N.m^2$)

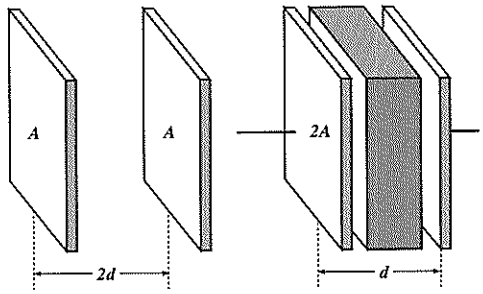
Çözüm:

$$C = \varepsilon_0 \cdot \frac{A}{d} = 9.10^{-12} \cdot \frac{4.10^{-3}}{6.10^{-2}} = 6.10^{-13} F$$

$d = 6\ cm = 6.10^{-2}\ m$

$A = 40\ cm^2 = 4.10^{-3}\ m^2$

Örnek: 2



Şekil I Şekil II

Şekil I deki kondansatörün armatürleri arasında hava vardır. Şekil II deki kondansatörün armatürleri arasındaki yalıtkan maddenin dielektrik katsayısı K = 4 tür.

Bu iki kandansatörün sığları oranı $\frac{C_1}{C_2}$ nedir?

Havanın dielektrik katsayısı K = 1 olarak alınır.

Çözüm:

$$C_1 = \varepsilon_0 \cdot \frac{A_1}{d_1} = \varepsilon_0 \cdot \frac{A}{2d}$$

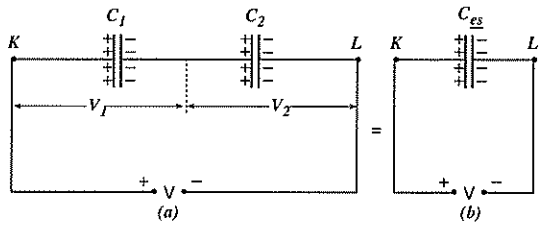
$$C_2 = K.\varepsilon_0 \cdot \frac{A_2}{d_2} = 4\varepsilon_0 \cdot \frac{2A}{d}$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{16}$ bulunur.

Bir kondansatörün levhaları arasına dielektrik katsayısı havanınkinden büyük olan bir yalıtkan madde konulursa sığa artar.

Kondansatörlerin Seri Bağlanması

Seri bağlı kondansatörlerin yük miktarları eşit olur.



Şekil 2. Kondansatörlerin seri bağlanması

Seri bağlı kondansatörlerin yük miktarları eşit olur. Bu aynı zamanda üretecin devreye sağladığı toplam yüke eşittir. Her bir kondansatörün yük miktarını ve devrenin toplam yükünü q olarak alacak olursak kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları aşağıdaki gibi olur.

Seri ya da paralel bağlı kondansatörlerden meydana gelen bir sistemin toplam sığasına eşdeğer sığa denir.

$$V_1 = \frac{q}{C_1} \qquad V_2 = \frac{q}{C_2}$$

Şekil 2. deki KL noktaları arasındaki potansiyel farkı, her bir kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkının toplamına eşittir. Devrenin toplam sığası $C_{eş}$ olsun.

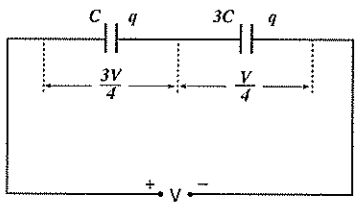
$$V_{KL} = V_1 + V_2$$

$$\frac{q}{C_{eş}} = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_{eş}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Eşdeğer sığa yukarıdaki bağıntı yardımıyla bulunur. Kondansatörler seri bağlandığında eşdeğer sığa azalmaktadır.

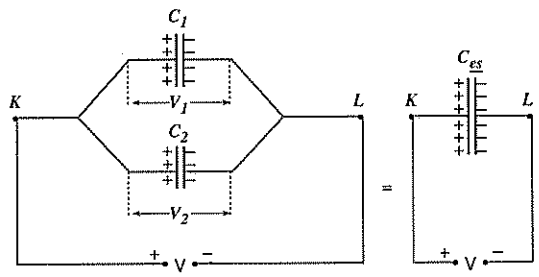
Seri bağlı kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkı, sığaları ile ters orantılıdır. Sığası büyük olan kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı küçük olur.



Şekil 3.Seri bağlı kondansatörlerde yük miktarı ve potansiyel farkı

Seri bağlı kondansatörlerin yük miktarları eşit olur. Kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları sığaları ile ters orantılıdır. C ve 3C sığalı iki kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı Şekil 3. deki gibi olur.

Kondansatörlerin Paralel Bağlanması



Şekil 4. Kondansatörlerin paralel bağlanması

Paralel bağlı kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları eşit olur.

$$V_{KL} = V_1 = V_2 \ldots\ldots (1)$$

Üretecin devreye sağladığı toplam yük, kondansatörlerin yüklerinin toplamına eşit olur. Devrenin eşdeğer sığası $C_{eş}$ olsun.

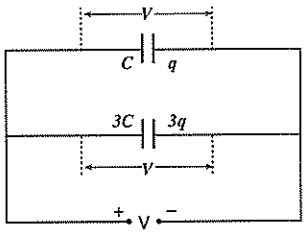
$$q_T = q_1 + q_2$$

Sistemin toplam yükü, kondansatörlerin yüklerinin toplamına eşittir.

$$C_{eş}.V_{KL} = C_1.V_1 + C_2.V_2 \ldots\ldots (2)$$

$$C_{eş} = C_1 + C_2$$

Eşdeğer sığa yukarıdaki bağıntı yardımıyla bulunur. Kondansatörler paralel bağlandığında eşdeğer sığa artmaktadır.



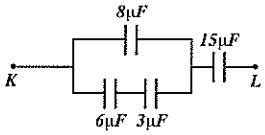
Paralel bağlı kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkı eşit olur. Kondansatörlerin yük miktarları sığaları ile doğru orantılıdır. Sığası büyük olan kondansatörün yükü de büyük olur.

Şekil 5. Paralel bağlı kondansatörlerde yük miktarı ve potansiyel farkı

Paralel bağlı kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları eşit olur. Kondansatörlerin yük miktarları sığaları ile doğru orantılıdır. Paralel bağlı kondansatörlerin sığalarına göre yük miktarları ve potansiyel farkları Şekil.5 deki gibi olur.

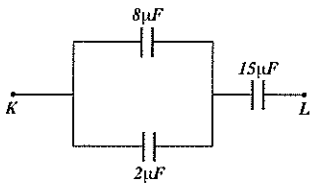
Örnek: 1

Şekildeki elektrik devresinde KL noktaları arasındaki eşdeğer sığa kaç μF tır?

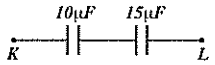


Çözüm:

Bu örneğin çözümüne, seri olan 6μF ile 3μF lık kondansatörlerin eşdeğerini bularak başlamalıyız.



Şekil - I

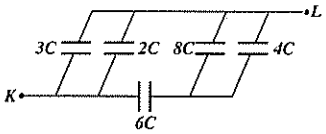


Şekil - II

Seri olan 6μF ile 3μF sığalı kondansatörlerin eşdeğer sığası Şekil I deki gibi 2μF tır. Paralel olan 8μF ile 2μF sığalı kondansatörlerin eşdeğer sığası Şekil II deki gibi 10μF tır. Seri olan 10μF ile 15 μF sığalı iki kondansatörün eşdeğer sığası 6μF olur. KL arasındaki eşdeğer sığa 6μF olur.

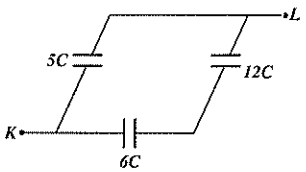
Örnek: 2

Şekildeki elektrik devresindeki KL noktaları arasındaki eşdeğer sığa kaç C dir?

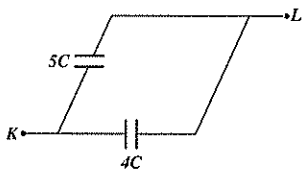


Çözüm:

Bu örneğin çözümünü yaparken önce paralel olan kondansatörlerin eşdeğerlerini bulmalıyız.



Şekil - I

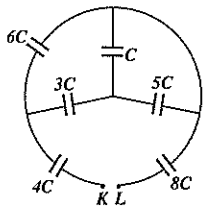


Şekil - II

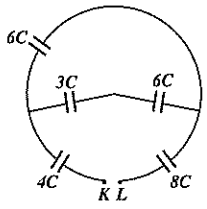
Paralel olan 3C ile 2C sığalı kondansatörlerin eşdeğeri Şekil I deki gibi 5C, paralel olan 8C ile 4C sığalı iki kondansatörün eşdeğeri Şekil I deki gibi 12C dir. Seri olan 6C ile 12C sığalı iki kondansatörün eşdeğeri Şekil II deki gibi 4C dir. Paralel olan 5C ile 4C sığalı iki kondansatörün eşdeğeri 9C dir. KL arasındaki eşdeğer sığa 9C olur.

Örnek: 3

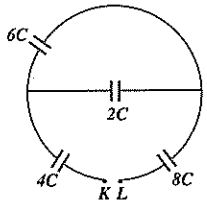
Şekildeki elektrik devresinde KL noktaları arasındaki eşdeğer sığa kaç C dir?



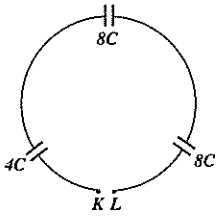
Çözüm:



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

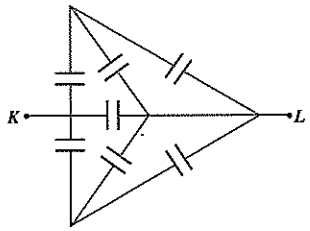
Seri olan C ile 5C sığalı kondansatörlerin eşdeğeri Şekil I deki gibi 6C dir. Seri olan 3C ile 6C sığalı kondansatörlerin eşdeğeri Şekil II deki gibi 2C dir. Paralel olan 6C ile 2C sığalı kondansatörlerin eşdeğeri Şekil III deki gibi 8C dir. Seri olan 4C, 8C, 8C sığalı üç kondansatörün eşdeğeri 2C dir. KL arasındaki eşdeğer sığa 2C olur.

Bu örneğin çözümünü yaparken önce paralel olan C ile 5C sığalı kondansatörlerin eşdeğerini bulmalıyız.

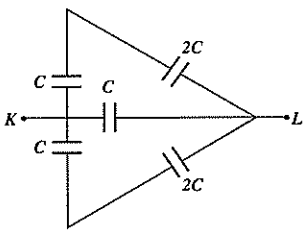
Örnek: 4

Şekildeki elektrik devresinde her bir kondansatörün sığası eşit ve C kadardır.

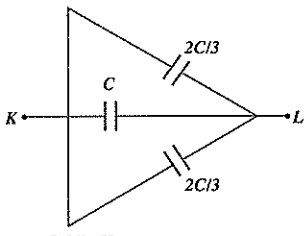
KL arasındaki eşdeğer sığa kaç C dir?



Çözüm:



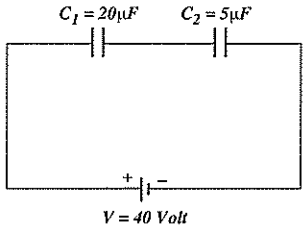
Şekil - I



Şekil - II

Paralel olan kondansatörlerin eşdeğerleri Şekil I deki gibi 2C dir. Seri olan C ile 2C sığalı kondansatörlerin eşdeğerleri Şekil II deki gibi 2C/3 olur. Şekil II deki kondansatörler paraleldir. KL arasındaki eşdeğer sığa 7C/3 bulunur.

Bu örnekte paralel olan kondansatörlerin eşdeğerlerini bularak çözüme başlamalıyız.



Örnek: 5

Şekildeki kondansatör devresinde,

a. **Her bir kondansatörün yük miktarı kaç μC tur?**

b. **Her bir kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı kaç Volt'tur?**

Çözüm:

Seri kondansatörlerin yük miktarları eşittir. Sığası büyük olan kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı az olur.

a. Kondansatörler seri bağlı oldukları için toplam sığa $C_T = 4\mu F$ tır. Devrenin toplam yük miktarını bulalım.

$q_T = C_T.V = 4.40 = 160\ \mu C$

Devrenin toplam yükü, her bir kondansatörün yük miktarına eşittir.

$q_1 = q_2 = 160\ \mu C$ olur.

$C_1 = 4C_2$ olduğu için $V_2 = 4V_1$ dir.

$V_1 + V_2 = 40$ Volt olduğuna göre

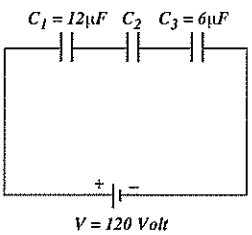
$V_1 = 8$ Volt ve $V_2 = 32$ Volt bulunur.

b. Kondansatörlerin uçları arasıdaki potansiyel farklarını bulalım.

$q_1 = C_1.V_1$ $\qquad$ $q_2 = C_2.V_2$

$160 = 20.V_1$ ..... (1) $\qquad$ $160 = 5.V_2$ ..... (2)

Bu ifadeler yardımıyla $V_1 = 8$ Volt ve $V_2 = 32$ Volt bulunur.



Örnek: 6

Şekildeki elektrik devresinde C_1 kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkı 20 Volt'tur.

Buna göre C_2 kaç μF tır?

Çözüm:

C_1 kondansatörünün yük miktarını bulalım.

$C_1 = 2C_3$ olduğu için $V_3 = 2V_1$ dir.

$q_1 = C_1.V_1 = 12.20 = 240\ \mu C$

$V_1 = 20$ Volt ve $V_3 = 40$ Volt'tur.

Her bir kondansatörün yükü ve devrenin toplam yükü 240 μC tur. Devrenin eşdeğer sığasını bulalım.

$V_2 = 60$ Volt olur. $V_2 = 3V_1$ olduğuna göre

$C_1 = 3C_2$ dir. $C_2 = 4\mu F$ bulunur.

$q_T = C_T.V$

$240 = C_T.120$

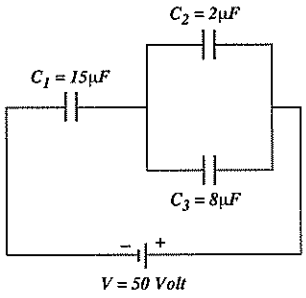
$C_T = 2\mu F$ olur. Toplam sığa $2\mu F$ olduğuna göre $C_2 = 4\mu F$ tır.

Örnek: 7

Şekildeki elektrik devresinde,

a. **Her bir kondansatörün yük miktarı kaç μC tur?**

b. **Her bir kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı kaç Volt'ttur?**



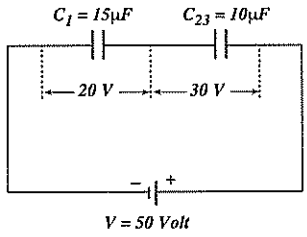
Çözüm:

a. Devrenin eşdeğer sığası $C_{eş}$ = 6μF tır. Devrenin toplam yük miktarını bulalım.

$q_T = C_T.V = 6.50 = 300\ \mu C$

Devrenin toplam yükü C_1 kondansatörünün yüküne eşittir. $q_1 = 300\mu C$ tur. $q_3 = 4q_2$ ve $q_2 + q_3 = q_1$ dir.

$q_1 = 300\ \mu C$ olduğuna göre $q_2 = 60\mu C$ ve $q_3 = 240\mu C$ olur.



b.

$q_1 = C_1.V_1$	$q_2 = C_2.V_2$	$q_3 = C_3.C_3$
$300 = 15.V_1$	$60 = 2.V_2$	$240 = 8.V_3$
$V_1 = 20$ Volt	$V_3 = 30$ Volt	$V_3 = 30$ Volt

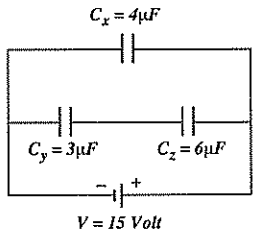
$q = q_1 = q_{23} = 300\ \mu C$

Örnek: 8

Şekildeki elektrik devresinde

a. **Her bir kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı kaç Volttur?**

b. **Her bir kondansatörün yük miktarı kaç μC tur?**



Çözüm:

a. Üretece paralel olan C_X kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkı V_X = 15 Volt'tur. $C_Z = 2C_Y$ olduğu için $V_Y = 2V_Z$ ve $V_Y + V_Z = 15$ Volttur. V_Y = 10 Volt ve V_Z = 5 Volt olur.

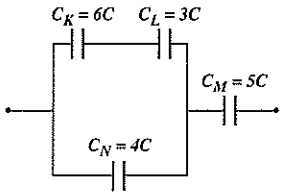
b. $q_X = C_X.V_X = 4.15 = 60\ \mu C$

$q_Y = C_Y.V_Y = 3.10 = 30\ \mu C$

$q_Z = C_Z.V_Z = 6.5 = 30\ \mu C$

$V_X = V_Y + V_Z$

$q_X = 2q_Y = 2q_Z$

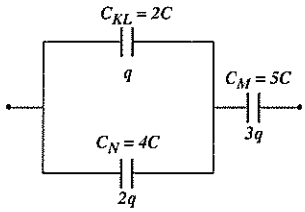


Örnek: 9

Şekildeki elektrik devresinde,

a. $\frac{q_K}{q_M}$ **oranı nedir?**

b. $\frac{V_N}{V_M}$ **oranı nedir?**



Seri olan kondansatörlerin yük miktarları eşit olur. Kondansatörler paralel ise sığası büyük olanın yük miktarı çok olur.

Çözüm:

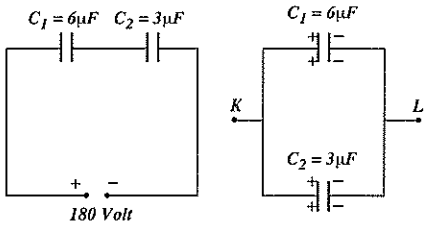
a. K ile L kondansatörünün eşdeğer sığası 2C dir. Bu kondansatörün yükü q ise hem K hem de L kondansatörünün yükü q olur. N kondansatörünün yükü 2q, M kondansatörünün yükü 3q olur.

$\frac{q_K}{q_M} = \frac{1}{3}$ bulunur.

b. $q_N = C_N.V_N$ $\qquad$ $q_M = C_M.V_M$

$2q = 4C.V_N$ ..... (1) $\qquad$ $3q = 5C.V_M$ ..... (2)

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{V_N}{V_M} = \frac{5}{6}$ bulunur.



Örnek: 10

Sığaları 6μF ve 3μF olan iki kondansatör Şekil I deki gibi bağlanıyor ve 180 V luk üreteçle yükleniyorlar. Sonra üreteçten ayrılan kondansatörler, yüklerini kaybetmeden Şekil II deki gibi bağlanıyorlar.

a. İkinci durumda K - L arasınaki potansiyel farkı kaç Volt olur?

b. Her bir kondansatörün yük miktarı kaç μC olur?

Kondansatörler paralel bağlandıklarında, potansiyelleri eşit olana kadar yük alışverişinde bulunurlar.

Yük alışverişi sona erdiğinde sığası büyük olanın yük miktarı da büyük olur.

Çözüm:

a. Şekil I de $V_1 = 60$ V ve $V_2 = 120$ V tur. Kondansatörler seri olduğu için yük miktarları eşittir. Kondansatörlerin yük miktarları, $q_1 = q_2 = 360$ μC tur. Şekil II de toplam yük 720 μC olur. KL arasındaki ortak potansiyeli bulalım.

$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T} = \frac{720}{9} = 80$ Volt

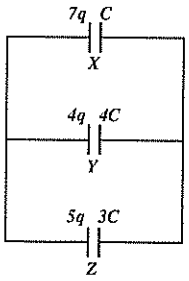
b. $q_1 = C_1.V_{ort} = 6.80 = 480\mu C$

$q_2 = C_2.V_{ort} = 3.80 = 240\mu C$

Örnek: 11

X, Y, Z kondansatörleri elektrikle yüklendikten sonra şekildeki gibi paralel bağlanıyorlar.

X, Y, Z kondansatörlerinin yeni yükleri ne olur?



Çözüm:

Kondansatörlerin ortak potansiyellerini bulalım.

$$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T} = \frac{16q}{8C} = \frac{2q}{C}$$

Kondansatörler paralel bağlandıklarında toplam yük sığaların büyüklüğüne göre paylaşılır.

Kondansatörlerin yeni yüklerini bulalım.

$$q_X = V_{ort.} C_x = \frac{2q}{C} \cdot C = 2q$$

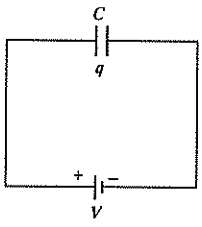
$$q_Y = V_{ort.} C_Y = \frac{2q}{C} \cdot 4C = 8q$$

$$q_Z = V_{ort.} C_Z = \frac{2q}{C} \cdot 3C = 6q$$

Örnek: 12

Şekildeki kondansatör bir üretece bağlanarak elektrikle yükleniyor.

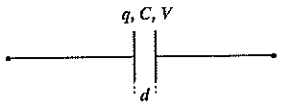
Kondansatörün levhaları arasına dielektrik sabiti havanınkinden büyük bir madde konulursa C, V, q nicelikleri nasıl değişir?



Çözüm:

Kondansatörün levhaları arasına dielektrik katsayısı havanınkinden büyük bir madde konulursa sığası (C) artar. Üreteç kondansatörden ayrılmadığı için kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı (V) değişmez. V sabit, C arttığına göre q = V.C bağıntısına göre kondansatörün yükü artar.

Üreteç kondansatörden ayrılmadığı için kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı sabit kalır.



Örnek: 13

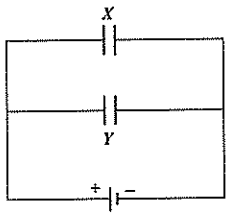
Bir kondansatör elektrikkle yüklendikten sora üreteçten ayrılıyor. Kondansatör şekildeki konumda iken levhaları arasındaki d uzaklığı arttırılıyor.

Kondansatörün q, C, V nicelikleri nasıl değişir?

Çözüm:

d uzaklığı arttırılırsa kondansatörün sığası azalır. Üreteç devreden ayrıldığı için q yükü sabit kalır. V artar.

Kondansatör üreteçten ayrıldığı için yük miktarı değişmez. Kondansatörün levhaları arasındaki (d) uzaklığı arttırıldığında C = ε.A/d bağıntısına göre sığası (C) azalır. q sabit ve C azaldığı için q = CV bağıntısına göre V artar.



Örnek: 14

X ile Y kondansatörü bir üretece bağlanarak elektrikle yükleniyorlar.

X kondansatörünün levhalarının alanı büyütülürse X ile Y nin yük, sığa ve potansiyel değerleri nasıl değişir?

Çözüm:

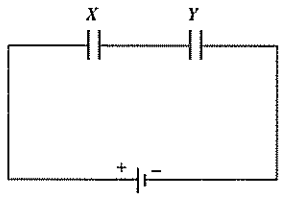
Üreteç devreden ayrılmadığı için X ile Y nin potansiyelleri değişmez. X in sığası arttığı için bu kondansatörün yükü de artar. Y nin yükü değişmez.

Kondansatörler üretece paralel olarak bağlı oldukları için bu kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkı değişmez. X kondansatörünün levhalarının alanı büyütüldüğü için C = εA/d bağıntısına göre bu kondansatörün sığası (C) artar. X kondansatörü için V sabit, C artmaktadır. q = CV bağıntısına göre kondansatörün yükü (q) artar. Y kondansatörünün ε, A ve d nicelikleri değiştirilmediği için sığası değişmez. Bu kondansatörün C ve V nicelikleri değişmediğine göre q niceliği de değişmez.

Örnek: 15

Seri bağlı X ile Y kondansatörleri elektrikle yüklüdür.

X kondansatörünün sığası arttırılırsa q_X, q_Y ve V_X, V_Y nicelikleri nasıl değişir?



Çözüm:

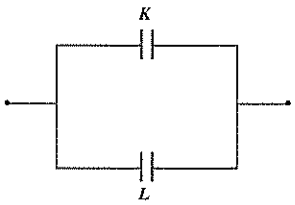
X kondansatörünün sığası arttırılırsa devrenin eşdeğer sığası da artar. $q_T = C_T.V$ bağıntısına göre devrenin toplam yükü artar. Kondansatörler seri bağlı oldukları için her birinin yük miktarı artar. C_Y sabit ve q_Y artmaktadır. $q_Y = C_Y.V_Y$ bağıntısına göre V_Y artar. $V_X + V_Y = V$ olduğuna göre V_Y artarken V_X azalır.

Üreteç devreden çıkartılmadığı için X ile Y nin uçları arasındaki toplam potansiyel farkı değişmez. Fakat X in sığası arttırıldığı için bu kondansatörün potansiyel farkı azalır, Y nin uçları arasındaki potansiyel farkı artar.

Örnek: 16

K ile L kondansatörleri elektrikle yüklendikten sonra üreteçten ayrılıyorlar. Kondansatörler şekildeki konumda iken K nın sığası arttırılıyor.

Buna göre q_K, q_L ve V_K, V_L nicelikleri nasıl değişir?



Çözüm:

Kondansatörler ütereçten ayrıldıkları için toplam yük sabit kalır. Paralel bağlı kondansatörlerin yük miktarları sığaları ile doğru orantılıdır. K nın sığası arttırıldığında L den K ya bir miktar yük geçer. K nın yük miktarları artar, L nin yük miktarı azalır. C_L sabit ve q_L azalmaktadır. $q_L = C_L.V_L$ bağıntısına göre V_L azalır. K ile L paralel olduklarına göre V_K da azalır.

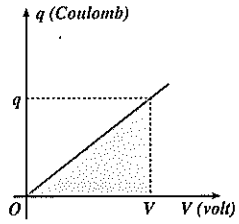
K nın sığası arttırıldığı için L kondansatöründen K kondansatörüne bir miktar yük geçer. K nın yükü artar, L ninki azalır. V_K ve V_L azalır.

Yüklü Bir Kondansatörün Enerjisi

Yüksüz bir kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı sıfır olur. Kondansatör yüklenirken potansiyel farkı düzgün bir şekilde artar. Kondansatörün yük miktarlarının, potansiyel farkına bağlı değişim grafiği Şekil.6 daki gibi olur. Grafiğin altında kalan alan, kondansatörün dolması sırasında yapılan işi verir. Yükleme sırasında yapılan iş, kondansatörün kazandığı enerjiye eşittir.

Grafiğin eğimi kondansatörün sığasını, grafiğin altında kalan alan kondansatörün enerjisini verir.

$$W = \frac{q.V}{2}$$



Şekil 6. Bir kondansatörün enerjisi

q = CV ifadesi yukarıdaki bağıntıya yazılırsa kondansatörün enerjisi için aşağıdaki bağıntılar elde edilir.

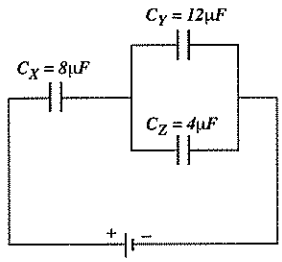
$$W = \frac{C.V^2}{2} \qquad W = \frac{q^2}{2C}$$

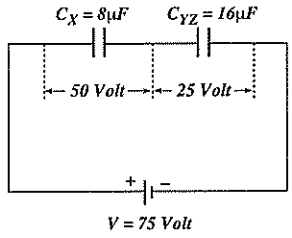
Potansiyel farkı (Volt), sığa (Farad), yük (Coulomb) olarak kullanılırsa enerji (Joule) olarak bulunur.

Örnek: 1

X, Y, Z kondansatörleri bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır.

Kondansatörlerde toplanan enerjileri bulunuz.





Çözüm:

X kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkı V_X = 50 Volt, Y ve Z kondansatörlerinin uçları arasındaki potansiyel farkları $V_Y = V_Z$ = 25 Volt tur.

$$W_X = \frac{CV^2}{2} = \frac{6.50^2}{2} = 7500J$$

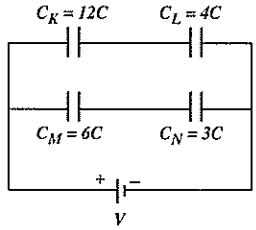
$$W_Y = \frac{CV^2}{2} = \frac{12.25^2}{2} = 3750J$$

$$W_Z = \frac{CV^2}{2} = \frac{4.25^2}{2} = 1250J$$

Örnek: 2

K, L, M, N kondansatörleri şekildeki gibi elektrikle yükleniyorlar. Kondansatörlerde depolanan enerjiler W_K, W_L, W_M, W_N dir.

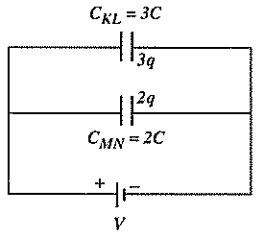
Buna göre, W_K, W_L, W_M, W_N arasındaki ilişki nedir?



Çözüm:

Paralel olan kollardaki elektrik yükleri şekildeki gibi 2q ve 3q dur.

$q_K = q_L = 3q$ ve $q_M = q_N = 2q$ dur.

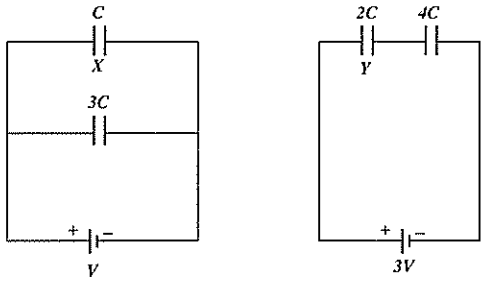


$$W_K = \frac{(3q)^2}{2.(12C)} = \frac{3q^2}{8C} \qquad W_L = \frac{(3q)^2}{2.(4C)} = \frac{9q^2}{8C}$$

$$W_M = \frac{(2q)^2}{2.(6C)} = \frac{q^2}{3C} \qquad W_N = \frac{(2q)^2}{2.(3C)} = \frac{2q^2}{3C}$$

Bu ifadelere göre $W_L > W_N > W_K > W_M$ dir.

Örnek: 3



İki ayrı devre verildiği için kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farklarını bularak enerjilerini hesaplamamız daha kolay olur.

X, Y kondansatörlerinde depolanan enerjiler W_X, W_Y dir.

Buna göre W_X / W_Y oranı nedir?

Çözüm:

X, Y kondansatörlerinin uçları arasındaki potansiyel farkları

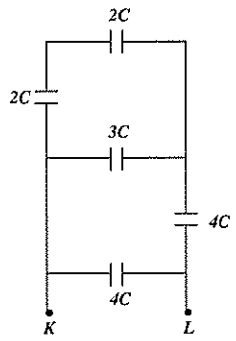
$W_X = V$ ve $W_Y = 2V$ dir.

$$W_X = \frac{C.V^2}{2} \qquad W_Y = \frac{2C.(2V)^2}{2}$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{W_X}{W_Y} = \frac{1}{8}$ bulunur.

TEST 1

1.



Şekildeki devre parçasının K–L noktaları arasındaki eşdeğer sığa kaç C dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

2. Armatürlerinin boyutları 30cm x 20cm olan düzlem kondansatör 2cm aralıklı olarak konulmuştur. Armatürler arasındaki maddenin dielektrik katsayısı K = 2 dir.

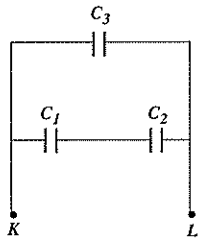
Bu kondansatörün sığası kaç F tır?

($\varepsilon_o = 9.10^{-12}\ C^2/N.m^2$)

A) 24.10^{-12} B) 32.10^{-12} C) 48.10^{-12}

D) 54.10^{-12} E) 72.10^{-12}

3.



Şekildeki kondansatör düzeneğinde KL uçları arasındaki eşdeğer sığa 6μF dir.

C_1 = 3 μF, C_2 = 6 μF olduğuna göre, C_3 kaç μF dır?

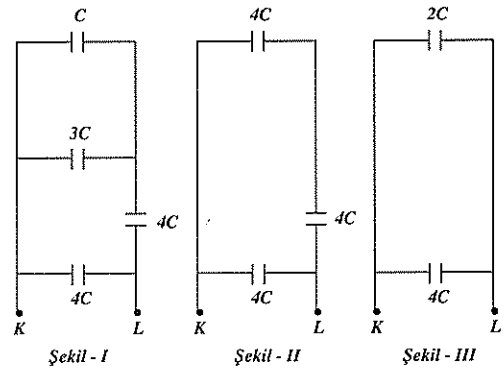
A) 18 B) 9 C) 6 D) 4 E) 3

(ÖYS–1994)

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 1

1.



Seri olan 2C sığalı kondansatörlerin eşdeğeri Şekil I deki gibi C, paralel olan C ile 3C sığalı kondansatörlerin eşdeğeri Şekil II deki gibi 4C, seri olan 4C sığalı iki kondansatörün eşdeğeri Şekil III deki gibi 2C dir. Paralel olan 2C ile 4C nin eşdeğeri 6C dir.

YANIT E

2. Kontansatörün levhaları arasındaki dielektrik geçirgenliğini bulalım.

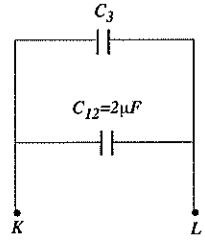
$\varepsilon = \varepsilon_o.K = 9.10^{-12}.2 = 18.10^{-12}\ C^2/N.m^2$

Kondansatörün armatürlerinin alanı $A = 6.10^{-2}\ m^2$ ve levhaları arasındaki uzaklık $d = 2.10^{-2}$ m dir. Kondansatörün sığasını bulalım.

$$C = \varepsilon.\frac{A}{d} = 18.10^{-12}.\frac{6.10^{-2}}{2.10^{-2}} = 54.10^{-12}\,F$$

YANIT D

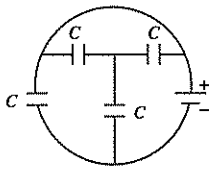
3.



Seri olan C_1 ile C_2 nin eşdeğeri şekildeki gibi 2μF tır. KL arasındaki eşdeğer sığa 6μF olduğuna göre C_3 = 4μF tır.

YANIT D

4.

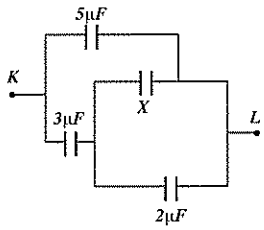


Özdeş kondansatörlerden oluşan şekildeki elektrik devresinde eşdeğer sığa kaç C dir?

A) 4 B) $\frac{7}{2}$ C) 3

D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

5.



Şekildeki devre parçasında KL noktaları arasındaki eşdeğer sığa 7μF tır.

Buna göre, X kondansatörünün sığası kaç μF tır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

6. Yarıçapı 18 cm olan bir kürenin sığası kaç F tır?

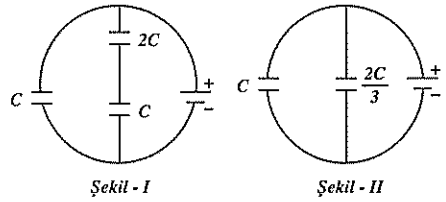
$(K = 9.10^9\ Nm^2/C^2)$

A) 2.10^{-8} B) 3.10^{-10} C) 2.10^{-11}

D) 4.10^{-11} E) 3.10^{-12}

ekip yayınları

4.



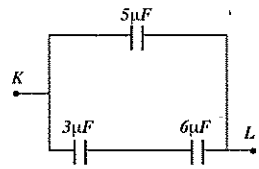
Şekil - I Şekil - II

Paralel olan iki kondansatörün eşdeğer sığası Şekil I deki gibi 2C, birbirine seri olan C ile 2C kondansatörlerinin eşdeğeri Şekil II deki gibi 2C/3 tür. Devrenin toplam eşdeğer sığası aşağıdaki gibi olur.

$$C_T = C + \frac{2C}{3} = \frac{5C}{3}$$

YANIT D

5.



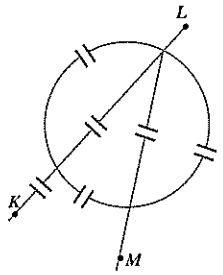
KL arasındaki eşdeğer sığanın 7μF olabilmesi için X kondansatörü ile ona paralel olan 2μF lık kondansatörün eşdeğeri şekildeki gibi 6μF olmalıdır. O halde X kondansatörünün sığası 4μF tır.

YANIT D

6. $C = \frac{r}{k} = \frac{18.10^{-2}}{9.10^9} = 2.10^{-11}F$

YANIT C

7.



Şekildeki özdeş kondansatörlerden herbirinin sığası 33μF tır. KL, KM, LM noktaları arasındaki eşdeğer sığalar sırasıyla C_{KL}, C_{KM}, C_{LM} dir.

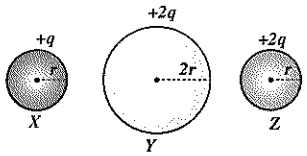
Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) $C_{KL} = 11\mu F$ B) $C_{KM} = 22\mu F$

C) $C_{LM} = 44\mu F$ D) $C_{KL} = 33\mu F$

E) $C_{LM} = 55\mu F$

8.



Yarıçapları r, 2r, r olan X, Y, Z kürelerinin sığaları C_x, C_y, C_z dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $C_x > C_z > C_y$ B) $C_y > C_x = C_z$

C) $C_y = C_z > C_x$ D) $C_z > C_x = C_y$

E) $C_x = C_y = C_z$

9. **Bir düzlem kondansatörün,**

I. levhaları arasındaki uzaklığı artırmak

II. levhaları arasına dielektrik sabiti daha büyük madde koymak

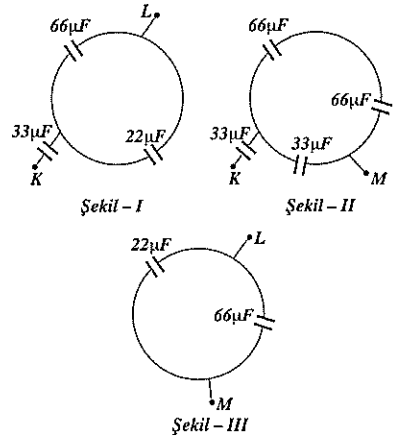
III. levhaların yüzey alanını büyütmek

işlemlerinden hangileri O kandansatörün sığasının artmasını sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) II ya da III

7.



Şekil I de KL arasındaki eşdeğer sığa $C_{KL} = 24\ \mu F$,

Şekil II deki KM arasındaki eşdeğer sığa $C_{KM} = 22\ \mu F$,

Şekil III de LM arasındaki eşdeğer sığa $C_{LM} = 88\ \mu F$ bulunur.

YANIT B

8. $C_x = \frac{r}{k}$ .....(1)

$C_y = \frac{2r}{k}$ .....(2)

$C_z = \frac{r}{k}$ .....(3)

Bu üç ifade yardımıyla $C_y > C_x = C_z$ bulunur.

YANIT B

9. $C = \varepsilon \cdot \frac{A}{d}$

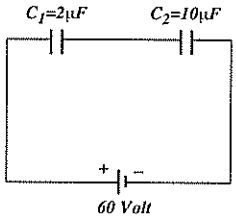
Bu ifadeye göre; kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık artırıldığında sığa azalır, levhalar arasına dielektrik sabiti daha büyük madde konulduğunda ε değeri artar. Dolayısıyla C artar. Levhaların yüzey alanı büyütülürse sığa artar.

YANIT E

ekip yayınları

TEST 2

1.



Şekildeki elektrik devresinde kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları V_1, V_2 bu kondansatörlerin yükleri q_1, q_2 dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $q_1 = 20\ \mu C$ B) $V_1 = 15V$

C) $q_2 = 100\ \mu C$ D) $V_2 = 45\ V$

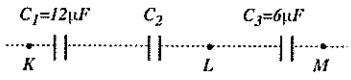
E) $V_1 = 45\ V$

2. **Sığası C olan bir kondansatöre uygulanan gerilim V den 2V ye çıkarılırsa sığa neye eşit olur?**

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

(ÖYS–1981)

3.



Şekildeki devrede $V_{KL} = 60$ volt ve $V_{LM} = 30$ Volttur.

Buna göre C_2 kaç mikrofarattır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 12

ÇÖZÜMLER 2

1. Seri bağlı kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkı, bu kondansatörlerin sığaları ile ters orantılıdır.

$C_2 = 5C_1$ olduğu için $V_1 = 5V_2$ dir.

$V_1 = 50$ Volt, $V_2 = 10$ Volt olur. Kondansatörlerin yüklerini bulalım.

$q_1 = V_1.C_1 = 50.2 = 100\ \mu C$

$q_2 = V_2.C_2 = 10.10 = 100\ \mu C$

YANIT C

2. $C = \varepsilon \cdot \frac{A}{d}$

Bir kondansatörün sığası yukarıdaki niceliklere bağlıdır. Kondansatörün sığası, potansiyel farkına bağlı değildir. Kondansatöre uygulanan gerilim V den 2V ye çıkartıldığında sığa yine C olur.

YANIT C

3. KL arasındaki potansiyel farkı LM arasındaki potansiyel farkının iki katı olduğuna göre, LM arasındaki kontansatörün sıgası, KL arasındaki eşdeğer sığanın iki katı olmalıdır.

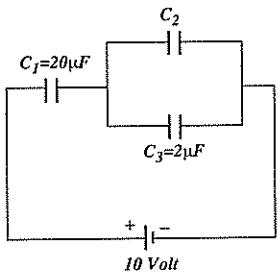
$C_3 = 6\mu F$ olduğu için $C_{KL} = 3\mu F$ tır.

O halde $C_2 = 4\mu F$ olmalıdır.

YANIT C

ekip yayınları

4.



Şekildeki elektrik devresinde sığası C_3 olan kondansatörün yükü $q_3 = 16\ \mu C$ dur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

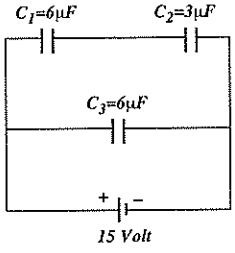
A) $V_1 = 2V$ B) $q_2 = 24\ \mu C$ C) $C_2 = 4\ \mu F$
D) $V_2 = 8V$ E) $q_1 = 40\ \mu C$

5. K ve L kondansatörlerinin yük miktarları q_K ve q_L, potansiyelleri V_K ve V_L dir.

$q_K = 2q_L$ ve $V_K = 4V_L$ olduğuna göre, sığaları oranı nedir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 2 C) $\frac{1}{4}$ D) 4 E) $\frac{1}{8}$

6.



Şekildeki elektrik devresinde kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları V_1, V_2, V_3 bu kondansatörlerin yükleri q_1, q_2, q_3 tür.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $q_1 = 30\ \mu C$ B) $V_2 = 5V$ C) $q_3 = 90\ \mu C$
D) $q_2 = 30\ \mu C$ E) $V_3 = 15\ V$

4. C_3 kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkını bulalım.

$q_3 = V_3.C_3 \Rightarrow 16 = V_3.2$

$V_3 = 8$ Volt bulunur. O halde $V_2 = 8$ Volt, $V_1 = 2$ Volttur. C_1 kondansatörünün yükünü bulalım.

$q_1 = V_1.C_1 = 2.20 = 40\ \mu C$

$q_1 = 40\ \mu C$ ve $q_3 = 16\ \mu C$ olduğuna göre

$q_2 = 24\ \mu C$ tur.

$q_2 = V_2.C_2 \Rightarrow 24 = 8.C_2$

$C_2 = 3\ \mu F$ bulunur. $C_2 = 4\ \mu F$ ifadesi yanlıştır.

YANIT C

5. $q_L = q$, $q_K = 2q$ ve $V_L = V$, $V_K = 4V$ olarak alabiliriz.

$q_K = V_K.C_K$

$2q = 4V.C_K$.....(1)

$q_L = V_L.C_L$

$q = V.C_L$ .....(2)

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{C_K}{C_L} = \frac{1}{2}$ bulunur.

YANIT A

6. Kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları;

$V_1 = 5$ Volt, $V_2 = 10$ Volt, $V_3 = 15$ Volttur.

Kondansatörlerin yüklerini bulalım.

$q_1 = V_1.C_1 = 5.6 = 30\ \mu C$

$q_2 = V_2.C_2 = 10.3 = 30\ \mu C$

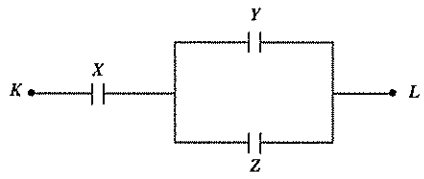
$q_3 = V_3.C_3 = 15.6 = 90\ \mu C$

$V_2 = 5V$ tur ifadesi yanlıştır.

YANIT B

ekip yayınları

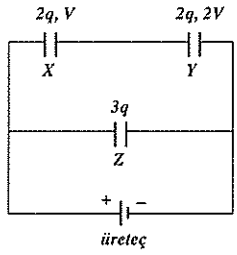
7.



Şekildeki kantansatör devresinin KL uçları bir üretece bağlanarak X, Y, Z kandansatörleri elektrikle yükleniyor.
$C_Y > C_X = C_Z$ olduğuna göre, kondansatörlerin yük miktarları arasındaki ilişki nedir?

A) $q_Y > q_X = q_Z$ B) $q_X = q_Z > q_Y$ C) $q_Y > q_x > q_Z$
D) $q_Z > q_Y = q_X$ E) $q_X > q_Y > q_Z$

8.

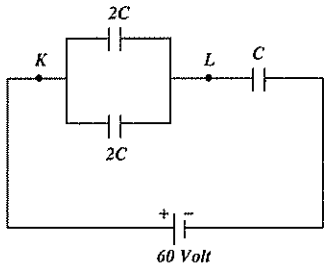


Şekildeki kondansatörlerden X ve Y nin yükleri sırasıyla 2q, 2q, uçları arasındaki potansiyel farkları da V, 2V dir.
Z nin yükü 3q ise, C_X, C_Y, C_Z sığaları arasındaki ilişki nedir?

A) $C_X > C_Y > C_Z$ B) $C_X = C_Y > C_Z$
C) $C_X = C_Y = C_Z$ D) $C_X > C_Y = C_Z$
E) $C_X = C_Y < C_Z$

(ÖYS–1991)

9.



Sığaları 2C, 2C, C olan şekildeki kondansatör devresinde K–L noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç volttur?

A) 12 B) 15 C) 30 D) 45 E) 48

7. $C_Y > C_Z$ olduğu için $q_Y > q_Z$ dir. $q_X = q_Y + q_Z$ olduğuna göre, $q_X > q_Y > q_Z$ olur.

YANIT E

8. $V_X = V$ ve $V_y = 2V$ olduğuna göre $V_Z = 3V$ dir.

$2q = C_x.V$ .....(1)

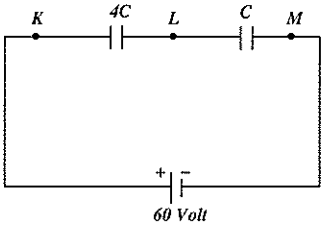
$2q = C_y.2V$ .....(2)

$3q = C_z.3V$ .....(3)

Bu ifadeler yardımıyla $C_x > C_y = C_z$ bulunur.

YANIT D

9.

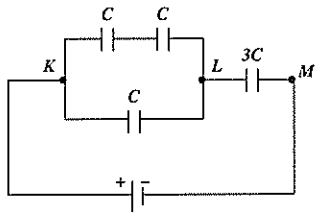


K–L arasındaki eşdeğer sığa 4C dir. Seri olan kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkı kondansatörlerin sığaları ile ters orantılıdır. KL arasındaki eşdeğer sığa L–M arasındaki sığanın 4 katı olduğu için L–M arasındaki potansiyel farkı K–L arasındaki potansiyel farkının 4 katı olur.

$V_{LM} = 48V$ ve $V_{KL} = 12V$ olur. **YANIT A**

ekip yayınları

10.

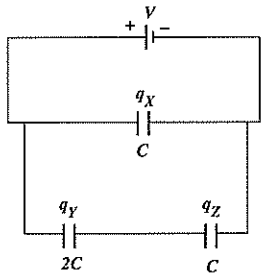


Şekildeki kondansatör devresinde KL arasındaki potasiyel farkı V_1, LM arasındaki potansiyel farkı V_2 dir.

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

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

11.



Şekildeki C, 2C, C sığalı kondansatörlerin elektrik yükleri sırasıyla q_X, q_Y, q_Z dir.

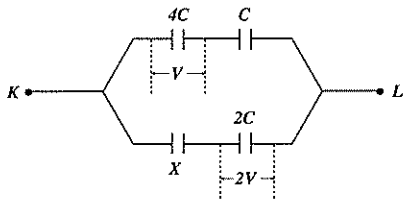
Buna göre, q_X, q_Y, q_Z arasında nasıl bir ilişki vardır?

A) $q_Y = q_Z < q_X$ B) $q_X = q_Z < q_Y$

C) $q_X = q_Z > q_Y$ D) $q_Y = q_Z > q_X$

E) $q_X < q_Z < q_Y$ **(ÖYS–1990)**

12.

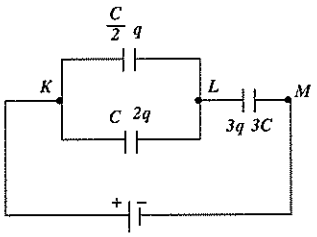


Şekildeki elektrik devresinde 4C ve 2C sığalı kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları V ve 2V dir.

Buna göre X kondansatörünün sığası kaç C dir?

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

10.



Kondansatörlerin yük miktarları şekildeki gibi olur.

$2q = C.V_1$.....(1)

$3q = 3C.V_2$.....(2)

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{V_1}{V_2} = 2$ bulunur.

YANIT D

11. $V_X = V$, $V_y = V/3$, $V_z = 2V/3$ tür.

$q_x = C.V$.....(1)

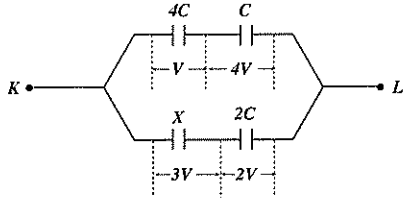
$q_y = 2C.\frac{V}{3}$.....(2)

$q_z = C.\frac{2V}{3}$.....(3)

Bu ifadeler yardımıyla $q_y = q_z < q_x$ bulunur.

YANIT A

12.



Seri bağlı olan 4C ile C sığalı kondansatörlerin yük miktarları eşit olacağı için C sığalı kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı 4V dir. Bu durumda X ile 2C sığalı kondansatörlerin uçları arasındaki toplam potansiyel farkı üst kolda olduğu gibi 5V, X in uçları arasındaki potansiyel farkı 3V olur.

X ile 2C seri olduğu için yük miktarları eşittir.

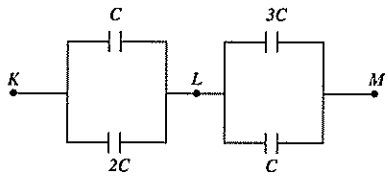
$q_X = q_Y \Rightarrow C_X.3V = 2C.2V \quad C_X = \frac{4C}{3}$

YANIT D

ekip yayınları

TEST 3

1.



Şekildeki elektrik devresinde K–L arasındaki potansiyel farkı 80 volttur.

Buna göre, L–M arasındaki potansiyel farkı kaç volttur?

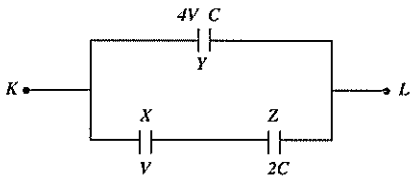
A) 16 B) 20 C) 32 D) 40 E) 60

2. Birinci soruda 2C sığalı kondansatörün yükü q_1, 3C sığalı kondansatörün yükü q_2 dir.

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

A) $\frac{5}{8}$ B) $\frac{8}{9}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{7}{4}$ E) $\frac{5}{6}$

3.



Şekildeki elektrik devresinde X kondansatörünün yükü q_X, Y kondansatörünün yükü q_Y dir.

Buna göre, $\frac{q_X}{q_Y}$ oranı nedir?

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

ÇÖZÜMLER 3

1.



Paralel olan kondansatörlerin eşdeğerleri şekildeki gibidir. Seri olan 3C ile 4C sığalı kondansatörlerin yük miktarları eşittir.

$q_{KL} = q_{LM}$

$3C.80 = 4C.V_{LM}$

$V_{LM} = 60$ Volt

YANIT E

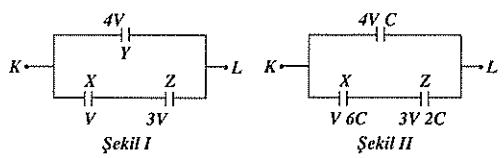
2. $q_1 = 2C.V_{KL} = 2C.80$.....(1)

$q_2 = 3C.V_{LM} = 3C.60$.....(2)

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{q_1}{q_2} = \frac{8}{9}$ bulunur.

YANIT B

3.



Y kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkı, X ile Z nin uçları arasındaki potansiyel farklarının toplamı kadardır. Bu nedenle Z nin uçları arasındaki potansiyel farkı Şekil I deki gibi 3V dir. X ile Z seri bağlı olduğu için yük miktarları eşittir.

$q_X = q_Z = 3V.2C$.....(1)

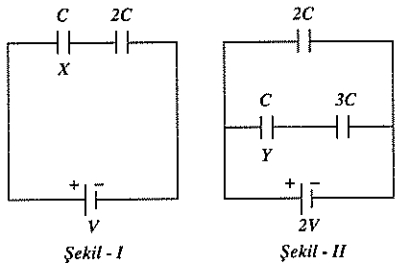
$q_Y = 4V.C$.....(2)

Bu ifadeler yardımıyla $\frac{q_X}{q_Y} = \frac{3}{2}$ bulunur.

YANIT E

ekip yayınları

4.



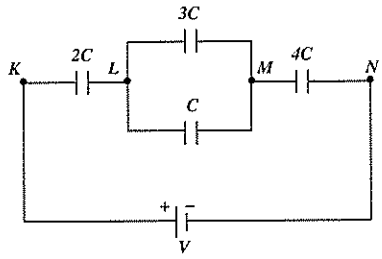
Şekil - I Şekil - II

Şekil I deki X kondansatörünün yük miktarı q_X, şekil II deki Y kondansatörünün yük miktarı q_Y dir.

Buna göre, $\frac{q_X}{q_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{9}{8}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{2}{9}$ E) $\frac{8}{3}$

5.

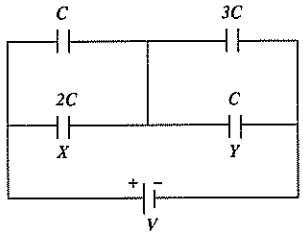


Şekildeki kondansatör devresinde KL, LM, MN noktaları arasındaki potansiyel farkları V_{KL}, V_{LM}, V_{MN} dir.

Buna göre V_{KL}, V_{LM}, V_{MN} arasındaki ilişki nedir?

A) $V_{KL} > V_{LM} > V_{MN}$ B) $V_{MN} > V_{LM} > V_{KL}$
C) $V_{KL} > V_{LM} = V_{MN}$ D) $V_{LM} = V_{MN} > V_{KL}$
E) $V_{LM} > V_{KL} > V_{MN}$

6.



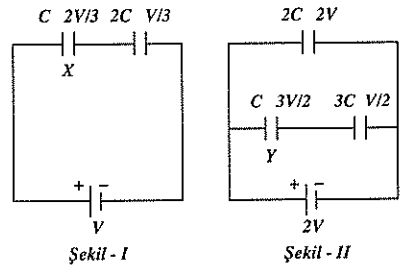
Şekildeki devrede X kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkı 80 volttur.

Buna göre, Y kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkı kaç volttur?

A) 15 B) 30 C) 40 D) 60 E) 80

ekip yayınları

4.



Şekil - I Şekil - II

Kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları şekildeki gibidir. X ile Y kondansatörünün yük miktarını bulalım.

$q_X = \frac{2V}{3}.C$.....(1)

$q_Y = \frac{3V}{2}.C$.....(2)

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{q_X}{q_Y} = \frac{4}{9}$ bulunur. **YANIT C**

5. 3C sığalı kondansatörün yükü 3q ise buna paralel bağlı C sığalı kondansatörün yükü q olur. Bu durumda ana kol üzerindeki 2C ile 4C sığalı kondansatörlerin yükleri 4q olur.

$4q = V_{KL}.2C$.....(1)

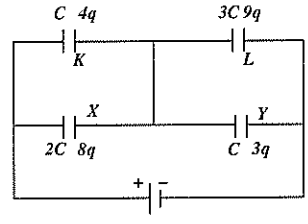
$3q = V_{LM}.3C$.....(2)

$4q = V_{MN}.4C$.....(3)

Bu ifadeler yardımıyla $V_{KL} > V_{LM} = V_{MN}$ bulunur.

YANIT C

6.



Kondansatörlerin yük miktarları şekildeki gibidir.

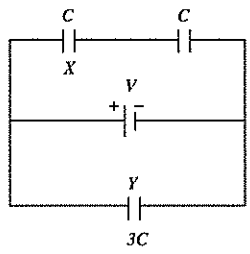
$8q = 2C.80$.....(1)

$3q = C.V_Y$.....(2)

Bu iki ifade yardımıyla $V_Y = 60$ volt olarak bulunur.

YANIT D

7.

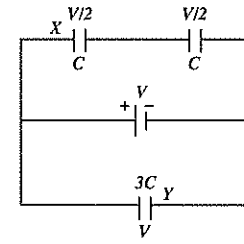


Şekildeki elektrik devresinde X, Y kondansatörlerinin enerjileri W_X, W_Y dir.

Buna göre, $\frac{W_X}{W_Y}$ oranı nedir?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{12}$ E) $\frac{1}{24}$

7.



Kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları şekildeki gibidir.

$W_X = \frac{C \cdot \left(\frac{V}{2}\right)^2}{2}$ .....(1)

$W_Y = \frac{3C \cdot V^2}{2}$ .....(2)

Bu iki bağıntı yardımıyla $\frac{W_X}{W_Y} = \frac{1}{12}$ bulunur.

YANIT D

8. Sığası C olan bir kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel farkı V, kondansatörün enerjisi W dir.

Kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel farkı 2 katına çıkartılırsa enerjisi ne kadar değişir?

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

ekip yayınları

8. $W_1 = \frac{C.V^2}{2}$ .....(1)

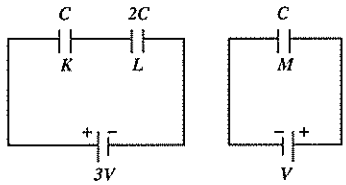
$W_2 = \frac{C.(2V)^2}{2}$ .....(2)

W_1 = W olduğuna göre, W_2 = 4W dir.

Kondansatörün enerjisi 3W kadar değişir.

YANIT D

9.



K, L, M kondansatörleri şekildeki gibi bağlanmıştır.

Bu kondansatörlerde depolanan enerjiler W_K, W_L, W_M arasındaki ilişki nedir?

A) $W_L > W_K = W_M$ B) $W_L > W_K > W_M$

C) $W_M > W_K > W_L$ D) $W_K > W_L = W_M$

E) $W_K > W_L > W_M$

9. K, L, M kondansatörlerinin uçları arasındaki potansiyel farkları sırasıyla 2V, V, V dir.

Kondansatörlerin enerjileri $W = \frac{C.V^2}{2}$ bağıntısı yardımıyla bulunabilir.

$W_K = \frac{C.(2V)^2}{2} = 2C.V^2$

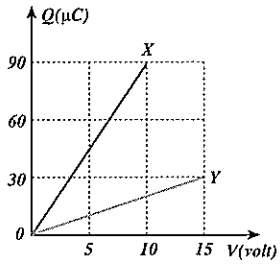
$W_L = \frac{2C.V^2}{2} = C.V^2$

$W_M = \frac{C.V^2}{2}$

Bu ifadelere göre $W_K > W_L > W_M$ dir.

YANIT E

10.



X ile Y kondansatörlerine ait yük–gerilim grafikleri şekildeki gibidir. Bu iki kondansatör seri bağlandıktan sonra sistem bir üretece bağlanıyor.

X kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkı 30 Volt olduğuna göre Y kondansötürünün uçları arasındaki potansiyel farkı kaç volttur?

A) 45 B) 60 C) 90 D) 135 E) 150

10. $C_x = \frac{q_x}{V_x} = \frac{90}{10} = 9\mu F$

$C_y = \frac{q_y}{V_y} = \frac{30}{15} = 2\mu F$

X ile Y seri bağlandığında yük miktarları eşit olur.

$q_x = q_y$

$C_x.V_x = C_y.V_y$

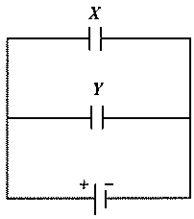
$9.30 = 2.V_y$

Bu ifade yardımıyla V_y = 135 Volt bulunur.

YANIT D

ekip yayınları

11.



X ve Y kondansatörleri bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır. Kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları V_X ve V_Y, yük miktarları q_X ve q_Y enerjileri W_X ve W_Y dir.

X in sığası Y ninkinden büyük olduğuna göre,

I. $q_X > q_Y$

II. $V_X > V_Y$

III. $W_X > W_Y$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

11. X ile Y kondansatörleri birbirine paralel bağlıdır. Bu nedenle X in uçları arasındaki potansiyel farkı Y ninkine eşittir.

$V_X = V_Y$

$\frac{q_X}{C_X} = \frac{q_Y}{C_Y}$

$C_X > C_Y$ olarak verildiği için yukarıdaki eşitliğe göre

$q_X > q_Y$ dir.

Kondansatörün enerjisi $W = \frac{q.V}{2}$ bağıntısıyla bulunur.

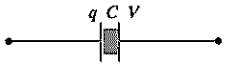
X ile Y nin uçları arasındaki potansiyel farkları eşit olduğu için yük miktarı büyük olan X kondansatörünün enerjisi Y ninkinden büyük olur.

$q_X > q_Y$ ve $W_X > W_Y$ ifadeleri doğrudur.

YANIT D

TEST 4

1.



Şekildeki kondansatörün levhaları arasında, dielektrik katsayısı havanınkinden daha büyük olan bir madde vardır. Bu durumda kondansatörün sığası C, elektrik yükü q, uçları arasındaki potansiyel farkı V dir.

Bu madde levhalar arasından çıkartılırsa q, C, V nicelikleri için ne söylenebilir?

A) q ve C azalır, V artar.

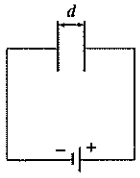
B) C azalır, V artar, q değişmez.

C) C artar, V azalır, q değişmez.

D) C ve q artar, V değişmez.

E) q ve V artar, C değişmez.

2.



Şekildeki, üretece bağlı düzlem kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık d dir.

d artırıldığında aşağıdaki niceliklerden hangisi değişmez?

A) Kondansatörün sığası

B) Kondansatörde depolanan enerji.

C) Kondansatörün elektrik yükü

D) Levhalar arasındaki elektrik alanının büyüklüğü

E) Levhalar arasındaki potansiyel farkı

(ÖYS–1997)

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 4

1. Kondansatörün levhaları arasındaki madde çıkartıldığında da sığa azalır. Kondansatörün yük miktarı değişmez.

q = C.V bağıntısına göre C azalırken q sabit kaldığı için V artar.

YANIT B

2. $C = \varepsilon \cdot \frac{A}{d}$ .....(1)

d arttırıldığında kondansatörün sığası (C) azalır. Kondansatörün uçları üretece bağlı olduğu için levhaları arasındaki potansiyel farkı değişmez.

$q = V.C$.....(2)

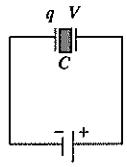
$W = \frac{C.V^2}{2}$ .....(3)

$E = \frac{V}{d}$ .....(4)

V sabit, C azaldığı için q azalır. W azalır. d arttırıldığı için E azalır.

YANIT E

3.



Bir üretecin uçları arasına bağlı olan kondansatörün levhaları arasında dielektrik katsayısı havanınkinden daha büyük olan bir madde vardır. Bu durumda kondansatörün sığası C, yüklü q, uçları arasındaki potansiyel farkı V dir.

Bu madde levhalar arasından çıkartılırsa q, C, V nicelikleri için ne söylenebilir?

A) q ve C artar, V değişmez.

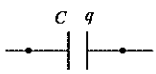
B) C azalır, V artar, q değişmez.

C) C artar, V azalır, q değişmez.

D) q ve C azalır, V değişmez.

E) q ve V azalır, C değişmez.

4.



Şekildeki hava aralıklı kondansatörün sığası C, elektrik yükü q, uçları arasındaki potansiyel farkı da V dir.

Bu kondansatörün levhaları arasına dielektrik kat sayısı, havanınkinden daha büyük bir madde konulduğunda C, q, V nicelikleri için ne söylenebilir?

A) Üçü de artar.

B) Üçü de azalır.

C) C artar, q değişmez, V azalır.

D) C artar, q ve V değişmez.

E) C ve V azalır, q artar.

(ÖYS–1993)

3. Kondansatörün levhaları arasındaki madde çıkartıldığında sığası azalır. Üreteç kondansatöre bağlı olarak kaldığı sürece kandansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı sabit kalır. $q = C.V$ bağıntısına göre, C azalırken V sabit kaldığı için q azalır. q ve C azalır, V değişmez.

YANIT D

ekip yayınları

4. $C = \varepsilon\frac{A}{d}$ .....(1)

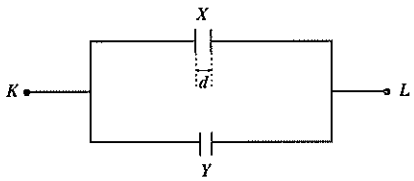
Kondansatörün levhaları arasındaki dielektrik katsayısı arttırıldığında ε değeri artacağı için bu kondansatörün sığası (C) artar. Kondansatörün uçları serbest olduğu için yük miktarı değişmez.

$q = C.V$.....(2)

q sabit, C arttığı için V azalır.

YANIT C

5.



X ve Y kondansatörleri elektrikle yüklendikten sonra üreteçten ayrılmıştır.

X kondansatörünün levhaları arasındaki d uzaklığı azaltılırsa,

I. X in yük miktarı

II. K ile L arasındaki potansiyel farkı

III. Y nin enerjisi

niceliklerinden hangileri azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I ve III

5. $C_X = \varepsilon\frac{A}{d}$.....(1)

d uzaklığı azaltıldığında X kontansatörünün sığası ve KL arasındaki eşdeğer sığa artar.

$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T}$.....(2)

Toplam yük sabit ve eşdeğer sığa artığı için (2) nolu ifadeye göre sistemin ortak potansiyeli azalır. Böylece KL arasındaki potansiyel farkı ve Y nin uçları arasındaki potansiyel farkı azalmış olur.

$q_Y = C_Y.V_Y$.....(3)

(3) nolu bağıntıda yer alan Y nin sığası değişmemiştir.

V_Y azaldığı için Y nin yük miktarı azalır. Sistemin yük miktarı korunacağı için Y nin yük miktarı azalırken X in yük miktarı artar.

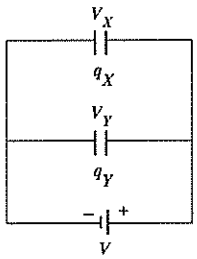
$W_Y = \frac{C_Y.V_Y^2}{2}$.....(4)

(4) nolu ifadedeki C_Y değişmezken V_Y azalmaktadır. Buna göre Y nin enerjisi azalır.

YANIT D

ekip yayınları

6.



X, Y kondansatörlerinin yükleri q_x, q_y potansiyelleri V_x, V_y dir.

X kondansatörünün levhaları arasındaki maddenin dielektrik sabiti arttırılırsa aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

	Artar	Değişmez
A)	q_x, q_y	V_x, V_y
B)	q_x	q_y, V_x, V_y
C)	q_x, V_x	q_y, V_y
D)	q_y, V_y	q_x, V_x
E)	V_x	q_x, q_y, V_y

6. X ve Y üretece bağlı oldukları için V_X ve V_y değişmez.

X kondansatörünün levhaları arasındaki maddenin dielektrik sabiti arttırılırsa C_x artar

$q_x = C_x.V_x$.....(1)

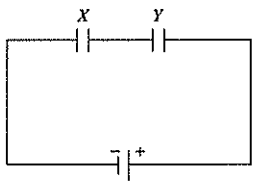
$q_y = C_y.V_y$.....(2)

V_x sabit, C_x arttığı için q_x artar.

V_y sabit, C_y sabit olduğu için q_y değişmez.

YANIT B

7.



X ile Y kondansatörleri şekildeki gibi seri bağlanmıştır. X kondansatörünün levhaları arasına dielektrik katsayısı daha büyük bir madde konuluyor.

Buna göre,

I. X in yük miktarı,

II. Y nin uçları arasındaki potansiyel farkı,

III. Y kondansatörünün enerjisi

niceliklerinden hangileri artar?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III

D) Yalnız II E) I, II ve III

7. X kondansatörünün levhaları arasında dielektrik katsayısı daha büyük bir madde konulduğunda bu kondansatörün sığası artar. Seri kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkı sığaları ile ters orantılıdır. X in sığası artarken uçları arasındaki potansiyel farkı azalır. Y nin uçları arasındaki potansiyel farkı artar.

$q = C.V$ .....(1)

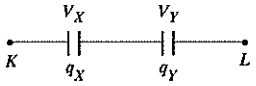
$W = \frac{C.V^2}{2}$ .....(2)

Y nin sığası değiştirilmediğine göre, bu kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkının artması ile (1) nolu bağıntıya göre yük miktarı, (2) nolu bağıntıya göre enerjisi artar. X ve Y seri bağlı olduğu için Y nin yük miktarı artarken X in yük miktarı da artar.

YANIT E

ekip yayınları

8.



Şekildeki X, Y kondansatörleri elektrikle yüklüdür.

X kondansatörünün levhaları arasındaki uzaklık arttırılırsa aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

	Artar	Değişmez
A)	q_x, q_y	V_x, V_y
B)	V_x, V_y	q_x, q_y
C)	q_x, V_x	V_y, q_y
D)	V_x	q_x, q_y, V_y
E)	q_x, q_y, V_x	V_y

8. X kondansatörünün levhaları arasındaki uzaklık arttırılırsa bu kondansatörün sığası azalır. KL noktaları serbest olduğu için X ile Y nin toplam yükü değişmez. X ile Y seri olduğu için yine yükleri eşit olur. q_x ve q_y değişmez.

$q_x = C_x.V_x$ .....(1)

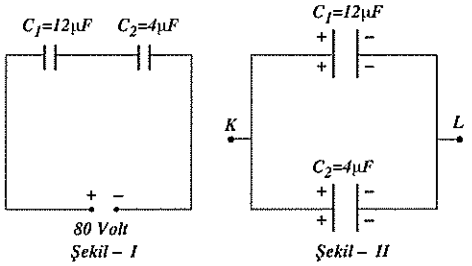
$q_y = C_y.V_y$.....(2)

q_x sabit, C_x azaldığı için V_x artar. q_y sabit, C_y sabit olduğu için V_y değişmez.

YANIT D

TEST 5

1.



Sığaları 12 μF ve 4 μF olan iki kondansatör, Şekil I deki gibi bağlanıyor ve 80 voltluk üreteçle yükleniyor. Sonra, üreteçten ayrılan kondansatörler, yüklerini kaybetmeden Şekil II deki gibi bağlanıyor.

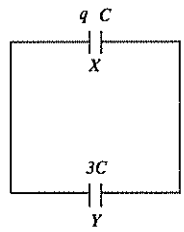
İkinci durumda K–L arasındaki potansiyel farkı kaç volt olur?

A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 80

2. **Birinci soruda, kondansatörler Şekil II deki konumda iken 4μF lık kondansatörün yük miktarı kaç mikro coulomb olur?**

A) 180 B) 120 C) 100 D) 80 E) 60

3.



Sığası C, yük miktarı q olan X kondansatörü ile sığası 3C olan yüksüz Y kondansatörü şekildeki gibi bağlanıyor.

Y nin yükü kaç q olur?

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

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 5

1. Şekil I de V_1 = 20 volt, V_2 = 60 volttur.

$q_1 = q_2$ = 240 μC olur.

Şekil II de toplam yük 480 μC olur.

$$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T} = \frac{480}{16} = 30 \text{ Volt}$$

YANIT B

2. $Q = V_{ort} \cdot C_2 = 30.4 = 120$ μC

YANIT B

3. Sistemin ortak potansiyelini bulalım.

$$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T} = \frac{q}{4C}$$

Y nin yük miktarını bulalım.

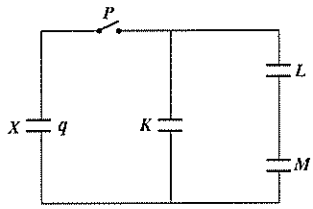
$$q_Y = V_{ort} \cdot C_Y$$

$$q_Y = \frac{q}{4C} \cdot 3C$$

$$q_Y = \frac{3q}{4}$$

YANIT E

4.



Özdeş X, K, L, M kondansatörlerinden oluşan şekildeki devrede P anahtarı açıktır. K, L, M kondansatörleri yüksüz, X kondansatörünün elektrik yükü q dur.

P anahtarı kapatılıp yük paylaşımı gerçekleştiğinde X in yükü kaç q olur?

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

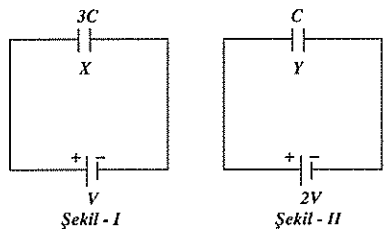
(Fen 2–2007)

5. Dördüncü soruda P anahtarı açık iken X kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkı V_X, P anahtarı kapatıldığında L kondansatörünün uçları arasındaki potansiyel farkı V_L dir.

Buna göre, $\frac{V_X}{V_L}$ oranı nedir?

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

6.



Şekil I deki X kondansatörü V, Şekil II deki Y kondansatörü 2V potansiyel farkı ile yükleniyor.

Bu iki kondansatör birbirlerine paralel bağlanırsa sistemin ortak potansiyeli kaç V olur?

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

4. Her bir kondansatörün sığası C olsun. Anahtar kapatıldığında sistemin eşdeğer sığası 5C/2 olur. Anahtar kapatıldığında sistemin ortak potansiyelini bulalım.

$$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T} = \frac{q}{\frac{5C}{2}} = \frac{2q}{5C}$$

X kondansatörünün yeni yükünü bulalım.

$$q_X = V_{ort} \cdot C_X = \frac{2q}{5C} \cdot C = \frac{2q}{5}$$

YANIT C

5. $V_X = \frac{q}{C}$.....(1)

Anahtar kapatıldığında $V_{ort} = 2q/5C$ olduğuna göre L nin uçları arasındaki potansiyel farkı bunun yarısı kadar olur.

$V_L = \frac{q}{5C}$.....(2)

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{V_X}{V_L} = 5$ bulunur.

YANIT C

6. X ve Y kondansatörlerinin yük miktarlarını bulalım.

$q_X = V.3C$

$q_Y = 2V.C$

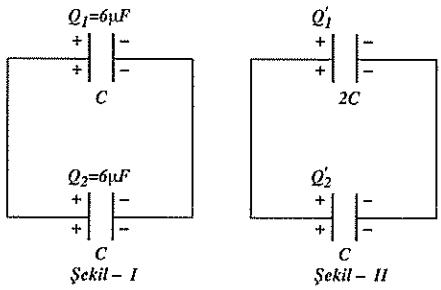
Sistemin ortak potansiyelini bulalım.

$$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T} = \frac{3V.C + 2V.C}{4C} = \frac{5}{4}V$$

YANIT C

ekip yayınları

7.



Şekil I de kondansatörlerin sığası C, taşıdıkları yükler de $Q_1 = Q_2 = 6\ \mu C$ dur. Bu düzenekteki toplam yük Şekil II deki gibi 2C ve C sığalı kondansatörlerden oluşan düzeneğe aktarılıyor.

Buna göre, Şekil II deki 2C sığalı kodansatörün Q'_1 yükü ve C sığalı kondansatörün Q'_2 yükü kaç μC dur?

	A)	B)	C)	D)	E)
Q'_1	8	4	6	9	3
Q'_2	4	8	6	3	9

(ÖYS–1989)

7. Şekil II deki sistemin ortak potansiyelini bulalım.

$$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T} = \frac{6+6}{C+2C} = \frac{4}{C}$$

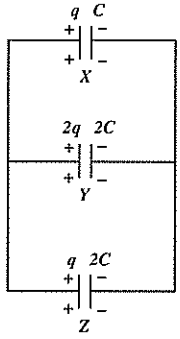
Şekil II de 2C ve C sığalı kondansatörlerin yük miktarlarını bulalım.

$$Q'_1 = V_{ort}.C_1 = \frac{4}{C}.2C = 8\mu C$$

$$Q'_2 = V_{ort}.C_2 = \frac{4}{C}.C = 4\mu C$$

YANIT A

8.



Elektrik yüklü X, Y, Z kondansatörleri yüklerini kaybetmeden şekildeki gibi bağlanıyorlar.

X, Y, Z kondansatörlerinin yük miktarları nasıl değişir?

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

8. X, Y, Z kondansatörlerinin ortak potansiyellerini bulalım.

$$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T} = \frac{4q}{5C}$$

X, Y, Z kondansatörlerinin yeni yüklerini bulalım.

$$q_X = V_{ort}.C_X = \frac{4q}{5C}.C = \frac{4q}{5}$$

$$q_Y = V_{ort}.C_Y = \frac{4q}{5C}.2C = \frac{8q}{5}$$

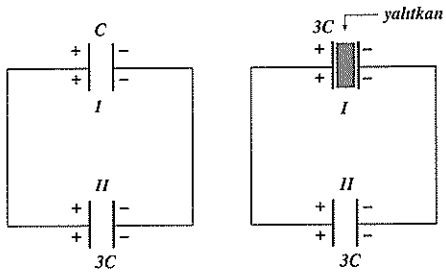
$$q_Z = V_{ort}.C_Z = \frac{4q}{5C}.2C = \frac{8q}{5}$$

Bu ifadelere göre X ve Y nin yük miktarları azalır, Z nin artar.

YANIT D

ekip yayınları

9.



Birbirine şekildeki gibi bağlı, (I) ve (II) kondansatörlerinin toplam yükü 4Q ve sığaları da sırası ile C ve 3C dir.

Sığası C olan kondansatörün, levhalarının arasına bir yalıtkan konularak, sığası 3C ye çıkarılırsa, hangi kondansatörden ötekine, ne kadar yük geçer?

A) (I) den (II) ye, Q B) (I) den (II) ye, 2Q

C) (II) den (I) e, Q D) (II) den (I) e, 2Q

E) (II) den (I) e, 3Q

(ÖYS–1983)

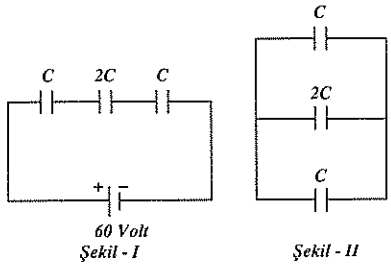
9. Başlangıçta sığası C olan kondansatörün yükü Q, sığası 3C olan kondansatörün yükü 3Q dur.

Yeni durumda kondansatörlerin sığaları eşit olduğu için 4Q olan toplam yük bu iki kondansatör tarafından eşit olarak paylaşılır. Her iki kondansatörün yük miktarı 2Q olur.

O halde II. kondansatörden I. kondansatöre Q kadar yük geçer.

YANIT C

10.



Şekil I deki kondansatörler 60 V luk potansiyel farkı altında yüklendikten sonra Şekil II deki gibi paralel bağlanıyorlar.

Şekil II deki kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkı kaç volt olur?

A) 12 B) 18 C) 24 D) 25 E) 30

10. Şekil I deki kondansatörlerinin yük miktarları eşittir. Her bir kontansatörün yükü q, bu kondansatörlerin uçları arasındaki potansiyel farkları V_1, V_2, V_3 olsun.

$V_1+V_2+V_3 = 60$

$$\frac{q}{C} + \frac{q}{2C} + \frac{q}{C} = 60$$

$$\frac{q}{C} = 24 \text{ volt}$$

Şekil II deki kondansatörlerin ortak potansiyelini bulalım.

$$V_{ort} = \frac{q_T}{C_T} = \frac{3q}{4C} = \frac{3}{4}.24 = 18 \text{ volt}$$

YANIT B

11. Onuncu soruda, 2C sığalı kondansatörün Şekil I deki yükü q_1, Şekil II deki yükü q_2 dir.

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

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

11. Onuncu soruda, Şekil I deki kondansatörlerin her birinin yükünü q olarak almıştık. $q_1 = q$ dur. Şekil II de 2C sığalı kondansatörün yükünü bulalım.

$$q_2 = V_{ort}.2C = \frac{3q}{4C}.2C = \frac{3q}{2}$$

Bu ifadelere göre $\frac{q_1}{q_2} = \frac{2}{3}$ bulunur.

YANIT C

ekip yayınları