

3. BÖLÜM

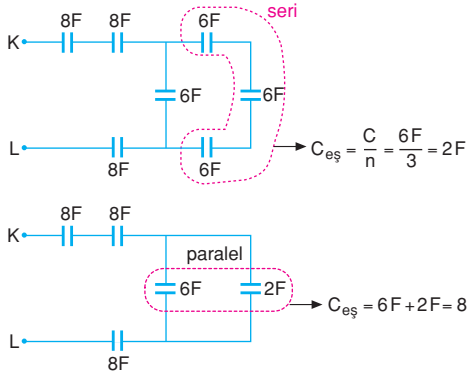
KONDANSATÖRLER

ALİŞTIRMALAR-1

ÇÖZÜMLER

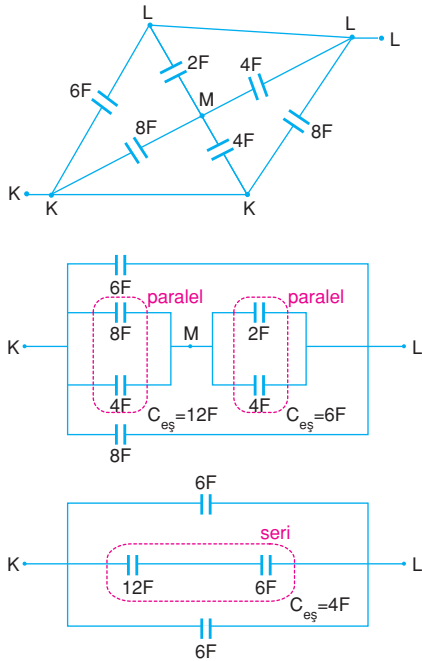
KONDANSATÖRLERİN BAĞLANMASI

1.



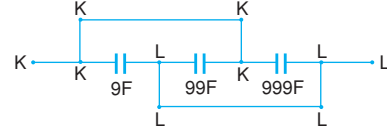
$$C_{KL} = \frac{C}{n} = \frac{8F}{4} = 2F \text{ olur.}$$

2.

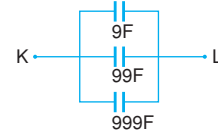


$$C_{KL} = 6 + 4 + 8 = 18F \text{ olur.}$$

3.

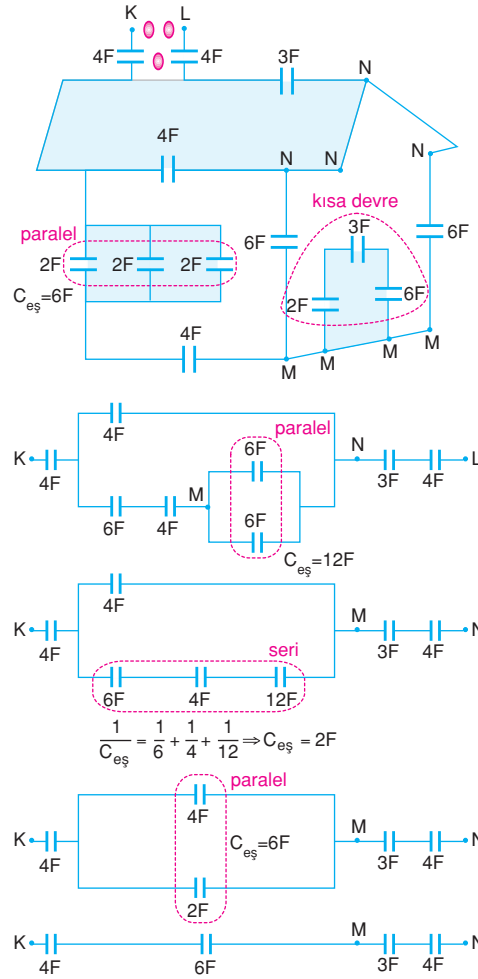


Üç kondansatör de birbirine paralel bağlıdır.



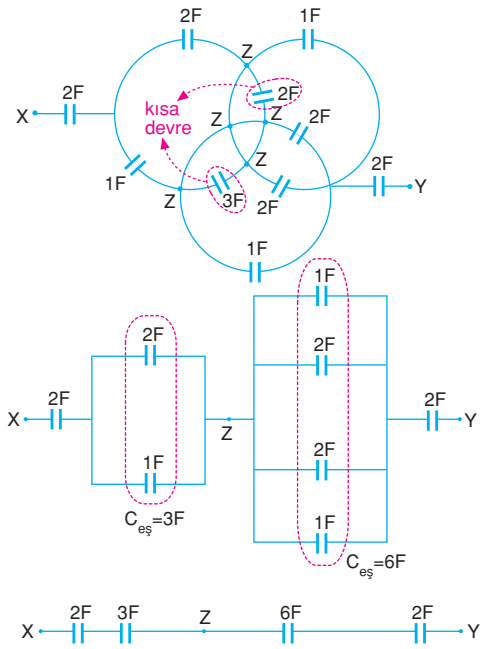
$$C_{KL} = 9 + 99 + 999 = 1107F \text{ olur.}$$

4.



$$\frac{1}{C_{KL}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \Rightarrow C_{KL} = 1F \text{ olur.}$$

5.

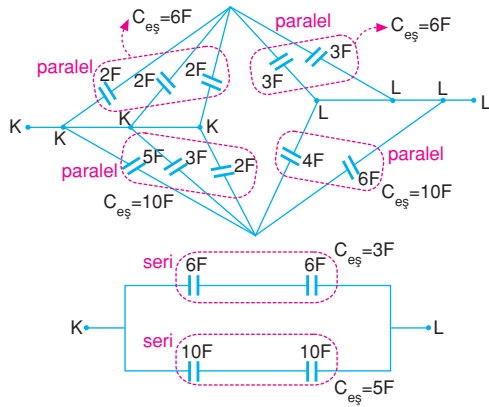


$$\frac{1}{C_{XY}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{C_{XY}} = \frac{3+2+1+3}{6}$$

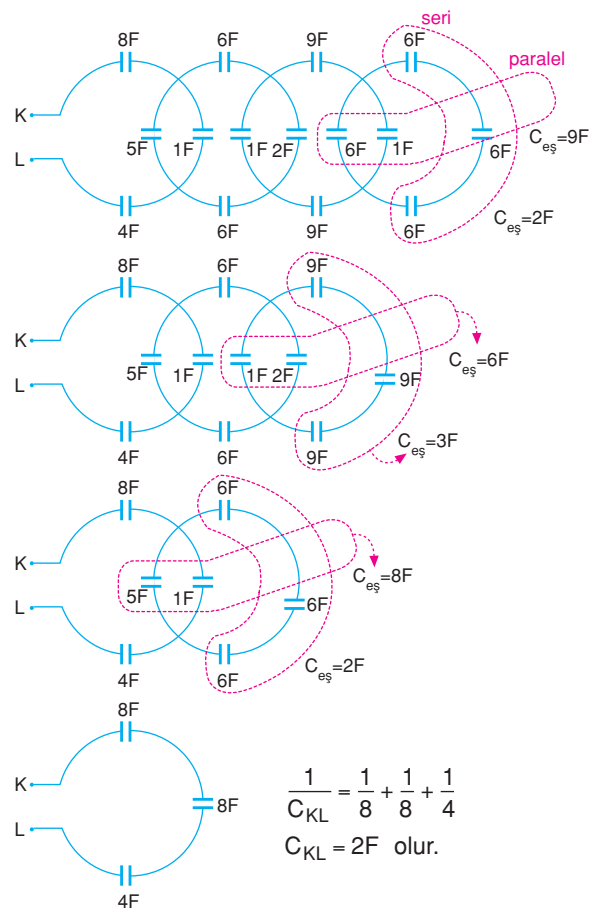
$$C_{XY} = \frac{2F}{3}$$

6.



$$C_{KL} = 3 + 5 = 8F \text{ olur.}$$

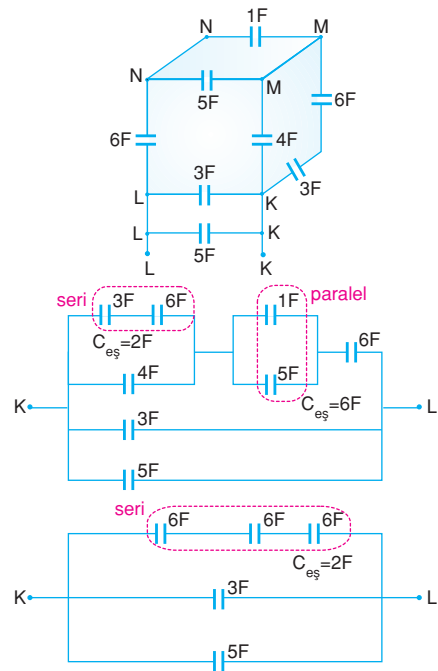
7.



$$\frac{1}{C_{KL}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4}$$

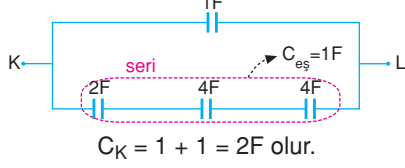
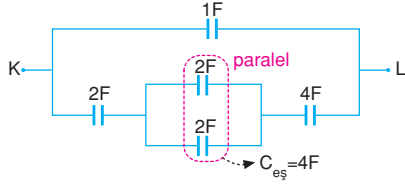
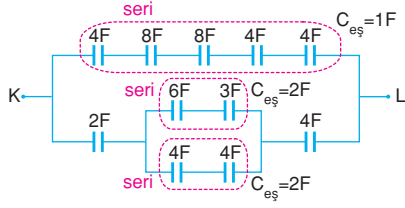
$$C_{KL} = 2F \text{ olur.}$$

8.

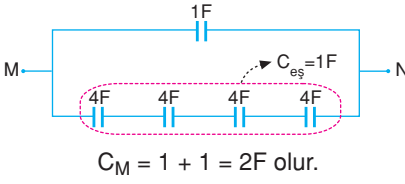
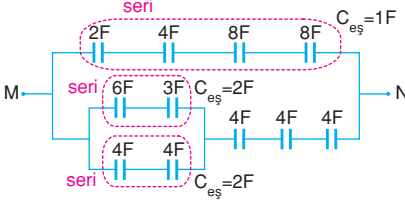


$$C_{KL} = 2 + 3 + 5 = 10F \text{ olur.}$$

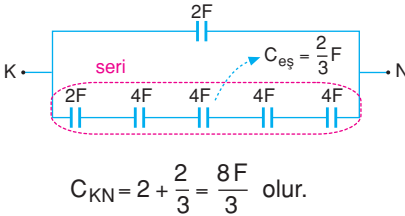
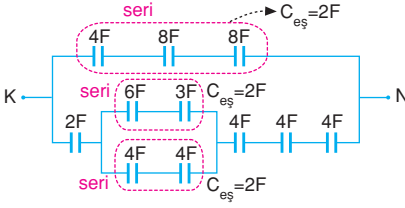
9. a)



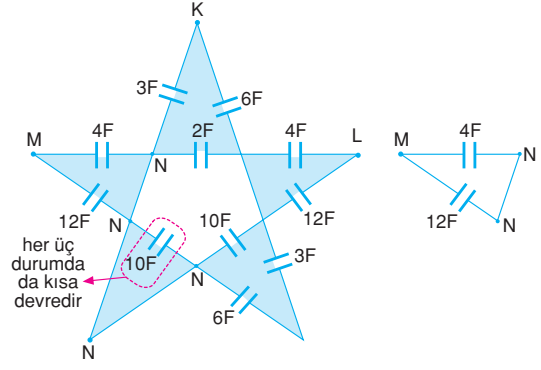
b)



c)

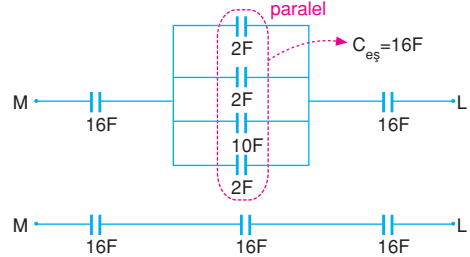
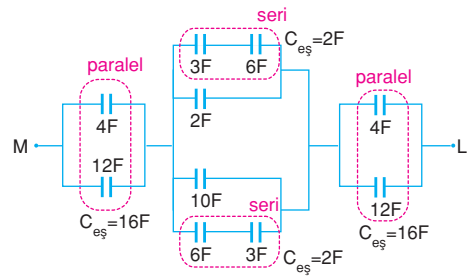


10. a)



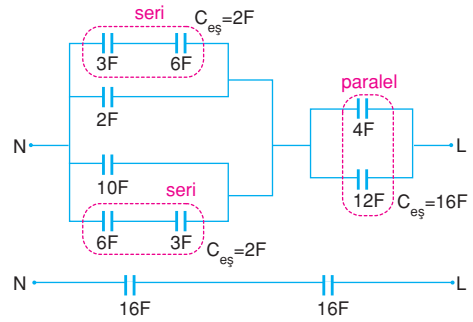
$C_{MN} = 4 + 12 = 16F$ olur.

b)



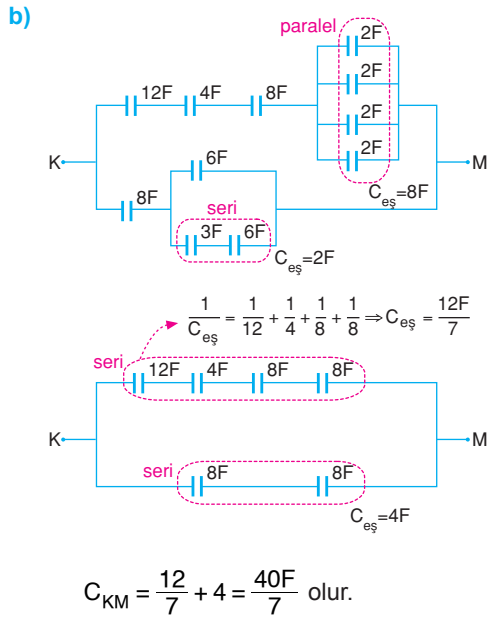
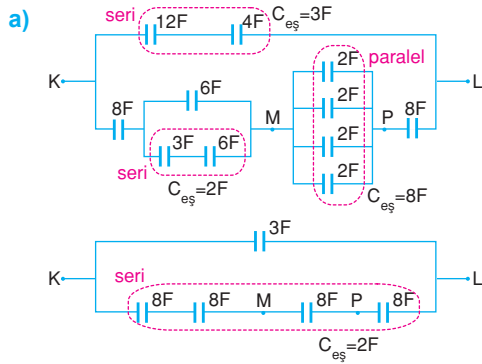
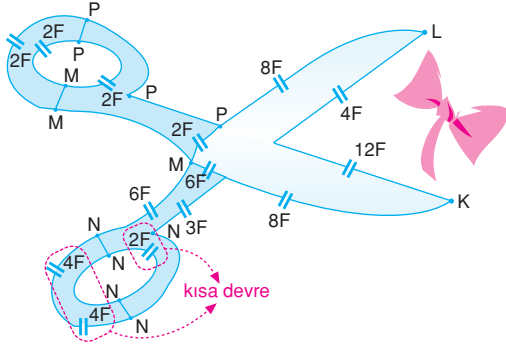
$C_{ML} = \frac{C}{n} = \frac{16F}{3}$ olur.

c)

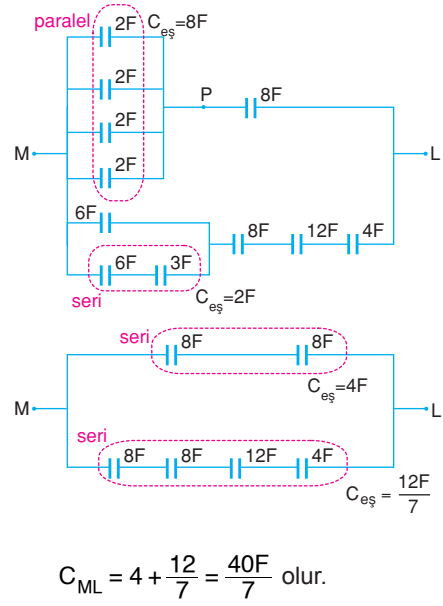


$C_{NL} = \frac{C}{n} = \frac{16}{2} = 8F$ olur.

11.



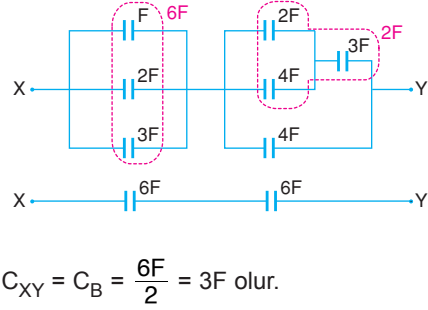
c)



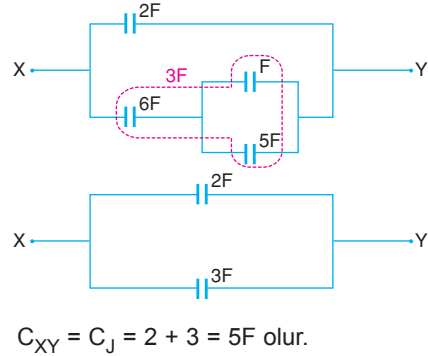
ESEN YAYINLARI

12. BJK Takımı

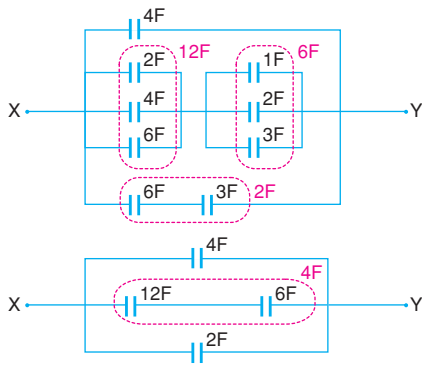
B Harfi



J Harfi



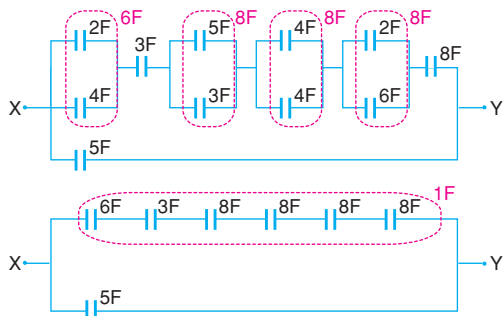
K Harfi



$$C_{XY} = C_K = 4 + 4 + 2 = 10F \text{ olur.}$$

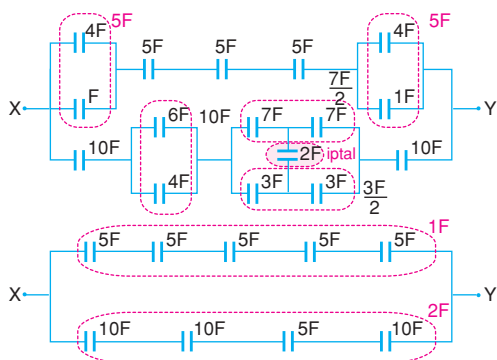
GS Takımı

G Harfi



$$C_{XY} = C_G = 1 + 5 = 6F \text{ olur.}$$

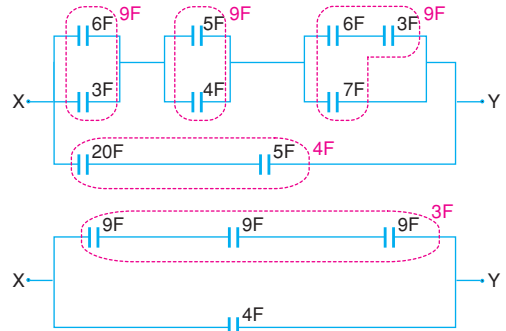
S Harfi



$$C_{XY} = C_S = 1 + 2 = 3F \text{ olur.}$$

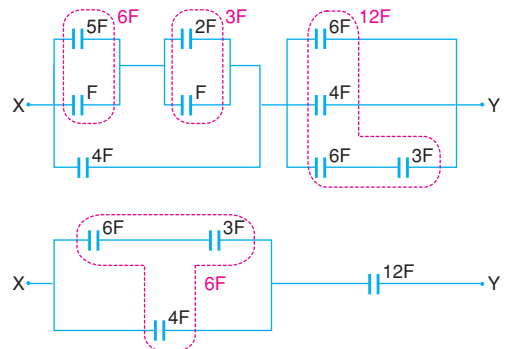
FB Takımı

F Harfi



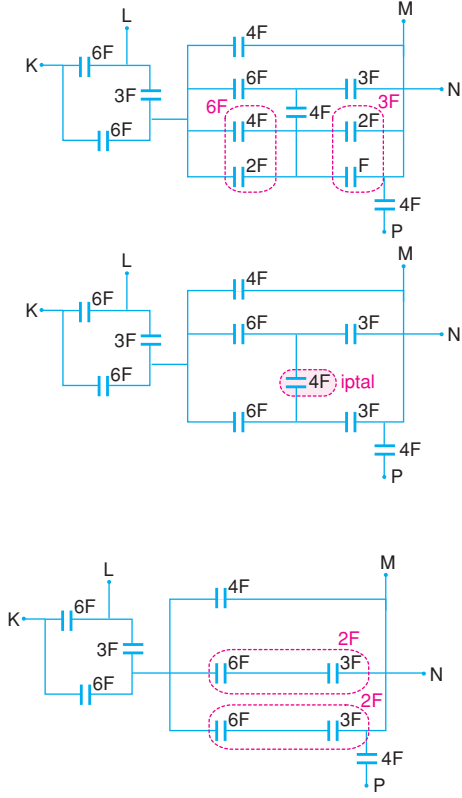
$$C_{XY} = C_F = 3 + 4 = 7F \text{ olur.}$$

B Harfi

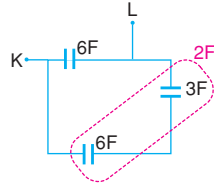


$$C_{XY} = C_B = \frac{6 \cdot 12}{6 + 12} = 4F \text{ olur.}$$

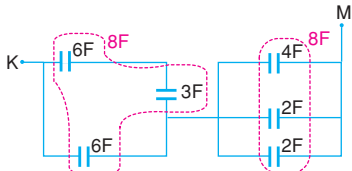
13.



- a) K-L arasındaki eşdeğer sığa, $C_{KL} = 6 + 2 = 8F$ olur.



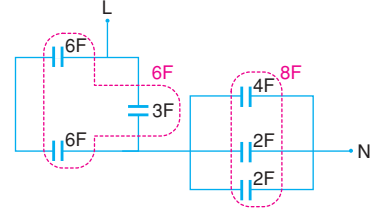
b)



$$C_{KM} = \frac{8F}{2} = 4F \text{ olur.}$$

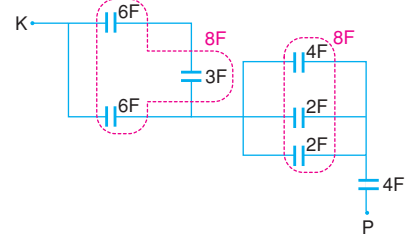
- c) M ve N noktaları aynı nokta olduğundan, $C_{MN} = 0$ olur.

d)



$$C_{LN} = \frac{6 \cdot 8}{6 + 8} = \frac{48}{14} = \frac{24F}{7} \text{ olur.}$$

e)



$$\frac{1}{C_{KP}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4} \Rightarrow C_{KP} = 2F \text{ olur.}$$

1. a) $C = \kappa \cdot \epsilon_0 \frac{A}{d} = 6,8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{2,5}{8,85 \cdot 10^{-3}} = 6 \cdot 10^{-8} \text{ F}$

b) $q = C \cdot V = 6 \cdot 10^{-8} \cdot 100 = 6 \cdot 10^{-6} \text{ C} = 6 \mu\text{C}$

2. I. Levhalar arasında hava varken,

a) $q = C \cdot V = 5 \cdot 40 = 200 \text{ C}$ olur.

b) $E = \frac{q^2}{2C} = \frac{(200)^2}{2 \cdot 5} = 4 \cdot 10^3 \text{ J}$ olur.

II. $K = 2$ olan teflon doldurulursa,

$C' = 2C = 2 \cdot 5 = 10 \text{ F}$ olur.

a) $q' = C' \cdot V = 10 \cdot 40 = 400 \text{ C}$ olur.

b) $E' = \frac{q'^2}{2C'} = \frac{(400)^2}{2 \cdot 10} = 8 \cdot 10^3 \text{ J}$ olur.

3. Şekildeki kondansatörler seri bağlandığından,

$$\frac{1}{C_{\text{eş}}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{C_{\text{eş}}} = \frac{6}{6} \Rightarrow C_{\text{eş}} = 1 \text{ F}$$
 olur.

a) $q_{\text{top}} = C_{\text{eş}} \cdot V_{\text{top}} = 1 \cdot 120 = 120 \mu\text{C}$ olur. Kondansatörler seri bağlandığından her bir kondansatörün yükü, toplam yüke eşittir.

b) A-C noktaları arasındaki eşdeğer sığa,

$$\begin{aligned} V_{AC} &= V_{AB} + V_{BC} \\ &= \frac{120}{6} + \frac{120}{3} \\ &= 20 + 40 \\ &= 60 \text{ V} \text{ olur.} \end{aligned}$$

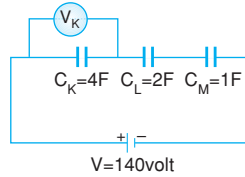
c) $q_{CD} = C_{CD} \cdot V_{CD}$
 $120 = 2 \cdot V_{CD} \Rightarrow V_{CD} = 60 \text{ volt}$ olur.

4. Yük-gerilim grafiğinde doğrunun eğimi sığayı verir.

$$C_K = \frac{20}{5} = 4 \text{ F}$$

$$C_L = \frac{10}{5} = 2 \text{ F}$$

$$C_M = \frac{10}{10} = 1 \text{ F}$$



a) Kondansatörler seri olarak bağlandığında,

$$\frac{1}{C_{\text{eş}}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{1}$$

$$\frac{1}{C_{\text{eş}}} = \frac{1+2+4}{4}$$

$$\frac{1}{C_{\text{eş}}} = \frac{7}{4} \Rightarrow C_{\text{eş}} = \frac{4}{7} \text{ olur.}$$

b) Kondansatörler seri bağlandığından,

$$q_{\text{topl}} = q_K = q_L = q_M \text{ olur. Bu durumda,}$$

$$q_{\text{top}} = q_K$$

$$C_{\text{eş}} \cdot V_{\text{top}} = C_K \cdot V_K$$

$$\frac{4}{7} \cdot 140 = 4 \cdot V_K \Rightarrow V_K = 20 \text{ volt}$$
 olur.

c) $q_{\text{top}} = C_{\text{eş}} \cdot V_{\text{top}} = \frac{4}{7} \cdot 140 = 80 \text{ C}$

$$q_{\text{top}} = q_K = 80 \text{ C}$$
 olur.

5. a) Kondansatörler birbirlerine paralel bağlı olduğundan,

$$C_{\text{eş}} = 1 + 2 + 3 = 6 \mu\text{F}$$
 olur.

b) $q_1 = C_1 \cdot V_1 = 1 \cdot 10^{-6} \cdot 100 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ olur.

$$q_2 = C_2 \cdot V_2 = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 100 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$
 olur.

$$q_3 = C_3 \cdot V_3 = 3 \cdot 10^{-6} \cdot 100 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$
 olur.

c) $q_{\text{top}} = q_1 + q_2 + q_3$
 $= 1 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-4} + 3 \cdot 10^{-4}$
 $= 6 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ olur.

6. a) $q_{KL} = q_{LM}$
 $C \cdot V_{KL} = 4C \cdot V_{LM}$
 $C \cdot 40 = 4C \cdot V_{LM} \Rightarrow V_{LM} = 10 \text{ volt}$ olur.

b) $q_{LM} = q_{MN}$
 $C_{LM} \cdot V_{LM} = C_{MN} \cdot V_{MN}$
 $4C \cdot 10 = 2C \cdot V_{MN} \Rightarrow V_{MN} = 20 \text{ volt}$ olur.
 $V_{KN} = V_{KL} + V_{LM} + V_{MN}$
 $= 40 + 10 + 20$
 $= 70 \text{ volt}$ olur.

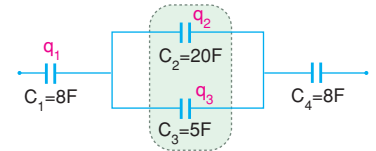
7.a) C_1 kondansatörünün yükü,

$$E_1 = \frac{q_1^2}{2C_1} \Rightarrow q_1 = \sqrt{2E_1 \cdot C_1} = \sqrt{2 \cdot 400 \cdot 8} = 80 \text{ C}$$
 olur.

C_1 ve C_4 seri olduğundan yükleri eşittir.

$$q_1 = q_4 = 80 \text{ C}$$
 olur.

b) C_2 ve C_3 paralel bağlı olduklarından potansiyelleri aynıdır.



Yükleri toplamı,

$$q_1 = q_2 + q_3$$

$$80 = C_2 \cdot V + C_3 \cdot V$$

$$80 = 20V + 5V$$

$$80 = 25V \Rightarrow V = \frac{16}{5} \text{ volt}$$
 olur.

C_3 kondansatörün yükü,

$$q_3 = C_3 \cdot V = 5 \cdot \frac{16}{5} = 16 \text{ C}$$
 olur.

c) C_2 ve C_3 paralel olduğundan eşdeğer sığa,

$$C_{23} = C_2 + C_3 = 20 + 5 = 25 \text{ F}$$
 bulunur.

C_1 , C_{23} ve C_4 seri bağlı olduğundan devrenin eşdeğer sığası,

$$\begin{aligned}\frac{1}{C_{eş}} &= \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{23}} + \frac{1}{C_4} \\ &= \frac{1}{8} + \frac{1}{25} + \frac{1}{8} \\ &= \frac{29}{100} \Rightarrow C_{eş} = \frac{100}{29} \text{ F olur.}\end{aligned}$$

Eşdeğer sığa üzerindeki toplam yük 80 C dur.

$$q_{top} = C_{eş} \cdot V_{KN}$$

$$80 = \frac{100}{29} \cdot V_{KN} \Rightarrow V_{KN} = \frac{116}{5} \text{ volt olur.}$$

8. a) $E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V^2$

$$3 = \frac{1}{2} \cdot C \cdot (1)^2 \Rightarrow C = 6 \text{ F olur.}$$

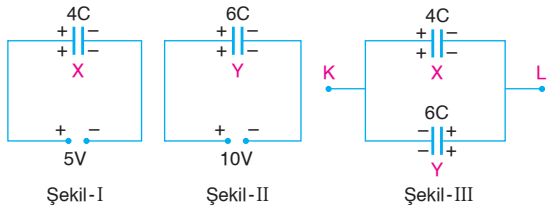
b) $q = C \cdot V = 6 \cdot 20 = 120 \text{ C}$

1 elektronun yükü $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ olduğundan,

$$n = \frac{120 \text{ C}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 7,5 \cdot 10^{20} \text{ olur.}$$

c) $E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V^2 = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot (10)^2 = 300 \text{ J olur.}$

9.



Şekil-I deki devrede:

$$q_X = 4C \cdot 5V = 20 \text{ CV olur.}$$

Şekil-II deki devrede:

$$q_Y = 6C \cdot 10V = 60 \text{ CV olur.}$$

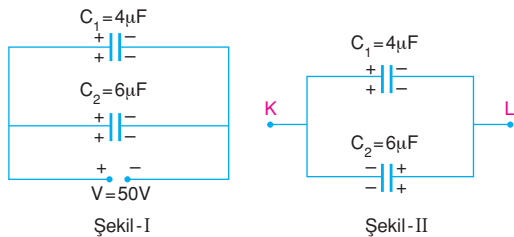
Şekil-III teki devrede:

K-L uçları arasındaki potansiyel fark,

$$V_{KL} = V_{ort} = \frac{q_Y - q_X}{C_X + C_Y} = \frac{60 \text{ CV} - 20 \text{ CV}}{4C + 6C} = \frac{40 \text{ CV}}{10C} = 4V$$

olur.

10.



Şekil - I deki devrede:

$$q_1 = C_1 \cdot V = 4 \cdot 50 = 200 \mu\text{C},$$

$$q_2 = C_2 \cdot V = 6 \cdot 50 = 300 \mu\text{C} \text{ olur.}$$

Şekil - II deki devrede:

$$V_{KL} = V_{ort} = \frac{q_2 - q_1}{C_1 + C_2} = \frac{300 - 200}{4 + 6} = 10V \text{ olur.}$$

11. K anahtarı 1 konumunda iken:

$$q_Z = 2C \cdot V = q \text{ olur.}$$

K anahtarı 2 konumunda

iken:

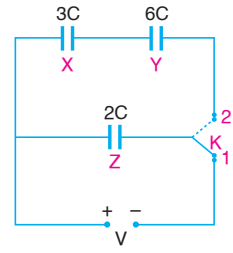
$$C_{XY} = 2C \text{ olur.}$$

Ortak potansiyel,

$$V_{ort} = \frac{2C \cdot V}{2C + 2C} = \frac{2C \cdot V}{4C} = \frac{1}{2} V \text{ olur.}$$

X kondansatörünün yükü,

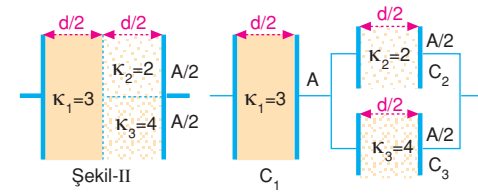
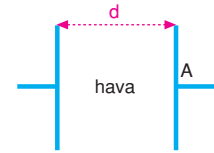
$$q'_X = C_{XY} \cdot V_{ort} = 2C \cdot \frac{1}{2} V = CV = \frac{1}{2} q \text{ olur.}$$



12. Şekil-I deki kondansatörün sığası,

$$C = \epsilon \cdot \frac{A}{d} = 6 \mu\text{F} \text{ olduğu}$$

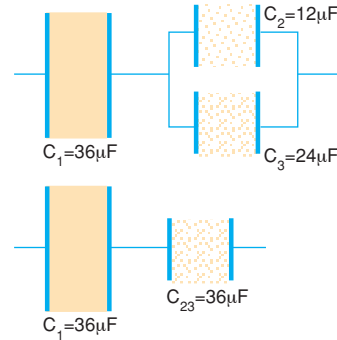
bize verilmiş



$$C_1 = K_1 \cdot \epsilon \cdot \frac{A}{\frac{d}{2}} = 2 \cdot K_1 \cdot \epsilon \cdot \frac{A}{d} = 2 \cdot 3 \cdot 6 = 36 \mu\text{F} \text{ olur.}$$

$$C_2 = K_2 \cdot \epsilon \cdot \frac{\frac{A}{2}}{\frac{d}{2}} = K_2 \cdot \epsilon \cdot \frac{A}{d} = 2 \cdot 6 = 12 \mu\text{F} \text{ olur.}$$

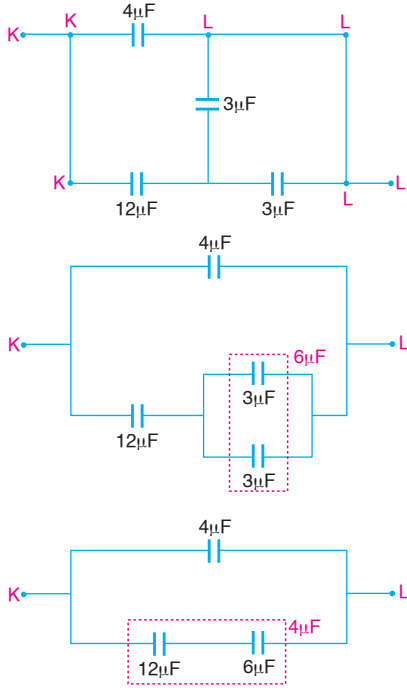
$$C_3 = K_3 \cdot \epsilon \cdot \frac{\frac{A}{2}}{\frac{d}{2}} = K_3 \cdot \epsilon \cdot \frac{A}{d} = 4 \cdot 6 = 24 \mu\text{F} \text{ olur.}$$



Devrenin toplam sığası,

$$C_{eş} = \frac{C}{n} = \frac{36}{2} = 18 \mu\text{F} \text{ olur.}$$

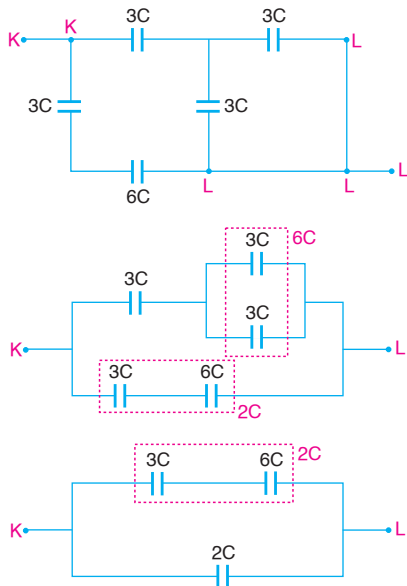
1.



K-L uçları arasındaki eşdeğer sığa,
 $C_{eş} = 4 + 4 = 8\mu F$ olur.

CEVAP E

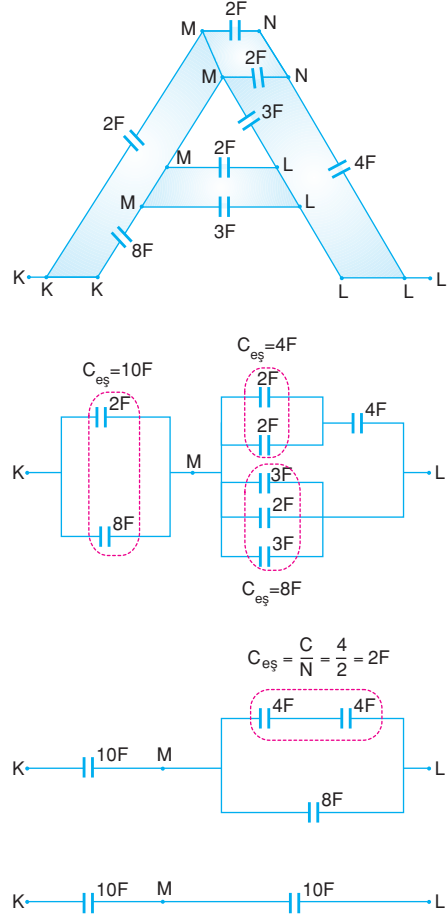
2.



K-L uçları arasındaki eşdeğer sığa,
 $C_{eş} = 2C + 2C = 4C$ olur.

CEVAP D

3.



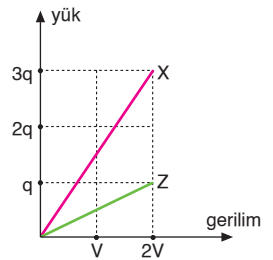
$$C_{KL} = \frac{C}{N} = \frac{10}{2} = 5F \text{ olur.}$$

CEVAP A

4. Şekildeki grafikte doğrunun eğimi kondansatörün sığasını verir.

$$C_X = \frac{3q}{2V} = 3C$$

$$C_Y = \frac{q}{2V} = C$$



Kondansatörler seri bağlandıklarında eşdeğer sığa:

$$C_1 = \frac{3C \cdot C}{3C + C} = \frac{3}{4}C \text{ olur.}$$

Kondansatörler paralel bağlandıklarında eşdeğer sığa:

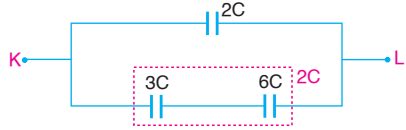
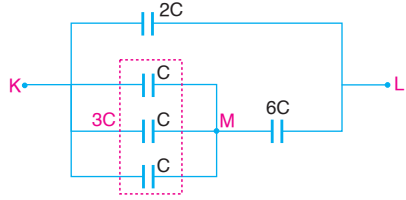
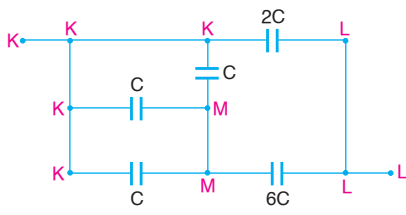
$$C_2 = 3C + C = 4C \text{ olur.}$$

C_1 ve C_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{\frac{3}{4}C}{4C} = \frac{3}{16} \text{ olur.}$$

CEVAP A

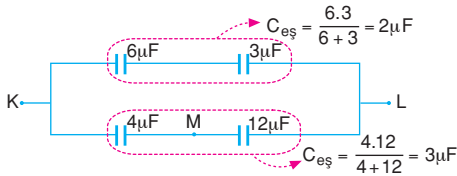
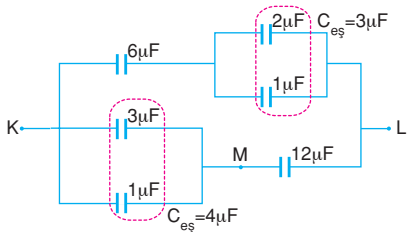
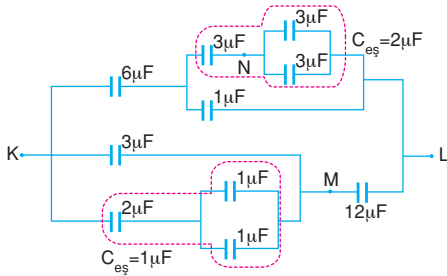
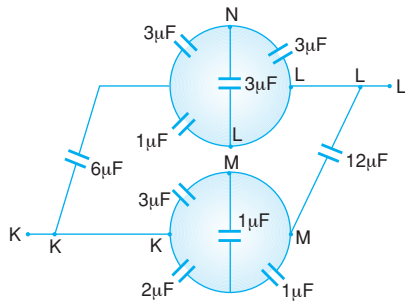
5.



K-L uçları arasındaki eşdeğer sığa,
 $C_{eş} = 2C + 2C = 4C$ olur.

CEVAP D

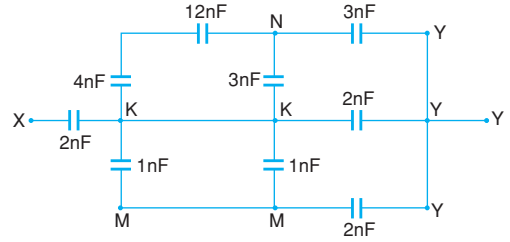
6.



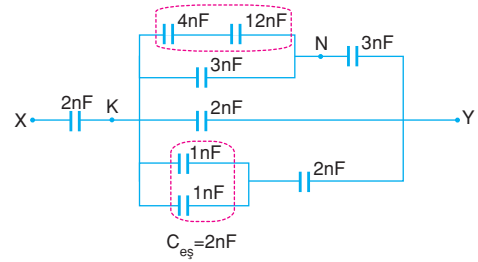
$C_{KL} = 2 + 3 = 5\mu F$ olur.

CEVAP C

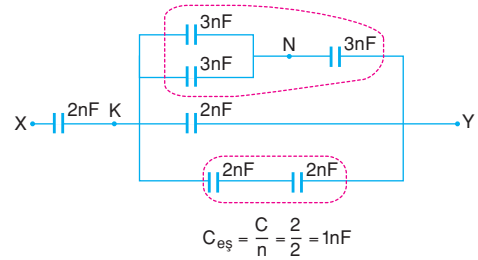
7.



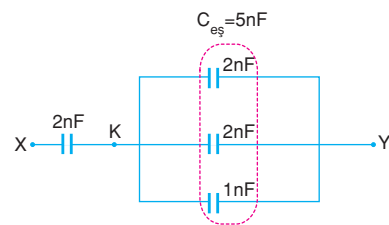
$$C_{eş} = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} = 3nF$$



$$C_{eş} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2nF$$



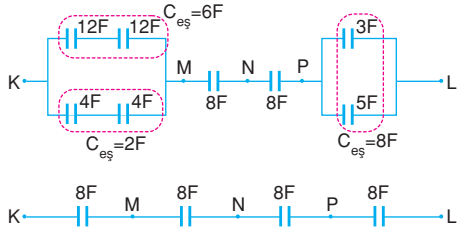
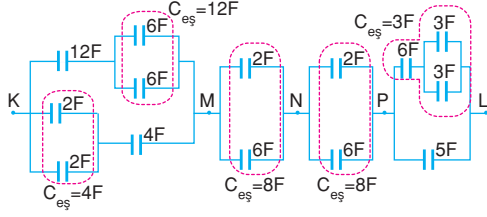
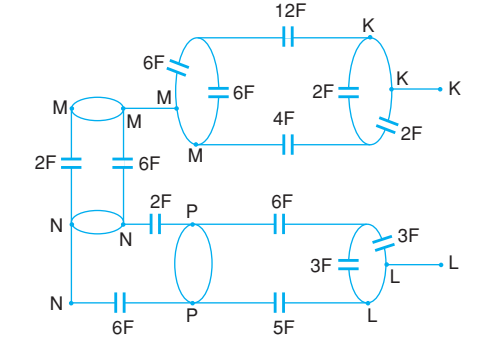
$$C_{eş} = \frac{C}{n} = \frac{2}{2} = 1nF$$



$$C_{XY} = \frac{2 \cdot 5}{2 + 5} = \frac{10}{7} nF \text{ olur.}$$

CEVAP E

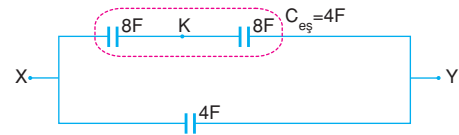
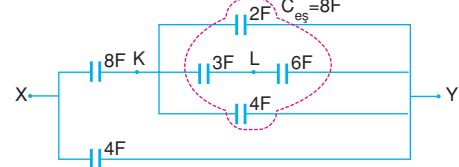
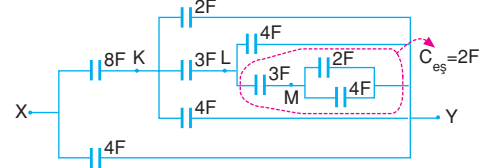
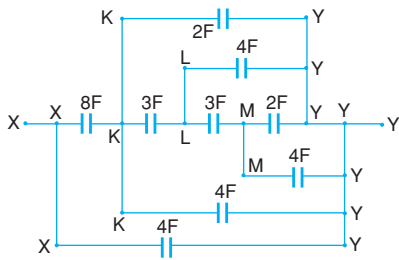
8.



$$C_{KL} = \frac{C}{n} = \frac{8}{4} = 2F \text{ olur.}$$

CEVAP B

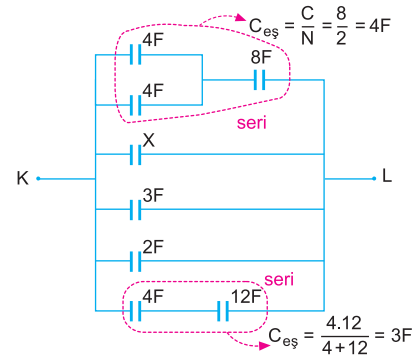
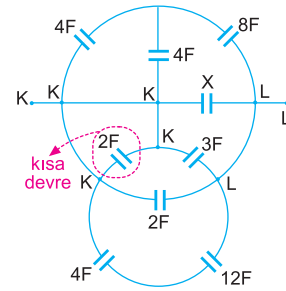
9.



$$C_{XY} = 4 + 4 = 8F \text{ olur.}$$

CEVAP B

10. Devre açılırsa,



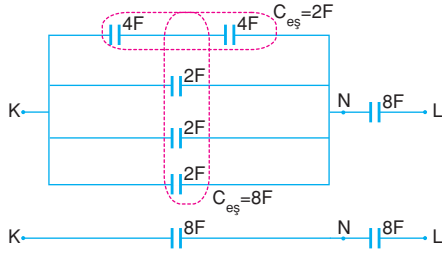
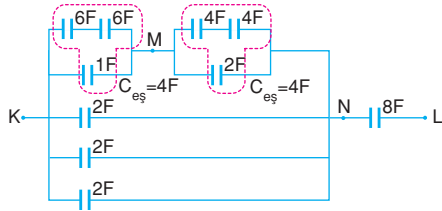
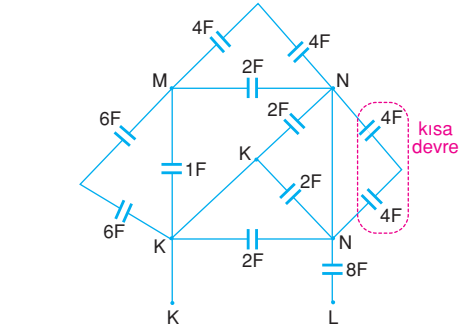
Şekildeki kondansatörler paralel eşdeğer sığa 16F olduğundan,

$$C_{KL} = 4 + X + 3 + 2 + 3$$

$$16 = 12 + X \Rightarrow X = 4F \text{ olur.}$$

CEVAP A

11.

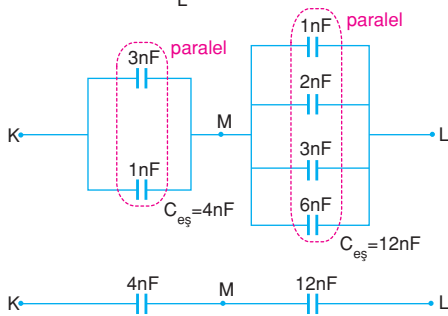
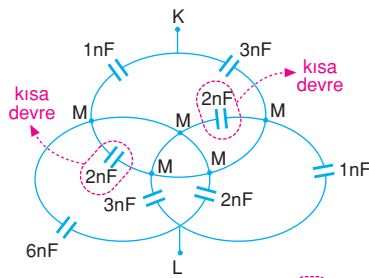


$$C_{KL} = \frac{C}{n} = \frac{8}{2} = 4F \text{ olur.}$$

CEVAP C

ESEN YAYINLARI

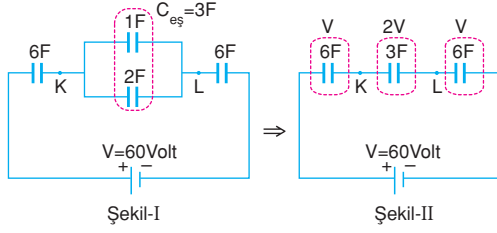
12.



$$C_{KL} = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} = \frac{48}{16} = 3nF \text{ olur.}$$

CEVAP C

1.



Şekilde kondansatörler seri olduğundan üzerlerindeki yükler eşittir. $q = C.V$ olduğundan $C.V$ 'ler her üç kondansatör için eşit olmalıdır. Sığa küçük ise potansiyel büyük olmalıdır. Bu durumda 6F'lik kondansatörler üzerindeki gerilimler V ise 3F'lik kondansatörün üzerindeki gerilim $2V$ olur. Şekil-II deki kondansatörlerin yükleri eşittir.

$$V + 2V + V = 60$$

$$4V = 60 \Rightarrow V = 15 \text{ volt olur.}$$

K-L arasındaki gerilim $2V = 2.15 = 30$ volt olur.

CEVAP C

2.

X ve Y kondansatörleri seri bağlı olduğundan X ve Y üzerindeki yükler eşittir.

$$q_X = q_Y \text{ dir.}$$

I. yargı doğrudur.

X ve Y kondansatörlerinin eşdeğer sığası,

$$C_{XY} = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} = 3F \text{ olur.}$$

X ve Y kondansatörlerinin toplam yükü,

$$q_{XY} = C_{XY} \cdot V = 3 \cdot V$$

$$q_X = q_Y = q_{XY} = 3 \cdot V$$

Z kondansatörünün yükü,

$$q_Z = C_Z \cdot V = 3 \cdot V \text{ olur. Bu durumda,}$$

$$q_X = q_Y = q_Z = 3V \text{ olur.}$$

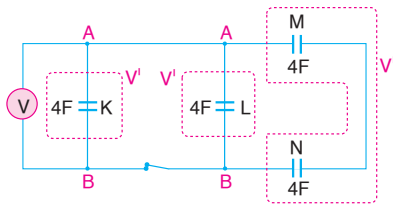
II. yargı doğrudur.

$$V_X + V_Y = V_Z = V \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP D

3.



Anahtar açık iken K kondansatörünün sığası,

$$C = \frac{q}{V} = \frac{400}{100} = 4F \text{ olur.}$$

Kondansatörler özdeş olduğundan hepsinin sığaları eşittir. Anahtar kapatıldığında A ve B noktaları arasındaki kondansatörler paralel bağlanmış olur. Kondansatörlerin yeni yükleri,

$$q_K = C \cdot V' = 4V'$$

$$q_L = C \cdot V' = 4V'$$

$$q_M = q_N = \frac{C}{2} \cdot V' = \frac{4}{2} \cdot V' = 2V'$$

olur. Yük korunacağından,

$$q_{ilk} = q_K + q_L + q_M$$

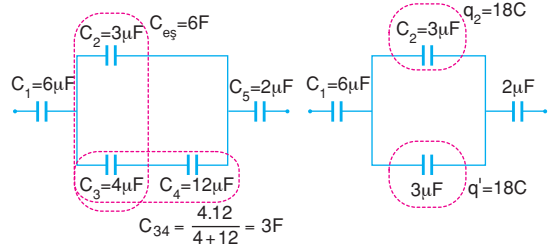
$$400 = 4V' + 4V' + 2V'$$

$$400 = 10V' \Rightarrow V' = 40 \text{ volt olur.}$$

Yeni durumda voltmetre 40 voltu gösterir.

CEVAP B

4.

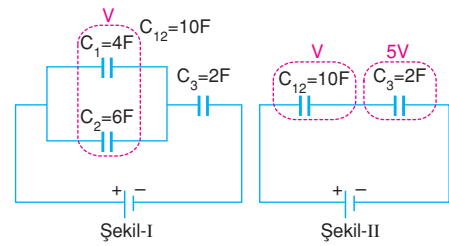


Şekildeki devrede kondansatörler seri olduğundan,

$$q_1 = q_2 = q_3 = 36C \text{ olur.}$$

CEVAP E

5.



Şekil-I de C_1 kondansatörünün üzerindeki gerilim V ise, C_1 kondansatörün yükü, $q_1 = C_1 \cdot V = 4 \cdot V$ olur.

Şekil-II de C_{12} ve C_3 kondansatörleri seri olduğundan C_{12} kondansatörünün üzerindeki gerilim V ise C_3 kondansatörünün yükü,

$$q_3 = C_3 \cdot 5V = 2.5V = 10V \text{ olur.}$$

q_1 ve q_3 yükleri oranlanırsa,

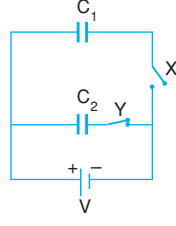
$$\frac{q_1}{q_3} = \frac{4V}{10V} = \frac{2}{5} \text{ olur.}$$

CEVAP B

6. X anahtarı kapatılırsa kondansatörler paralel bağlanacağından üzerlerindeki gerilimler eşittir. I. yargı doğrudur.

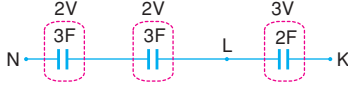
C_2 kondansatörü yüklendikten sonra anahtarın açılması veya üreticinin devreden çıkarılması

C_2 kondansatöründe bir değişme yapmaz. C_2 kondansatörünün gerilimi, yükü değişmez. II. yargı yanlıştır, III. yargı doğrudur.



CEVAP D

- 7.



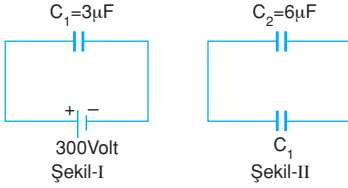
Şekildeki kondansatörler seri bağlandığından yükleri eşittir. Bu durumda $q = C.V$ ifadesine göre $C.V$ ler eşit olmalıdır. 2F lık kondansatörün üzerindeki gerilim 3V ise 3F lık kondansatörlerin üzerindeki gerilim 2V olur.

$$V_{KL} = 3V = 15 \Rightarrow V = 5 \text{ volt olur.}$$

$$V_{KN} = 2V + 2V + 3V = 7V = 7.5 = 35 \text{ volt olur.}$$

CEVAP A

- 8.



Şekil-I deki devrede;

$$q_1 = C_1.V = 3.300 = 900 \mu C \text{ olur.}$$

Şekil-II deki devrede K-L uçları arasındaki potansiyel fark;

$$V_{KL} = V_{ort} = \frac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2} = \frac{900}{3 + 6} = \frac{900}{9} = 100 \text{ V olur.}$$

CEVAP A

9. Şekil-I de C_1 ve C_2 nin yükleri,

$$q_1 = C_1.V = 3.100 = 300 \text{ C}$$

$$q_2 = C_2.V = 5.100 = 500 \text{ C}$$

olur. Şekil-II de kondansatörler toplam yükü sığalarıyla doğru orantılı olarak paylaşırlar.

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 + q'_3$$

$$300 + 500 = C_1.V' + C_2.V' + C_3.V'$$

$$800 = 3.V' + 5.V' + 2.V'$$

$$800 = 10V' \Rightarrow V' = 80 \text{ volt olur.}$$

Yeni durumda kondansatörlerin yeni yükleri,

$$q'_1 = C_1.V' = 3.80 = 240 \text{ C}$$

$$q_1 - q'_1 = 300 - 240 = 60 \text{ C}$$

Yük C_1 kondansatöründen C_3 kondansatörüne geçmiştir.

CEVAP B

10. Kondansatörün sığası

$$E = \frac{1}{2}C.V^2$$

$$8 = \frac{1}{2}.C.(2)^2 \Rightarrow C = 4F \text{ olur.}$$

Bu kondansatörlerden 4 tanesi seri bağlanırsa,

$$C_{eş} = \frac{C}{n}$$

$$= \frac{4F}{4}$$

$$= 1F \text{ olur.}$$



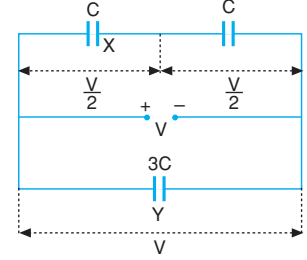
CEVAP C

11. Kondansatörlerin üzerlerindeki enerjiler yazılıp oranlanırsa,

$$\frac{E_Y}{E_X} = \frac{\frac{1}{2}3C.V^2}{\frac{1}{2}C.\left(\frac{V}{2}\right)^2}$$

$$\frac{E_Y}{E} = 12$$

$$E_Y = 12E \text{ olur.}$$



CEVAP C

12. C_1 ve C_2 kondansatörleri seri bağlandığından üzerlerindeki yükler eşittir.

$$E = \frac{q^2}{2C}$$

$$20 = \frac{q^2}{2.C_1}$$

$$30 = \frac{q^2}{2.C_2}$$

Taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{20}{30} = \frac{\frac{q^2}{2.C_1}}{\frac{q^2}{2.C_2}}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

$$C_1 = 3C \text{ ise } C_2 = 2C \text{ olur.}$$

$V = \frac{q}{C}$ ifadesinde değerler kullanılırsa,

$$V_1 = \frac{q}{3C}$$

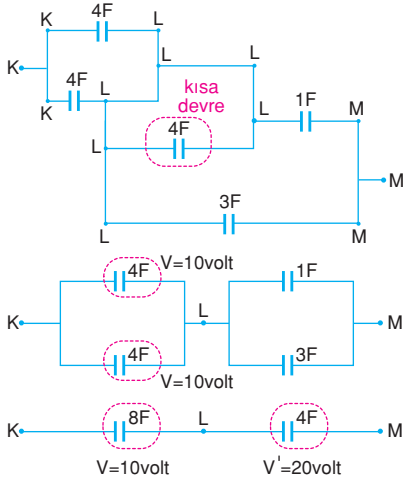
$$V_2 = \frac{q}{C_2}$$

$$C_{12} = \frac{3C.2C}{3C + 2C} = \frac{6C}{5} \text{ yazılıp oranlanırsa,}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{q}{3C}}{\frac{q}{\frac{6C}{5}}} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{q}{3C} \cdot \frac{6C}{5q} = \frac{2}{5} \text{ olur.}$$

CEVAP A

1.



8F ve 4F lik kondansatörler seri olduğundan üzerindeki yükler eşittir. Bu durumda $q = C.V$ ifadesine göre 8F lik kondansatörün üzerindeki gerilim 10 volt ise 4F lik kondansatörün üzerindeki gerilim 20 volt olur.

CEVAP C

2. Bir kondansatörün enerjisinin levhalara uygulanan gerilime bağlı değişimi,

$$E = \frac{1}{2}CV^2 \text{ şeklinde ifade edilir.}$$

Grafikteki V ve E değerlerinden birini bu eşitlikte yerine yazacak olursak kondansatörün sığası; V = 2 için, E = 4 tür.

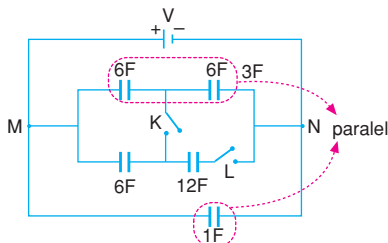
$$E = \frac{1}{2}C.V^2$$

$$4 = \frac{1}{2}C.2^2 \Rightarrow C = 2F \text{ olur.}$$

Kondansatöre 20 voltluk gerilim uygulanırsa yük, $q = C.V = 2.20 = 40 \text{ C}$ olur.

CEVAP D

3.

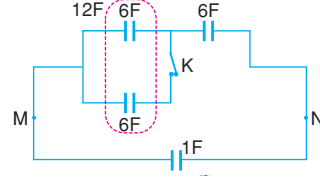


K ve L anahtarları açık iken eşdeğer sığa ve toplamın yük,

$$C_{eş} = 3 + 1 = 4F$$

$$q_1 = C_{eş}.V = 4.V \text{ olur.}$$

K anahtarı kapatıldığında 12F ile 6F lik kondansatörler seri bağlandığından,

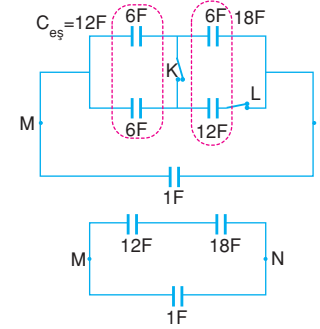


$$C = \frac{12.6}{12+6} = 4F$$

$$C_{MN} = 4 + 1 = 5F \text{ ve}$$

toplam yük,

$$q_2 = C_{eş}.V = 5V \text{ olur.}$$



K ve L birlikte kapatıldığında devrenin eşdeğer sığası, 12F ile 18F lik kondansatörler seri olduğundan,

$$C_{eş} = \frac{12.18}{12+18} = \frac{36F}{5}$$

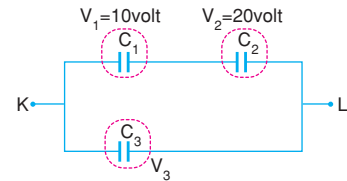
$$C_{MN} = \frac{36}{5} + 1 = \frac{41F}{5}$$

$$q_3 = C_{eş}.V = \frac{41}{5}.V \text{ olur.}$$

Buna göre, $q_3 > q_2 > q_1$ olur.

CEVAP B

4.



C_1 kondansatörünün gerilimi $V_1 = 10$ volt, enerjisi $E_1 = 300 \text{ J}$ olduğundan,

$$E_1 = \frac{1}{2}C_1.V_1^2$$

$$300 = \frac{1}{2}C_1.(10)^2 \Rightarrow C_1 = 6F \text{ olur.}$$

C_1 kondansatörünün yükü,

$$q_1 = C_1.V_1 = 6.10 = 60 \text{ C}$$

$$q_1 = q_2 = 60 \text{ C olur.}$$

C_2 kondansatörünün üzerindeki gerilim,

$$V_2 = 20 \text{ volt}$$

$q_2 = 60 \text{ C}$ olduğuna göre,

$$C_2 = \frac{q_2}{V_2} = \frac{60}{20} = 3\text{F} \text{ olur.}$$

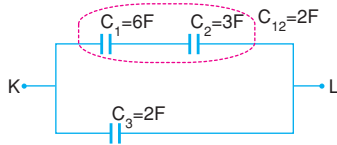
C_3 kondansatörünün üzerindeki gerilim,

$$\begin{aligned} V_3 &= V_1 + V_2 \\ &= 10 + 20 \\ &= 30 \text{ volt} \end{aligned}$$

$E_3 = 900 \text{ J}$ olduğuna göre,

$$E_3 = \frac{1}{2} C_3 \cdot V_3^2$$

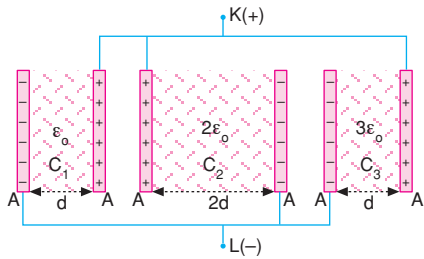
$$900 = \frac{1}{2} C_3 \cdot (30)^2 \Rightarrow C_3 = 2\text{F} \text{ olur.}$$



Eşdeğer sığa, $C_{KL} = 2 + 2 = 4\text{F}$ olur.

CEVAP C

5.



K ucu (+), L ucu (-) olsun. Bu durumda kondansatörlerin birer uçları (+), diğer uçları (-) ye bağlandığından birbirlerine paralel üç kondansatör oluşur.

$$C_1 = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

$$C_2 = 2\epsilon_0 \cdot \frac{A}{2d} = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

$$C_3 = 3\epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} \text{ olur.}$$

K-L arasındaki eşdeğer sığa,

$$C_{KL} = C_1 + C_2 + C_3$$

$$= \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} + \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} + 3\epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

$$= 5\epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} \text{ olur.}$$

CEVAP E

6. K anahtarı kapatıldığında X ve Y elektroskoplarının potansiyelleri eşitleninceye kadar yük geçişi olur. $C = \frac{q}{V}$ eşitliğinde görüldüğü gibi elektroskopların potansiyelleri (V) eşitleneceğinden, yük akışı bittiğinde,

$$C_X = C \text{ ve } C_Y = 4C \text{ olduğundan,}$$

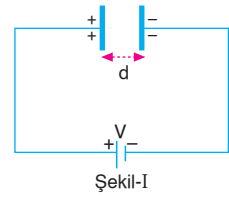
$$q_X = q \Rightarrow q_Y = 4q \text{ olur.}$$

θ_Y artar, θ_X azalır.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

7. Bir kondansatör bir üretece bağlı ise, levhalar arasındaki uzaklık arttırıldığında veya azaltıldığında üreticinin uçları arasındaki V gerilimi değişmez. Tüm nicelikler V geriliminin sabit olmasına göre değerlendirilir.



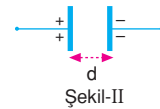
d arttırıldığında, $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ olduğundan sığa azalır.

$q = C \cdot V$ ifadesinde V sabit olduğundan, C azalırsa q yüküde azalır.

$E = \frac{1}{2} C \cdot V^2$ ifadesinde V sabit olduğundan, C azalırsa enerji de azalır.

$E = \frac{V}{d}$ ifadesinde V sabit olduğundan, d artarsa elektrik alan azalır. Bu durumda Şekil-I de verilen tüm nicelikler doğrudur.

Bir kondansatör bir üretece bağlı değilse, levhalar arasındaki uzaklık arttırıldığında veya azaltıldığında kondansatörün yükü değişmez.



Tüm nicelikler q yükünün sabit olmasına göre değerlendirilir.

d arttırıldığında, $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ifadesine göre, sığa azalır.

$q = C \cdot V$ ifadesine göre, q sabit olduğundan C azalırsa V gerilimi artar.

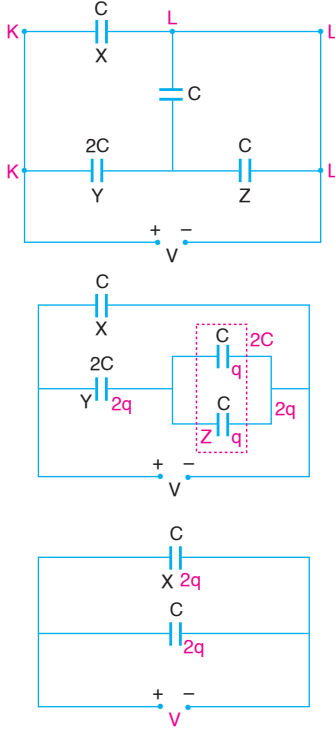
$E = \frac{1}{2} C \cdot V^2 = \frac{q^2}{2C}$ ifadesinde, q sabit olduğundan C azalırsa, enerji artar.

$E = \frac{V}{d}$ ifadesinde d arttığında V gerilimi de arttığından elektrik alan sabittir.

Bu durumda Şekil-II için verilen dört nicelik doğru fakat A şıkkındaki elektrik alan bilgisi yanlış olduğundan cevap A olur.

CEVAP A

8.



Kondansatörlerin üzerlerindeki yükler,

$$q_X = 2q$$

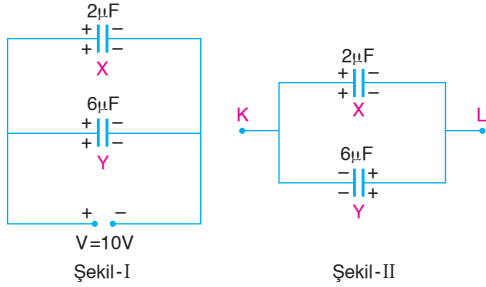
$$q_Y = 2q$$

$$q_Z = q \text{ olur.}$$

Buna göre, $q_X = q_Y > q_Z$ olur.

CEVAP B

9.



Şekil-I deki devrede:

Kondansatörlerin yükleri,

$$q_X = 2 \cdot 10 = 20 \mu\text{C}$$

$$q_Y = 6 \cdot 10 = 60 \mu\text{C} \text{ olur.}$$

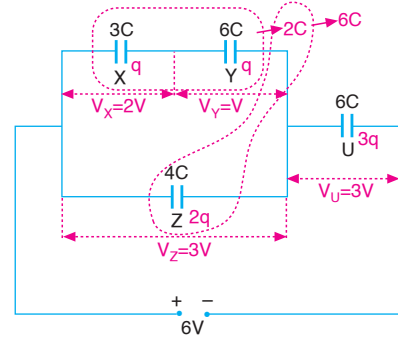
Şekil-II deki devrede:

Kondansatörler ters bağlı olduğundan yük dengesi sağlandığında K-L uçları arasındaki potansiyel fark,

$$V_{KL} = V_{\text{ort}} = \frac{q_Y - q_X}{C_X + C_Y} = \frac{60 - 20}{2 + 6} = 5V \text{ olur.}$$

CEVAP D

10.



$$q_X + q_Y = q_Z \text{ dir.}$$

I. yargı doğrudur.

$$q_Y + q_Z = q_U \text{ dir.}$$

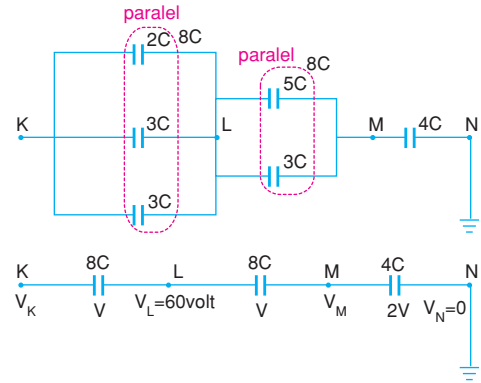
II. yargı doğrudur.

$$V_X + V_Y = V_U \text{ dir.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

11.



Şekildeki kondansatörler seri olduğundan yükleri eşittir. Yükler eşit olduğuna göre, 8C nin üzerindeki gerilim V ise 4C nin üzerindeki gerilim 2V olur.

$$V_L = 60 \text{ volt, } V_N = 0 \text{ olduğundan,}$$

$$\Delta V_{LN} = 60 - 0$$

$$V + 2V = 60$$

$$3V = 60 \Rightarrow V = 20 \text{ volt olur.}$$

K noktasındaki potansiyel,

$$\Delta V_{KL} = V = 20$$

$$V_K - V_L = 20$$

$$V_K - 60 = 20 \Rightarrow V_K = 80 \text{ volt olur.}$$

M noktasındaki potansiyel,

$$\Delta V_{LM} = V = 20$$

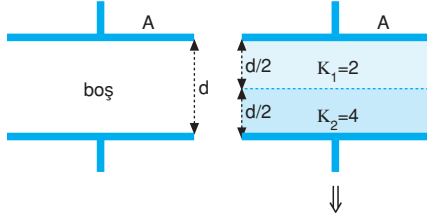
$$V_L - V_M = 20$$

$$60 - V_M = 20 \Rightarrow V_M = 40 \text{ volt olur.}$$

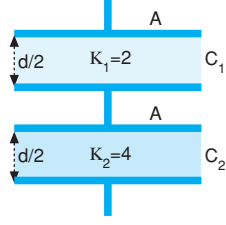
$$\frac{V_K}{V_M} = \frac{80}{40} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP A

12.



Şekil-I deki kondansatörün sığası, $C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ şeklinde yazılabilir. Şekil-II deki kondansatör birbirine seri bağlı iki kondansatör gibi düşünülür.



$$C_1 = \kappa_1 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d/2} = 2 \cdot 2 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} = 4C \text{ olur.}$$

$$C_2 = \kappa_2 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d/2} = 4 \cdot 2 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} = 8C \text{ olur.}$$

Kondansatörler seri bağlı olduğundan,

$$C_{eş} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{4C \cdot 8C}{4C + 8C} = \frac{32C}{12} = \frac{8C}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP D

Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

Numara :

Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Kondansatörler)



1. a) Dielektrik sabiti 2 olan madde konulduğunda
 $C = K \cdot C_0 = 2.5 = 10 \text{ F}$ olur.

b) $q = C_0 \cdot V = 5 \cdot 100 = 500 \text{ C}$ olur. Yük korunur.

c) $q = C \cdot V$
 $500 = 10 \cdot V^1 \Rightarrow V^1 = 50 \text{ volt}$ olur.

d) Enerjisi, $E = \frac{1}{2} C \cdot V^2$
 $= \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (50)^2$
 $= 1,25 \cdot 10^4 \text{ joule}$ olur.

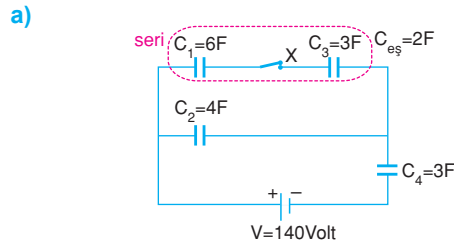
2. I. X anahtarı açıkken

a) $C_{eş} = \frac{4 \cdot 3}{4 + 3} = \frac{12}{7}$ olur.

b) $q_{top} = C_{eş} \cdot V_{top} = \frac{12}{7} \cdot 140 = 240 \text{ C}$ olur.
 $q_{top} = q_2 = q_4 = 240 \text{ C}$ olur.

c) $q_4 = C_4 \cdot V_4$
 $240 = 3 \cdot V_4 \Rightarrow V_4 = 80 \text{ volt}$ olur.

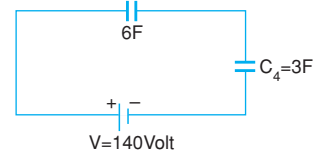
II. X anahtarı kapatıldığında,



Devrenin eşdeğer sığası,

$$C_{eş} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2 \text{ F}$$
 olur.

b)



6F ile 3F lik kondansatörler birbirlerine seri bağlıdır. $C = \frac{q}{V}$ ifadesine göre gerilim sığa ile ters orantılı olarak paylaşılır. Bu durumda 6F lik kondansatörün gerilimi V ise $C_4 = 3 \text{ F}$ lik kondansatörün gerilimi 2V olur. Bu durumda,

$$V + 2V = 140$$

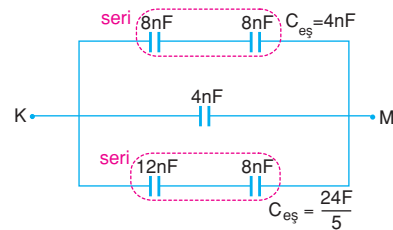
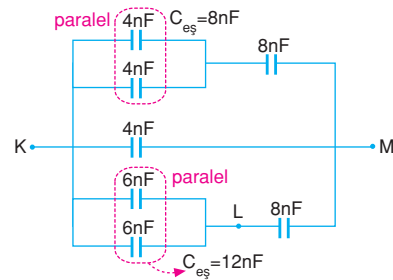
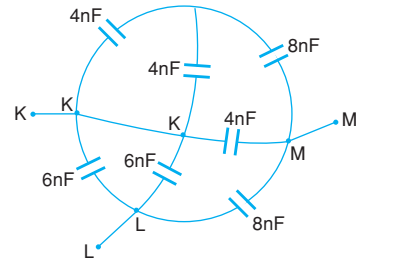
$$3V = 140 \Rightarrow V = \frac{140}{3} \text{ volt}$$
 olur.

Bu gerilim aynı zamanda C_2 kondansatörünün üzerindeki gerilime eşittir.

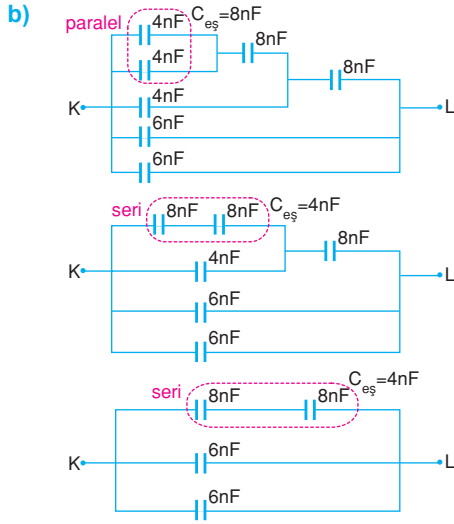
$$q_2 = C_2 \cdot V_2 = 4 \cdot \frac{140}{3} = \frac{560}{3} \text{ C}$$

c) $V_4 = 2V = 2 \cdot \frac{140}{3} = \frac{280}{3}$ volt olur.

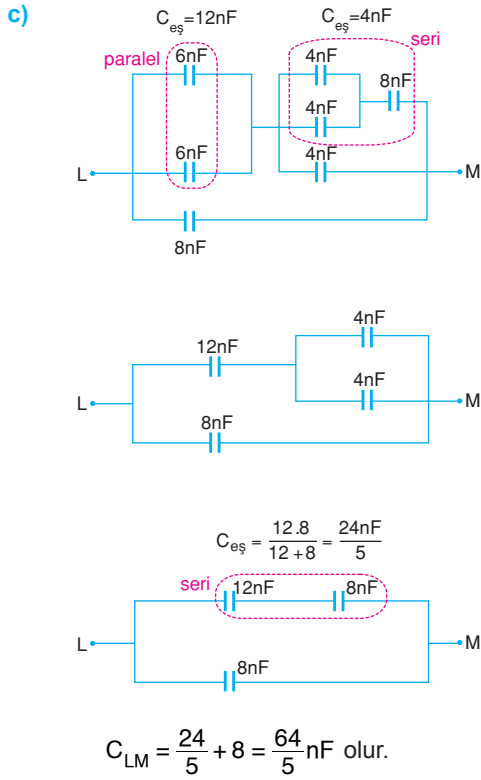
3. a)



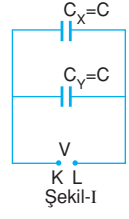
$$C_{KM} = 4 + 4 + \frac{24}{5} = \frac{64 \text{ nF}}{5}$$
 olur.



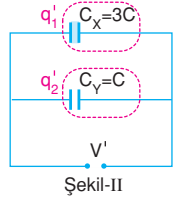
$$C_{KL} = 4 + 6 + 6 = 16\text{nF} \text{ olur.}$$



4. X ve Y kondansatörlerinin üzerindeki yükler eşit olduğuna göre, sığaları eşit olur. Bu durumda $C_X = C_Y = C$ olsun. C_X ve C_Y nin üzerindeki toplam yük, $q_{X,Y} = 12q$ olur.



C_X kondansatörünün içine dielektrik sabiti 3 olan madde konulduğunda sığası $3C$ olur. $q'_2 = q'$ ise $q'_1 = 3q'$ olur. Toplam yük korunacağından,



$$q_{X,Y} = q'_{X,Y}$$

$$12q = q' + 3q'$$

$$12q = 4q' \Rightarrow q' = 3q \text{ olur.}$$

a) $q'_1 = 3q = 3.3q = 9q$ olur.

b) $q'_2 = q' = 3q$ olur.

c) Şekil-I de, $q_{\text{top}} = C_{\text{eş}} \cdot V$

$$12q = 2C \cdot V \Rightarrow V = \frac{6q}{C} \text{ olur.}$$

Şekil-II de, $q'_{\text{top}} = C'_{\text{eş}} \cdot V'$

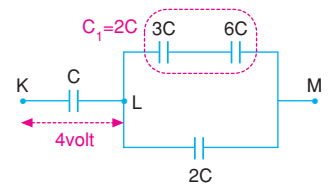
$$12q = 4C \cdot V' \Rightarrow V' = \frac{3q}{C} = \frac{V}{2} \text{ olur.}$$

ESEN YAYINLARI

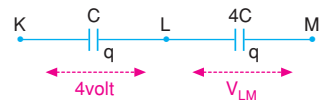
5. $3C$ ile $6C$ birbirine seri bağlıdır.

$$\frac{1}{C_1} = \frac{1}{3C} + \frac{1}{6C}$$

$$C_1 = 2C \text{ olur.}$$



C_1 ile $2C$ birbirine paralel bağlıdır ve eşdeğer sığa C_2 ;



$$C_2 = C_1 + 2C$$

$$= 2C + 2C$$

$$= 4C \text{ olur.}$$

C ve $4C$ nin yükleri eşit olur.

$$C = \frac{q}{4} \text{ ise } 4C = \frac{q}{V_{LM}} \Rightarrow V_{LM} = 1 \text{ volt olur.}$$

$$V_{KM} = 4 + 1 = 5 \text{ volt olur.}$$

6. a) X anahtarı L noktasına dokundurulduğunda üreteç C_3 kondansatörünü doldurur. Bu durumda C_3 ün üzerinde depolanan yük,

$$\begin{aligned} q_3 &= C_3 \cdot V \\ &= 2 \cdot 300 \\ &= 600 \text{ C olur.} \end{aligned}$$

X anahtarı K ye dokundurulduğunda üreteç devreden çıkar. C_3 kondansatörü dolu, C_1 ve C_2 boş olduğundan yükünün bir kısmını C_1 ve C_2 kondansatörlerine aktarır. Bu aktarma işi, C_3 kondansatörünün gerilimi C_1 ve C_2 nin geriliminin toplamına eşit olana kadar devam eder. C_1 ve C_2 seri olduğundan,

$$\begin{aligned} q_1 &= q_2 = C_1 \cdot V' = 3 \cdot V' \\ q_3 &= C_3 \cdot V' = 2 \cdot V' \\ q_1 + q_3 &= q_3 \\ 3 \cdot V' + 2 \cdot V' &= 600 \\ 5 \cdot V' &= 600 \Rightarrow V' = 120 \text{ volt olur.} \end{aligned}$$

$$q_1 = q_2 = 3 \cdot V' = 3 \cdot 120 = 360 \text{ C olur.}$$

- b) C_2 kondansatörünün üzerindeki gerilim,

$$\begin{aligned} q_2 &= 4 \cdot V_2' \\ 360 &= 4 \cdot V_2' \Rightarrow V_2' = 90 \text{ volt tur.} \end{aligned}$$

- c) İlk durumda C_3 kondansatörünün gerilimi,

$$V_3 = 300 \text{ volt, enerjisi ise,}$$

$$E_3 = \frac{1}{2} \cdot C_3 \cdot V_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (300)^2 = 9 \cdot 10^4 \text{ J olur.}$$

X anahtarı K ye dokundurulduğunda

$$V_3' = V' = 120 \text{ volt olduğundan,}$$

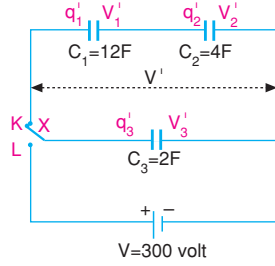
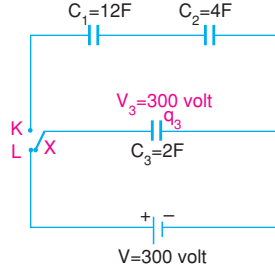
$$E_3' = \frac{1}{2} \cdot C_3 \cdot V_3'^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (120)^2 = 1,44 \cdot 10^4 \text{ J}$$

olur.

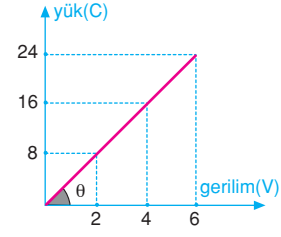
C_3 kondansatörünün enerjisindeki değişme,

$$\begin{aligned} \Delta E &= E_3' - E_3 \\ &= 1,44 \cdot 10^4 - 9 \cdot 10^4 \\ &= -7,56 \cdot 10^4 \text{ joule olur.} \end{aligned}$$

Buradaki (-) C_3 kondansatörünün enerji kaybettiği anlamına gelir.



7. a)



Bir kondansatörün yük - gerilim grafiğinin eğimi, kondansatörün sığmasını verir.

$$\begin{aligned} \tan \theta &= \text{eğim} = C \\ &= \frac{\Delta q}{\Delta V} \\ &= \frac{24 - 0}{6 - 0} \\ &= 4 \text{ F olur.} \end{aligned}$$

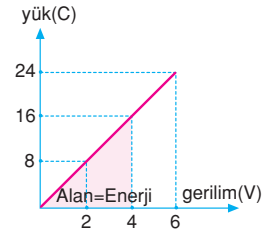
- b) Kondansatöre 40 voltluk gerilim uygulandığında (-) levhada biriken yük miktarı;

$$\begin{aligned} q &= C \cdot V \\ &= 4 \cdot 40 \\ &= 160 \text{ C olur.} \end{aligned}$$

Bir elektronun yükü, $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C olduğundan (-) levhadaki fazla elektron sayısı,

$$\begin{aligned} N &= \frac{q}{q_e} \\ &= \frac{160}{1,6 \cdot 10^{-19}} \\ &= 1 \cdot 10^{21} \text{ tane olur.} \end{aligned}$$

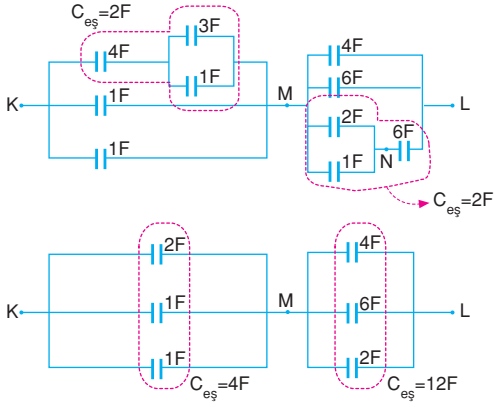
- c)



Kondansatörün yük - gerilim grafiğinin altındaki alan, kondansatörün üzerindeki enerjiyi verir.

$$W = E = \frac{4 \cdot 16}{2} = 32 \text{ J olur.}$$

8.



$$C_{KL} = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} = \frac{48}{16} = 3F \text{ olur.}$$

9. Şekilde görüldüğü gibi C_1 ve C_2 kondansatörlerinin üzerindeki gerilimler 3V olur.

a) $q_1 = C_1 \cdot V_1$
 $= 6 \cdot 3$
 $= 18 \text{ C olur.}$

b) C_3 kondansatörünün üzerindeki yük,
 $q_3 = C_3 \cdot V_3 = 5 \cdot 6 = 30 \text{ C olur.}$

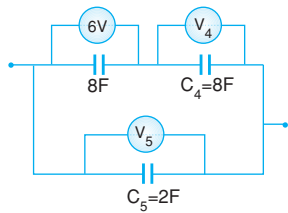
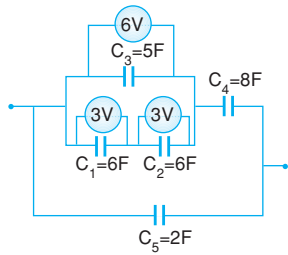
C_1 ve C_2 kondansatörleri üzerindeki yükler eşit, buradaki yük herhangi birinin yüküne eşittir. Bu durumda, C_4 kondansatörünün yükü,

$$q_4 = q_3 + q_1$$

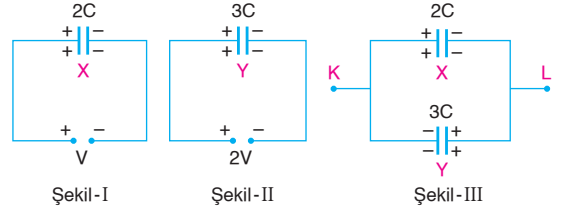
$$= 30 + 18$$

$$= 48 \text{ C olur.}$$

c) $q_4 = C_4 \cdot V_4$
 $48 = 8 \cdot V_4$
 $V_4 = 6 \text{ volt}$
 $V_5 = 6 + V_4$
 $= 6 + 6$
 $= 12 \text{ volt olur.}$



10.



Şekil-I deki devrede:

$$q_X = 2C \cdot V \text{ olur.}$$

Şekil-II deki devrede:

$$q_Y = 3C \cdot 2V = 6CV \text{ olur.}$$

Şekil-III teki devrede:

K-L uçları arasındaki potansiyel fark,

$$V_{KL} = V_{ort} = \frac{q_Y - q_X}{C_X + C_Y}$$

$$= \frac{6CV - 2CV}{2C + 3C}$$

$$= \frac{4CV}{5C}$$

$$= \frac{4}{5} V$$

olur.