

Soru 2 10 V luk potansiyel farkına sahip  $+10 \mu C$  ve  $-10 \mu C$  luk net yükler taşımaktadır.

a) Sistemin kapasitesini bulunuz ve

b) Her birinin üzerindeki yük  $+100 \mu C$  ve  $-100 \mu C$  değere çıkarılırsa bu iki iletken arasındaki potansiyel farkı ne olur?

a)  $C = Q / \Delta V = 10 \times 10^{-6} C / 10 V = 1,00 \times 10^{-6} F = 1 \mu F$

b)  $\Delta V = Q / C = 100 \times 10^{-6} C / 1 \times 10^{-6} F = 100 V$

Soru 9 Bir paralel plakalı kondansatörün plakalarına 150V luk bir potansiyel farkı uygulandığı zaman, plakaların yüzeyine yük yoğunluğu  $30 nC/cm^2$  ile oluyor. Levhalar arasındaki mesafe ne kadardır?

$$Q = \epsilon_0 \frac{A}{d} (\Delta V) \quad \frac{Q}{A} = \epsilon_0 \frac{(\Delta V)}{d} \quad d = \frac{\epsilon_0 (\Delta V)}{\frac{Q}{A}}$$

$$d = \frac{\epsilon_0 (\Delta V)}{\frac{Q}{A}} = \frac{8,85 \times 10^{-12} C^2 / N \cdot m^2 (150 V)}{(30 \times 10^{-9} C / cm^2) (1,00 \times 10^4 cm^2 / m^2)} = 4,42 \mu m$$

Soru 11 50 m uzunluğundaki koaksiyel kabloların içindeki iletkenin çapı 2,58 mm ve üzerindeki yük  $8,1 \mu C$  'dur. Buna göre iletkenin iç çapı 7,27 mm ve üzerindeki yük  $-8,1 \mu C$  'dur.

(a) Bu kabloların kapasitesi ne kadardır?

(b) İki iletken arasındaki bölgede potansiyel farkı nedir? İletkenler arasındaki bölgede hava bulunduğunu kabul ediniz.

a)  $C = \frac{1}{2k \ln(\frac{b}{a})} = \frac{50}{2 \cdot 9 \times 10^9 \ln(\frac{7,27}{2,58})} = 2,68 nF$

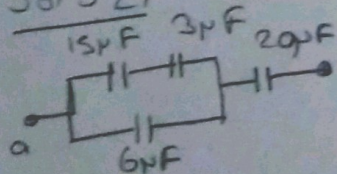
b) Metod 1  $\Delta V = 2k \lambda \ln(\frac{b}{a}) \quad \lambda = \frac{q}{l} = \frac{8,1 \times 10^{-6} C}{50 m} = 1,62 \times 10^{-7} C/m$

$$\Delta V = 2 \cdot 9 \times 10^9 (1,62 \times 10^{-7}) \ln(\frac{7,27}{2,58}) = 3,02 kV$$

Metod 2

$$\Delta V = \frac{Q}{C} = 3,02 kV$$

Soru 21



DSR+ kondansatör setinde görüldüğü gibi bağlanmıştır.  
(a) a ve b noktası arasındaki eşdeğer kapasite bulunuz.  
(b)  $V_{ab} = 15V$  ise, her bir kondansatör üzerindeki yükler bulunuz.

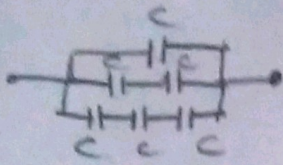
a)  $\frac{1}{C_s} = \frac{1}{15} + \frac{1}{3} \quad C_s = 2,5 \mu F$

$C_p = 2,5 + 6,0 = 8,5 \mu F \quad C_{eq} = \left( \frac{1}{8,5 \mu F} + \frac{1}{20 \mu F} \right)^{-1} = 5,96 \mu F$

b)  $Q = (\Delta V) \cdot C = (15V) \cdot (5,96 \mu F) = 89,5 \mu C$  20 pF üzerinde  
 $\Delta V = \frac{Q}{C} = \frac{89,5 \mu C}{120 \mu F} = 4,47 V$  15 - 4,47 = 10,53 V  $Q = (10,53V) \cdot C = 10,53 (6,00 \mu F) = 63,2 \mu C$  6 pF üzerinde  
 $89,5 - 63,2 = 26,3 \mu C$  15 pF ve 3 pF üzerinde

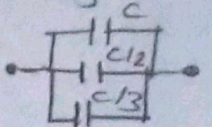


22.

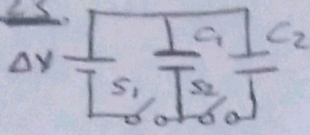


Şekilde gösterilen kurulumun etkin kapasitesini hesaplayınız.

$$C_{eq} = C \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) = \frac{11}{6}C = 1,83C$$



23.



Şekilde gösterilen devreyi gözönüne alınız. Burada  $C_1 = 6\mu F$   $C_2 = 3\mu F$  ve  $\Delta V = 20V$  dir.  $S_1$  anahtarı kapatılarak ilk durumda  $C_1$  kondansatörüne yükleniyor. Sonra  $S_1$  anahtarı açılır ve yüklenmiş

kondansatör  $S_2$  anahtarı kapatılarak yüklenmiş kondansatöre bağlanıyor.  $C_1$  kondansatörünün başlangıçta kazandığı yük ve kondansatörlerin her birindeki son yükü hesaplayınız.

$$C = \frac{Q}{\Delta V} \quad 6 \times 10^{-6} = \frac{Q}{20} \quad \boxed{Q = 120\mu C}$$

$$Q_1 = 120\mu C - Q_2 \quad \Delta V = \frac{Q}{C} \quad \frac{120 - Q_2}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2}$$

$$\frac{120 - Q_2}{6} = \frac{Q_2}{3}$$

$$2(120 - Q_2) = 6Q_2 \quad Q_2 = \frac{360}{9} = 40\mu C$$

$$\Delta V = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$Q_1 = 120\mu C - 40\mu C = 80\mu C$$

26.



Şekilde A, B, C, D, E ve F ile işaretlenmiş altı merkezli  $R, 2R, 3R, 4R, 5R$  ve  $6R$  yarıçaplı iletken küreler gösterilmektedir. B ile C ve D ile E iletken tellerle birbirine bağlanmıştır. Bu sistemin eşdeğer kapasitesini bulunuz.

$C_{eq}$ : A örnekteki pozitif yük, B, D ve F örnekte negatif yükler, C ve E örnekte de pozitif yükler indükleyecek şekilde oluşturulacaktır. İç içe geçmiş küreler, seri bağlı üç kondansatör oluşturur.

$$C_{AB} = \frac{ab}{k(b-a)} = \frac{R(2R)}{kR} = \frac{2R}{k}$$

$$C_{CD} = \frac{13R(4R)}{kR} = \frac{12R}{k}$$

$$C_{EF} = \frac{15R(6R)}{kR} = \frac{30R}{k}$$

28. Şekildeki gibi bağlanan bir grup kondansatör için, a ve b noktaları arasındaki eşdeğer kapasite bulunuz.  $C_1 = 5\mu F$   $C_2 = 10\mu F$   $C_3 = 2\mu F$  dir.

$$C_5 = \left(\frac{1}{5,00} + \frac{1}{10,0}\right)^{-1} = 3,33\mu F$$

$$C_6 = 2(3,33) + 2,00 = 8,66\mu F$$

$$C_2 = 2(11,00) = 20\mu F$$

$$C_7 = \left(\frac{1}{8,66} + \frac{1}{20,0}\right)^{-1} = 6,04\mu F$$

29. Bir anahtar verilen durumda verilen devrede a ve b noktaları arasındaki potansiyel farkı  $60V$  ise  $C_3$  kondansatöründe örnekte bulunan yük ne kadardır?

$$Q_7 = C_7(\Delta V) = (6,04 \times 10^{-6} F)(60V) = 3,62 \times 10^{-4} C \quad Q_6 = Q_7$$

$$\Delta V_{P1} = \frac{Q_7}{C_{P1}} = \frac{3,62 \times 10^{-4}}{8,66 \times 10^{-6}} = 41,8V$$

$$Q_3 = C_3(\Delta V_{P1}) = (2 \times 10^{-6} F)(41,8V) = 83,6\mu C$$



46. Aralarında hava bulunan bir plakalı kondansatörün plaka alanı  $25 \text{ cm}^2$  ve plakalar arasındaki aralık  $1,5 \text{ mm}$ 'dir. Plakalar  $250 \text{ V}$  luk potansiyel farkında yükleniyor ve kaynağın çıkarılıyor. Sonra da kondansatör denizle suyun içine batırılıyor.

- a) Suya batırılmadan önce ve sonra plakalar üzerindeki yükü  
b) batırıldıktan sonraki yükü ve voltajı  
c) kondansatörün enerjisindeki değişimi bulunuz. suyun iletkenliğini önemsenebilirsiniz.  $\chi_s = 80$

Başlangıçta  $C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{Q}{(\Delta V)_i}$

a) Batırılmadan önce ve sonra yük aynı yani  $Q = \epsilon_0 A \frac{(\Delta V)_i}{d}$  olur.

$$Q = \frac{18,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2}{\text{Nm}^2} (25 \times 10^{-4} \text{ m}^2) (250 \text{ V}) = 369 \text{ pC}$$

b) Son durumda,  $C_s = \chi \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{Q}{(\Delta V)_s}$

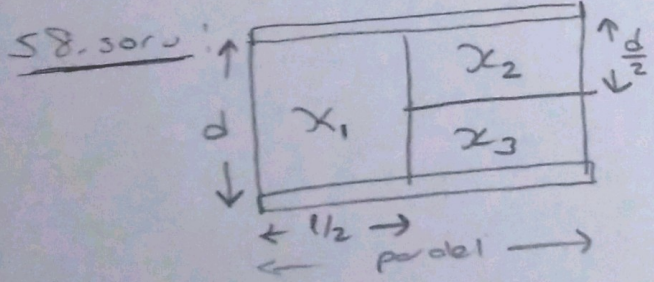
$$C_s = \frac{80 \cdot 18,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2}{\text{Nm}^2} (25 \times 10^{-4} \text{ m}^2) = 3,12 \text{ V}$$

c) Başlangıçta  $U = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2 = \frac{\epsilon_0 A (\Delta V)_i^2}{2d}$  Son durumda

$$U_s = \frac{1}{2} C_s (\Delta V)_s^2 = \frac{\chi \epsilon_0 A}{2d} \left( \frac{\Delta V_i}{\chi} \right)^2$$

$$\Delta U = U_s - U_i = - \frac{\epsilon_0 A (\Delta V_i)^2 (\chi - 1)}{2d \chi} = - \frac{8,85 \times 10^{-12} (250)^2 (80 - 1)}{2 (1,5 \times 10^{-3}) \cdot 80}$$

$$\Delta U = -45,5 \times 10^{-9} \text{ J} = -45,5 \text{ nJ} \quad (-) \text{ olması } \Rightarrow \text{ enerji kaybedildi}$$



Bir paralel plakalı kondansatör, şekilde gösterildiği gibi, 3 farklı dielektrikli madde kullanılarak yapılmıştır.  $\lambda \gg d$  olduğunu kabul ederek;

a) Plaka yüzeyi  $A$ ,  $d$ ,  $\chi_1$ ,  $\chi_2$ ,  $\chi_3$  tembeli cinsinden bu aygıtın sığasını için bir ifade bulunuz.

b)  $A = 1 \text{ cm}^2$   $d = 2 \text{ mm}$   $\chi_1 = 4,9$   $\chi_2 = 5,6$  ve  $\chi_3 = 2,1$  olarak kondansatörün sığasını bulunuz.

$$C_1 = \frac{\chi_1 \epsilon_0 A/2}{d} \quad C_2 = \frac{\chi_2 \epsilon_0 A/2}{d/2} \quad C_3 = \frac{\chi_3 \epsilon_0 A/2}{d/2}$$

$$\left( \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \right)^{-1} = \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3} = \frac{\epsilon_0 A}{d} \left( \frac{\chi_2 \chi_3}{\chi_2 + \chi_3} \right)$$

$$C = C_1 + \left( \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \right)^{-1} = \frac{\epsilon_0 A}{d} \left( \frac{\chi_1}{2} + \frac{\chi_2 \chi_3}{\chi_2 + \chi_3} \right)$$

b)  $C_{top} = 1,76 \times 10^{-12} \text{ F} = 1,76 \text{ pF}$