

FİZİK 2 – 4. UYGULAMA

1. Yüzölçümleri 200 cm^2 , aralarındaki mesafe 0.4 cm olan ve birbirlerinden hava boşluğu ile ayrılan iki levha kullanılarak oluşturulmuş paralel levhalı bir kondansatörün;

a) Sığasını hesaplayınız.

b) Kondansatör 500 V 'lik bir üretece bağlanırsa, kondansatörün yükünü, depolanan enerjiyi, levhalar arasındaki elektrik alan şiddetini ve enerji yoğunluğunu bulunuz.

c) Levhalar arası, hava boşluğunu dolduracak şekilde dielektrik sabiti $\kappa=2.6$ olan bir sıvı ile doldurulursa, 500 V 'lik üreteçten kondansatöre ne kadar yük akacaktır? ($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$).

a) $C_0 = 44 \text{ pF}$

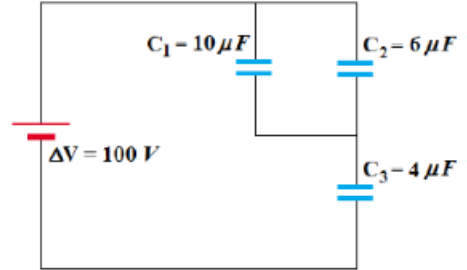
b) $Q_0 = 22 \text{ nC}$, $U_0 = 5,5 \cdot 10^{-6} \text{ J}$, $E = 1,25 \cdot 10^5 \text{ V/m}$, $U_E = 6,9 \cdot 10^{-12} \text{ J/m}^3$

c) $\Delta Q = 35 \text{ nC}$

2. Şekilde verilen kondansatör sisteminde;

a) Biriken toplam enerjiyi bulunuz.

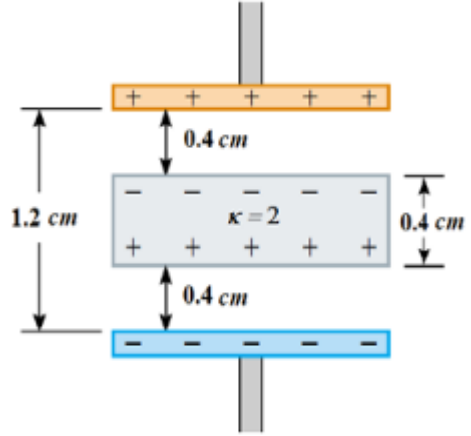
b) C_3 kondansatörünün üzerinde, kondansatörü iletkenle dönüştürecek kadar yük boşalması gerçekleştiğinde, C_1 kondansatörünün yükünde ve potansiyel farkında ne kadarlık değişiklik olur?



a) $U = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ J}$

b) $\Delta q = 8 \cdot 10^{-4} \text{ C}$, $\Delta V_1 = 80 \text{ V}$

3. Paralel plakalı bir kondansatörün plaka aralığı **1.2 cm** ve plaka alanı **0.12 m²** dir. Kondansatör, **120 V**'lik potansiyel farkı altında yükleniyor ve sonra bağlantılar kesiliyor. Kalınlığı **0.4 cm** ve dielektrik sabiti $\kappa=2$ olan bir dielektrik, yalıtkan plakaların tam ortasına şekildeki gibi yerleştiriliyor.



a) Dielektrik yerleştirilmeden önce kondansatörün sığasını hesaplayınız.

b) Dielektrik plakaların arasına yerleştirildikten sonra kondansatörün sığasını,

$$C = \frac{Q}{\Delta V} \text{ ve } \Delta V = V_b - V_a = -\int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

bağıntılarını kullanarak hesaplayınız.

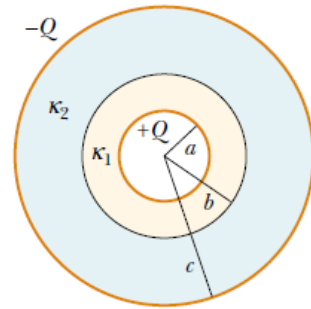
c) Plakaların yükünü bularak, dielektriğin bulunduğu bölgede ve plakalar arasındaki bölgede elektrik alanı bulunuz.

a) $C_0 = 90 \text{ pF}$

b) $C = 106 \text{ pF}$

c) $Q = 1,27 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, $E_{\text{dielektrik}} = 0,6 \cdot 10^4 \text{ V/m}$, $E_{\text{boşluk}} = 1,2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$

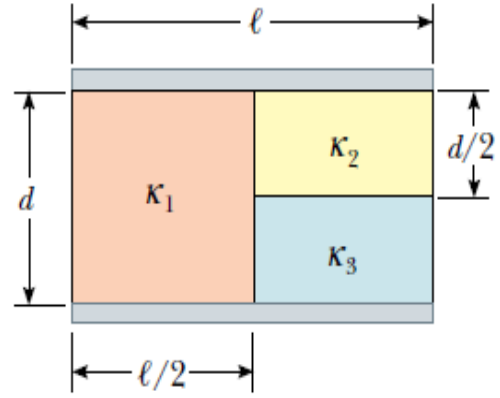
4. Şekilde görülen iç yarıçapı **a**, dış yarıçapı **c** olan, iletken küresel bir kabuğun içi; **a-b** arasında dielektrik katsayısı κ_1 , **b-c** arasında κ_2 olan bir dielektrik madde ile dolduruluyor. Sistemin sığasını bulunuz.



$$C_{eş} = \frac{\kappa_1 \kappa_2 a b c (4\pi \epsilon_0)}{\kappa_2 b c - \kappa_1 a b + a c (\kappa_1 - \kappa_2)}$$

5. Şekildeki paralel plakalı kondansatör üç farklı dielektrik madde kullanılarak yapılmıştır.

- a) $\ell \gg d$ olduğunu kabul ederek, plaka yüzeyi A, d, κ_1, κ_2 ve κ_3 sabitleri cinsinden bu kondansatörün sığası için bir ifade bulunuz.
- b) $A = 3\text{cm}^2, d = 1.5\text{mm}, \kappa_1 = 6, \kappa_2 = 3, \kappa_3 = 5$ ve $\Delta V = 16\text{V}$ olarak kondansatörde depo edilen enerjiyi bulunuz.

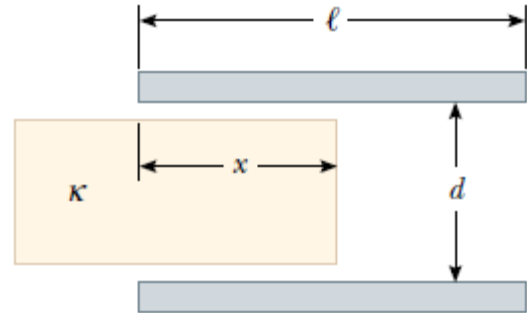


a) $C_{eş} = \frac{\epsilon_0 A}{d} \left(\frac{\kappa_1}{2} + \frac{\kappa_2 \kappa_3}{\kappa_2 + \kappa_3} \right)$

b) $U = 1,1 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

6. Şekilde gösterildiği gibi bir kondansatör kenar uzunluğu l ve plaka aralığı d olan iki kare plakadan yapılmıştır. Dielektrik sabiti κ olan bir madde kondansatör içine bir x uzaklığında yerleştirilmiştir.

- a) Aygıtın eşdeğer sığasını,
- b) Potansiyel farkı ΔV ise, kondansatörde depolanan enerjiyi,
- c) ΔV potansiyel farkının sabit olduğunu varsayarak dielektrik üzerine etki eden kuvvetin yön ve büyüklüğünü bulunuz. Sürtünme ve kenar etkilerini ihmal ediniz.



a) $C_{eş} = \frac{\epsilon_0}{d} [l^2 + lx(\kappa - 1)]$

b) $C_{eş} = \frac{\epsilon_0 (\Delta V)^2}{2d} [l^2 + lx(\kappa - 1)]$

c) $\vec{F} = -\frac{\epsilon_0 (\Delta V)^2}{2d} l(\kappa - 1) \hat{i}$