




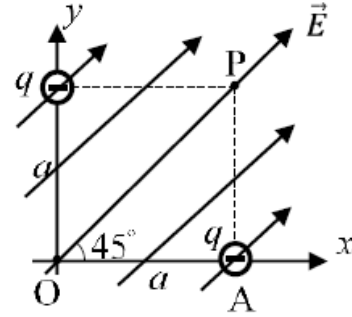


Sorular 1-2-3 $E = \frac{2}{\sqrt{2}}$ (V/m) şiddetli düzgün elektrik alan içinde bulunan, $q = -2 \times 10^{-9}$ (C)'luk noktasal yükler şekildeki gibi $a = 0.5$ (m) kenarlı karenin iki köşesine sabitlenmiştir. ($\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \sqrt{2}/2$)

1) O noktasındaki elektrik alan vektörünün yönü hangisidir?

- A)  B) 
C)  D)  E) 

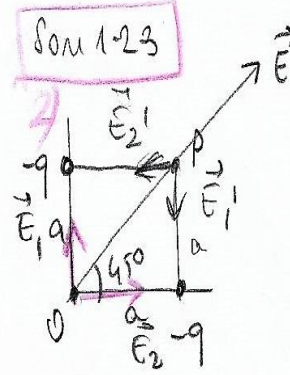


2) O noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü kaç (V/m)'dir?

- A) $73\sqrt{2}$ B) $72\sqrt{2}$ C) $74\sqrt{2}$ D) $75\sqrt{2}$ E) $76\sqrt{2}$

3) O noktasındaki toplam elektrik potansiyel $V_0 = -72$ (V) ise karenin köşesinde P noktasındaki V_P potansiyeli kaç Volt'tur?

- A) -72 B) -73 C) -74 D) -75 E) -76



$q = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ $E = \frac{2}{\sqrt{2}} \frac{\text{V}}{\text{m}}$ $\vec{E}_0 = \vec{E} + \vec{E}_1 + \vec{E}_2$

$E_1 = k \frac{|-q|}{a^2} = E_2 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-9}}{(0.5)^2} = 72 \frac{\text{V}}{\text{m}}$

$\vec{E}_1 = 72 \vec{j}$

$\vec{E}_2 = 72 \vec{i}$

$\vec{E} = \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot \cos 45^\circ \vec{i} + \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot \sin 45^\circ \vec{j} = \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i} + \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{j} = \vec{i} + \vec{j}$

$\vec{E}_0 = 72\vec{i} + 72\vec{j} + \vec{i} + \vec{j}$

$\vec{E}_0 = 73\vec{i} + 73\vec{j}$

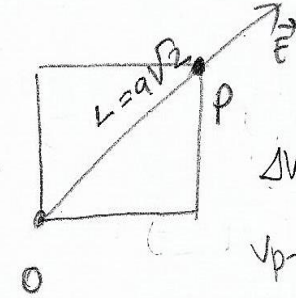
$|\vec{E}_0| = \sqrt{73^2 + 73^2} = \sqrt{2 \cdot 73^2} = 73\sqrt{2} \frac{\text{V}}{\text{m}}$

3) $V_0 = -72 \text{ V}$

$V_P - V_0 = -E \cdot L$

$V_P - (-72) = -\sqrt{2} \cdot a\sqrt{2}$

$V_P + 72 = -1 \rightarrow V_P = -73 \text{ V}$



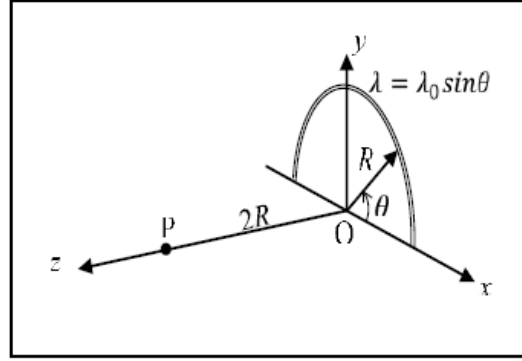
$\Delta V = -E \cdot L$

$V_P - V_0 = -E \cdot L$

Sorular 4-5-6-7 Şekildeki gibi xy -düzleminde bulunan $\lambda = \lambda_0 \sin \theta$ yük yoğunluğuna sahip R yarıçaplı yarım çember için;

4) z -ekseni üzerinde O noktasından $2R$ uzaklıkta bulunan F noktasındaki elektrik alan vektörünün z -bileşenini (E_z) hesaplayınız.

- A) $\frac{2k\lambda_0}{5\sqrt{5}R}$ B) $\frac{3k\lambda_0}{5\sqrt{5}R}$
C) $\frac{4k\lambda_0}{5\sqrt{5}R}$ D) $\frac{k\lambda_0}{\sqrt{5}R}$
 E) $\frac{k\lambda_0}{5\sqrt{5}R}$



5) P noktasındaki elektrik potansiyel ifadesi nedir?

- A) $\frac{k\lambda_0}{\sqrt{5}}$ B) $\frac{3k\lambda_0}{\sqrt{5}}$ C) $\frac{4k\lambda_0}{5\sqrt{5}}$ **D) $\frac{2k\lambda_0}{\sqrt{5}}$** E) $\frac{k\lambda_0}{5\sqrt{5}}$

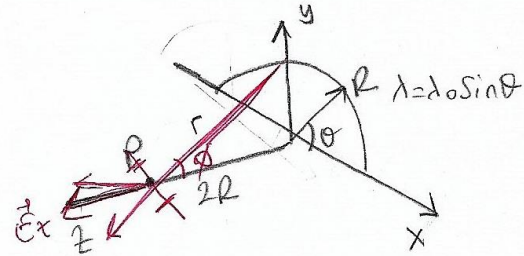
6) Yarım çember üzerindeki toplam yük miktarı nedir?

- A) $2\lambda_0 R$** B) $3\lambda_0 R$ C) $4\lambda_0 R$ D) $5\lambda_0 R$ E) $\lambda_0 R$

7) Noktasal bir $+Q$ yükü sonsuzdan P noktasına getirildiğinde, bu yükün potansiyel enerjisindeki değişimi bulunuz.

- A) $\frac{2kQ\lambda_0}{\sqrt{5}}$** B) $\frac{3kQ\lambda_0}{\sqrt{5}}$ C) $\frac{4kQ\lambda_0}{5\sqrt{5}}$ D) $\frac{kQ\lambda_0}{\sqrt{5}}$ E) $\frac{kQ\lambda_0}{5\sqrt{5}}$

4)



$$dE_z = k \cdot \frac{dq}{r^2} \cos \phi$$

$$dq = \lambda \cdot dl = \lambda R d\theta$$

$$dq = \lambda_0 \sin \theta R d\theta$$

$$r = \sqrt{R^2 + 4R^2} = \sqrt{5} R$$

$$\cos \phi = \frac{2R}{\sqrt{5} R} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$E_z = \int k \frac{\lambda_0 \sin \theta R d\theta}{5R^2} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$E_z = \frac{k \lambda_0 2}{5\sqrt{5} R} \int_0^\pi \sin \theta d\theta = \frac{2k\lambda_0}{5\sqrt{5} R} \left[-\cos \theta \right]_0^\pi = \frac{2k\lambda_0}{5\sqrt{5} R} (-\cos \pi + \cos 0) = \frac{2k\lambda_0}{5\sqrt{5} R} (1 + 1) = \frac{4k\lambda_0}{5\sqrt{5} R}$$

$$E_z = \frac{4k\lambda_0}{5\sqrt{5} R}$$

5) $V_P = k \int \frac{dq}{r} = k \int \frac{\lambda_0 \sin \theta R d\theta}{\sqrt{5} R} = \frac{\lambda_0 k}{\sqrt{5}} \int_0^\pi \sin \theta d\theta = \frac{\lambda_0 k}{\sqrt{5}} \left[-\cos \theta \right]_0^\pi = \frac{\lambda_0 k}{\sqrt{5}} (-\cos \pi + \cos 0) = \frac{2\lambda_0 k}{\sqrt{5}}$

$$6) \cdot dq = \lambda \cdot dl$$

$$\int dq = \int \lambda_0 \sin \theta R d\theta \rightarrow q = \lambda_0 R \int_0^\pi \sin \theta d\theta = \lambda_0 R (-\cos \theta)_0^\pi = 2\lambda_0 R$$

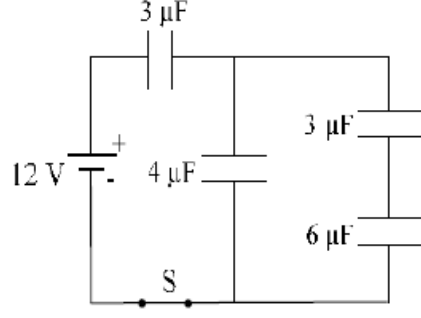
$$7) \Delta U = q_0 \Delta V$$

$$\Delta U = +Q \cdot V_P = Q \left(\frac{2k\lambda_0}{\sqrt{5}} \right) = \frac{2kQ\lambda_0}{\sqrt{5}}$$

Sorular 8-9-10 Başlangıçta yüksüz olan kondansatörler devredeki gibi bağlanmıştır.

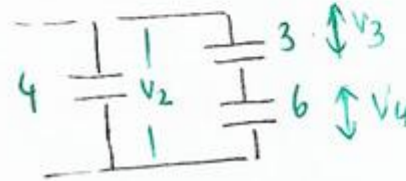
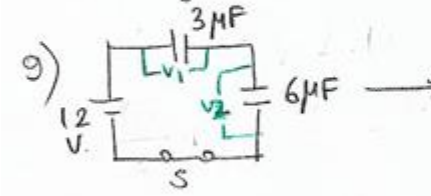
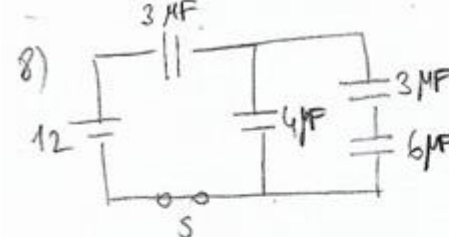
8) Devrenin eşdeğer sığası kaç μF 'dır?

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



9) S anahtarı kapalı iken, 6 (μF) lık kondansatör üzerindeki yük μC cinsinden nedir?

- A) 4 B) 16 C) 24 **D) 8** E) 12



$$\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{C_1} \quad C_1 = 2. \quad \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{C_{es}} \quad C_{es} = 2$$

$$2 + 4 = C_2 \quad \boxed{C_2 = 6}$$

$$C_{es} = \frac{Q_T}{V} \rightarrow Q_T = 2 \cdot 12 = 24 \mu C.$$

$$24 = 3 \cdot V_1 \rightarrow V_1 = 8V$$

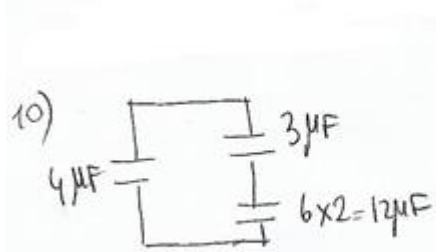
$$24 = 6 \cdot V_2 \rightarrow V_2 = 4V \rightarrow V_2 = V_3 + V_4$$

$$\frac{Q}{3} + \frac{Q}{6} = 4 \quad \frac{3Q}{6} = 4 \quad Q = 8 \mu C$$

(2) 3 ve 6 μF lık kondlar seri yükleri aynı

10) Şimdi S anahtarı açılıp 6 (μF) lık kondansatör içine $\kappa=2$ dielektrik katsayılı malzeme konuyor. Bu durumda, 4 (μF) lık kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı kaç Volt olur?

- A) 2.25 B) 2.5 C) 3.25 D) 3.5 **E) 3.75**

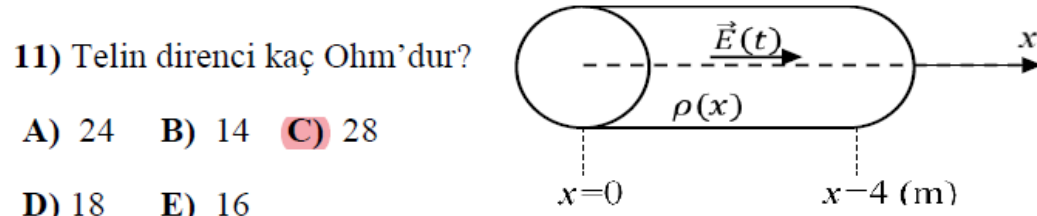


$$C_{es} = ? \quad \frac{1}{3} + \frac{1}{12} = \frac{1}{C_{12}} \quad C_{12} = \frac{12}{5} \mu F \quad C_{es} = 4 + \frac{12}{5} = \frac{32}{5}$$

$$V = 12V \quad Q = 16 \mu C$$

$$C = \frac{Q}{V} \quad \frac{32}{5} = \frac{24}{V} \quad V = 3.75 \text{ Volt}$$

Sorular 11-12-13 1 (m²) kesitli, 4 (m) uzunluğunda ve $\rho(x) = 2x + 3$ (Ωm) konumla değişen öz dirence sahip silindirik bir telin içinde elektrik alan zamanla $E(t) = 2t^2 + 3$ (V/m) şeklinde değişmektedir. Elektrik alanın doğrultusu tel boyuncadır ve zaman saniye cinsindendir.



12) $t = 1$ saniyede telden geçen akım kaç Amper'dir?

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

13) $t = 1$ saniye içinde telden geçen yük kaç Coulomb'dur?

- A) $\frac{10}{24}$ **B) $\frac{11}{21}$** C) $\frac{10}{18}$ D) $\frac{11}{22}$ E) $\frac{11}{24}$

11) $A = 1 \text{ m}^2$ $L = 4 \text{ m}$
 $E(t) = 2t^2 + 3$ (V/m)
 $\rho(x) = 2x + 3$ (Ωm)

$$R = \int \rho \frac{dx}{A} = \frac{1}{A} \int_0^4 (2x + 3) dx = \frac{x^2 + 3x}{1} \Big|_0^4 = 4^2 + 3 \cdot 4 = 28 \Omega$$

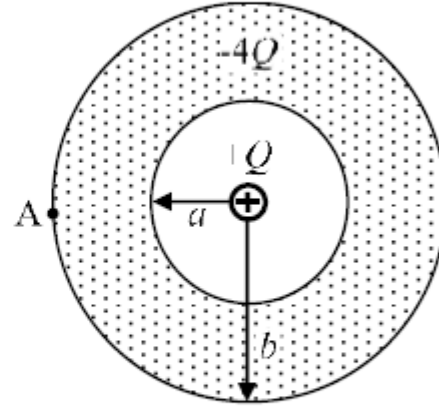
12) $t = 1 \text{ s}$ $I = ?$
 $E = 2 \cdot 1^2 + 3 = 5 \text{ V/m}$ $V = E \cdot L = 5 \cdot 4 = 20 \text{ V}$
 $V = I R \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{20}{28} = \frac{5}{7} \text{ (A)}$

13) $t = 1 \text{ s}$ $q = ?$
 $J = \frac{I}{A}$ $I = J \cdot A$ $J = \frac{E}{\rho}$ $\rho = \frac{R \cdot A}{L} = \frac{28 \cdot 1}{4} = 7 \Omega \text{ m}$
 $I = \frac{E}{\rho} \cdot A = \frac{dq}{dt} \rightarrow dq = \frac{E}{\rho} \cdot A dt \rightarrow q = \frac{A}{\rho} \int_0^1 E dt$
 $q = \frac{1}{7} \int_0^1 (2t^2 + 3) dt = \frac{1}{7} \cdot \left(\frac{2 \cdot 1^3}{3} + 3 \right) = \frac{11}{21} \text{ C}$

Sorular 14-15 İç yarıçapı a , dış yarıçapı b olan yalıtkan küresel dilim içine $-4Q$ yükü düzgün dağılmıştır. Küresel dilimin merkezinde $+Q$ yüklü noktasal yük bulunmaktadır.

14) $r=b$ de bulunan A noktasının sonsuzdaki bir noktaya göre elektriksel potansiyelini bulunuz. ($V(\infty) = 0$)

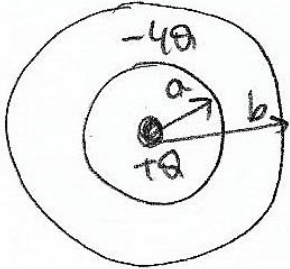
- A) $-k \frac{4Q}{b}$ B) $-k \frac{5Q}{b}$ **C) $-k \frac{3Q}{b}$**
D) $k \frac{Q}{b}$ E) $k \frac{2Q}{b}$



15) Elektrik alanın sıfır olduğu r mesafesini bulunuz.

- A) $\left(\frac{b^3+3a^3}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$** B) $\left(\frac{b^3-a^3}{4\pi}\right)^{\frac{1}{3}}$ C) $\left(\frac{b^3-a^3}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$ D) $\left(\frac{b^3+3a^3}{4\pi}\right)^{\frac{1}{3}}$ E) $\left(\frac{2b^3+3a^3}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$

14) $\vec{ds} \parallel \vec{E}$



$$q_{net} = -4Q + Q = -3Q$$

$$\vec{E} \parallel d\vec{s} \quad \vec{E} \cdot d\vec{s} = E ds$$

$$V_A - \frac{V_\infty}{0} = - \int_b^\infty \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

$$V_A = - \int_b^\infty E ds$$

$$V_A = - \int_b^\infty \frac{k q_{net}}{r^2} dr$$

$$= -k (-3Q) \left| -\frac{1}{r} \right|_b^\infty$$

$$= -k \frac{3Q}{b}$$

$$15) \quad \rho = \frac{q}{V}$$

$$q_{\text{ig}} = q_{\text{yal}} + Q$$

$$\frac{-4Q}{\frac{4}{3}\pi(b^3-a^3)} = \frac{q_{\text{yal}}}{\frac{4}{3}\pi(r^3-a^3)} \rightarrow q_{\text{yal}} = \frac{-4Q(r^3-a^3)}{b^3-a^3}$$

$$q_{\text{ig}} = \frac{-4Q(r^3-a^3)}{b^3-a^3} + Q$$

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{q_{\text{ig}}}{\epsilon_0} \rightarrow E \cdot 4\pi r^2 = \left(\frac{-4Q(r^3-a^3)}{b^3-a^3} + Q \right) \frac{1}{\epsilon_0}$$

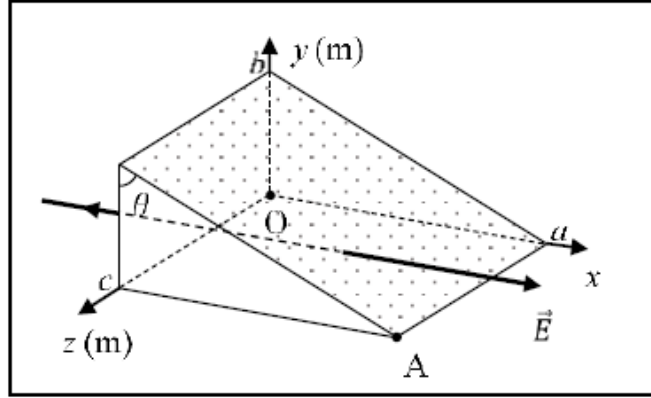
$$E=0 \quad r=?$$

$$\frac{-4Q(r^3-a^3)}{b^3-a^3} + Q = 0 \Rightarrow -4Q(r^3-a^3) + Q(b^3-a^3) = 0$$

$$-4Qr^3 + 4Qa^3 + Qb^3 - Qa^3 = 0 \rightarrow -4r^3 = -b^3 - 3a^3$$

$$r^3 = \frac{b^3 + 3a^3}{4} \rightarrow r = \left(\frac{b^3 + 3a^3}{4} \right)^{1/3}$$

Sorular 16-17 Şekilde gösterildiği gibi, bir prizma $\vec{E} = 2x\hat{i}$ (N/C) konumla değişen elektrik alan içine konmuştur. Burada x metre cinsindendir.



16) Prizmanın eğik yüzeyinden geçen elektrik akısı nedir?

- A) ac^2 B) cb^2 C) ca^2 **D) abc** E) bc^2

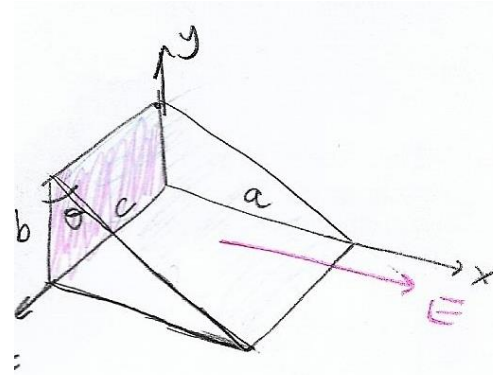
17) Prizmanın içinde bulunan net yük miktarı nedir?

- A) $\epsilon_0 ac^2$ B) $\epsilon_0 cb^2$ C) $\epsilon_0 ca^2$ **D) $\epsilon_0 abc$** E) $\epsilon_0 bc^2$

$$17) \quad \Phi = \frac{q_{\text{net}}}{\epsilon_0} \rightarrow q_{\text{net}} = \Phi \epsilon_0$$

$$q_{\text{net}} = abc \epsilon_0$$

16)

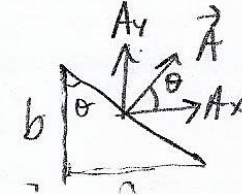


$$\vec{E} = 2x\hat{i}$$

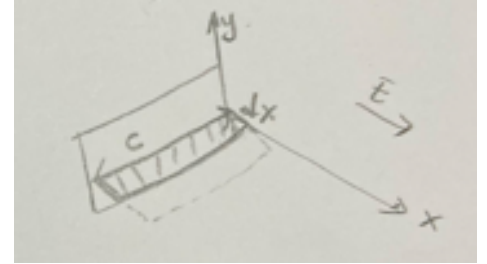
$$\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j}$$

$$\vec{A}_x = bc\hat{i}$$

$$\vec{A}_y = ac\hat{j}$$



$$\cos\theta = \frac{A_x}{A} = \frac{bc}{ac}$$

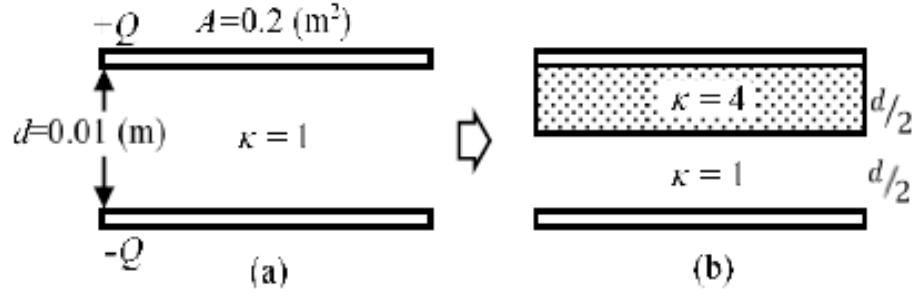


$$\phi = \int_a \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int E \cdot dA \cdot \cos\theta$$

$$\phi = \int_0^a 2x \cdot c \cdot dx \cdot \frac{b}{a}$$

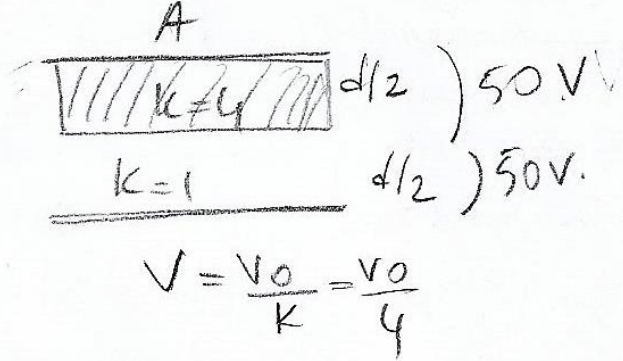
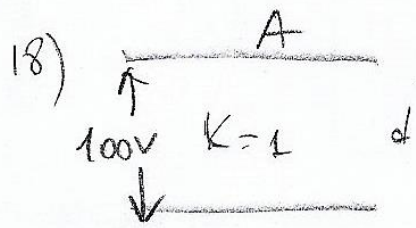
$$\phi = \frac{2cb}{a} \left[\frac{x^2}{2} \right]_0^a = abc$$

18) Şekil (a) daki paralel plakalı bir kondansatör 100 (V) potansiyel farkı altında yüklenmiştir. Daha sonra, bu yüklü



kondansatörün hacminin yarısı şekil (b) deki gibi yalıtkan dielektrik malzeme ile dolduruluyor. $\kappa=4$ dielektrik katsayılı malzeme içinde elektrik alanın şiddetini bulunuz

- A) 1500 (V/m) B) 3500 (V/m)
C) 2000 (V/m) D) 3000 (V/m) **E) 2500 (V/m)**



$q = sbt$
 V değişiyor.

$$V = \frac{50}{4} = 12,5V$$

$$E = \frac{V}{d/2} = \frac{12,5}{0,01/2} = 2500V/m.$$