

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) $76\sqrt{2}$

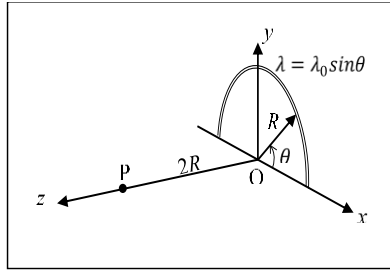
3) O noktasındaki toplam elektrik potansiyel $V_0 = -72$ (V) ise karenin köşesinde P noktasındaki V_P potansiyeli kaç Volt'tur?

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

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 P 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) $\lambda_0 R$

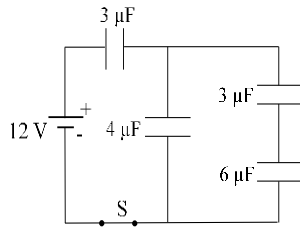
7) Noktasal bir $+Q$ yükü sonsuzdan P noktasına getirildiğinde, bu yükün potansiyel enerjisindeki değişimi bulunuz.

- 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) $\frac{kQ\lambda_0}{5\sqrt{5}}$

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

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?

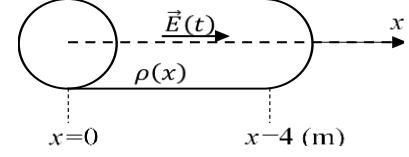
- A) 2.25 B) 2.5 C) 3.25 D) 3.5 E) 3.75

Sorular 11-12-13 1 (m^2) 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.

11) Telin direnci kaç Ohm'dur?

- A) 24 B) 14 C) 28

- D) 18 E) 16



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) $\frac{5}{7}$

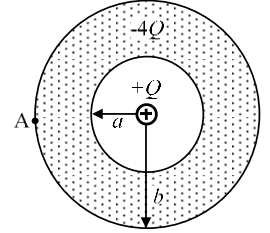
13) $t = 1$ saniye içinde telden geçen yük kaç Coulomb'dur?

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

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. ($V(\infty) = 0$)

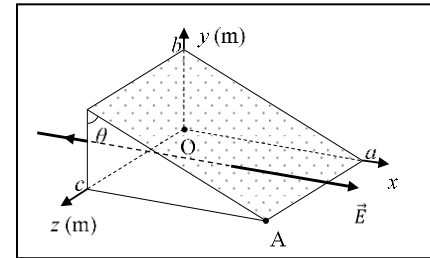
- A) $-k \frac{4Q}{b}$ B) $-k \frac{5Q}{b}$ C) $-k \frac{3Q}{b}$
D) $k \frac{Q}{b}$ E) $k \frac{2Q}{b}$



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) $\left(\frac{2b^3+3a^3}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$

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.



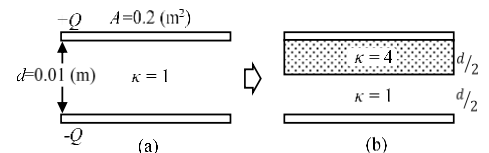
16) Prizmanın eğik yüzeyinden geçen elektrik akısı nedir?

- 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) $\epsilon_0 bc^2$

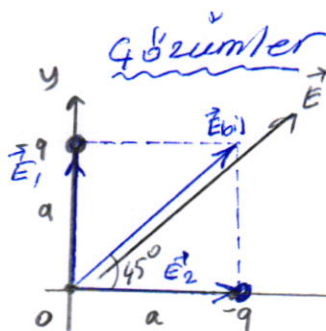
18) Şekil (a) daki paralel plakalı bir kondansatör 100 (V) potansiyel farkı altında yüklenmiştir. Daha sonra, bu yüklü



kondansatörün hacminin yarısı şekil (b) daki 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)

1.3



$$\cos 45 = \sin 45 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$E_1 = \frac{kq}{a^2}, E_2 = \frac{kq}{a^2}$$

$$\vec{E}_B = E_2 \hat{i} + E_1 \hat{j} = \frac{kq}{a^2} (\hat{i} + \hat{j}) = 72 (\hat{i} + \hat{j})$$

$$E_B = \frac{9 \times 10^9 \cdot 2 \times 10^{-9}}{(0,5)^2} \sqrt{2} = \frac{18\sqrt{2}}{\frac{1}{4}} = 72\sqrt{2} \text{ V/m}$$

$$\vec{E} = \frac{2}{\sqrt{2}} (\cos 45 \hat{i} + \sin 45 \hat{j})$$

$$\vec{E} = \hat{i} + \hat{j}$$

$$\vec{E} = \vec{E} + \vec{E}_B =$$

$$= 72(\hat{i} + \hat{j}) + \hat{i} + \hat{j} = 73(\hat{i} + \hat{j}) \quad |\vec{E}| = 73\sqrt{2} \text{ V/m}$$

1. B



2. A

3) $V_0 = -72 \text{ V}$ in $V_{cp} = ?$

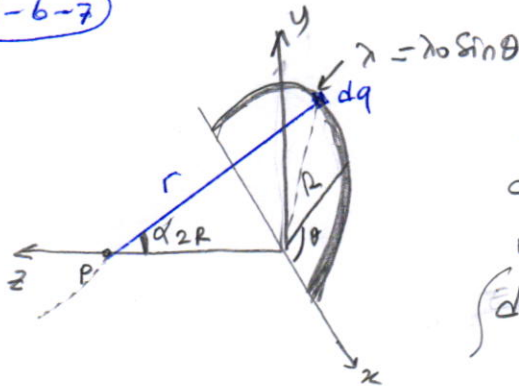
$$V_0 = 2 \frac{kq}{a} + V_E(0) = - \frac{2 \cdot 9 \times 10^9 \cdot 2 \times 10^{-9}}{0,5} + V_E(0) = -72$$

$$= -72 + V_E(0) = -72 \text{ V} \Rightarrow V_E(0) = 0 \text{ Volt.}$$

$$V_{cp} = 2 \frac{kq}{a} + E d = -72 - \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{2} a = -72 - 2(0,5) = -73 \text{ V}$$

3. B

45-6-7



$$dq = \lambda ds, \quad ds = R d\theta$$

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

$$r = \sqrt{R^2 + (2R)^2} = \sqrt{5} R, \quad \cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

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

$$E_z = \frac{k \lambda_0 R}{5 R^2} \frac{2}{\sqrt{5}} \int_0^{\pi} \sin \theta d\theta$$

$$= \frac{2k \lambda_0}{5 \sqrt{5} R} (-\cos \theta) \Big|_0^{\pi} = -\frac{2k \lambda_0}{5 \sqrt{5} R} (\underbrace{\cos \pi}_{-1} - \underbrace{\cos 0^\circ}_{1})$$

$$E_z = -\frac{2k \lambda_0}{5 \sqrt{5} R} \cdot (-2) = \frac{4k \lambda_0}{5 \sqrt{5} R}$$

4-C

⑤ $V(P) = ?$

$$V(P) = \int \frac{k dq}{r} = \int \frac{k \lambda_0 R \sin \theta d\theta}{\sqrt{5} R} = \frac{k \lambda_0}{\sqrt{5}} \int_0^{\pi} \sin \theta d\theta$$

$$V(P) = +\frac{2k \lambda_0}{\sqrt{5}}$$

5-D

⑥

$$q = \int dq = \int \lambda ds = \int_0^{\pi} \lambda_0 R \sin \theta d\theta = 2 \lambda_0 R$$

6-A

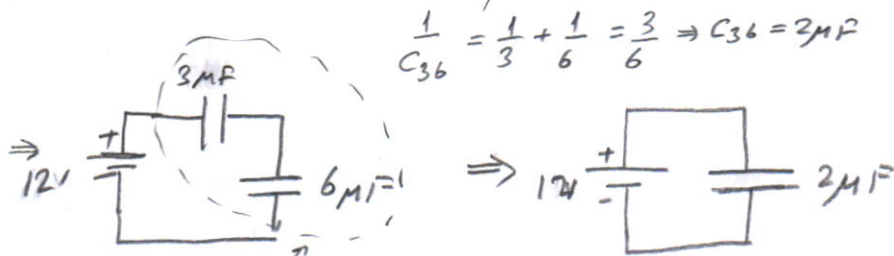
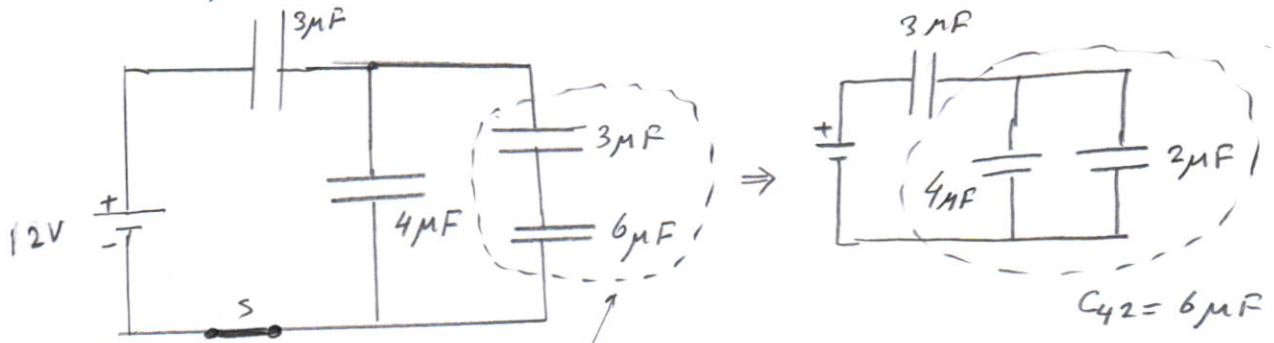
⑦

$$\Delta U = U(P) - U(\infty) = Q (V(P) - V(\infty))$$

$$= \frac{2k \lambda_0 Q}{\sqrt{5}} \text{ J.}$$

7-A

8-9-10)

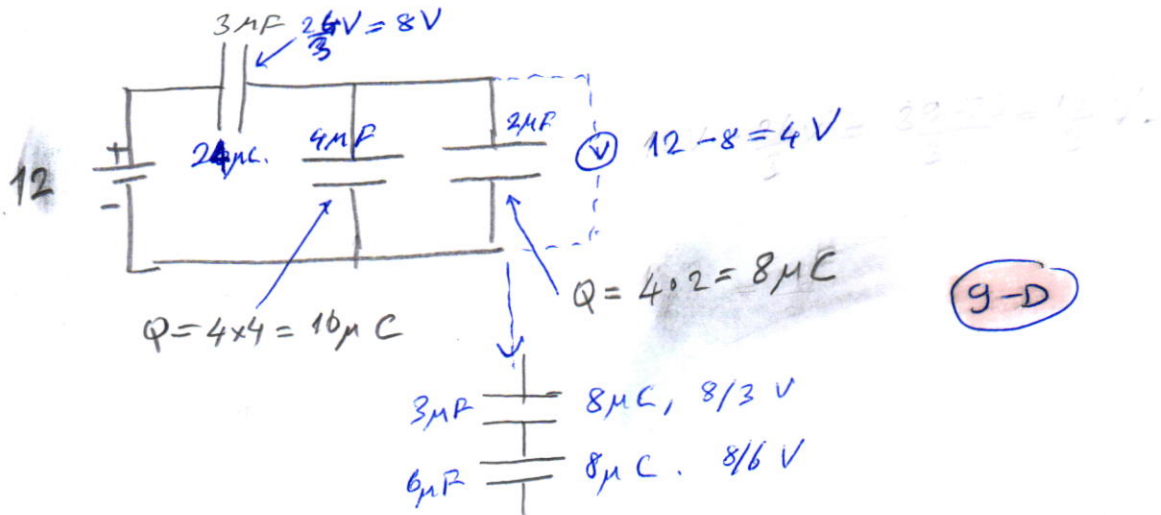


$$C_{es} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\mu F$$

8-B

9

$$Q = C_{es} \cdot V = (12V)(2\mu F) = 24\mu C \text{ (Toplam yük)}$$

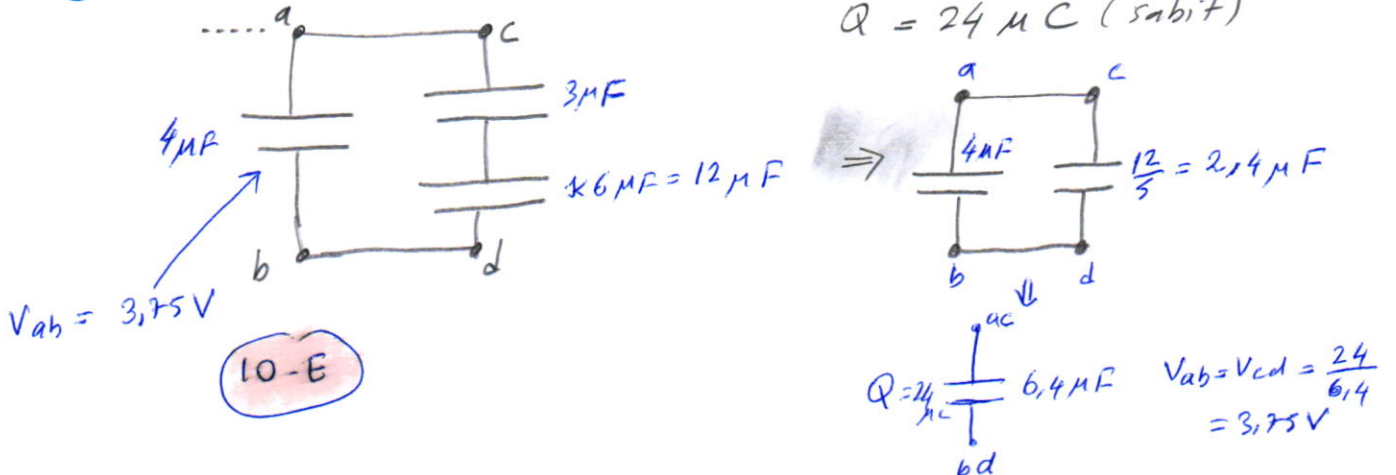


9-D

10

S anahtarı açıldıktan sonra yük korunur.

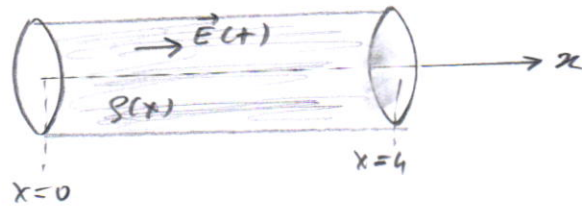
$$Q = 24\mu C \text{ (sabit)}$$



10-E

(3)

11-12-13)



11) ρ sabit olseydi $R = \rho \frac{L}{A}$ idi, $A = 1 \text{ m}^2$

$$R = \int \frac{\rho(x) dx}{A} = \int_0^4 (2x+3) dx = (x^2+3x) \Big|_0^4 = 16+12 = 28 \Omega$$

11-C

12) $I = \frac{V}{R} = \frac{E \cdot d}{R}$ $t=1.5$ $\vec{E} = (2t^2+3) \text{ V/m}$
 $\vec{E}(t=1) = 2(1)^2+3 = 5 \text{ V/m}$

$$I = \frac{5 \cdot 4}{28} = \frac{20}{28} = \frac{10}{14} = \frac{5}{7} \text{ A}$$

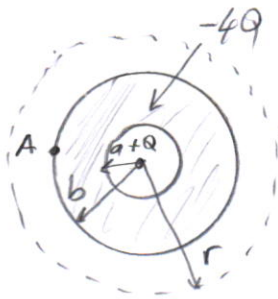
12-E

13) $I = \frac{dQ}{dt} \Rightarrow dQ = I(t) dt$ $I(t) = \frac{E(t) d}{R}$
 $= \frac{(2t^2+3) 4}{28} = \frac{1}{7} (2t^2+3)$
 $Q = \int_0^1 \frac{1}{7} (2t^2+3) dt = \frac{1}{7} \left(\frac{2}{3} t^3 + 3t \right) \Big|_0^1$

$$Q = \frac{1}{7} \left(\left(\frac{2}{3} + 3 \right) - 0 \right) = \frac{1}{7} \left(\frac{11}{3} \right) = \frac{11}{21} \text{ C}$$

13-B

14-15)



Gauss yüzeyi

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{a} = \frac{Q_{\text{iz}}}{\epsilon_0} = \frac{+Q - 4Q}{\epsilon_0} = -\frac{3Q}{\epsilon_0}$$

$$E 4\pi r^2 = -\frac{3Q}{\epsilon_0}$$

$$E = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3Q}{r^2} \quad r > b$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3Q}{r^2} (-\hat{r})$$

$$\Delta V = V_b - V(\infty) = - \int_{\infty}^b \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \int_{\infty}^b \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3Q}{r^2} (-\hat{r}) (dr \hat{r})$$

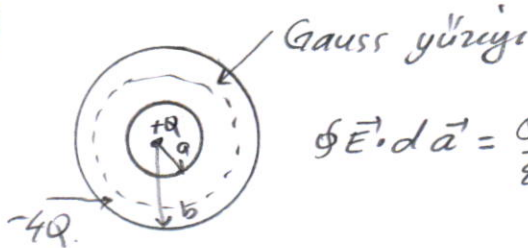
$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} 3Q \int_{\infty}^b \frac{dr}{r^2} = \frac{3Q}{4\pi\epsilon_0} \left(-\frac{1}{r} \Big|_{\infty}^b \right) = -\frac{3Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$= -\frac{3Q}{4\pi\epsilon_0 b} = -3k \frac{Q}{b}$$

14-C

$$(k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0})$$

15)



Gauss yüzeyi

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{a} = \frac{Q_{\text{iz}}}{\epsilon_0} = 0 \Rightarrow Q_{\text{iz}} = 0$$

Nerede kapsanan yük sıfırdır.

$$Q_{\text{iz}} = +Q - \frac{4}{3}\pi r^3 (\rho) \quad , \quad \rho = -\frac{4Q}{\frac{4}{3}\pi(b^3 - a^3)} = -\frac{3Q}{\pi(b^3 - a^3)}$$

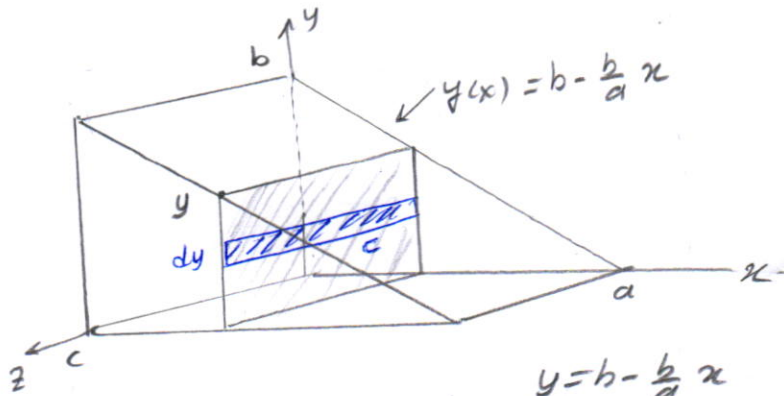
$$= Q - \frac{4}{3}\pi r^3 \left(-\frac{3Q}{\pi(b^3 - a^3)} \right) = 0$$

$$Q \left(1 - \frac{4r^3}{b^3 - a^3} \right) = 0 \Rightarrow \frac{4r^3}{b^3 - a^3} = 1$$

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

15-B

16-17-



$$da = c dy$$

$$d\vec{a} = -\frac{bc}{a} dx \hat{i}$$

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

$$\Phi = \int (2x \hat{i}) \cdot \left(-\frac{bc}{a} dx \hat{i}\right) = -\frac{2bc}{a} \int_0^a x dx$$

$$= -\frac{2bc}{a} \left(\frac{x^2}{2}\right) \Big|_0^a = -abc$$

fıkcan (gelen) akaya yorumlanabilir.

$$\Phi_{\text{gelen}} = abc$$

16-D

$$17) \Sigma \phi = \frac{Q_{\text{ik}}}{\epsilon_0}$$

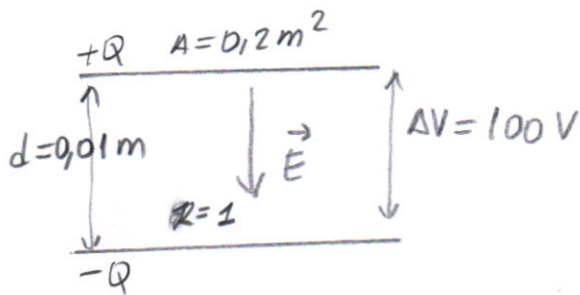
$$\Phi_{\text{giren}} = 0$$

$$\vec{E} = 2x \hat{i} \Big|_0^a = 0$$

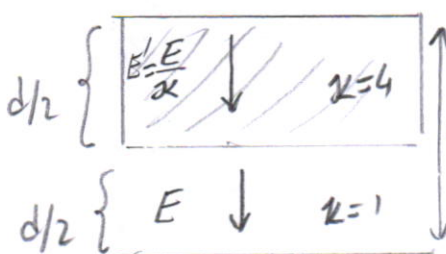
$$\Phi_{\text{fıkcan}} = \frac{Q_{\text{ik}}}{\epsilon_0} \Rightarrow Q_{\text{ik}} = \epsilon_0 abc$$

17-D

18)



$$\Delta V = E d \Rightarrow E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{100 \text{ V}}{0,01 \text{ m}} = 10^4 \text{ V/m}$$



$$E' = \frac{E}{k} = \frac{10000}{4} = 2500 \text{ V/m}$$

$$\Delta V' = E' \cdot \frac{d}{2} + E \cdot \frac{d}{2} = 12,5 + 50 = 62,5 \text{ V}$$

(7)