

CEVAP ANAHTARI
PAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ FİZ 112 GENEL FİZİK-II DERSİ
2018-2019 YAZ DÖNEMİ DÖNEM SONU SINAV SORULARI

S1	S2	S3	S4	T

Adı-Soyadı:

Öğrenci No:

Bölümü:

Şube No:

NÖ

İÖ

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Cevap sonucunu kare içine alınız. Hesap makinesi

kullanabilirsiniz. SÜRE: 90 dakika

20.08.2019 (09:00)

Soru 1 (25 P): Dairesel kesit alanın yarıçapı 2.0 mm, uzunluğu ise 16 m olan ve yüksek akımlar için tasarlanmış bir elektrik iletkeni bulunmaktadır. 20 °C sıcaklığında, telin uçları arasındaki direnç 0,016 Ω'dur.

a) Malzemenin öz direnci nedir? (5 P)

$$r = 2,0 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$l = 16 \text{ m}$$

$$R = 0,016 \Omega (20^\circ \text{C})$$

$$R = \frac{\rho l}{A} \Rightarrow \rho = \frac{RA}{l}$$

$$\rho = \frac{0,016 \cdot 3,14 (2 \times 10^{-3})^2}{16} \Omega/\text{m} \quad (3)$$

$$\rho = 1,256 \times 10^{-9} \Omega/\text{m}$$

b) İletkendeki elektrik alanı büyüklüğü 0,1256 V/m ise, akım yoğunluğu ve akımın büyüklüğünü bulunuz. (5 P)

$$E = 0,1256 \text{ V/m}$$

$$J = \sigma E \Rightarrow J = \frac{E}{\rho} = \frac{0,1256}{1,256 \times 10^{-9}} = 1 \times 10^7 \text{ A/m}^2 \quad (3)$$

$$J = \frac{I}{A} \Rightarrow I = JA = 1 \times 10^7 \cdot 3,14 (2 \times 10^{-3})^2$$

$$I = 1 \times 10^7 \text{ A/m}^2$$

$$I = 125,6 \text{ A}$$

c) Eğer malzemede metre küp başına $9,2 \times 10^{28}$ serbest elektronu varsa, ortalama sürüklenme süratını bulunuz. (5 P)

$$n = 9,2 \times 10^{28} \text{ elektron/m}^3$$

$$J = nqU_s \Rightarrow U_s = \frac{J}{nq} \quad (2)$$

$$U_s = \frac{1 \times 10^7}{9,2 \times 10^{28} \cdot 1,6 \times 10^{-19}} = 6,79 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$U_s = 6,8 \times 10^{-4} \text{ m/s} \quad (3)$$

d) (15 P) Direnç tarafından harcanan gücü bulunuz. (5P)

$$P = I^2 R \quad (2)$$

$$= (125,6)^2 \cdot 0,016 = 252,4 \text{ W}$$

$$P = 252,4 \text{ W} \quad (3)$$

e) Bu malzemenin sıcaklık katsayısı $6 \times 10^{-3} (^\circ\text{C})^{-1}$ ise 120 °C sıcaklığındaki direncini bulunuz. (5P)

$$\alpha = 6 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

$$T_0 = 20^\circ\text{C} \Rightarrow R_0 = 0,016 \Omega$$

$$T = 120^\circ\text{C} \Rightarrow R = ?$$

$$R = R_0 [1 + \alpha (T - T_0)] \quad (2)$$

$$R = 0,016 [1 + 6 \times 10^{-3} (120 - 20)]$$

$$= 0,016 [1 + 0,6]$$

$$R = 0,0256 \Omega$$

=

PAÜ Fizik Bölümü

Başarılar Dileriz.

su 2 (25 P): Şekilde gösterilen ampermetre $I_3 = 2 \text{ A}$ göstermektedir. Buna göre;

a) I_1 akımını bulunuz? (5 Puan)

$$\sum \mathcal{E} - \sum R I = 0$$

$$\mathcal{E}_1 - (R_1 \cdot I_1 + R_3 I_3) = 0$$

$$15 - (7 \cdot I_1 + 5 \cdot 2) = 0$$

$$15 - 7I_1 - 10 = 0$$

$$5 = 7I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{5}{7} = 0,714 \text{ A} //$$

b) I_2 akımını bulunuz? (5 Puan)

$$\sum I_{giriş} = \sum I_{çıkış}$$

$$I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow 0,714 + I_2 = 2$$

$$I_2 = 2 - 0,714 = 1,285 \text{ A} //$$

c) \mathcal{E} emk'sını bulunuz? (5 Puan)

$$\sum \mathcal{E} - \sum R I = 0$$

$$\mathcal{E} - (R_2 \cdot I_2 + R_3 \cdot I_3) = 0 \Rightarrow \mathcal{E} = 2 \cdot 1,285 + 5 \cdot 2 = 2,57 + 10$$

$$\mathcal{E} = 12,57 \text{ Volt} //$$

d) Yüksüz bir kondansatör, bir direnç ve bir üreteçten oluşan basit bir RC devresinde $C = 1 \mu\text{F}$,

$R = 2 \times 10^6 \Omega$ ve $\mathcal{E} = 10 \text{ Volt}$ olduğuna göre,

i) Devrenin zaman sabitini (2 Puan)

$$\tau = R \cdot C = 2 \times 10^6 \cdot 1 \times 10^{-6} = 2 \text{ s} //$$

ii) Kondansatör üzerindeki maksimum yükü (2 Puan)

$$Q = C \mathcal{E} = 1 \times 10^{-6} \cdot 10 = 1 \times 10^{-5} \text{ C} //$$

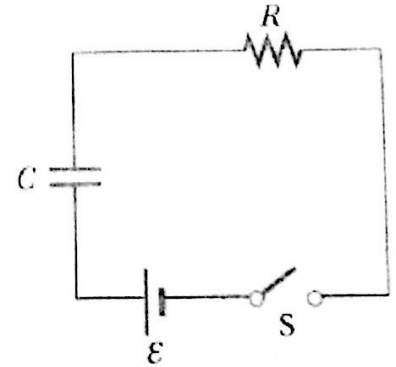
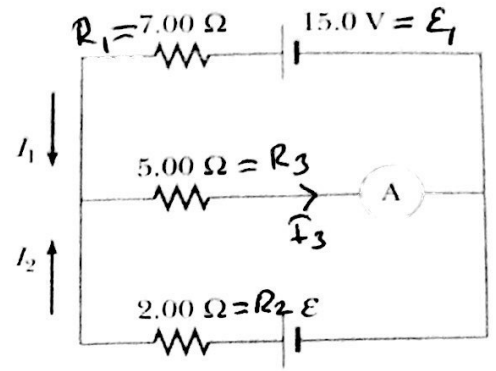
iii) Devredeki maksimum akımı bulunuz? (2 Puan)

$$I_0 = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{10}{2 \times 10^6} = 5 \times 10^{-6} \text{ A} //$$

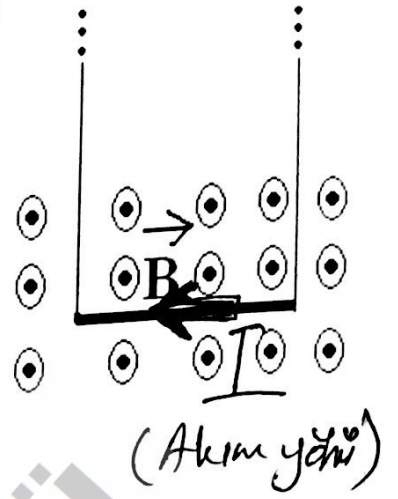
iiii) Yük ve akımı zamanın fonksiyonu olarak ifade ediniz? (4 Puan)

$$q = Q (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = 1 \times 10^{-5} (1 - e^{-\frac{t}{2}}) //$$

$$I = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = 5 \times 10^{-6} \cdot e^{-\frac{t}{2}} //$$



3 (25 P): Şekildeki gibi iki esnek telle asılan bir iletkenin birim uzunluğunun kütlesi $0,04 \text{ kg/m}$ 'dir. İletkenin bulunduğu bölgede sayfa düzleminin dışına doğru 4 T büyüklüğünde bir manyetik alan varsa, askı tellerindeki gerilmenin sıfır olabilmesi için iletkendeki akımın büyüklüğü ve yönü (yandaki şekil üzerinde gösteriniz) ne olmalıdır?



$$\vec{F}_B = I \vec{l} \times \vec{B} = I l B \sin 90$$

$$\vec{G} = m \vec{g}$$

$$\downarrow$$

$$I l B = m g$$

$$I = \frac{m g}{l B} = 0,04 \cdot \frac{10}{4} = 0,1 \text{ A}$$

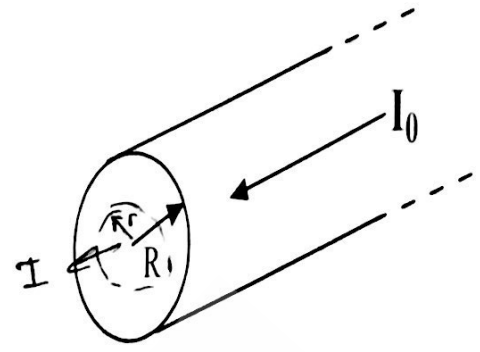
$$(g = 9,8 \text{ m/s}^2 \text{ alınırsa } I = 0,098 \text{ A})$$

4 (25 P) : (a) Kesitin her tarafına düzgün dağılmış kararlı bir I_0 akımı taşıyan R yarıçaplı uzun ve sonsal bir telin merkezinden r kadar uzakta ($r < R$ bölgesinde) manyetik alanı veren ifadeyi Ampere yasasını kullanarak çıkarınız.

$$\frac{I}{I_0} = \frac{\pi r^2}{\pi R^2} \Rightarrow I = \frac{r^2}{R^2} I_0$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = B(2\pi r) = \mu_0 I$$

$$= \mu_0 \left(\frac{r^2}{R^2} I_0 \right)$$



$$B = \frac{\mu_0 (r^2/R^2) I_0}{2\pi r} = \left(\frac{\mu_0 I_0}{2\pi R^2} \right) r$$

($r < R$ için)

(b) Yarıçapı 5 cm ve sarım sayısı 500 olan bir bobinin içinde 0,2 T değerinde bir manyetik alan vardır. Bu bobinde indüklenen EMK'nın ortalama büyüklüğünün 10 kV olabilmesi için, manyetik alan kaç saniyede sıfıra düşürülmelidir?

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi_B}{dt} \quad \text{manyetik alan düzgün değişecek } |\mathcal{E}| = N \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$$

$$|\mathcal{E}| = \frac{N(BA - 0)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{NBA}{|\mathcal{E}|} = \frac{NB(\pi r^2)}{|\mathcal{E}|}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{500(0,2)(3,14)(5 \times 10^{-2})^2}{10 \times 10^3} = 0,000785$$

$$= 7,85 \times 10^{-5} \text{ s}$$