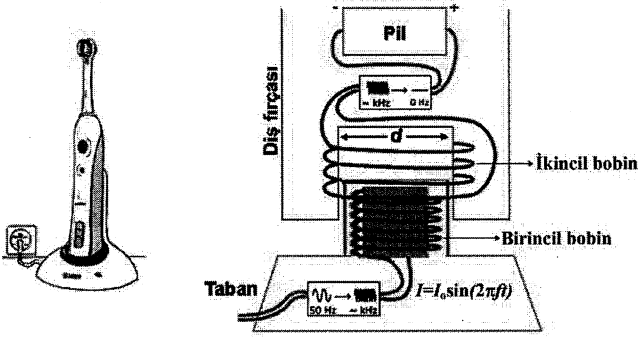


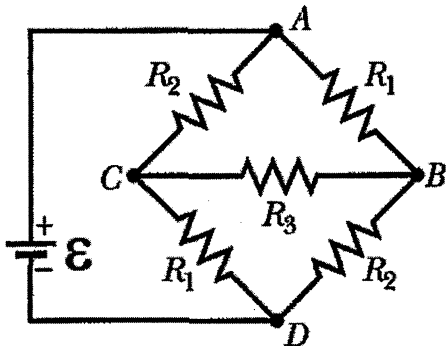
AD SOYAD :  
NO :  
İMZA :

1	2	3	4	5	Toplam

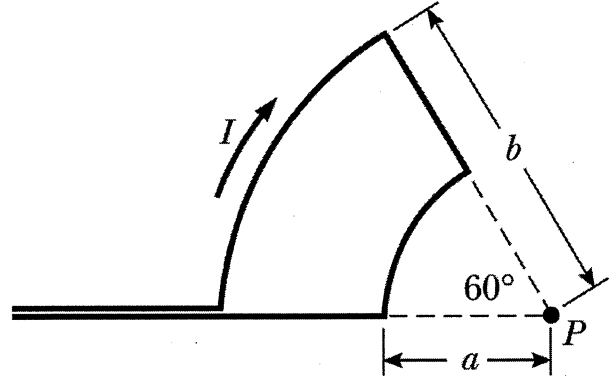
**SORU 1.** Elektrikli diş fırçası gibi su ile temas edebilecek aygıtlarda güvenlik amacıyla induktif şarj cihazları kullanılır. Böylece elektrik gücünün açık elektrik temas noktaları olmaksızın iletimi sağlanır. Bir elektrikli diş fırçasında, şarj cihazının plastik tabanı  $d$  çaplı ve birim uzunluğunda  $n$  sarımlı olan bir bobinden oluşur. Bu birincil bobin evin  $ac$  prizine takılıdır ve bobinden  $I=I_0\sin(2\pi ft)$  akımı geçer. Diş fırçası bu plastik tabana oturtulduğunda fırça sapındaki  $N$  sarımlı ve çapı  $d$  den çok az büyük ikincil bobin birincil bobinin içine geçmiş olur ve ikincil bobinde bir indüksiyon emk ( $\epsilon$ ) sı oluşur. Bu indüklenmiş emk, diş fırçası içindeki pili şarj eden devreleri besler. **a)** İkincil bobinden geçen manyetik akıyı zamana bağlı olarak ifade ediniz. **b)** Faraday indüksiyon yasasını kullanarak ikincil bobinde indüklenen emk ( $\epsilon$ ) için bir ifade bulunuz (Not: Birim uzunluktaki sarım sayısı  $n$  olan ve üzerinden  $I$  akımı geçen bir bobinin içindeki manyetik alan  $B=\mu_0 nI$  şeklindedir)



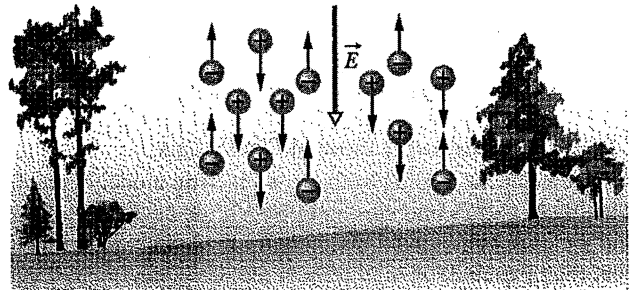
**SORU 2.** Aşağıdaki devrede  $\epsilon=12$  V,  $R_1=2$  k $\Omega$ ,  $R_2=3$  k $\Omega$  ve  $R_3=4$  k $\Omega$  olarak veriliyor. Kirchhoff yasalarını kullanarak **a)**  $R_1$ ,  $R_2$  ve  $R_3$  dirençleri üzerinden geçen akımları, **b)**  $V_A-V_B$ ,  $V_B-V_C$  ve  $V_A-V_C$  potansiyel farklarını bulunuz.



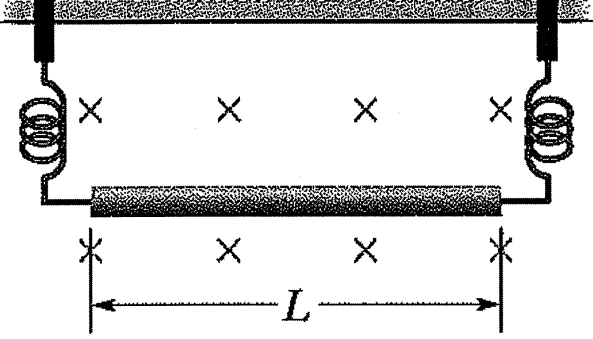
**SORU 3.** Üzerinden  $i$  akımı geçen bir tel parçası çembersel yaylar oluşturacak şekilde aşağıdaki gibi bükülüyor. Biot-Savart yasasından faydalanarak  $P$  noktasında oluşan manyetik alanı  $i$ ,  $a$  ve  $b$  cinsinden bulunuz.



**SORU 4.** Atmosferin alt katmanlarında, topraktaki radyoaktif elementler ve uzaydan gelen kozmik ışınlar tarafından oluşturulan negatif ve pozitif iyonlar bulunur. Bir bölgede atmosferdeki elektrik alanının büyüklüğü  $120$  V/m olup, alanın yönü aşağı doğrudur. Bu alan, yoğunluğu  $620$  cm $^{-3}$  olan bir kez iyonlaşmış pozitif iyonların aşağıya doğru, yoğunluğu  $550$  cm $^{-3}$  olan bir kez iyonlaşmış negatif iyonların yukarı doğru sürüklenmelerine neden olur. Bölgedeki havanın ölçülen iletkenliği  $2.70 \times 10^{-14}$  ( $\Omega \cdot m$ ) $^{-1}$  dir. **a)** Mikroskopik Ohm yasasını kullanarak akım yoğunluğunun büyüklüğünü, **b)** pozitif ve negatif iyonlar için aynı varsaydığımız iyon sürüklenme hızını hesaplayınız (Not: Sürüklenme hızı akım, yük, yük yoğunluğu ve kesit alanına  $v_s=I/enA$  şeklinde bağlıdır).



**SORU 5.** Ağırlığı  $0.3 \text{ N}$  olan  $L=50 \text{ cm}$  uzunluğunda iletken bir çubuk şekildeki gibi iletken yaylarla asılmıştır. Bölgede sayfa düzleminden içeri doğru  $0.2 \text{ T}$  şiddetinde düzgün manyetik alan vardır. Yaylardaki kuvvetin sıfır olması için iletken çubuk üzerinden geçen akımın şiddeti ve yönü ne olmalıdır?



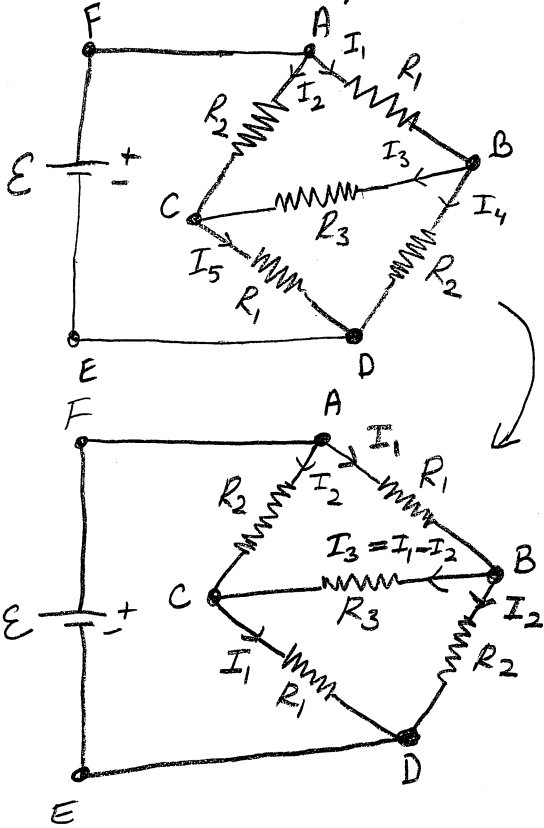
**BAŞARILAR**  
**Doç. Dr. Gökhan KAŞTAŞ**

**Not:** Her soru eşit puanlıdır.  
Sınavda her türlü iletişim ve alışveriş yasaktır.  
Sınav süresi **90** dakikadır.

T.C.  
 Omü HUBF  
 Meteoroloji Mühendisliği Bölümü  
 Fizik II Final Sınavı (2017-2018 Bahar Yı) 11  
 Cevap Arakları

CEVAP 1. a)  $\Phi_B = \int_{\text{yüzey}} \vec{B} \cdot d\vec{A} = \int B dA \cos 0 = BA = (\mu_0 n I \pi (\frac{d}{2})^2)$   
 $\Phi_B = (\mu_0 n I_0 \sin(2\pi f t)) \pi \frac{d^2}{4}$   
 b)  $\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi_B}{dt} = -N \frac{d}{dt} (\mu_0 n I_0 \sin(2\pi f t)) \pi \frac{d^2}{4}$   
 $\mathcal{E} = -\frac{1}{2} \pi^2 d^2 f N (\mu_0 n I_0 \cos(2\pi f t))$

CEVAP 2. a)



Kirchhoff kuralları

- $\sum I_{\text{gelen}} = \sum I_{\text{giden}}$
- $\sum \Delta V = 0$

$$\begin{aligned} \mathcal{E} - I_1 R_1 - I_4 R_2 &= 0 \\ \mathcal{E} - I_2 R_2 - I_5 R_1 &= 0 \end{aligned} \Rightarrow \begin{matrix} I_1 R_1 + I_4 R_2 = I_2 R_2 + I_5 R_1 \\ I_1 R_1 + I_4 R_2 = I_2 R_2 + I_1 R_1 \end{matrix}$$

0 zaman altında  $I_4 = I_2$  ve  $I_5 = I_1$   
 Bu durum devedeli simetriden de görülebilir.  
 O halde ;

$$\begin{aligned} \mathcal{E} - I_2 R_2 - I_1 R_1 &= 0 \quad (\text{EFACDE ilmeği}) \\ \mathcal{E} - 2I_1 R_1 - (I_1 - I_2) R_3 &= 0 \quad (\text{EFABCDE ilmeği}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 12 - 3 \cdot 10^3 I_2 - I_1 \cdot 2 \cdot 10^3 &= 0 \quad (1) \\ 12 - 2 \cdot 2 \cdot 10^3 I_1 - (I_1 - I_2) 4 \cdot 10^3 &= 0 \quad (2) \end{aligned}$$

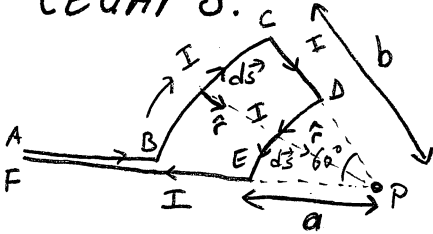
$$\begin{aligned} (1) \text{ ve } (2)' \text{ den } I_1 &= 0,002625 \text{ A} \\ I_2 &= 0,00225 \text{ A} \end{aligned}$$

ve

$$I_3 = I_1 - I_2 = 0,000375 \text{ A}$$

b)  $V_A - V_B = I_1 R_1 = I_1 R_1 = 0,002625 \cdot 2 \cdot 10^3 = 5,25 \text{ V}$   
 $V_B - V_C = I_3 R_3 = 0,000375 \cdot 4 \cdot 10^3 = 1,50 \text{ V}$   
 $V_A - V_C = I_2 R_2 = 0,00225 \cdot 3 \cdot 10^3 = 6,75 \text{ V}$

CEVAP 3.



Biot-Savart yasası  $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{s} \times \hat{r}}{r^2}$

- Telin AB, CD ve EF kısımlarından P'deki manyetik alana katkı gelmez. Çünkü bu kısımlar için  $d\vec{s} \times \hat{r} = 0$  ( $\theta = 0^\circ$  ve  $180^\circ$ )

- BC yayının P'de oluşturduğu manyetik alan  $|d\vec{s} \times \hat{r}| = ds$  ( $\theta = 90^\circ$ )  

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{ds}{b^2} \rightarrow B_1 = \frac{\mu_0 I}{4\pi b^2} \int ds = \frac{\mu_0 I}{12b} \otimes$$

$\frac{2\pi b}{6}$  (60° yi gören yayın uzunluğunun sekizden  $\frac{1}{6}$ 'sidir)

- ED yayının P'de olan man. alan  $\frac{1}{6}$ 'sidir  $|d\vec{s} \times \hat{r}| = ds$  ( $\theta = 90^\circ$ )  

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{ds}{a^2} \rightarrow B_2 = \frac{\mu_0 I}{4\pi a^2} \int ds = \frac{\mu_0 I}{12a} \circ$$

$\frac{2\pi a}{6}$

Toplam manyetik alan  $B = \frac{\mu_0 I}{12} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \circ$

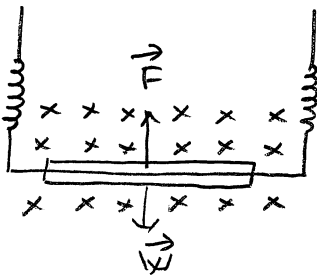
CEVAP 4. a)  $\vec{J} = \sigma \vec{E} \rightarrow J = 2.70 \times 10^{-14} (\text{2m})^{-1} 120 \text{ V/m} = 3.24 \times 10^{-12} \text{ A/m}^2$

b)  $v_s = \frac{I}{enA}$   $J = \frac{I}{A}$  ve  $n = n_+ + n_-$

$$\rightarrow v_s = \frac{J}{(n_+ + n_-)e} = \frac{3.24 \times 10^{-12} \text{ A/m}^2}{(620 + 550) \frac{10^6}{\text{m}^3} \cdot 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 1.73 \times 10^{-2} \text{ m/s}$$

CEVAP 5.  $\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B}$  Denge için  $|\vec{F}| = |\vec{W}|$  olmalıdır.

$$F = I L B = W \Rightarrow I = \frac{W}{LB} = \frac{0.3}{0.5 \times 0.2} = 3 \text{ A}$$
  
 ( $\theta = 90^\circ$ )



Kuvvetin yukarı doğru olması için sağ el kuralına göre akımın soldan-sağa doğru olması gerekir.