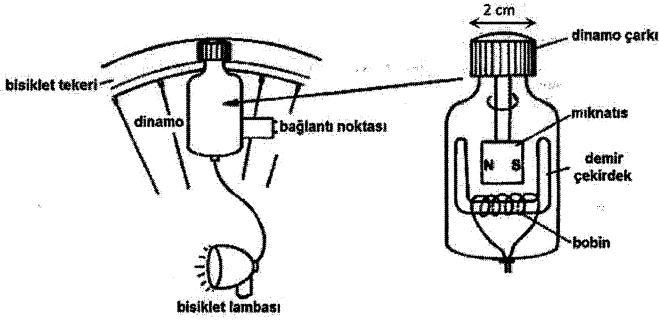


AD SOYAD :  
 NO :  
 İMZA :

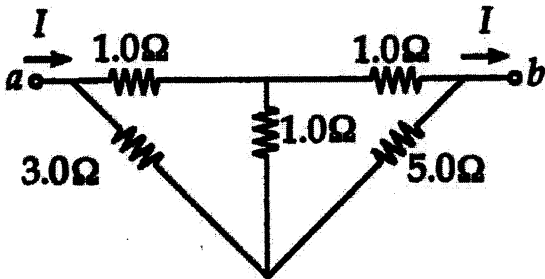
1	2	3	4	5	Toplam

**SORU 1.** Bisikletin lambasına teker tarafından döndürülen bir dinamo ile güç sağlanır. Dinamo temel olarak bobin, mıknatıs, demir çekirdek ve dinamo çarkından oluşmaktadır. Bir bisiklet dinamosunda bobinin kesiti  $8 \text{ cm}^2$  ve sarım sayısı 70 tir. Mıknatıs bobindeki manyetik alan  $0.1 \text{ T}$  ile  $0$  arasında değişecek şekilde dönmektedir ve bisiklet tekerleğine sürtünen dinamo çarkının çapı  $2 \text{ cm}$  dir.

a) Bobinden geçen manyetik akıyı zamana bağlı olarak ifade ediniz. b) Faraday indüksiyon yasasını kullanarak bobindeki emk için bir ifade elde ediniz. c) Maksimum emk nın  $6.4 \text{ V}$  olması için tekerin hızı ne olmalıdır?

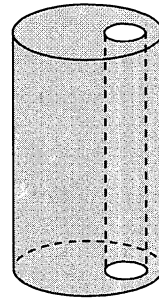


**SORU 2.** Aşağıdaki devrede ana koldan geçen akım  $I=1 \text{ A}$  ise Ohm yasasını ve Kirchoff yasasını kullanarak şekilde gösterilen devre için  $a-b$  uçları arasındaki eşdeğer direnci bulunuz.

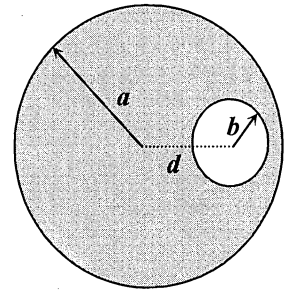


**SORU 3.** a) Elektriksel kuvvet ile manyetik kuvvet arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ilgili ifadeleri de yazarak maddeler halinde belirtiniz. b) Manyetik kuvvet kullanılarak bir parçacığın kinetik enerjisi değiştirilebilir mi? İlgili ifadeleri yazarak açıklayınız.

**SORU 4.** Yarıçapı  $a$  olan iletken bir silindir içine yarıçapı  $b$  olan silindir şeklinde bir oyuk açılıyor. Silindirin ve boşluğun eksenleri paralel olup aralarındaki uzaklık  $d$  kadardır.  $i$  akımı boyalı alana *düzgün* olarak dağıldığına göre Amper yasasından faydalanarak boşluğun merkezindeki manyetik alanı  $i, a$  ve  $b$  ve  $d$  cinsinden bulunuz.

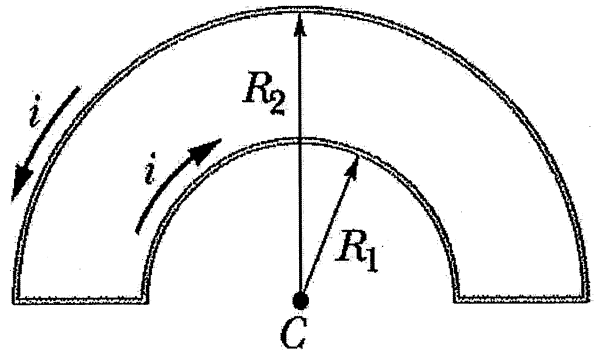


Oyuklu iletken silindir



Kesitten görünüm

**SORU 5.** Bir tel parçası şekildeki gibi aynı  $C$  merkezine sahip, yarıçapları  $R_1$  ve  $R_2$  olan iki yarım çember biçiminde bükülüyor. a) Biot-Savart yasasından faydalanarak  $C$  noktasındaki manyetik alanı  $i, R_1$  ve  $R_2$  cinsinden bulunuz. b)  $R_1=3.15 \text{ cm}$ ,  $R_2=7.8 \text{ cm}$  ve tellerin taşıdığı akım  $i=0.281 \text{ A}$  ise  $C$  noktasındaki manyetik alanın büyüklüğünü ve yönünü bulunuz ( $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$ ).



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

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

T.C.  
ÖMÜ HUBF UUM  
Fizik II Final Sınavı  
Cevap Anahtarı

CEVAP 1.

$$a) \quad \Phi_B = \int_{\text{yüzey}} \vec{B} \cdot d\vec{A} = \int B dA \cos \theta = BA \cos(\omega t)$$

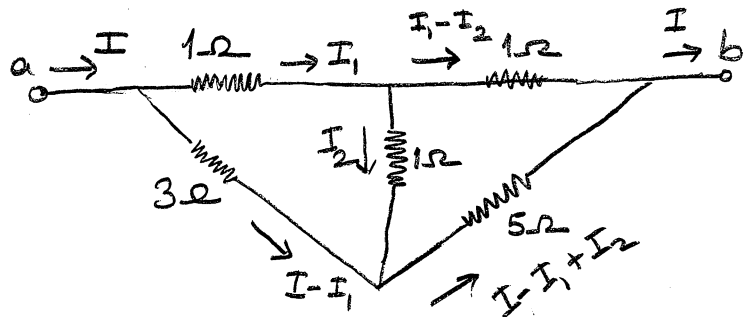
b) Faraday yasası

$$E = -N \frac{d\Phi_B}{dt} = -N \frac{d}{dt} (BA \cos(\omega t)) = NBA \omega \sin(\omega t)$$

$$c) \quad E_{\text{maks}} = NBA \omega = NBA \left( \frac{v}{r} \right) \rightarrow v = \left( E_{\text{maks}} r \right) / (NBA)$$

$$v = (6V \cdot 0,01m) / (70 \cdot 0,1T \cdot 8 \times 10^{-4} m^2) \approx 10,7 \text{ m/s}$$

CEVAP 2.



$$V_a - 1I_1 - 1(I_1 - I_2) = V_b$$

$$V_{ab} = I_1 + (I_1 - I_2) = 2I_1 - I_2 \quad (1)$$

$$V_{ab} = 1I_1 + 1I_2 + 5(I - I_1 + I_2)$$

$$V_{ab} = -4I_1 + 6I_2 + 5I \quad (2)$$

$$V_{ab} = 3(I - I_1) + 5(I - I_1 + I_2)$$

$$V_{ab} = 8I - 8I_1 + 5I_2 \quad (3)$$

(1)'den  $I_2$  çekilip (2) ve (3)'te yazılırsa

$$7V_{ab} = 8I_1 + 5I \text{ ve}$$

$$6V_{ab} = 2I_1 + 8I \text{ elde edilir. Buradan}$$

$$I = 1 \text{ A} \Rightarrow \begin{aligned} 7V_{ab} &= 8I_1 + 5 \\ 6V_{ab} &= 2I_1 + 8 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_{ab} = \frac{27}{17} \text{ V} \text{ ve } R_{ab} = \frac{V_{ab}}{I} = \frac{27/17 \text{ V}}{1 \text{ A}} = \frac{27}{17} \Omega$$

### CEVAP 3.

a) Benzer yönler:

- \*  $F_E$  ve  $F_B$   $q$ . Çünkü  $\vec{F}_E = q\vec{E}$  ve  $\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}$
- \*  $+q$  yüküne etki eden  $\vec{F}_E$  ile  $-q$  yüküne etki eden  $\vec{F}_E$  zıt yönlüdür.
- \* Aynı durum  $\vec{F}_B$  için de geçerlidir.
- \* Benzer yükler birbirine itici, zıt yükler ise çekici  $\vec{F}_E$  uygular. Aynı kutuplar itici, zıt kutuplar çekici  $\vec{F}_B$  uygular.
- \* Hem  $\vec{F}_E$  hem de  $\vec{F}_B$  alan kuvvetleridir. Yani temas olmadan  $\vec{F}_E$  ve  $\vec{F}_B$  uygulanabilir.
- \*  $\vec{F}_E$  ve  $\vec{F}_B$  korunumlu kuvvetlerdir.
- \*  $\vec{F}_E$  ve  $\vec{F}_B$  ters kare yasaına uyar. Yani kuvvet uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.
- \* İkisi de hız vektörünü değiştirir. ( $\vec{F}_E$  yön ve siddet,  $F_B$  sadece yön dejis.)  
veya

Farklı Yönler:

- $\vec{F}_B$  için  $\vec{v} \neq 0$  olmalıdır. Halbuki,  $\vec{v} = 0$  olsa bile  $\vec{F}_E$  vardır.
- $\vec{F}_B \perp \vec{B}$  iken  $\vec{F}_E \parallel \vec{E}$
- $\vec{F}_E$  iş yapar,  $\vec{F}_B$  iş yapmaz.
- yüklü parçacık manyetik alana paralel hareket ettiğinde ( $\theta = 0^\circ$  veya  $180^\circ$ )  $\vec{F}_B = 0$  olurken  $\vec{F}_E \neq 0$

b) Değiştirilemez.

$$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B} \rightarrow \vec{F}_B \perp \vec{v} \text{ (yani } \perp \vec{r} \text{)}$$

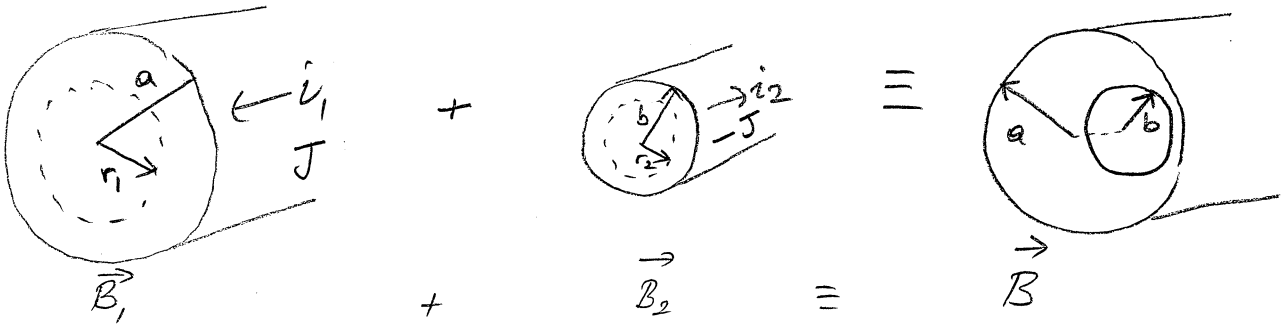
$$W = \vec{F}_B \cdot \vec{r} = Fr \cos 90 = 0$$

İş-kinetik enerji teoremi  $W = \Delta K$

Buna göre  $\Delta K = 0$  yani kinetik enerji değişmez.

(Hızın yönü değişse bile büyüklüğü değişmez)

CEVAP 4. Bosluğun merkezindeki manyetik alan ( $\vec{B}$ ), şekilde görüldüğü gibi akım yoğunluğu  $J$  ve taban yarıçapı  $a$  olan iletken dolu silindirin oluşturduğu manyetik alan ( $\vec{B}_1$ ) ile akım yoğunluğu  $-J$  ve taban yarıçapı  $b$  olan iletken dolu silindirin oluşturduğu manyetik alanın ( $\vec{B}_2$ ) toplamıdır.



Akım yoğunluğu  $J = \frac{i}{A} = \frac{i}{\pi(a^2 - b^2)}$

Amper yasası  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 I_{ig}$

$$\oint \vec{B}_1 \cdot d\vec{s} = B_1 (2\pi r_1) = \mu_0 (JA_1) = \mu_0 \frac{i}{\pi(a^2 - b^2)} \pi r_1^2$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 i r_1}{2\pi(a^2 - b^2)} \quad r_1 = d \Rightarrow B_1 = \frac{\mu_0 i d}{2\pi(a^2 - b^2)}$$

$$\oint \vec{B}_2 \cdot d\vec{s} = B_2 (2\pi r_2) = \mu_0 (-JA_2) = \mu_0 \left( -\frac{i}{\pi(a^2 - b^2)} \pi r_2^2 \right)$$

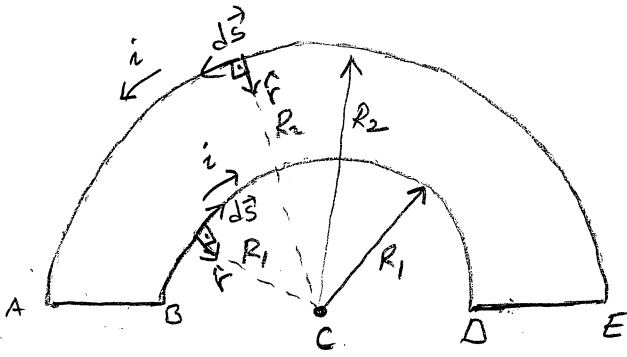
$$B_2 = \frac{\mu_0 i r_2}{2\pi(a^2 - b^2)} \quad r_2 = 0 \Rightarrow B_2 = 0$$

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow \boxed{B = \frac{\mu_0 i d}{2\pi(a^2 - b^2)}}$$

## CEVAP 5.

a) Biot-Savart Yasası

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



- AB ve DE yolları boyunca akımların C'de oluşturdukları manyetik alan sıfırdır. Çünkü bu yollar boyunca  $d\vec{s} \parallel \hat{r}$   $d\vec{s} \times \hat{r} = 0$
- AE ve BD yolları boyunca  $d\vec{s} \perp \hat{r}$  olduğundan  $|d\vec{s} \times \hat{r}| = ds$
- Ayrıca her  $ds$  elemanı C'ye eşit uzaklıktadır ( $R_1$  ve  $R_2$ )

Buna göre,

$$dB_1 = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \frac{ds}{R_1^2} \rightarrow B_1 = \frac{\mu_0 i}{4\pi R_1^2} \int_{\pi R_1} ds = \frac{\mu_0 i}{4\pi R_1^2} \pi R_1$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 i}{4R_1} \otimes$$

$$dB_2 = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \frac{ds}{R_2^2} \rightarrow B_2 = \frac{\mu_0 i}{4\pi R_2^2} \int_{\pi R_2} ds = \frac{\mu_0 i}{4\pi R_2^2} \pi R_2$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 i}{4R_2} \odot$$

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \rightarrow B = \frac{\mu_0 i}{4} \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \otimes$$

$$b) B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm} \cdot 0,281 \text{ A}}{4} \left( \frac{1}{0,0315} - \frac{1}{0,0780} \right) = 1,67 \times 10^{-6} \text{ T}$$

Yön sayfa düzleminde içeri doğrudur ( $\otimes$ )