

YTÜ Fizik Bölümü 2018-2019 Bahar Dönemi			Sınav Tarihi: 17.06.2019	Sınav Süresi: 90 dk.
FİZ1002 FİZİK-2 Bütünleme Sınavı			<p>YÖK’ün 2547 sayılı Öğrenci Disiplin Yönetmeliğinin 9. Maddesi olan “<i>Sınavlarda kopya yapmak ve yaptırmak veya buna teşebbüs etmek</i>” fiili işleyenler bir veya iki yarıyıl uzaklaştırma cezası alırlar.</p> <p>Öğrencilerin sınav salonuna hesap makinesi, cep telefonu, akıllı saatler ve/veya elektronik aygıtları getirmeleri kesinlikle yasaktır.</p>	
Soru Kitapçığı	A A A A A			
Ad-Soyad				
Öğrenci No				
Grup No				
Bölümü				
Sınav Salonu				
Öğretim Elemanı				
			Öğrenci İmza:	

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ (Tm/A)} \quad k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ (Nm}^2/\text{C}^2) \quad q(t) = Q_0 (1 - e^{-t/\tau}) \quad q(t) = Q_0 e^{-t/\tau} \quad \tau = RC$$

$$P = IV \quad I = dq/dt \quad R = \rho \frac{l}{A} \quad J = \frac{I}{A} \quad \sigma = \frac{1}{\rho} \quad \vec{J} = \sigma \vec{E} \quad I = nqAv_d \quad \phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{ic}}{\epsilon_0} \quad \vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F}_B = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B} \quad U = -\vec{\mu} \cdot \vec{B} \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0 I d\vec{s} \times \hat{r}}{4\pi r^2} \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 (I + I_d) \quad I_d = \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt} \quad \vec{\mu} = I\vec{A}$$

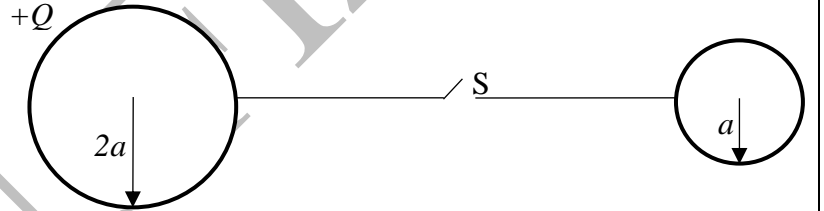
$$\epsilon = \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt} \quad \epsilon_L = -L \frac{dI}{dt} \quad L = \frac{N\phi_B}{I} \quad I(t) = I_0 (1 - e^{-t/\tau}) \quad I(t) = I_0 e^{-t/\tau} \quad \tau = L/R \quad U = \frac{1}{2} LI^2$$

$$u_B = \frac{B^2}{2\mu_0} \quad M_{12} = \frac{N_2 \phi_{12}}{I_1} = \frac{N_1 \phi_{21}}{I_2} = M \quad \epsilon_2 = -M_{12} \frac{dI_1}{dt} \quad \epsilon_1 = -M_{21} \frac{dI_2}{dt} \quad I_{et} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \quad X_L = \omega L \quad X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$P_{ort} = I_{et}^2 R = I_{et} \Delta V_{et} \cos \phi \quad \Delta v_{max} = I_{max} Z \quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad V(\infty) = 0 \quad \vec{E} = k \frac{q}{r^2} \hat{r} \quad V_B - V_A = -\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

Sorular 1-2-3-4 İki metal küre şeklindeki gibi yarıçaplarından oldukça büyük bir mesafede tutulmaktadır. Küreler birbirlerine direnci R olan iletken bir tel ve S anahtarı ile bağlıdır. Yarıçapı a olan küçük küre yüksüz, yarıçapı $2a$ olan küre $+Q$ yüklüdür.

1) S anahtarı kapatılmadan önce iki küre sisteminin toplam elektrostatik potansiyel enerjisini hesaplayınız.



- A) $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 a}$ B) $\frac{Q^2}{4\epsilon_0 a}$ C) $\frac{Q^2}{32\epsilon_0 a}$ D) $\frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0 a}$ E) $\frac{Q^2}{2\pi\epsilon_0 a}$

2) S anahtarı kapatıldıktan hemen sonra telden geçen akım şiddetini hesaplayınız.

- A) $\frac{Q}{16\pi\epsilon_0 aR}$ B) $\frac{Q}{32\pi\epsilon_0 aR}$ C) $\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 aR}$ D) $\frac{Q}{8\epsilon_0 aR}$ E) $\frac{Q}{16\epsilon_0 aR}$

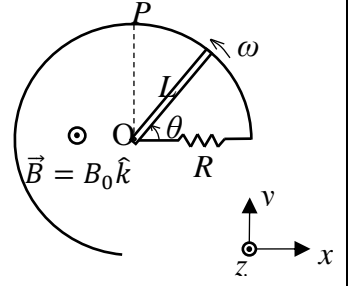
3) S anahtarı kapatılıp sistem elektrostatik dengeye geldiğinde $2a$ ve a yarıçaplı kürelerin yükleri sırasıyla ne olur?

- A) $\frac{Q}{2}, \frac{Q}{2}$ B) $\frac{3Q}{4}, \frac{Q}{4}$ C) $\frac{2Q}{3}, \frac{Q}{3}$ D) $\frac{Q}{3}, \frac{Q}{4}$ E) $Q, 0$

4) S anahtarı kapatılıp sistem elektrostatik dengeye geldiğinde, iki küre sisteminin toplam elektrostatik potansiyel enerjisini hesaplayınız.

- A) $\frac{Q^2}{72\pi\epsilon_0 a}$ B) $\frac{Q^2}{24\pi\epsilon_0 a}$ C) $\frac{Q^2}{30\pi\epsilon_0 a}$ D) $\frac{Q^2}{9\pi\epsilon_0 a}$ E) $\frac{Q^2}{18\pi\epsilon_0 a}$

Sorular 5-6-7 Şekilde verildiği gibi, direnci sıfır olan L uzunluklu metal çubuk sabit ω açısal hızı ile O noktası etrafında dönmektedir. Metal çubuğun her iki ucu da dairesel kıvrılmış tele temas halindedir ve dairesel telin direnci sıfırdır. Metal çubuk ile dairesel tel birbirlerine R direnci ile bağlıdır. Devre düzgün bir



manyetik alan içinde bulunmaktadır. 5) Devrede indüklenen elektromotor kuvvetinin mutlak değerini hesaplayınız.

- A) $\frac{B_0 L^2 \omega}{4}$ B) $\frac{B_0 L^2 \omega}{2}$ C) $B_0 L^2 \omega$ D) $\frac{B_0 L \omega}{4}$ E) $\frac{B_0 L \omega}{2}$

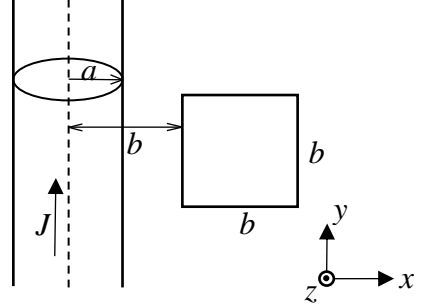
6) Devrede dolanan akım şiddetini ve dolanım yönünü bulunuz.

- A) $\frac{B_0 L^2 \omega}{2R}$ saat ibreleri yönünde
B) $\frac{B_0 L \omega}{R}$ saat ibreleri yönünde
C) $\frac{B_0 L^2 \omega}{2R}$ saat ibrelerinin tersi yönünde
D) $\frac{B_0 L \omega}{R}$ saat ibrelerinin tersi yönünde
E) $\frac{B_0 L^2 \omega}{R}$ saat ibreleri yönünde

7) İletken çubuk P noktasından geçerken, manyetik alan tarafından ona etki ettirilen kuvvetin büyüklüğünü bulunuz.

- A) $\frac{B_0^2 L^2}{R}$ B) $\frac{B_0^2 L^2 \omega}{2R}$ C) $\frac{B_0^2 L^3 \omega}{R}$ D) $\frac{B_0^2 L^2}{2R}$ E) $\frac{B_0^2 L^3 \omega}{2R}$

Sorular 8-9-10 Kenar uzunluğu b olan kare ilmek, içinden düzgün J akım yoğunluğu geçen sonsuz uzunlukta ve a yarıçapına sahip iletken silindirin ekseninden b kadar uzağa konmuştur. İlmeğin kenarı silindir eksenine paraleldir ve silindir eksenini ile aynı düzlem üzerindedir.



8) Silindirin dışında $r > a$ bölgesinde manyetik alanın büyüklüğünü bulunuz.

- A) $\frac{\mu_0 J b^2}{2r}$ B) $\frac{\mu_0 J a^2}{2r}$ C) $\frac{\mu_0 J}{2r}$ D) $\frac{\mu_0 J}{2\pi r}$ E) $\frac{\mu_0 J b^2}{2\pi r}$

9) İletken silindir ile kare ilmek arasındaki karşılıklı indüktansı hesaplayınız.

- A) $\frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln 2$ B) $\frac{\mu_0 b^2}{2\pi} \ln 2$ C) $\frac{\mu_0 b}{2\pi} \ln 2$ D) $\frac{\mu_0 b^2}{2\pi} \ln \frac{3}{2}$ E) $\frac{\mu_0 b}{2\pi} \ln 3$

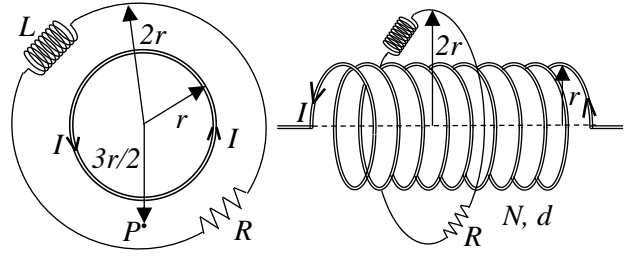
10) Kare ilmek sağa doğru v sabit hızı ile b kadar çekildiğinde ilmekten geçen akım şiddetini ve dolanım yönünü bulunuz. İlmeğin toplam direnci R dir.

(Sabit B manyetik alanı içinde L uzunluklu iletken tel manyetik alana dik v hızı ile hareket ettirildiğinde çubuğun uçları arasında indüklenen elektromotor kuvveti $\mathcal{E} = BLv$ olduğu bilgisini kullanabilirsiniz.)

- A) $\frac{\mu_0 J b^2 v}{12R}$ saat ibreleri yönünde
B) $\frac{\mu_0 J b^2 v}{4R}$ saat ibrelerinin tersi yönünde
C) $\frac{\mu_0 J a^2 v}{4R}$ saat ibrelerinin tersi yönünde
D) $\frac{\mu_0 J a^2 v}{3R}$ saat ibreleri yönünde
E) $\frac{\mu_0 J a^2 v}{12R}$ saat ibreleri yönünde

Sorular 11-12-13-14 $2r$ yarıçapında kıvrılmış tel üzerinde L indüktörü ve R direnci bulunmaktadır. Bu tel, şekildeki gibi N sarımlı, d uzunluklu ve r yarıçaplı solenoidin eksenine dik olacak şekilde eş merkezli konmuştur. Solenoidin içinden geçen I akımı zamanla değişmektedir ve $t=0$ anında değişmeye başlamaktadır.

11) Kıvrılmış tel ile solenoid arasındaki karşılıklı indüktansı hesaplayınız.



- A) $\frac{4\mu_0\pi Nr^2}{d}$ B) $\frac{3\mu_0\pi Nr^2}{2d}$ C) $\frac{\mu_0\pi Nr^2}{2d}$ D) $\frac{\mu_0\pi Nr^2}{d}$ E) $\frac{2\mu_0\pi Nr^2}{d}$

12) Eğer solenoidten geçen akımın zamanla değişimi $\frac{dI}{dt} = 2$ ($t \geq 0$) ise, dairesel şekilde kıvrılmış telde indüklenen elektromotor kuvvetinin mutlak değerini bulunuz.

- A) $\frac{\mu_0\pi Nr^2}{4d}$ B) $\frac{2\mu_0\pi Nr^2}{d}$ C) $\frac{\mu_0\pi Nr^2}{d}$ D) $\frac{2\mu_0\pi Nr^2}{3d}$ E) $\frac{\mu_0\pi Nr^2}{3d}$

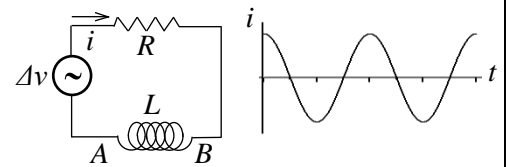
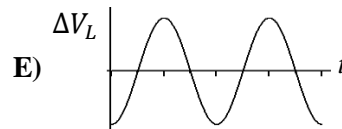
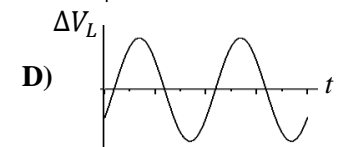
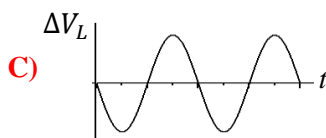
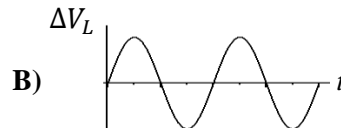
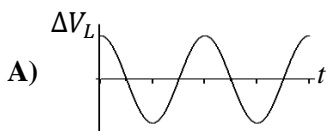
13) Dairesel telden geçen indüklenmiş akımın zamanla değişimini veren bağıntıyı bulunuz.

- A) $\frac{2\mu_0\pi Nr^2}{Rd} e^{-\frac{R}{L}t}$ B) $\frac{\mu_0\pi Nr^2}{2Rd} (1 - e^{-\frac{R}{L}t})$ C) $\frac{\mu_0\pi Nr^2}{Rd} (1 - e^{-\frac{R}{L}t})$ D) $\frac{\mu_0\pi Nr^2}{Rd} e^{-\frac{R}{L}t}$ E) $\frac{2\mu_0\pi Nr^2}{Rd} (1 - e^{-\frac{R}{L}t})$

14) Solenoidin merkezinden $3r/2$ mesafedeki P noktasında solenoid tarafından indüklenen elektrik alanının büyüklüğünü bulunuz.

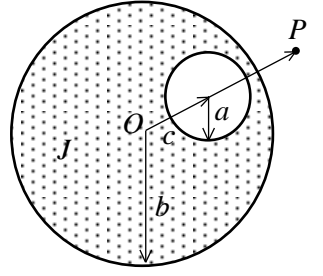
- A) $\frac{2\mu_0 Nr}{3d}$ B) $\frac{\mu_0 Nr}{d}$ C) $\frac{2\mu_0 Nr}{d}$ D) $\frac{3\mu_0 Nr}{2d}$ E) $\frac{\mu_0 Nr}{2d}$

15) RL devresinden geçen akımın zamana bağlı grafiği şekilde gibidir. Aşağıdaki grafiklerden hangisi $\Delta V_L = V_B - V_A$ grafiğini verir?



Sorular 16-17 b yarıçaplı çok uzun iletken bir silindirin içine eksenleri paralel olacak şekilde a ($a < b$) yarıçaplı bir silindirik boşluk bulunmaktadır. Silindir eksenleri arasındaki mesafe c dir. Şekilde gösterildiği gibi boşluk haricinde kalan kısımdan düzgün J akım yoğunluğu geçtiğine göre;

16) O noktasında oluşan manyetik alanın büyüklüğünü bulunuz.

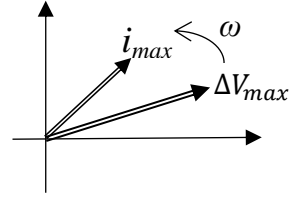


- A) $\frac{\mu_0 J a^2}{2c}$ B) $\frac{\mu_0 J b^2}{c}$ C) $\frac{2\mu_0 J b^2}{c}$ D) $\frac{\mu_0 J a^2}{2b}$ E) $\frac{\mu_0 J a^2}{b}$

17) P noktasında oluşan manyetik alanın büyüklüğünü bulunuz. P noktası O noktasından r kadar uzaklıktadır.

- A) $\frac{\mu_0 J}{2} \left(\frac{a^2}{r} - \frac{b^2}{(r-c)} \right)$ B) $\frac{\mu_0 J}{2} \left(\frac{b^2}{r} - \frac{a^2}{(r-c)} \right)$ C) $\frac{\mu_0 J b^2}{2r}$ D) $\frac{\mu_0 J}{2} \left(\frac{a^2}{r} + \frac{b^2}{(r-c)} \right)$ E) $\frac{\mu_0 J}{2} \left(\frac{b^2}{r} - \frac{a^2}{c} \right)$

18) Seri bir AC devresi için akım ile gerilim arasındaki fazör diyagramı şekildeki gibi veriliyor. Bu AC devresi için aşağıdaki ifadelerden hangisi DOĞRU olabilir.



- A) Devre AC kaynağı ve dirençten oluşur.
B) Devre AC kaynağı ve indüktörden oluşur.
C) Devre AC kaynağı ve kondansatörden oluşur.
D) Devre AC kaynağı, direnç ve indüktörden oluşur.
E) Devre AC kaynağı, direnç ve kondansatörden oluşur.

Sorular 19-20 Bir seri RLC devresi 10 kHz'lik voltaj kaynağına bağlıdır. Devrede $R=1000 \Omega$ 'luk direnç, $L=1$ H'lik indüktör ve sığası değişebilen kondansatör kullanılmıştır.

19) Devrede dolanan akımın maksimum olması için kondansatörün sığası kaç Farad olmalıdır?

- A) $\frac{10^{-8}}{4\pi^2}$ B) $\frac{10^{-4}}{4\pi^2}$ C) $\frac{5 \times 10^{-5}}{\pi}$ D) $\frac{10^{-6}}{4\pi^2}$ E) $\frac{10^{-4}}{2\pi^2}$

20) Eğer $\Delta V_{et} = 50$ V ise devrede harcanan ortalama güç kaç Watt olur?

- A) 25 B) 5 C) 0,25 D) 2,5 E) 50