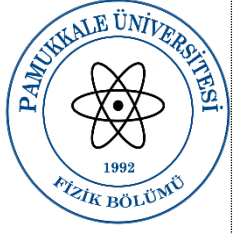




2024-2025 BAHAR DÖNEMİ
FİZ 112 GENEL FİZİK-II DERSİ
FİNAL SINAVI



Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

Sınav Tarihi: 27.05.2025

Sınav Saati:11.00

Süre: 90 dak.

Soru-1	Soru-2	Soru-3	Soru-4	Soru-5	Toplam

SINAV YÖNERGESİ

PAÜ Mühendislik ve Teknoloji Fakülteleri'nde okutulan FİZ 112 Genel Fizik-II dersi final sınav sorularıdır. Sınav, bu dersin şubelerinde derse giren PAÜ Fizik Bölümü öğretim elemanları tarafından ortak olarak hazırlanmıştır. Sınavda dikkat edilecek hususlar aşağıya sıralanmıştır:

- İşlemler yapılırken, soru kâğıdı haricinde herhangi bir kâğıt kullanılmayacaktır. Bunun için, soru kâğıdındaki boş yerler kullanılacaktır. İşlemlerin soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- Sınav 27 Mayıs 2025 günü saat 11.00'de başlayacak olup, sınav süresi 90 dakikadır.
- Öğrenciler sınıf kapısında asılı olacak oturma planına göre sınıfta yerlerini alacaklardır.
- Hesap makinesi kullanmak serbest olup, kullanım bireyseldir. Hesap makinesi dışında hiçbir elektronik aygıt sınava getirilemez. **Cep telefonu ile sınava girmek yasaktır.**
- Sınav kâğıtları üzerindeki bilgiler sınav başlamadan önce doldurulacak ve sınav sonunda sınav görevlisine teslim edilecektir.
- Sınavda kopya saptanması halinde; Yönetmeliklerdeki KOPYA ile ilgili hükümler uygulanacaktır.

BAŞARILAR DİLERİZ

Genel Fizik II Sınav Komitesi

Soru 1:

- a) Yarıçapı 0,43 mm olan bakırdan yapılmış, 2 metre uzunluğundaki silindirik bir telin direncini hesaplayınız. (Bakır telin öz direncini $\rho = 1,72 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ olarak alınız.) **(5p)**
- b) Yukarıdaki telin uçları arasına 5 V luk bir gerilim uygulanırsa telden geçen akımı bulunuz. **(5p)**
- c) Aynı telin harcadığı gücü bulunuz. **(5p)**
- d) Bu telin ürettiği ısı ile 4 kg'lık bir suyu oda sıcaklığından (23 °C) kaynama noktasına çıkarmak için gerekli olan süreyi hesaplayınız. (Suyun öz-ısısı $c = 4186 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ alınız.) **(5p)**

$$a) \quad R = \frac{\rho l}{A} = \frac{\rho l}{\pi r^2} = \frac{2 \times 1,72 \times 10^{-8} \Omega m}{\pi (0,43 \times 10^{-3} m)^2} = 6 \times 10^{-2} \Omega$$

$$b) \quad I = \frac{V}{R} = \frac{5V}{6 \times 10^{-2} \Omega} = 83 \text{ A}$$

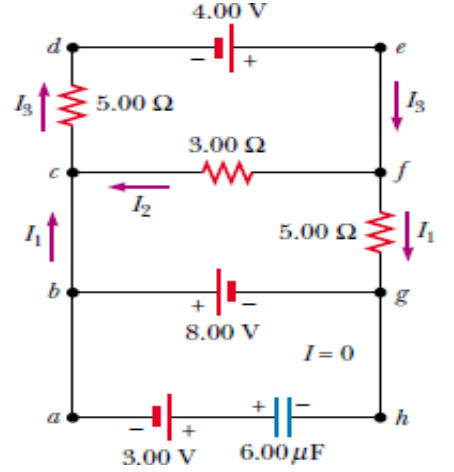
$$c) \quad P = VI = 5V \cdot 83A = 415 \text{ Watt}$$

$$d) \quad \Delta U = mc \Delta T = P \cdot t$$

$$t = \frac{mc \Delta T}{P} = \frac{4 \text{ kg} \cdot 4186 \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot (100 - 23)^\circ\text{C}}{415 \text{ Watt}} = 3107 \text{ s} \quad \text{veya } 52 \text{ dk.}$$

Soru 2: Şekilde verilen çok ilmekli devrenin kararlı durumda Kirchhoff'un çevrim ve kavşak kurallarını kullanarak;

- kollarından geçen I_1, I_2 ve I_3 akımlarını bulunuz?
- kondansatör üzerindeki yük (Q_1) nedir?
- 3 V'luk bataryanın uçları ters çevrilirse kondansatör üzerindeki yükü (Q_2) hesaplayınız?



CEVAP:

a) c kavşağı için; $I_1 + I_2 = I_3$ (eş 1)

defcd ilmeği için

$$4 - 3I_2 - 5I_3 = 0 \quad (\text{eş 2})$$

cfgbc ilmeği için;

$$8 + 3I_2 - 5I_1 = 0 \quad (\text{eş 3})$$

eş. 1' den $I_1 = I_3 - I_2$ 'yi eş. 3 te yerine yazarsak;

$$8 + 3I_2 - 5(I_3 - I_2) = 0, \text{ düzenlenirse,}$$

$$8 + 8I_2 - 5I_3 = 0 \quad (\text{eş. 4})$$

eş. 2' den eş. 4 çıkarılırsa; $-4 - 11I_2 = 0$ ise buradan;

$$I_2 = -0,364 \text{ A}$$

eş. 4 de I_2 yerine yazılırsa; $I_3 = 1,018 \text{ A}$

eş 1' de I_2 ve I_3 yerlerine yazılırsa; $I_1 = 1,382 \text{ A}$

$$I_1 = 1,382 \text{ A}$$

$$I_2 = -0,364 \text{ A}$$

$$I_3 = 1,018 \text{ A}$$

b) Kondansatör üzerinde yük; kondansatör uçları arasındaki potansiyel farkı; abgh çevrimi yardımıyla;

$$-8 + \Delta V_c - 3 = 0 \text{ ifadesinden;}$$

$$\Delta V_c = 11 \text{ V, Kondansatör üzerindeki yük } Q_1 = C \times \Delta V_c = 6 \times 10^{-6} \text{ F} \times 11 \text{ V} = 66 \times 10^{-6} \text{ C} = 66 \mu\text{C}$$

$$Q_1 = 66 \mu\text{C}$$

c) 3 V'luk bataryanın uçları ters çevrilirse kondansatör üzerindeki yükü hesaplayınız?

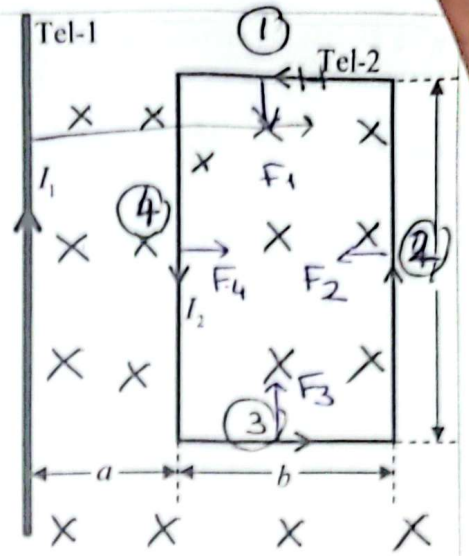
kondansatör uçları arasındaki potansiyel farkı; abgh çevrimi yardımıyla;

$$-8 + \Delta V_c + 3 = 0 \text{ ise buradan } \Delta V_c = 5 \text{ V dur.}$$

$$\text{Bu durumda } Q_2 = C \times \Delta V_c = 6 \times 10^{-6} \text{ F} \times 5 \text{ V} = 30 \times 10^{-6} \text{ C} = 30 \mu\text{C}$$

$$Q_2 = 30 \mu\text{C}$$

Soru 3: y eksenini boyunca uzanan Tel-1'deki I_1 kararlı akımı yukarı yönde ve 8 A'dır. Tel-1 ile aynı düzlemde ve $a = 20$ cm uzaklığa yerleştirilen Tel-2'deki kararlı akım $I_2 = 2$ A ve saatin tersi yöndedir. Tel-2 ilmeğinin boyutları $b = 30$ cm ve $l = 50$ cm'dir. Tel-1'deki I_1 akımının oluşturduğu manyetik alanın Tel-2 ilmeğine uyguladığı manyetik kuvvetin büyüklüğünü hesaplayınız ve yönünü belirtiniz. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A) (20p)



- Tel-1 Tel-2'de içe doğru $\vec{B}$ oluşturur. (1p)

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} (-\hat{k})$$

- 1 ve 3 kenarlarında dışarı $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ birbirini yok eder. (4p)

- 2 nolu kenar $\Rightarrow \vec{F}_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi(a+b)} (-\hat{i})$ (4p)

- 4 nolu kenar $\Rightarrow \vec{F}_4 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi a} (\hat{i})$ (4p)

$$F_{\text{net}} = \hat{i} \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a+b} \right) = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l b}{2\pi a(a+b)} (\hat{i}) \text{ Newton} \quad (2p)$$

$$F_{\text{net}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 8 \cdot 2 \cdot (50 \times 10^{-2}) \cdot (30 \times 10^{-2})}{2\pi (20 \times 10^{-2}) (50 \times 10^{-2})}$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = 4.8 \times 10^{-6} (\hat{i}) \text{ Newton} \quad (4p)$$

a) $L/2$ [Sorun 4]

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{\ell} \times \vec{r}}{r^3} \Rightarrow$$

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\ell \sin\theta}{r^2} \quad (2)$$

$$B = \int_{-L/2}^{L/2} dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_{-L/2}^{L/2} \frac{d\ell \sin\theta}{r^2} \quad (2)$$

$$r = \sqrt{\ell^2 + a^2}; \sin\theta = \frac{a}{r} = \frac{a}{\sqrt{\ell^2 + a^2}} \quad (2) \Rightarrow$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_{-L/2}^{L/2} \frac{1}{(\sqrt{\ell^2 + a^2})^2} \frac{a}{\sqrt{\ell^2 + a^2}} d\ell \Rightarrow$$

$$B = 2 \times \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_0^{L/2} \frac{a d\ell}{(\sqrt{\ell^2 + a^2})^{3/2}} = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} \left(\frac{\ell}{\sqrt{\ell^2 + a^2}} \right) \Big|_0^{L/2}$$

$\Rightarrow$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \frac{L}{\sqrt{(L/2)^2 + a^2}} \quad (4)$$

b) $L = 0.5 \text{ m}, I = 10 \text{ A}; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \frac{L}{\sqrt{(L/2)^2 + a^2}} \Rightarrow a = \frac{L}{2} \quad (2) \quad ! \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

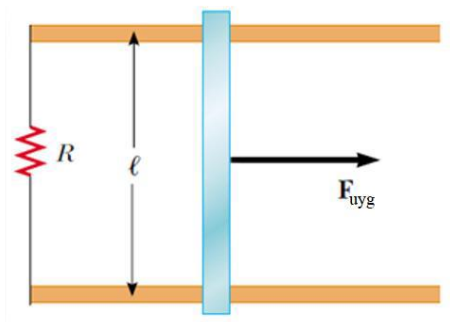
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{1}{(\frac{L}{2})\sqrt{2}} = \frac{\mu_0 I}{\pi L \sqrt{2}} \quad (2)$$

$$B_{\text{top}} = \frac{4 \times B}{2} = 4 \times \frac{4\pi \times 10^{-7} \times (10)}{\pi L \sqrt{2}} = 22.63 \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$\approx 23 \times 10^{-6} \text{ T} \quad (4)$$

$$\approx 20 \times 10^{-6} \text{ T}$$

Soru 5: Şekildeki $l = 3,0$ m uzunluğunda iletken bir çubuk sürtünmesiz iletken ray üzerinde sağa doğru çekiliyor. $3,5$ T büyüklüğünde bir manyetik alan sayfadan içeri doğru olacak şekilde uygulandığında $0,30$ A değerinde bir akım üreterek çubuğa $2,0$ m/s lik bir hız kazandırıyor.



- Lenz kuralını göre, R direnci üzerinden geçen akımın yönünü bulunuz.
- Oluşan hareketssel emk'nın $\varepsilon = -B l v$ ile verildiğini gösteriniz
- Buna göre devredeki R direnci kaç Ω olur?

Cevap:

- Lenz Kuralı:** İletken halkadaki indüklenen akımın yönü, halka tarafından sınırlanan yüzeyden geçen manyetik akıdaki değişimi engelleyecek istikamette bir manyetik alan yaratacak yöndedir.

Oluşan akımın, akıyı dengelemesi için dışa doğru bir **B** üretmesi gerekir ki, bu da **saat ibrelerinin tersi yönündeki bir akım** ile mümkündür.

b) $\Phi_B = \mathbf{B} \cdot \mathbf{A} = B l x$

$$I = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -\frac{d(B l x)}{dt} = -B l \frac{dx}{dt} = -B l v$$

c)

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} = \frac{B l v}{R}$$

$$R = \frac{B l v}{I} = \frac{3,50 \cdot 3,0 \cdot 2,0}{0,30} = 70 \Omega$$