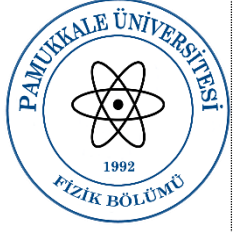




2023-2024 BAHAR DÖNEMİ
FİZ 112 GENEL FİZİK-II DERSİ FİNAL
SINAVI



Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

Sınav Tarihi: 13.06.2024

Sınav Saati: 19.00

Süre: 90 dak.

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

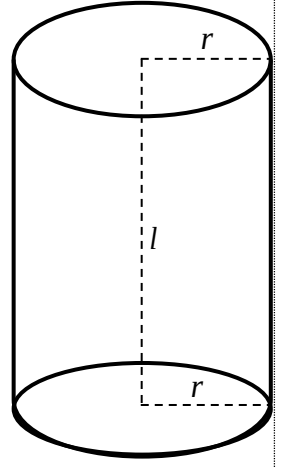
SINAV YÖNERGESİ

PAÜ Mühendislik Fakültesi'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 13 Haziran 2024 günü saat 19.30'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: Şekilde, taban ve tavan yarıçapı r , yüksekliği l ve öz direnci ρ olan silindir şeklinde iletken bir cisim görülmektedir.



a) Bu silindirik cismin tavanı ile tabanı arasındaki direnci bulunuz. (5P)

$$R_0 = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow dR_0 = \rho \frac{dx}{\pi r^2} \Rightarrow R_0 = \frac{\rho}{\pi r^2} \int_0^L dx = \frac{\rho L}{\pi r^2}$$

b) Bu silindirin sıcaklığını direncine bağlı olarak ifade ediniz. (10P)

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

Burada α sabiti öz direncin katsayısı, T_0 ile T ilk ve son sıcaklıklar. R_0 ile R ilk ve son direncin değerlerini gösterir.

$$T = \left(\frac{R}{R_0} - 1 \right) \frac{1}{\alpha} + T_0$$

c) Bu silindirin geometrik özelliklerine bağlı olarak (silindirin boyutları çok uzar ya da çok kısalırsa) sıcaklık için ne söylenebilir. (5P)

$$L \rightarrow \infty \text{ iken } R_0 \rightarrow \infty \text{ ve } T = T_0 - \frac{1}{\alpha} \text{ olur.}$$

$$r \rightarrow 0 \text{ iken } R_0 \rightarrow \infty \text{ ve } T = T_0 - \frac{1}{\alpha} \text{ olur.}$$

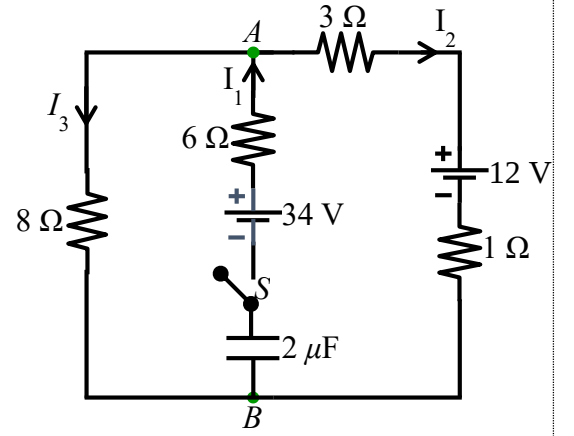
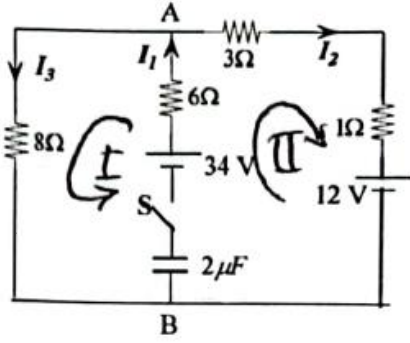
Diğer olasılık şöyledir.

$$L \rightarrow 0 \text{ iken } R_0 \rightarrow 0 \text{ ve } T \rightarrow \infty \text{ gider.}$$

$$r \rightarrow \infty \text{ iken } R_0 \rightarrow 0 \text{ ve } T \rightarrow \infty \text{ gider.}$$

T 'nin, yani sıcaklığın, silindirin geometrisine bağlılığını R/R_0 terimi belirler.

Soru 2: Şekildeki devrede kondansatör başlangıçta yüksüz olup $t = 0$ 'da S anahtarı kapatılmıştır.



a) S'nin tam kapatıldığı anda I_1 , I_2 ve I_3 akımlarını bulunuz. (10P)

a) $t=0$ 'da $q=0$ ve $I=I_1$

$$\sum \Delta V = 0$$

$$I: 34 - 6I_1 - 8I_3 = 0 \quad (1)$$

$$II: 34 - 12 - 6I_1 - 4I_2 = 0 \quad (2)$$

$$A: \sum I_3 = \sum I_4 \Rightarrow I_2 + I_3 = I_1 \quad (3)$$

(1), (2) ve (3) denklemleri

$$\boxed{I_1 = -3A} \quad \boxed{I_2 = +1A} \quad \boxed{I_3 = +2A}$$

b) S anahtarı uzun bir süre kapalı kaldıktan sonra I_1 , I_2 ve I_3 akımlarını bulunuz. (5P)

b) $t \rightarrow \infty$ ise $q \rightarrow Q_{max} \Rightarrow A+B$ açık devre

$$I_1 = 0 \text{ ve } I_2 = I_3 = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{12}{12} = \boxed{1A}$$

c) Bu durumda, A ve B noktaları arasındaki potansiyel farkı ($V_A - V_B$) nedir? (5P)

$$c) V_A - 8 \cdot 1 = V_B \Rightarrow \boxed{V_A - V_B = 8V}$$

Soru 3: $q = 3,2 \times 10^{-19}$ C büyüklüğünde pozitif bir yük, düzgün bir manyetik alan ve düzgün bir elektrik alanın birlikte bulundukları bölgede $\vec{v} = (2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k})$ m/s hızla hareket etmektedir.

a) $\vec{B} = (2\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k})$ T ve $\vec{E} = (4\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k})$ V/m ise hareket eden yüke etkiyen toplam kuvveti hesaplayınız. **(10P)**

Net kuvvet Lorentz kuvvetidir.

$$\vec{F} = [q\vec{E} + q(\vec{v} \times \vec{B})] = q[\vec{E} + (\vec{v} \times \vec{B})]$$

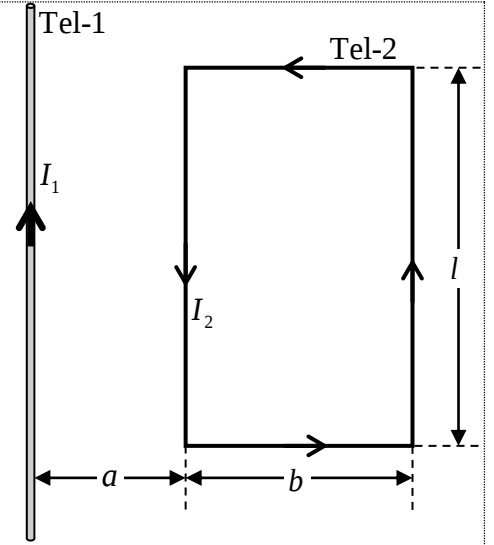
$$\vec{F} = 3,2 \times 10^{-19} [(4\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}) + (2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}) \times (2\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k})]$$

$$\vec{F} = (3,52\hat{i} - 1,6\hat{j}) \times 10^{-18} \text{ N}$$

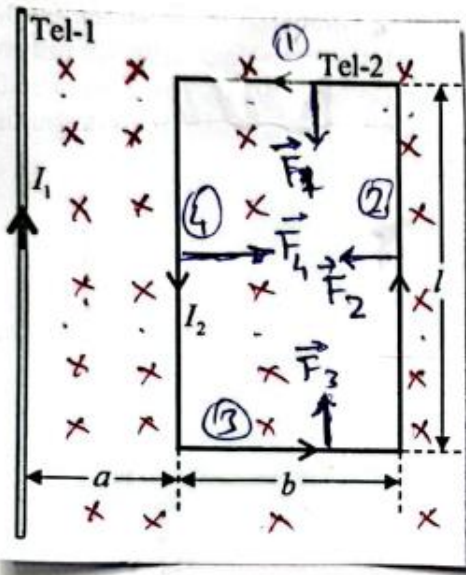
b) Kuvvet vektörünün pozitif x-ekseni ile yaptığı açığı hesaplayınız. **(10P)**

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{F_x}{F} \right) = \cos^{-1} \left(\frac{3,52}{\sqrt{(3,52)^2 + (1,60)^2}} \right) = 24,4^\circ$$

Soru 4: y eksenini boyunca uzanan Tel-1'deki I_1 kararlı akımı yukarı yönde ve 2 A'dır. Tel-1 ile aynı düzlemde ve $a = 20$ cm uzaklığa yerleştirilen Tel-2'deki kararlı akım $I_2 = 8$ 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 2'nin xy-düzleminde olduğunu varsayarsak çözüm en basit şu şekilde verilebilir:



Tel 1'deki I_1 akımı Tel 2'nin olduğu bölgede sayfa düzleminde işe doğru $B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi x}$ şeklinde

uzaklıkla değişen bir manyetik alan üretir. $\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} (-\hat{k})$

1 ve 3 nolu kenarlara etkiyen $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ birbirlerinin etkilerini ortadan kaldırırlar. 4P

2 nolu kenara

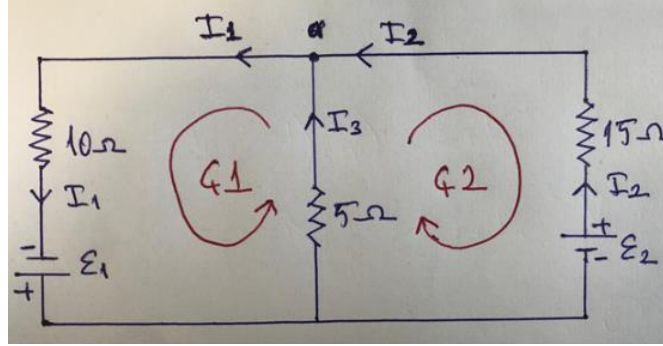
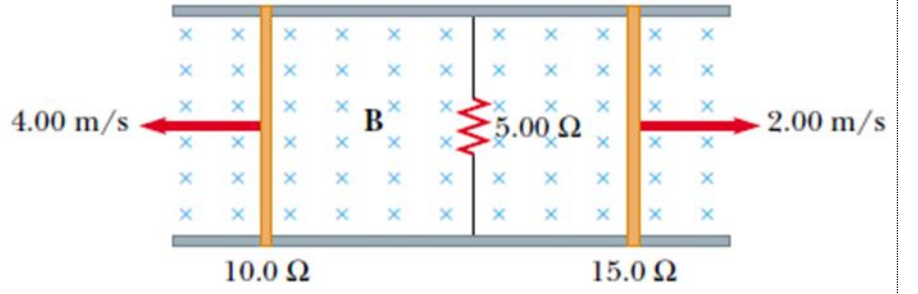
$$\vec{F}_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi (a+b)} (-\hat{i}) \quad 4P$$

4 nolu kenara $\vec{F}_4 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi a} \hat{i} \quad 4P$

$$\vec{F}_{\text{net}} = \hat{i} \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a+b} \right) = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l b}{2\pi a(a+b)} \hat{i} \quad 2P$$

$$= \boxed{4,8 \times 10^{-6} \hat{i} \text{ N}} \quad 4P$$

Soru 5: Dirençleri ihmal edilen iki paralel iletken ray çubuğunun arasındaki mesafe 10,00 cm'dir ve aralarına 5,00 Ω direnç bağlanmıştır. Bu düzenekte şekilde gösterildiği gibi dirençleri 10,00 Ω ve 15,00 Ω olan iki tane iletken çubuk 4,00 m/s ve 2,00 m/s süratle yanlara doğru çekilmektedir. Büyüklüğü 0,01 T olan düzgün manyetik alan sayfadan içeri doğrudur. 5,00 Ω 'luk direnç üzerinden akan akımın yönü ve büyüklüğü nedir? (20P)



Manyetik alan içinde hareket eden iletken çubuklarda indüklenen emk oluşur. Oluşan emk'nin yönleri Lenz kuralına göre şekilde çizildiği gibi olur. Büyüklüklerini hesap edelim.

$$|\varepsilon_1| = B\ell v_1 = (10^{-2})(10^{-1})(4) = 4 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$|\varepsilon_2| = B\ell v_2 = (10^{-2})(10^{-1})(2) = 2 \times 10^{-3} \text{ V}$$

Çizilen eşdeğer devrede Kirchhoff'un iki çevrim ve bir düğüm kuralını kullanalım. Akımların yönlerini ve çevrimlerin yönlerini şekilde gösterdik. Soruda I_3 akımının büyüklüğü ve yönü isteniyor.

$$\text{Ç1:} \quad -10I_1 + 4 \times 10^{-3} - 5I_3 = 0$$

$$\text{Ç2:} \quad +15I_2 - 2 \times 10^{-3} - 5I_3 = 0$$

$$a: \quad I_2 + I_3 = I_1$$

Üçüncü denklemi ilk iki denkleme yerleştirelim ve düzenleyelim.

$$10I_2 + 15I_3 = 4 \times 10^{-3}$$

$$15I_2 - 5I_3 = 2 \times 10^{-3}$$

Birinci denklemi 3 ile ikinci denklemi 2 ile çarpalım ve denklemleri taraf tarafa çıkaralım.

$$55I_3 = 8 \times 10^{-3}$$

$$I_3 = \frac{8}{55} \times 10^{-3} = 0,15 \text{ mA}$$

Yönü şekilde gösterildiği gibi yukarı doğrudur.