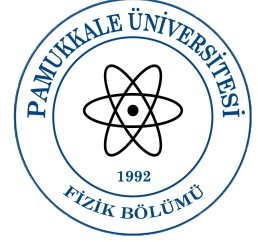




2025–2026 BAHAR DÖNEMİ
FİZ 112 GENEL FİZİK-II DERSİ
FİNAL SINAVI



Öğrenci No: Adı Soyadı:

Bölümü: Şube No:

Öğretim Elemanının Adı Soyadı:

Sınav Tarihi: 08.06.2026

Sınav Saati: 11.00

Süre: 90 dk

Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Toplam

SINAV YÖNERGESİ

PAÜ Mühendislik Fakültesi'nde ortak okutulan FİZ 112 Genel Fizik-II dersi vize sınav sorularıdır. Sınav, bu dersin şubelerinde ders veren PAÜ Fizik Bölümü öğretim elemanları tarafından ortak hazırlanmıştır. Sınavda dikkat edilecek hususlar şunlardır.

- İşlemler yapılırken, soru kâğıdı haricinde herhangi bir kâğıt kullanılmayacaktır. Bunun için soru kâğıdındaki boş yerler kullanılacaktır. İşlemlerin soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- Sınav 08 Haziran 2026 günü saat 11.00'da başlayacak olup, sınav süresi 90 dakikadır.
- Öğrenciler sınıf kapısında asılı olan 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 doldurulacaktır ve bütün sınav evrakları 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: Bir elektrikli araç, toplam kapasitesi 2×10^7 J olan ve 12 V gerilimle çalışan bir batarya paketine sahiptir. **a)** Elektrik motoru 8 kW güç çekerek çalışırken, bataryadan çekilen akım şiddeti kaç Amper'dir?(10P)

Verilenler:

$$U = 2 \times 10^7 \text{ J}, \quad P = 8 \text{ kW} = 8000 \text{ W}, \quad V = 12 \text{ V}$$

Elektriksel güç bağıntısı:

$$P = IV$$

Buradan akım şiddeti:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{8000 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 666,67 \text{ A} \quad [10 \text{ P}]$$

b) Araç, bu 8 kW güç tüketimiyle 20 m/s sabit hızla hareket etmektedir. Batarya tamamen boşalana kadar aracın gidebileceği toplam mesafe kaç km'dir? (10P)

Menzili bulmak için önce bataryanın dayanma süresini bulalım.

Enerji, güç ve zaman arasındaki ilişki:

$$U = P t$$

Buradan:

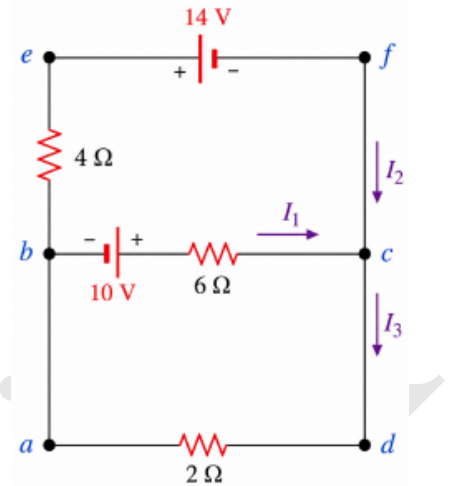
$$t = \frac{U}{P} = \frac{2 \times 10^7}{8 \times 10^3} = 2500 \text{ s} \quad (5 \text{ P})$$

Alınan yol:

$$x = v t$$

$$x = (20 \text{ m/s})(2500 \text{ s}) = 50000 \text{ m} = 50 \text{ km} \quad [5 \text{ P}]$$

Soru 2: Yanda verilen devrenin kollarından geçen I_1 , I_2 ve I_3 akımlarını, Kirchhoff'un çevrim ve kavşak kurallarını kullanarak bulunuz. (20P)



$$c \text{ kavşağı : } \quad I_1 + I_2 = I_3 \quad [4 \text{ P}]$$

$$b e f c b \text{ çevrimi : } \quad -4I_2 - 14 + 6I_1 - 10 = 0 \quad [5 \text{ P}]$$

$$a b c d a \text{ çevrimi : } \quad 10 - 6I_1 - 2I_3 = 0 \quad [5 \text{ P}]$$

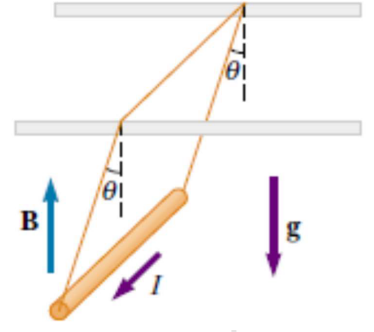
Üç denklemden üç bilinmeyen hesaplanır.

$$I_1 = 2 \text{ A} \quad [2 \text{ P}]$$

$$I_2 = -3 \text{ A} \quad [2 \text{ P}]$$

$$I_3 = -1 \text{ A} \quad [2 \text{ P}]$$

Soru 3: a) Birim uzunluğunun kütlesi μ olan bir metal çubuk, I akımı taşımaktadır. Çubuk şekilde gösterildiği gibi düzgün düşey bir manyetik alan içerisinde iki telle asılmıştır. Denge halinde, teller düşeyle θ açısı yaparlarsa, manyetik alanın büyüklüğünü veren bağıntıyı elde ediniz. (10P)



Çubuğun boyu L , her bir teldeki gerilme ise $T/2$ olsun. Denge durumundayken,

$$\sum F_x = 0 : T \sin \theta - ILB \sin 90^\circ = 0 \Rightarrow T \sin \theta = ILB \quad [3 \text{ P}]$$

$$\sum F_y = 0 : T \cos \theta - mg = 0 \Rightarrow T \cos \theta = mg \quad [3 \text{ P}]$$

Buradan,

$$\tan \theta = \frac{ILB}{mg} \Rightarrow B = \frac{(m/L)g}{I} \tan \theta \quad [2 \text{ P}]$$

Birim uzunluk başına kütle $\mu = m/L$. Böylece,

$$B = \frac{\mu g}{I} \tan \theta \quad [2 \text{ P}]$$

b) 350 V'luk bir potansiyel fark altında durgun halden hızlandırılan elektronlar, düzgün bir manyetik alan içerisine dik giriyor ve yarıçapı 7,5 cm olan çembersel bir yörünge üzerinde hareket ediyor. Manyetik alanın büyüklüğünü bulunuz. ($q_e = 1.6 \times 10^{-19}$ C, $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg) (10P)

Mekanik enerjinin korunumu: $\Delta K = \Delta U$.

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = |e| \Delta V \quad [3 \text{ P}]$$

Buradan elektronun hızı:

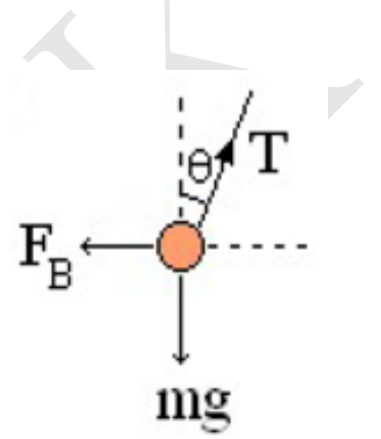
$$v = \sqrt{\frac{2(1,6 \times 10^{-19})(350)}{9,11 \times 10^{-31}}} = 1,11 \times 10^7 \text{ m/s} \quad [2 \text{ P}]$$

Elektron manyetik alana dik girdiğinden manyetik kuvvet merkezlidir.

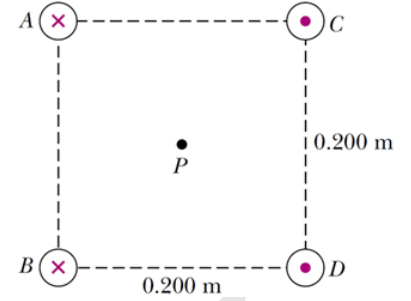
$$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B} \Rightarrow |e|vB = \frac{m_e v^2}{r} \Rightarrow B = \frac{m_e v}{|e|r} \quad [3 \text{ P}]$$

Sayısal değerleri yerleştirelim.

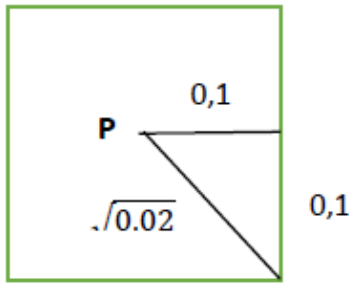
$$B = \frac{(9,11 \times 10^{-31})(1,11 \times 10^7)}{(1,6 \times 10^{-19})(7,5 \times 10^{-2})} \Rightarrow B = 8,43 \times 10^{-4} \text{ T} \quad [2 \text{ P}]$$



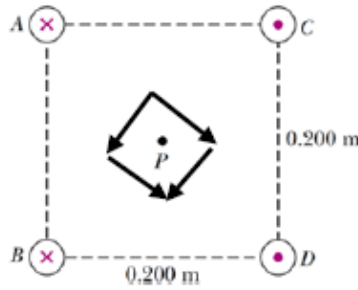
Soru 4: Dört uzun ve paralel iletkenin hepsinden de $I = 4$ A akım geçmektedir. İletkenlerin uçlarından bakıldığında, şekildeki gibi, A ve B noktalarında akımların yönü kâğıt düzleminin içine, yani çarpılarla gösterilen yöndedir. C ve D noktalarında ise akımların yönü kâğıt düzleminin dışına, yani noktalarla gösterilen yöndedir. Kenar uzunluğu 0,2 m olan karenin merkezinde bulunan P noktasındaki manyetik alanın büyüklük ve yönü nedir? ($\mu_0/4\pi = 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m}/\text{A}$ ve $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,71$) (20P)



Geometri



Manyetik alan yönleri



Gerçekte fiziksel olarak P noktası



\vec{B}_A \vec{B}_D \vec{B}_B \vec{B}_C

Her bir telin P noktasına uzaklığı: $a = \sqrt{0,02} \text{ m} = 0,141 \text{ m}$ [4 P]

Her tel P noktasında eşit büyüklükte manyetik alan üretir:

$$B_A = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} = \frac{(2 \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m}/\text{A})(4 \text{ A})}{0,14 \text{ m}} = 5,67 \mu\text{T} \quad [4 \text{ P}]$$

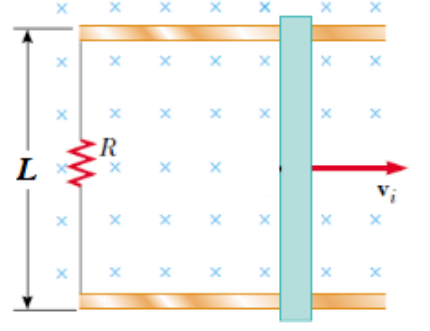
Alanların yatay bileşenleri birbirlerini yok eder. [4 P]

Düsey bileşenlerin katkısı:

$$B_{\text{net}} = (4)(5,67 \mu\text{T}) \sin 45^\circ = 16,0 \mu\text{T} \quad [4 \text{ P}]$$

Yön: Sayfanın altına doğru [4 P]

Soru 5: Uzunluğu L ve kütlesi m olan iletken çubuk, sürtünmesiz bir ray üstünde durmakta iken $t = 0$ anında v_i ilk hızı ile sağa doğru itilmiştir. Düzgün manyetik alan \vec{B} devre düzlemine dik ve sayfadan içeri doğrudur. **a)** Newton hareket yasasını kullanarak çubuğun hızını zamanın bir fonksiyonu olarak belirleyiniz. (10 P)



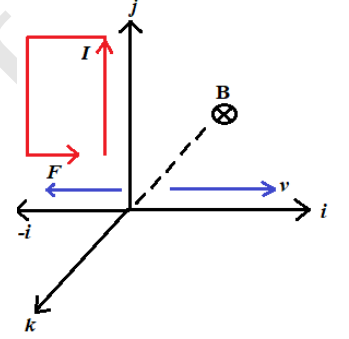
Çubuk harekete başladığı anda sola doğru manyetik kuvvet hisseder:

$\vec{B} = -B\hat{k}$. **Tek bir pozitif yükün hareketi dikkate alınır ise,**

$$\vec{F}_B^q = |q| \vec{v} \times \vec{B} = -(qvB) \hat{i} \times \hat{k} = (qvB) \hat{j}$$

Pozitif yüklerin hareket yönü akım yönünü belirler: $\vec{L} = L\hat{j}$.

Veya kısaca, Lenz kuralına göre indüklenen akım ters-saat yönünde olmalıdır.



Çubuğun tamamına uygulanan manyetik kuvvet ise,

$$\vec{F}_B^L = I\vec{L} \times \vec{B} = -(IL) \hat{j} \times B\hat{k} = -ILB \hat{i} \quad [5 \text{ P}]$$

Çubuğun hızı \hat{i} yönünde ve $I = BLv/R$ olduğundan,

$$m \frac{dv}{dt} = -\frac{B^2 L^2}{R} v \Rightarrow \int_{v(0)}^{v(t)} \frac{dv}{v} = -\frac{B^2 L^2}{mR} \int_0^t dt \Rightarrow v(t) = v(0) e^{-B^2 L^2 t / mR} \quad [5 \text{ P}]$$

b) $m = 0,2 \text{ kg}$, $L = 0,5 \text{ m}$, $R = 2,0 \Omega$, $B = 1,5 \text{ T}$ ve $v_i = 8,0 \text{ m/s}$ için aşağıdaki nicelikleri $t = 1,0 \text{ s}$ anında hesaplayınız.

I. Çubuğun hızı (4 P)

$$\frac{B^2 L^2}{mR} = \frac{(1,5)^2 (0,5)^2}{(0,2)(2,0)} = 1,41 \text{ s}^{-1} \Rightarrow v(t = 1 \text{ s}) = 8,0 \times e^{-1,41} \simeq 1,96 \text{ m/s} \quad [4 \text{ P}]$$

II. Devrede oluşan indüksiyon akımı (3 P)

$$I = \frac{BLv}{R} = \frac{(1,5)(0,5)(1,96)}{2,0} \simeq 0,74 \text{ A} \quad [3 \text{ P}]$$

III. Çubuğa etki eden manyetik kuvvetin büyüklüğü (3 P)

$$F_B = \left| \vec{F}_B \right| = ILB = (0,74)(0,5)(1,5) \simeq 0,55 \text{ N} \quad [3 \text{ P}]$$