



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



Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

Sınav Tarihi: 08.04.2025

Sınav Saati:11.00

Süre: 90 dak.

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

SINAV YÖNERGESİ

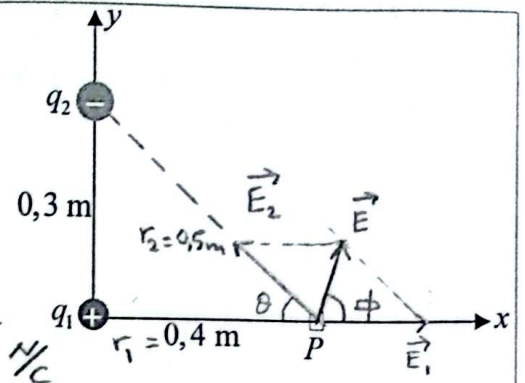
PAÜ Mühendislik Fakültesi'nde okutulan FİZ 112 Genel Fizik-II dersi ara sınav sorularıdır. Sınav, bu dersin şubelerinde derse giren PAÜ Fizik Bölümü öğretim elemanları tarafından ortak olarak hazırlanmıştır. Sınavda dikkat edilecek hususlar aşağıya sıralanmıştır:

- İşlemler yapılırken, soru kâğıdı haricinde herhangi bir kâğıt kullanılmayacaktır. Bunun için, soru kâğıdındaki boş yerler kullanılacaktır. İşlemlerin soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- Sınav 08 Nisan 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: Bir $q_1 = 5,0 \mu\text{C}$ yükü başlangıç noktasında, ikinci $q_2 = -3,0 \mu\text{C}$ yükü y ekseninde başlangıçtan $0,30 \text{ m}$ uzakta bulunmaktadır.

a) Şekildeki gibi $(0,40 ; 0,00) \text{ m}$ koordinatlı P noktasındaki bileşke elektrik alanını bulunuz. ($k_e = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ ve $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$) (15 P)



$$\vec{E}_1 = k_e \frac{q_1}{r_1^2} \hat{r}_1 \rightarrow E_1 = 9 \times 10^9 \frac{5 \times 10^{-6}}{(0,4)^2} = \frac{45 \times 10^3}{16 \times 10^{-2}} = 2,81 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_1 = 2,81 \times 10^5 \hat{i} \text{ N/C} \quad (5)$$

$$\vec{E}_2 = k_e \frac{q_2}{r_2^2} \hat{r}_2 \rightarrow E_2 = 9 \times 10^9 \frac{-3 \times 10^{-6}}{(0,5)^2} = \frac{27 \times 10^3}{25 \times 10^{-2}} = 1,08 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_2 = -E_2 \cos \theta \hat{i} + E_2 \sin \theta \hat{j} = -1,08 \times 10^5 \cdot \frac{0,4}{0,5} \hat{i} + 1,08 \times 10^5 \cdot \frac{0,3}{0,5} \hat{j}$$

$$\vec{E}_2 = -0,864 \times 10^5 \hat{i} + 0,648 \times 10^5 \hat{j} \quad (5)$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 2,810 \times 10^5 \hat{i} - 0,864 \times 10^5 \hat{i} + 0,648 \times 10^5 \hat{j}$$

$$\vec{E} = (1,95 \hat{i} + 0,65 \hat{j}) \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E = \sqrt{(1,95)^2 + (0,65)^2} \times 10^5 = \sqrt{3,80 + 0,42} \times 10^5 = 2,05 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{E_y}{E_x} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{0,65}{1,95} \right) = \tan^{-1} (0,333) = 18,4^\circ \approx 18^\circ \quad (5)$$

b) P noktasına konulan $q_3 = 2,0 \mu\text{C}$ 'luk yüke etkiyen toplam kuvveti bulunuz. (10 P)

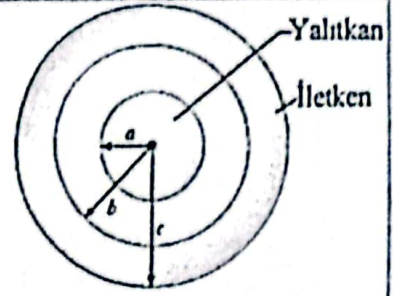
$$\vec{F}_e = q_3 \cdot \vec{E} = 2 \times 10^{-6} (1,95 \times 10^5 \hat{i} + 0,65 \times 10^5 \hat{j}) = 3,9 \times 10^{-1} \hat{i} + 1,3 \times 10^{-1} \hat{j} \quad (5)$$

$$\vec{F}_e = 0,39 \hat{i} + 0,13 \hat{j} \text{ N}$$

$$F_e = \sqrt{(0,39)^2 + (0,13)^2} = \sqrt{0,152 + 0,0169} = \sqrt{0,1689} = 0,41 \text{ N}$$

(5)

Soru 2: a) a yarıçaplı yalıtkan dolu bir kürenin toplam yükü Q düzgün yük yoğunluğu da ρ 'dur. Şekildeki gibi, bu kürenin dışında aynı merkezli, iç yarıçapı b , dış yarıçapı c olan yüksüz iletken iç boş bir küre bulunmaktadır.



i) $r < a$, $a < r < b$, $b < r < c$ ve $r > c$ bölgelerindeki elektrik alanların büyüklüklerini bulunuz. (10 P)

$r < a$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{iç}}{\epsilon_0} \text{ ise } E(4\pi r^2) = \frac{q_{iç}}{\epsilon_0} \quad (2,0)$$

$$q_{iç} = \rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) \Rightarrow E = \frac{\rho r}{3\epsilon_0} \quad (2,0)$$

$a < r < b$

$$q_{iç} = Q \Rightarrow E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (2,0)$$

$b < r < c$

$$E = 0 \text{ iletken içinde elektrik alan sıfırdır. } (2,0)$$

$r > c$

$$q_{iç} = Q \Rightarrow E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (2,0)$$

ii) İçi oyuk kürenin iç ve dış yüzeylerinde birim yüzölçümü başına düşen indüksiyonla (etkiyle) oluşan yükleri bulunuz. (5 P)

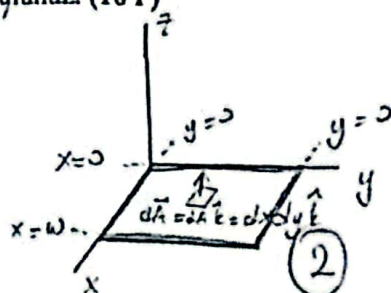
İçi boş kürenin iç yüzeyindeki indüklenmiş yük q_1 olsun. İletkenin içinde $E=0$ olduğundan, $b \leq r \leq c$ yarıçaplı küre yüzeyi tarafında varılan toplam yük sıfır olacaktır.

$$\text{Buna göre; } q_1 + Q = 0 \text{ ve } \sigma_1 = \frac{q_1}{4\pi b^2} = \frac{-Q}{4\pi b^2} \text{ olur. } (3)$$

Kürenin dış yüzeyindeki indüklenmiş yük q_2 olsun. İçi oyuk küre yüksüz olduğundan

$$q_1 + q_2 = 0 \text{ olur. } \Rightarrow \sigma_2 = \frac{q_2}{4\pi c^2} = \frac{Q}{4\pi c^2} \text{ olur. } (2)$$

b) Düzgün olmayan bir elektrik alanı $\vec{E} = ay\hat{i} + bz\hat{j} + cx\hat{k}$ bağıntısı ile veriliyor. Burada a, b ve c sabitlerdir. xy düzleminde $x=0$ 'dan $x=w$ 'ya, $y=0$ 'dan $y=h$ 'a kadar uzanan bir dikdörtgen yüzeyden geçen elektrik akısını bulunuz. (10 P)



$$\hat{i} \cdot \hat{i} = \hat{j} \cdot \hat{j} = \hat{k} \cdot \hat{k} = 1$$

$$\hat{i} \cdot \hat{j} = \hat{j} \cdot \hat{i} = \hat{i} \cdot \hat{k} = \hat{k} \cdot \hat{i} = \hat{j} \cdot \hat{k} = \hat{k} \cdot \hat{j} = 0$$

$$\vec{E} = ay\hat{i} + bz\hat{j} + cx\hat{k}$$

$$\int d\vec{\Phi} = \int (ay\hat{i} + bz\hat{j} + cx\hat{k}) (dx dy \hat{k})$$

$$= \int cx dx dy \quad (3)$$

$$\Phi_E = \int_0^w \int_0^h cx dx dy = c \left[\frac{x^2}{2} \right]_0^w \left[y \right]_0^h = \frac{chw^2}{2} \quad (5)$$

Soru 3: a) Aynı merkezli, iletken ve küresel iki kabuk vardır. İçtekinin yarıçapı $r_1 = 25 \text{ cm}$ ve yükü $q_1 = 12,5 \mu\text{C}$, dıştağının yarıçapı $r_2 = 40 \text{ cm}$ ve yükü $q_2 = -80 \mu\text{C}$ dur. Merkezden 50 cm ve 40 cm uzaklıklardaki elektriksel potansiyelleri hesaplayınız ($k_e = 9,00 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$) (15 P)

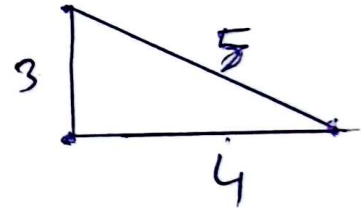
En dış bölgede ($r \geq r_2$)

$$V = k_e \frac{(q_1 + q_2)}{r}$$

$$r = 50 \text{ cm} \quad V = 9 \times 10^9 \frac{(12,5 - 80) \cdot 10^{-6}}{0,5} = \boxed{-1215 \cdot 10^3 \text{ V}} \quad 7,5 \text{ puan}$$

$$r = 40 \text{ cm} \quad V = 9 \times 10^9 \frac{(12,5 - 80) \cdot 10^{-6}}{0,4} = \boxed{-1519 \times 10^3 \text{ V}} \quad 7,5 \text{ puan}$$

b) Kenar uzunlukları 3 cm, 4 cm ve 5 cm olan bir dik üçgenin köşelerine birer $1 \mu\text{C}$ 'luk yük konulmasıyla oluşturulan sistemin elektrik potansiyel enerjisini hesaplayınız. ($k_e = 9,00 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$) (10 P)



$$U = k_e \left(\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right)$$

$$= 9 \times 10^9 \left(\frac{10^{-12}}{3 \cdot 10^{-2}} + \frac{10^{-12}}{4 \cdot 10^{-2}} + \frac{10^{-12}}{5 \cdot 10^{-2}} \right)$$

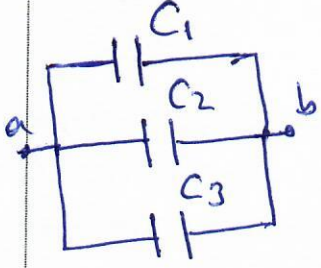
$$= 0,9 (0,783)$$

$$= \boxed{0,705 \text{ J}}$$

10 puan

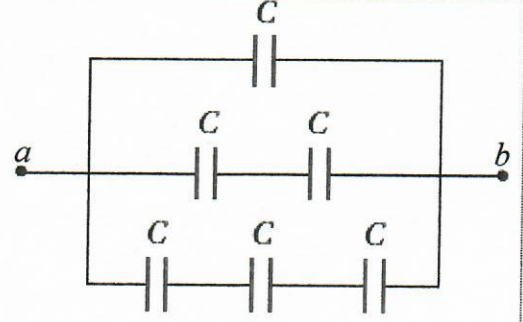
Soru 4: Şekildeki devrede her kondansatör özdeşdir ve sığası C olarak bilinmektedir.

a) Devrenin ab uçları arasındaki eşdeğer sığasını hesaplayınız. (10 P)



$$C_1 = C, \quad C_2 = \frac{C}{2}, \quad C_3 = \frac{C}{3}$$

$$C_{\text{eff}} = C + \frac{C}{2} + \frac{C}{3} = \frac{6C + 3C + 2C}{6} = \frac{11}{6} C = 1,8C$$



b) Devrenin ab uçları V voltajlı bir pile bağlanırsa, her kondansatörde depolanan yükü belirleyiniz. (15 P)

$$Q = VC_{\text{eff}} = \frac{11}{6} CV \quad "C_{\text{eff}} \text{ 'deki yük}"$$

$$Q_1 = VC_1 = CV \quad "C_1 \text{ 'deki yük}" \quad (5)$$

$$Q_2 = VC_2 = \frac{1}{2} CV \quad "C_2 \text{ 'deki yük}" \quad (5)$$

$$Q_3 = VC_3 = \frac{1}{3} CV \quad "C_3 \text{ 'deki yük}" \quad (5)$$