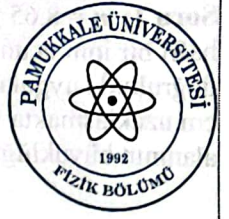




2023-2024 BAHAR DÖNEMİ
FİZ 111 GENEL FİZİK-II DERSİ ARA
SINAVI



Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

Sınav Tarihi: 05.05.2024

Sınav Saati:15.00

Süre: 90 dak.

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

SINAV YÖNERGESİ

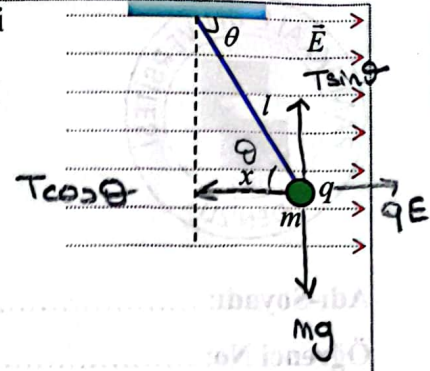
PAÜ Mühendislik Fakültesi'nde okutulan FİZ 112 Genel Fizik-II dersi ara sınav sorularıdır. Sınav, bu dersin şubelerinde derse giren PAÜ Fizik Bölümü öğretim elemanları tarafından ortak olarak hazırlanmıştır. Sınavda dikkat edilecek hususlar aşağıya sıralanmıştır:

- İşlemler yapılırken, soru kâğıdı haricinde herhangi bir kâğıt kullanılmayacaktır. Bunun için, soru kâğıdındaki boş yerler kullanılacaktır. İşlemlerin soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- Sınav 05 Mayıs 2024 günü saat 15.00'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: $m = 8,65$ gr kütleli noktasal bir $q = 2,5 \mu\text{C}$ yükü, $l = 20,0$ cm uzunluğundaki hafif bir ipin ucuna bağlanarak yatay bir tavana asılmıştır. E elektrik alanı yatay doğrultuda uygulandığında, q yükü şekilde görüldüğü gibi düşey eksen $x = 10,0$ cm uzaklaşmakta ve şekilde verilen θ açısında dengede kalmaktadır. Uygulanan E alanının büyüklüğü N/C biriminde bulunuz? ($g = 10 \text{ m/s}^2$) (25P)



(5)

$$\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$$

$$\Rightarrow \frac{T \sin \theta}{T \cos \theta} = \frac{mg}{qE} \Rightarrow \tan \theta = \frac{mg}{qE}$$

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

$$E = \frac{mg}{q \tan \theta}$$

$$E = \frac{8,65 \times 10^{-3} \cdot 10}{2,5 \times 10^{-6} \cdot 1,73}$$

$$E = 20 \times 10^3 \text{ N/C}$$

$$\cos \theta = \frac{x}{l} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

$$\theta = 60^\circ \Rightarrow \tan 60^\circ = 1,73$$

Soru 2: Sonsuz uzunluktaki doğrusal yalıtkan bir tel uzunluğu ℓ , iç yarıçapı a ve dış yarıçapı b olan iletken silindir tabaka içine aynı ekseninde olacak şekilde yerleştirilmiştir. Telin boyca yük yoğunluğu λ iken, silindir tabaka yüksüzdür. Burada, silindirin ℓ uzunluğunun değeri iç ve dış yarıçaplarınıninkine göre olabildiğince büyüktür (Not: $\ell \gg a$ ve $\ell \gg b$ yaklaşımında, silindirin taban ve tavan yüzeylerinde oluşan yükler ihmal edilebilecek büyüklüktedir).

a) Silindir tabakanın iç yüzeyinde ve dış yüzeyinde oluşan yük miktarlarını bulunuz (5P).

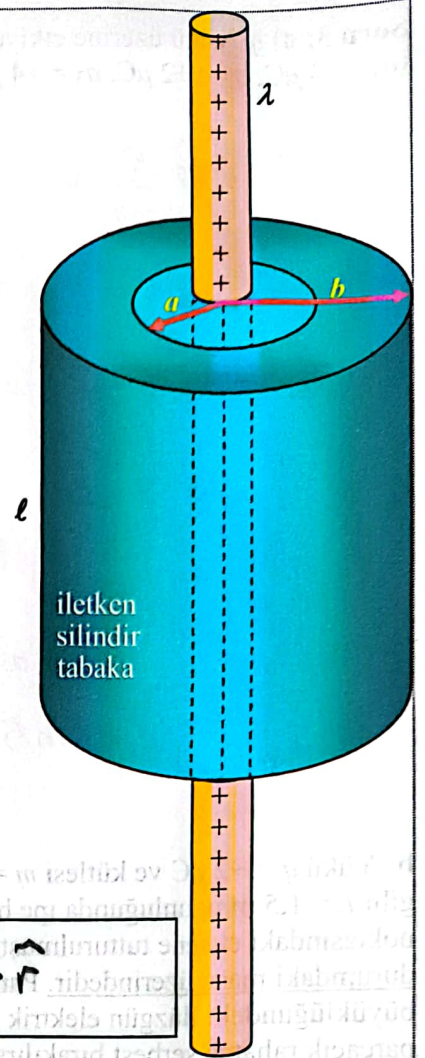
$$q_{\text{tel}} = \lambda \ell$$

$$q_{\text{silindir, iç}} = -\lambda \ell$$

$$q_{\text{silindir, dış}} = \lambda \ell$$

$$q_{\text{iç}} = -\lambda \ell$$

$$q_{\text{dış}} = \lambda \ell$$



b) Silindirin ekseninden r uzaklığında, aşağıdaki bölgelerde oluşan elektrik alan vektörünü Gauss kanununu kullanarak bulunuz:

i) $r < a$ bölgesinde (5P),

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int_{\text{yanal}} E dA \cos 0 = q_{\text{iç}} / \epsilon_0$$

$$= E \int dA = E 2\pi r \ell = \lambda \ell / \epsilon_0$$

$$\vec{E} = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \frac{\lambda}{r} \hat{r} = \frac{2k\lambda}{r} \hat{r}$$

$$\vec{E} = \frac{2k\lambda}{r} \hat{r}$$

ii) silindir tabakanın içinde ($a < r < b$) (5P),

$$q_{\text{iç}} = \lambda \ell - \lambda \ell = 0$$

$$\Rightarrow \vec{E} = 0$$

$$\vec{E} = \frac{0 \cdot \lambda}{r} \hat{r}$$

iii) silindir tabakanın dışında ($r > b$) (5P).

$$q_{\text{iç}} = \lambda \ell - \lambda \ell + \lambda \ell = \lambda \ell$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{\text{iç}}}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{2k\lambda}{r}$$

$$\vec{E} = \frac{2k\lambda}{r} \hat{r}$$

c) Silindir tabakanın dış yüzeyinden geçen toplam elektrik akısını bulunuz (5P).

$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = q_{\text{iç}} / \epsilon_0 = \lambda \ell / \epsilon_0$$

$$\Phi_E = \lambda \ell / \epsilon_0$$

Soru 3: a) q_3 yükü üzerine etkileyen toplam kuvvetin bileşenlerini hesaplayınız.

($q_1 = -3 \mu\text{C}$, $q_2 = +2 \mu\text{C}$, $q_3 = +4 \mu\text{C}$ ve $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$) (10P)

$$F_1 = k \frac{q_1 q_3}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \frac{(3 \times 10^{-6})(4 \times 10^{-6})}{(0,05)^2} \quad (2)$$

$$F_1 = 43 \text{ N}$$

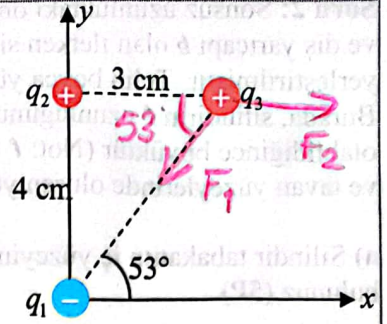
$$F_2 = k \frac{q_2 q_3}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \frac{(2 \times 10^{-6})(4 \times 10^{-6})}{(0,03)^2} \quad (2)$$

$$F_2 = 80 \text{ N}$$

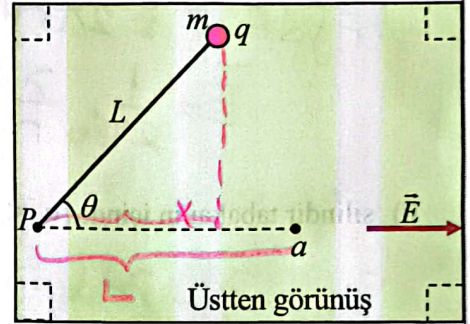
$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = (F_{1x} + F_{2x}) + (F_{1y} + F_{2y}) = F_x + F_y$$

$$F_x = F_2 - F_1 \cos 53 = 80 - (43 \times 0,6) = 54 \text{ N} \quad (3)$$

$$F_y = -F_1 \sin 53 = -(43 \times 0,8) = -35 \text{ N} \quad (3)$$



b) Yüğü $q = +2 \mu\text{C}$ ve kütlesi $m = 0,01 \text{ kg}$ olan bir parçacık şekildeki gibi $L = 1,5 \text{ m}$ uzunluğunda ipe bağlanmış ve ipin diğer ucu P noktasındaki eksene tutturulmuştur. Parçacık, ip ve eksen yatay durumdaki masa üzerindedir. Parçacığın ipi, $E = 300 \text{ V/m}$ büyüklüğündeki düzgün elektrik alanla $\theta = 60^\circ$ lik açı yaptığı zaman, parçacık rahatça serbest bırakılırsa, ipin elektrik alana paralel olduğu zaman parçacığın hızını bulunuz. (15P)



$$P \text{ noktasında } V_P = 0$$

$$x \text{ konumunda } V_x = -Ex = -EL \cos \theta \quad (5)$$

$$a \text{ konumunda } V_a = -EL$$

$$E_i = E_s \quad (\text{Mekanik Enerjinin Korunumu}) \quad (2)$$

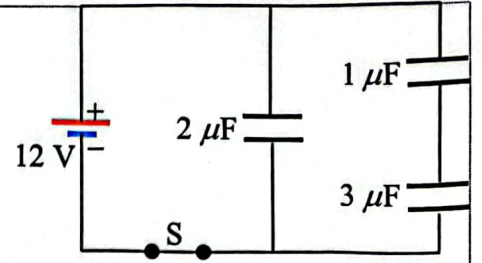
$$K_i + U_i = K_s + U_s$$

$$0 + qV_x = \frac{1}{2} m v^2 + qV_a$$

$$-qEL \cos \theta = \frac{1}{2} m v^2 - qEL \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2EqL(1 - \cos \theta)}{m}} \quad (4)$$

$$v = \sqrt{\frac{2(300)(2 \times 10^{-6})(1,5)(1 - 0,5)}{0,01}} = 30 \times 10^{-2} = 0,3 \text{ m/s} \quad (4)$$

Soru 4: Başlangıçta yüksüz olan kondansatörler devredeki gibi bağlanmıştır.



a) S anahtarı kapalı iken $1 \mu F$ lık kondansatör üzerindeki yük μC cinsinden nedir? (10P)

b) Şimdi S anahtarı açılıp $3 \mu F$ lık kondansatör içine $\kappa = 2$ dielektrik katsayılı malzeme konuyor. Bu durumda $2 \mu F$ lık kondansatörün uçları arasındaki potansiyel farkı kaç Volt olur? (10P)

c) Bu durumda, $1 \mu F$ lık kondansatörün yükünü μC cinsinden bulunuz? (5P)

CEVAP 4: $C_1 = 2 \mu F$; $C_2 = 1 \mu F$ ve $C_3 = 3 \mu F$ - $V = 12 \text{ Volt}$

$$a) C_{23} = \frac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3} = \frac{1 \cdot 3}{1 + 3} = \frac{3}{4} \mu F = 0,75 \mu F \quad \text{,, } (5)$$

$$q_{23} = q_2 = q_3 = C_{23} \cdot V = 0,75 \times 10^{-6} \cdot 12 = 9 \times 10^{-6} \text{ C} = 9 \mu C \quad \text{,, } (5)$$

b) S Anahtarı kapalı iken toplam yük için;

$$C_{es} = C_1 + C_{23} = 2 + 0,75 = 2,75 \mu F \quad \text{,, } (1)$$

$$q_T = C_{es} \cdot V = 2,75 \times 10^{-6} \cdot 12 = 33 \times 10^{-6} \text{ C} = 33 \mu C \quad \text{,, } (2)$$

S Anahtarı açılıp dielektrik malzeme konulduktan sonra toplam yük korunur. Sistemin eşdeğer sığası değişir ve yükler yer değiştirir.

$$C'_3 = \kappa \cdot C_3 = 2 \cdot 3 = 6 \mu F \quad \text{,, } (1)$$

$$C'_{23} = \frac{C_2 \cdot C'_3}{C_2 + C'_3} = \frac{1 \cdot 6}{1 + 6} = \frac{6}{7} \mu F \Rightarrow C'_{es} = C_1 + C'_{23} = 2 + \frac{6}{7} = \frac{14 + 6}{7} \quad \text{,, } (2)$$

$$C'_{es} = \frac{20}{7} \mu F \quad \text{,, } (2)$$

$$V' = \frac{q_T}{C'_{es}} = \frac{33 \times 10^{-6}}{\frac{20}{7} \times 10^{-6}} = \frac{33 \cdot 7}{20} = 11,55 \text{ Volt} \quad \text{,, } (2)$$

$$c) q'_2 = q'_3 = q'_1 = C'_{23} \cdot V' = \frac{6}{7} \times 10^{-6} \cdot (11,55) = 9,9 \times 10^{-6} \text{ C} = 9,9 \mu C \quad \text{,, } (5)$$