

CEVAPLAR



2023-2024 YAZ DÖNEMİ
FİZ 112 GENEL FİZİK-II DERSİ
VİZE SINAVI



Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

Sınav Tarihi: 02.08.2024

Sınav Saati: 18.40

Süre: 90 dak.

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

SINAV YÖNERGESİ

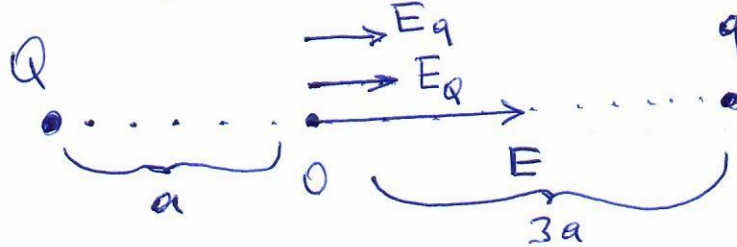
PAÜ Mühendislik Fakültesi'nde ortak okutulan FİZ 112 Genel Fizik-II dersi vize sınav sorularıdır. Sınav, yaz okulunda dersin iki şubesine de ders anlatan Prof.Dr. Muzaffer ADAK tarafından ortak olarak hazırlanmıştır. Sınavda dikkat edilecek hususlar aşağıya sıralanmıştır:

- İşlemler yapılırken, soru kâğıdı haricinde herhangi bir kâğıt kullanılmayacaktır. Bunun için, soru kâğıdındaki boş yerler kullanılacaktır. İşlemlerin soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- Sınav 02 Ağustos 2024 günü saat 18.40'da 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: İki tane noktasal yük x eksenine üzerine yerleştirilmiştir. Birinci yük $+Q$ değerindedir ve $x = -a$ noktasındadır. İkinci yük $x = +3a$ noktasındadır ama değeri bilinmemektedir. Ama iki yükün orijinde oluşturduğu toplam elektrik alanının büyüklüğü $2k_e Q/a^2$ olarak bilinmektedir. Bilinmeyen yükün iki muhtemel değeri nedir? Hesaplayınız. (25 P)

İlk olasılık: Toplam E sağa doğru olabilir.

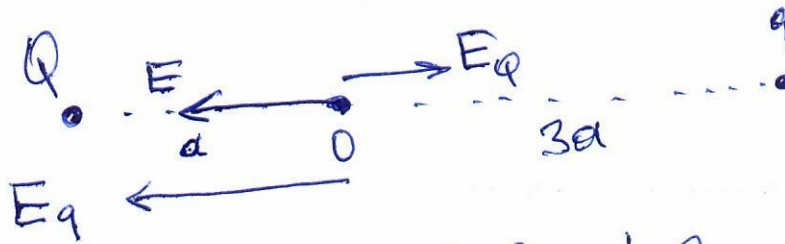


$$E = E_Q + E_q \rightarrow \frac{2kQ}{a^2} = \frac{kQ}{a^2} + E_q$$

$$E_q = \frac{kQ}{a^2} \text{ sağa, yani } q < 0.$$

$$|E_q| = \frac{kQ}{a^2} = \frac{k|q|}{9a^2} \rightarrow \boxed{q = -9Q}$$

İkinci olasılık: Toplam E sola doğru olabilir.

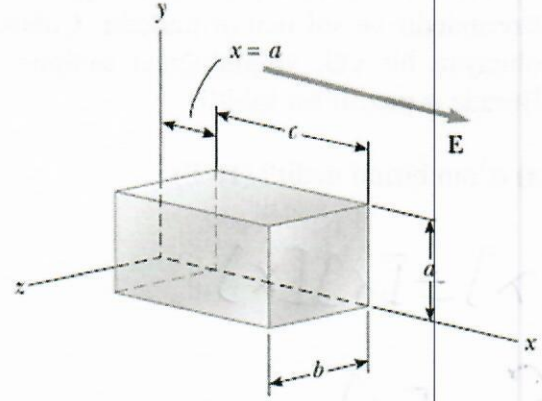


$$E = E_Q + E_q \rightarrow -\frac{2kQ}{a^2} = \frac{kQ}{a^2} + E_q$$

$$E_q = -\frac{3kQ}{a^2} \text{ sola, yani } q > 0.$$

$$|E_q| = \frac{3kQ}{a^2} = \frac{k|q|}{9a^2} \rightarrow \boxed{q = +27Q}$$

Soru 2: Kenar uzunlukları $a = b = 0,4 \text{ m}$ ve $c = 0,6 \text{ m}$ olan dikdörtgenler prizması şeklindeki kapalı yüzey şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Kapalı yüzeyin sol kenarı $x = a$ konumundadır. Bölgedeki elektrik alan düzgün değildir ve $\vec{E} = (3,0 + 2,0x^2)\hat{i} \text{ N/C}$ olarak verilmiştir. Burada x metre birimindedir. İhtiyaç olursa $\epsilon_0 = 8,9 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$ kullanabilirsiniz.



a) Kapalı yüzeyden geçen net elektrik akıyı hesaplayınız. (15 P)

$\vec{E}$ vektörü uzayın her noktasında x -eksenine paralel. Yani, üst, alt, ön ve arka yüzeylerde $\vec{E} \perp \vec{A}$ olur.

$$\Phi_{E, \text{net}} = \oint_{\text{yüzey}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int_{\text{sol}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{sag}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{üst}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{alt}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{ön}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{arka}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

Sol yüzde, $x=a$, $\vec{E} = (3 + 2a^2)\hat{i}$ ve $\vec{A} = -ab\hat{i} = -0,16\hat{i} \text{ m}^2$
 $= 3,32\hat{i} \text{ N/C}$

Sağ yüzde, $x=a+c$, $\vec{E} = [3 + 2(a+c)^2]\hat{i}$ ve $\vec{A} = +ab\hat{i} = 0,16\hat{i} \text{ m}^2$
 $= 5\hat{i} \text{ N/C}$

$$\Phi_{E, \text{net}} = (3,32\hat{i}) \cdot (-0,16\hat{i}) + (5\hat{i}) \cdot (0,16\hat{i}) = 0,27 \text{ N.m}^2/\text{C}$$

b) Kapalı yüzeyin içinde kalan net yük nedir? (10 P)

Gauss yasası: $\Phi_{E, \text{net}} = \frac{q_{\text{ik}}}{\epsilon_0}$

$$q_{\text{ik}} = \epsilon_0 \Phi_{E, \text{net}} = (0,27)(8,9 \times 10^{-12})$$

$$q_{\text{ik}} = 2,4 \times 10^{-12} \text{ C}$$

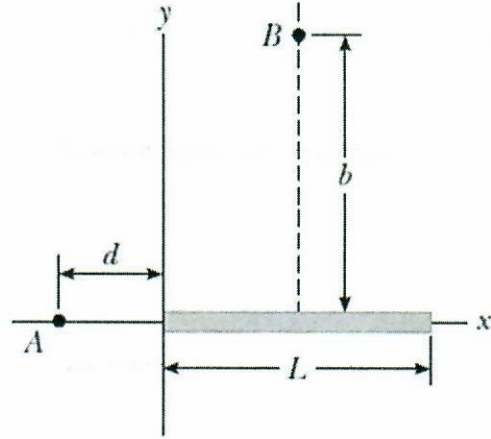
Soru 3: L boyunda yalıtkan bir çubuk x eksenindedir ve sol ucu orijindedir. Çubuk düzgün olmayan bir yük yoğunluğuna sahiptir, $\lambda = \alpha x$. Burada α pozitif bir sabittir.

a) α 'nın birimi nedir? (10 P)

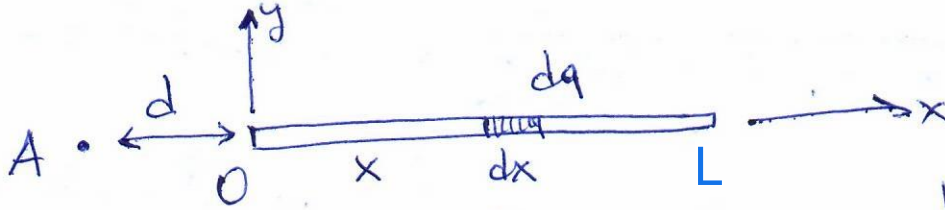
$$[\lambda] = [\alpha][x]$$

$$\frac{C}{m} = [\alpha]m$$

$$[\alpha] = \frac{C}{m^2} = \frac{\text{yük}}{\text{uzunluk}^2}$$



b) A noktasındaki elektriksel potansiyeli hesaplayınız. (15 P)



$$V_A = k \int \frac{dq}{x+d} = k \int_0^L \frac{\lambda dx}{x+d} = k \alpha \int_0^L \frac{x dx}{x+d}$$

Değişken değiştirilim. $x+d=u \rightarrow dx=du$

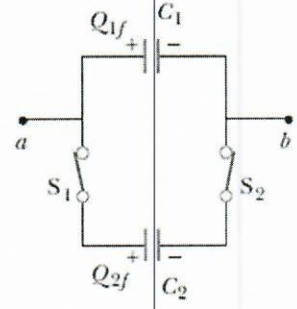
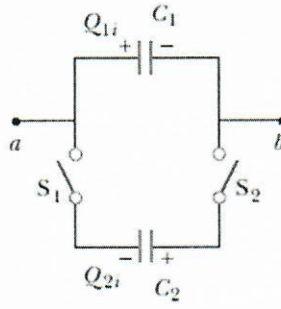
$$V_A = k \alpha \int_d^{d+L} \frac{u-d}{u} du = k \alpha \left[\int_d^{d+L} du - d \int_d^{d+L} \frac{du}{u} \right]$$

$$= k \alpha \left[d+L - d - d \ln\left(\frac{L+d}{d}\right) \right]$$

$$= k \alpha \left[L - d \ln\left(\frac{L}{d} + 1\right) \right]$$

$$V_A = k \alpha d \left[\frac{L}{d} - \ln\left(\frac{L}{d} + 1\right) \right]$$

Soru 4: C_1 ve C_2 sığalı iki kondansatör ($C_1 > C_2$) aynı ilk potansiyel farkıyla ΔV_i ile dolduruluyor. Yüklü kondansatörler pilden ayrılıyor ve zıt kutuplu olarak şekildeki gibi bağlanıyor. Ardından S_1 ve S_2 anahtarları aynı anda kapatılıyor.



a) Anahtarlar kapatıldıktan sonra a ile b arasındaki son potansiyel farkını ΔV_s bulunuz. (10 P)

Sol levhalara bakarak ilk ve son durumlarda sistemindeki toplam yükleri yazalım.

ilk durum: $Q_i = Q_{1i} + Q_{2i} = C_1 \Delta V_i - C_2 \Delta V_i$

son durum: $Q_s = Q_{1s} + Q_{2s} = C_1 \Delta V_s + C_2 \Delta V_s$

Yük korunuyor: $Q_i = Q_s \Rightarrow (C_1 - C_2) \Delta V_i = (C_1 + C_2) \Delta V_s$

$$\Delta V_s = \left(\frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2} \right) \Delta V_i$$

b) Anahtarlar kapatılmadan önce ve sonra kondansatörlerde depolanan toplam enerji bulunuz. (10 P)

$$U_i = \frac{1}{2} C_1 \Delta V_i^2 + \frac{1}{2} C_2 \Delta V_i^2 = \frac{1}{2} (C_1 + C_2) \Delta V_i^2$$

$$U_s = \frac{1}{2} C_1 \Delta V_s^2 + \frac{1}{2} C_2 \Delta V_s^2 = \frac{1}{2} (C_1 + C_2) \Delta V_s^2$$

$$= \frac{1}{2} \frac{(C_1 - C_2)^2}{C_1 + C_2} \Delta V_i^2$$

c) Son enerjiyi ilk enerjiye bölünüz ve sonucu yorumlayınız. (5 P)

$$\frac{U_s}{U_i} = \left(\frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2} \right)^2 < 1 \Rightarrow U_s < U_i$$

Aradaki fark elektromanyetik dalgalar (radyasyon) olarak sistemi terk etti.