

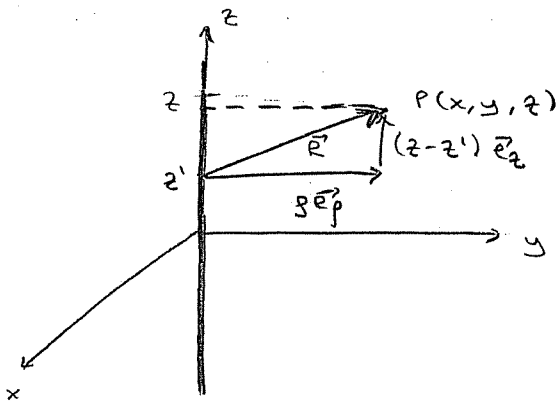
Soru-1

Sonsuz uzun düz bir ρ_l çizgisel yük yoğunluğu
herhangi bir P noktasında oluşturduğu \vec{E} 'yi bulunuz.

$$\vec{R} = \rho \vec{e}_\rho + (z-z') \vec{e}_z$$

$$dl = dz'$$

$$R^3 = [\rho^2 + (z-z')^2]^{3/2}$$



$$\vec{E}(P) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{z'=-\infty}^{\infty} \frac{\vec{R}}{R^3} \rho_l dl'$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{z'=-\infty}^{\infty} \frac{\rho \vec{e}_\rho + (z-z') \vec{e}_z}{[\rho^2 + (z-z')^2]^{3/2}} \rho_l dz'$$

$$\vec{E}(P) = \frac{\rho_l}{4\pi\epsilon_0} \vec{e}_\rho \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\rho dz'}{[\rho^2 + (z-z')^2]^{3/2}} + \frac{\rho_l}{4\pi\epsilon_0} \vec{e}_z \int_{-\infty}^{\infty} \frac{z-z'}{[\rho^2 + (z-z')^2]^{3/2}} dz'$$

↓

$$\frac{-1}{\rho} \frac{z-z'}{\sqrt{\rho^2 + (z-z')^2}}$$

↓

$$\frac{1}{\sqrt{\rho^2 + (z-z')^2}}$$

$$\vec{E}(P) = \frac{\rho_l}{4\pi\epsilon_0} \vec{e}_\rho \left. \frac{1}{\rho} \left[\frac{z'-z}{\sqrt{\rho^2 + (z-z')^2}} \right] \right|_{-\infty}^{\infty} + \frac{\rho_l}{4\pi\epsilon_0} \vec{e}_z \left. \frac{1}{\sqrt{\rho^2 + (z-z')^2}} \right|_{-\infty}^{\infty}$$
$$= \frac{\rho_l}{4\pi\epsilon_0} \vec{e}_\rho \left. \frac{1}{\rho} \left[\frac{z'-z}{|z-z'|} \right] \right|_{-\infty}^{\infty}$$

$$\vec{E}(P) = \frac{\rho_l}{2\pi\epsilon_0 \rho} \vec{e}_\rho$$



İTÜ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK
FAKÜLTESİ

Tarih: .. / .. / 20...

Bölüm:.....

Dersin Kodu ve Adı:.....

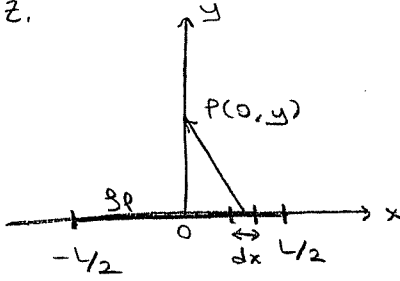
Öğrencinin Adı Soyadı:.....

Öğrencinin Numarası:.....

Öğrencinin İmzası:.....

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	TOPLAM
NOT									

L uzunluğunda bir çizgisel yük yoğunluğu ρ_l x ekseninde bulunmaktadır. Yük yoğunluğunu keser düzlem üzerindeki potansiyeli bulunuz. Bir P noktasında oluşan \vec{E} 'yi ifade ediniz.



$$V = 2 \int_0^{L/2} \frac{\rho_l dx}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$= \frac{\rho_l}{2\pi\epsilon_0} \int_0^{L/2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

$$= \frac{\rho_l}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \ln \left[\sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + y^2} + \frac{L}{2} \right] - \ln y \right\}$$



İTÜ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK
FAKÜLTESİ

Tarih: .. / .. / 20...

Bölüm:

Dersin Kodu ve Adı:

Öğrencinin Adı Soyadı:

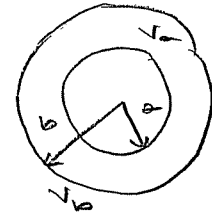
Öğrencinin Numarası:

Öğrencinin İmzası:

SCRU	1	2	3	4	5	6	7	8	TOPLAM
NOT									

Soru-3

Aynı etkenli a ve b yarıçaplı iki silindirin arasındaki bölgede kaynak yoktur ve bu silindirin üzerinde potansiyel sabit V_a ve V_b değerlerine sahiptir. Silindirin arasındaki potansiyel farklarının açık ifadesini yazınız.



$$\nabla^2 V = 0$$

$$\text{div grad } V = 0$$

$$\text{grad } V = \sum_{i=1}^3 \frac{\partial V}{\partial x_i} \frac{\partial x_i}{\partial u_i}$$

$$\text{div } \vec{A} = \frac{1}{u_1 u_2 u_3} \sum_{i=1}^3 \frac{\partial}{\partial u_i} (u_j u_k A_i)$$

$$\text{div grad } V = \frac{1}{u_1 u_2 u_3} \sum_{i=1}^3 \frac{\partial}{\partial u_i} \left[\frac{u_j u_k}{u_i} \frac{\partial V}{\partial u_i} \right]$$

$$\nabla^2 V = \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial V}{\partial \rho} \right) \right) = 0$$

$$\frac{\partial V}{\partial \rho} = \frac{Q}{\rho}$$

$$V(\rho) = Q \ln \rho + Q_2$$

$$[p=a] \rightarrow v(p=a) = q \ln a + C_2 = V_a$$

$$[p=b] \rightarrow v(p=b) = q \ln b + C_2 = V_b$$

$$q (\ln a - \ln b) = V_a - V_b$$

$$q = \frac{V_a - V_b}{\ln(a/b)}$$

$$C_2 = V_a - q \ln a = V_a - \left(\frac{V_a - V_b}{\ln(a/b)} \right) \ln a$$

$$v(p) = \frac{V_a - V_b}{\ln(a/b)} \ln p - \frac{V_a \ln b - V_b \ln a}{\ln(a/b)}$$