

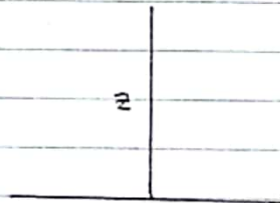
Nama: Tri Lestari

NPM : 20130220508

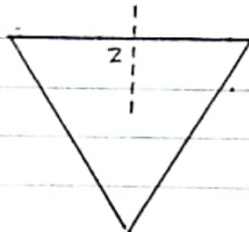
Kelas : B

- 1.) Empat partikel bermuatan Listrik terdistribusi sebagai berikut
 $q_1(4,0) = 2$ Stat C, $q_2(0,3) = 5$ Stat C, $q_3(4,3) = 10$ Stat C,
dan $q_4(0,0) = -1$ Stat C, tentukan medan Listrik pada posisi $(0,0)$ dimana
jarak dalam centimeter, dengan $k = 1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^2 / \text{stat C}^2$. Hitung:
- gaya Coulum yang dialami oleh muatan q_4
 - medan Listrik pada titik $(0,0)$ atau muatan q_4
 - potensial Listrik pada titik $(0,0)$
 - berapa besar usaha yang dilakukan untuk memindahkan keempat muatan tersebut

- 2.) Sebuah Kawat lurus Panjangnya A , membawa muatan seragam λ ,
hitung medan Listrik di titik P diatas kawat yang berjarak z di
tengah-tengah kawat, gambar 1



- 3.) Hitung medan Listrik Sejauh z ditengah-tengah segitiga sama sisi
yang panjang sisinya b , Uraikan jawabanmu dengan gambar lengkap



- 4.) apa yang anda ketahui tentang hukum gauss. Jelaskan secara verbal,
lalu gambarkan permukaan gauss, dan jelaskan secara simbolik
rumus, Sesuai definisi dan gambar yang anda kemukakan, dimana
Hukum gauss diterapkan, dan beri contoh!

1.

potensial dalam

b.) medan listrik q_1, q_2, q_3

$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{16} (i)$$

$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{5}{9} (i)$$

$$E_3 = k \frac{q_3}{r_3^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{10}{25} (4i + 3j)$$

$$E = \frac{2}{16} i + \frac{5}{9} i + \frac{40}{125} i + \frac{30}{125} j$$

$$E = \left(\frac{2}{16} + \frac{40}{125} \right) i + \left(\frac{5}{9} + \frac{30}{125} \right) j$$

c.) potensial listrik pada titik (0,0)

$$V = k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3} \right)$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{2}{4} + \frac{5}{3} + \frac{10}{5} \right)$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{20 + 100 + 120}{60} \right)$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{250}{60} \right)$$

$$= 4.167 \text{ dyne cm / Nc}$$

$$d) W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$$

$$W_1 = 0$$

$$W_2 = V_2 Q_2 = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 5}{5} = 2 \text{ dyne cm}$$

$$W_3 = V_3 Q_3 = \left(k \frac{q_1}{r_{13}} + k \frac{q_2}{r_{23}} \right) q_3$$

$$= \left(\frac{1 \cdot 2}{3} + \frac{1 \cdot 5}{4} \right) \cdot 10$$

$$= 19.16 \text{ dyne cm}$$

$$W_4 = V_4 Q_4 = \left(k \frac{q_1}{r_{14}} + k \frac{q_2}{r_{24}} + k \frac{q_3}{r_{34}} \right) q_4$$

$$= \left(\frac{1 \cdot 2}{4} + \frac{1 \cdot 5}{3} + \frac{1 \cdot 10}{5} \right)$$

$$= \left(\frac{50}{12} \right) \cdot 1$$

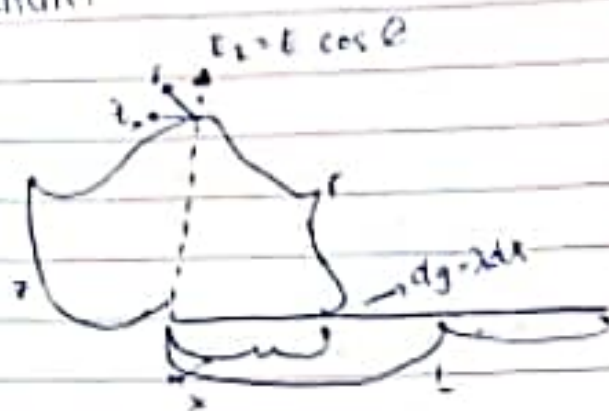
$$= 4.16 \text{ dyne cm}$$

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$$

$$= 0 + 2 + 19.16 + 4.16$$

$$= 25.32 \text{ dyne cm}$$

Penyelesaian:



$$\vec{E} = \vec{E}_x + \vec{E}_y$$

$$\text{Ambil } \vec{E}_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{dq}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{\lambda dx}{r^2} \cos \theta = \frac{\lambda \cos \theta}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{dx}{r^2}$$

$$\vec{E}_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{z \lambda dx}{r^3} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{z \lambda dx}{(z^2 + x^2)^{3/2}}$$

$$= \frac{z \lambda}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{dx}{(z^2 + x^2)^{3/2}}$$

$$\text{lihat di daftar integral } \int_0^L \frac{1}{(z^2 + x^2)^{3/2}} = \frac{1}{z^2} \left[\frac{x}{\sqrt{z^2 + x^2}} \right]_0^L$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \lambda z \left[\frac{x}{z^2 \sqrt{z^2 + x^2}} \right]_0^L$$

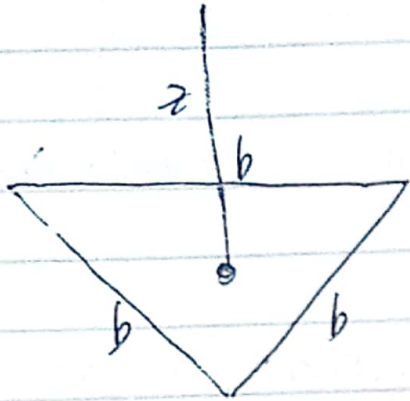
$$\vec{E}_x = \frac{\lambda z}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{L}{z^2 \sqrt{z^2 + x^2}} = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{L}{z \sqrt{z^2 + x^2}}$$

$$E_y = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{\lambda dx}{r^2} \sin \theta = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{dx}{r^2}$$

$$= \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{2} \int_0^L \frac{dx}{(z^2 + x^2)^{3/2}}$$

$$= \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{2} \left[-\frac{2}{(z^2 + x^2)^{1/2}} \right]_0^L$$

8)



$$\begin{aligned}\text{Luas Segitiga} &= \frac{1}{2} a \times t \\ &= \frac{1}{2} \cdot b \cdot b \\ &= \frac{1}{2} b^2\end{aligned}$$

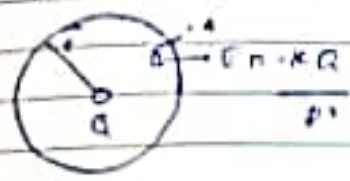
$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = \frac{2b\lambda}{z^2}$$

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = \frac{2\lambda \left(\frac{1}{2}b^2\right) \cdot z}{z^2 + \left(\frac{1}{2}b^2\right)^2 \sqrt{z^2 + \left(\frac{1}{2}b^2\right)^2}}$$

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\lambda (b^2) z}{z^2 + \left(\frac{1}{4}b^4\right) \sqrt{z^2 + \frac{1}{4}b^4}}$$

Jawab

Hukum Gauss berkaitan fluks listrik yang melewati permukaan tertutup sama dengan $\frac{1}{\epsilon_0}$ kali muatan listrik yang berada di permukaan tertutup itu



Suatu permukaan berbentuk bola yang meliputi muatan titik Q jumlah garis medan listrik yang melewati permukaan ini akan bergerak melewati semua bagian permukaan yang meliputi Q .

Fluksnya dapat dengan mudah dihitung untuk permukaan berbentuk bola. Fluks ini besarnya adalah E_n kali luas permukaan $4\pi r^2$

Fluks total

$$\Phi_{\text{net}} = \oint E_n dA = \oint E_n f dA = E_n \cdot \text{konstan}$$

$dA = \text{luas total permukaan} = 4\pi r^2$

Maka $\Phi_{\text{net}} = E_n = \frac{EQ}{r^2} \quad 4\pi r^2 = 4\pi kEQ$

Jika fluks total yang melewati setiap bagian permukaan sebesar $4\pi r^2$ kali muatan total di dalam permukaan itu, Hukum Gauss dirumuskan

$\oint E_n dA = \frac{Q_{\text{dalam}}}{\epsilon_0}$ dalam Persamaan Gauss dalam bentuk Integral

$\oint E_n dA = \frac{Q_{\text{dalam}}}{\epsilon_0}$ E_n = fluks total

dA = luas permukaan yang dilalui fluks

Q_{dalam} = muatan yang dilingkupi oleh benda

r = jarak antara muatan dan permukaan gauss

dijabarkan dalam bentuk diferensial

$$\oint_{\text{surface}} E_n dA = \int_{\text{surface}} (E_n) dA$$

$$Q_{\text{dalam}} = \int_{\text{volume}} \rho_{\text{vol}} dV$$

menjadi $\int_{\text{volume}} (V \cdot E) dV = \int_{\text{volume}} \left(\frac{\rho}{\epsilon_0} \right) dV$

$$V \cdot E = \frac{1}{\epsilon_0} \rho$$

Hukum Gauss diterapkan pada muatan bola konduktor berongga, bidang datar, permukaan silinder, dan Bidang panjang.