

Nama : Laris Merinda

NPM : 2013022026

Prodi : Pendidikan Matematika (B)

UTS Kelistrikan dan Kemagnetan

- 1.) Empat partikel bermuatan listrik terdistribusi sebagai berikut : $q_1(4,0) = 2 \text{ stat.c}$, $q_2(0,3) = 5 \text{ stat.c}$, $q_3(4,3) = 10 \text{ stat.c}$, dan $q_4(0,0) = -1 \text{ stat.c}$.
Tentukan : Medan listrik pada posisi $(0,0)$, dimana jarak dalam centimeter, dengan $k = 1 \text{ dyne.cm}^2/\text{stat.c}^2$

2.) Jawaban

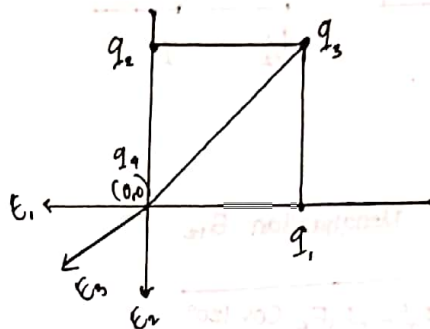
$$q_1(4,0) = 2 \text{ stat.c}$$

$$q_2(0,3) = 5 \text{ stat.c}$$

$$q_3(4,3) = 10 \text{ stat.c}$$

$$q_4(0,0) = -1 \text{ stat.c}$$

Medan listrik pada posisi $(0,0)$



$$\text{Medan } q_1 \vec{E}_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{16} (\text{J})$$

$$\text{Medan } q_2 \vec{E}_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{5}{9} (\text{i})$$

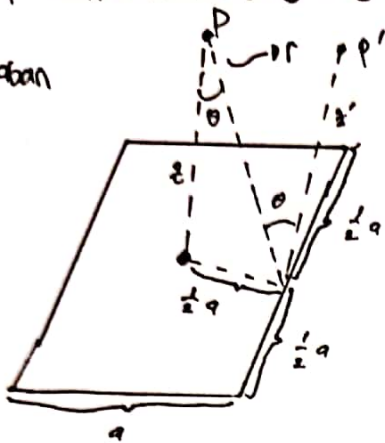
$$\begin{aligned} \text{Medan } q_3 \vec{E}_3 &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{10}{25} \left(\frac{41 + 3\text{J}}{5} \right) \\ &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{40}{125} \text{I} + \frac{30}{125} \text{J} \right) \end{aligned}$$

Medan q_4 : Karena q_4 berada pada $(0,0)$ maka $q_4 E_q = 0$

$$\begin{aligned} \text{Medan } \vec{E}_{\text{tot}} &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\left(\frac{5}{9} + \frac{40}{125} \right) \text{i} + \left(\frac{2}{16} + \frac{30}{125} \right) \text{J} \right] \\ &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sqrt{(6,44)^2 + (0,8)^2} \\ &= 8,35 \times 10^2 \text{ N/C} \end{aligned}$$

2.) Sebuah kawat lurus panjangnya a membawa Muatan Seragam λ . Hitung Medan Listrik di titik P diatas kawat yang berjarak z ditengah-tengah kawat

2. Jawaban



* Kawat panjang $2L$ Maka:

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2\lambda L}{z'^2}$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2\lambda L}{z'^2}$$

$P = P' \cos \theta$, karena ada 4 sisi

$$P = 4 P' \cos \theta$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2\lambda L}{z'^2} = 4 \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2\lambda L}{z'^2} \cos \theta$$

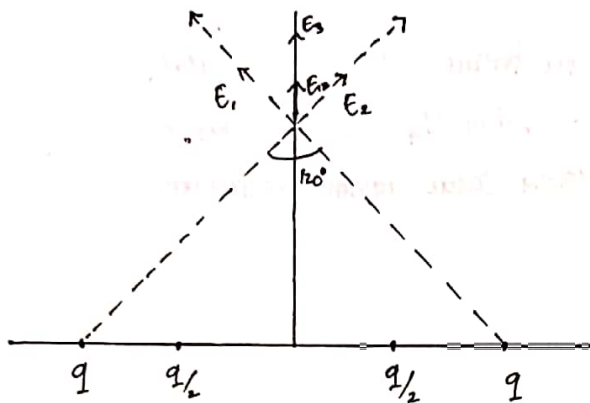
$$L = \frac{1}{2} a, \quad z' = r = \sqrt{z^2 + (\frac{1}{2}a)^2}, \quad \cos \theta = \frac{z}{\sqrt{z^2 + (\frac{1}{2}a)^2}}$$

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

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4\lambda a z}{(z^2 + \frac{a^2}{4}) \sqrt{z^2 + \frac{a^2}{4}}}$$

3). Hitung kuat Medan Listrik sejauh 2 ditengah-tengah Segitiga Sama Sisi yang Panjang sisinya b . Urutkan Jawabanmu dengan gambar lengkap.

2. Jawaban



$$E_1 = E_2 = E_3$$

$$E_1 = E_2 = 120^\circ \text{ Menghasilkan } E_{12}$$

$$E_{12} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2 \cos 120^\circ}$$

$$\text{Karena } E_1 = E_2 = E$$

Maka:

$$E_{12} = \sqrt{E^2 + E^2 + 2E \cdot E \cdot (-\frac{1}{2})}$$

$$E_{12} = \sqrt{E^2} = E$$

E_{12} Searah dengan E_3 , Maka

$$E_{\text{tot}} = E_{12} + E_3$$

$$E_{\text{tot}} = E + E$$

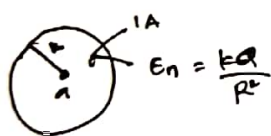
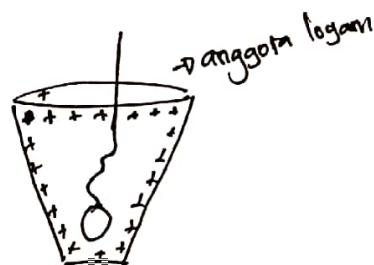
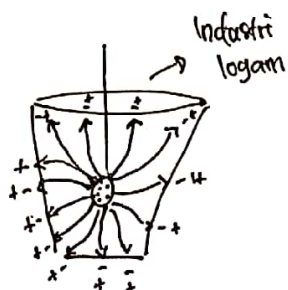
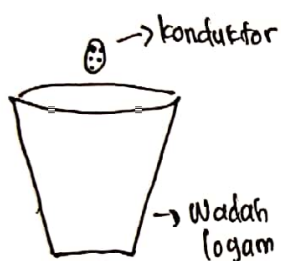
$$E_{\text{tot}} = 2E$$

4. Apa yang anda ketahui tentang hukum gauss. (Jelaskan secara verbal, lalu gambar permukaan gauss, dan jelaskan secara simbolik (Rumus) sesuai definisi dan gambar yang anda kemukakan, Dimana hukum gauss diterapkan, dan berikan contoh.
 ➔ Jawaban :

Hukum gauss Menyatakan bahwa : fluks Medan listrik yang keluar dari suatu permukaan tertutup sembarang yang melingkupi Muatan - Muatan $q_1, q_2, \dots$ adalah :

$$\Phi_E = \oint_A \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} = \oint_A E_n dA = \frac{Q_{in}}{\epsilon_0}$$

Pengujian Eksperimen terhadap hukum gauss disajikan dalam gambar berikut.



Suatu permukaan berbentuk bola yang melingkupi :
 Muatan titik Q Jumlah garis Medan listrik yang
 Melintasi permukaan ini akan bergerak Melintasi
 Semua bagian permukaan yang melingkupi Q ,
 fluksnya dapat dengan mudah dihitung Untuk
 permukaan berbentuk bola. Fluks ini besarnya
 adalah E_n kali luas permukaan $4\pi r^2$

$$\text{Fluks total : } Q_{net} = \oint E_n dA = E_n \int dA$$

$$E_n = \text{konstan}$$

$$dA = \text{luas total permukaan } (4\pi R^2)$$

Maka :

$$Q_{net} = E \cdot A = \frac{kQ}{R^2} 4\pi R^2 = 4\pi kQ$$