

Nama : Dona Anggari

NPM : 2213022016

Kelas : 22 A.

UTS Kalisma

1. Diketahui :

$$q_1(4,0) : 7 \text{ stat c}$$

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

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

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

$$k = 1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^2 / \text{stat c}^2$$

a. Menghitung gaya coulumb oleh muatan q_4

Rumus gaya coulumb

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

- Mencari Jarak

$$q_1 \text{ dan } q_4 = \sqrt{(4-0)^2 + (0-0)^2}$$
$$= 4$$

$$q_1 \text{ dan } q_2 = \sqrt{(4-0)^2 + (0-3)^2}$$
$$= 5$$

$$q_1 \text{ dan } q_3 = \sqrt{(4-4)^2 + (0-3)^2}$$
$$= 3$$

- gaya coulumb

$$q_1 \text{ dan } q_4 = k \frac{|7(-1)|}{4^2}$$
$$= 0,125 \text{ dyne}$$

$$q_1 \text{ dan } q_2 = k \frac{|7(5)|}{5^2}$$
$$= 0,556 \text{ dyne}$$

$$q_1 \text{ dan } q_3 = k \frac{|7(10)|}{3^2}$$

Jadi total gaya coulumb yg dialami oleh muatan q_1 adalah

$$0,125 + 0,556 + 0,9$$

$$= 1,581 \text{ dyne}$$

b. Menghitung medan listrik pada titik (0,0)

$$\text{Rumus } E = k \frac{|q|}{r^2}$$

- Jarak antara

$$(0,0) \text{ dan } q_1 = \sqrt{(0-4)^2 + (0-0)^2}$$
$$= 4 \text{ cm}$$

$$(0,0) \text{ dan } q_2 = \sqrt{(0-0)^2 + (0-3)^2}$$
$$= 3 \text{ cm}$$

$$(0,0) \text{ dan } q_3 = \sqrt{(0-4)^2 + (0-3)^2}$$
$$= 5 \text{ cm}$$

$$(0,0) \text{ dan } q_4 = \sqrt{(0-0)^2 + (0-0)^2}$$
$$= 0 \text{ cm}$$

Medan listrik

$$(0,0) = k \left(\frac{7}{4^2} + \frac{5}{3^2} + \frac{10}{5^2} + \frac{(-1)}{0^2} \right)$$
$$= 1,667 \text{ dyne stat. c}$$

c. Menghitung Potensial listrik pada titik (0,0)

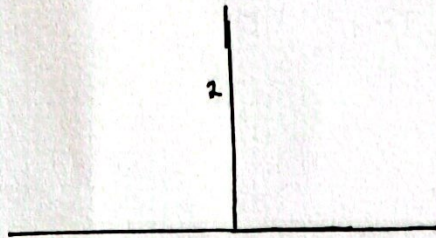
$$V = k \sum \frac{q_i}{r_i}$$

Jarak antara

$$(0,0) \text{ dan } q_1 = \sqrt{(0-4)^2 + (0-0)^2}$$
$$= 4 \text{ cm}$$

$$(0,0) \text{ dan } q_2 = \sqrt{(0-0)^2 + (0-3)^2}$$
$$= 3 \text{ cm}$$

2.



• Diketahui

- kawat lurus dengan Panjang a
- kawat membawa muatan seragam λ
- Titik P berada di atas kawat pada jarak z dari tengah-tengah kawat

• Rumus Muatan Medan listrik

$$E = \frac{k Q}{r^2} \quad \text{Dimana } E : \text{Medan listrik}$$

k : konstanta elektrostatis ($k = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)

Q : Muatan listrik

r : Jarak dari titik kawat

- kawat membawa muatan seragam λ . maka muatan total pada kawat

$$Q = \lambda a \quad \text{dimana :}$$

a : Panjang kawat

- Lalu Jarak r yang membawa di gunakan dalam rumus z sehingga rumus Medan listrik di titik P menjadi

$$E = \frac{k(\lambda a)}{z^2} \quad \text{atau} \quad E = \frac{2k Q}{z^2}$$

Dengan $Q = \lambda a$ adalah muatan total pada kawat

Jadi medan listrik di titik P diatas kawat yg berjarak z di tengah kawat adalah

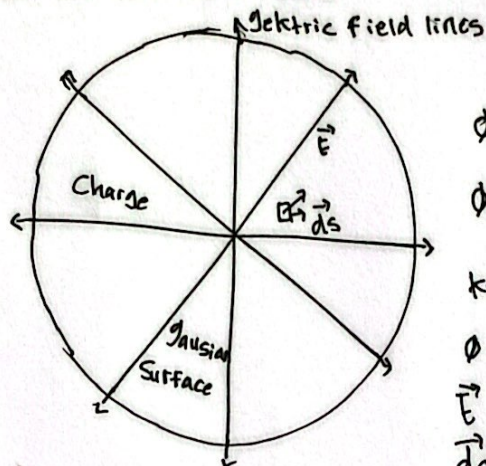
$$E = \frac{2k Q}{z^2} \quad \text{Dimana : } k : \text{Muatan elektrostatis}$$

Q : Muatan total pada kawat

z : Jarak titik P dari tengah kawat

3. Hukum Gauss, yang dirumuskan oleh Carl Friedrich Gauss, merupakan salah satu Prinsip Fundamental dalam elektrostatika yg menghubungkan Medan listrik dengan muatan listrik yg menghasilkannya. Inti dari hukum ini adalah bahwa Fluks listrik total yg menembus permukaan tertutup sebanding dengan Jumlah muatan listrik total yang terkandung di dalam permukaan tersebut. Atau Jumlah garis Medan listrik yang menembus permukaan tertutup sebanding dengan total muatan listrik yg dikelilingi oleh permukaan.

- Gambar Permukaan Gauss



$$\Phi \propto Q_{enc}$$

$$\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

Keterangan :

Φ : Electric Flux (fluks Medan listrik total)

$\vec{E}$: Electric field

$d\vec{s}$: Infinitesimal Surface

Q_{enc} : charge enclosed

- Rumus Hukum Gauss :

$$\Phi = \frac{E_0 Q}{\epsilon}$$

dimana :

- Φ : Fluks medan listrik total yg melewati permukaan tertutup
- E_0 : konstanta Permittivitas ruang hampa $\left(\frac{8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2} \right)$
- Q : Total muatan listrik yg dikelilingi oleh permukaan
- ϵ : Permittivitas Medium (nilai konstanta ini tergantung pada Material medium)

a. a. Curl terhadap V_1

$$\bar{V} \times \bar{V}_1 = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ V_x & V_y & V_z \end{vmatrix}$$
$$= \left(\frac{\partial(-2xz)}{\partial y} - \frac{\partial(xz^2)}{\partial z} \right) \hat{i} + \left(\frac{\partial(x^2)}{\partial z} - \frac{\partial(-2xz)}{\partial x} \right) \hat{j} + \left(\frac{\partial(3xz^2)}{\partial x} - \frac{\partial(x^2)}{\partial y} \right) \hat{k}$$

b. Curl terhadap V_2

$$\bar{V} \times \bar{V}_2 = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ xy & 2yz & 3xz \end{vmatrix}$$

$$= \left(\frac{\partial(3xz)}{\partial y} - \frac{\partial(2yz)}{\partial z} \right) \hat{i} + \left(\frac{\partial(xy)}{\partial z} - \frac{\partial(3xz)}{\partial x} \right) \hat{j} + \left(\frac{\partial}{\partial x} (2yz) - \frac{\partial(xy)}{\partial y} \right) \hat{k}$$

$$= (0, -2y) \hat{i} + (0 - 3z) \hat{j} + (0 - x) \hat{k}$$

$$= -2y \hat{i} - 3z \hat{j} - x \hat{k}$$