

Nama: Puput Rahayu

Npm : 2253022001

Kelas : 22C

UTS Kalisma

1. Diketahui

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

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

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

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

$$K : 1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^3 / \text{stat c}$$

a) Menghitung gaya colomb oleh muatan q_1

Rumus gaya colomb

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

Mencari jarak

$$q_1 \quad q_1 : \sqrt{(10-4)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 4$$

$$q_1 \quad q_2 : \sqrt{(10-0)^2 + (0-3)^2}$$

$$= 3$$

$$q_1 \quad q_3 : \sqrt{(10-4)^2 + (0-3)^2}$$

$$= 5$$

Gaya coulomb

$$q_1 \text{ dan } q_1 = \frac{K |2 (-1)|}{4^2}$$

$$= 0.125 \text{ dyne}$$

$$q_1 \text{ dan } q_2 = \frac{K |2 (-1)|}{3^2}$$

$$= 0,556 \text{ dyne}$$

$$q_2 \text{ dan } q_3 = \frac{k \cdot 1_{10} (-1)}{5^2}$$

$$= 0,4 \text{ dyne}$$

Jadi, total gaya Coulomb yang dialami oleh muatan q_4 :

$$0,125 + 0,556 + 0,4 = 1,081 \text{ dyne}$$

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

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

jarak antara

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

$$= 4 \text{ cm}$$

c. Potensial listrik pada titik (0,0)

$$V = k \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3} + \frac{q_4}{r_4} \right)$$

$$V = 1 \text{ dyne} \cdot \text{cm/nc} \left(\frac{2}{4} + \frac{5}{3} + \frac{10}{5} + \frac{-1}{0} \right)$$

$$V = 1 \text{ dyne} \cdot \text{cm/nc} = \left(\frac{25}{6} \right)$$

$$V = \frac{25}{6} = 4,16 \text{ dyne} \cdot \text{cm}$$

Jadi potensial pada titik (0,0) adalah 4,16 dyne.

2.

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 listrik

$$E = \frac{k \cdot Q}{r^2} \text{ Dimana}$$

 E = Medan Listrik k = konstanta elektrostatis

$$(k = 899 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2)$$

 Q = Muatan Listrik r = jarak dari titik ke muatan.

- Kawat membawa muatan seragam λ , maka muatan total pada kawat

$$Q = \lambda \cdot a, \text{ dimana}$$

 a : panjang kawat

Lalu jarak r yang digunakan dalam rumus z sehingga rumus medan listrik di titik p menjadi:

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

dengan $Q = \lambda \cdot a$ adalah muatan total pada kawat

Jadi, medan listrik di titik p di atas kawat yang bergerak z di tengah kawat adalah

$$E = \frac{zk \cdot Q}{z^2}$$

Dimana :

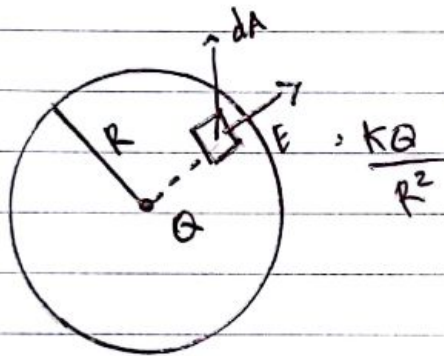
k : konstanta elektro statika

Q : muatan total pada kawat

z : jarak titik p dari tengah tengah kawat.

3. 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 di terapkan, dan beri contoh.

Jawaban: Hukum Gauss merupakan suatu permukaan bola berjari-jari R yang pusatnya terletak di muatan titik Q . Medan listrik di sebarang tempat pada permukaan tegak lurus terhadap permukaan tersebut dan memiliki besar



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 di hitung untuk permukaan berbentuk bola. Fluksnya ini besarnya adalah E_n kali luas permukaan $4\pi R^2$

Secara matematika di rumuskan :

$$\oint E_n dA = 4\pi kQ \rightarrow \text{persamaan Gauss dalam bentuk Integral atau}$$

$$\oint E_n dA = \frac{Q_{in}}{\epsilon_0}$$

contohnya yaitu Aplikasi Hukum Gauss :

⇒ pada kawat lurus panjang, ds. jarak R .



4. Hitunglah curl atau Rotasi dari fungsi vektor

a) $V_1 = x^2\hat{i} + 3xz^2\hat{j} - 2xz\hat{k}$

(b) $V_2 = xy\hat{i} + 2yz\hat{j} + 3xz\hat{k}$

Jawaban:

a) Curl terhadap V_1

$$\bar{V} \times \bar{V}_1 = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ V_x & V_y & V_z \end{vmatrix}$$

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

$$+ \left(\frac{\partial(3xz^2)}{\partial x} - \frac{\partial(x^2)}{\partial y} \right) \hat{k}$$

$$= (0 - 6xz) \hat{i} + (0 + 2z) \hat{j} + (3z^2 - 0) \hat{k}$$

$$= -6xz \hat{i} + 2z \hat{j} + 3z^2 \hat{k}$$

b) Curl terhadap V_2

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

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

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

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