

Nama : ALOSILA

Npm : 2215022082

Kelas : C

"UTS KALISMA"

1. Diketahui:

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

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

$$q_3 (0,3) = 10 \text{ stat c}$$

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

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

- Jarak antara

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

$$= 4 \text{ cm}$$

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

$$= 3 \text{ cm}$$

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

$$= 3 \text{ cm}$$

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

$$= 0 \text{ cm}$$

Medan listrik

$$(0,0) = k \left(\frac{|2|}{4^2} + \frac{|5|}{3^2} + \frac{|10|}{3^2} + \frac{|-1|}{0^2} \right)$$

$$= 1,667 \text{ dyne (stat c)}$$

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

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

Jarak antara

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

$$= 4 \text{ cm}$$

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

$$= 3 \text{ cm}$$

a. Menghitung gaya Coulomb oleh muatan q_4

Rumus gaya Coulomb

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

- Mencari Jarak

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

$$= 4$$

$$q_4 \text{ dan } q_2 = \sqrt{(0-0)^2 + (0-3)^2}$$

$$= 3$$

$$q_4 \text{ dan } q_3 = \sqrt{(0-0)^2 + (0-3)^2}$$

$$= 3$$

- Gaya Coulomb

$$q_4 \text{ dan } q_1 = \frac{k |2(-1)|}{4^2}$$

$$= 0,125 \text{ dyne}$$

$$q_4 \text{ dan } q_2 = \frac{k |5(-1)|}{3^2}$$

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

$$q_4 \text{ dan } q_3 = \frac{k |10(-1)|}{3^2}$$

$$= 0,1 \text{ dyne}$$

Jadi total gaya Coulomb yang dialami:

$$\text{Oleh muatan } q_4 = 0,125 + 0,556 + 0,1 = 1,081 \text{ dyne}$$

b. Menghitung Medan listrik Pada titik (0,0)

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

2.

z

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 Medan Listrik

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

E = Medan listrik

k = konstanta elektrostatika

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

Q = muatan listrik

r = Jarak dari titik ke muatan

- kawat membawa muatan seragam λ maka muatan total pada kawat $Q = \lambda \cdot a$ dimana a panjang kawat
- Jarak r yang digunakan dalam rumus E sehingga rumus Medan listrik di titik P menjadi:

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

dengan $Q = \lambda \cdot a$ adalah muatan total pada kawat jadi medan listrik di titik P di atas kawat yang bergerak z di tengah-tengah kawat adalah

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

Dimana :

k = konstanta elektrostatika

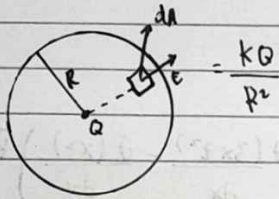
Q = muatan total pada kawat.

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!

Jawab.

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.

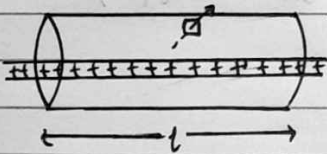


Suatu permukaan berbentuk bola yang melingkupi muatan titik Q . Jumlah garis medan listrik yang melintasi permukaan ini akan bergerak melintasi semua bagian permukaan yang melingkupi Q , fluksnya dapat dapat dengan mudah di hitung. Untuk permukaan berbentuk bola, fluksnya ini besarnya adalah E_n kali luas permukaan $4\pi R^2$

Secara matematika di rumuskan:

$$\oint E_n dA = 4\pi kQ \rightarrow \text{Persamaan Gauss dalam bentuk Integral tentu} \quad \oint E_n dA = \frac{Q_{in}}{\epsilon_0}$$

Contohnya yaitu Aplikasi Hukum Gauss, Pada kawat lurus panjang ds jari-jari R



4. Hitung 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

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

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

b. curl terhadap V_2

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

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

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

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