

Nama : Ismi Pranika

Npm : 2213022084

Kelas : 22C

UTS KALISMA

1. Diketahui :
- $q_1 (4,0) = 2 \text{ stat C}$
 - $q_2 (0,3) = 5 \text{ stat C}$
 - $q_3 (4,3) = 10 \text{ stat C}$
 - $q_4 (0,0) = -1 \text{ stat C}$
 - $k = 1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^3 / \text{stat C}$

$$q_1 \text{ \& } q_2 = \frac{k |5(-1)|}{3^2}$$

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

$$q_1 \text{ \& } q_3 = \frac{k |10(-1)|}{5^2}$$

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

a.) Menghitung gaya coulumb oleh muatan q_4

Rumus gaya coulumb

$$F = \frac{k |q_1 q_4|}{r^2}$$

• Mencari jarak

$$q_1 \text{ \& } q_4 = \sqrt{(10-4)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 4$$

$$q_1 \text{ \& } q_2 = \sqrt{(10-0)^2 + (0-3)^2}$$

$$= 3$$

$$q_4 \text{ \& } q_3 = \sqrt{(10-4)^2 + (0-3)^2}$$

$$= 5$$

• Gaya Coulomb

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

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

Jadi total gaya coulumb yang dialami oleh muatan $q_4 = 0,125 + 0,556 + 0,4 = 1,081 \text{ dyne}$

b.) Menghitung Medan listrik pada titik $(0,0)$

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

• Jarak antara

$$(0,0) \text{ dan } q_1 = \sqrt{(10-4)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 4 \text{ cm}$$

$$(0,0) \text{ dan } q_2 = \sqrt{(10-0)^2 + (0-3)^2}$$

$$= 3 \text{ cm}$$

$$(0,0) \text{ dan } q_3 = \sqrt{(10-4)^2 + (0-3)^2}$$

$$= 5 \text{ cm}$$

$$(0,0) \text{ dan } q_4 = \sqrt{(10-0)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 10 \text{ cm}$$

Medan listrik

$$(0,0) = k \left(\frac{121}{4^2} + \frac{151}{3^2} + \frac{110}{5^2} + \frac{(1-1)}{0^2} \right) \cdot 2$$

$$= 1,667 \text{ dyne / statoc}$$

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

$$V = k \sum q_i / r$$

• Jarak antara

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

$$= 4 \text{ cm}$$

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

$$= 0 \text{ cm}$$

Diketahui :

- Kawat lurus dg panjang a
- kawat membawa muatan seragam λ

- Titik P berada diatas kawat pada jarak z dari tengah kawat.

Rumus muatan listrik

$$E = \frac{k \cdot q}{r^2} \text{ , dimana :}$$

E = Medan listrik

k = konstanta elektron statika
($k = 899 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{s}$)

q = Muatan listrik

r = Jarak dari titik ke muatan

- kawat membawa muatan seragam λ , maka muatan ~~sera~~ total pd kawat

$$q = \lambda \cdot a \text{ , dimana :}$$

a = Panjang kawat

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

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

dengan $q = 1 \cdot q$ adalah
Muatan total pada kawat
jadi, Medan listrik di titik P
di atas kawat yang bergerak
2. ditengah 2 kawat adalah
 $E = \frac{2k \cdot Q}{z^2}$

Dimana :
 k = konstanta elektrostatis
 Q = muatan total pada kawat
 z = jarak titik P dari
tengah 2 kawat.

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

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

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

b.) Curl terhadap V_2

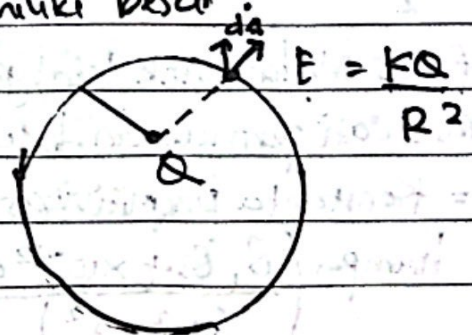
$$\vec{V} \times \vec{V}_2 = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ 2x & 2y & 2z \\ xy & 2yz & 3xz \end{vmatrix}$$

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

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

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

3. Hukum Gauss merupakan
Suatu permukaan bola berjari R
yang pusatnya terletak
dimuatan titik Q . Medan listrik
di sebarang tempat pada
permukaan tegak lurus
terhadap permukaan tsb dan
memiliki besar



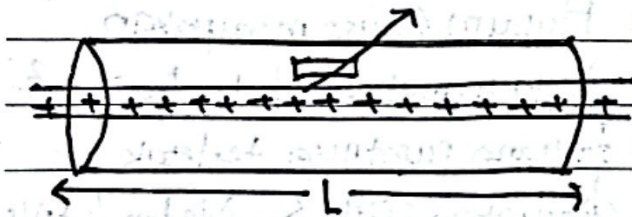
Suatu permukaan berbentuk bola
yang melingkupi muatan titik Q .
Jumlah garis Medan listrik yang
melintasi semua bagian permukaan
melingkupi Q . Fluksnya dapat

dengan dihitung untuk permukaan berbentuk bola. Fluksnya ini besarnya adalah E_n kali luas permukaan $4\pi R^2$ secara matematika dirumuskan

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

Contohnya yaitu aplikasi hukum Gauss

⇒ Pada kawat lurus panjang, dr:
Jari $\cong R$



• Rumus Hukum Gauss

$$\Phi = \frac{\epsilon_0 Q}{\epsilon}, \text{ dimana:}$$

Φ : fokus Medan listrik total yang melewati permukaan tertutup

ϵ_0 = konstanta permitivitas ruang hampa $\left(\frac{8,854 \times 10^{-12} C^2}{m^2 \cdot s^2} \right)$

Q = Total muatan listrik yang dikelilingi oleh permukaan

ϵ : Permittivitas medium (nilai konstanta ini tergantung pada material medium)

• Penerapan Hukum Gauss

⇒ Menghitung medan listrik

⇒ Menentukan potensial listrik

⇒ Menganalisis Medan listrik dalam Medium dielektrik.