

Nama : Agi Melianse

Npm : 2213022076

Kelas : C

LTS Kalisma.

1.) Diketahui :

$$q_1 (4,0) = 2 \text{ Stat C}$$

$$q_2 (0,3) = 5 \text{ Stat C}$$

$$q_3 (4,3) = 10 \text{ Stat C}$$

$$q_4 (0,0) = -1 \text{ Stat C}$$

$$K = 1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^3 / \text{Stat C}$$

Ditanya:

a.) Menghitung Gaya Coulomb oleh Muatan q_4

Rumus Gaya Coulomb

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

* Mencari Jarak

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

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

$$q_4 \text{ dan } q_3 = \sqrt{(0-4)^2 + (0-3)^2}$$
$$= 5$$

* Gaya Coulomb

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

$$q_4 \text{ dan } q_2 = \frac{K |5(-1)|}{3^2} \\ = 0,556 \text{ dyne}$$

$$q_4 \text{ dan } q_3 = \frac{K |10(-1)|}{5^2} \\ = 0,4 \text{ dyne.}$$

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)

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

* 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

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

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

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

Jarak antara

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

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

2.)

z

Diketahui:

- Kawat lurus dengan panjang a
- Kawat membawa muatan seragam λ
- Titik P berada diatas kawat pada jarak z dari tengah-tengah kawat

Rumus muatan listrik

$$E = \frac{K \cdot Q}{r^2}$$

Dimana:

 E : Medan listrik K : Konstanta elektrostatis ($K = 899 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{s}$) Q : Muatan listrik r : Jarak dari titik ke muatan.

- Kawat membawa muatan seragam λ , maka muatan total pada kawat $Q = \lambda \cdot a$; dimana a : Panjang kawat.
- Lalu jarak r yang digunakan dalam rumus z sehingga rumus medan listrik di titik P menjadi:

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

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

Jadi medan listrik di titik P diatas Kawat yang berjarak z ditengah-tengah Kawat adalah

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

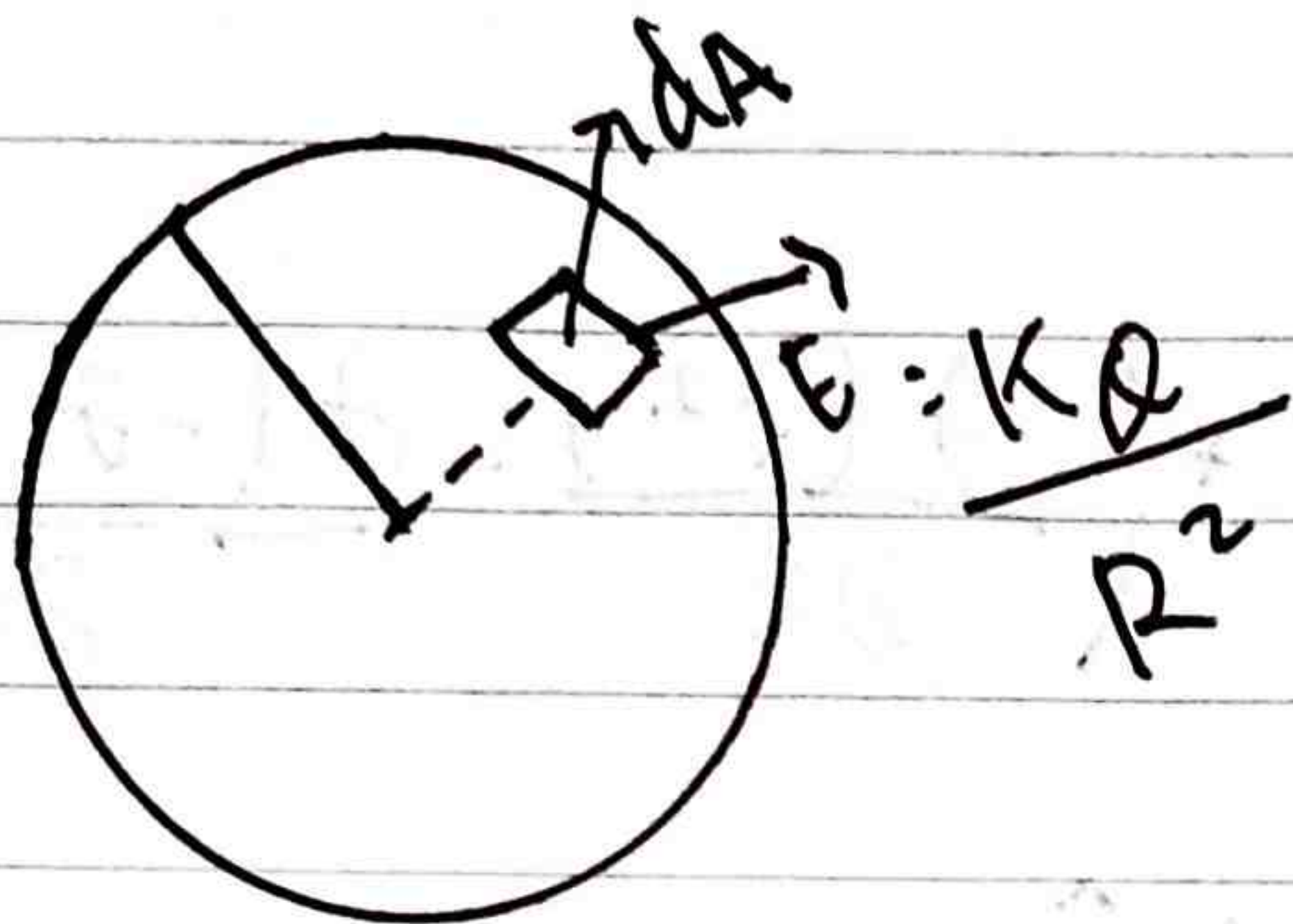
Dimana:

k = Konstanta elektrostatis

Q = Muatan total pada kawat

z = Jarak titik P dari tengah-tengah kawat.

3. 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

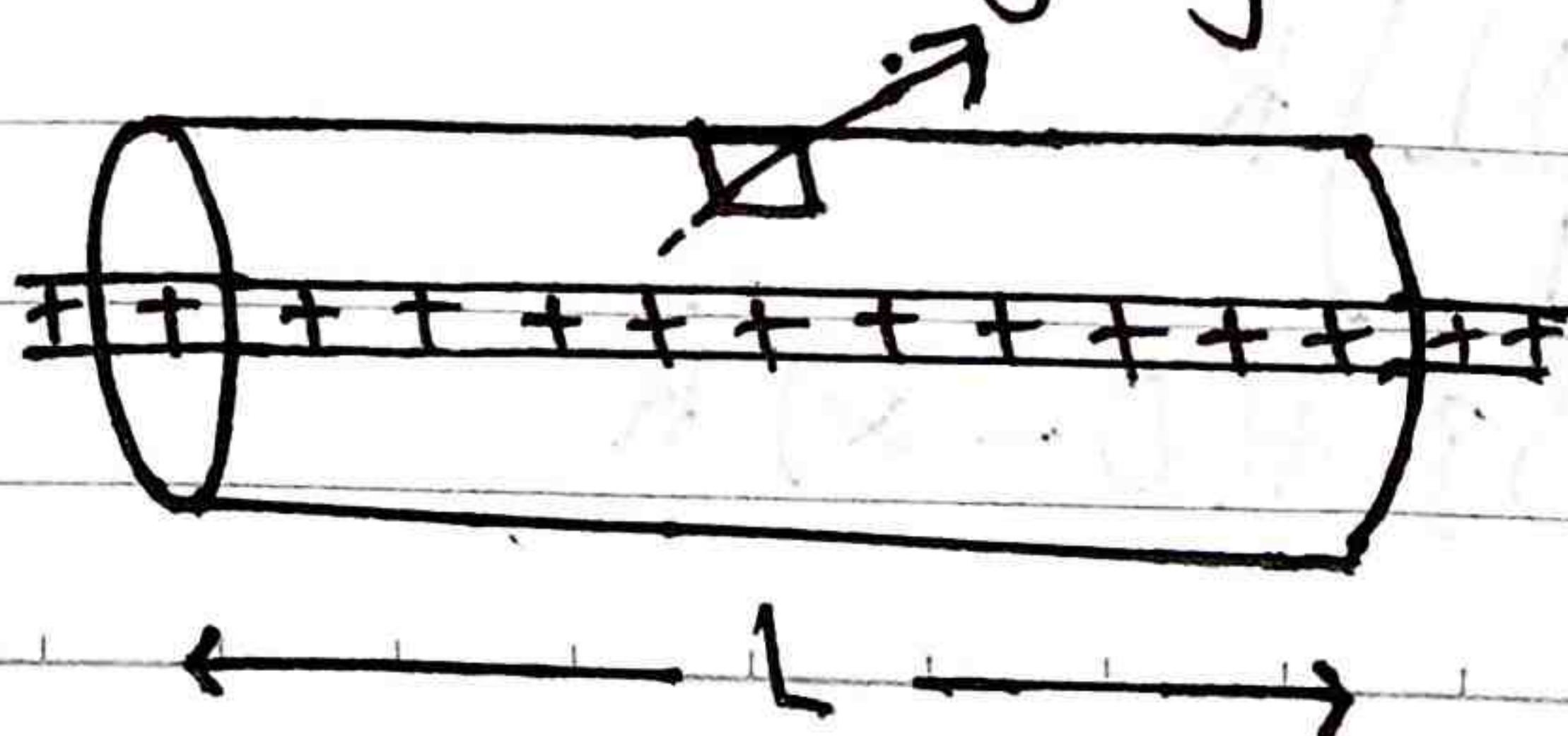


Suatu permukaan berbentuk bola yang melingkupi muatan titik Q . Jumlah garis medan listrik yang melintasi permukaan ini akan bergerak melintasi semua bagian permukaan yang melingkupi Q . Fluksnya dapat dengan mudah dihitung untuk permukaan berbentuk bola. Besar fluksnya adalah $E_n \times$ luas permukaan $4\pi R^2$. Secara matematika dirumuskan:

$\oint E_n dA = 4\pi kQ \rightarrow$ Persamaan Gauss dalam bentuk integral atau

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

Contoh aplikasi hukum Gauss yaitu:
pada kawat lurus panjang, ds jari-jari R



4.) a.) Curl terhadap V_1

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

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

b.) Curl terhadap V_2

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

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

$$+ \left(\frac{\partial(2yz)}{\partial x} - \frac{\partial(xy)}{\partial y} \right) \hat{k}$$

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

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