

Nama: Mutia Azizah
NPM : 2213022069
Kelas : C

UTS kelistrikan dan kemagnetan

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

Jawab:

- a). gaya coulomb yang dialami muatan q_4

• 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 muatan q_4 yaitu $= 0,125 + 0,556 + 0,4 = 1,081 \text{ dyne}$.

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

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

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

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

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

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

$$= 0 \text{ cm}$$

$$\text{• Medan listrik (0,0) = } k \left(\frac{121}{4^2} + \frac{151}{3^2} + \frac{101}{5^2} + \frac{(1-1)}{0^2} \right)$$

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

$$\text{Rumus} = V = k \cdot \sum \frac{q_i}{r}$$

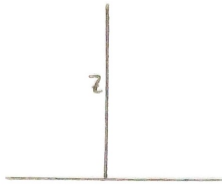
• Mencari jarak antara

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

$$= 4 \text{ cm}$$

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

2).



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

• Rumus muatan medan ~~listrik~~ Listrik

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

mengintegrasikan medan listrik dari semua elemen kecil

$$E = \int zE = \int \frac{k \cdot \lambda dx}{r^2}$$

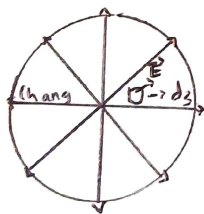
$$E = \frac{zk\lambda}{\sqrt{z^2 + (\frac{a}{2})^2}}$$

maka medan listrik di titik P pada kawat lurus dengan Panjang a muatan seragam λ dan jarak z dari tengah kawat adalah:

$$E = \frac{zk\lambda}{\sqrt{z^2 + (\frac{a}{2})^2}}$$

③. Hukum Gauss adalah salah satu prinsip dasar elektromagnetisme yang melalui permukaan tertutup adalah nol, asalkan tidak ada muatan magnetik yang berada di dalam permukaan tersebut. Dalam arti lain hukum Gauss menyatakan bahwa garis medan magnetik tidak mempunyai sumber/muara.

• Gambar permukaan Gauss



$$\phi \propto Q_{enc}$$

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

• Rumus Gauss: $\phi = \frac{E_0 Q}{\epsilon}$

• Penerapan hukum Gauss

1. Menentukan Potensial listrik
2. Menghitung medan listrik
3. Menganalisis medan listrik dalam medium dielektrik.

• Contoh penerapan

1. Menghitung ~~medan~~ medan listrik bola bermuatan.
2. Menentukan potensial listrik dalam silinder konduktor
3. Menganalisis medan listrik dalam kapasitor.

4). Dik: a. $\vec{v}_1 = x^2 \hat{i} + 3xz^2 \hat{j} - 2xz \hat{k}$
 b. $\vec{v}_2 = xy \hat{i} + 2yz \hat{j} + 3xz \hat{k}$

Jawab:

a). Solusi $= \nabla \times \vec{v}_1 = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ v_x & v_y & v_z \end{vmatrix}$

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

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

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

b). $\nabla \times \vec{v}_2 = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ v_x & v_y & v_z \end{vmatrix} \quad \nabla \times \vec{v}_2 = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ xy & 2yz & 3xz \end{vmatrix}$

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

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

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