

Nama : Isna Saskia Sayyida

Npm : 2213022008

Kelas : A

Matkul : KALISMA

1.) a. Gaya Coulomb yang dialami oleh muatan q_4

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

$$q_1 = 2 \text{ stat.C (muatan } q_1)$$

$$q_2 = -1 \text{ stat.C (muatan } q_4)$$

$$r = 0 \text{ cm (jarak } q_1 \text{ dan } q_4 \text{ adalah 0, karena berada di titik yang sama)}$$

$$F = 1 \cdot \frac{2(-1)}{0^2} = 0$$

b. Medan listrik pada titik (0,0) atau muatan q_4

$$E = k \cdot \frac{q_1}{r^2}$$

$$q_1 = 2 \text{ stat.C (muatan } q_1)$$

$$r = 0 \text{ cm (jarak } q_1 \text{ dan titik (0,0) adalah 0, karena berada di titik yang sama)}$$

$$E = 1 \cdot \frac{2}{0^2} = 0$$

c. Potensial listrik pada titik (0,0)

$$V = k \cdot \frac{q_1}{r}$$

$$q_1 = 2 \text{ stat.C (muatan } q_1)$$

$$r = 0 \text{ cm (jarak antara } q_1 \text{ dan titik (0,0) adalah 0, karena berada di titik yang sama)}$$

2.) Dik :

Kawat lurus dengan panjang a .

Kawat membawa muatan seragam λ .

Titik P berada di atas kawat pada jarak z dari tengah-tengah kawat.

$$E = \frac{kQ}{r^2}$$

E = medan listrik

k = konstanta elektrostatis ($8,99 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)

Q = muatan listrik

r = jarak dari titik ke muatan

λ ... ?

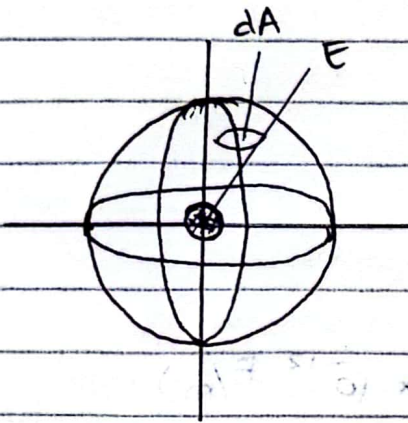
$$Q = \lambda \cdot a$$

$$E = \frac{kQ}{r^2}$$

$$= \frac{k(\lambda \cdot a)}{z^2}$$

$$E = \frac{2kQ}{z^2}$$

- 3.) Hukum Gauss menyatakan bahwa fluks listrik total yang melewati suatu permukaan tertutup (permukaan Gauss) sebanding dengan jumlah muatan listrik yang terkandung di dalam permukaan tersebut. Dengan kata lain, fluks listrik yang keluar dari suatu permukaan tertutup bergantung hanya pada muatan di dalam permukaan, tidak tergantung pada bentuk ~~adalah~~ atau ukuran permukaan.



Rumus matematis :

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

dimana :

$\vec{E}$ = vektor medan listrik

$d\vec{A}$ = elemen luas permukaan Gauss

Q_{enc} = muatan listrik yang terkandung di dlm perm. Gauss

ϵ_0 = permitivitas ruang hampa (vakum)

Penerapan & Contoh

- Analisis medan listrik, terutama untuk menghitung medan listrik di sekitar objek bermuatan.

↳ contoh penerapan

- Menghitung medan listrik di sekitar bola bermuatan
- Menghitung medan listrik di dalam dan di luar suatu konduktor bermuatan
- Menghitung medan listrik di sekitar susunan simetris muatan listrik.

4.) a. Curl terhadap V_1

$$\begin{aligned}\nabla \times \bar{V}_1 &= \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ V_x & V_y & V_z \end{vmatrix} \\ &= \left(\frac{\partial(-2xz)}{\partial y} - \frac{\partial(3xz^2)}{\partial z} \right) \hat{i} + \left(\frac{\partial(x^2)}{\partial z} - \frac{\partial(-2xz)}{\partial x} \right) \hat{j} \\ &\quad + \left(\frac{\partial(3xz^2)}{\partial x} - \frac{\partial(x^2)}{\partial y} \right) \hat{k} \\ &= (0 - 6xz) \hat{i} + (0 + 2z) \hat{j} + (3z^2 - 0) \hat{k} \\ &= -6xz \hat{i} + 2z \hat{j} + 3z^2 \hat{k}\end{aligned}$$

b. Curl terhadap V_2

$$\begin{aligned}\nabla \times \bar{V}_2 &= \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ V_x & V_y & V_z \end{vmatrix} \\ &= \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ xy & 2yz & 3xz \end{vmatrix} \\ &= \left(\frac{\partial(3xz)}{\partial y} - \frac{\partial(2yz)}{\partial z} \right) \hat{i} + \left(\frac{\partial(xy)}{\partial z} - \frac{\partial(3xz)}{\partial x} \right) \hat{j} \\ &\quad + \left(\frac{\partial(2yz)}{\partial x} - \frac{\partial(xy)}{\partial y} \right) \hat{k} \\ &= (0 - 2y) \hat{i} + (0 - 3z) \hat{j} + (0 - x) \hat{k} \\ &= -2y \hat{i} - 3z \hat{j} - x \hat{k}\end{aligned}$$