

Nama : Pety Liana Sari

NPM : 2213022028

Matakuliah : Keistrikan dan kemagnetan.

Tanggal : 15 April 2024

Hari : Senin

UTS

- 1). Empat partikel bermuatan listrik terdistribusi sebagai berikut $q_1(4,0) = 2$ stat. C, $q_2(0,3) = 5$ stat. C, $q_3(4,3) = 10$ stat. C, dan $q_4(0,0) = -1$ stat. C. tentukan : Medan listrik pada posisi $(0,0)$, dimana jarak dalam Centimeter dengan $k = 1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^2 / \text{stat. C}^2$. Hitung :
- Gaya Coulomb yang dialami oleh muatan q_4 .
 - Medan listrik pada titik $(0,0)$ atau muatan q_4
 - Potensial listrik pada titik $(0,0)$

Jawaban :

1. a. Gaya Coulomb yang dialami oleh muatan q_4

Rumus

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

Dengan memasukkan nilai-nilai yang diberikan :

$$F = \left(\frac{1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^2}{\text{stat. C}^2} \right) \cdot \frac{(2 \text{ stat. C}) \cdot (-1 \text{ stat. C})}{(4 \text{ cm})^2}$$

$$F = \left(\frac{1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^2}{\text{stat. C}^2} \right) \cdot \frac{(2 \text{ stat. C})}{16 \text{ cm}^2}$$

$$F = \frac{2}{16} \text{ dyne}$$

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

Jadi gaya Coulomb yang dialami oleh muatan q_4 adalah 0,125 dyne.

- b. Jadi Medan listrik pada titik $(0,0)$ adalah.

$$E_{\text{total}} = E_{q_1} + E_{q_2} + E_{q_3} + E_{q_4}$$

$$E_{\text{total}} = \left(\frac{1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^2}{\text{stat. C}^2} \right) \cdot \frac{(2 \text{ stat. C})}{(4 \text{ cm})^2} + \left(\frac{1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^2}{\text{stat. C}^2} \right) \cdot \frac{(5 \text{ stat. C})}{(3 \text{ cm})^2}$$

$$+ \left(\frac{1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^2}{\text{stat} \cdot \text{c}^2} \right) \cdot (10 \text{ stat} \cdot \text{c}) + \left(\frac{1 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^2}{\text{stat} \cdot \text{c}^2} \right) \cdot (-1 \text{ stat} \cdot \text{c})$$

$$\frac{(5 \text{ cm})^2}{(10 \text{ cm})^2}$$

$$E_{\text{total}} = \frac{2}{16} + \frac{5}{9} + \frac{10}{25} + \frac{1}{0} \text{ dyne/cm}$$

$$E_{\text{total}} = 0,125 + 0,555 + 0,4$$

$$E_{\text{total}} = 1,08$$

Jadi Medan listrik pada titik (0,0) adalah sekitar 1,08. Namun perlu diperhatikan bahwa medan listrik dari q_4 tidak terdefinisi karena jaraknya nol. Ini menunjukkan bahwa muatan q_4 tidak memberikan kontribusi yang terhadap Medan listrik.

C. Potensial listrik pada titik (0,0)

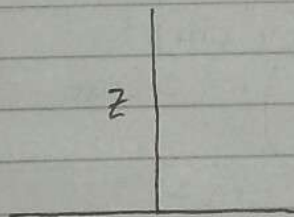
$$V_{\text{total}} = \frac{1}{2} + \frac{5}{3} + 2$$

$$V_{\text{total}} = 0,5 + 1,6667 + 2$$

$$V_{\text{total}} = 4,1667$$

Jadi Potensial listrik pada titik (0,0) adalah sekitar 4,1667 dengan perhatian bahwa Potensial dari q_4 tidak terdefinisi karena jaraknya nol.

- 2). Sebuah kawat lurus panjangnya a , Membawa Muatan Seragam λ . hitung medan listrik di titik P diatas kawat yang berjarak z ditengah-tengah kawat



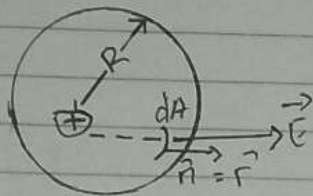
Jawaban :

3). Apa yang anda ketahui tentang Hukum Gauss. Jelaskan secara Verbal, lalu gambarkan Permukaan ~~Gauss~~ Gauss, dan jelaskan secara Simbolik (rumus) sesuai definisi dan gambar yang ~~ada~~ anda kemukakan, dimana Hukum Gauss diterapkan, dan beri contoh!

Jawaban :

3. Hukum Gauss adalah hukum yang menyatakan bahwa Jumlah garis Medan listrik yang melalui Permukaan tertutup adalah Proporsional dengan muatan total yang terkandung didalam Permukaan tersebut. berarti bahwa Jumlah garis medan listrik yang keluar dari suatu Permukaan tertutup sama dengan Jumlah garis medan listrik yang masuk kedalam Permukaan tersebut.

Gambar.



Rumus

$$\Phi_E = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

Φ_E = Fluksi listrik

Q = muatan listrik

ϵ_0 = konstanta.

Contoh :

Penerapan Hukum Gauss adalah untuk menghitung medan listrik dari distribusi muatan Simetris seperti bola homogen atau kawat yang tak berhingga. misalnya. ketika menghitung medan listrik di sekitar bola homogen, Permukaan Gauss bisa diambil sebagai bola dengan jari-jari yang sama dengan bola homogen tersebut.

Hitunglah curl atau rotasi dari fungsi Vektor

a. $V_1 = x^2 \hat{i} + 3xz^2 \hat{j} - 2xz \hat{k}$

b. $V_2 = xy^2 \hat{i} + 2yz^2 \hat{j} + 3xz \hat{k}$

Jawab : :

4. a. ~~*~~ $\text{Curl}(V_1) = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ x^2 & 3xz^2 & -2xz \end{vmatrix}$

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

$$= (-3x)i - (-2z)j + (3z^2)k$$

$$= -3xi + 2zj + 3z^2k$$

$$b. \text{curl}(V_2) = \begin{vmatrix} i & j & k \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ xy & 2yz & -3xz \end{vmatrix}$$

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

$$= (-3z)i - (-3z)j - (x)k$$

$$= -3zi + 3zj - xk$$