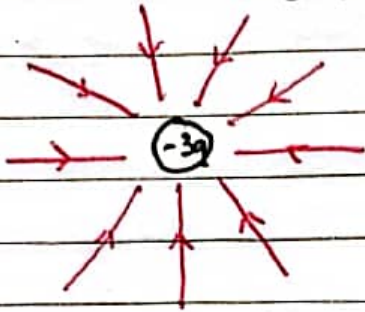


1. a. Gambar gaya-gaya pada muatan $3q$

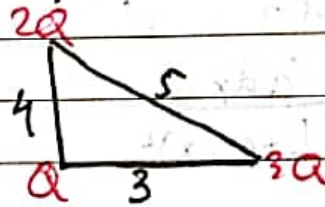


Karena pada muatan $3q$ bermuatan negatif, maka arah garis gaya listriknya ke dalam.

b. muatan $3q$ dipengaruhi $2q$ dan q

$$F_{3q} : F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$= k \cdot \frac{2q \cdot q}{r^2}$$



$$F_{12} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_3}{r^2}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2q \cdot 3q}{5^2}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{6q}{25}$$

$$= \frac{54 \cdot 10^9}{25}$$

$$= (2,16 \cdot 10^9) Q$$

$$F_{23} = k \cdot \frac{Q_2 \cdot Q_3}{r^2}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{q \cdot 3q}{3^2}$$

$$= \frac{(27 \cdot 10^9) \cdot q}{9}$$

$$= (3 \cdot 10^9) Q$$

F pada muatan $3Q$ adalah

$$= (2,16 \cdot 10^9) + (3 \cdot 10^9)$$

$$= 5,16 \cdot 10^9 \text{ N}$$

$$c. E = \frac{F}{q} = \frac{5,16 \cdot 10^9 \text{ N}}{3Q} = 1,72 \cdot 10^9 \text{ N/C}$$

d. potensial listrik

$$V_p = V_{p1} + V_{p2}$$

$$= k \frac{Q_1}{r}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \left(\frac{2Q}{5 \text{ cm}} + \frac{(-Q)}{3 \text{ cm}} \right)$$

$$= 9 \cdot 10^9 \left(\frac{2Q - Q}{15 \text{ cm}} \right)$$

$$= \frac{9 \cdot 10^9 Q}{15 \text{ cm}}$$

$$= 0,6 \cdot 10^9$$

$$= 6 \cdot 10^8 \text{ Volt}$$

4. a. mencari rapat muatan

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \text{ dengan } \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C/Nm}^2$$

ϵ_0

sehingga

$$\sigma = E \cdot \epsilon_0$$

$$= k r^3 \hat{r}_0 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot r^3 \hat{r}_0 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}$$

$$= 79,65 \cdot 10^{-21} \cdot r^3 \hat{r}_0$$

b. Fluks medan listrik Φ_E melalui bola dengan jari-jari R adalah

$$\Phi_E = E \cdot A$$

dengan $E = kr^3$ dan $A = 4\pi R^2$ maka

$$\Phi_E = E \cdot A$$

$$\Phi_E = (kr^3)(4\pi R^2)$$

$$\Phi_E = 4\pi k R^2 r^3 \dots \dots (1)$$

dan berdasarkan Hukum Gauss, fluks medan listrik melalui bola adalah sama dengan muatan total yang terkandung didalamnya, di bagi permitivitas ruang hampa

$$\Phi_E = \frac{Q}{\epsilon_0} \dots (2)$$

substitusi

$$\Phi_E = \Phi_E$$

$$4\pi k R^2 r^3 = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$4\pi k R^2 r^3 \epsilon_0 = Q$$

- 3) Untuk menghitung medan listrik di sekitar bola konduktor dengan rapat muatan permukaan σ dan jari-jari R , kita dapat menggunakan hukum Gauss. Rapat muatan permukaan σ adalah muatan per satuan luas pada bola. Oleh karena itu, muatan total Q pada bola akan dihitung dengan rumus:

$$Q = \sigma \times A, \text{ dimana } A \text{ adalah luas}$$

permukaan bola.

Untuk bola, luas permukaannya adalah:

$$A = 4\pi R^2$$

menghitung Medan listrik (E) di luar bola.

$$\Phi = \frac{Q_{\text{enc}}}{\epsilon_0}$$

dimana Φ adalah fluks medan listrik melalui permukaan tertutup, Q_{enc} adalah muatan yang terkandung di dalam permukaan tertutup, dan ϵ_0 adalah permitivitas vakum.

- Untuk bola konduktor, $Q_{\text{enc}} = Q$. Karena muatan hanya terdistribusi pada permukaan. Jadi, kita memiliki:

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

fluks (Φ) adalah $E \cdot A$, dan karena bola adalah simetri, medan listrik (E) akan memiliki arah radial, yang berarti bahwa E dan A sejajar satu sama lain.

$$\Phi = E \cdot A = E \cdot 4\pi R^2$$

$$E \cdot 4\pi R^2 = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

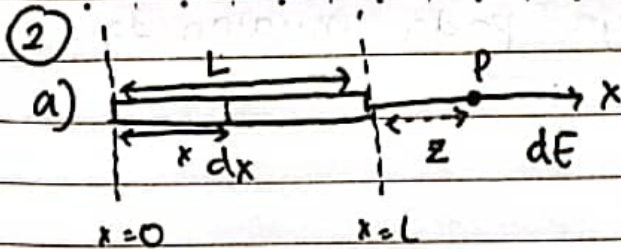
$$E = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 R^2}$$

Substitusi dengan persamaan sebelumnya,

$$E = \frac{\sigma \cdot 4\pi R^2}{4\pi \epsilon_0 R^2}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

Jadi, medan listrik di sekitar bola konduktor dengan rapat muatan permukaan σ dan jari-jari R , adalah $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$



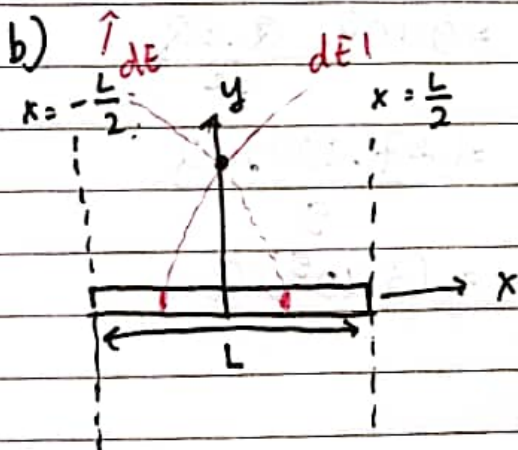
$\lambda = \frac{\text{muatan}}{\text{Panjang}}$

$E = \int dE$

$dE = k \frac{dq}{r^2}, dq = \lambda \cdot dx, r = L + z - x$

$dE = k \frac{\lambda dx}{(L + z - x)^2}$

$E = k\lambda \int_0^L \frac{dx}{(L + z - x)^2}$



$E = \int dEy = \int dE \sin \theta$

$dE = k \frac{dq}{r^2}, dq = \lambda dx$

$r = \sqrt{x^2 + z^2}$

$dEy = dE \sin \theta = k \lambda dx$

$E = k\lambda z \int_{-L/2}^{L/2} \frac{dx}{(x^2 + z^2)^{3/2}}$