

PR 2 Fisika Dasar II

- Dua buah partikel terletak di sumbu y masing-masing dengan koordinat $(0, -a)$ dan $(0, a)$ dan memiliki muatan Q yang sama.
 - Tentukanlah potensial listrik di sumbu x .
 - Gambar grafik potensial tersebut dalam interval $-3a \leq x \leq 3a$.
- Dalam daerah ruang tertentu terdapat potensial listrik:

$$V(x) = 5x - 3x^2y + 2yz^2.$$
 - Tentukan vektor medan listrik di dalam ruang tersebut.
 - Hitunglah besar medan listrik di titik $(1, 0, -2)$ m.
- Sebuah batang lurus dengan panjang L bermuatan homogen dengan rapat muatan λ terletak di sumbu x positif dengan salah satu ujungnya terletak di $(0, 0)$. Tentukan potensial listrik di titik $(-d, 0)$.

Jawaban

Nomor 1

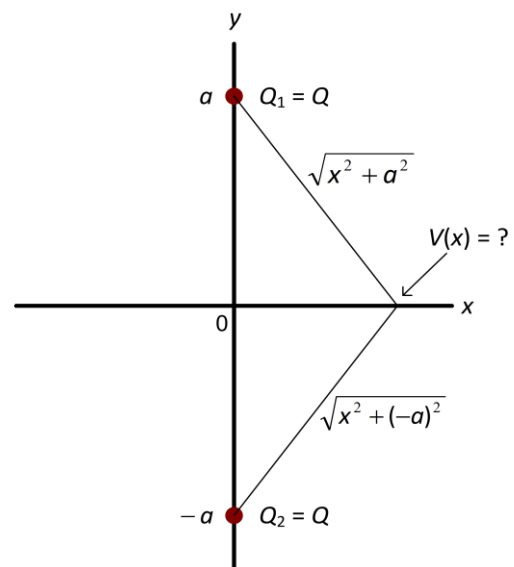
- (a) Berdasarkan gambar di samping, maka $r_1 = \sqrt{x^2 + a^2}$ dan $r_2 = \sqrt{x^2 + (-a)^2}$, sehingga potensial di x sembarang adalah

$$V(x) = k_e \frac{Q_1}{r_1} + k_e \frac{Q_2}{r_2}$$

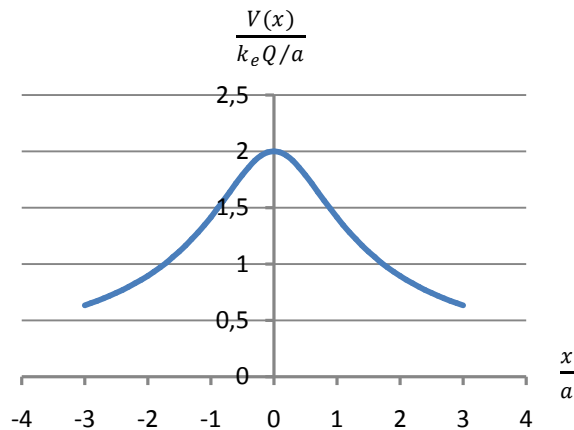
$$V(x) = k_e \frac{Q}{\sqrt{x^2 + a^2}} + k_e \frac{Q}{\sqrt{x^2 + a^2}}$$

$$V(x) = \frac{2k_e Q}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \frac{k_e Q}{a} \left(\frac{2}{\sqrt{(x/a)^2 + 1}} \right)$$

$$V(x) = \frac{k_e Q}{a} \left(\frac{2}{\sqrt{(x/a)^2 + 1}} \right)$$



(b) Berdasarkan persamaan terakhir dibuat grafik $\frac{V(x)}{k_e Q/a}$ versus $\frac{x}{a}$:



Nomor 2

(a) Potensial listrik : $V(x) = 5x - 3x^2y + 2yz^2$.

Komponen vektor medan listrik:

$$E_x = -\frac{\partial V(x)}{\partial x} = -5 + 6xy$$

$$E_y = -\frac{\partial V(x)}{\partial y} = 3x^2 - 2z^2$$

$$E_z = -\frac{\partial V(x)}{\partial z} = -4yz$$

Jadi, vektor medan listriknya: $\vec{E} = (-5 + 6xy)\hat{i} + (3x^2 - 2z^2)\hat{j} - 4yz\hat{k}$

(b) Di titik (1, 0, -2): $\vec{E} = -5\hat{i} - 5\hat{j}$, besarnya $E = \sqrt{(-5)^2 + (-5)^2} = 5\sqrt{2}$ N/C.

Nomor 3

Berdasarkan gambar di bawah ini maka:

$$V(x) = k_e \int \frac{dq}{r} = k_e \int_0^L \frac{\lambda dx}{x+d} = k_e \lambda [\ln(x+d)]_0^L$$

$$= k_e \lambda [\ln(x+L) - \ln(x)] = k_e \lambda \ln\left(\frac{x+L}{x}\right)$$

$$V(x) = k_e \lambda \ln\left(1 + \frac{L}{x}\right)$$

