

$$S_{VR} = \sqrt{(-10)^2 + (10)^2} = 7 = (0,0) \text{ dan } (0,0) \text{ dan } (0,0)$$

3. Hitung medan listrik pada bola konduktor dengan rapat muatan σ dan jari-jari

Penyelesaian :

Diketahui : Jari-jari = R

UTS 1 KALISMA

rapat muatan Permukaan : σ

Ditanya : E?

Pemecahan :

$$Q = \sigma \cdot 4\pi R^2$$

medan diluar bola ($r > R$)

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2}$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\sigma \cdot 4\pi R^2}{r^2}$$

$$= \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r^2}$$

9. Bila kuat medan listrik $E = kr^3 \hat{r}$ dalam koordinat bola, dengan k-konstanta.

a. hitung rapat muatannya

b. cari muatan total yang terdapat dalam suatu bola dengan jari-jari R berpusat di O.

$$\text{Diketahui: } \vec{E} = kr^3 \hat{r}$$

k = konstanta

Ditanya : a. ρ ?

b. Q ?

Pemecahan :

$$a. \nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$\nabla \cdot kr^3 \hat{r} = \frac{1}{r^2} \cdot \frac{d}{dr} (r^2 \cdot kr^3)$$

$$= \frac{1}{r^2} \cdot \frac{d}{dr} (kr^5)$$

$$\rho = 5k\epsilon_0 r^2$$

$$b. Q = \int_0^R \rho \cdot 4\pi r^2 dr$$

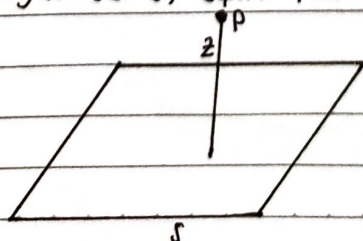
$$= \int_0^R 5k\epsilon_0 r^2 \cdot 4\pi r^2 dr$$

$$= 20\pi\epsilon_0 k \int_0^R r^4 dr$$

$$Q = 20\pi\epsilon_0 k \cdot \left[\frac{r^5}{5} \right]_0^R$$

$$= 4\pi\epsilon_0 k R^5$$

5. Hitung medan listrik titik P berjarak 2 diatas pusat kawat yang membentang panjang dengan sisi 5, seperti pada gambar.



Diketahui: titik P tegak lurus diatas Pusat Persegi, Panjang sisi 2
 Persegi panjang terdiri 4 kawat lurus bermuatan
 kawat memiliki rapat muatan linear

Ditanya: E ?

$$dE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\lambda dl}{r^2}$$

$$E_z = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{4\lambda s}{2\sqrt{s^2 + z^2}}$$

2. Sebuah batang panjangnya L , rapat muatan persatuan panjang adalah λ Hitung

- kuat medan listrik di titik P yang berjarak z diatas ujung kawat
- kuat medan listrik di titik P yang berjarak z ditengah-tengah kawat

Penyelesaian:

a. Element kecil muatan: $dq = \lambda dx$

$$dE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dq}{r^2}$$

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

$$dE_y = dE \cdot \frac{z}{\sqrt{x^2 + z^2}}$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\lambda dx}{x^2 + z^2} \cdot \frac{z}{\sqrt{x^2 + z^2}}$$

$$dE_y = \frac{\lambda z}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dx}{(x^2 + z^2)^{3/2}}$$

$$E_y = \frac{\lambda z}{4\pi\epsilon_0} \int_0^L \frac{dx}{(x^2 + z^2)^{3/2}}$$

$$\int_0^L \frac{dx}{(x^2 + z^2)^{3/2}} = \frac{L}{z^2 \sqrt{L^2 + z^2}}$$

$$E_y = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{z} \left[\frac{L}{\sqrt{L^2 + z^2}} \right]$$

$$b. dE_y = \frac{\lambda z}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dx}{(x^2 + z^2)^{3/2}}$$

$$E_y = \frac{\lambda z}{4\pi\epsilon_0} \int_{-L/2}^{L/2} \frac{dx}{(x^2 + z^2)^{3/2}}$$

$$E_y = \frac{\lambda z}{2\pi\epsilon_0} \int_0^{L/2} \frac{dx}{(x^2 + z^2)^{3/2}}$$

$$\int_0^{L/2} \frac{dx}{(x^2 + z^2)^{3/2}} = \frac{L/2}{z^2 \sqrt{(L^2/4) + z^2}}$$

$$= \frac{L}{2z^2 \sqrt{(L^2/4) + z^2}}$$

$$E_y = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{zL}{2z^2 \sqrt{(L^2/4) + z^2}}$$

$$= \frac{\lambda L}{4\pi\epsilon_0 z \sqrt{(L^2/4) + z^2}}$$