

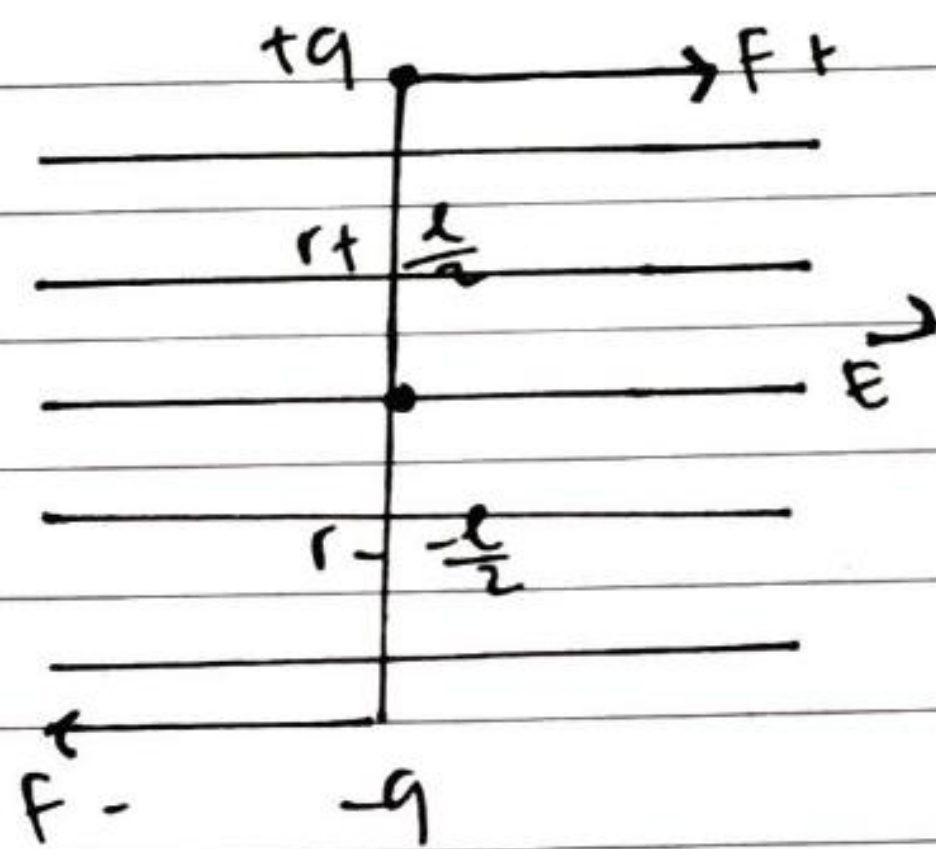
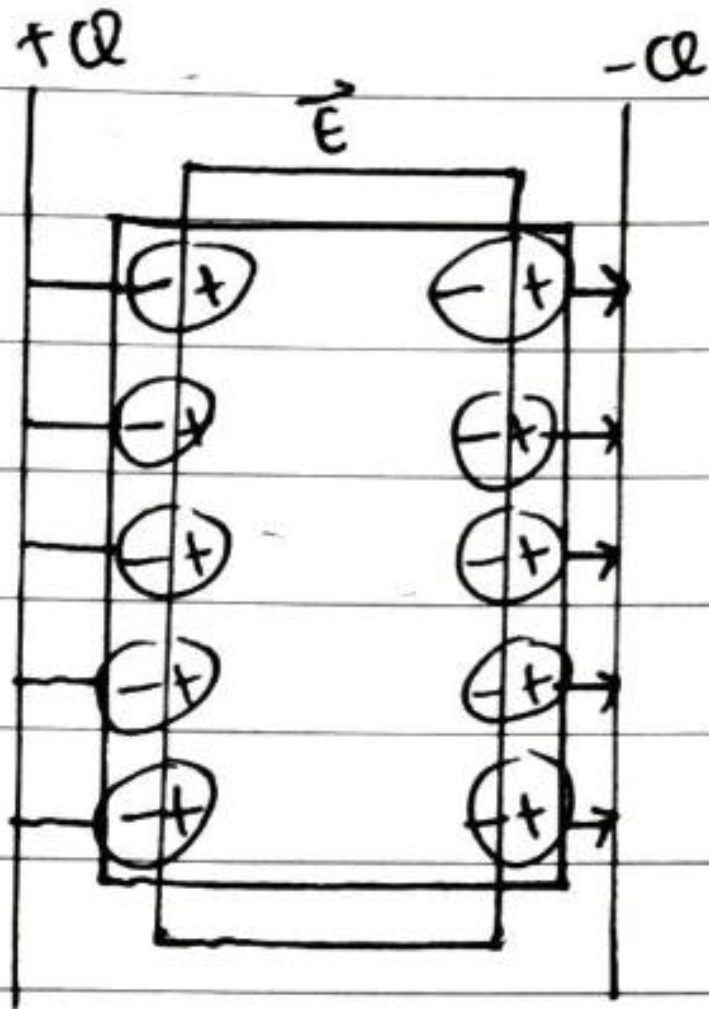
Nama: Elpin Nurul Rahmayani

NPM: 2013022038

Prodi: Pendidikan Fisika B

Pemecahan Kasus

(1)



$$\vec{F}_+ = +q\vec{E}$$

$$\vec{F}_- = -q\vec{E}$$

$$r \times F$$

$M = \text{baya} \times \text{jarak}$

$M = \text{momen gaya dipol}$

maka

$$M = (r_+ \times F_+) + (r_- \times F_-)$$

$$= \left(\frac{l}{2} \times (qE)\right) + \left(-\frac{l}{2} \times (-qE)\right)$$

$$= \left(\frac{l}{2} \times (qE)\right) + ((-qE) \times (-\frac{l}{2}))$$

$$= \left(\frac{l}{2} \times (qE)\right) + ((qE) \times \frac{l}{2})$$

$$= q \frac{l}{2} E \sin \theta + qE \frac{l}{2} \sin \theta$$

$$= q l E \sin \theta$$

$$\vec{M} = q l \times \vec{E}$$

$$\boxed{M : \vec{P} \times \vec{E}}$$

(2) Jika muatan tidak searah maka $\vec{E}$ tidak simbang akan terjadi perbedaan medan dan titik elemen kecil

$$\nabla \cdot \vec{E} \cdot \vec{l} = dE \rightarrow dE = (\nabla \cdot \vec{E}) \vec{E}$$

maka,

$$F = q [(\nabla \cdot \vec{E}) \vec{E}] = q [l \cdot (\nabla \cdot \vec{E}) + \nabla \cdot (\vec{l} \cdot \vec{E})]$$

$$= \nabla E = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad \text{karena } \rho = 0$$

$$\epsilon_0$$

$$\nabla E = 0$$

$$\vec{F} = q (\vec{\nabla} \cdot (\vec{r} \cdot \vec{E}))$$

$$F = \nabla \cdot (\vec{r} \cdot \vec{E})$$

Maka H untuk F tidak saling mengimbangi : ..

(3) Bagian 4.2 medan didalam bahan dielektrik turpolarisasi

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r}$$

Potensial dalam hubungannya dgn dipol listrik

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\vec{P} \cdot \vec{r}_0}{r^2}$$

Hubungan dipol listrik $\vec{P}$ dan Polarisasi $\vec{P}$

$$\vec{P} = \vec{P} \cdot V$$

$$\vec{P} = \vec{P} \cdot dG ; dG : \text{elemen Volume}$$

maka Potensialnya menjadi

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\vec{P} \cdot \vec{r}_0}{r^2} dG \quad \frac{\vec{r}_0}{r^2} = \nabla \left(\frac{1}{r} \right)$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \vec{P} \cdot \nabla \left(\frac{1}{r} \right) dG$$

$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\int \nabla \cdot \left(\frac{1}{r} \vec{P} \right) dG - \int \frac{1}{r} (\nabla \cdot \vec{P}) dG \right]$$

Dengan menggunakan teorema Gauss, dapat kita tulis

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \oint \frac{1}{r} \vec{P} \cdot d\vec{A} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{1}{r} (\nabla \cdot \vec{P}) dG$$

Suku Pertama, Potensial disebabkan oleh muatan permukaan yg terikat :

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \oint \frac{\vec{P}}{r} d\vec{A} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \oint \frac{1}{r} \vec{P} \cdot \hat{n} dA$$

$$\vec{P} \cdot \hat{n} = \sigma_b ; \sigma_b : \text{muatan permukaan yg terikat}$$

$\hat{n}$: Satuan vektor normal

Suku Kedua, Potensial karena rapat muatan (volume) yg terikat

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{1}{r} (-\nabla \cdot \vec{P}) dG$$

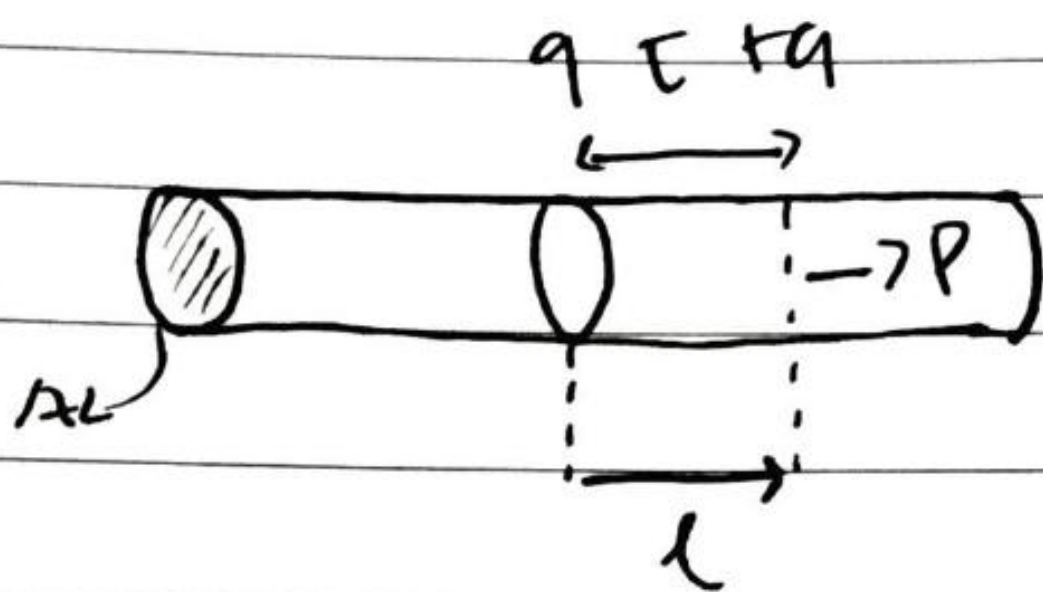
$$-\nabla \cdot \vec{P} = \rho_b \rightarrow \rho_b = -\nabla \cdot \vec{P}$$

Jadi Potensial didalam bahan dielektrik terpolarisasi adalah :

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \oint \frac{\sigma_b}{r} dA + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{P_b}{r} d\sigma$$

4) Jumlah muatan dari yg awal hingga ujung akhir (muatan terikat)

Tabung dielektrik yg mempunyai polarisasi $\vec{P}$ seragam di dalamnya. momen dipol didalam elemen vol kecil. Sepanjang l



$$\sigma_b = \frac{q}{A}$$

$$\vec{P} \cdot \vec{P} \cdot V$$

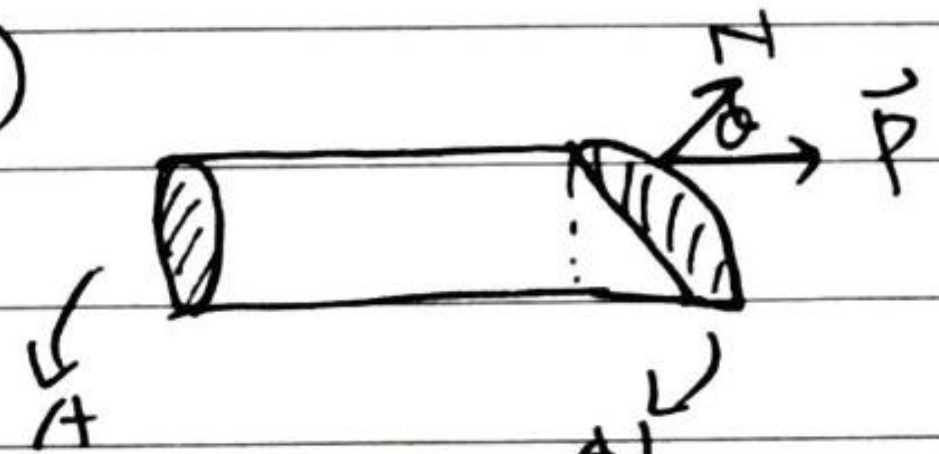
$$\vec{P} = P \cdot (Ae)$$

$$\vec{P} \cdot \hat{n} = \sigma_b$$

$$\vec{P} \cdot \hat{n} = \text{berhimpit}$$

$$\vec{P} = \frac{q}{A}$$

$$PA = q$$



$$P \cdot \hat{n} = P \cos \theta$$

$$F = \frac{\sigma_b}{A'}$$

$$= \frac{\sigma \cos \theta}{A}$$

Untuk mencari medan makroskopik suatu titik B didalam dielektrik ambil Volume kecil berbentuk bola secara mikroskopis jika polarisasi didalam bahan tidak seragam, maka akan terjadi Pengumpulan muatan terikat didalam maupun diluar permukaan bahan.

$$\int P_b d\tau = - \oint \vec{P} d\vec{A} = - \int (\nabla \cdot \vec{P}) d\tau$$

$$\int P_b : d\tau = - \int (\nabla \cdot \vec{P}) d\tau = - \int \sigma_b \cdot d\tau$$