

Nama: Sihfa Zhainita

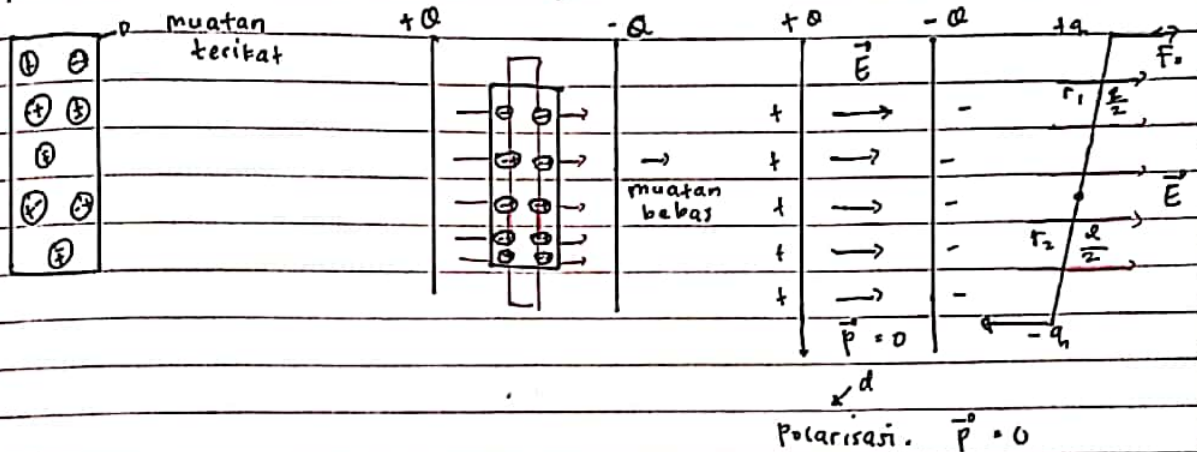
NPM: 2013022062

Kelas: B (Pendidikan Fisika)

"Tugas Diskusi"

1. Bahan Dielektrik

* merupakan semua muatan yang ada didalamnya terikat pada atom atau molekul tertentu



* N = Momen gaya dipol

$$N = (r_1 \times F_1) + (r_2 \times F_2)$$

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

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

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

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

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

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

* $\therefore N = \vec{P} \times \vec{E}$ $\rightarrow$ medan didalam muatan bebas.

Nama : Sihpa 2hairita

NPM : 2013022062

Kelas : B .

Tugas Diskusi

2. Berapa Nilai N untuk F yang tidak saling mengimbangi ?

Jawaban :

Apabila gaya F_+ dan F_- tidak saling mengimbangi maka :

$$F = F_+ + F_- = q (\vec{E}_+ - \vec{E}_-) \\ = q dE$$

$$\begin{aligned} N &= (r_+ \times F_+) + (r_- \times F_-) \\ &= \left(\frac{q}{2} \times \nabla (\vec{P} \cdot \vec{E}) \right) + \left(\frac{q}{2} \times (-\nabla (\vec{P} \cdot \vec{E})) \right) \\ &= \left(\frac{q}{2} \times \nabla (\vec{P} \cdot \vec{E}) \right) + \left(-\nabla (\vec{P} \cdot \vec{E}) \right) \times -\frac{1}{2} \\ &= \left(\frac{1}{2} \times \nabla (\vec{P} \cdot \vec{E}) \right) + \left(\nabla (\vec{P} \cdot \vec{E}) \times \frac{1}{2} \right) \\ &= \frac{1}{2} \times \nabla (\vec{P} \cdot \vec{E}) + \left(\nabla (\vec{P} \cdot \vec{E}) \times \frac{1}{2} \right) \end{aligned}$$

Nama : Sihpa Zhainita

Npm : 2013022062

Kelas : B

Tugas Diskusi

3. Bagian 4.2 Medan didalam bahan dielektrik ter-polarisasi

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

Potensial dalam hubungannya dengan dipol listrik

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

Hubungan dipol listrik $\vec{p}$ dan potensial $\vec{p}$.

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

$$\vec{p} = \vec{p} \cdot d\tau ; d\tau = \text{elemen volume}$$

Maka potensialnya menjadi :

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\vec{p} \cdot \vec{r}_0}{r^2} d\tau \quad \frac{r_0}{r^2} = \nabla \left(\frac{1}{r} \right)$$

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

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

Dengan menggunakan teorema Gauss, dapat ditulis

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

Suku pertama, potensial disebabkan oleh muatan permukaan yang terikat :

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

$\vec{p} \cdot \vec{n} = \sigma_b$; σ_b = muatan pertama yang terikat
 $\vec{n}$ = satuan vektor normal

Suku ke-2, potensial karena rapat muatan (volume) yang terikat :

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{1}{r} (-\nabla \cdot \vec{p}) d\tau$$

$$-\nabla \cdot \vec{p} = \rho_b \Rightarrow \rho_b = -\nabla \cdot \vec{p}$$

Jadi, potensial didalam bahan dielektrik terpolarisasi :

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

Nama : Sihpa Zhainita

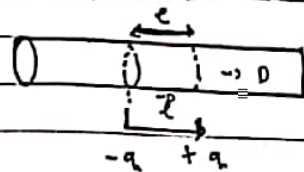
NPM : 2013022062

kelas : B

Tugas Diskusi

4.

Tabung dielektrik yang mempunyai polarisasi $\vec{P}$, seragam didalamnya. Momen dipol didalam elemen vol. sepanjang l :



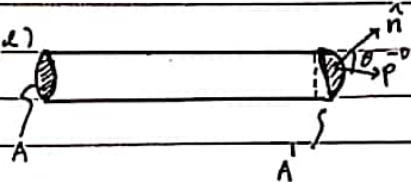
$$\sigma_b = \frac{q}{A}$$

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

$$P = \sigma_b$$

$$p = \frac{q}{A} \Rightarrow p_A = q$$

$$\vec{P} = \vec{P} (A \cdot l)$$



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

$$P \cos \theta = \sigma_b \cos \theta$$

$$\sigma_b \cos \theta A' = 0$$

$$p = \frac{\sigma_b}{A'} = \frac{\sigma_b \cos \theta}{A}$$