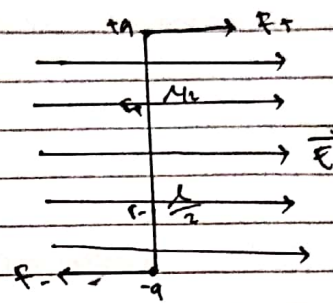
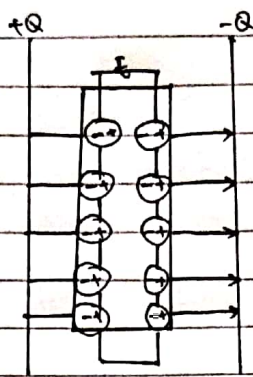


Nama: Indan Sina Tyas

Nom : 2013022042

1)



$$\vec{r} \times \vec{F}$$

N, Gaya $\propto$ jarak

maka,

$$\begin{aligned} N &= (\vec{r}_+ \times \vec{F}_+) + (\vec{r}_- \times \vec{F}_-) \\ &= \left(\frac{l}{2} \times (qE)\right) + \left(-\frac{l}{2} \times (-qE)\right) \\ &= \left(\frac{l}{2} \times (qE)\right) - \left((-qE) \times \left(-\frac{l}{2}\right)\right) \\ &= \left(\frac{l}{2} \times (qE)\right) + \left((qE) \times \left(-\frac{l}{2}\right)\right) \\ &= q \frac{l}{2} E \sin \theta + qE \frac{l}{2} \sin \theta \\ &= q l E \sin \theta \\ \vec{N} &= q \vec{l} \times \vec{E} \\ N &= \vec{p} \times \vec{E} \end{aligned}$$

2) jika muatan tidak serati maka $\vec{E}$ tidak seimbang akan terjadi perbedaan medan dari titik elemen kecil

$$\nabla \cdot \vec{E} \cdot \vec{l} = d\epsilon \Rightarrow d\epsilon = (\nabla \cdot \vec{l}) \vec{E}$$

maka,

$$\begin{aligned} F &= q [(\nabla \cdot \vec{l}) \vec{E}] = q [\vec{l} \cdot (\nabla \cdot \vec{E}) + \nabla \cdot (\vec{l} \cdot \vec{E})] \\ &= \nabla \cdot \vec{E} \cdot \frac{\rho}{\epsilon_0} \text{ karena } \rho = 0 \end{aligned}$$

$$\nabla \cdot \vec{E} = 0$$

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

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

maka N untuk F tidak saling meniadakan ...



3) Bagian 4.2 medan di dalam bahan dielektrik terpolarisasi

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

Potensial dalam hubungannya dg dipol listrik

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{\vec{P} \cdot \vec{r}_0}{r^3}$$

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

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

$$\vec{P} = \vec{P} \cdot dV; dV = \text{elemen volume}$$

maka potensialnya menjadi

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\vec{P} \cdot \vec{r}_0}{r^3} dV$$

$$\frac{\vec{r}_0}{r^3} = \nabla \left(\frac{1}{r} \right)$$

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

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

Dari pertama, Potensial disebabkan oleh muatan permukaan yg terikat:

Menggunakan Gauss

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

Dari pertama, Potensial disebabkan oleh muatan permukaan yang terikat:

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

$$\vec{P} \cdot \hat{n} = \sigma_b; \sigma_b = \text{muatan pertama yang terikat}$$

$$\hat{n} = \text{satuan vektor normal}$$

Dari kedua, Potensial karena rapat muatan (volume) yg terikat

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

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

Jadi potensial di dalam bahan dielektrik terpolarisasi adalah:

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

4) Muatan dummy awal-akhir pada rantai disebut juga muatan terikat.



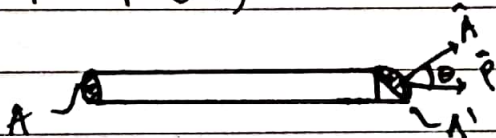
$$\nabla b = \frac{q}{A}$$

$$\vec{P} \cdot \hat{n} = \nabla b \quad \vec{P} \cdot \hat{n} : \text{berhimpit}$$

$$P = \nabla b$$

$$P = \frac{q}{A} \Rightarrow PA = q$$

$$\vec{P} \cdot \vec{P} (AL)$$



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

$$P = \frac{\nabla b}{A} \cdot \frac{\nabla b \cos \theta}{A^*}$$

Untuk mencari medan makroskopik suatu titik B didalam dielektrik ambil volume ideal berbentuk bola secara makroskopik jika polarisasi didalam bahan tidak seragam, maka akan terjadi pengumpulan muatan terikat di dalam maupun di luar permukaan bahan.

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

$$\nabla \vec{P} = -P_b$$

$$\int P_b \cdot d\vec{r} = -\int (\nabla \vec{P}) d\vec{r} = -\int \nabla b \cdot d\vec{r}$$

Medan makroskopik di B disebabkan oleh hal:

1. Medan rata' semua muatan didalam bola

2. Medan rata' semua muatan diluar bola.