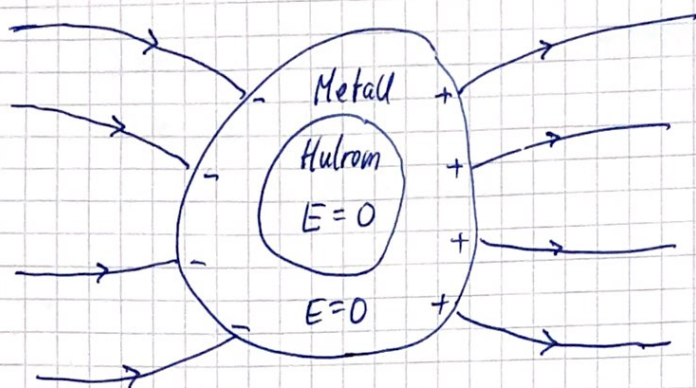


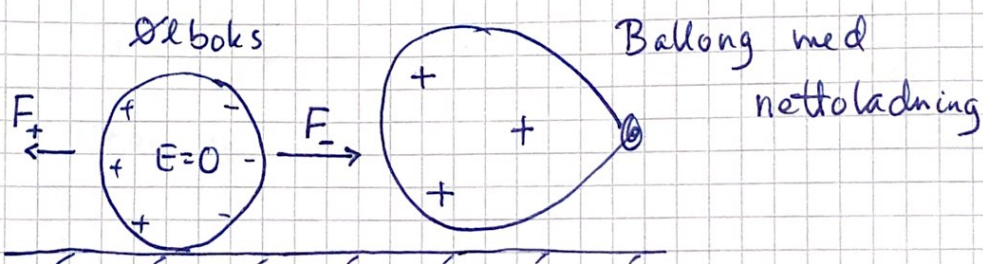
Eks 2: Faradaybur

44



Inne i hulrommet skjerms man mot det ytre feltet $\vec{E}_0$

Eks 3:



Kortest avstand mellom ballongen og ølboksens negativt ladde side

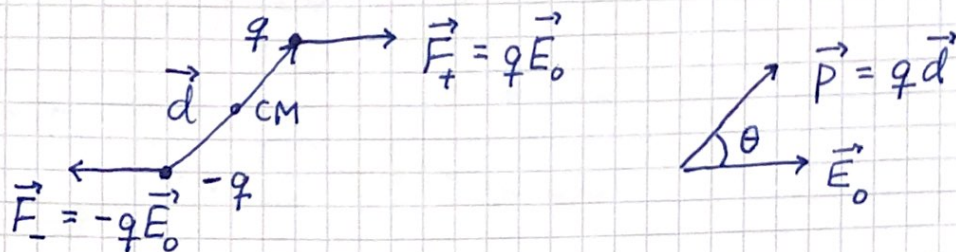
$\Rightarrow F_- > F_+ \Rightarrow$ Netto tiltrekkende kraft.

Dielektrikum. Isolator [os2 8.5]

(45)

Har ikke frie elektroner.

Har bundet ladning som polariseres i ytre felt $\vec{E}_0$:



Molekylære dipoler $\vec{p}$ får en tendens til innretning langs det ytre feltet $\vec{E}_0$.

Dreiemoment på dipolen:

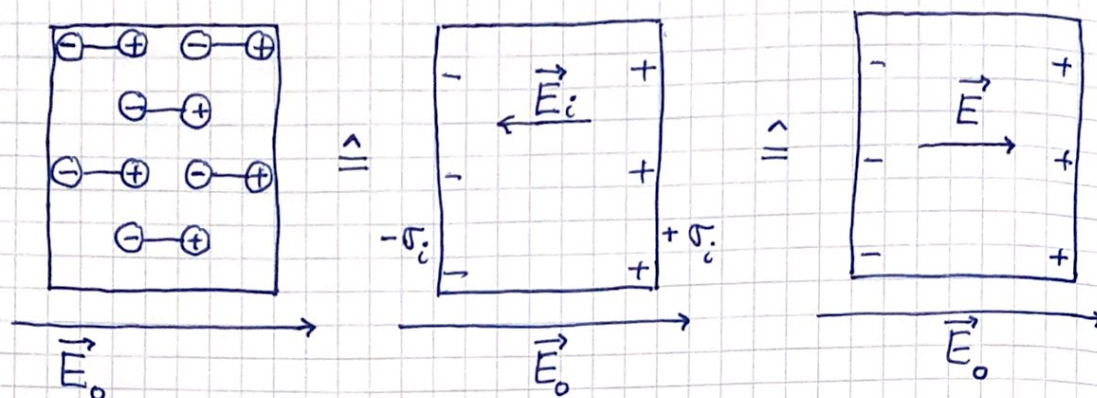
$$\begin{aligned}\vec{\tau} &= \vec{r}_+ \times \vec{F}_+ + \vec{r}_- \times \vec{F}_- = \vec{d} \times q\vec{E}_0 \\ &= q\vec{d} \times \vec{E}_0 = \underline{\vec{p} \times \vec{E}_0} \quad (\text{her: inn i planet})\end{aligned}$$

Gir lavest potensiell energi med $\vec{p}$ langs $\vec{E}_0$:

$$\begin{aligned}U &= - \int \vec{F} \cdot d\vec{s} = - \int \tau \cdot d\theta = \\ &= (-) \int p \cdot E_0 \cdot \sin\theta d\theta = - p \cdot E_0 \cdot \cos\theta \\ &= \underline{- \vec{p} \cdot \vec{E}_0} \quad (\text{med } U=0 \text{ for } \vec{p} \perp \vec{E}_0)\end{aligned}$$

(Fortegn: Vi ser at $\vec{p}$ motsatt rettet av $\vec{E}_0$ gir en ustabil likevekt; derfor $- \vec{p} \cdot \vec{E}_0$.)

Makroskopisk resultat :



Ytre felt $\vec{E}_0$ retter inn dipoler på mikroskopisk nivå.
 Gir indusert ladning $\pm \sigma_i$ pr flateenhet på overflaten; null nettoladning inni isolatoren.
 Får et indusert felt $E_i = \sigma_i / \epsilon_0$ inni isolatoren, og dermed et svekket totalt felt inni:

$$\vec{E} = \vec{E}_0 + \vec{E}_i \quad ; \quad E = E_0 - E_i$$

Lineær respons :

Vi antar (og har som regel) E_i prop. med E_0 , og dermed også E prop. med E_0 :

$$E = E_0 / \epsilon_r \quad (\epsilon_r \geq 1)$$

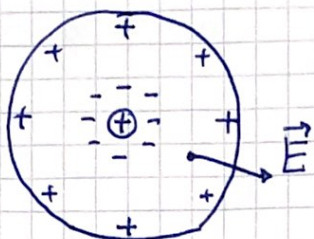
ϵ_r = isolatorens relative permittivitet

	Vakuum	Tørr luft	Plast	Rent vann	Perfekt metall
ϵ_r	1	1.00054	2-6	80	∞

Isolatorens permittivitet : $\epsilon = \epsilon_r \cdot \epsilon_0$

Felt omkring ladning q inne i en isolator:

(47)



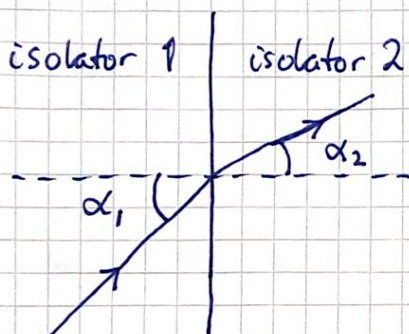
$$E(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_r\epsilon_0 r^2} = \frac{q}{4\pi\epsilon r^2}$$

$$< E_{vac}(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

Lysfart i vakuum: $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0\mu_0}} = 299792458 \text{ m/s}$

Lysfart i isolator: $v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu_0}} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r}} < c$

Lysbrytning i grenseflate mellom to isolatorer:



$$n = \sqrt{\epsilon_r} = \text{brytningsindeks}$$

Snells lov:

$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

Glass, synlig lys: $n \approx 1.5$ (linser osv)

Vann: $n \approx 1.33$ for rødt lys, 1.35 for blått lys

$\Rightarrow$ regnbue