

Elektrické pole ve hmotném prostředí

- Nevodivé prostředí = **DIELETRIKUM**
- Náboje jsou zde značnými silami vázané ke svým stabilním polohám
- Za působení vnějšího el. pole se tyto náboje nedají do pohybu, ale pouze se nepatrně posunou

Vznik elektrického dipólu v látce

- Pokud na atom nepůsobí žádné vnější pole >> leží celkový centrální záp. náboj na stejném místě jako jádro atomu
- Pokud na atom působí vnější el. pole >> kladné jádro se posouvá ve směru intenzity a celkový centrální záp. náboj ve směru opačném

$$\vec{p} = q * \vec{l} \quad \text{Dipólový moment}$$

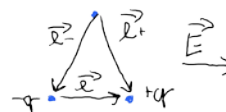
Vzniká el. dipól

$$\vec{p} \uparrow \uparrow \vec{I} \uparrow \uparrow \vec{E} \quad \text{Izotropní prostředí (stejné vlastnosti ve všech směrech)}$$



Obecné prostředí

$$\vec{p} = q * \vec{l} \quad \text{Opět platí}$$



Vektor polarizace dielektrika

$$d\vec{p} = \sum_i q_i * \vec{l}_i \quad \text{Celkový elektrický dipólový moment v objemu } dV$$

$$\vec{p} = \frac{d\vec{p}}{dV} \quad \text{Vektor polarizace dielektrika}$$

Homogenní prostředí

$$\vec{p} = q * \vec{l}$$

Pro celkový dipólový moment platí.

$$dQ^* = N * q \quad \text{Celkový vázaný kladný náboj v objemu } dV$$

$$d\vec{p} = dQ^* * \vec{l}$$

Pro polarizaci pak platí

$$\rho^* = \frac{dQ^*}{dV} \quad \text{Hustota kladného vázaného náboje}$$

$$\vec{p} = \rho^* * \vec{l} \quad \text{Polarizace homogenního dielektrika}$$

$$\vec{p} \uparrow \uparrow \vec{E} \quad \text{U homogenního a izotropního prostředí}$$

$$\vec{p} = H^{psací\ há} * E_0 * \vec{E} \quad \text{Lineární dielektrikum}$$

H^{psací há} el susceptibilita prostředí (závisí na vlastnostech dielektrika)

Orientační polarizace

- V některé látce už dipóly existují
- Bez vnějšího pole je jejich celkový dipólový moment nulový
- Ve vnějším el. poli se pouze natácejí do jeho směru
- Natočení do směru intenzity pole = **orientační polarizace**

Superpozice vnějšího a vnitřního pole

- Výsledné pole uvnitř látky se skládá z vnějšího el. pole a pole vzniklých el. dipólů

$$\vec{E} = \vec{E}_{vnější} + \vec{E}_{vnitřní}$$

Pro kvantitativní popis působení dipólů se zavádí vektor elektrické indukce

- Natočení do směru intenzity pole = **orientační polarizace**

Polarizační náboj v uzavřené ploše

$\vec{P} * d\vec{S}$ Pro vázaný náboj prošlý ploškou dS

$\oiint_S \vec{P} * d\vec{S}$ Pro vázaný náboj prošlý celou plochou S (náboje proujdou plochou S a opustí objem V)

$Q_p = - \oiint_S \vec{P} * d\vec{S}$ Polarizační náboj (V objemu V pak vznikne nevykompenzovaný opačný náboj)

Vektor elektrické indukce

- V objemu může být také i volný náboj Q >> celkový náboj : $Q + Q_p$

$\vec{D} = \epsilon_0 * \vec{E} + \vec{P}$ Vektor elektrické indukce

$\oiint_S \vec{D} * d\vec{S} = Q$ Gaussův zákon v dielektriku

$\text{div} \vec{D} = \rho$ Gaussův zákon v dielektriku – diferenciální tvar

$\vec{D} = \epsilon * \vec{E}$ V mezi výpočtu: $(1 + \text{Hpsací há}) \rightarrow \epsilon$ relativní permeabilita a $(\epsilon_0 + \epsilon_r) \rightarrow \epsilon$ permeabilita látky

$\vec{E} = \frac{1}{\epsilon_r} \vec{E}_0$ V dielektriku je el. pole ϵ_r -krát menší než ve vakuu

$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon} * \frac{Qq}{r^2} * \vec{r}_0$ Coulombův zákon v dielektriku