

Elektrické pole, látky v elektrickém poli

(El. náboj a jeho vlastnosti, Coulombův zákon, intenzita el. pole, siločáry, práce v homogenním el. poli, el. potenciál, ekvipotenciální plochy, el. napětí, rozložení el. náboje na vodiči, kapacita vodiče, kondenzátor, spojování kondenzátorů, vodič v el. poli, elektrostat. indukce, izolant v el. poli, polarizace dielektrika, permitivita.)

1) Elektrické pole

- elektrický náboj (vlastnost látky, projevuje se silovými účinky), označení. Q , $[Q] = C$
- vlastnosti el. náboje: lze přenášet z povrchu jednoho tělesa na povrch jiného, kladný nebo záporný, dělitelný až k elementárnímu náboji $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$, kvantovaný (Millikanův pokus, kapky oleje v elektrickém poli, náboj vždy násobkem elementárního), nositelem protony a elektrony
- Coulombův zákon: Dva bodové elektrické náboje v klidu se navzájem přitahují nebo odpuzují stejně velkými silami opačného směru o velikosti $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$, kde $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r}$, ϵ_r ...relativní permitivita, ϵ_0 ...permitivita vakua, $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} C^2 \cdot N^{-1} \cdot m^{-2}$, tj. $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_r\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$
- intenzita elektrického pole $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q} = k \frac{Q}{r^2}$, $[E] = N \cdot C^{-1}$
- siločára (myšlená čára, jejíž tečna určuje v každém místě pole směr jeho intenzity)
- elektrický potenciál $\varphi_e = \frac{W}{Q}$, $[\varphi_e] = J \cdot C^{-1} = V$
- elektrický potenciál je roven práci, která je nutná k přenesení kladného jednotkového náboje z místa s nulovým potenciálem do daného místa elektrického pole
- ekvipotenciální plocha (množina bodů se stejným elektrickým potenciálem)
- elektrické napětí (rozdíl el. potenciálů mezi dvěma body), $U = \varphi_2 - \varphi_1$, v homogenním el. poli $U = Ed$

2) Látky v elektrickém poli

- rozložení náboje na vodiči: nositelé náboje – elektrony – vždy na povrchu, který představuje ekvipotenciální plochu; kolem vodiče radiální el. pole, uvnitř vodiče nulová intenzita (ale nenulový potenciál)
- plošná hustota náboje $\sigma = \frac{Q}{S}$, $[\sigma] = C \cdot m^{-2}$, na povrchu koule $\sigma = \frac{Q}{4\pi r^2}$, obecně $\sigma = \epsilon E$
- kapacita vodiče (schopnost vodiče pojmout při dané hodnotě potenciálu určitý náboj), $C = \frac{Q}{U}$, $[C] = C \cdot V^{-1} = F$
- kapacita deskového kondenzátoru $C = \frac{\epsilon S}{d}$
- druhy kondenzátorů: svitkový, otočný, elektrolytický, keramický, ...
- spojování kondenzátorů
 - paralelní, $Q = Q_1 + Q_2, U = U_1 = U_2, C = C_1 + C_2$
 - sériové, $Q = Q_1 = Q_2, U = U_1 + U_2, \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
- elektrostatická indukce (vlivem el. sil dochází k dočasnému přesunu volných elektronů a vytvoření kladného a záporného indukovaného náboje na koncích vodiče; vodič lze nabít trvale, nábojem nesouhlasným k náboji indukujícího tělesa – pomocí uzemnění)
- polarizace dielektrika, tj. izolantu (vlivem el. pole dochází k posunu elementárních nábojů uvnitř atomů a molekul, z atomů se tvoří elektrické dipóly; vzniká el. pole menší intenzity a opačného směru než el. pole, které ho vyvolalo)
- relativní permitivita prostředí (udává, kolikrát je intenzita výsledného pole menší než intenzita pole vnějšího),
 $\epsilon_r = \frac{E}{E_v}$, kde E ...vnější el. pole, E_v ...výsledné el. pole
- Faradayova klec (klec z vodivého materiálu, chrání před el. polem)