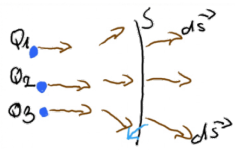


Elektrický proud

- Tuto veličinu zavádíme, když el. náboje nejsou v klidu ale v pohybu
- Víme, že pohyb nábojů je vlastně pohyb hmoty v prostoru.
Tento pohyb lze popsat pomocí rychlosti nábojů v každém místě prostu



Náboje procházejí přes zvolenou spojitou plochu S buď ve směru opačném

- dQ** - Celkový náboj prošlý přes plochu S ve zvoleném směru za čas dt .
Jeho směr ale není určen jen jedinou orientovanou úsečkou.

$$I = \frac{dQ}{dt} \quad \text{elektrický proud } [C/s = A]$$

Proudová hustota

- Veličina pro přesný popis pohybu nábojů v daném místě
- V daném místě zvolíme plošku dS kolmou na rychlost nábojů \vec{v}



dI je proud procházející ploškou dS ve směru \vec{v}

$$\vec{j} = \frac{dI}{dt} * \vec{n} = i * \vec{n} \quad \text{proudová hustota } [A/m^2] \quad \text{- Elektrický náboj prošlý za jednotku času kolmou jednotkovou plochou}$$

$$v * dS \quad \text{objem hmoty proteklý ploškou } dS \text{ za jednotku času}$$

$$\rho * v * dS = dI \quad \text{objem vynásobený hustotou}$$

$$\vec{j} = \rho * \vec{v} \quad \text{vztah proudové hustoty a rychlosti nábojů}$$

Můžeme tedy také určit el.proud procházející přes libovolně velkou plochu S

- Ploška dS má obecnou plochu \gg nemusí být kolmá na \vec{v} \gg vyplní objem $\vec{v} * d\vec{S}$

$$dI = \rho * \vec{v} * d\vec{S} = \vec{j} * d\vec{S} \quad \text{objem vynásobený hustotou}$$

$$I = \iint_S \vec{j} * d\vec{S} \quad \text{elektrický proud jako tok proudové hustoty}$$

Rovnice kontinuity el.proudu

$$\iint_S \vec{j} * d\vec{S} = \frac{dQ}{dt} \quad \text{rovnice kontinuity}$$

Náboj se neztrácí, ale pouze odlétá do okolí = **zákon zachování elektrického náboje**

$$-div \vec{j} = \frac{\sigma \rho}{\sigma t} \quad \text{rovnice kontinuity - dif. tvar}$$

Výtok vektoru z jednotkového objemu je roven časové změně hustoty.

Vlastnosti stacionárního proudu

Může nastat časově ustálený stav

$$\rho = \rho_{x,y,z} \quad \vec{j} = \vec{j}_{x,y,z} \quad \text{stacionární stav}$$

\Rightarrow Časové derivace jsou nulové

$$\iint_S \vec{j} * d\vec{S} = 0 \quad \text{rovnice kontinuity stacionárních proudů}$$

$$div \vec{j} = 0$$

Aplikace na vodě

- Mějme vodič protékající el. stacionárním proudem a předpokládejme, že mimo něj se žádné náboje nepohybují.
- \Rightarrow Můžeme tedy integrovat přes dva průřezy S_1 a S_2

$$\iint_{S_1} \vec{j} * d\vec{S} + \iint_{S_2} \vec{j} * d\vec{S} = 0$$

$\rightarrow -I_1 + I_2 = 0$ Ve stac. stavu protéká každým průřezem stejný proud.