

## Elektrostatické pole nabitého vodivého tělesa ve vakuu

Náboj přivedený na izolované vodivé těleso se rozloží pouze **na vnějším povrchu tělesa**.

Důvod je prostý: náboje shodného znaménka se vzájemně odpuzují - proto se snaží od sebe oddálit co nejvíce.

Na tělese kulového tvaru je rozložen rovnoměrně, zatímco na nepravidelných tělesech je rozložení nerovnoměrné - v dutinách je náboje málo, nejvíce ho je soustředěno na hrotech a hranách.

V této souvislosti se pro lepší popis zavádí plošná hustota náboje  $\sigma : \sigma = \frac{\Delta Q}{\Delta S}$ ;  $[\sigma] = \text{C.m}^{-2}$ .

V okolí nabité vodivé koule o poloměru  $R$  ve **vakuu** vzniká radiální **elektrostatické pole** takové, jako kdyby celý náboj  $Q$  byl soustředěn v jejím středu. Velikost intenzity vně koule vypočteme ze

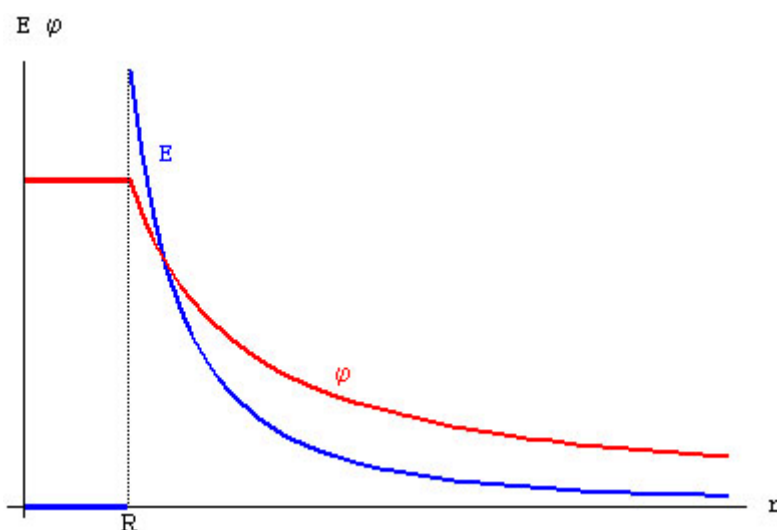
vztahu  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|Q|}{r^2}$ , uvnitř koule se ve všech bodech účinky jednotlivých částí náboje  $Q$  ruší: **uvnitř nabité vodivé koule je elektrická intenzita pole nulová**.

Vodivé **nabité těleso**, které má **elektrický náboj** pouze na svém povrchu, se nazývá Faradayova klec. Jako příklad Faradayovy klece může sloužit automobil, nabitá plechovka, ...

Proto je potenciál uvnitř koule všude stejný jako na povrchu:  $\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$ , vně pak má tvar  $\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$  (viz obr. 6).

Fakt, že **elektrický potenciál** uvnitř nabité koule je konstantní, vyplývá ze skutečnosti, že uvnitř nabité koule je nulová elektrická intenzita ( $\vec{E} = \vec{0}$ ). Proto **elektrostatická síla** uvnitř koule nekoná žádnou **práci** (tj.  $W = 0$ ), a proto je **potenciální energie** konstantní ( $E_p = konst$ ). Tedy je konstantní i elektrický potenciál, tj.  $\varphi = konst$ .

Není důvod předpokládat, že by při přechodu z vnitřku koule ven elektrický potenciál výrazně měnil svou hodnotu - proto je jeho hodnota uvnitř koule stejná jako vně těsně při povrchu koule.



Obr. 6

Mezi elektrickou intenzitou v těsné blízkosti koule ve vakuu (a přibližně i ve **vzduchu**) a plošnou

hustotou náboje na jejím povrchu platí:  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|Q|}{R^2} = \frac{|Q|}{\epsilon_0 S} = \frac{|\sigma|}{\epsilon_0}$ . Tento vztah platí i pro tělesa nepravidelného tvaru. Stejně tak povrch libovolného nabitého tělesa je [ekvipotenciální plochou](#) (jako povrch koule), protože [siločáry](#) vystupují z povrchu kolmo. Elektrická intenzita je největší v blízkosti hrotů, hran, ..., tedy tam, kde je největší hustota náboje.

Na hranách těles může docházet i při poměrně malých hodnotách potenciálů docházet díky velké elektrické intenzitě k ionizaci vzduchu. Ionty stejného náboje, jako je náboj na hrotu, jsou od hrotu odpuzovány a vzniká tak **elektrický vítr**. Opačně nabité ionty se přibližují k hrotu a neutralizují jeho náboj. Tento jev označovaný jako **sršení elektřiny** má velký technický význam: způsobuje ztráty při [přenosu elektrické energie](#) vedením velmi vysokého napětí. Dále se tohoto jevu využívá v elektrostatických filtrech kouře - [částice](#) kouře se nabíjejí záporně, hromadí se na stěnách a vlastní [tíhou](#) se sesouvají dolů do jímky.

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.