



ELEKTRICKÉ POLE

Elementární náboje

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.



Elektrické pole

Všimli jste si?

-při česání umytých vlasů se tyto „lepí“ na hřeben:



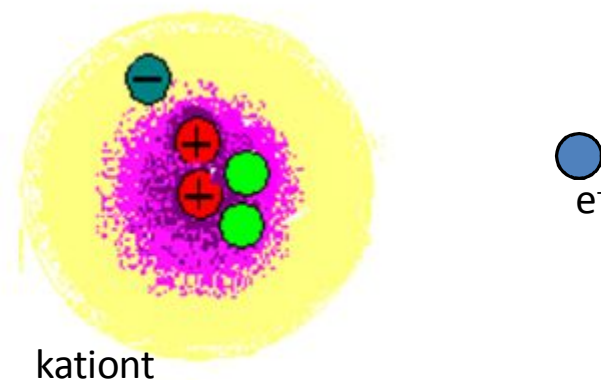
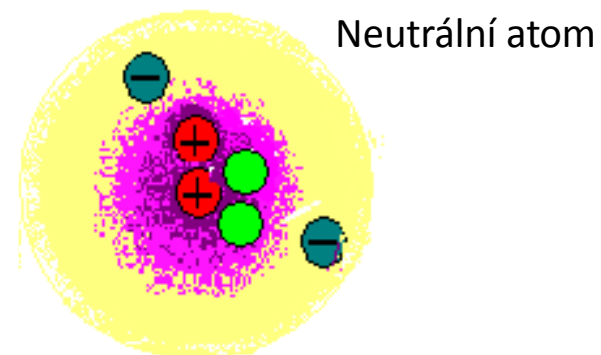
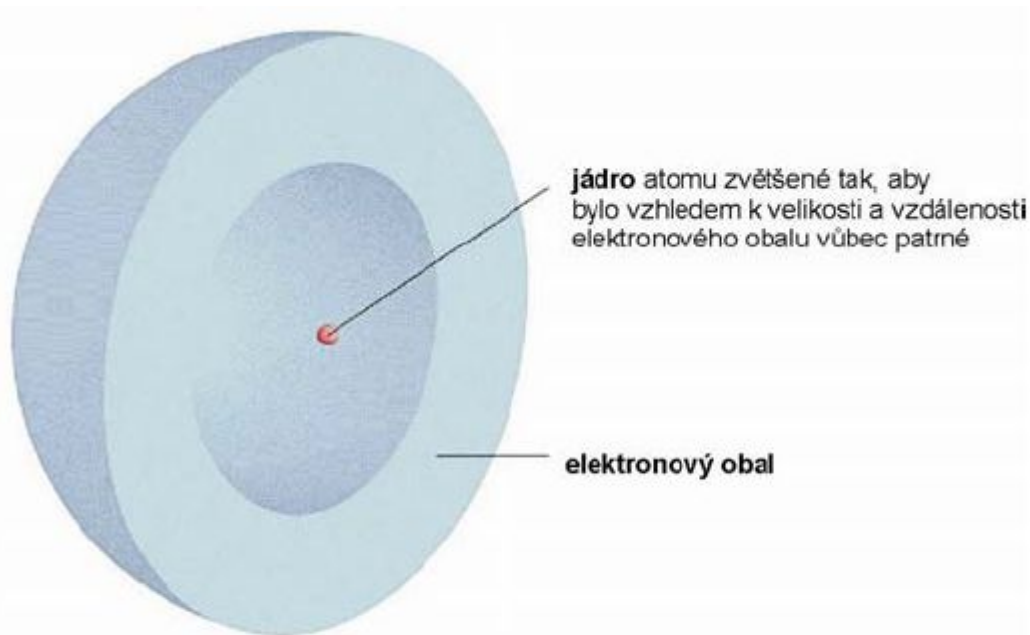
- při vystupování z automobilu a dotyku na karoserii dostaneme el. ránu,
- při svlékání syntetických oděvů slyšíme slabé praskání a ve tmě můžeme vidět modré jiskřičky.

Vše jsou to elektrické jevy, jejichž příčinou je **elektrický náboj Q** , který je zvláštním projevem existence hmoty – je vždy vázán na částice hmoty, sám o sobě neexistuje. Má tyto vlastnosti:

- 1) Elektrické náboje se jeví dvojí, kladné a záporné, a to jako množství.
- 2) Tělesa ve stavu neelektrickém mají náboje obojího druhu ve stejném množství, jakoby dokonale promíšené.
- 3) Tělesa můžeme nabít kladně nebo záporně, tzn., že kladné a záporné náboje lze od sebe poměrně snadno oddělit.
- 4) Stejnomené elektrické náboje se odpuzují, nestejnomené se přitahují.
- 5) Elektrický náboj v klidu je na vodivých tělesech jen na jejich povrchu.
- 6) Kolem každého elektrického náboje vzniká elektrické pole.
- 7) Kolem pohybujících se elektrických nábojů vzniká také pole magnetické.

Připomeňme si:

Hmota je složena z atomů. Atom se skládá z těžkého jádra v němž jsou vázány kladné *protony* a neutrální *neutrony* a z lehkých záporných částic – *elektronů*, které se vyskytují dle míry své energie v okolí jádra. Atom je elektricky neutrální, a proto se kladný náboj jádra musí rovnat záporným nábojům elektronů \Rightarrow elektron je *nositelem* nejmenšího (elementárního) záporného elektrického náboje a proton stejně velkého kladného elektrického náboje. Dodání dostatečné energie do atomu tj. dodání energie elektronům, vede k uvolnění elektronu z atomu = vznikají volný, záporně nabitý elektron e^- a kladně nabitý atom tj. kationt.

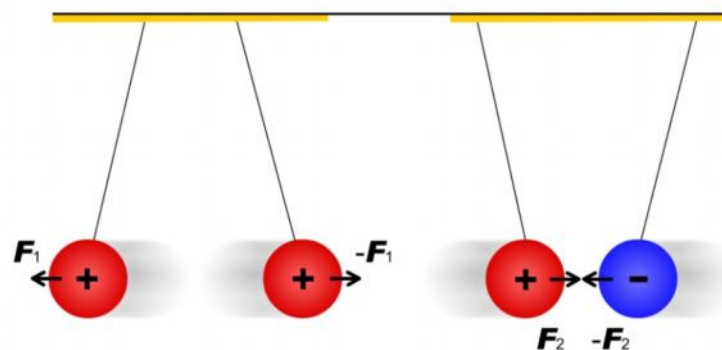


Za hlavní jednotku elektrického náboje v soustavě SI byl stanoven náboj, který projde libovolným průřezem vodiče za jednu sekundu, prochází-li tímto vodičem proud jeden ampér. Tato jednotka byla nazvána coulomb a má znak C; její rozměr je ampérsekunda: $1\text{C} = 1\text{As}$, v technické praxi používáme její násobky např. $1\text{Ah} = 3600\text{As} = 3600\text{C}$.

Nejmenší možný náboj = elementární náboj $e = 1,602\ 176\ 53 \pm 0,000\ 000\ 14 \cdot 10^{-19}\text{C}$
 nebo-li náboj $1\text{C} = 6,25 \cdot 10^{18}\text{e}$.

Coulombův zákon

dle 5) Stejnomyenné elektrické náboje se odpuzují, nesyjnomymenné se přitahují.



Velikost elektrické síly:

$$F_e = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

N

r je vzdálenost obou nábojů,

k je materiálová konstanta; $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon}$, přičemž $\varepsilon = \varepsilon_r\varepsilon_0$ je permitivita prostředí,

$\varepsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ je permitivita vakua

ε_r je poměrná permitivita tj. číslo, které udává, kolikrát je síla působící na elektrický náboj v daném prostředí menší než ve vakuu; je to číslo bezrozměrné:

V MFCH tabulkách:

prostředí	petrolej	voda	parafín	teflon	papír	sklo	vzduch	vodík
ε_r	2,1	81,6	2	2,1	3,4–6	5–7	1,000 60	1,000 26

Pro vzduch, vodík a další plyny je $\varepsilon_r \approx 1$. To např. znamená, že síly, kterými na sebe působí bodové náboje ve vzduchu, jsou prakticky stejné jako ve vakuu. Ve vodě jsou přibližně 82krát menší.

Příklad:

Určete velikost elektrické síly, kterou se odpuzují dva kladné protony v jádře helia, je-li jejich vzdálenost 10^{-14} m ?

$$F_e = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} = \frac{1}{4\pi \cdot 1 \cdot 8,854 \cdot 10^{-12}} \cdot \frac{(1,602 \cdot 10^{-19})^2}{(10^{-14})^2} = 2,3 \text{ N}$$

S použitím:

- L. Javorský, A. Bobek, R. Musil. *Základy elektrotechniky*. 5. upravené vydání. Praha 1970: SNTL. od str. 23.
- L. Voženílek. *Kurs elektrotechniky. 2. přepracované vydání*. Praha 1988: SNTL. od str. 23.
- dr. Eva Pešková, prof. Hana Kropáčková. *Fyzika*. Praha 1992: ORFEUS. str. 63 – 65.
- Kolektiv AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *DVD Elektřina a magnetismus*. 2007.

vypracoval: Ing. Milan Maťátko
