

Elektrostatické silové působení bodových elektrických nábojů, Coulombův zákon

Pro zjednodušení popisovaných jevů zavádíme pojem **bodový náboj**:

BODOVÉ NÁBOJE JSOU ZELEKTROVANÁ TĚLESA, JEJICHŽ ROZMĚRY JSOU ZANEDBATELNÉ VE SROVNÁNÍ S JEJICH VZÁJEMNOU VZDÁLENOSTÍ.

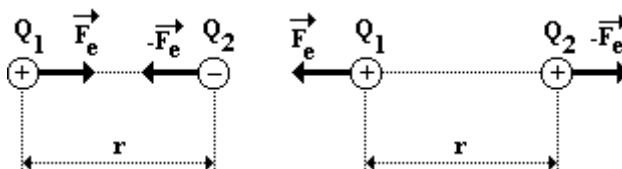
... jedná se tedy o nabitý **hmotný bod** (malá vodivá kulička zavěšená na tenkém nevodivém vlákně, ...).

Měření **sil** vzájemného působení dvou bodových nábojů prováděl poprvé v roce 1784 francouzský fyzik Charles Auguste de Coulomb (1736 - 1806) a na základě nich formuloval **zákon**, dnes nazývaný **Coulombův zákon**:

VELIKOST SIL, KTERÝMI NA SEBE PŮSOBÍ DVA BODOVÉ NÁBOJE, JE PŘÍMO ÚMĚRNÁ ABSOLUTNÍ HODNOTĚ SOUČINU JEJICH VELIKOSTÍ A NEPŘÍMO ÚMĚRNÁ DRUHÉ MOCNINĚ JEJICH VZDÁLENOSTI - $F_e = k \frac{|Q_1 Q_2|}{r^2}$. SMĚR TĚTO SÍLY JE PATRNÝ Z OBR. 1.

Konstanta k závisí na prostředí, v němž se náboje nachází. Pro **vakuum** má hodnotu $k = 8,9876 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2} \approx 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$. Daleko častěji se ale tato konstanta vyjadřuje ve tvaru $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$, kde $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ a nazývá se permitivita vakua.

Vložíme-li dva bodové náboje do látkového prostředí (**dielektrika**), působí na sebe silou menší než ve vakuu: $F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \frac{|Q_1 Q_2|}{r^2}$, kde ϵ_r je relativní permitivita daného prostředí (pro vakuum a přibližně i pro **vzduchu** je $\epsilon_r = 1$). **Veličina** $\epsilon = \epsilon_0\epsilon_r$ je permitivita prostředí.



Obr. 1

Coulombův zákon je formálně velice podobný Newtonovu **gravitačnímu zákonu**. Rozdíl je v tom, že zatímco síla gravitační je vždy přitažlivá, síla elektrická může být přitažlivá i odpudivá. Také velikost sil je řádově různá (např. na dva náboje velikosti 1 C ve vzdálenosti 1 m by ve vakuu působila síla o velikosti $9 \cdot 10^9 \text{ N}$, což nemůže nikdy nastat).