

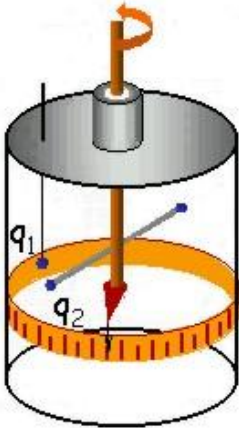
Elektrostaatika põhiseadus. Coulomb'i seadus.

Nagu eelmises loengus räägitud, toimib laengute vastastikmõju elektrostaatilise välja vahendusel. Meie esimene eesmärk on avastada, kuidas need laengud teineteist mõjutavad, leida kvalitatiivne valem, mis iseloomustaks laengute vahel mõjuvat jõudu. Laengute mõõtmised võtame võrreldes laengute vahelise kaugusega kaduvväikesed ja seega võib laetud kehasid lugeda punktmassideks. Kehtib tingimus, et $r \gg q$. Selline tingimus kergendab ülesande lahendamist.



Joonis 1

Kasutades pöördkaalusid määras C. Coulomb laengute vahel mõjuva jõu. Katse skeem oli järgmine. Pöördkaalude jäiga varda külge oli kinnitatud klaasist varras, mille ühes otsas oli metallist kuul ja teises otsas vastukaal (vt. joon. 2). Veel üks metallist kuul oli liikumatult kinnitatud pöördkaalude korpuse külge. Kui anda kuulikestele ühenimelised laengud, q_1 ja q_2 siis nad tõukuvad teineteisest. Klaasist varras kaldub selle tõttu mingi nurga võrra oma esialgsest asendist kõrvale. Kui kinnitada pöördkaalude jäiga varda külge osuti, saab määrata kaldenurga suuruse. Pöördkaalude korpusel olev skaala oli gradueeritud, s.t. igale pöördenurgale vastab teatud jõud. Katse tulemusel selgus, et laengute vahel mõjuv jõud on võrdeline laengute suurusega ja ruutpöördvõrdeline laengute vahelise kaugusega $F \sim \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$.



Joonis 2

Me saame mõõta laengute suhet teadmata laengute olemust. Kuni puudub kvantitatiivne valem, mis seob laengute suuruse nende vahel mõjuva jõuga, ei ole meil võimalik määrata laengu ühikut. Seega on meil olemas eksperimentaalselt saadud Coulomb'i seadus. Et saada sellest seosest analüütiline avaldis (valem), peame saadud tulemuse läbi korrutama võrdeteguriga k . Seega $F \sim k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$.

Jõud, kui füüsikaline suurus, on meil defineeritud, kui uurisime Newtoni seadusi. Laengute vahelist kaugust mõõdame meetrites. Peale nende defineeritud suuruste on veel defineerimata suurused - võrdetegur k ja laeng q . Asi on selles, et SI-süsteemis defineeritakse laengu ühik läbi voolutugevuse ühiku. Laengu ühikuks on $[C]$ kulon - laengu hulk, mis läbib juhi ristlõiget ühe sekundi jooksul kui voolutugevus juhis on üks amper.

Võrdeteguri k väärtus ei saa seega olla suvaline. Võrdeteguri k väärtus on kindlaks tehtud katseliselt, $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$, kus ϵ_0 on elektriline konstant $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$. Lähtudes sellest väärtusest saame arvutuste teel võrdeteguri k väärtuseks $k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$. Looduses esinev vähim laeng on elektroni laeng $e=1,6 \cdot 10^{-19} C$.