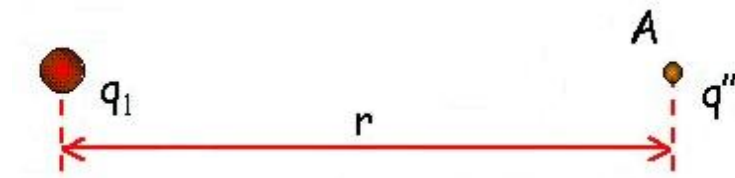


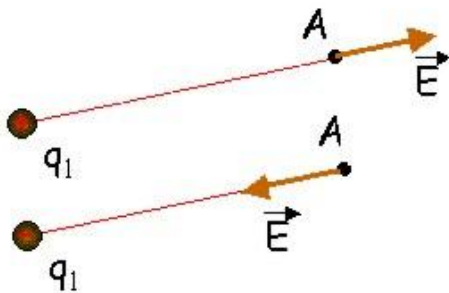
## Elektriväli. Elektrivälja tugevus.

Elektrilaengute vastastikmõju vahendajaks on elektriväli. Elektrilaengud ei mõjuta teineteist vahetult, iga elektrilaeng tekitab teda ümbritsevas ruumis elektrivälja. Ühe laengu väli mõjub teisele laengule ja vastupidi. Laengust kaugenemisel väli nõrgeneb. Elektrivälja peamine omadus on mõjutada elektrilaenguid mingisuguse jõuga. Liikumatu laengute elektrivälja nimetatakse elektrostaatiliseks. Elektrostaatiline väli on ajas muutumatu ja välja tekitajaks saab olla vaid elektrilaeng.



Joonis 1

Paigutame laengu  $q_1$  poolt tekitatud välja proovilaengu  $q'$ . Laengu  $q'$  asukohta tähistame tähega  $A$ . Arvutame laengute  $q_1$  ja  $q'$  vahel mõjuva vastastikmõju jõu. Jõud on arvutatav seosest  $F_1 = k \frac{q_1 q'}{r^2}$ , kus  $r^2$  on laengutevaheline kaugus. Asendame proovilaengu  $q'$  proovilaenguga  $q''$  (vt. joon. 1). Sellisel juhul on vastastikmõjujõud arvutatav seosega  $F_2 = k \frac{q_1 q''}{r^2}$ . Ei ole raske märgata, et  $\frac{F_1}{q'} = \frac{F_2}{q''}$  ja et see suurus on jääv antud välja punkti jaoks. Seega võib suurus  $\frac{F}{q'}$  olla antud välja punktis välja iseloomustavaks suuruseks. Seda suhet hakkame tähistama tähega  $E$  ja nimetama elektrivälja tugevuseks.



Joonis 2

Elektrivälja tugevus  $E$  on võrdne välja poolt punktilaengule avaldatava jõu ja selle laengu suhtega. Kirjutame selle seose vektorkujul  $\vec{F} = q\vec{E}$ . Vektori  $\vec{E}$  suund ühtib positiivsele laengule mõjuva jõu suunaga. Kui meil on positiivne laeng  $q_1 > 0$ , siis punktis  $A$  tekitatakse elektrivälja tugevus, mis on suunatud välja tekitavast laengust eemale (vt. joon. 2). Kui välja tekitajaks on negatiivne laeng  $q_1 < 0$ , siis on elektrivälja punktis  $A$  suunatud laengu poole (vt. joon. 2).

Kui kehale mõjub samaaegselt mitu jõudu, siis resultantjõud on kehale mõjuvate jõudude geomeetriline summa. Elektrilaengutele mõjuvad elektrivälja tekitatud jõud. Kuna jõud on

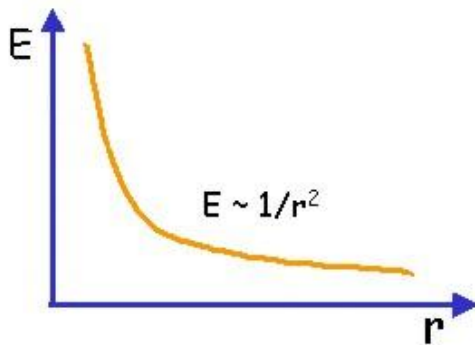
määratud elektrostaatilisest välja tugevuse abil, siis saab kirjutada  $\sum \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$ . See avaldis kannab väljade superpositsiooni nime. Sõnastatakse see järgmiselt. Kui antud ruumi punktis tekitavad elektrilaengud elektriväljad, mille tugevused on  $E_1, E_2, E_3$  jne. siis resultantväljatugevus antud ruumipunktis on väljatugevuste  $E_1, E_2, E_3$  jne. geometriline summa.

Arvutame punktlaengu  $q_1$  elektrivälja tugevuse. Elektrostaatilisest välja tugevus on võrdne välja paigutatud laengu  $q'$  ja välja tekitava laengu vastastikmõju jõu suhtega laengusse  $q'$ .

Selleks peab väljatugevuse avaldises  $\frac{\vec{F}}{q'} = \vec{E}$  asendama jõu  $\vec{F}$  vastavalt Coulomb'i seadusele.

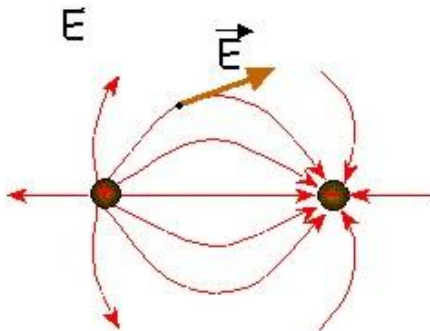
Saame väljatugevuse jaoks avaldise  $E = k \frac{q_1}{r^2}$ .

Kui ehitada punktlaengu väljatugevuse kaugusest  $r$  sõltuvuse graafik, saame joonisel 3 kujutatud joone. Järelikult on punktlaengu elektrivälja tugevus ruutpöördproportsionaalses sõltuvuses kaugusest laengust.



Joonis 3

Et saada paremat ettekujutust väljast kasutame väljade graafilise kujutamise meetodit. Peame tegema järgmise oletuse, et on olemas mingisugused jõujooned, mis saavad alguse positiivselt laengult ja suubuvad negatiivsesse laengusse või lõpmatusesse. Need jõujooned tõmmatakse nii, et mistahes välja punktis langeks joone puutuja kokku väljatugevuse vektoriga. Elektrostaatilisest välja, mille tugevus on sama kõikides ruumipunktides nimetatakse homogeenseks väljaks. Väljade kirjeldamine jõujoonte abil on hea veel sellepärast, et saame tugevamat välja kujutada tihedamate joonte abil ja nõrgemat välja hõredamate joonte abil.



Joonis 4