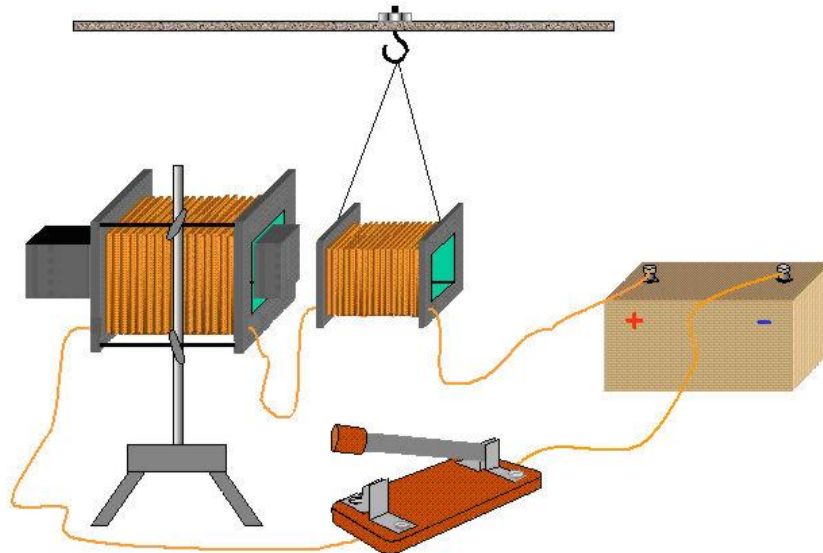


## Aine magnetomadused. Ampere'i hüpotees.

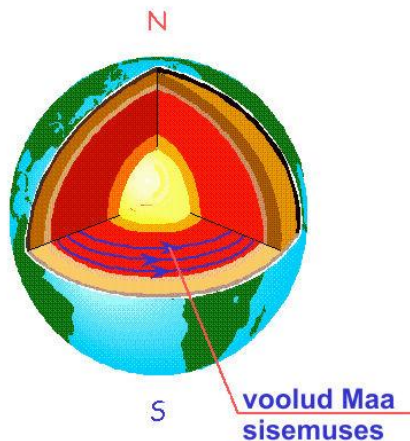
Elektrostaatilise välja uurimisel avastasime, et vastastikmõju kahe laengu vahel sõltub keskkonnast, milles need laengud asuvad. Katse näitab, et elektrivoolude magnetiline vastastikmõju sõltub ka keskkonnast, milles vooluga juhtmed asuvad.



Joonis 1

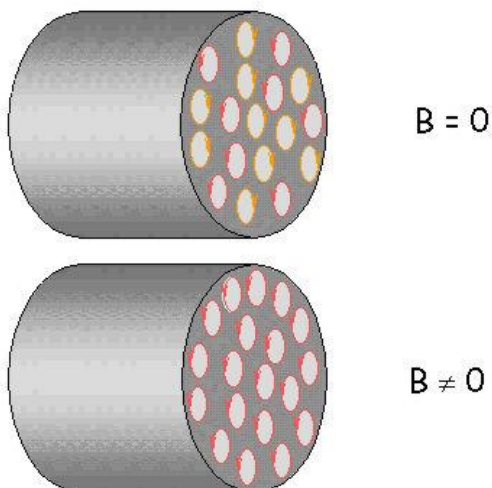
Korraldame järgmise katse. Võtame suure mähispooli ja riputame selle lähedale peenikeste traatide abil mõõtmelalt väiksema mähispooli (vt. joon. 1). Kui ühendada mähispoolid vooluahelasse, pöörduv väiksem pool esialgsest asendist kõrvale, kui aga torgata suure pooli rauast südamik suureneb väikese pooli pöördenurk märgatavalt. Väiksemale poolile mõjuva Ampere'i jõu suurenemine on selge märk sellest, et suurema pooli poolt tekitatud magnetvälja induksioon sõltub pooli südamiku ainest. Aineid, mis suurendavad märgatavalt magnetvälja tugevust nimetatakse ferromagnetikuteks. Ferromagnetikute hulka kuuluvad peale raua veel nikkel, koobalt ja mõningad sulamid.

Füüsikalist suurust, mis iseloomustab, kui mitu korda erineb magnetvälja induksioon  $B$  mingis keskkonnas, sama voolu poolt tekitatud magnetvälja induksioonist vaakumis  $B_0$ , nimetatakse keskkonna magnetiliseks läbitavuseks  $\mu = \frac{B}{B_0}$ . Antud seos kehtib vaid homogeensete keskkondade korral.



Joonis 2

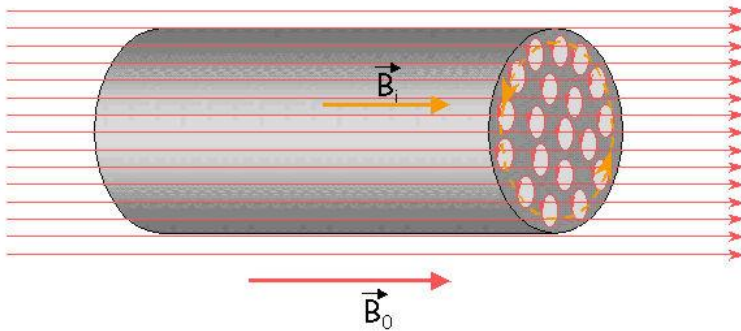
Põhjuse, miks kehadel on magnetomadused, selgitas esimesena Ampere. Lähtudes Oersted'i katsetest, magnetnõela pöördumine vooluga juhtme läheduses, tegi Ampere järelduse, et Maa magnetväli on tingitud elektrivoolust Maa sees (vt. joon. 2). Kehade magnetomadusi seletas Ampere aga keha sees tsirkuleerivate vooludega. Tehti järeldus, et mis tahes keha magnetomadused on põhjustatud elektrivoolust mööda suletud kontuuri keha sees. Vastavalt Ampere hüpoteesile pidid aatomite ja molekulide sees tsirkuleerima elektrivoolud. Aine osakeste soojusliikumise tõttu paiknevad voolude "tsirkulatsioonitasandid" teineteise suhtes kaootiliselt ja selle tõttu kompenseerivad erinevate elementaarvoolude magnetväljad teineteist ning kehade magnetomadused üldjuhul ei ilmne. Kui aga keha magnetiseerida, siis orienteeruvad elementaarvoolud selliselt, et nende magnetväljad liituvad.



Joonis 3

Olgu magnetvälja induksioonivektoriks vaakumis  $B_0$ . Paigutame sellesse välja piki induksioonijooni lõpmata pika homogeenest magneetikust varda. Välise magnetvälja toimel orienteeruvad elementaarvoolud nii, et nende magnetmomendid on paralleelsed välise välja induksioonijoonetega ja tsirkulatsioonitasandid on välise välja

induktsioonijooontega risti. Kui vaadelda elementaarvoolusid, mis jäävad mingisugusele varda ristlõikepinnale, siis keha sees paiknevad elementaarvoolud kustutavad teineteist ja järele jäävad vaid need elementaarvoolud, mis paiknevad keha pinnal või selle lähedal. Siit saab teha järelduse, et mööda varrast voolab samasugune vool nagu mööda mähispooli. See vool tekitab magnetvälja, mille induktsioonivektor  $B_i$  on paralleelne ja samasuunaline välise välja induktsioonivektoriga  $B_0$ . Summaarne väli  $B$  on seega  $B=B_0+B_i$ .



Joonis 4

Kõikidel ainetel on olemas magnetomadused. Välise välja mõju järgi jagatakse ained diamagnetikuteks  $\mu < 1$ , paramagnetikuteks  $\mu > 1$  ja ferromagnetikuteks  $\mu \gg 1$ .