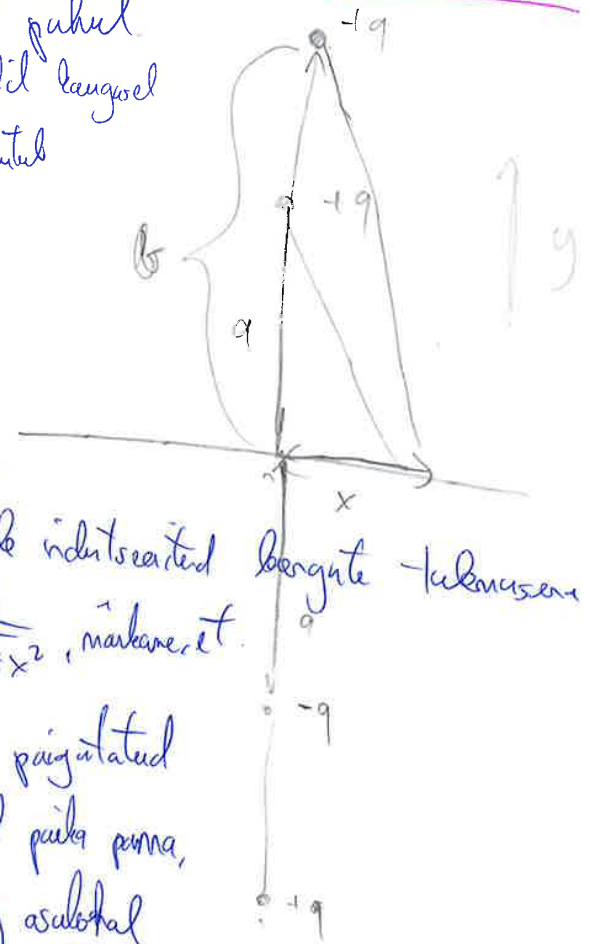


Maagiloo, mis on pinnaga paralleelne
 Vaatame elektrilist analoogi antud ühesandele. Vool läbi superkondukti on
 konstant, see vastab sellele, et on tegu plaadiga, mille potentsiaal on alati
 konstant ~~ist potentsiaal määrab üheselt ära elektrivälja~~ (teisisõnu on tegu plaadiga,
~~mis igas punktis võib olla ühe potentsiaal, aga see on ajas konstantne~~) Maageldipool
 vastab elektrilisele dipoolile $p = dq$.

TÄIENDAV PÕHJENDUS LEHE TEISEL POOLEL

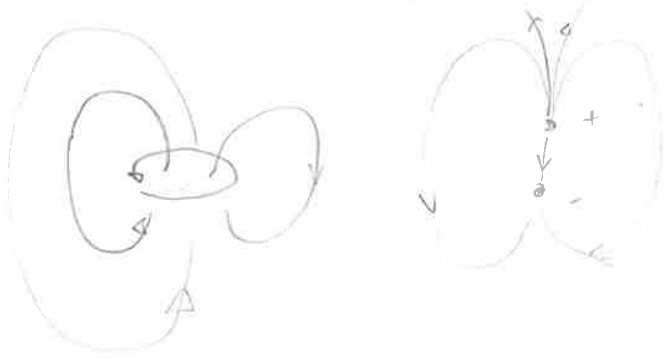
Vaatame kindla kindla ühe laeng $+q$ sellise plaadi pühal
 Algasis, kui laeng on kaugusel a plaadist, on on plaadil kaugusel
 x sümmeetriaaljoonest potentsiaal $\phi = \frac{kq}{\sqrt{a^2+x^2}}$. Nüüd muutub



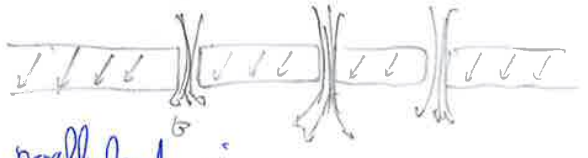
plaat superjuhtivaks ja potentsiaal plaadi pinnal on
 fikseeritud. Eelsti liigutame laengu kaugusele b ,
 siis on plaadi pinnal potentsiaal üheselt potentsiaal, ϕ_0 ,
 aga samas $\phi_0 = \frac{kq}{\sqrt{b^2+x^2}} + \phi_{ind}$, kus ϕ_{ind} on plaadi pinnal indutseeritud laengu tulemusena
 tekkinud potentsiaal. $\phi_{ind} = \phi_0 - \frac{kq}{\sqrt{b^2+x^2}} = \frac{kq}{\sqrt{a^2+x^2}} - \frac{kq}{\sqrt{b^2+x^2}}$, märkame et
 see vastab kahe vastasmärgiga laenguga, mis on paigutatud
 positsioonidele $y = -a$ ja $y = -b$. Selleks, et määrada püha panna,
 peame taheld, et kui $b \rightarrow \infty$, siis hakkab laeng asubtal
 -a domineerima ja selleks, et elektrivälja jaoks samaks, peab see olema nega $-q$.
 Saaga saame elektrilise analoogi kujutamist kirjeldada ka virtuaal-laengu, mis asuvad positsioonidel
 $-a$ ja $-b$ ning on laenguga $-q$ ja $+q$. Superpositsiooniprintsiibi tõttu saame
 analoogselt kirjeldada elektridipoolide mõjusaid jõudusid kahe dipooliga $-p$ ja $+p$, mis
 asuvad vastavalt positsioonidel $-a$ ja $-b$.

Põhijärus miks see analoog töötab.

Magneti dipool käitub samamoodi nagu ka magnet monopooli (kui magnet dipooli vooluvõrguga vahel). Märkame, et see on käitumises täpselt analoogne elektridipooliga.



Edasi vaatame, mis toimub üljahil pinnal. Kuna tegu on üljahiliga, on roog läbi plaadi fikseeritud väljaarvutud kohtades, kus on augud, sealt saab läbi minna



ühikute kui sees magnetväli, mis on risti pinnaga \Rightarrow magnetvälja komponendil, mis on

parallelsed pinnaga jäävad samaks. Märkame, et süsteem käitub täpselt samamoodi kui vahetada magnet monopoolid ja ~~elektriväljed~~ vastavalt koonnute ja elektriväljete vastu.

Sellel juhul on pinnal pinnaga paralleelse elektrivälja komponent konstantne, ehk potentsiaal on ajas muutumatu (peale superjuhilo muutmist)

Edasi liigeme järele kahe dipooli vahel, mille kaugus on L . Iga ühe dipooli telgitatud elektrivälja potentsiaal L pikki dipooli suhtes on ~~$\frac{1}{L^2}$~~

$$f(L) = \frac{d \frac{kq}{L}}{dL} \cdot d = -\frac{kqd}{L^2} \Rightarrow \text{elektrivälja on } E(L) = \frac{d f(L)}{dL} = 2 \frac{kqd}{L^3}. \text{ Elektriväljade väärtus}$$

potentsiaal L ja $L+d$ on $\frac{dE(L)}{dL} \cdot d = -6 \frac{kqd^2}{L^4}$ ehk teisele dipoolile mõjuv jõud

$$\text{on } F = -\frac{6kqd^2}{L^4} \cdot q = -\frac{6kq^2d^2}{L^4} = \left[\frac{6kp^2}{L^4} \right] \text{ Mõeldakse tavaliselt ei jäänud, aga on teada, et}$$

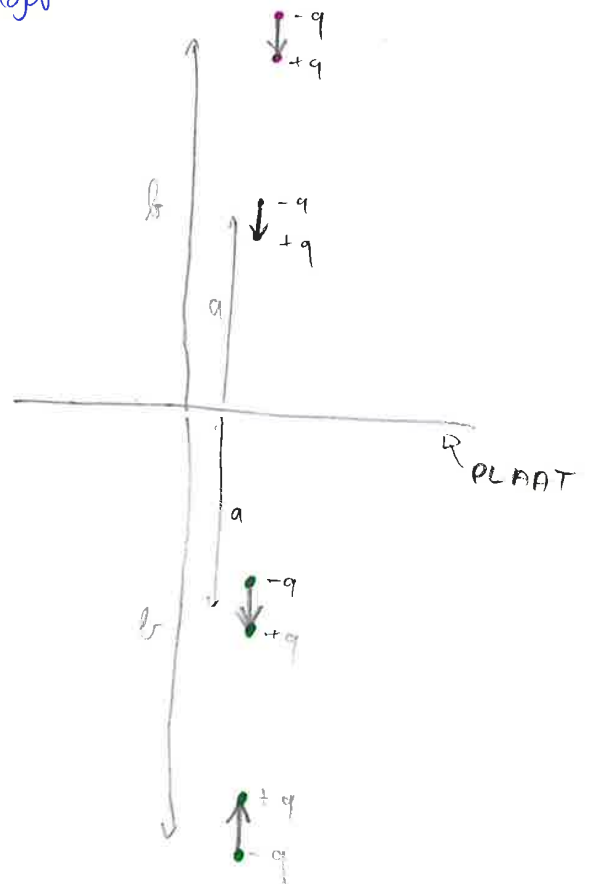
vastavõrdse dipoolmomentide tõukuvad, sama määrgiga tõukuvad. Olgu positiivne märk tõukejõud. Seega on dipoolid positsioonil L mõju

$$\text{jõud } F_{\text{st}} = F(a+b) - F(L=2b) =$$

$$= 6kq^2d^2 \left[\frac{1}{(a+b)^4} - \frac{1}{(2b)^4} \right] = 6kp^2 \left[\frac{1}{(a+b)^4} - \frac{1}{16b^4} \right]$$

Sellest, et teisendades saadud vastust magnetismilise ülesandesse, muutub $p \rightarrow m$ ja $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \rightarrow \frac{\mu_0}{4\pi} \Rightarrow$

$$\Rightarrow F = \frac{3\mu_0 m^2}{2\pi} \left[\frac{1}{(a+b)^4} - \frac{1}{16b^4} \right] \text{ plaadi poolseadustel}$$



- - virtuaalenergia
- - paarisenergia