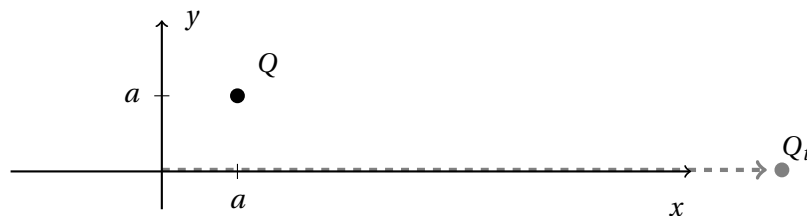


Sallittu oheismateriaali: taskulaskin (myös ohjelmoitavat ja graafiset laskimet käyvät) ja oma, ohjeiden mukainen kaavakokoelma.

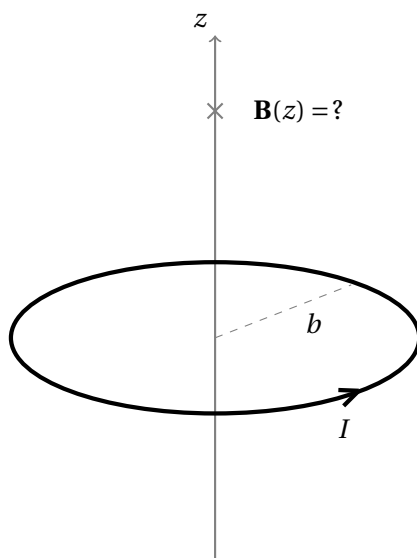
Palauta vähintään yksi nimelläsi varustettu konsepti. Muista palauttaa myös monivalintatehtäväpaperi. Palauta kaikki saamasi yliopiston konseptiarkit – myös tyhjät ja suttupaperit. Tämän tehtäväpaperin ja oman kaavakokoelmasi voit pitää.

1. Monivalintatehtävä erillisellä paperilla.
2. Varaus $Q > 0$ sijaitsee xy -tason pisteessä (a, a) .
 - (a) Laske sähkökentän voimakkuus x -akselilla pisteessä $(x, 0)$.
 - (b) Varausta $Q_t > 0$ kuljetetaan origosta alkaen x -akselia pitkin äärettömän kauas. Onko työ positiivinen vai negatiivinen?
 - (c) Laske (b)-kohdan työ määritelmästä $W = \int \mathbf{F} \cdot d\ell$ lähtien.



LASKE 3. TEHTÄVÄ ERI KONSEPTILLE KUIN 2. TEHTÄVÄ!

3. Laske Biot–Savartin lain perusteella b -säteisen tasavirtasilmukan aiheuttaman magneettivuon tiheys \mathbf{B} symmetria-akselilla z . Sijaitkoon silmukka origokeskisesti xy -tasolla, joten laske magneettivuontiheysvektorifunktio kaikilla z :n arvoilla $-\infty < z < \infty$, kun $x = 0, y = 0$.
Vuontiheyden lauseke yksinkertaistuu, kun ollaan kaukana silmukasta, siis kun $z \gg b$. Mitä se on tällöin?



Muistat varmaan Biot–Savartin lain:

$$d\mathbf{H} = \frac{I d\ell \times \mathbf{u}_r}{4\pi r^2}$$