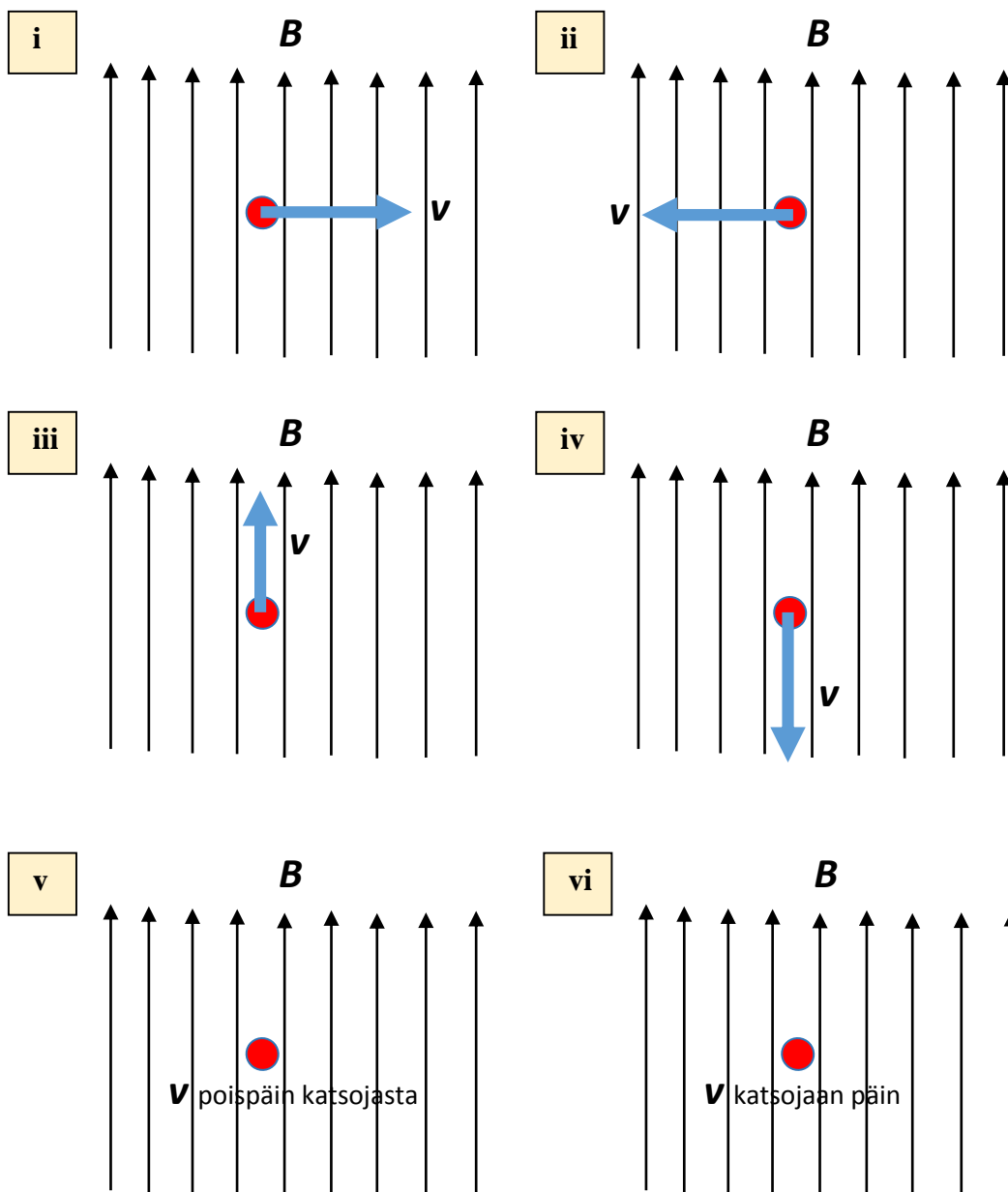


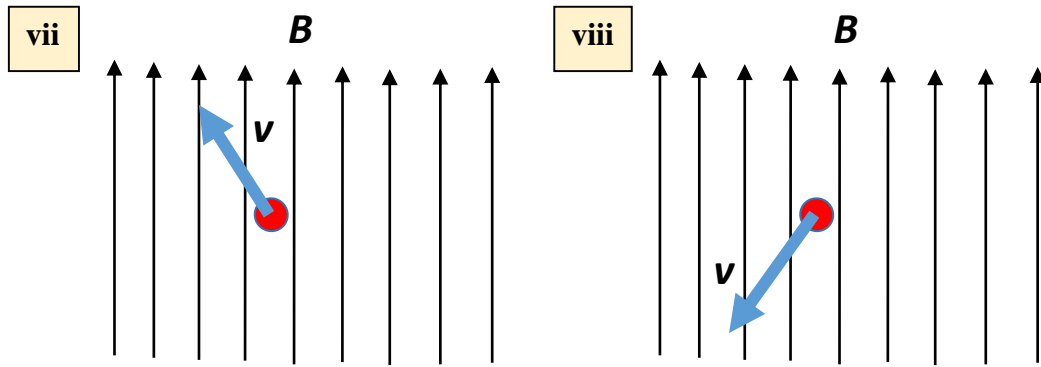
Jakso 6. Lorentz-voima, magneettikenttä

Tämän jakson tehtävät on näytettävä tai palautettava viimeistään keskiviikkona 7.8.2019.

T 6.1 (Tee ainakin nämä neljä ensimmäistä tehtävää): Alla olevissa kuvissa on kuusi erilaista tilannetta, joissa pistemäinen kappale liikkuu ulkoisessa magneettikentässä. Magneettikentän suunta on ylöspäin. Nopeuden suunta on annettu vektorina. Minkä suuntainen Lorentz-voima vaikuttaa hiukkaseen, jos sen varaus on

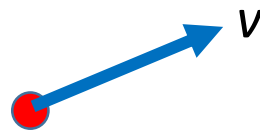
- positiivinen,
- negatiivinen,
- nolla?



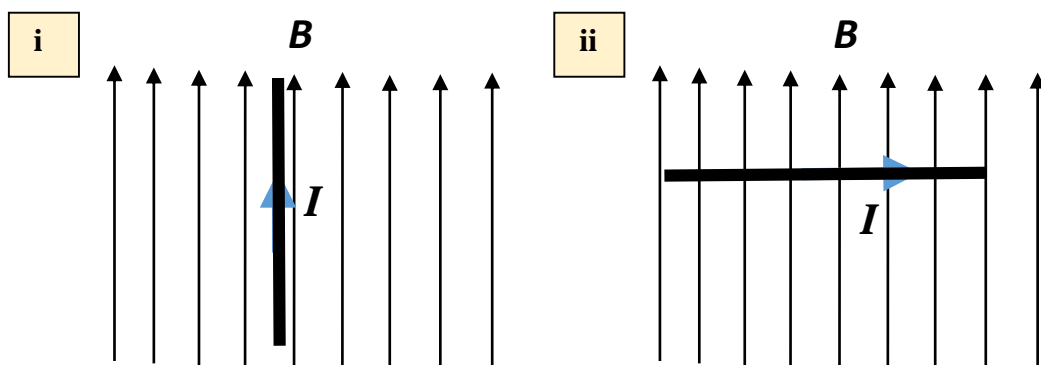


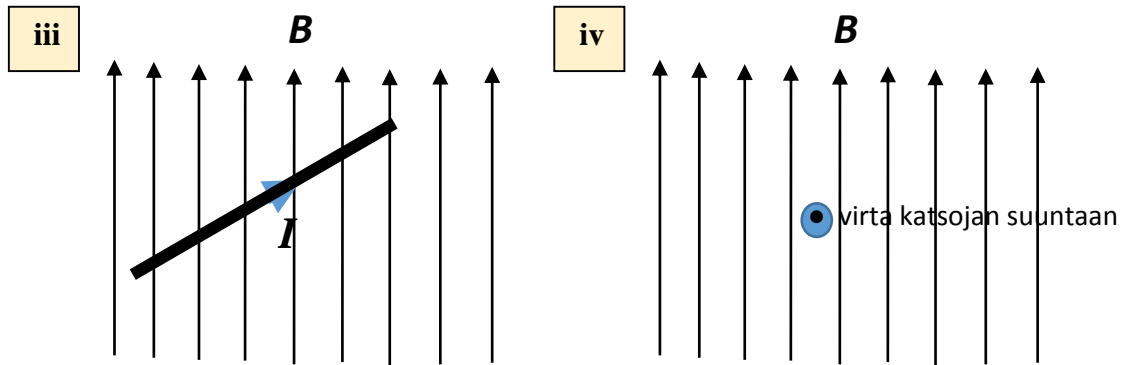
T 6.2 (Tee ainakin nämä neljä ensimmäistä tehtävää): Alla olevassa kuvassa pistemäinen hiukkanen, jolla on positiivinen varaus, liikkuu nuolen osoittamaan suuntaan nopeudella v . Minkä suuntaisen magneettikentän se aiheuttaa pisteessä A? Minkä suuntainen magneettikenttä olisi, jos varaus olisi negatiivinen?

A.

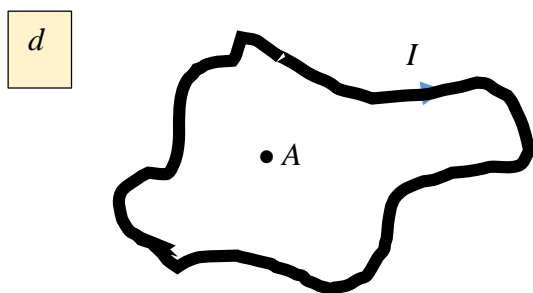
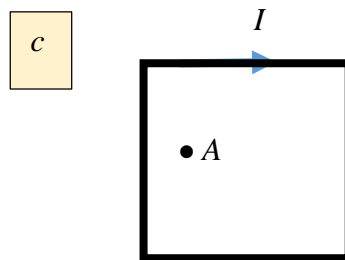
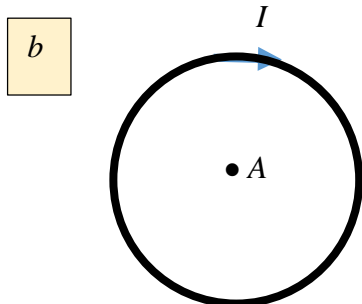
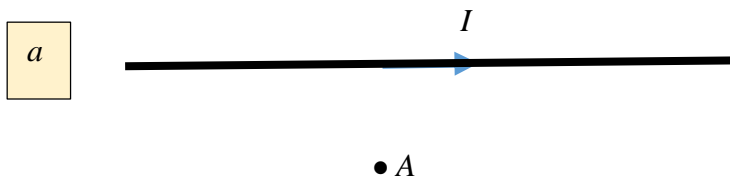


T 6.3 (Tee ainakin nämä neljä ensimmäistä tehtävää): Alla olevissa kuvissa on virtajohtin vakiomagneettikentässä. Magneettikentän suunta on ylöspäin ja virran suunta on osoitettu nuolella. Minkä suuntainen Lorentz-voima vaikuttaa virtajohtimeen?





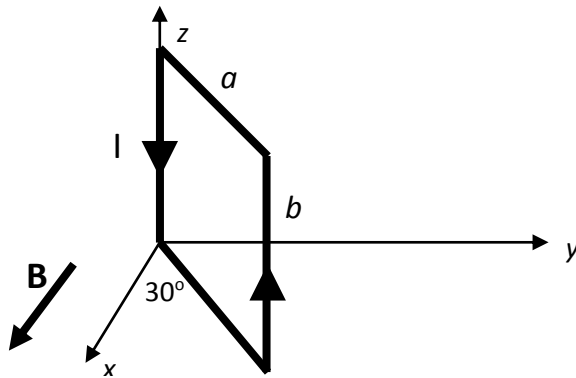
T 6.4 (Tee ainakin nämä neljä ensimmäistä tehtävää): Alla olevissa kuvissa on erimuotoisia virtajohtimia, joissa kulkee kuvan mukaisesti virta I . Minkä suuntaisen magneettikentän virta I aiheuttaa pisteessä A? (Kaikki johtimet ovat samassa tasossa pisteen A kanssa.)



T 6.5: Kertaalleen ionisoitu Li-ioni ($q = -e$, $m = 1,16 \cdot 10^{-26}$ kg) kiihdytetään 500 voltin potentiaalierolla. Kiihdytyksen jälkeen ioni joutuu 0,4 teslan magneettikenttään, jonka suunta on kohtisuorassa ionin kulkusuuntaan nähden. Mikä on ionin radan säde magneettikentässä?

T 6.6: Suorakulmion muotoisessa kelassa on 8 kierrosta. Sivujen pituus on $a = 20$ cm (xy -tason suuntaiset sivut) ja $b = 50$ cm (z -akselin suuntaiset sivut). Kela on kiinnitetty yhdestä sivustaan z -akseliin. Kelan taso on 30 asteen kulmassa $+x$ -akseliin nähden ja magneettikenttään \vec{B} nähden, $\vec{B} = (0,50\hat{i})T$. Kelassa kulkee virta $I = 10$ A.

- Laske jokaiseen sivuun vaikuttava voima.
- Mikä on kelan magneettinen momentti?
- Mikä on kelaan vaikuttava voiman momentti?



Vastaukset

T 6.1: ai) katsojaan päin, aiii) ei voimaa, av) oikealle, avii) katsojasta poispäin

T 6.2: Katsojaan päin. Vastakkainen

T 6.3: i) ei voimaa, ii) katsojaan päin, iii) katsojaan päin, iv) vasemmalle

T 6.4: kaikissa poispäin katsojasta

T 6.5: 2,13 cm

T 6.6: $(4,0\hat{k})N$, $(-20\hat{j})N$, $(-4,0\hat{k})N$, $(20\hat{j})N$, $(4,0\hat{i} - 6,9\hat{j})Am^2$, $(3,5\hat{k})Nm$