

Seminar 11: Elektromagnetiske felt

I dette seminaret skal vi jobbe med

- Induksjon
- Kraft på ladd partikkel i elektrisk felt (E-felt)
- Kraft på ladd partikkel i magnetisk felt (B-felt)
- Fartsvelger

Oppgave 1 - Magnet i kobberør

En permanentmagnet faller gjennom et kobberør. Magneten faller mye saktere enn andre legemer. Hvorfor? Har dette noe med en induksjonskomfyr å gjøre?



Oppgave 2 - Kraft på ladd partikkel

a) Gå til <http://ophysics.com/em6.html>. Trykk på "run" og se hva som skjer.

- Hvorfor er ikke banen til partikkelen rettlinjet?
- Bruk tallene i simuleringen til å beregne hvor stor den elektriske kraften på partikkelen er.
- Beregn tyngdekraften på partikkelen.
- Hvis vi sier at tyngdekraften på partikkelen kan representeres med en vektor som har lengde 1 mm, hvor mange kilometer ville vektoren som representerer den elektriske kraften vært?

b) I denne oppgaven skal dere først diskutere dere imellom. Bruk den fysikken dere har lært til å argumentere. Når dere har et svar, kan dere bruke simuleringen til å se om det dere har svart stemmer.

Hvordan blir partikkelens bane endret dersom vi:

- øker spenningen?
- bytter fortegn på ladningen?
- øker ladningen?
- reduserer starthastigheten?

Blir partikkelens bane endret dersom vi:

- dobler ladningen OG dobler spenningen?
- dobler spenningen OG halverer ladningen?
- dobler spenningen OG dobler massen?

- Halverer ladningen OG dobler massen?

NB! Hvis dere er usikre, huk tak i en av lærerne!

c) Hvis dere ikke har kontroll på høyrehåndsregelen for å finne retningen til kraften på en ladning i bevegelse, les i kap. 23.2 om høyrehåndsregel 3. Forklar for hverandre.

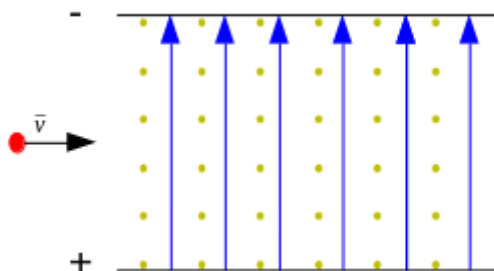
d) Gå til <http://ophysics.com/em7.html>. Trykk "Start". Som dere ser begynner partikkelen å bevege seg i en sirkelbane. Det magnetiske feltet peker ut av skjermen.

- Finn retningen til den magnetiske kraften på to måter: Ut fra banen og sentripetalkraft, og ut fra høyrehåndsregelen for magnetisk kraft på en ladning i bevegelse.
- Bruk tallene i simuleringen til å beregne radiusen til sirkelbanen. Stemmer den overens med det simuleringen viser?

Oppgave 3 - Fartsvelger

Vi skal nå se på situasjonen skissert i figuren under. En positivt ladet partikkel blir skutt inn i et magnetfelt og et elektrisk felt som står vinkelrett på hverandre. Det elektriske feltet har retning \uparrow (oppover), og det magnetiske feltet har retning \odot (ut av skjermen).

$v = 2,0 \times 10^6$ m/s, $q = 1,6 \times 10^{-19}$ C, $E = 1,2 \times 10^6$ N/C og $B = 0,6$ T



- Hva blir retningen på den elektriske kraften?
- Hva blir størrelsen på den elektriske kraften?
- Hva blir retningen på den magnetiske kraften?
- Hva blir størrelsen på den magnetiske kraften?
- Hvordan vil partikkelen bevege seg?
- Hvordan ville partikkelen bevege seg hvis den hadde høyere hastighet?
- Hvordan ville partikkelen bevege seg hvis den hadde lavere hastighet?
- Hvorfor tror dere et slikt oppsett kalles en fartsvelger?