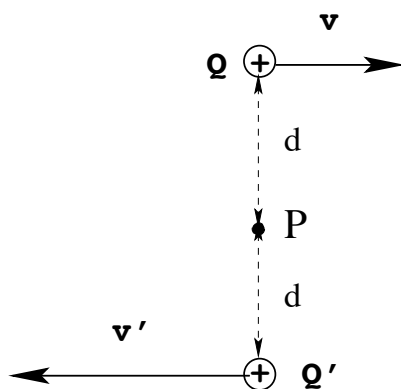


Oppgave 1

To ladninger $Q = +8.0 \mu\text{C}$ and $Q' = +3.0 \mu\text{C}$ beveger seg begge relativt til en stasjonær observatør i punktet P som vist i figuren. Avstanden $d = 12 \text{ cm}$ og



hastighetene til de to partiklene er motsatt rettet med størrelse $v = 4.5 \times 10^6 \text{ m/s}$ og $v' = 9.0 \times 10^6 \text{ m/s}$.

- I det øyeblikk partiklene er akkurat der som vist i figuren, hva er størrelsen og retningen til det totale magnetiske felt de skaper i punktet P ?
- Hva er da størrelsen og retningen til de elektriske og magnetiske kreftene hver partikkel utøver på den andre? Og hva blir forholdet mellom disse to kreftene?
- Hvis hastigheten til partiklen Q' blir reversert slik at begge partiklene beveger seg i samme retning, hva blir da størrelsen og retningen til de magnetiske kreftene som virker på hver av dem?

Oppgave 2

To turgåere er ute og vandrer i skogen og bruker kompass. De befinner seg i nærheten av en horisontal høyspentledning som fører en strøm $I = 800 \text{ A}$. Den ligger i en høyde $h = 5.5 \text{ m}$ over bakken og går i retning nord-syd.

- Finn størrelsen og retningen til det magnetiske felt på bakken rett under ledningen.
- En av dem foreslår at de skal gå 50 m bort fra ledningen før de bruker kompasset. Er dette nødvendig når det jordmagnetiske felt er $0.5 \times 10^{-4} \text{ T}$?

- c) Er det et elektrisk felt fra ledningen?

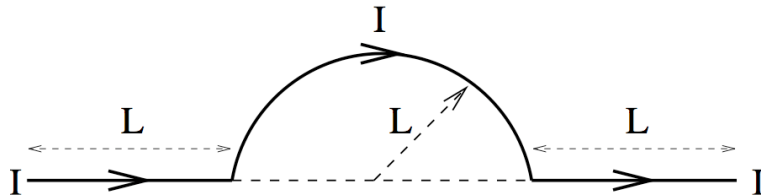
Oppgave 3

En rett, strømførende ledning har et sirkulært tverrsnitt med radius a . Anta at strømtettheten J er konstant.

- a) Finn magnetfeltet \mathbf{B} fra denne strømmen inni og utenfor ledningen som funksjon av den radiale avstand r fra ledningens sentrum.
- b) Vis at feltet er divergensfritt både innenfor og utenfor ledningen. Bruk kartesiske koordinater.
- c) Beregn curl til feltet på samme måte, i.e. $\nabla \times \mathbf{B}$, i de to områdene.

Oppgave 4

En del av en strømførende ledning ser ut som i figuren med $L = 10$ cm og fører en strøm $I = 1.0$ A. Den befinner seg i et konstant magnetfelt $B_0 = 0.1$ T som står loddrett på papirplanet.



- a) Beregn retningen og størrelsen til kraften som virker på denne ledningsdelen.
- b) Hvor stort og hvilken retning har magnetfelt som skapes av denne strømmen, i sentrum av halvsirkelen?
- c) Og hva blir størrelsen og retningen til dette magnetiske feltet i et punkt over halvsirkelen i en loddrett avstand $L = 10$ cm fra denne?