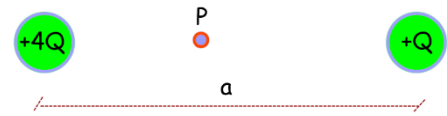


Øving 6

Oppgave 1

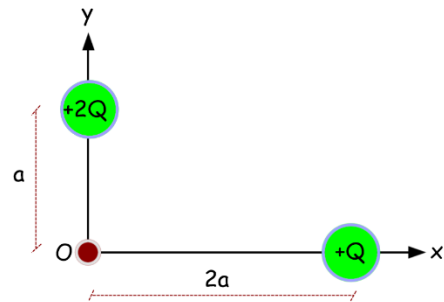
To positivt ladede punktladninger med ladning henholdsvis lik $+4Q$ og $+Q$ er plassert en avstand a fra hverandre. Se figuren til høyre.



Mellom disse to punktladningene finnes det et punkt P hvor det totale elektriske feltet er lik null. Bestem hvor langt unna ladningen $+4Q$ dette punktet befinner seg.

Oppgave 2

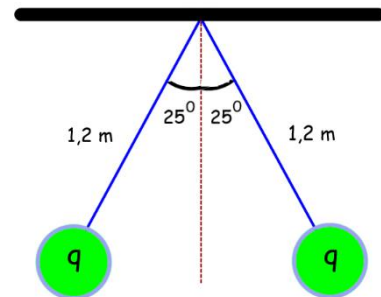
En ladning $+Q$ er plassert på x -aksen og en ladning $+2Q$ er plassert på y -aksen slik figuren til høyre viser. Posisjonen til ladningen $+Q$ er $(2a, 0)$ og posisjonen til ladningen $+2Q$ er $(0, a)$.



Bestem størrelsen og retningen til den totale elektriske feltvektoren \vec{E} produsert av disse to punktladningene i origo uttrykt ved henholdsvis a og Q .

Oppgave 3

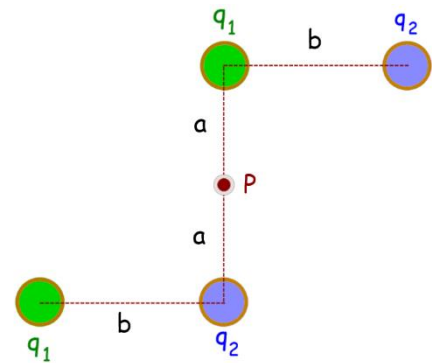
To små kuler med masse 15 g henger i hver sin tynne tråd med lengde $L = 1,2$ m. De to trådene er festet i taket i et felles opphengingspunkt slik figuren viser. De to kulene har lik ladning q og de danner begge en vinkel på 25° med vertikalen.



- Bestem størrelsen på ladningen q til de to kulene.
- Begge trådene forkortes ned til en lengde lik 0,60 m. Kulenes ladning q holdes derimot uendret. Hva blir den nye vinkelen som hver tråd nå danner med den vertikale linja?
[Hint: eventuelle brysomme trigonometriske likninger kan løses med bruk av en grafisk kalkulator eller lignende verktøy.]

Oppgave 4

Punktpartikkelsystemet, som vist i figuren til høyre, er organisert i to separate ladningspar bestående av en ladning $q_1 = 5,0 \mu\text{C}$ og en ladning $q_2 = -10 \mu\text{C}$. Avstanden mellom de to ladningene innenfor hvert enkelt par er $b = 0,40 \text{ mm}$. Et punkt P befinner seg midt mellom de to ladningsparene og samtidig på den vertikale linja mellom ladningen q_1 og q_2 slik figuren viser. Avstanden fra ladning q_1 i det øverste ladningsparet er $a = 0,30 \text{ mm}$.

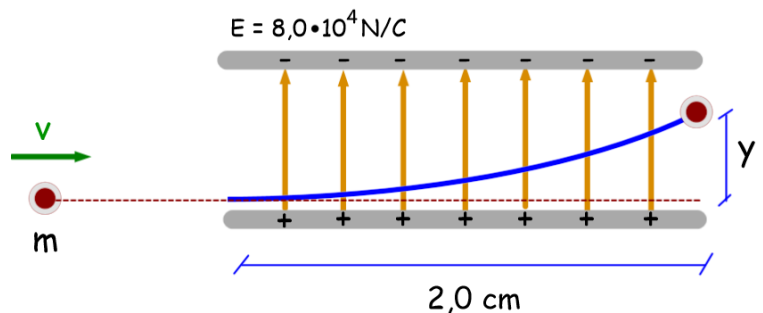


Hva er det elektriske potensial V i punktet P ?

Oppgave 5

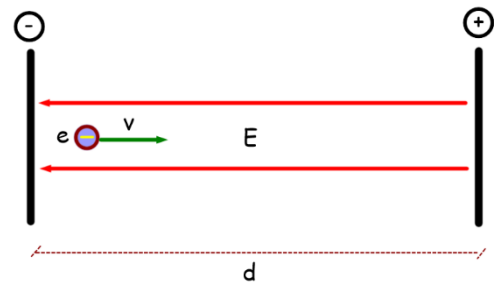
En blekkskriver virker ved at blekkdråper blir tilført en elektrisk ladning q slik at de kan styres mot papiret ved hjelp av et homogent elektrisk felt som vist i figuren. Lengden på de to metallplatene er $2,0 \text{ cm}$ og den elektriske feltstyrken mellom dem er tilpasset slik at $E = 8,0 \cdot 10^4 \text{ N/C}$.

Blekkskråperne har masse $1,4 \cdot 10^{-8} \text{ kg}$ og kommer inn i det elektriske feltet med en horisontal hastighet lik 20 m/s . Hva er dråpenes ladning q når dråpene kommer ut en høyde $y = 0,30 \text{ mm}$ over der den gikk inn?



Oppgave 6

CERN har (pr. 2019) planer om å bygge en lineær partikkelakselerator [CLIC](#) (Compact Linear Collider), slik figuren viser. Den vil kunne akselerere elektroner til svært høye energier takket være svært sterke elektriske felter med feltstyrker opptil 100 MV/m .



Finn lengden d som en slik lineær akselerator må ha for å kunne akselerere et elektron fra null starthastighet ved den negative plata opp til en hastighet lik $3,0 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ (10 % av lyshastigheten) idet det treffer den positive plata. [Hint: benytt energibevaring].