

Øving 1

Veiledning: Mandag 18. august

Innleveringsfrist: Torsdag 21. august

Oppgave 1 (lett)

To punktladninger q og $-q$ ligger i ro med innbyrdes avstand a . Bestem den resulterende elektriske kraften $\mathbf{F}$ på en tredje punktladning q når denne er plassert i en avstand $a/\sqrt{2}$ fra begge de to andre. Tegn en figur med de tre ladningene der retningen på $\mathbf{F}$ går klart fram. [Notasjon: **vektorer** med **fete** bokstaver.] Bestem tallverdi på F når $q = e$ og $a = 5 \text{ \AA}$. Hva blir nettokraften $\mathbf{F}'$ dersom den ene punktladningen $-q$ skifter fortegn? (Tegn figur.)

Oppgave 2 (lett/middels?)

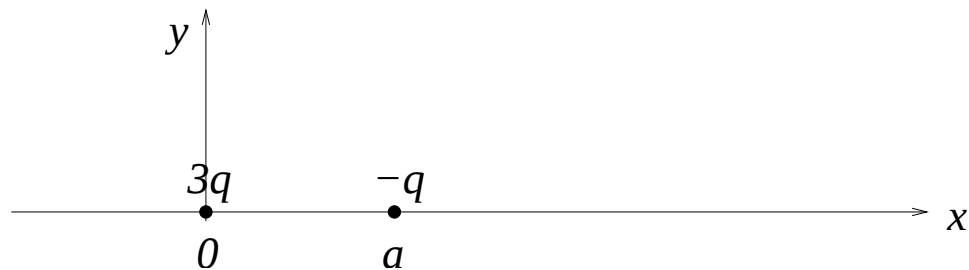
- a) Seks like store ladninger q er plassert i hjørnene av en regulær sekskant. Hvor stor blir kraften på en "testladning" Q i sentrum av sekskanten?
- b) En av de seks ladningene fjernes. Hva blir nå kraften på Q ? Tegn en figur og forklar hvordan du har tenkt.
- c) Erstatt "seks" med "sju" og gjenta oppgave a og b!

Oppgave 3 (lett)

Beregn hvor stor elektrisk feltstyrke $\mathbf{E}$ det må være ved jordoverflaten for at den elektriske kraften på et fluoridion, F^- , akkurat skal balansere gravitasjonskraften. (Til sammenligning er vanligvis den elektriske feltstyrken ved jordoverflaten av størrelsesorden 100 N/C .) Hvis dette elektriske feltet hadde sin opprinnelse i et annet fluoridion plassert rett under det første, hva ville da avstanden mellom ionene ha vært?

(Fluor har masse 19 g/mol . Ett mol er $6.02 \cdot 10^{23}$. Tyngdens akselerasjon er 9.82 m/s^2 .)

Oppgave 4



a) (*lett*) To punktladninger $3q$ og $-q$ er plassert på x -aksen i henholdsvis $x = 0$ og $x = a$. Forklar hvorfor mulige likevektsposisjoner for en tredje ladning q må ligge på x -aksen.

b) (*middels*) Det er en likevektsposisjon x_0 på x -aksen for denne tredje ladningen. (I tillegg til det "singulære" punktet $x = a$.) Bestem x_0 . Begrunn, *uten* ytterligere regning, at denne likevekten er ustabil med hensyn på en liten forflytning i x -retning. (Alternativt, *med* ytterligere regning: Vurder stabiliteten av likevekten ved å se på dF/dx i $x = x_0$.)

[I *likevekt* virker det ingen netto kraft på ladningen. Når den forskyves en avstand Δx fra likevektsposisjonen, vil den påvirkes av en kraft. Dersom denne kraften virker i samme retning som Δx , er likevekten ustabil, i motsatt fall stabil.]

c) (*vanskelig?*) Vis at likevektsposisjonen $(x_0, 0)$ er stabil med hensyn på en liten forflytning i y -retning, dvs $(x_0, 0) \rightarrow (x_0, \Delta y)$, der $|\Delta y| \ll x_0$. (Tips: Bestem y -komponenten av den totale kraften i punktet $(x_0, \Delta y)$.)

Fasitsvar:

Oppgave 1: 2.6 nN.

Oppgave 3: $1.9 \mu\text{N/C}$; 2.7 cm.

Oppgave 4b: $x_0 = (3 + \sqrt{3})a/2$.