

Oppgave 1

Vi har to små kuler med samme, negative ladning plassert i en avstand av 20 cm fra hverandre.

- a) Hvor stor er ladningen på hver av dem når kraften mellom kulene er 0.22 N?
- b) Hvor mange ekstra elektroner må det være på hver av dem for at Coulombkraften mellom dem skal bli 4.57×10^{-21} N?

Oppgave 2

Vi har to små kuler av aluminium i en avstand av 80 cm fra hverandre. Hver kule veier 25 g. *Al* har atom-vekt 26.98 g/mol og atom-nummer 13.

- a) Hvor mange elektroner er det i hver kule?
- b) Hvor mange elektroner må fjernes fra den ene kulen og overføres til den andre for at det skal oppstå en attraktiv kraft 1.0×10^4 N (ca. et tonn!) mellom kulene?
- c) Hvor stor brøkdel av elektronene i en kule utgjør dette?

Oppgave 3

En elektrisk punktladning $q_1 = 2.5 \mu\text{C}$ er plassert på x -aksen i $x = 0$ og en tilsvarende ladning $q_2 = -3.5 \mu\text{C}$ er plassert i $x = 60$ cm.

- a) Skissér det resulterende, elektriske felt fra disse to ladningene og de tilsvarende feltlinjene.
- b) Beregn det elektriske feltet i punktet $x = 1.0$ m på x -aksen.
- c) Finn et punkt på x -aksen hvor feltet er nøyaktig lik null.
- d) En ny punktladning q_3 plasseres i punktet $x = 30$ cm slik at kraften på ladning q_1 blir null. Hvor stor må denne nye ladningen være?

Oppgave 4

I hvert hjørne av et kvadrat med sidelengde $a = 1.0$ nm er det plassert vekselvis en positiv og en negativ ladning, hver med størrelse $q = 2.0$ pC. Dette kalles en elektrisk kvadrupol og har null total ladning. Den er plassert med sitt senter i origo.

- a) Hva blir det elektriske feltet midt i kvadratet?
- b) Hva er størrelsen til feltet på midten av en sidekant?
- c) Beregn hvordan feltet i et punkt i kvadratets plan varierer med avstanden $r \gg a$ fra origo.
- d) Gjenta denne beregningen for et punkt som ligger rett over kvadratets sentrum i avstand $r \gg a$ fra dette.

Oppgave 5

En elektrisk ladning Q er plassert på en rett linje med lengde L . Den har derfor en elektrisk linjetetthet $\lambda = Q/L$.

- a) Skissér det elektriske feltet i et plan som inneholder denne ladete linjen.
- b) Beregn det elektriske feltet utenfor midtpunktet av linjen i en avstand r fra denne?
- c) Vis at når $L \gg r$, så blir resultatet forenklet til $E = \lambda/2\pi\epsilon_0 r$.