

Oppgave 1

En ikke-ledende stav med lengde $L = 30$ cm er jevnt ladet og kan betraktes som en linjeladning. Halve staven er negativt ladet, og den andre halvdel er like mye positivt ladet med lengdetetthet $\lambda = 4.0 \times 10^{-8}$ C/m.

- Hvor stort er det elektriske feltet og potensialet i en avstand av 40 cm fra staven på en linje vinkelrett på staven og gjennom dens midtpunkt?
- Hvor stort er stavens elektriske dipol-moment?
- Staven plasseres i et ytre, uniformt elektrisk felt $E = 2.4 \times 10^4$ V/m slik at feltlinjene danner vinkelen $\alpha = 20^\circ$ med det elektriske dipol-momentet. Finn kraft-momentet på staven og den potensiell energien for systemet.

Oppgave 2

Vi har tre, parallelle plan med elektrisk ladning. De står alle normalt på z -aksen. Et plan ligger i $z = -4$ cm og har ladningstetthet $\sigma_1 = 3.0$ nC/m², det andre ligger i $z = 1$ cm og har ladningstetthet $\sigma_2 = 6.0$ nC/m², mens det tredje er i $z = 4$ cm med $\sigma_3 = -8.0$ nC/m².

- Hvor stort er det elektriske feltet i punktene $z = \pm 6$ cm og hvilken retning har det i disse punktene?
- Og hva er feltet og dets retning i de to punktene $z = -3$ cm og $z = +2$ cm?

Oppgave 3

En lang koaksialkabel består av en indre sylindrisk leder med radius a og en ytre, koaksial og metallisk sylinder med indre radius b og ytre radius c . Mens den ytre sylinder er isolert og har ingen netto ladning, er det en uniform ladningstetthet λ per meter langs den indre sylindren.

- Bestem det elektriske feltet $E(r)$ rundt kabelen fra dens sentrum $r = 0$ til $r = 2c$ utenfor den.
- Beregn ladningstetthetene på overflaten til den indre sylindren og til de to overflatene til den ytre sylindren.
- Finn spenningen mellom de to sylindrene og den tilsvarende kapasiteten.

Oppgave 4

En ladet kule med radius R har total ladning Q som antas uniformt fordelt over kulens indre.

- a) Beregn det elektriske feltet $E(r)$ som funksjon av den radielle avstand r fra kulens sentrum.
- b) Finn potensialet $V(r)$ til ladningsfordelingen når det settes lik null for $r \rightarrow \infty$.
- c) Kan du herav finne den totale elektriske energi for kula?
- d) Beregn den elektriske energitettheten innenfor og utenfor kula.
- e) Finn herav den totale energien og sammenlign med resultat funnet i c).