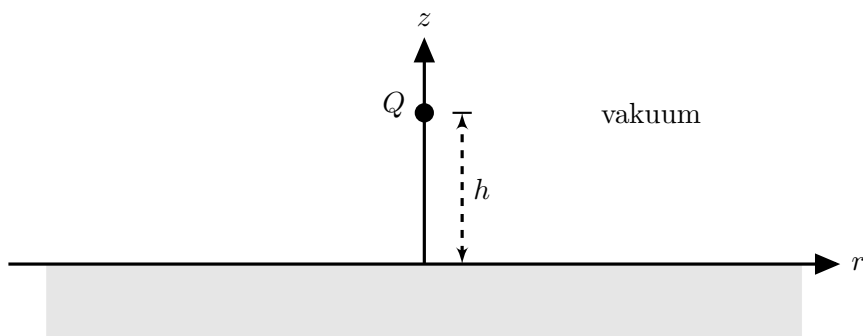


TFE4120 Elektromagnetisme

Øving 4

Oppgave 1

Gitt en punktladning Q som befinner seg i en avstand h fra et uendelig stort, ledende plan:

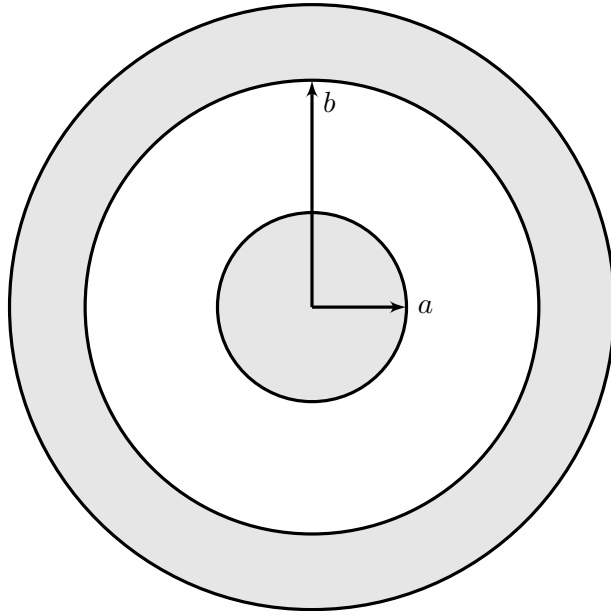


- Bestem potensialet V langs z -aksen for $0 \leq z < h$. Bestem også det elektriske feltet her.
- Utfra resultatene i Eks. 2.6 i kompendiet kan det vises at det elektriske feltet i denne konfigurasjonen går som $\mathbf{E} \propto \frac{1}{R^3}$ når $R \gg h$, der $R^2 = r^2 + z^2$. Forklar hvorfor alle feltlinjer som starter på Q må ende opp på det ledende planet. Kan du nå med en gang si hva den totale induerte ladningen på overflaten av den plane lederen er?
- Finn den induerte ladningstettheten $\rho_s(r)$ på lederens overflate. *Tips:* Bruk $\rho_s = \epsilon_0 E$, der E evalueres rett ovenfor lederen.
- Vis at den totale induerte ladningen på overflaten er lik $-Q$.
- Skissér de elektriske feltlinjene overalt.
- Finn kraften på punktladningen.

Tips: Bruk speilladningsmetoden!

Oppgave 2

En koaksialkabel består av en sylindrisk innerleder med radius a og et sylinderformet rør med indre radius b som ytterleder (se figuren under). Mellomrommet mellom lederne er fylt med luft som tåler en feltstyrke på $E_t = 3 \cdot 10^6 \text{V/m}$.



- a) For en gitt verdi av b , finn den verdien av a som gjør at kabelen kan tåle størst mulig spenning mellom lederne.
- b) Hvor stor er denne spenningen når $b = 1 \text{ cm}$? (Svar: $1.1 \cdot 10^4 \text{ V}$.)