

**NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON
INSTITUTT FOR FYSIKALSK ELEKTRONIKK**

Faglig kontakt under eksamen:
Kjell Bløtekjær, tlf. 94407

EKSAMEN I FAG 44015 ELEKTROMAGNETISME

ONSDAG 6. MAI 1998

Tid: Kl. 0900 -1500

Tillatte hjelpemidler:

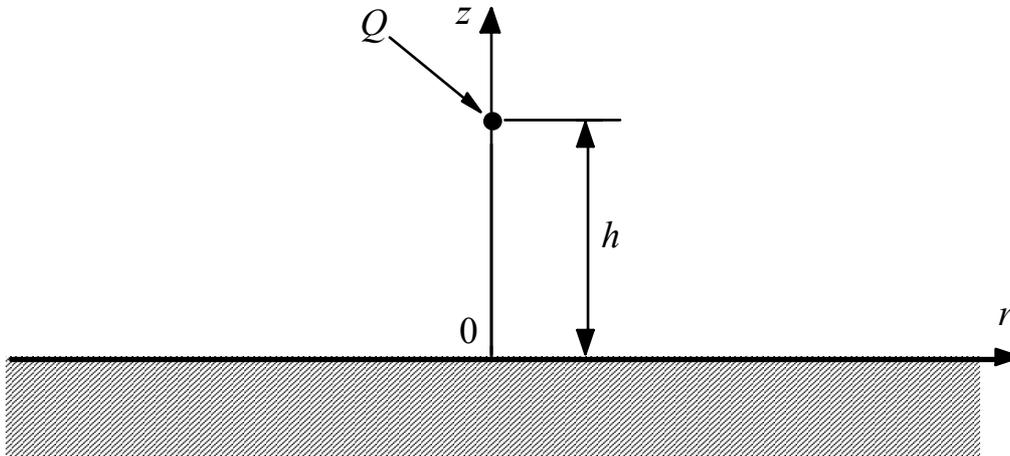
A1- Kalkulator ikke tillatt.

Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt.

Formlene i den vedlagte formelsamlingen kan benyttes uten å utledes.

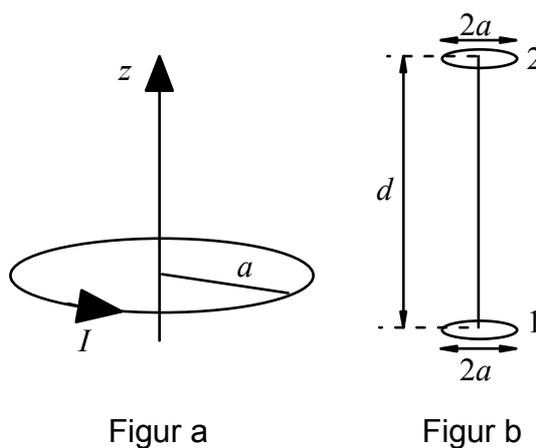
Oppgave 1:

En punktladning Q befinner seg i en avstand h fra et uendelig stort, ledende plan. Over planet er det vakuum.



Bestem:

- den elektriske feltstyrken $\vec{E}(z)$ på z -aksen, for alle verdier av z .
- den induerte ladningstettheten $\rho_s(r)$ på overflaten av den plane lederen.
- den totale induerte ladning Q_{ind} på overflaten av den plane lederen.
- kraften \vec{F} som virker på punktladningen.

Oppgave 2:

Figur a

Figur b

Gitt en sirkulær strømsløyfe med radius a , som fører strømmen I (Figur a).

- Finn den magnetiske flukstettheten $\vec{B}(z)$ på et vilkårlig punkt på sløyfens midtakse.

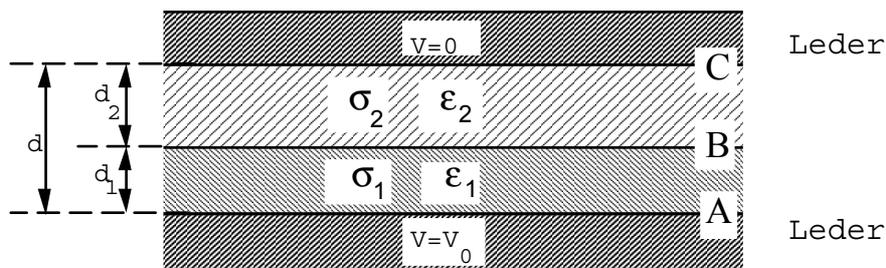
Du kan løse de etterfølgende oppgavene selv om du ikke klarte oppgave a.

To like, sirkulære strømsløyfer, med radius a , plasseres med sammenfallende akser, i en avstand d fra hverandre, hvor $d \gg a$ (Figur b).

- Finne den gjensidige induktansen M mellom sløyfene.
- Finne den induerte elektromotoriske spenningen emf i sløyfe nr. 2, når strømmen i sløyfe nr. 1 er $I_0 \sin \omega t$.
- Finne dreiemomentet \vec{T} som virker på sløyfe nr. 2.

Oppgave 3:

To parallelle, ledende plane plater har uendelig utstrekning. Avstanden mellom dem er d . Mellom platene er det to dielektrika som har en viss ledningsevne. De har tykkelser henholdsvis d_1 og d_2 . Deres permittiviteter er ϵ_1 og ϵ_2 , og konduktivitene er σ_1 og σ_2 . Mellom platene er det påtrykt en spenning V_0 .



- Det går en konstant strømtetthet \vec{J} i området mellom platene. Beregn den.
- Beregn de frie flateladningstetthetene ρ_s og de bundne flateladningstetthetene ρ_{sb} på de tre grenseflatene A, B, og C.