

La ladningen på platene være $\pm Q$ som angitt på figuren. Bestem som funksjon av z størrelsen på den elektriske flukstettheten (forskyvningen) D , det elektriske feltet E og polarisasjonen P (dvs. bestem z -komponentene til disse vektorene). Hva blir kapasitansen C_V til denne kondensatoren med varierende ϵ_r ? Bestem også bunden romladningstetthet (ladning pr. volumenhet) $\rho_b = \rho_b(z)$ mellom platene. (Det skal ikke settes inn tallverdier i denne delen av oppgaven.) Oppgitt:

$$\oint D dA = Q$$

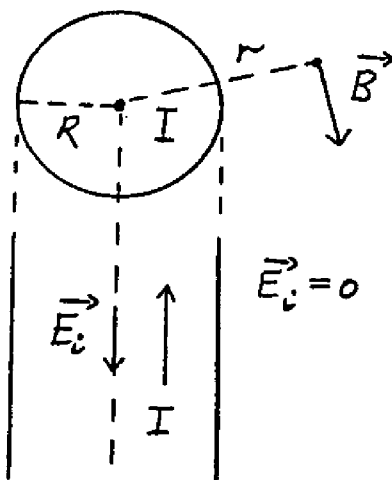
$$\nabla D = \rho$$

$$\nabla D = \text{div } D = \frac{\partial D_x}{\partial x} + \frac{\partial D_y}{\partial y} + \frac{\partial D_z}{\partial z}$$

$$D = \epsilon_0 E + P = \epsilon_r \epsilon_0 E$$

Oppgave 3

a)



En homogen sirkelformet leder med radius R , som angitt på figuren, fører en konstant strøm I (rettet inn i papiplanet). Beregn størrelsen på magnetfeltet B som funksjon av avstanden r fra sentrum både innenfor og utenfor lederen. Permeabiliteten for vakuum er μ_0 .

Hva blir magnetfeltet B innenfor en sirkelformet jernring med relativ

permeabilitet μ_r dersom den legges konsentrisk om sentrum til lederen.

($r > R$).

- b) Lederen har resistivitet ρ . Hvor stor spenning V trengs for å drive en strøm I gjennom en slik leder av lengde L ? Hva er størrelsen på den tilhørende elektriske feltstyrken E langs lederen? Beregn verdien til spenningen V numerisk når lederen er av aluminium med resistivitet $\rho = 2,82 \cdot 10^{-8} \Omega m$ ($1\Omega = 1\text{ohm} = 1 \text{ V/A}$), har radius $R = 5,0 \text{ mm}$, lengde $L = 400 \text{ m}$, og strømstyrken er $I = 35 \text{ A}$.