

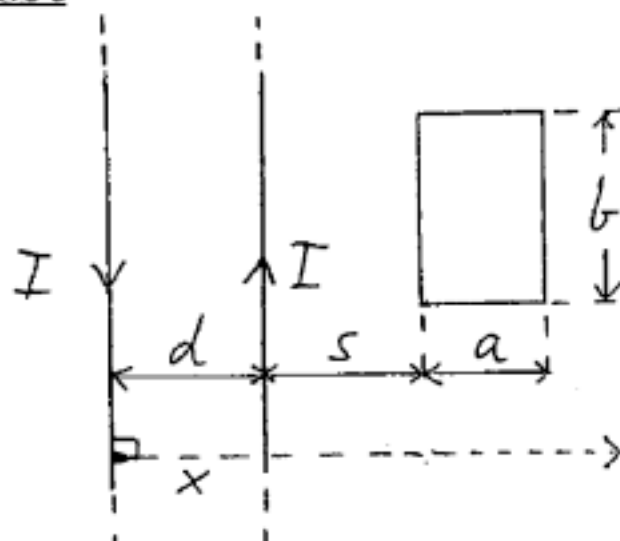
- c) Den gitte ladningsfordelingen representerer en elektrostatisk energi. Beregn denne elektrostatiske energien U uten dielektrisk medium mellom radiene R_1 og R_2 .

$$\text{Oppgitt: } \oint \mathbf{D} d\mathbf{A} = Q, \quad \mathbf{D} = \epsilon_r \epsilon_0 \mathbf{E}.$$

$$u = \frac{1}{2} \mathbf{E} \cdot \mathbf{D} \quad dV = 4\pi r^2 dr$$

Oppgave 2

a)



Betrakt 2 uendelig lange parallelle elektriske ledninger med avstand d mellom sentrene som vist på figuren. De 2 ledningene har radius R ($\ll d$). Det elektriske potensialet på den rette forbindelseslinjen mellom ladningene vil da være gitt ved

$$V(x) = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{x}{d-x}\right)$$

der x er posisjonen på denne linjen regnet fra sentrum av den ene lederen, og λ er netto linjeladning på den ene lederen med motsatt ladning på den andre. Hva er potensialforskjellen ΔV mellom de to lederne?

Et stykke av ledningsparet med lengde ℓ ($\gg d$) kan betraktes som en kapasitans (kondensator). Beregn den tilhørende kapasitansen C når permittiviteten er ϵ_0 som for vakuum.

- b) Ledningene ovenfor fører også elektrisk strøm I i hver sin retning. Ledningsstykket med lengde ℓ vil da også ha en selvinduktans L som skyldes generert magnetfelt fra strømmen. Utenfor en enkelt rett sirkulær leder er størrelsen på magnetfeltet

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

der μ_0 er permeabiliteten for vakuum og r er avstanden fra lederens sentrum.