

Oppgitt: $\mathbf{F} = I(\mathbf{L} \times \mathbf{B})$, $\mathcal{E} = -\frac{d\phi_m}{dt}$, $\phi_m = \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}$

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = (a_x b_y - a_y b_x) \hat{\mathbf{e}}_z + (a_y b_z - a_z b_y) \hat{\mathbf{e}}_x + (a_z b_x - a_x b_z) \hat{\mathbf{e}}_y$$

$$\int \frac{u du}{(a^2 + u^2)^{n/2}} = -\frac{1}{n-2} \frac{1}{(a^2 + u^2)^{n/2-1}}$$

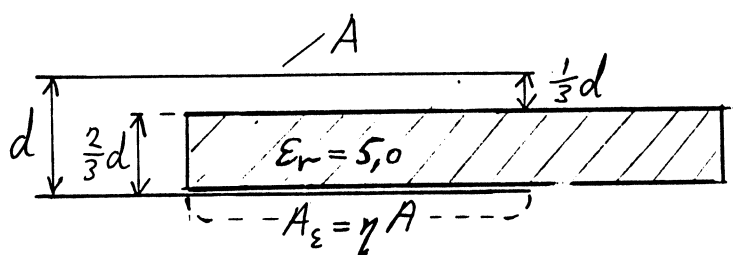
Oppgave 3

a) Vis at ved parallellkopling og seriekopling av 2 kondensatorer (kapasitanser) har en henholdsvis

$$C = C_1 + C_2 \quad \text{og} \quad \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

der C_1 og C_2 er de 2 kapasitansene som koples sammen og C er resulterende kapasitans.

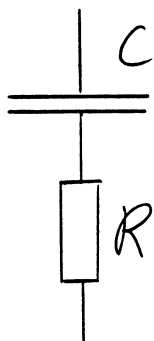
b)



En platekondensator med areal A og avstand d mellom platene har en kapasitans C_0 med luft mellom platene. Denne kapasitansen skal dobles ved å legge en dielektrisk plate med tykkelse $d_\epsilon = \frac{2}{3}d$ og relativ permittivitet $\epsilon = 5,0$ mellom kondensatorplatene.

La A_ϵ være arealet som den dielektriske platen dekker mellom kondensatorplatene. Hva er forholdet $\eta = A_\epsilon/A$ når kapasitansen er doblet til $C = 2C_0$? [Hint: Betrakt den resulterende kapasitansen som en serie- og parallellkopling av flere kapasitanser. Se bort fra randeffekter da avstanden mellom platene anses liten i forhold til utstrekningen av disse.]

c)



En kapasitans C og motstand R er koplet i serie. Beregn resulterende impedans Z og dens fasevinkel α når $C = 0,25 \mu F$, $R = 250 \Omega$, og vekselstrømmen har frekvensen $f = \frac{\omega}{2\pi} = 2000 \text{ Hz}$. [Hint: Benytt enten viserdiagram eller komplekse tall for beregning.]

Oppgitt: $Q = CV$, $C = \epsilon_r \epsilon_0 \frac{A}{d}$