

Eksamen i SIG4002 Fysikk og Geofysikk
3/5 2000

Tillatte hjelpemidler:

Godkjent kalkulator, med tomt minne, i henhold til liste fra NTNU

Knutsen: Formler og data i fysikk.

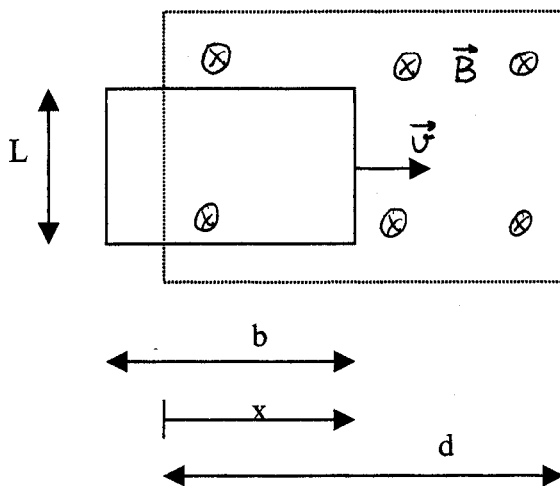
Rottmann: Mathematische Formelsammlung.

Barnett & Cronin: Mathematical Formulae.

Jahren & Knutsen: Formelsamling i Matematikk.

Oppgave 3

En rektangulær sløyfe av elektrisk ledende metalltråd har bredde L , lengde b og elektrisk motstand R . Sløyfen trekkes med konstant hastighet v gjennom et område med utstrekning d der det er et uniformt magnetfelt B som har retning inn i papirplanet. Vi antar – noe urealistisk – at det er et helt skarpt skille mellom områder med og uten magnetfelt.



$L = 40 \text{ mm}$, $b = 10 \text{ cm}$, $d = 15 \text{ cm}$
 $R = 1,6 \Omega$, $B = 2,0 \text{ T}$, $v = 1,0 \text{ m/s}$

- Beregn og plott den magnetiske fluksen Φ_B gjennom sløyfen som funksjon av posisjonen x av høyre side av sløyfen.
- Beregn og plott den induerte elektromotoriske kraft som funksjon av sløyfens posisjon. Hvilken retning har strømmen i sløyfen under bevegelsen gjennom magnetfeltområdet?
- Beregn og plott effekten som utvikles i sløyfen som funksjon av posisjonen.
- En kondensator med $C = 1,6 \mu\text{F}$, en spole med $L = 12 \text{ mH}$, en ohmsk motstand med $R = 1,5 \Omega$ og en bryter er koblet i serie. Kondensatoren har ladningen Q_0 idet bryteren lukkes. Etter hvor mange hele elektriske svingninger vil svingeamplituden ha sunket til det halve av den opprinnelige verdien?
- Bryteren erstattes med en vekselspenningskilde med frekvens $f = 50 \text{ Hz}$. Finn kretsens impedans og fasevinkel. Er strømmen foran eller etter den påtrykte spenningen?