

NTNU

Institutt for Fysikk og Institutt for Petroleumsteknologi og Anvendt Geofysikk

Faglige kontakter under eksamen

For oppgave 1: Bård Tøtdal, tlf 73593594

For de andre oppgavene: Ole Bernt Lile, tlf 73594948

## EKSAMEN I FAG SIF 4020 FYSIKK OG GEOFYSIKK

for studenter ved Geofag og Petroleumsteknologi

5. mai 1999.

Tid: 6 timer (kl 0900 – kl 1500).

Tillatte hjelpemidler:

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

Knutsen: Formler og data i Fysikk.

Rottmann: Mathematische Formelsammlung.

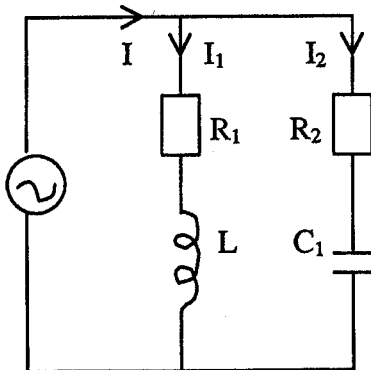
Barnett & Cronin: Mathematical Formulae.

Jahren & Knutsen: Formelsamling i Matematikk.

### Oppgave 1

En elektrisk krets består av en seriekobling av en vekselspenningskilde med amplitudespenning  $V_0 = 325$  volt, en motstand med resistans  $R_1 = 1000 \Omega$ , en kondensator med kapasitans  $C_1 = 1,00$  nF og en resistansfri spole med induktans  $L = 1,00$  mH. Den påtrykte spenningen har frekvensen  $f = 1,00 \cdot 10^5$  Hz.

- Finne effektiv strøm  $I$  og faseforskjell  $\phi$  mellom strøm og spenning. Illustrer spenningene  $V_R$ ,  $V_C$  og  $V_L$  over kretselementene  $R_1$ ,  $C_1$  og  $L$  i et viserdiagram ("phasor diagram").
- Vis at den gjennomsnittlige effekten  $\langle P_R \rangle$  som utvikles over resistansen  $R_1$  er lik gjennomsnittlig effekt  $\langle P \rangle = \frac{1}{2} \cdot V_0 \cdot I_0 \cdot \cos \phi$  for hele kretsen.
- En kondensator med kapasitans  $C_2$  skal kobles i parallell eller serie med kondensatoren  $C_1$  slik at den midlere effekt utviklet i kretsen blir størst mulig. Hvilken kobling – serie eller parallell – må velges, og hvor stor må  $C_2$  da være?
- Vi fjerner kondensatoren  $C_2$  og kobler spenningskilden i serie med en parallellkobling av to grener. Gren 1 har  $R_1$  og  $L$  i serie. Gren 2 har  $C_1$  og en motstand med resistans  $R_2 = 500 \Omega$  i serie. Finn strømmene  $I_1$  og  $I_2$  og de tilhørende fasevinklene  $\phi_1$  og  $\phi_2$  i forhold til spenningen



- Finne totalstrømmen  $I$  og den tilsvarende fasevinkelen  $\phi$  i forhold til spenningen, og illustrer strømmene og fasevinklene i et viserdiagram med spenningen som referanse.