

## Øving 3

### Målsetting

Denne øvingen skal gi trening i bruk av komplekse amplituder og impedanser. Du må ha fullført 50 % av øvingen inkludert oppkoblingsoppgaven for å få godkjent.

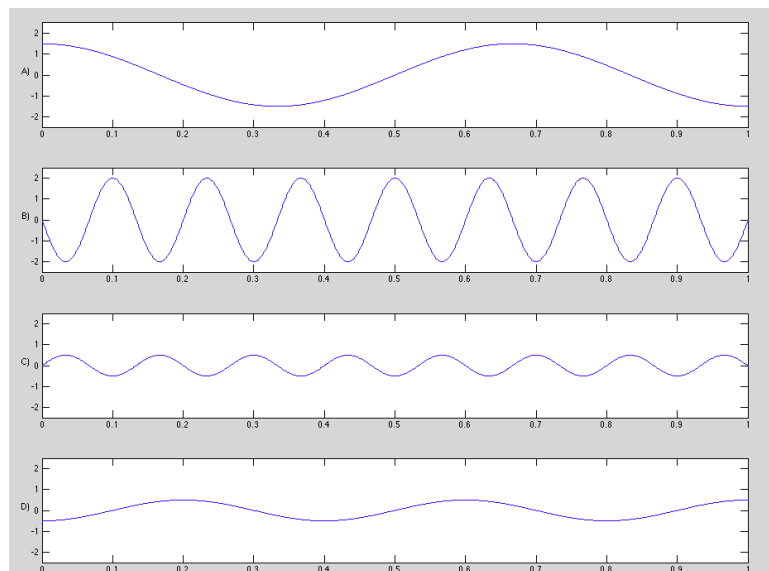
### Oppgave 1 (2 poeng)

a) Finn komplekse amplituder til de følgende signalene, og skisser dem i det komplekse planet:

$$5 \cos(3\pi t), \quad 38 \cos(2.5\pi t + \pi/3), \quad \cos(8t + 2).$$

b) Fire sinussignaler med vinkelfrekvens  $\omega$  har komplekse amplituder  $7e^{j\pi}$ ,  $3e^{j4.3\pi}$ ,  $Ce^{j\beta}$  og  $4+j4$ . Finn uttrykk for tidsforløpet for hvert av dem.

c) Figuren under viser fire sinussignaler. Anslå de komplekse amplitudene til hvert av dem.



## Oppgave 2 (2 poeng)

Forenkle uttrykket for  $x(t)$  til et enkelt sinussignal

$$x(t) = 10 \cos(\omega t + 0.42) + 4.2 \cos(\omega t - 1.3) - 6 \sin(\omega t + 0.38).$$

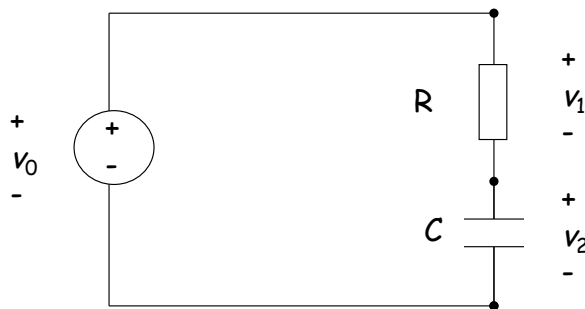
## Oppgave 3 (4 poeng)

a) La  $x(t)$  være et sinussignal. Vis at en tidsforsinkelse av  $x(t)$  med  $\Delta t$  tilsvarer en faseforsinkelse

$$\Delta\phi = -\omega\Delta t.$$

*Hint: Skriv opp uttrykk for et generelt sinussignal og legg til en tidsforsinkelse i uttrykket.*

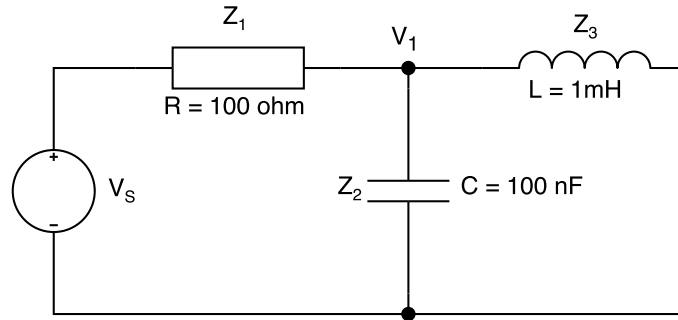
b) Gitt RC-kretsen i figuren under der  $V_0$ ,  $V_1$  og  $V_2$  er komplekse amplituder til hhv. spenningskilden  $v_0(t)$ , spenningen over motstanden  $v_1(t)$  og spenningen over kondensatoren  $v_2(t)$ . Videre har vi at  $v_0(t) = 0.5 \cos(2\pi \cdot 200t)$ ,  $R = 10k\Omega$  og  $C = 100\text{nF}$ .



Finn  $V_0$ ,  $V_1$  og  $V_2$  ved måling, skisser dem i det komplekse planet, og finn ut om Kirchhoffs spenningslov stemmer.

### Oppgave 4 (3 poeng)

Gitt følgende krets der kildespenningen  $v_s(t) = 5 \cos(2\pi 10^4 t)$  har kompleks amplitude  $V_s$ . Motstanden, kondensatoren og spolen har impedansene hhv.  $Z_1$ ,  $Z_2$  og  $Z_3$ . Spenningen  $v_1(t)$  i fellesnoden til R, L og C har kompleks amplitude  $V_1$ .



- a) Uttrykk  $V_1$  ved  $Z_1$ ,  $Z_2$  og  $Z_3$  og  $V_s$ .
- b) Finn verdien til  $V_1$ , samt uttrykket for  $v_1(t)$ .
- c) Finn strømmen gjennom kondensatoren og gjennom spolen.