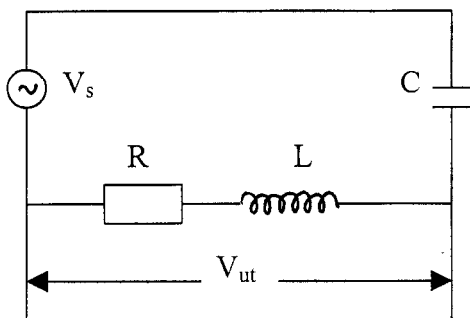


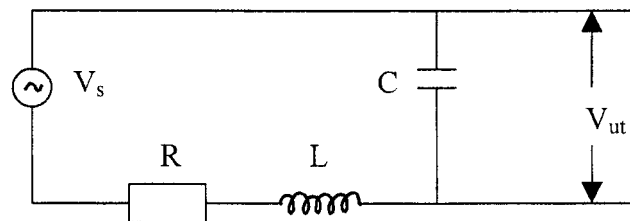
**Oppgave 1**

- a) Beregn impedans  $Z$  og fasevinkel  $\phi$  for en vekselspenningskrets med resistans  $R = 160 \Omega$ , kapasitans  $C = 0,4 \mu\text{F}$  og induktans  $L = 4 \text{ mH}$  i serie når vi påtrykker kretsen en frekvens  $f = 6 \text{ kHz}$ .  
Hva er strømmens amplitude dersom spenningens amplitude er  $V_0 = 10 \text{ V}$ ?

Ved å ta ut spenningen over forskjellige komponenter i en slik krets kan vi filtrere den påtrykte spenningen. L-C-R-seriekretser kan brukes som høy- og lavpassfiltre. For høypassfiltrering kobles komponentene som vist i figur 1, og for lavpassfiltrering slik som vist i figur 2. Det filtrerte signalet er betegnet som  $V_{\text{ut}}$  i begge tilfellene, mens spenningskilden er  $V_s$ .



Figur 1



Figur 2

- b) Finn et uttrykk for forholdet  $V_{\text{ut}}/V_s$  som funksjon av vinkelfrekvensen  $\omega$  for spenningskilden  $V_s$  i høypassfilteret i figur 1.  
Vis at når  $\omega$  er liten, er forholdet tilnærmet proporsjonalt med  $\omega$ , og dermed lite.  
Vis at forholdet går mot 1 for høye frekvenser.
- c) Finn på tilsvarende måte et uttrykk for forholdet  $V_{\text{ut}}/V_s$  som funksjon av vinkelfrekvensen  $\omega$  for spenningskilden  $V_s$  i lavpassfilteret i figur 2.  
Vis at når  $\omega$  er stor, er forholdet proporsjonalt med  $1/\omega^2$  og dermed lite.  
Vis at forholdet går mot 1 for lave frekvenser.
- d) En metallring er laget slik at den fritt kan ekspandere eller trekke seg sammen. Den er plassert i et konstant magnetfelt  $B$  slik at feltretningen er vinkelrett på ringen. Så ekspanderer ringen slik at radien vokser lineært med tiden etter formelen
- $$r = r_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t)$$
- Når ringen ekspanderer, blir den tynnere, slik at resistansen per lengdeenhet endrer seg i overensstemmelse med den empiriske formelen
- $$R = R_0 \cdot (1 + \beta \cdot t)$$
- Finn retning og størrelse av den induserte strømmen i ringen som funksjon av tiden.