

Oppgave 1 (*Kont. eksamen 2009*)

En elektrisk krets som vist i figuren inneholder en spenningskilde $\mathcal{E} = 60 \text{ V}$, to motstander som hver har $R = 30 \Omega$ og en spole med induktans $L = 0.3 \text{ H}$. Bryteren S er til å begynne med slått av.

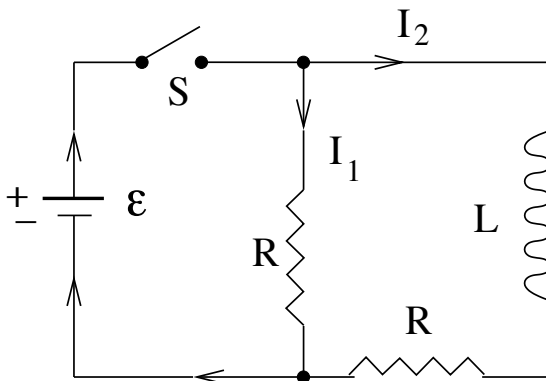


Figure 1: Retningene til strømmene behøver ikke å være riktige.

- Ved tiden $t = 0$ slås bryteren på. Hva blir da strømmen I_2 som går gjennom spolen samt økningen dI_2/dt ?
- Litt senere er denne strømoøkningen $dI_2/dt = 50 \text{ A/s}$. Hva er nå strømmen I_2 ?
- Hva blir strømmene I_1 og I_2 mye senere?

Oppgave 2 (*Eksamen 2009*)

En rett koaxialkabel består av en kompakt, sylindrisk kjerne med radius $a = 1.2 \text{ mm}$ og som fører en uniformt fordelt strøm $I = 2.7 \text{ A}$. Den er omgitt av en kosentrisk, ledende kappe med indre radius $b = 3.5 \text{ mm}$.

- Beregn magnetfeltet B i den sentrale lederen i avstand $r < a$ fra sentrum av kableten.
- Gjenta beregningen av magnetfeltet i det åpne mellomrommet $a < r < b$ og vis at du får samme svar som i forrige spørsmål for $r = a$.
- Beregn herav den totale magnetiske feltenergi (målt i J) i dette mellomrommet når kableten har en lengde på $L = 10 \text{ m}$.

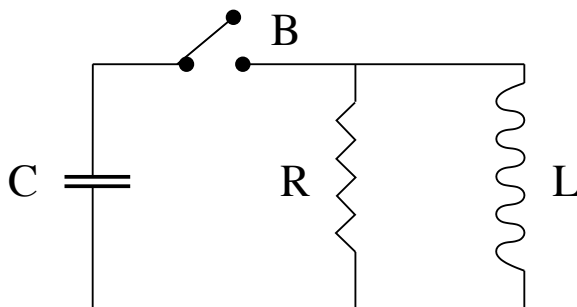
Oppgave 3

I en LC-krets er induktansen $L = 85.0 \text{ mH}$ og kapasitansen $C = 3.2 \mu\text{F}$. En strøm oscillerer i kretsen og har en maksimal verdi $I_0 = 0.85 \text{ mA}$.

- Hvilken frekvens oscillerer strømmen med?
- Hva er den maksimale ladning på kondensatoren?
- Hva er ladningen på kondensatoren i det øyeblikk strømmen gjennom spolen er 0.5 mA ?

Oppgave 4

Kondensatoren i kretsen er oppladet til en spenning V ved hjelp av et eksternt batteri som ikke er vist i figuren. Ved tiden $t = 0$ lukkes bryteren B og kondensatoren begynner å utlades gjennom motstanden R og en spole med induktansen L .



- Skriv ned Kirchhoffs lover for kretsen.
- Finn en differensialligning for strømmen gjennom spolen og løs denne som diskutert i forelesningene. Vis at det er tre typer løsninger og diskuter den fysiske betydning av dem.
- I hvert tilfelle finn strømmen gjennom motstanden R .