

FYS1120: Uke 42 - Numerikk 6

Oppgaver i FYS1120-Elektromagnetisme gitt ved UiO høsten 2010.

Oppgave 6.1 RLC-krets

I denne oppgaven skal vi se på en elektrisk krets bestående av en motstand R , en spole L og en kondensator C koblet i serie. Tidsutviklingen av ladningen på kondensatoren er gitt ved ligningen

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{q}{LC} = 0. \quad (1)$$

Løs ligning 1 numerisk ved å bruke Euler-Cromers metode. Skriv et program som integrerer opp tidsutviklingen av ladningen på kondensatoren. Vi skal bruke dimensjonsløse størrelser. Sett $L = 1$, $C = 1$ og $R = 0.2$. Bruk initialbetingelsene $q_0 = q(t = 0) = 1$ og $I_0 = \left. \frac{dq}{dt} \right|_{t=0} = 0$ og plott ladningen på kondensatoren og strømmen i kretsen som funksjon av tiden t for $t \in [0, 60]$ i samme figur med forskjellige farger. Kommenter resultatet.

Oppgave 6.2 Drevet RLC-krets

En drevet RLC-krets består av kretsen beskrevet i oppgave 6.1 og i tillegg en spenningskilde $V(t)$. Utvid programmet fra oppgave 6.1 til å inkludere spenningskilden $V(t) = V_m \sin(\omega t)$ i kretsen. Sett $V_m = 1$ og $\omega = 1$. Plott ladningen på kondensatoren, strømmen gjennom kretsen og $V(t)$ som funksjon av tiden t for $t \in [0, 60]$ i samme figur med forskjellige farger. Kommenter resultatet.