

8 Obligatorisk øvelse uke 11

8.1 Diskusjon

Om en uniform elastisk fjær kuttes i to like deler, hva blir da fjærkonstanten til hver del? Gjør rede for svaret ditt. Hva er forskjellen mellom frekvensen til en enkel harmonisk bevegelse (SHM) til den halve fjæren og frekvensen til den hele fjæren ved bruk av samme masse?

8.2 Enkel pendel

For en enkel pendel, beskriv forskjellene mellom ω (vinkelfarten) og ω (vinkelfrekvensen). Hvilken er konstant og hvilken er variabel?

8.3 Enkel pendel

Vi ser vi på en bevegelsen til en pendel hvor vi tar med luftmotstand. Tangential komponenten av tyngdekraften er gitt som $F_\theta = -mg \sin \theta$. Vi legger til kraften fra luftmotstanden gitt ved $F_L = -kv$ hvor k er en konstant. Vi har initialbetingelsene: $x(0) = x_0$ og $v(0) = 0$.

- (a) Hva er enheten til k ?
- (b) Gjør en "liten vinkel" tilnærming og finn et uttrykk for akselerasjonen til pendelen.
- (c) Vis at løsningen, med initial betingelsene, er gitt som

$$x(t) = e^{-\frac{k}{2m}t} \left[x_0 \cos(\omega' t) + \frac{x_0 k}{2m\omega'} \sin(\omega' t) \right].$$

(Her er det lurt å "sette inn" $x(t)$ i uttrykket for akselerasjonen.)

- (d) Hva er uttrykket for vinkelfrekvensen ω' ?

8.4 Dempet svingning

Et legeme er festet til enden av en elastisk fjær med en fjærkonstant på 225 Nm og svinger frem og tilbake. Figuren under viser posisjonen x som en funksjon av tiden t .

- (a) Ved hvilke tider er legemet i ro?
- (b) Hvor mye energi innehold systemet ved starten?
- (c) Hvor mye energi mistet systemet mellom $t = 1,0$ s og $t = 4,0$ s?
- (d) Hvor har den tapte energien blitt av?

