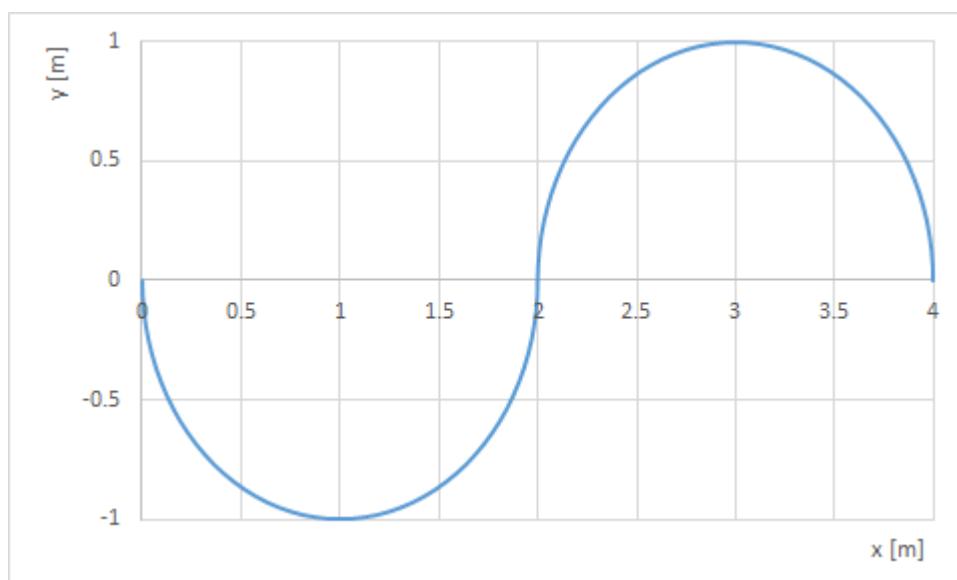


Obligatorisk øvelse F1

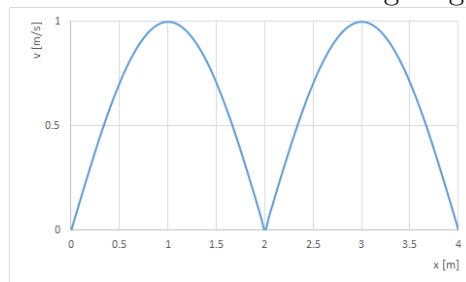
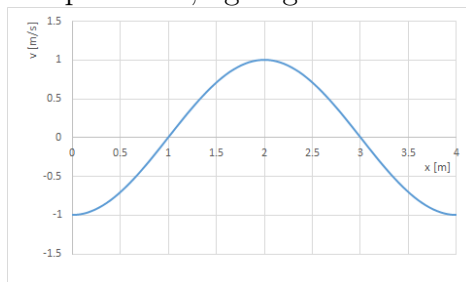
Den obligatoriske øvelsen skal helst leveres i grupper på inntil tre studenter, men individuell innlevering er også lov. Det er ikke krav om å klare alle oppgavene for å få godkjent, men innleveringen må vise at dere i hvert fall har forsøkt på alle delspørsmål.

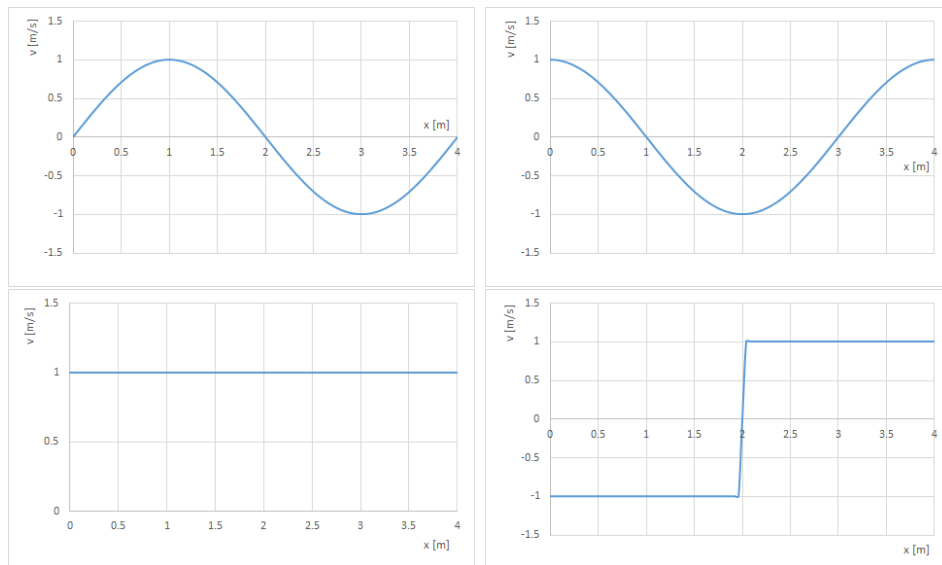
Oppgave 1

En bil kjører med konstant banefart 1 m/s langs veien som er vist på figuren (veien består av to halvsirkler). Bilen starter fra $(x, y) = (0, 0)$ og kjører mot økende x -verdi.



- (a) Nedenfor er det seks grafer som viser fart som funksjon av posisjon langs x -aksen. Én av grafene beskriver x -komponenten av bilens hastighet riktig, én av grafene beskriver y -komponenten av bilens hastighet riktig. Avgjør hvilken graf som viser x -komponenten og hvilken som viser y -komponenten, og begrunn kort hvorfor du mener dette er riktig valg.





(b) Finn akselerasjonen (vektor!) til bilen når

- (i) $x = 0$ m.
- (ii) $x = 1$ m.
- (iii) $x = 3$ m.

(c) Hvor lang tid bruker bilen på å nå frem til punktet $(x, y) = (4 \text{ m}, 0)$?

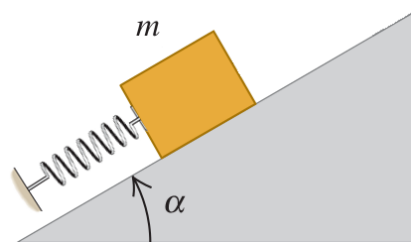
Oppgave 2

Vi studerer systemet som er vist på figuren. Fjæren har et fast oppheng i nedre ende og er også festet til klossen. Følgende parametre er gitt

$$m = 0.50 \text{ kg}$$

$$k = 25 \text{ N/m}$$

$$\alpha = 30^\circ$$



Anta at fjæren er ideell og at det ikke er noe luftmotstand. I de første deloppgavene skal vi også anta at klossen skråplanet glir uten noen friksjon mot skråplanet.

(a) Tegn figur med alle relevante krefter.

Vi plasserer klossen på skråplanet slik at fjæren er i sin likevektslengde og slipper den.

- (b) Finn klossenes akselerasjon etter at systemet slippes fri.
- (c) På grunn av fjæren vil systemet ende opp med å svinge frem og tilbake rundt en likevektsposisjon. Hvor mye er fjæren forkortet når systemet er i denne likevektsposisjonen?
- (d) ~~Bruk Newtons lover og bevegelsesligninger til å finne det laveste punktet klossen når.~~
- (e) Bruk energibevaring til å finne det laveste punktet klossen når.

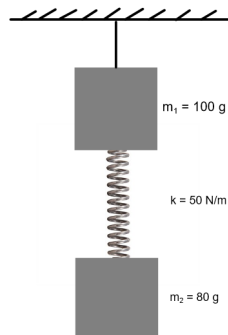
I det siste delspørsmålet antar vi at det er friksjon mellom klossen og skråplanet beskrevet av friksjonskoeffisienten $\mu = 0.1$. Forøvrig er systemet likt til tidligere.

- (f) Med friksjonen vil klossen svinge frem og tilbake en stund, men med mindre og mindre amplitude og til slutt stoppe. Hvor stopper klossen?

Oppgave 3

Vi studerer oppsettet med klosser, tau og fjær som er vist på figuren. Tauet som fester den øverste klossen til taket behandler vi som masseløst og fullstendig uelastisk. Fjæren som binder klossene sammen behandler vi som en masseløs, ideell fjær.

I første omgang studerer vi systemet mens det henger i ro.



- (a) Tegn frilegemediagram for
 - (i) Øvre kloss
 - (ii) Fjæren
 - (iii) Nedre kloss
- (b) Hvilke krefter i frilegemediagrammene er kraft-motkraft-par (jfr. Newtons 3. lov)?
- (c) Hvor mye er fjæren forlenget relativt til likevektslengden sin?

Vi kutter nå snoren som holder klossene festet til taket og studerer hvordan de faller ned.

- (d) Beskriv bevegelsen til systemet av to klosser forbundet med fjær mens det faller ned (kvalitativt).
- (e) Finn akselerasjonen til hver av de to klossene umiddelbart etter at snoren er kuttet.