Oblig 2
FYS1100 høst 2024

Versjon 07.08.2023, ACL & JB

Du finner frister for innlevering av obliger på Canvas. For å få obligen godkjent, må du vise at du har gjort et ordentlig forsøk på alle oppgavene, og du må **begrunne og forklare** hvordan du har tenkt (f.eks. "bruker $v(t) = v_0 + at$ fordi akselerasjonen a er konstant"). En LaTeX-mal og info om krav til selve oblig-innleveringen finner du på semestersiden, kravene er også oppsummert her:

1. Oppgaven skal leveres som én fil og i pdf-format. Det er lov å skanne inn håndskrevne ark så lenge disse er lesbare.

2. Kode kan leveres som egen Python- eller Matlab-fil, men alle figurer, all diskusjon og all besvarelse av oppgaven skal inn i pdf-hovedfilen. Legg inn koden enten som et bilde i pdf-filen, eller bruk "listings"-pakken (se LaTeX-malen på semestersiden, lenke over).

3. Besvarelsen bør inneholde alt som trengs for at den som retter skal kunne se at du har skjønt stoffet:

   (a) før oppgavene på en oversiktlig måte i den rekkefølgen de står oppgitt i

   (b) inkluder alle relevante plott og figurer med riktige akser og enheter

   (c) forklar og kommenter resultatene

4. Det er lov å samarbeide og levere en **fellesbesvarelse for inntil tre studenter**. Det forutsetter at alle bidrar til besvarelsen i sin helhet. Grupper som har samarbeidet må tydeliggjøre hvem som har bidratt og leverer bare **én besvarelse** (som en gruppe, ikke flere identiske besvarelser). Dersom du ønsker å levere en fellesbesvarelse i en gruppe med inntil tre studenter, se instruksjoner i Canvas.

Lykke til med obligen!

Oblig 2.1 Mate kuer

En bonde har noen kuer på et flatt jorde i et øde fjellområde. Hun må frakte noen høyballer dit med fly. Anta at flyet flyr horisontalt med konstant fart 120 km/t og i en høyde på 60 m. Se bort fra luftmotstand i de to første spørsmålene.

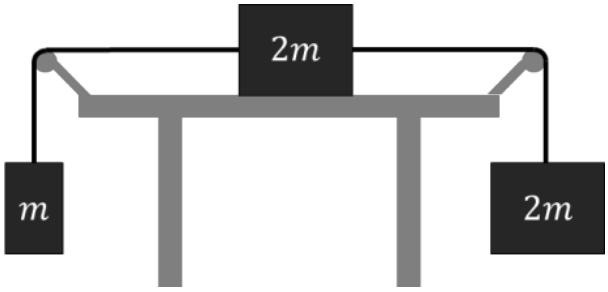
a) Hvis høyballene skal lande 20 m bortenfor kuene, slik at de ikke treffer dem, hvor må de slippes ut av flyet? Definer et koordinatsystem og forklar hvordan du tenker når du løser oppgaven.

b) Hva er den største feilen i tid hun kan gjøre og fortsatt unngå å treffe kuene?

c) Hvis vi tar hensyn til luftmotstand, hvordan ville det forandre svarene på de to forrige spørsmålene? Her skal du bare gi en kvalitativ forklaring, ikke detaljerte beregninger.

Oblig 2.2 Esker og trinser

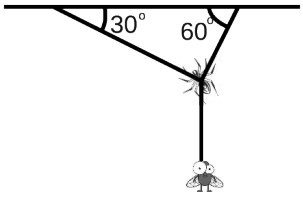
En eske med massen $2m$ ligger på et bord og er knyttet til to andre esker med massene m og $2m$, som vist i figuren. Vi antar at snorene og trinsene er masseløse, og at det er ingen friksjon i trinsene. Tyngdeakselerasjonen er g.



a) Vi antar at det er friksjon mellom esken og bordet. Tegn et frilegemediagram for hver av eskene, og navngi alle krefter.

b) Hvis det ikke er noe friksjon mellom esken og bordet, hvor stor er akselerasjonen til eskene, og hvor store er snordragene på venstre og høyre side?

Oblig 2.3 Edderkoppen



En edderkopp henger etter to tråder som vist på figuren. Den har fanget ei flue som den heiser opp etter en tredje tråd.

a) Tegn et frilegemediagram for edderkoppen. Husk å sette navn på alle kreftene og forklare hva de er.

b) Edderkopptråden tåler en kraft på 23,3 mN før den ryker. Hvis edderkoppen har massen 1,3 g, hva er den tyngste flua den kan heise opp?

Oblig 2.4 En bil i en sving

En bil kjører på en horisontal med konstant fart v i en sving som er en del av en sirkel med radien r. Veibanen er dosert (heller slik at den ytterste kanten er høyere enn den innerste) med en vinkel θ i forhold til horisontalen.

a) Tegn et frilegemediagram for bilen. Navngi alle krefter og forklar hva de er. Anta at friksjonen mot veibanen er tilstrekkelig til at bilen ikke sklir. I hvilken retning peker friksjonskrafta?

b) Anta nå at det ikke er noen friksjon mellom hjula og veien. Normalt vil da bilen skli ut, men hvis vi velger θ riktig kan vi få bilen til å følge svingen uten friksjon. Vurder hvilke størrelser som påvirker θ og skriv ned enhetene til hver størrelse. Bruk dimensjonsanalyse til å finne hvilken kombinasjon av disse størrelsene som bestemmer den riktige θ. Forklar hvorfor vi ikke kan finne et fullstendig uttrykk for θ med dimensjonsanalyse.

c) Finn et uttrykk for den vinkelen θ som gjør at bilen følger svingen uten friksjon.

d) Se til slutt på en vei uten dosering ($\theta = 0$). Bilen kjører nå ikke med konstant fart, men akselererer slik at farten øker jevnt gjennom svingen. Tegn et frilegemediagram for bilen i dette tilfellet.

Oblig 2 slutt.