

Øving 1

Oppgave 1: Vertikalt kast.

Når du kaster en stein vertikalt i tyngdefeltet, og hvis luftmotstanden kan neglisjeres, vil steinen bevege seg med konstant akselerasjon $a = -g$ fra den forlater hånda di, $t = 0$, og helt til den lander på bakken. Velg positiv retning oppover, og la y_0 og v_0 angi steinens posisjon og hastighet ved $t = 0$. Vi lar $y = 0$ tilsvare bakkenivå. Steinens hastighet $v(t)$ og posisjon $y(t)$ for $t > 0$ (og til den lander) er da gitt ved

$$v(t) = v_0 - gt \quad \text{og} \quad y(t) = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2.$$

Utled disse uttrykkene ved å integrere $a = dv/dt$ og $v = dy/dt$.

Hvor lang tid t_1 tar det for steinen å nå sin maksimale høyde y_1 , og hva er denne høyden?

Hva er hastigheten v_2 idet steinen lander på bakken? Hvor lang tid t_2 har den brukt på hele "turen"?

Oppgave 2: Horisontalt kast.

En stein kastes horisontalt fra en høyde h over bakken, med utgangshastighet v_0 . Hvor lang tid t_1 tar det før steinen treffer bakken ($z = 0$)? Hva er hastigheten v_1 til steinen idet den lander (absoluttverdi og retning)?

Oppgave 3: Skrått kast.

Ei kule skytes ut med en hastighet v_0 i en retning som danner vinkelen θ med det horisontale underlaget.

a) Hvor høyt (h) går kula? Hvor lenge (t) er den i lufta? Finn h og t uttrykt ved (de antatt kjente!) størrelsene v_0 og θ (samt tyngdens akselerasjon g , selvsagt).

b) Vis at kula når en horisontal lengde

$$L = \frac{2v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}.$$

For en gitt utskytingshastighet, hvilken vinkel θ gir størst lengde L ?

c) Bruk Matlab til å plote $L(\theta)$ for alle verdier av θ mellom horisontalt og vertikalt kast. Bruk programmet skraattkast.m. (Et par tips om Matlab på neste side.)

MATLAB-tips (basert på en test på Windows; ser forhåpentlig omtrent slik ut også på Mac):

- Dersom du ikke allerede har gjort det: Installer Matlab på din egen maskin. Lenker til instruksjonsvideoer ligger under MATLAB på hjemmesiden. Alternativt, bruk en maskin i Realfagbygget med Matlab installert.
- Klikk på lenken skraattkast.m under MATLAB på hjemmesiden. Velg å åpne fila med MATLAB. (Alternativ: Lagre fila på ditt hjemmeområde eller et passende sted på maskinen du jobber på.) Vi antar i fortsettelsen at du valgte å åpne fila på direkten med MATLAB.
- Hvis alt går etter planen, vil nå MATLAB-programmet starte, og fila skraattkast.m vil åpnes i MATLABs innebygde teksteditor. Les gjennom programmet. Det er kun 10 linjer MATLAB-kode, resten er kommentarer som forklarer hva programmet gjør. I MATLAB er all tekst på en linje etter et %-tegn kommentarer og "tolkes" ikke når programmet kjøres.
- Trykk den grønne knappen oppe i menyen. Du får antagelig nå beskjed om at fila er "read only" eller noe i den stil. Lagre fila på et passende sted med "Save as". Velg "Change Directory" i vinduet som kommer opp. Nå kjøres programmet, og den ønskede figuren kommer forhåpentlig opp på skjermen.
- Velg "Save as" i menyen på figuren og lagre figuren som PDF med et passende filnavn, f.eks lengde.pdf.
- Skriv ut figuren på papir og lever inn sammen med resten av øving 1. Eller enda bedre: Send PDF-fila som vedlegg pr epost til din "rette-studass".