TFY4104 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU. Høsten 2017.
Øving 4. Tips.

Oppgave 1.

a) og *b*) N2 med snorkraften S_1 oppover, tyngden mg nedover og sentripetalakselerasjon oppover. (Og energibevarelse, selvsagt.)

c) Impulsbevarelse (ikke energibevarelse), og felles hastighet etter kollisjonen. Deretter energibevarelse.

e) Energi- og impulsbevarelse gir to ligninger for de to ukjente v_1' og v_2'. Pass på fortegn, vi anbefaler positivt fortegn mot venstre. Løsning kan være lurt ved å samle ledd med v_1' og v_2' på hver sin side og dividere ligningene med hverandre (andre metoder duger også).

f) Stram snor betyr at snordraget er større enn null.

Oppgave 2.

a) To krefter tangentielt til skråplanet, friksjonskraften og tyngdens komponent tangentielt. Pass på fortegnene.

b) Impulsbevarelse.

Oppgave 3.

a) Multiplikasjon av den oppgitte bevegelsesligningen (N2) med dt/m separerer variablene v, t og m, slik at du kan integrere ligningen.

b) Fasitsvar: $m_d = 1.98 \cdot 10^6$ kg, $m_f = 1.06 \cdot 10^6$ kg.

c) Fasitsvar: $a(0) = 1.39$ m/s^2, $a(t_f) = 22.3$ m/s^2, $v(t_f) = 1.25$ km/s.

d) Trekk ut en felles faktor slik at du får et uttrykk som inneholder $1/(1+x)$, med en liten (og negativ) x. MATLAB-tips: Husk at du kan regne ut a og v for alle de $N = 200$ t-verdiene ved å bruke "." (dvs punktum) foran divisjonstegn og multiplikasjonstegn. Mitt øyemål tilsier at $a_{\text{lin}}(t)$ er en brukbar tilnærmelse de første ca 20 sekundene.

e) Integrer hastigheten $v(t)$ for å finne tilbakelagt distanse. Du vil trolig få bruk for integralet

$$\int \ln x \, dx = x \ln x - x.$$

Fasitsvar: $h_f = 58.4$ km. Relativ feil ved å bruke $g(h_f) = g(0)$: ca 2%.

Oppgave 4.

a) Forholdet mellom massen dm til en liten bit av bøylen som dekker en liten vinkel $d\theta$ og total masse M må være lik forholdet mellom $d\theta$ og total vinkel 2α.

b) Forholdet mellom massen dm til en liten bit av skiva med arealet $dA = r\,d\theta \cdot dr$ og total masse M må være lik forholdet mellom dA og skivas totale areal $A = \ldots$.