TFY4115 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU. Høsten 2013.
Øving 5. Tips.

Oppgave 1.

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. I PYTHON bruker du ikke et slik punktum, dvs du skriver formelen på samme måte som du ville ha gjort dersom t bare hadde en enkelt verdi.
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 2.

a) Kollisjoner med neglisjerbar varighet betyr at du kan se bort fra den ytre tyngdekraften i kollisjonsprosessen. Anta at det er et lite mellomrom mellom de to ballene, slik at den nederste ballen er på vei oppover når de to ballene kolliderer.

b) Benytt "trikset" fra forelesningene, dvs divider ligningen du får fra energibevarelse med ligningen du får fra impulsbevarelse. Fasitsvar: $v = \sqrt{2gh}(1 - 3\alpha)/(\alpha + 1)$, $y = h \cdot ((3\alpha - 1)/(\alpha + 1))^2$.

Oppgave 3.

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 $A = \ldots$.