

**FY1001/TFY4145 Mekanisk fysikk. Institutt for fysikk, NTNU. Høsten 2014.**  
**Øving 4. Tips.**

**Oppgave 1.**

- 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  $2\alpha$ .
- 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  $A = \dots$
- c) Rotasjon av ei tynn kvart skive omkring (f.eks)  $y$ -aksen gir kompakt halvkule. Rotasjon av ei lita flate med areal  $dA = r dr d\theta$  omkring  $y$ -aksen gir ring med volum  $dV = dA \cdot 2\pi x$ , med  $x = r \cos \theta$ . For hele ringen er  $y = r \sin \theta$ .

**Oppgave 2.**

- a) To krefter tangentielt til skråplanet, friksjonskraften og tyngdens komponent tangentielt. Pass på fortegnene.
- b) Energibevarelse. Sentripetalakselerasjon og baneakselerasjon.
- c) 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<sup>2</sup>,  $a(t_f) = 22.3$  m/s<sup>2</sup>,  $v(t_f) = 1.25$  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 tilnærming 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 6.**

- a) Kompakt skive:  $I_0 = MR^2/2$ .