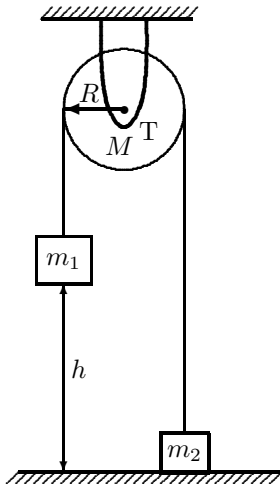


Øving 8

Veiledning: Tirsdag 22 okt. og onsdag 23. okt., se nettsider.

Innlevering: Torsdag 24. okt. kl. 14:00.

Oppgave 1. Atwoods maskin med ikke-masseløs trinse.



En Atwoods maskin består av to lodd med masser m_1 og $m_2 < m_1$ forbundet med ei tilnærmet masseløs snor som er lagt over ei trinse T med masse M , radius R og oppgitt treghetsmoment om aksene $I = \frac{3}{4}MR^2$. Det er tilstrekkelig friksjon mellom snora og skiva til at snora ikke glir. Friksjonen i skivas opphengningspunkt er neglisjerbar.

Ved forsøket start holdes m_1 i ro i en høyde h over bakken, mens m_2 står på bakken. Deretter slippes m_1 slik at m_2 løftes opp.

a. Bruk energibevarelse til å finne et uttrykk for loddenes hastighet v i det m_1 treffer bakken.

b. Finn så uttrykk for tida t det tar fra lodd m_1 slippes til det treffer bakken.

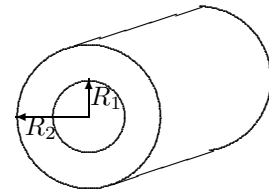
c. Bestem til slutt loddenes akselerasjon a . Kontroller at svaret ditt har riktig enhet, og at det er fornuftig i spesialtilfellene $m_2 = M = 0$ og $m_1 = m_2$.

Oppgave 2. Treghetsmoment ved integrasjon.

Bestem treghetsmomentet I for følgende legemer:

a. Ei tynn stang med lengde L og masse M om en akse gjennom enden av stanga og normalt på stanga.

b. En hul sylinder med indre radius R_1 , ytre radius R_2 og masse M om senteraksen.

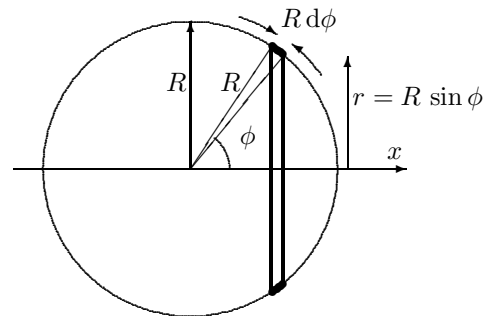


c. Ei hul kule (dvs. et tynt kuleskall) med radius R og masse M om en akse gjennom sentrum.

TIPS 1:

Viser til figuren. Legg rotasjonsaksen langs x . Del opp kuleskallet i infinitesimale ringer med vinkel ϕ med x -aksen, radius r og bredde $Rd\phi$. Integrer over ϕ . Husk et kuleskall har null tykkelse, hvordan kan da infinitesimal masse uttrykkes?

TIPS 2: $\sin^3 \phi = (1 - \cos^2 \phi) \sin \phi$.



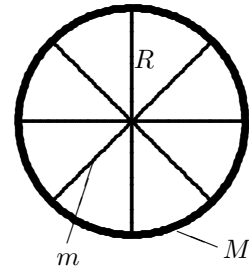
d. Ei massiv kule med radius R og masse M . TIPS: Massiv kule = sum av hule kuler.

Oppgave 3. Kjerrehjul.

Et hjul består av åtte eiker (spiler) og felgen. Eikene har hver en masse på $m = 0,30$ kg og en lengde på $R = 0,30$ m, som også er hjulets radius. Felgens masse er $M = 1,00$ kg, og vi betrakter den som en tynn ring uten radiell utstrekning.

a. Finn hjulets treghetsmoment om hjulaksen ved å se på eikene og felgen hver for seg. Du kan bruke resultat fra opg. 2a.

b. Hva blir kjerrehjulets totale kinetiske energi E_K dersom det sitter på ei kjerre som kjører med hastighet $V = 2,0$ m/s? Vi antar rein rulling for kjerrehjulet.



MATLAB, PDF-figurer og LaTeX

(Dette punktet krever ikke å lage ny MATLAB-kode, bare bruk av oppgitt kode)

MATLAB er nok ikke verdens beste program for å lage vakre figurer, men det holder for mange praktiske formål. Et minimumskrav, dersom du ønsker å ta en MATLAB-generert PDF-figur inn i et LaTeX-dokument som f.eks. labrapporten, er at overflødig tomrom rundt selve figuren ikke blir med i det endelige produktet. Det er flere måter å unngå dette på, og du kan kanskje en allerede. Hvis ikke, finner du en MATLAB-funksjon for dette i fila `barefigur.m`.

Lagre filene `plottgraf.m`, `barefigur.m` og `PDFiLatex.tex` i samme katalog, start opp MATLAB, kjør programmet `plottgraf.m` slik at to filene `baregraf.pdf` og `fullgraf.pdf` lagres. Kompiler LaTeX-fila `PDFiLatex.tex`. Les innholdet under figurteksten i `PDFiLatex.tex`, og se hva som skjer dersom du inkluderer i dokumentet `fullgraf.pdf` isf. `baregraf.pdf`.

Litt mer LaTeX-trening

Reproduser oppgave 5b i løsningsforslaget til øving 5. Pass på "opplinjering" av de fem linjene og størrelsen på parentesene i 3. og 4. linje.

Utvalgte fasitsvar:

2a: $ML^2/3$, 2b: $\frac{1}{2}M(R_1^2 + R_2^2)$ 2c: $2MR^2/3$, 2d: $2MR^2/5$. 3a: 0,16 kg m²; 3b: 10,4 J;