

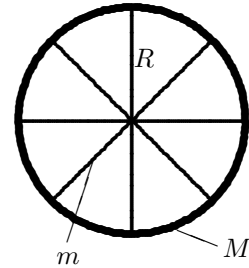
Øving 8

Veiledning: Onsdag 14.10 og mandag 19.10, se nettsider.

Innlevering: Tirsdag 20. okt. kl. 14:00.

Oppgave 1. Kjerrehjul.

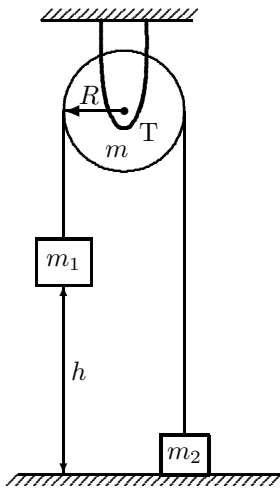
Et hjul består av åtte eiker (spiler) og felgen. Eikene har hver en masse på $m = 0,40$ kg og en lengde på $R = 0,30$ m, som også er hjulets radius. Felgens masse er $M = 1,00$ kg, og vi betrakter den som en tynn ring uten radiell utstrekning. Hjulet gjør to rotasjoner per sekund.



a. Finn hjulets treghetsmoment om hjulaksen ved å se på eikene og felgen hver for seg. Bruk definisjon av treghetsmomentet og integrasjon.

b. Hvor stor er hjulets kinetiske rotasjonsenergi?

Oppgave 2. Atwoods maskin med ikke-masseløs trinse.



En Atwoods maskin består av to lodd med masser m_1 og m_2 ($m_1 > m_2$) forbundet med ei snor, lagt over ei tung trinse T med masse m , radius R og treghetsmoment om aksen $I = mR^2$.

Ved forsøkets begynnelse står lodd 2 på bakken, og lodd 1 henger en høyde h over bakken. Lodd 1 slippes så, og trekker trinsen rundt – uten at snora glir – og løfter lodd 2.

a. Finn – ved bruk av prinsippet om energibevarelse – et uttrykk for hastigheten v til lodd 1 i det det treffer bakken. Se bort fra vekta av snora.

b. Finn så uttrykk for tida t det tar fra lodd 1 slippes og til det treffer bakken.

c. Sett inn tallverdier: $m_1 = 3,00$ kg, $m_2 = 2,00$ kg, $m = 5,00$ kg, $R = 12,5$ cm, $h = 5,00$ m og bestem v og t numerisk. Bruk enheter og gjeldende antall sifre riktig.

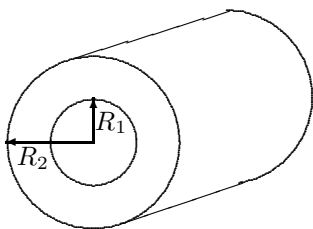
Flere oppgaver neste side...

Oppgave 3. Brusflaske i hatthylla.

Media har kommet med spørsmål til Instiutt for fysikk som "Hvor tung er ei brusflaske i bilen i 90 km/t?" Presisert: Hvis du får bråstopp i denne farten, med hvor stor kraft vil ei flaske fra hatthylla kunne treffe bakhodet ditt, hvis du er så uheldig?

Det ligger mye kollisjonsfysikk i dette problemet. Anta det er ei full $\frac{1}{2}$ -litersflaske som ligger usikra i hatthylla med fri sikt $\ell = 1,5$ m framover til bakhodet ditt. Diskuter med deg selv og andre i øvingsgruppa, regn på problemet og prøv å finne et kort svar som kan presenteres i en artikkel om trafikksikkerhet i en avis.

Oppgave 4. Trehetsmoment ved integrasjon.



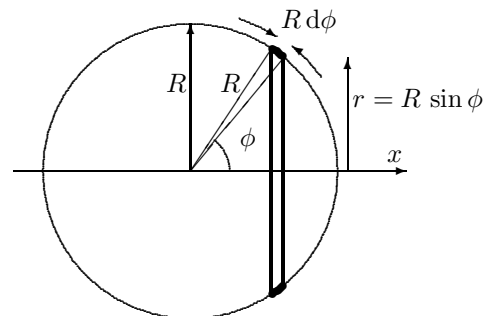
a. En hul sylinder har indre radius R_1 , ytre radius R_2 og masse M . Vis ved integrasjon at trehetsmomentet om sylinderaksen er:

$$I = \frac{1}{2}M(R_1^2 + R_2^2)$$

b. Ei hul kule (dvs. uendelig tynt kuleskall) har radius R og masse M . Vis ved integrasjon at trehetsmomentet om en akse gjennom sentrum er $I = \frac{2}{3}MR^2$.

TIPS:

Dette er litt vanskeligere oppgave, så det gis følgende hjelp med referanse 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?



Utvalgte fasitsvar:

1a: 0, 19 kg m²; 1b: 15 J; 2c: 3,13 m/s, 3,19 s;