

Øving 6

Veiledning: Tirsdag, torsdag og fredag i uke 40, se nettsider.

Innlevering: Mandag 8. okt. kl. 14:00.

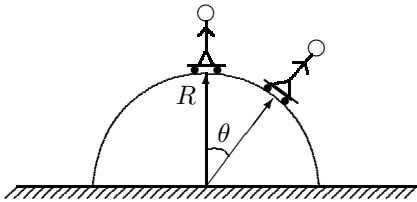
Oppgave 1. Tenk over ditt energiforbruk.

En slave settes til å bære 50-kilos sekker opp ei 10 m høy trapp. Kravet til slaven er at han bærer en sekk per minutt ti timer daglig i tre hundre av årets dager.

a. Hvilket arbeid W_s yter slaven per år?

b. Gjennomsnittlig energiforbruk per innbygger i vesten er ca 6 kW. Hva blir energiforbruket $W_{\text{år}}$ per innbygger per år? Hvor mange årsslaveverk svarer ditt energiforbruk til (forutsatt at du hører til gjennomsnittet)? Husk at $1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$.

Oppgave 2.



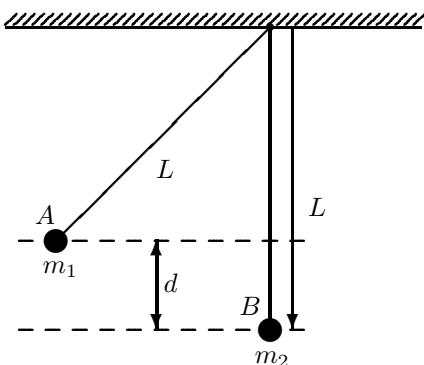
En sprø rullebrettentusiast X balanserer på toppen av St. Paul katedralen, som danner en halvkuleformet kuppel med radius R . X har en masse m , tyngdeakselerasjonen er g og friksjon neglisjeres. Likevekten er ustabil, og som følge av en liten ustøhet, begynner X å skli nedover flata.

a. Hva blir hastigheten til X når han har nådd en vinkel θ ? Og hva blir krafta fra underlaget her?

b. Ved hvilken vinkel θ_0 vil X lette fra kuppelen? Og hva er hastigheten idet X letter? Finn tallverdi når $R = 50 \text{ m}$.

En arbeider Y har et oppdrag på toppen av samme katedralen. Han er usikret, tipper overende, greier ikke å klamre seg fast og glir nedover taket. Y har masse m og friksjonskoeffisienten mellom ham og taket er $\mu_k = \mu_s = 0,30$.

c. Sett opp uttrykk for energibalanse over en liten forflytning $d\theta$ for Y og kom slik fram til en differensiallikning som beskriver sammenhengen mellom v og θ langs kuleoverflata. Differensiallikningen trengs ikke løses. Drøft om likningen vil gjelde alle vinkler θ .



Oppgave 3.

To pendler med masser m_1 og m_2 og masseløse snorer med lengder L er hengt opp i taket. Den første pendelen slippes fra høyden d og treffer den andre som henger i ro. Se bort fra friksjon.

a. Anta at kollisjonen er fullstendig uelastisk. Hvor høyt stiger kulene etter kollisjonen?

b. Anta at kollisjonen er perfekt elastisk. Kule 1 slippes fra høyde $d = L/2$. Er det mulig å velge et forhold mellom massene $x = m_2/m_1$ slik at kule m_2 når opp og treffer taket? Svaret må begrunnes bl.a. med å beregne farten v'_2 til kule 2 etter støtet.

Utvalgte fasitsvar: 1a: $8,8 \cdot 10^8 \text{ J/a}$; 1b: 200 ; 2a: $v_B(\theta) = \sqrt{2gR(1 - \cos \theta)}$, $F_N = mg(3 \cos \theta - 2)$;

2b: $\theta_0 = 48^\circ$, $v_B(\theta_0) = 65 \text{ km/h}$ 3a: $h = \left(\frac{m_1}{m_1+m_2}\right)^2 d$; 3b: $(v'_2 = \frac{2m_1}{m_1+m_2}v_1)$.