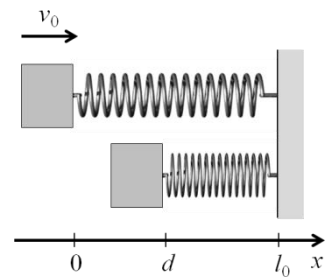


FYS-MEK 1110 / Vår 2018 / Ukesoppgaver #6 (27.-2.3.)

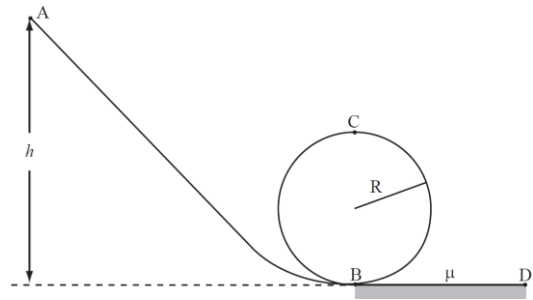
Test deg selv: (Disse oppgavene bør du gjøre hjemme før du kommer på gruppetimen.)

- T1. En eske med masse m sklir ned en rampe med helningsvinkel α . Esken starter i ro og det er ingen friksjon mellom esken og rampen. Finn farten til esken i bunnen av rampen etter den har sklidd en strekning d . Gjør det på to forskjellige måter:
- ved å legge nullpunktet for den potensielle energien i bunnen av rampen, med y aksen vertikal oppover,
 - ved å legge nullpunktet for den potensielle energien i toppen av rampen, med y aksen vertikal oppover.
 - Hvorfor gjør normalkraften ingen arbeid?
- T2. En fjær med fjærkonstant k lagrer den potensielle energien U_0 hvis den komprimeres med en lengde x_0 ut fra likevektslengden.
- Hvor mye energi lagres når fjæren komprimeres dobbelt så mye?
 - Hvor mye må fjæren komprimeres for å lagre dobbelt så mye energi?
- T3. Et legeme med masse m beveger seg til høyre med hastighet v_0 . Ved $x = 0$ treffer legemet på en fjær som har fjærkonstant k og likevektslengde l_0 . Fjæren følger Hookes lov. Legemet stanser ved $x = d$.
- Finn arbeidet som fjærkraften gjør mens legemet beveger seg fra $x = 0$ til $x = d$.
 - Hvor stor er d ?
- T4. En fjær som ikke følger Hookes lov kan beskrives ved kraften $F(x) = -ax - bx^2$, hvor $a = 50 \text{ N/m}$ og $b = 15 \text{ N/m}^2$. Massen til fjæren er neglisjerbar.
- Finn den potensielle energien $U(x)$. Du kan velge $U(0) = 0$.
 - Et legeme med masse $m = 1 \text{ kg}$ er festet til fjæren og kan bevege seg horisontalt på en friksjonsfri overflate. Du trekker legemet til høyre i positiv x retning for å strekke fjæren 1 m fra sin likevektslengde og slipper den. Hva er hastigheten når legemet er 0.5 m fra likevektslengden?



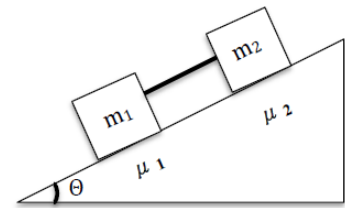
Gruppeoppgaver: (Disse oppgaver skal du jobbe med i gruppetimen.)

G1. En blokk glir ned langs en rampe og deretter gjennom en loop med radius R . Etter loopen stanser blokken i punkt D på et grovt horisontalt bord. Blokken starter i ro ved punkt A i høyde h over bordet. Friksjon på rampen og i loopen er neglisjerbart. Den dynamiske friksjonskoeffisient mellom blokken og bordet er μ .



- Finn farten v_B av blokken ved punkt B før den går rundt loopen.
- Finn farten v_C ved punkt C.
- Hva er betingelsen for farten v_C slik at blokken holder kontakt med loopen?
- Hvor høyt over bordet må blokken slippes for å gå rundt loopen?
- Hvor langt sklir blokken på bordet før den stanser?

G2. To klosser som er forbundet med en snor sklir nedover et skråplan med helningsvinkel θ (se figuren). Klossene har samme masse, $m_1 = m_2 = m$, men har forskjellige kinetiske friksjonskoeffisienter slik at $\mu_1 < \mu_2$. Klossene sklir derfor nedover mens snoren mellom dem forblir stram.



- Vis at akselerasjonen er gitt ved: $a = g \left[\sin \theta - \frac{1}{2}(\mu_2 + \mu_1) \cos \theta \right]$
- Vis at snordraget er: $S = \frac{1}{2}(\mu_2 - \mu_1)mg \cos \theta$
- Vis at systemet sklir nedover med konstant fart dersom:

$$\theta = \theta_k = \tan^{-1} \left[\frac{1}{2}(\mu_2 + \mu_1) \right]$$

Fasit:

T1. $v_2 = \sqrt{2gd \sin \alpha}$

T2. a.) $4U_0$ b.) $\sqrt{2}x_0$

T3. a.) $W = -\frac{k}{2}d^2$ b.) $d = \sqrt{\frac{m}{k}}v_0$

T4. a.) $\frac{a}{2}x^2 + \frac{b}{3}x^3$ b.) 6.8 m/s

G1. a.) $v_B = \sqrt{2gh}$ b.) $v_C = \sqrt{2g(h - 2R)}$ c.) $v_C > \sqrt{Rg}$

d.) $h > \frac{5}{2}R$ e.) $s = \frac{h}{\mu_d}$