

Øving 3, Fysikk

Ønsker tilbakemelding:)

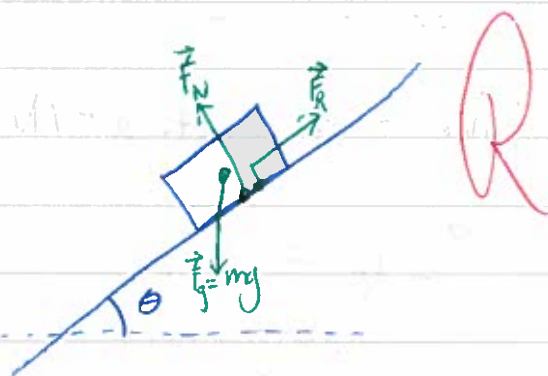
Rendell Cate, gruppe 2

Godkjent
SB.

Oppgave 1

$$m = 1,00 \text{ kg}, \theta = 30^\circ, \mu_s = 0,43, \mu_k = 0,40$$

a)



$$F_{Rg} = mg$$

$$F_N = F_g \cos \theta = mg \cos \theta$$

$$F_R = \mu_k F_N = \mu_k mg \cos \theta$$

dersom klossen beveger seg

b) Det vil virke en kraft $mg \sin \theta$ fra tyngdekraften parallelt med underlaget. Dersom den er større enn $F_R = \mu_s mg \cos \theta$ vil klossen begynne å bevege seg.

$$mg \sin \theta = 1,00 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \sin 30^\circ = 4,905 \text{ N} \approx 4,91 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \mu_s mg \cos \theta &= 0,43 \cdot 1,00 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \cos 30^\circ \\ &= 3,65 \text{ N} \end{aligned}$$

Siden tyngdekraften gir større kraft enn den statiske friksjonskraften vil blokken begynne å skli. Friksjonskraften blir da:

$$F_R = \mu_k mg \cos \theta = 0,40 \cdot 1,00 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \cos 30^\circ$$
$$= \underline{3,40 \text{ N}} \quad R$$

Akselerasjonen er da gitt av (N2):

$$\sum F_{||} = ma$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{mg \sin \theta - \mu_k mg \cos \theta}{m} \quad \text{~~1/2~~}$$

$$= g(\sin \theta - \mu_k \cos \theta) \quad (*)$$

$$= 9,81 \text{ m/s}^2 \left(\frac{1}{2} - 0,4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$= \underline{1,51 \text{ m/s}^2} \quad R$$

- c) Vi sjekker om tilleggskraften pluss den statiske friksjonskraften er større enn tyngdekraften:

$$F + F_R = 4,65 \text{ N} \quad (1 + 3,65 \text{ fra b))}$$

Som er mindre enn $F_g \sin \theta = 4,91 \text{ N}$ så klassen vil akselerere nedover:

$$\Sigma F_{\parallel} = F_g - F_R - F = ma$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{(4,91 - 3,40 - 1,00) \text{ N}}{1,00 \text{ kg}}$$

$$= 0,51 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$= \underline{0,51 \text{ m/s}^2} \quad R$$

Friksjonskrafta vil altså være uendret: $3,40 \text{ N}$. R

- d) Samme prosedyre:

$$F + F_R = 5,65 \text{ N} > F_g \sin \theta = 4,91 \text{ N}$$

Må sjekke om klassen vil bli dyttet ved å på F_g og F_g .

$$-F + F_g \sin \theta = 2,91 \text{ N} \leq F_{R, \text{statisk}}$$

Klossen vil stå stille fordi tyngdekraften og \vec{F} gir tilsammen en kraft mindre enn den statiske friksjonens max.
Så

$$a=0 \quad R$$

$$F_R = -2,91 \text{ N} = (-F + F_g) \quad R$$

Oppgave 2

- a) Hvis snora er stram betyr det at kloss 1 akselererer fortere enn kloss 2 (ellersom snora ikke hadde holdt dem sammen). Alltså må vi undersøke hva som kreves for at $a_1 > a_2$.

Et kraftregnskap for hver av klossene (uten snorkraft) gir

$$\sum F_1 = m_1 g \sin \theta - \mu_1 m_1 g \cos \theta \quad (1)$$

$$\sum F_2 = m_2 g \sin \theta - \mu_2 m_2 g \cos \theta \quad (2)$$

Bruker (N2) og løser for a_1 og a_2 , som gir

$$a_1 = g \sin \theta - \mu_1 g \cos \theta$$

$$a_2 = g \sin \theta - \mu_2 g \cos \theta$$

Sjekker $a_1 > a_2$:

$$g \sin \theta - \mu_1 g \cos \theta > g \sin \theta - \mu_2 g \cos \theta$$

$$\Leftrightarrow \mu_1 < \mu_2$$

Hva med uttrykk for T ?

b) Snorkrafta er en indrekræft i systemet så vi kan bruke (1) og (2) fra (2a). Kraftberegning blir da:

$$\sum F = \sum F_1 + \sum F_2 \quad (\text{alle ytre krefter})$$

$$\stackrel{(N2)}{\Leftrightarrow} (m_1 + m_2)a = (m_1 + m_2)g \sin \theta - (\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2)g \cos \theta$$

$$\Leftrightarrow a = g \left(\sin \theta - \frac{\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2}{m_1 + m_2} \cos \theta \right) \quad (*)$$

Antar da massene sner.

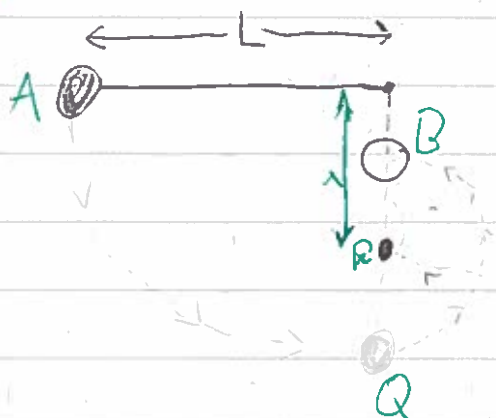
c) Konstant hastighet betyr $a = 0$ som sett inn i (*) gir

$$0 = g \left(\sin \theta - \frac{\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2}{m_1 + m_2} \cos \theta \right)$$

$$\Leftrightarrow \tan \theta = \frac{\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2}{m_1 + m_2}$$

$$\Leftrightarrow \theta = \tan^{-1} \left(\frac{\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2}{m_1 + m_2} \right)$$

Oppgave 3



a) I A har kula potensiell energi $E_p = mgL$ og kinetisk energi $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 0$

~~Kula~~ Punktet B er $2r$ høyt over grunnivået, som betyr at den potensielle energien der er $E_{p2} = mg2r$.

Vi betrakter figuren og ser at $x + r = L \Leftrightarrow r = L - x$

Det betyr at

$$E_{p2} = 2mg(L - x)$$

I B vil den kinetiske energien være

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Setter opp energiregnskap:

$$mgL = 2mg(L - x) + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}v^2 = gL - 2gL + 2gx$$

$$\Leftrightarrow \frac{v^2}{2} = 2gx - gL$$

$$\Leftrightarrow v^2 = 4gx - 2gL$$

$$\Leftrightarrow v = \sqrt{2g(2x - L)} \quad \text{G}$$

b) Vi må ha $2x - L > 0 \Leftrightarrow x > \frac{L}{2}$ G

x må være minst halvparten av lengden til L.
store enn

I pos B har vi

$$\frac{mv^2}{r} = S + mg$$

$$S > 0$$

$$\rightarrow x > \frac{3}{5}L$$

Oppgave 4

Siden flåten beveger seg med konstant hastighet, er ~~menn~~ mannens bevegelsesmengde + flåtens bevegelsesmengde lik null.

~~mann~~

Flåten beveger seg med fart V og mannen med fart v.
 Vi har da

$$MV = -mv$$

$$\Leftrightarrow V = -\frac{m}{M}v$$

$$\Leftrightarrow S_f = -\frac{m}{M} \int_0^L v dt$$

Vi antar da mannen bruker t sekunder på å gå over flåten. (sier)

$$S_x = -\frac{m}{M} L$$

$$= -\frac{100 \text{ kg}}{300 \text{ kg}} \cdot 10,0 \text{ m}$$

$$= -3,33 \text{ m} \quad G$$

Du må bruke at mannen forflytter seg

$L - S_g$
(relativt land)

Flåten beveger seg 3,33 meter i motsatt retning av mannens bevegelse.

Flåten beveger seg 2,5 m.

Oppgave 5

$$F = F_0 e^{-t/\tau}, \quad x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = 0 = v(0)$$

a) $F = ma$

$$\Leftrightarrow a(t) = \frac{F_0}{m} e^{-t/\tau}$$

$$\Leftrightarrow v(t) = -\frac{F_0 \tau}{m} (e^{-t/\tau} - 1)$$
$$= \frac{F_0 \tau}{m} (1 - e^{-t/\tau})$$

$$\Rightarrow v(T) = \frac{F_0 \tau}{m} (1 - e^{-1}) \quad R$$

$$b) \Leftrightarrow x(t) = \frac{F_0 T}{m} (t + T e^{-t/T})$$

$$\Rightarrow x(T) = \frac{F_0 T}{m} (T + T e^{-1})$$

$$= \frac{F_0 T^2}{m} (1 + e^{-1}) \quad G$$

$$v(t) = \frac{F_0 T}{m} (1 - e^{-t/T})$$

$$x(t) = x_0 + \int_0^t v(t') dt'$$

$$= \frac{F_0 T}{m} (t + T e^{-t/T} - T)$$

$$x(T) = \frac{F_0 T^2}{e m}$$