KAP 6

Numreringen avser upplaga 3 om inget annat anges

6.13 F är den uppåtriktade kraft som mannen påverkar barnet med. "Tyngd" i kilogram måste då i en situation som denna avse storheten m' som uppfyller sambandet
$F = m'g$

6.14 Acc. lagen på mannen:

$\downarrow \; mg - N = ma$

6.15 se ledning för 6.15

6.16 Konstant acceleration: $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

6.22 Sätt $t_1 = 4{,}6$ s
Mellanresultat:
Vid tiden $t = t_1$ är hastigheten $\frac{3gt_1}{2}$
och tillryggalagd sträcka $\frac{7gt_1^2}{6}$.
Därefter verkar endast tyngdkraften.

6.27 μ_s avgör när kroppen börjar röra sig; sedan gäller $\mu = \mu_k$

6.29 Alla kropparna har samma acceleration a.

6.34 Accelererande kraft $= -\mu mg$

6.36 Mellanresultat:

Första situationen innebär att friktionskoefficienten $\mu \approx 0{,}80$.

6.42 Mellanresultat:

Planet fixeras i läget $\alpha = 43{,}91$

6.44 Det är från början inte klart om A glider relativt B eller ej. Om man börjar med antagandet att A följer med i B:s rörelse kan accelerationen hos kropparna beräknas till $6.06\ m/s^2$. Denna acceleration hos A kan dock inte friktionskraften (som är högst $0{,}4\ m_A a$) mellan kropparna åstadkomma.

A glider alltså relativt B; friktionen är fullt utbildad på båda ställena.

Med $m = 4$ kg och $F = 180$ N fås då:

$$F - 0{,}3 \cdot 5\,mg - 0{,}4\,mg = 4\,ma_B$$

6.51 Diff. ekv. med beg. villkor ger

$$s = \frac{g}{c}t - \frac{g}{c^2}\left(1 - e^{-ct}\right)$$

6.62 Kaströrelseproblem behandlas oftast smidigast om man först tecknar koordinaterna (x,y) var för sig som funktioner av tiden. t. Därmed har man också bankurvans ekvation på parameter form. – Detta är ofta att föredra framför att försöka utgå från parabelkurvans ekvation uttryckt som $y = f(x)$

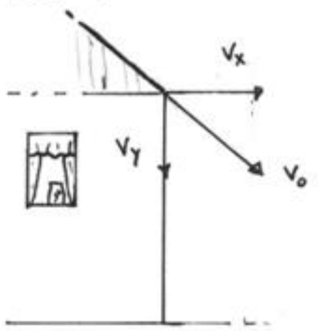
6.76 Denna uppgift löses enklast om den delas upp i två delar.

Del I går ut på att beräkna hastigheten av snösjoket när det kommit till slutet av taket. Hastigheten är paralell med takets lutning.

Del II består av att beräkna avståndet till snösjokets nedfall från huset med hjälp av kaströrelse där v_0 är den beräknade hastigheten i Del I.

Del I $\quad mgh = \frac{mv_0^2}{2}$

Del II

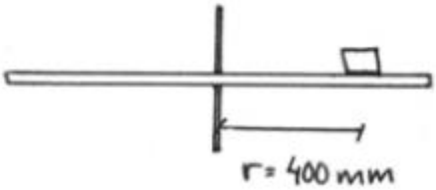


$\rightarrow \quad v_x(t) = v_0 \cos 40°$

$\downarrow \quad v_y(t) = v_0 \sin 40° + gt$

6.80 a) $a_n = r\omega^2$

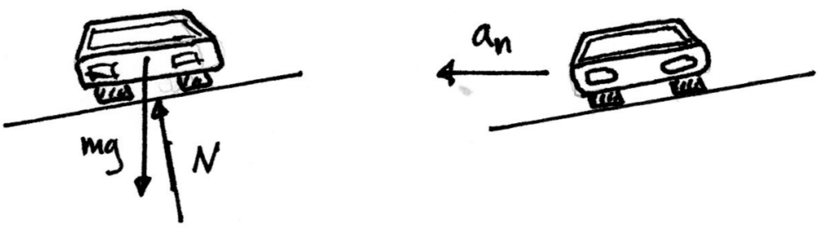
$a_s = r\dot{\omega} = 0$



$(\leftarrow)$: $F = ma$

b) $N\mu = F$

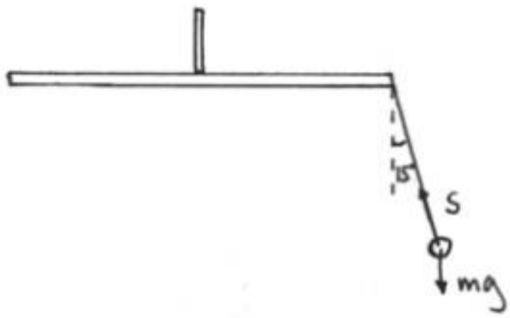
6.84 Friläggning

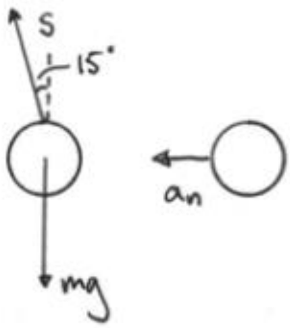


6.86 Observera att friktionskraften har två komposanter men att i friktionsvillkoret ingår kraftens belopp;

$|F| \leq \mu N$

6.88





$(\uparrow)$: $S \cos 15° - mg = 0$

$(\leftarrow)$: $S \sin 15° = m a_n$

$a_n = r \omega^2$

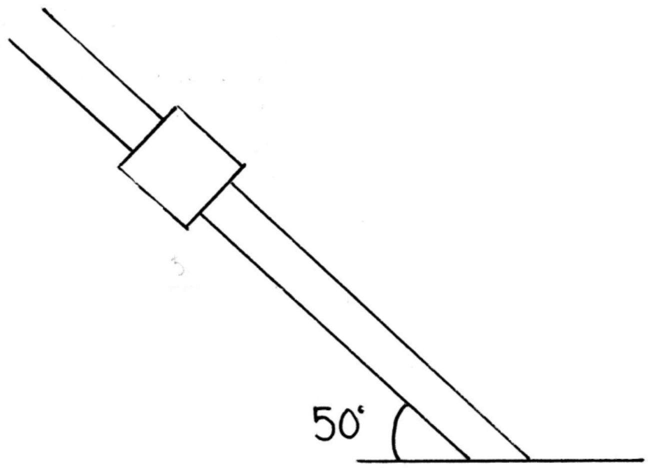
varav radien är avståndet från rotationsaxeln till kroppen

och ett varv motsvarar $\varphi = 2\pi$

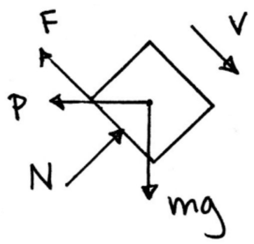
6.89 Observera att kroppen rör sig i en horisontell cirkelbana med radien 90 mm.

Kroppen påverkas endast av tyngdkraften och en normalkraft från konen.

6.112



a)



$$(\nearrow): \quad N - mg \cdot \cos 50^\circ - P \sin 50^\circ = 0$$

$$F = \mu \cdot N$$

utan icke kons. krafter $(\searrow)$ $\quad -P \cdot \cos 50^\circ - F$

arbete av icke konservativa krafter, vilket betyder alla krafter förutom egenvikt och fjäderkraft.

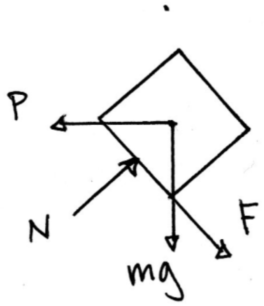
$$W^{(ik)} = \Delta T + \Delta V_g$$

$$\Delta T = \frac{m\,v_A^2}{2} - \frac{m \cdot v_B^2}{2}$$

$$\Delta V_g = mgh_A - mgh_B$$

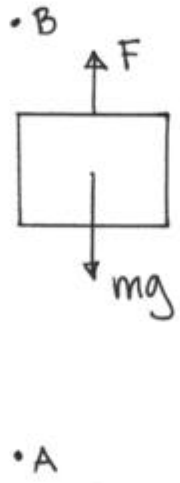
$$W^{(ik)} = \int_0^{1,4} (-P \cdot \cos 50^\circ - F)\, ds$$

b)



6.113 Tyngdkraftens totala arbete är noll.

6.118



$A \rightarrow B$

$W^{(ik)} = \Delta T + \Delta V_g$

$\bar{P} = \dfrac{\Delta W}{\Delta t}$

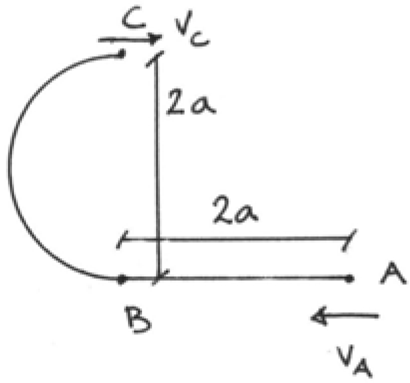
6.121 $P_{in} = \dfrac{P_{ut}}{\eta} = \dfrac{N_{trappsteg} \cdot m \cdot g \cdot v \cdot \sin 30^\circ}{\eta}$

6.122 Jfr. ill. ex 6.3.6!

6.127 Villkor på normalkraften: $N \geq 0$ överallt
(störst risk att kontakten förloras i högsta punkten).
Använd energilagen för att bestämma
farten i högsta punkten.

6.130 Kraften i tråden måste vara positiv hela tiden (störst
risk att tråden slakar i högsta punkten i cirkelbanan).
Använd energilagen för att bestämma farten där.

6.131



$$E_A = \frac{mv_A^2}{2}$$

$$E_c = \frac{mv_c^2}{2} + mgh_c$$

$$E_A = E_c$$

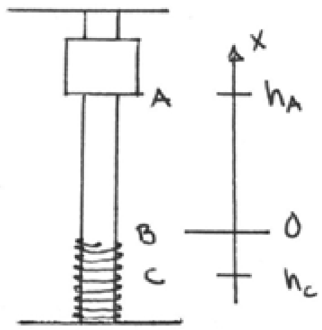
Kaströrelse :

$$2a = v_c \cdot t$$

$$2a = \frac{gt^2}{2}$$

6.150
endast
upplaga 2

a)



$$E_A = mgh_A$$

$$E_c = mgh_c + \frac{1}{2} k \cdot h_c^2$$

$$E_A = E_c$$

b) $$E_c = \frac{mv_c^2}{2} + mgh + \frac{kh_c^2}{2}$$

$$E_A = E_c$$

6.151 endast upplaga 2

I gränsfallet stannar kroppen i det läge där fjädern är ospänd. Använd lagen för kinetiska energin. Fjäderkraftens arbete: $-\Delta V = \frac{kL^2}{2}$.

6.152 endast upplaga 2

Friktionskraftens arbete $= \Delta(T+V)$

D6.9 endast upplaga 2

b) Svaret fås genom numerisk lösning av ekv.

$$2\sqrt{1+y^2} = y^2 - 2y + 2$$

där $y = \frac{x}{a}$

6.150

Använd ekv. (6.3.35)!

6.155

Använd ekv (6.3.35), och tänk på att integralens värde kan beräknas direkt ur diagrammet.

6.156

Partikeln börjar inte röra sig förrän vid $t = 1$ s, då P nått friktionskraftens maximala belopp ($\mu_s mg$). Därefter är den totala kraften lika med $P - \mu_k mg$.

6.157

$\bar{F} \cdot t = mv_2 - mv_1$ osv