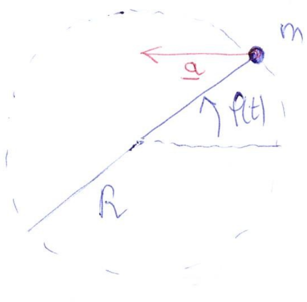
Fizika 1i
3. GYAK

2.)



$R = 3\,m$

$$\varphi(t) = \frac{t^3}{3} \quad (SI)$$

A tömegpont sebessége (sebesség nagysága)

$$v(t) = R \cdot \frac{d\varphi}{dt} = R \cdot t^2$$

A tömegpont érintő irányú gyorsulása

$$a_{tang} = \frac{dv}{dt} = 2 \cdot R \cdot t$$

A tömegpont centripetális gyorsulása

$$a_{cp} = \frac{v^2(t)}{R} = \frac{R^2 t^4}{R} = R \cdot t^4$$

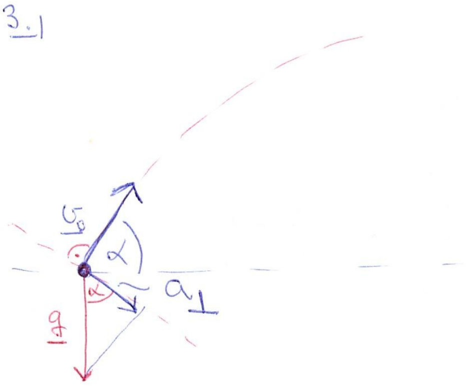
A gyorsulásvektor nagysága

$$|a| = \sqrt{a_{tang}^2 + a_{cp}^2} = \sqrt{4R^2t^2 + R^2t^8}$$

Behelyettesítve $t = 1.2\,s$-ot

$$|a| = \sqrt{90.54} = \underline{\underline{9.52\,\frac{m}{s^2}}}$$

3.)



$v_0 = 5\,\frac{m}{s}$ $\quad g \approx 10\,\frac{m}{s^2}$

$\alpha = 60°$

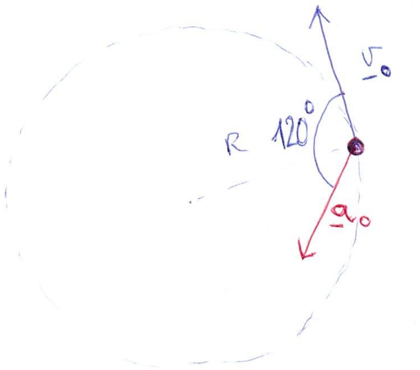
A gyorsulás sebességvektorra merőleges komponense

$$a_\perp = g \cdot \cos\alpha = g \cdot \frac{1}{2} = 5\,\frac{m}{s^2}$$

A görbületi sugár R_g definíciójából

$$R_g = \frac{v^2}{a_\perp} = \frac{25\,\frac{m^2}{s^2}}{5\,\frac{m}{s^2}} = \underline{\underline{5\,m}}$$

1.)



$R = 100\,m$

$|v_0| = 10\,\frac{m}{s}$

A kocsi centripetális gyorsulása a kezdő pillanatban

$$a_{cp} = \frac{v_0^2}{R} = 1\,\frac{m}{s^2}$$

Másrészt a teljes gyorsulásvektor 120°-ot zár be a sebességgel

$$\hookrightarrow a_{cp} = a_0 \cdot \sin(120^\circ) = a_0 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Ebből $a_0 = a_{cp} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} = 1.1547\,\frac{m}{s^2}$

A tangenciális gyorsulás $a_t = a_0 \cdot \cos(120^\circ) = -0.5774\,\frac{m}{s^2}$

A fék-idő t_F:

$$v_0 + a_t \cdot t_F = \emptyset \qquad t_F = -\frac{v_0}{a_t}$$

A fékút:

$$s_F = v_0 t_F + \frac{a_t}{2} \cdot t_F^2 = -\frac{v_0^2}{2a_t} = \frac{100\,\frac{m^2}{s^2}}{1.1547\frac{m}{s^2}} = \underline{\underline{86,6\,m}}$$

1.)

$m = 2\,kg$

$x(t) = 5t^3 - 2t^2 \quad (SI)$

$y(t) = 6t^2 \quad (SI)$

t_0: amikor $y = 1.5\,m$

$$6\,t_0^2 = 1.5$$
$$t_0^2 = 0.3$$
$$t_0 = \pm\,0.5477\,s$$

Mivel a feladat semmit nem mond t_0 előjeléről, megtartjuk mindkét gyököt.

A sebesség komponensek

$v_x(t) = \frac{dx}{dt} = 15t^2 - 4t \qquad v_y(t) = 12t = \frac{dy}{dt}$

A gyorsulás komponensek

$a_x(t) = \frac{dv_x}{dt} = 30t - 4 \qquad a_y(t) = 12$

Behelyettesítve

$a_x(t_0) = \begin{cases} (+) = 12.43\,\frac{m}{s^2} \\ (-) = -20.43\,\frac{m}{s^2} \end{cases} \qquad a_y(t_0) = 12\,\frac{m}{s^2}$

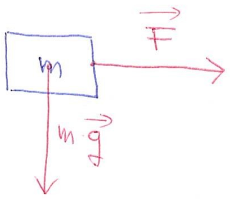
1. folytatás

A gyorsulás nagysága: $|a| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} =$ (+) $= 17.3 \frac{m}{s^2}$; (−) $= 23.7 \frac{m}{s^2}$

Newton II szerint

$|F| = m \cdot |a| =$ (+) $\underline{\underline{= 34.6\,N}}$; (−) $\underline{\underline{= 47.4\,N}}$

5B-14



$m = 4\,kg$

$g \approx 10 \frac{m}{s^2}$

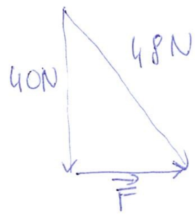
$|\vec{a}| = 12 \frac{m}{s^2}$

a.) Newton II

$$m \cdot \vec{a} = m \cdot \vec{g} + \vec{F}$$

$$|m \cdot \vec{g}| = 40\,N$$

$$|m \cdot \vec{a}| = 48\,N$$



$$|F| = \sqrt{48^2 - 40^2}\,N = 26{,}5\,N$$

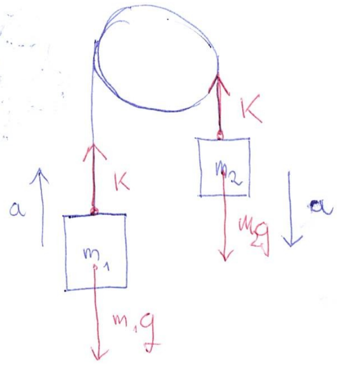
b.)

$$\mathrm{tg}\,\alpha = \frac{26.5}{40} = 0.663$$

$$\alpha = 33.5^\circ$$

c.) Kezdősebesség ∅, így a sebesség és gyorsulás mindig párhuzamos ⟹ egyenes pálya

5B-35



$m_1 = 1{,}8\,kg$

$m_2 = 3{,}6\,kg$

$g \approx 10\,\frac{m}{s^2}$

a.) $m_1 \cdot a = K - m_1 \cdot g$

$m_2 \cdot a = m_2 \cdot g - K$

Adjuk össze a két egyenletet!

$(m_1 + m_2)\,a = (m_2 - m_1) \cdot g$

$$a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \cdot g = \underline{\underline{3.33\,\frac{m}{s^2}}}$$

b.) Behelyettesítve pl. az első egyenletbe

$$K = m_1 \cdot a + m_1 \cdot g = \underline{\underline{24{,}0\,N}}$$

c.) Egyenletes gyorsulás,

$s = 0.15\,m$

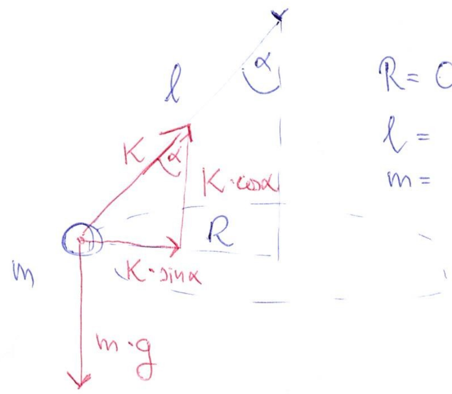
$a = 3.33\,\frac{m}{s^2}$

$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \qquad v = a \cdot t$

$\hookrightarrow \quad t = \sqrt{\frac{2s}{a}} \quad v = a \cdot \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{2sa}$

$$\underline{\underline{v = 1.0\,\frac{m}{s}}}$$

5A-30



$R = 0{,}9\,m$

$l = 1{,}5\,m$

$m = 4{,}5\,kg$

$\sin(\alpha) = \frac{R}{l} = 0.6$

$\cos(\alpha) = \sqrt{1 - \sin^2(\alpha)} = 0{,}8$

Newton II

függőlegesen: $m \cdot g = K \cdot \cos\alpha$

$\hookrightarrow K = \frac{mg}{\cos(\alpha)} = \underline{\underline{56{,}25\,N}}$

vízszintesen

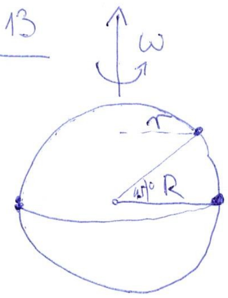
$m \cdot a_{cp} = K \cdot \sin\alpha$

$m \cdot R \cdot \omega^2 = K \cdot \sin\alpha$

$\omega = \sqrt{\frac{K \cdot \sin\alpha}{mR}} = 2.89\,\frac{1}{s}$

$$\underline{\underline{T = \frac{2\pi}{\omega} = 2{,}17\,s}}$$

4B-13



$R = 40\ km$

$T = 1\ s \qquad \omega = \frac{2\pi}{T} = 6.28\ \frac{1}{s}$

a.) $a_{cp}^{egyenlítő} = R \cdot \omega^2 = 1{,}578 \cdot 10^6\ \frac{m}{s^2}$

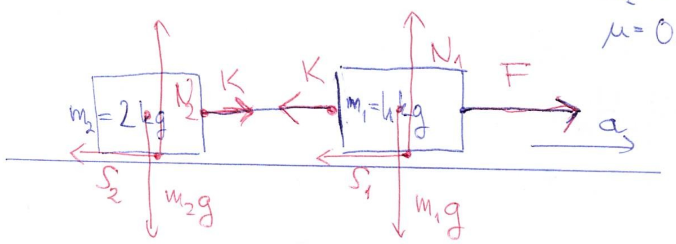
b.) $r = R \cdot \cos(45°) = 28.28\ km$

$a_{cp}^{45°} = R \cdot \cos(45°) \cdot \omega^2 = 1{,}115 \cdot 10^6\ \frac{m}{s^2}$

c.) Vízszintesen, a forgástengely irányába mutat.

5B-50

$m_1 = 4kg \qquad a = 2\ \frac{m}{s^2}$
$m_2 = 2kg$
$\mu = 0.5$



$N_1 = m_1 g \qquad S_1 = \mu \cdot N_1 = \mu \cdot m_1 g$

$N_2 = m_2 g \qquad S_2 = \mu \cdot N_2 = \mu \cdot m_2 g$

Függőlegesen egyensúly van.

Newton II vízszintesen

$m_1 \cdot a = F - K - \mu \cdot m_1 \cdot g$

$m_2 \cdot a = K - \mu \cdot m_2 \cdot g$

Összeadom a két egyenletet

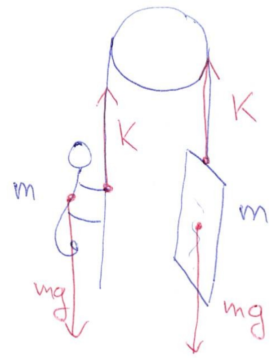
$(m_1 + m_2) \cdot a = F - \mu(m_1 + m_2) \cdot g$

$F = (m_1 + m_2) a + \mu(m_1 + m_2) g = \underline{\underline{42\ N}}$

A második egyenletből

$K = m_2 a + \mu m_2 g = \underline{\underline{14\ N}}$

5C-73



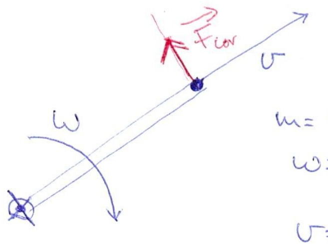
Ha elindul felfelé $(K > mg)$
úgy a tükör is ugyanakkora gyorsulással
indul el:

$$a_{majom} = a_{tükör}$$

és $v_0^{majom} = v_0^{tükör} = \emptyset$

↳ Együtt mozognak.

14C-33



$m = 0{,}005\,kg$
$\omega = 1{,}5\,\frac{1}{s}$
$v = 500\,\frac{m}{s}$

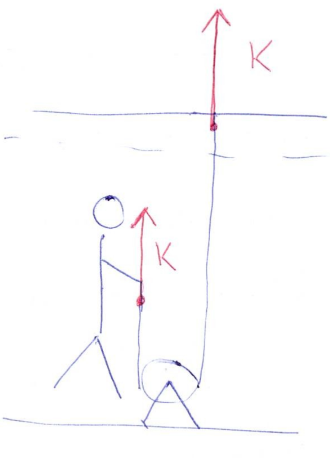
$$\vec{F}_{coriolis} = 2m \cdot \vec{v} \times \vec{\omega}$$

$\vec{\omega}$: befelé mutat

$\vec{v} \perp \vec{\omega}$

↳ $|F_{coriolis}| = 2m \cdot v \cdot \omega =$
$= 7{,}5\,N$

5B-36



↷ $K = m \cdot g = 800\,N$
ekkora erővel húzza.