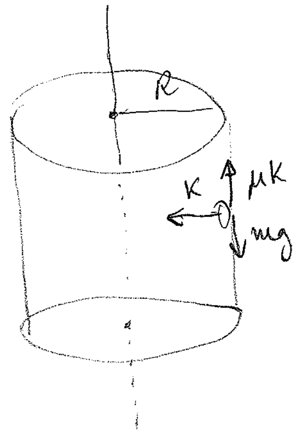
1.)



a.) mozgásegyenlet függőleges komponenséből, ha $z = $ áll. (nem csúszik le), $m\ddot{z} = 0$

$$0 = \mu K - mg \Rightarrow K = \frac{mg}{\mu}$$

súrl. erő $\leq \mu K$

μ: tapadási súrlódás

radiális komponens: $a_{cp} = \omega^2 r$

$$m\omega^2 r = K \quad \text{és} \quad r = R \text{ áll. sugár}$$

$$\omega^2 = \frac{K}{mR} = \frac{g}{\mu R}$$

b.) a teljes erő a fal mentén:

$$\underline{F}_{\text{fal által}} = \begin{pmatrix} K \\ \mu K \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} mg/\mu \\ mg \end{pmatrix}$$

$$|F| = mg\sqrt{1 + 1/\mu^2}$$

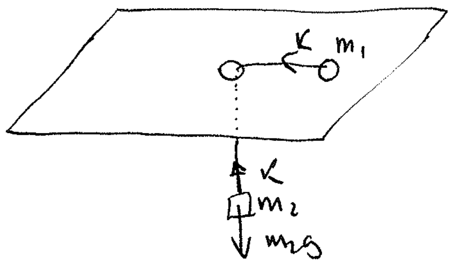
ha azt akarjuk, hogy $|F| \leq 4\,mg$ legyen, akkor kell

$$1 + \frac{1}{\mu^2} \leq 16$$

$$\mu \geq \frac{1}{\sqrt{15}} \approx 0{,}26$$

pl. egy gumilapon lehet ekkora a súrlódás.

2.)



a.)

lent test z ir. mozg. egyenlete

$$0 = K - m_2 g$$

felső test rad. $a_{cp} = \omega^2 r$

$$m_1 \omega^2 r = K$$

az első egyenletből $K = m_2 g$ -t beírva

$$m_1 \omega^2 r = m_2 g \qquad \boxed{\omega^2 = \frac{m_2}{m_1} \frac{g}{r}}$$

b.) a mozgásegyenlet

$$m_2 \ddot{z}_2 = K - m_2 g$$

felső test mozgásegyenlet: polárkoord. felbontás síkban

$$\underline{a} = (\ddot{r} - r\dot{\varphi}^2)\,\underline{e}_r + (r\ddot{\varphi} + 2\dot{r}\dot{\varphi})\,\underline{e}_\varphi$$

így a radiális rész

$$m_1(\ddot{r} - r\dot{\varphi}^2) = -K$$

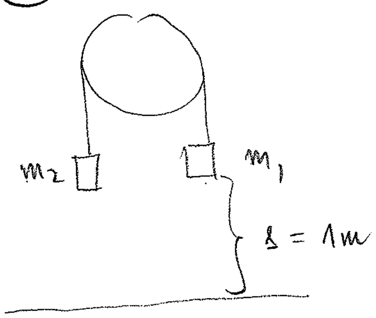
tangenciális irányban nem hat erő:

$$m_1(r\ddot{\varphi} + 2\dot{r}\dot{\varphi}) = 0$$

és a kényszerfeltétel (ha z_2-t onnan mérjük, ahol m_2 van, ha m_1 egészen bemegy középre):

$$z_2 = r$$

3



a.) ha $m_1 = 2 m_2$,

akkor

$$\ddot{z}_1 = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g = -\frac{2m_2 - m_2}{3m_2} g = -\frac{1}{3} g < 0$$

$$\ddot{z}_2 = \frac{1}{3} g$$

azaz m_1 megy lefelé, $\frac{1}{3} g$-vel gyorsulva, és a test koppan a síklapon.

$-s = \frac{1}{2} \ddot{z}_1 t^2$ ha $\ddot{z}_1$ = áll.

$= -\frac{1}{6} g t^2$ $\qquad t = \sqrt{\frac{6s}{g}} \approx 0{,}78\,s$

b.) lecsapódáskor a sebessége

$$\dot{z}_1 = v_1 = \int \ddot{z}_1 \, dt = \ddot{z}_1 t = -\frac{1}{3} g \cdot t = -\frac{1}{3} g \sqrt{\frac{6s}{g}} \approx -2{,}56 \frac{m}{s}$$

$\ddot{z}_1$ állandó

lefelé megy