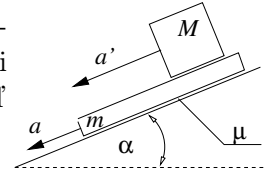


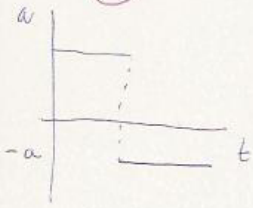
1. (3b) Teleso sa rozbieha z pokoja priamočiarno rovnomerne so zrýchlením  $\vec{a}$ . Po uplynutí času  $t_1$  okamžite zmení svoje zrýchlenie na  $-\vec{a}$ . Aký dlhý čas sa musí následne teleso pohybovať s týmto zrýchlením, aby sa vrátilo na miesto, kde bolo v čase  $t = 0$ ? (Uvedomme si, že rýchlosť je spojitou funkciou času.)

2. (3,5b) Na rovine naklonenej pod uhlom  $\alpha$  sú na sebe položené dva kvádre s hmotnosťami  $M$  a  $m$ . Kontakt medzi spodným kvádom a naklonenou rovinou je charakterizovaný koeficientom kinetického trenia  $\mu$ , trenie medzi dvoma kvádrami je zanedbateľné. S akým zrýchlením sa bude pohybovať spodný kváder, pokiaľ sa horný kváder z neho nezošmykne?



3. (3,5b) Tri vozíky s hmotnosťami  $m$ ,  $2m$  a  $3m$ , sú zoradené za sebou s odstupom  $l$ . Prvému vozíku (s hmotnosťou  $m$ ) je v čase  $t = 0$  udelená rýchlosť  $v_0$  smerom k druhému. Po zrážkach ostávajú vozíky spojené (zrážky sú nepružné), trenie medzi vozíkmi a podložkou možno zanedbať. V akom čase vrazí 2. vozík do 3. vozíka? Aký je pomer celkovej energie spotrebovanej na obe zrážky k počiatkovej kinetickej energii prvého vozíka?

Pr1 3b



$$x(t) = \begin{cases} \frac{1}{2} a t^2 & t < t_1 \\ \frac{1}{2} a t_1^2 + \underbrace{v_1(t-t_1)}_{\frac{1}{2} b} - \frac{1}{2} a (t-t_1)^2 & t > t_1 \end{cases}, \quad v_1 = a t_1$$

podmienka na čas návratu:

$$x(t_2) = 0 \quad \frac{1}{2} b$$

$$0 = \frac{1}{2} a t_1^2 + a t_1 (t_2 - t_1) - \frac{1}{2} a (t_2 - t_1)^2$$

$$0 = \frac{1}{2} t_1^2 + t_1 t_2 - t_1^2 - \frac{1}{2} t_2^2 + t_2 t_1 - \frac{1}{2} t_1^2$$

$$0 = -t_1^2 + 2 t_1 t_2 - \frac{1}{2} t_2^2$$

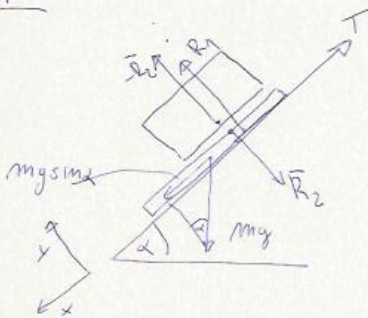
$$0 = t_2^2 - 4 t_1 t_2 + 2 t_1^2$$

$$t_2 = \frac{4 t_1 \pm \sqrt{16 t_1^2 - 8 t_1^2}}{2} = 2 t_1 \pm \frac{\sqrt{8} t_1}{2}$$

$$t_2 = (2 + \sqrt{2}) t_1$$

čas pohybu so zrychlenim  $-a$ :  $\frac{1}{2} b$   
 $\underline{\underline{t = t_2 - t_1 = (1 + \sqrt{2}) t_1}}$

Pr2



pohybava rovnica pre teleso s m

$$x: m a = m g \sin \alpha - T, \quad T = \mu R_1 \quad **$$

$$y: 0 = -m g \cos \alpha + R_1 - R_2$$

pohybava rovnica pre teleso s M

$$y: 0 = -M g \cos \alpha + R_2 \rightarrow R_2 = M g \cos \alpha$$

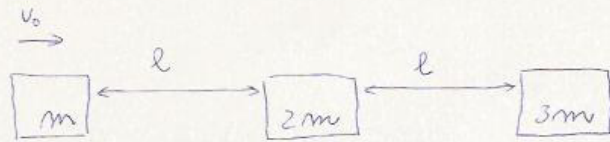
$$x: M a = M g \sin \alpha \rightarrow \text{nepotrebuje}$$

$$* R_1 = m g \cos \alpha + M g \cos \alpha$$

$$** m a = m g \sin \alpha - \mu (m g \cos \alpha + M g \cos \alpha)$$

$$\underline{\underline{a = g \sin \alpha - \mu \left(1 + \frac{M}{m}\right) g \cos \alpha}}$$

P3



1. zra'zka

$$mv_0 = (m + 2m)v_1 \quad \checkmark \quad 1/2 b$$

$$v_1 = \frac{m}{m+2m} v_0 = \frac{1}{3} v_0$$

čas 3. zra'zky

$$t_3 = t_1 + t_2 = \frac{l}{v_0} + \frac{l}{\frac{1}{3}v_0} = 4 \frac{l}{v_0} \quad \checkmark \quad 1/4 b$$

$\frac{1}{2} b$        $\frac{1}{2} b$

2. zra'zka

$$3mv_1 = (3m + 3m)v_2$$

$$v_1 = 2v_2 \quad 1/2 b$$

$$v_2 = \frac{v_1}{2} = \frac{v_0}{6} \quad 1/2 b$$

$$\frac{\Delta E}{E_{in}} = \frac{\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m+2m+3m)\frac{v_0^2}{36}}{\frac{1}{2}mv_0^2} = \frac{1 - 1/6}{1} = \frac{5}{6} \quad \checkmark \quad 1/4 b$$

$\frac{1}{2} b$