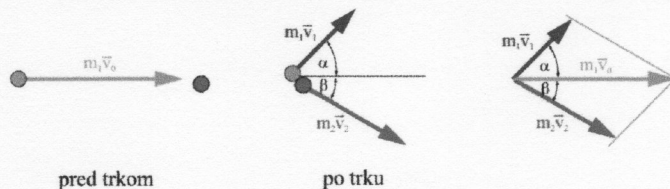


- Na telo z maso 4 kg pritrdimo vzmet s konstanto 10 Ncm^{-1} . Telo začnemo premikati po vodoravni podlagi tako, da ga vlečemo z vzmetjo, ki je pri tem ves čas raztegnjena za 2,5 cm. Po 3 s telo doseže hitrost $1,5 \text{ ms}^{-1}$. Kolikšen je koeficient trenja med telesom in podlago? (Uporabi izrek o gibalni količini.) Kolikšno delo pri tem opravi naša roka?
- Točkasto telo z maso $m_1=1 \text{ g}$ in hitrostjo $v_0=3 \text{ m/s}$ zadene v drugo, mirujoče točkasto telo z maso $m_2=2 \text{ g}$. Po trku odleti prvo telo pod kotom $\alpha=45^\circ$, drugo pa pod kotom $\beta=30^\circ$ glede na prvotno smer gibanja prvega telesa. Kolikšni sta hitrosti teles po trku?



$$x: m_1 v_0 = m_1 v_1 \cos \alpha + m_2 v_2 \cos \beta$$

$$y: 0 = m_1 v_1 \sin \alpha - m_2 v_2 \sin \beta$$

Izrazimo v_1 in v_2 :

$$v_1 = v_0 \sin \beta / \sin(\alpha + \beta) = 1,55 \text{ m/s}$$

$$v_2 = m_1 / m_2 v_0 \sin \alpha / \sin(\alpha + \beta) = 1,1 \text{ m/s}$$

- Žoga z maso 0,1 kg se približuje palici v vodoravni smeri s hitrostjo 36 m/s. S palico udarimo žogo tako, da se odbije v nasprotno smer s hitrostjo 45 m/s pod kotom 30° glede na vodoravno smer. S kolikšno povprečno silo (velikost in smer) je delovala palica na žogo, če je trk trajal 1,2 ms?

$$m\vec{v} = m\vec{v}_0 + \vec{F}\Delta t$$

$$x: m v_x = -m v_0 + F_x \Delta t$$

$$m v \cos \varphi = -m v_0 + F_x \Delta t$$

$$F_x = (m / \Delta t)(v_0 + v \cos \varphi) = 6247,6 \text{ N}$$

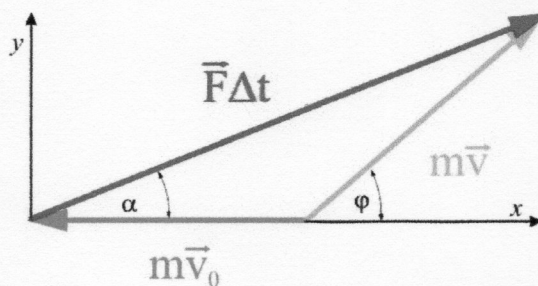
$$y: m v_y = 0 + F_y \Delta t$$

$$m v \sin \varphi = 0 + F_y \Delta t$$

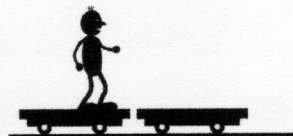
$$F_y = (m / \Delta t)(v \sin \varphi) = 1875 \text{ N}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 6523 \text{ N}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{F_y}{F_x} = 0,3 \rightarrow \alpha = 16,7^\circ$$



4. Vozička z enakima masama $m=100$ kg mirujeta na tiru. Na enem od vozičkov je človek z maso $m_0=80$ kg. S kolikšno hitrostjo se pričneta gibati vozička, če skoči človek s prvega na drug voziček v vodoravni smeri s hitrostjo $v_0=10$ m/s glede na okolico?



5. Avto z maso 1000 kg začne pospeševati s stalno močjo 75 kW. V kolikšnem času doseže hitrost 100 km/h? (5,1 s)
6. Klado z maso 1,5 kg s hitrostjo 4 m/s potisnemo proti 3 m oddaljeni kladi z maso 0,5 kg. Čez koliko časa in kje se kladi ustavita, če se ob trku sprimeta. Koeficient trenja je 0,2.

Rešitev z Newton. z. in gibalno količino:

Dršenje klade 1:

$$F=ma$$

$$-km_1g = m_1a_1 \quad \Rightarrow \quad a_1 = -kg = -2\text{m/s}^2$$

$$v_1^2 = v(s_1)^2 = v_{10}^2 + 2a_1s_1 \quad \Rightarrow \quad v_1 = \sqrt{v_{10}^2 - 2kg s_1} = 2\text{m/s}$$

Čas drsenja pred trkom:

$$v(t_1) = v_{10} + a_1 t_1 = v_1 \quad \Rightarrow \quad t_1 = (v_1 - v_{10})/a_1 = (v_1 - v_{10})/(-kg) = (v_{10} - v_1)/kg = 1\text{s}$$

Trk: $m_1v_1 = (m_1+m_2)v \quad \Rightarrow \quad v = m_1v_1 / (m_1+m_2) = 1,5\text{m/s}$

Dršenje obeh klad (1+2):

$$F=ma$$

$$-k(m_1+m_2)g = (m_1+m_2)a_2 \quad \Rightarrow \quad a_2 = -kg (= a_1) = -2\text{m/s}^2$$

$$v(s)^2 = v^2 + 2a_2 s_2 = 0 \quad \Rightarrow \quad s_2 = -v^2/2a_2 = v^2/2kg = 0,56\text{m}$$

Čas drsenja po trku:

$$v(t) = v + a_2 t_2 = 0 \quad \Rightarrow \quad t_2 = -v/a_2 = v/kg = 0,75\text{s}$$

Telesi se ustavita po (t_1+t_2) 1,75 s v razdalji 0,56 m od začetnega mesta 2. klade. 0,

Rešitev z energijskim zakonom da hitrosti po ustrezni poti:

Dršenje klade 1:

$$A=\Delta W_k$$

$$-km_1g s_1 = (m_1v_1^2 - m_1v_{10}^2)/2 \quad \Rightarrow \quad v_1 = \sqrt{v_{10}^2 - 2kg s_1} = 2\text{m/s}$$

Trk: $m_1v_1 = (m_1+m_2)v \quad \Rightarrow \quad v = m_1v_1 / (m_1+m_2) = 1,5\text{m/s}$

Dršenje obeh klad:

$$A=\Delta W_k$$

$$-k(m_1+m_2)g s_2 = (m_1+m_2)(0 - v^2)/2 \Rightarrow s_2 = -v^2/(-2kg) = v^2/2kg = 0,56\text{m}$$

Rešitev z gibalno količino da čas ustreznih hitrosti:

$$F\Delta t = \Delta G = G - G_0$$

$$-km_1g t_1 = m_1(v_1 - v_{10}) \quad \Rightarrow \quad t_1 = (v_{10} - v_1)/kg = 1\text{s}$$

$$-k(m_1+m_2)g t_2 = (m_1+m_2)(0 - v) \quad \Rightarrow \quad t_2 = -v/a_2 = v/kg = 0,75\text{s}$$

7. Krogla z maso 1g in hitrostjo 100 m/s prestreli 20 g težko klado v vodoravni smeri. Klada se giblje po vodoravni podlagi s koeficientom trenja 0,1. Po strelu klada zdrsne za 36 cm. Kolikšen del kinetične energije je krogla izgubila v kladi?

$$m_0v_0 = m_0v + m_1v_1 \quad v_1 = \sqrt{2kgs} \quad (=0,85\text{m/s})$$

$$v = (m_0v_0 - m_1v_1)/m_0 = v_0 - m_1/m_0 \sqrt{2kgs} \quad (=83\text{m/s})$$

$$\Delta W_k/W_k = (v_0^2 - v^2)/v_0^2 = 1 - (v/v_0)^2 = 1 - (1 - m_1/m_0 \sqrt{2kgs}/v_0)^2$$

$$\Delta W_k/W_k = 2m_1/m_0 \sqrt{2kgs}/v_0 - m_1/m_0 2kgs/v_0^2 = m_1/m_0 \sqrt{2kgs}/v_0 [2 - \sqrt{2kgs}/v_0] = 0,31$$

