

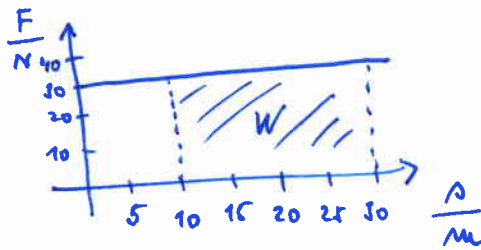
Mechanická práce, výkon, účinnost, energie 1)

229/B1

$$s_1 = 10 \text{ m}$$

$$s_2 = 30 \text{ m}$$

$$W = ? \text{ (J)}$$



$$W = F \cdot s \quad s = s_2 - s_1$$

$$W = 30 \cdot 20 \text{ J} = \underline{\underline{600 \text{ J}}}$$

229/B2

$$v = 20 \text{ m s}^{-1}$$

$$P = 10 \text{ kW}$$

a) $W = ? \text{ (J)}$ $t = 2 \text{ min}$

b) $F = ? \text{ (N)}$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = F \cdot v$$

a) $W = P \cdot t = 10000 \cdot 120 \text{ J}$

$$W = 1200000 \text{ J} = \underline{\underline{1,2 \text{ MJ}}}$$

b) $F = \frac{P}{v} = \frac{10000}{20} \text{ N} = \underline{\underline{500 \text{ N}}}$

229/B3

$$P_0 = 25 \text{ kW}$$

$$t = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

$$W = 12 \text{ MJ}$$

a) $P = ? \text{ (W)}$

b) $\eta = ? \text{ (\%)}$

$$\eta = \frac{P}{P_0}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

a) $P = \frac{12 \cdot 10^6}{600} \text{ W} = 20000 \text{ W}$
 $= \underline{\underline{20 \text{ kW}}}$

b) $\eta = \frac{20000}{25000} = \frac{4}{5} = 0,8 = \underline{\underline{80\%}}$

230/4

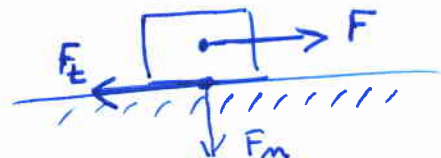
$$m = 400 \text{ kg}$$

$$s = 20 \text{ m}$$

$$f = 0,15$$

$$W = ? \text{ (J)}$$

rovnoměrný
pohyb



aby byl pohyb rovnoměrný, musí
být každou sílu F stejně velkou jako
sílu sílu F_f

$$F = F_f = f \cdot F_m = f \cdot mg = 0,15 \cdot 400 \cdot 10 \text{ N} = 600 \text{ N}$$

$$W = F \cdot s = 600 \cdot 20 = \underline{\underline{12000 \text{ J} = 12 \text{ kJ}}}$$

230/5

2)

$$m = 6 \text{ kg}$$

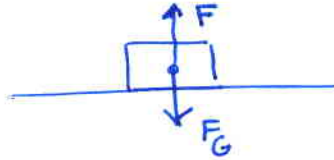
$$h = 2 \text{ m}$$

$$W = ? \text{ (J)}$$

a) rovnomerný pohyb

b) zrychlený $a = 0,5 \text{ m/s}^2$

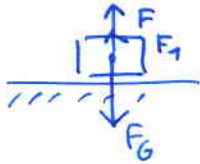
a) jde-li o pohyb rovnomerný, síla, kterou působí centryfuga na karasadlo musí být stejná jako tíhová síla F_G



$$F = F_G = m \cdot g = 60 \text{ N}$$

$$W = F \cdot s = 60 \cdot 2 \text{ J} = \underline{\underline{120 \text{ J}}}$$

b) jde-li o pohyb zrychlený je výsledná síla, kterou působí centryfuga na karasadlo větší a $F_1 = m \cdot a$



$$F_V = F + F_1 = F_G + F_1 = mg + ma = m(g + a)$$

$$F_V = m a \quad F_V = 6 \cdot (10 + 0,5) = 63 \text{ N}$$

$$W = F_V \cdot s = 63 \cdot 2 \text{ J} = \underline{\underline{126 \text{ J}}}$$

234/37

$$v_1 = 6,5 \text{ m/s}^1$$

$$v_2 = 1,5 \text{ m/s}^1$$

$$m_2 = 80 \text{ kg}$$

$$E_k = ? \text{ (J)}$$

a) ve směru plavby

b) proti směru plavby

- vzhledem k povrchu země plaví

$$a) v = v_1 + v_2$$

$$v = 8 \text{ m/s}^1$$

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot 64 \text{ J}$$

$$E_k = 2560 \text{ J} = \underline{\underline{2,6 \text{ kJ}}}$$

$$b) v_1 = v_1 - v_2$$

$$v = 5 \text{ m/s}^1$$

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot 25 \text{ J}$$

$$E_k = 1000 \text{ J} =$$

$$= \underline{\underline{1 \text{ kJ}}}$$

234/4

- $m = 2 \text{ kg}$
- $h_1 = 10 \text{ m}$
- $h_2 = 15 \text{ m}$
- $v_1 = 16 \text{ ms}^{-1}$
- $v_2 = 20 \text{ ms}^{-1}$

W = ?

$$W = \Delta E_k + \Delta E_p$$

$$\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Delta E_p = m g h_2 - m g h_1$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 400 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 256 \text{ J} =$$

$$= 400 - 256 \text{ J} = \underline{144 \text{ J}}$$

$$\Delta E_p = 2 \cdot 10 \cdot 15 - 2 \cdot 10 \cdot 10 \text{ J} =$$

$$= 300 - 200 \text{ J} = \underline{100 \text{ J}}$$

$$W = 144 + 100 \text{ J} = \underline{\underline{244 \text{ J}}}$$

235/5

- $m_1 = 250 \text{ kg}$
- $v_1 = 2,4 \text{ ms}^{-1}$
- $m_2 = 500 \text{ kg}$
- $v_2 = 1,8 \text{ ms}^{-1}$

$\Delta E_k = ? \text{ (J)}$

a) za sebou
 b) proti sobe

v obou případech je vyprave ze zákona zach. hybnosti: nutné vypočítat rychlost po srážce

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

$$v = \frac{250 \cdot 2,4 + 500 \cdot 1,8}{750} \text{ ms}^{-1}$$

$$v = \underline{\underline{2 \text{ ms}^{-1}}}$$

2 tělesa má? hybnost takže po srážce proud v jedno směru

$$m_1 v_1 - m_2 v_2 = -(m_1 + m_2) v$$

$$v = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{-(m_1 + m_2)}$$

$$v = \underline{\underline{0,4 \text{ ms}^{-1}}}$$

a) $\Delta E_k = E_k \text{ těles před srážkou} - E_k \text{ po srážce}$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2$$

a) $\Delta E_k = \frac{1}{2} \cdot 250 \cdot 2,4^2 + \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 1,8^2 - \frac{1}{2} (750) \cdot 2^2 \text{ J}$

$$\Delta E_k = 720 + 810 - 1500 \text{ J}$$

$$\underline{\underline{\Delta E_k = 30 \text{ J}}}$$

b) $\Delta E_k = 720 + 810 - \frac{1}{2} \cdot 750 \cdot 0,4^2$

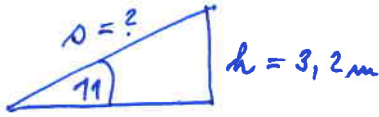
$$\Delta E_k = 1470 \text{ J} = \underline{\underline{1,5 \text{ kJ}}}$$

235/6

$v = 8 \text{ m s}^{-1}$ $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

$\alpha = 11^\circ$

$s = ? \text{ (m)}$

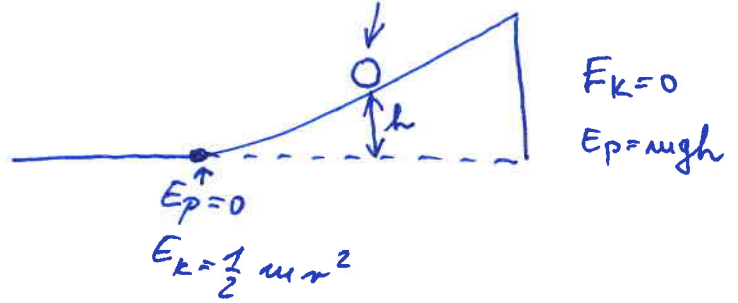


$\sin 11^\circ = \frac{h}{s}$

$s = \frac{h}{\sin 11^\circ} = \frac{3,2}{\sin 11^\circ} \text{ m}$

$s = \frac{3,2}{0,2} \text{ m} = \underline{\underline{16 \text{ m}}}$

místo zastavení 4)



kinetická energie a
přeměně na potenciální

$\Delta E_k = \Delta E_p$

$\frac{1}{2} m v^2 = m g h \Rightarrow v^2 = 2 g h$

$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{64}{2 \cdot 10} \text{ m} = \underline{\underline{3,2 \text{ m}}}$

do této výšky vystoupí

235/7

$m_1 = 3,6 \text{ kg}$

$l = 2,5 \text{ m}$

$m_2 = 0,02 \text{ kg}$

$\alpha = 35^\circ$

$v = ? \text{ (m/s)}$

- musí platit 2 zákony:

I) zákon zach. hybnosti

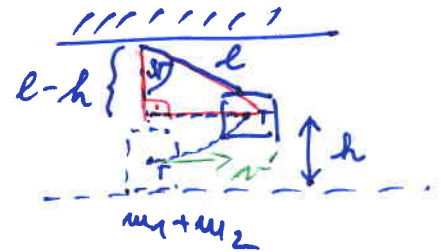
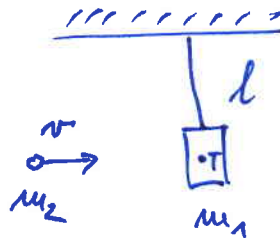
II. 2. zach. energie

I. $p_1 + p_2 = p$
 $= 0$

$m_2 \cdot v = (m_1 + m_2) \cdot v'$

$v = \frac{(m_1 + m_2) \cdot v'}{m_2} = \frac{(m_1 + m_2) \cdot \sqrt{2gl(1-\cos\alpha)}}{m_2}$

$= \frac{(3,6 + 0,02) \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 2,5 (1 - \cos 35^\circ)}}{0,02} \text{ m s}^{-1} = \underline{\underline{540 \text{ m s}^{-1}}}$



- zvolíme-li nulovou
hladinu Ep v rovnici
těžiště, vystoupí
kivěti po nárazu střel
do výšky h

v'... rychlost soustavy
PO NARAZU

II. v' určíme ze 2. zach. energie

$\Delta E_k = \Delta E_p$

$\frac{1}{2} (m_1 + m_2) v'^2 = (m_1 + m_2) g h$

$v'^2 = 2 g h = 2 g l (1 - \cos\alpha)$

$v' = \sqrt{2 g l (1 - \cos\alpha)}$

dostaneme