

KABAR I. – 3. PRÁCE, VÝKON, ENERGIE

2. Mechanická energie

(Př. 99 – 109)



21. dubna 2022



1 Zadání příkladův

Př. 1: KABAR-I-99

Úloha 99

Těleso o hmotnosti 2 kg volně padá z výšky 45 m. Jaká bude jeho tíhová potenciální energie a kinetická energie za 2 s od začátku pohybu? Jaká je celková mechanická energie tělesa? Tíhové zrychlení je $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Výsledek na straně 6

Př. 2: KABAR-I-100

Úloha 100

Těleso o hmotnosti 2 kg konalo po dobu 6 s rovnoměrně zrychlený pohyb se zrychlením $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Určete přírůstek jeho kinetické energie, jestliže mělo počáteční rychlost $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Výsledek na straně 6

Př. 3: KABAR-I-101

Úloha 101

Střela o hmotnosti 8 g pohybující se rychlostí $400 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ prorazila dřevěné břevno o tloušťce 20 cm a vylétěla z něho rychlostí $100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Určete střední sílu, kterou střela působila na břevno.

Výsledek na straně 6

**Př. 4: KABAR-I-102****Úloha 102**

Střela pohybující se určitou rychlostí pronikne do dřevěného tělesa do hloubky 10 cm. Do jaké hloubky pronikne střela do stejného tělesa, bude-li se pohybovat dvojnásobnou rychlostí? Předpokládáme, že odporová síla, kterou dřevěné těleso působí na střelu, je v obou případech stejná.

Výsledek na straně 7

Př. 5: KABAR-I-103**Úloha 103**

Střela pohybující se počáteční rychlostí v_1 prorazí dřevěnou desku o tloušťce 3,6 cm a pohybuje se dále rychlostí $v_2 = 0,8v_1$. Jaká je maximální tloušťka desky ze stejného dřeva, kterou střela může prorazit? Předpokládáme, že odporová síla, kterou střela působí na desku, je stálá.

Výsledek na straně 7

Př. 6: KABAR-I-104**Úloha 104**

Kámen o hmotnosti 0,5 kg byl vržen svisle dolů z výšky 20 m rychlostí $18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a dopadl na zem rychlostí $24 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Jakou práci vykonala odporová síla, kterou vzduch působil na kámen při jeho pohybu? Tíhové zrychlení je $9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Výsledek na straně 7



Př. 7: KABAR-I-105

Úloha 105

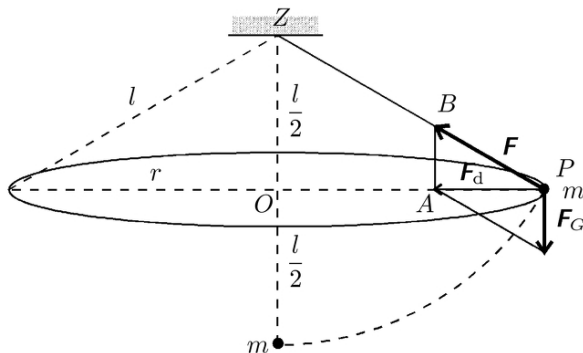
Na těleso o hmotnosti 500 kg ležící na vodorovné rovině působí ve vodorovném směru stálá síla. Jakou práci tato síla vykoná, dosáhne-li těleso na konci dráhy o délce 20 m rychlosti $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$? Součinitel tření mezi tělesem a podložkou je 0,01, tíhové zrychlení $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Výsledek na straně 7

Př. 8: KABAR-I-106

Úloha 106

Kulička o hmotnosti 100 g je zavěšena na niti o délce 1 m. Kuličku uvedeme do rovnoměrného pohybu po kružnici tak, aby nit, na které je kulička zavěšena, opisovala kuželovou plochu a aby vodorovná rovina, ve které kulička rotuje, se nacházela ve vzdálenosti $l/2$ od bodu závěsu (obr. 59). Určete práci, kterou je třeba při tom vykonat. Tíhové zrychlení je $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.



Obr. 59

Výsledek na straně 8



Př. 9: KABAR-I-107

Úloha 107

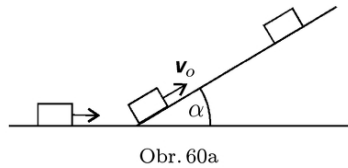
Těleso o hmotnosti $0,99 \text{ kg}$ leží na vodorovné rovině. Do tělesa narazí vodorovně střela o hmotnosti 10 g letící rychlostí $700 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a uvízne v něm. Jakou dráhu urazí těleso do zastavení? Součinitel tření mezi tělesem a povrchem roviny je $0,1$, tíhové zrychlení $9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Výsledek na straně 8

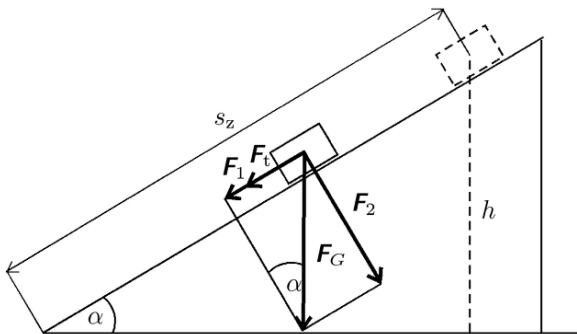
Př. 10: KABAR-I-108

Úloha 108

Těleso, které má tvar kvádrů a pohybuje se po vodorovné rovině, se začne pohybovat vzhůru po nakloněné rovině počáteční rychlostí $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (obr. 60a). Úhel sklonu nakloněné roviny je 30° . Určete vzdálenost, kterou těleso na nakloněné rovině urazí až do okamžiku zastavení (obr. 60b). Součinitel tření mezi tělesem a povrchem nakloněné roviny je $0,6$. Tíhové zrychlení je $9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.



Obr. 60a



Obr. 60b

Výsledek na straně 8



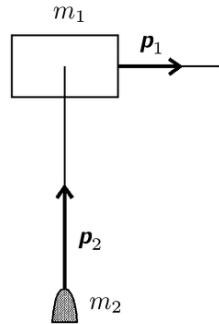
Př. 11: KABAR-I-109

ve shodě s předcházejícím výsledkem.

Úloha 109

Těleso o hmotnosti $0,5 \text{ kg}$ se pohybuje po dokonale hladké vodorovné rovině rychlostí $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Do tělesa vnikla střela o hmotnosti $0,01 \text{ kg}$, která se pohybovala kolmo ke směru pohybu tělesa rychlostí $600 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (obr. 61). Určete

- výslednou rychlost tělesa po vniknutí střely a úhel, který svírá směr této rychlosti se směrem původní rychlosti,
- změnu vnitřní energie soustavy obou těles.



Obr. 61

Výsledek na straně 9



2 Výsledky

Výsledek PŘ. 1 na str. 1

KABAR-I-99

$$E_p = mg \left(h_0 - \frac{1}{2}gt^2 \right)$$

$$E_p = 500 \text{ J}$$

$$E_k = \frac{1}{2}mg^2t^2$$

$$E_k = 400 \text{ J}$$

$$E = E_p + E_k$$

$$E = 900 \text{ J}$$

Výsledek PŘ. 2 na str. 1

KABAR-I-100

$$\Delta E_k = \frac{1}{2}mat(2v_0 + at)$$

$$\Delta E_k = 33 \text{ J}$$

Výsledek PŘ. 3 na str. 1

KABAR-I-101

$$F = \frac{m(v_1^2 - v_2^2)}{2d}$$

$$F = 3000 \text{ N}$$



Výsledek PŘ. 4 na str. 2

KABAR-I-102

$$d_2 = 4d_1$$

$$d_2 = 0,4 \text{ m}$$

Výsledek PŘ. 5 na str. 2

KABAR-I-103

$$d_{\max} = \frac{d}{1 - \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2}$$

$$d_{\max} = 0,1 \text{ m}$$

Výsledek PŘ. 6 na str. 2

KABAR-I-104

$$W = mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2$$

$$W = 35 \text{ J}$$

Výsledek PŘ. 7 na str. 3

KABAR-I-105

$$W = fmg_s + \frac{1}{2}mv^2$$

$$W = 1360 \text{ J}$$



Výsledek Př. 8 na str. 3

KABAR-I-106

$$W = \frac{5}{4}mgl$$

$$W = 1,2 \text{ J}$$

Výsledek Př. 9 na str. 4

KABAR-I-107

$$s_z = \frac{m^2 v_0^2}{2fg(M+m)^2}$$

$$s_z = 25 \text{ m}$$

Výsledek Př. 10 na str. 4

KABAR-I-108

$$s_z = \frac{v_0^2}{2g(\sin \alpha + f \cos \alpha)}$$

$$s_z \doteq 5 \text{ m}$$



Výsledek PŘ. 11 na str. 5

KABAR-I-109

$$v = \frac{\sqrt{(m_1 v_1)^2 + (m_2 v_2)^2}}{m_1 + m_2}$$

$$v \doteq 13 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{m_2 v_2}{m_1 v_1}$$

$$\alpha \doteq 63^\circ$$

$$\Delta U = \frac{m_1 m_2 (v_1^2 + v_2^2)}{2(m_1 + m_2)}$$

$$\Delta U = 1765 \text{ J}$$

3 Odkaz na sbírku

Oživlé příklady z KABARA I.:

<https://www.geogebra.org/m/mzypchq6>