

B7 Úloha na užití zákonů zachování mechanické energie a hybnosti

1. Ocelová kulička je zavěšena na lanku. Vychýlíme ji z rovnovážné polohy. Hmotnost kuličky je $m = 10 \text{ g}$, délka lanka $l = 0,5 \text{ m}$, výška vychýlení nad rovnovážnou polohu je $h = 6,7 \text{ cm}$. Tíhové zrychlení $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Určete

- celkovou mechanickou energii soustavy kulička-země;
- velikost rychlosti v kuličky při průchodu rovnovážnou polohou.

$$[E = 6,7 \text{ mJ}, v = 1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}]$$

2. Vagon o hmotnosti $m_1 = 35 \text{ t}$ se pohybuje rychlostí $v_1 = 0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Narazí na vagon o hmotnosti $m_2 = 21 \text{ t}$, který je v klidu. Při nárazu se vagony spojí. Jak velkou rychlostí v se pak budou pohybovat? Jak velká mechanická energie se přemění na jiné formy?

$$[v = 0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, E = 1,05 \text{ kJ}]$$

3. Výbuch roztrhl kámen v klidu na tři části. Dva kusy odlétly do navzájem kolmých směrů. Jakou hmotnost m_3 má třetí kus a jaký úhle svírá hybnost třetího kusu s hybností prvního kusu?

$$[\alpha = 127^\circ]$$

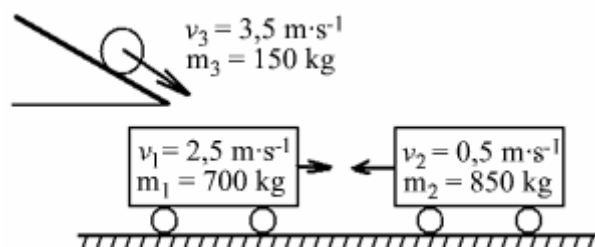
4. Jak hluboko byl vražen hřebík do dřevěné desky, jestliže na něj dopadlo kladivo o hmotnosti $m = 400 \text{ g}$? Kladivo se pohybovalo rychlostí $v = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a průměrná odporová síla desky je 250 J .

$$[h = 0,02 \text{ m}]$$

5. Náboj o hmotnosti $m_1 = 30 \text{ kg}$ opustí hlaveň rychlostí $v_1 = 600 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Hlaveň děla o hmotnosti $m_2 = 1200 \text{ kg}$ se posune při výstřelu o vzdálenost $s = 0,8 \text{ m}$. Vypočítejte maximální zpětnou rychlost hlavně v_2 , průměrnou brzdící sílu a mechanickou energii, která se přemění na teplo.

$$[v_2 = 15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, F = 168 \text{ kN}, W = 135 \text{ kJ}]$$

6. Dva vozíky o různých hmotnostech se pohybují proti sobě. Po setkání se pohybují společně. Na levý vozík je pak svržen balvan o hmotnosti 150 kg z koryta rychlostí $v_3 = 3,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vypočítejte rychlost soustavy po dopadu balvanu. Byla by rychlost celé soustavy stejná, kdyby balvan spadl do levého vozíku dříve, než se vozíky spojily?



$$[v = 0,55 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}]$$

7. Jak velkou rychlostí se začne pohybovat vozík s plošinou o hmotnosti m_2 , jestliže na něj sklouzne z vrcholu nakloněné roviny těleso o hmotnosti m_1 a zastaví se na plošině? Úhel nakloněné roviny je α , tření zanedbáme.

$$[v = \frac{m_1 \sqrt{2gh \cos \alpha}}{m_1 + m_2}]$$

8. Dvě koule o hmotnostech $m_1 = 5 \text{ kg}$ a $m_2 = 10 \text{ kg}$ se pohybují přímočaře a vodorovně proti sobě rychlostmi $v_1 = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a $v_2 = 8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Narazí na sebe přímým centrálním rázem. Určete rychlost tělesa u vzniklého po rázu a jaká část mechanické energie se přemění na energii jiného druhu.

$$[u = 3,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, E = 281 \text{ J}]$$

9. Koule o hmotnosti $m_1 = 100 \text{ g}$ se pohybuje přímočaře ve vodorovném směru stálou rychlostí $v_1 = 12,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a narazí do koule o hmotnosti $m_2 = 50 \text{ g}$, která je v klidu. Určete rychlosti u_1 a u_2 obou koulí po dokonale pružném nárazu.

$$[u_1 = 4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, u_2 = 16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}]$$