

2.12 ZÁKON ZACHOVANIA HYBNOSTI

1. Strela s hmotnosťou 0,01 kg je vystrelená z pušky rýchlosťou 800 ms^{-1} . Hmotnosť pušky je 1,9 kg. Vypočítajte rýchlosť pušky pri spätnom náraze.

Zápis:

$$m_1 = 0,01 \text{ kg}$$

$$v_1 = 800 \text{ ms}^{-1}$$

$$m_2 = 1,9 \text{ kg}$$

Riešenie:

$$m_1 \times v_1 + m_2 \times v_2 = 0$$

$$v_2 = \frac{-m_1 \times v_1}{m_2}$$

$$v_2 = \frac{-0,01 \times 800}{1,9}$$

$$v_2 = -4,21 \text{ ms}^{-1}$$

2. Prázdny železničný vagón s hmotnosťou 10^4 kg sa pohybuje rýchlosťou $0,9 \text{ m.s}^{-1}$ po vodorovnej trati a narazí na naložený vagón s hmotnosťou $2 \cdot 10^4 \text{ kg}$. Pri náraze sa automaticky vagóny spolu spoja. Akou spoločnou rýchlosťou sa pohybujú?

Zápis:

$$m_1 = 10^4 \text{ kg}$$

$$v_1 = 0,9 \text{ ms}^{-1}$$

$$m_2 = 2 \times 10^4 \text{ kg}$$

$$v_2 = 0 \text{ ms}^{-1}$$

Riešenie:

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

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

$$v = \frac{10^4 \times 0,9 + 2 \times 10^4 \times 0}{10^4 + 2 \times 10^4}$$

$$v = 0,3 \text{ ms}^{-1}$$

3. Samopal vystrelí 600 striel za minútu. Každá strela má hmotnosť 4 g, rýchlosť strely pri púšťaní hlavne je 500 ms^{-1} . Určite priemernú veľkosť sily, ktorou samopal tlačí na rameno strelca.

Zápis:

$$m_1 = 4 \text{ g} = 0,004 \text{ kg}$$

$$v_1 = 500 \text{ ms}^{-1}$$

$$t = 600/\text{min} = 600/60 \text{ s}$$

$$= 1 \text{ strela za } 60/600 = 0,1 \text{ s}$$

Riešenie:

$$m_1 \times v_1 = m_2 \times v_2 \Rightarrow m_1 \times v_1 = m_2 \times (a_2 \times t)$$

$$m_1 \times v_1 = (m_2 \times a_2) \times t$$

$$m_1 \times v_1 = F \times t$$

$$F = \frac{m_1 \times v_1}{t}$$

$$F = \frac{0,004 \times 500}{0,1}$$

$$F = 20 \text{ N}$$

4. Chlapec s hmotnosťou 60 kg stojí na korčuliach na hladkom ľade. Do pohybu sa uvedie tým, že odhodí ľadocú kryhu s hmotnosťou 6 kg rýchlosťou 3 ms^{-1} . Do akej vzdialenosti sa chlapec odhodením kryhy dostane, ak sa pohybuje 9 sekúnd.

Zápis:

$$m_1 = 60 \text{ kg}$$

$$m_2 = 6 \text{ kg}$$

$$v_2 = 3 \text{ ms}^{-1}$$

$$t = 9 \text{ s}$$

Riešenie:

$$m_1 \times v_1 = m_2 \times v_2$$

$$v_1 = \frac{m_2 \times v_2}{m_1} \Rightarrow \frac{6 \times 3}{60}$$

$$v_1 = 0,3 \text{ ms}^{-1}$$

$$v_1 = a \times t$$

$$a = \frac{v_1}{t} \Rightarrow \frac{0,3}{9}$$

$$a = \frac{1}{30} \text{ ms}^{-2}$$

$$s = \frac{1}{2} \times a \times t^2$$

$$s = \frac{1}{2} \times \frac{1}{30} \times 9^2$$

$$\mathbf{s = 1,35 \text{ m}}$$

5. Dve gule pohybujúce sa tým istým smerom sa zrazia. Prvá má hmotnosť 2 kg a pohybuje sa rýchlosťou $2,5 \text{ ms}^{-1}$. Druhá má hmotnosť 8 kg. Akou rýchlosťou sa pohybuje druhá guľa, ak po zrážke sa spolu pohybujú rýchlosťou $2,1 \text{ ms}^{-1}$.

Zápis:

$$m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$v_1 = 2,5 \text{ ms}^{-1}$$

$$m_2 = 8 \text{ kg}$$

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

Riešenie:

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

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

$$v_2 = \frac{(2 + 8) \times 2,1 - 2 \times 2,5}{8} [\text{ms}^{-1}]$$

$$\mathbf{v_2 = 2 \text{ ms}^{-1}}$$

6. Strela s hmotnosťou 10 g je vystrelená rýchlosťou 800 m.s^{-1} z pušky s hmotnosťou 4 kg. Vypočítajte spätnú rýchlosť pušky. [$v = -2 \text{ ms}^{-1}$]
7. Strela s hmotnosťou 100 kg letiaca pozdĺž železničnej trate rýchlosťou 500 ms^{-1} narazila na vagón s pieskom o hmotnosti 10 t a uviazla v ňom. Akou rýchlosťou sa bude vagón po náraze pohybovať, ak pred zrážkou sa pohyboval rýchlosťou 36 kmh^{-1}
- Proti strele [$v = -4,95 \text{ ms}^{-1}$]
 - V smere strely [$v = 14,85 \text{ ms}^{-1}$]

8. Delová guľa s hmotnosťou 5 kg je vystrelená z dela rýchlosťou 400 ms^{-1} . Hmotnosť dela je 800 kg. Akou rýchlosťou sa delo pohne pri spätnom raze? [$v = -2,5 \text{ ms}^{-1}$]
9. Nákladné auto s hmotnosťou 3000 kg sa pohybuje rýchlosťou 5 ms^{-1} a narazí do nehybného prívesu s hmotnosťou 2000 kg. Po náraze sa príves spojí s autom a pokračujú spolu. Akou rýchlosťou sa pohybujú po náraze? [$v = 3 \text{ ms}^{-1}$]
10. Vodné dielo strieka vodu rýchlosťou 20 ms^{-1} . Za jednu sekundu vystrekne 10 litrov vody. Aká je priemerná sila, ktorou voda tlačí na zariadenie? [$F = 200 \text{ N}$]
11. Dievča s hmotnosťou 50 kg stojí na skateboarde v pokoji. Odhodí tašku s hmotnosťou 5 kg rýchlosťou 4 ms^{-1} dozadu. Akou rýchlosťou sa začne pohybovať dievča so skateboardom? Akú vzdialenosť prejde za 10 sekúnd, ak jej pohyb nebrzdia žiadne sily? [$v = -0,4 \text{ ms}^{-1}$, $s = 4 \text{ m}$]
12. Dve autíčka na dráhe sa pohybujú tým istým smerom a zrazia sa. Prvé autíčko má hmotnosť 1,5 kg a pohybuje sa rýchlosťou 3 ms^{-1} . Druhé autíčko má hmotnosť 3 kg. Akou rýchlosťou sa pohybovalo druhé autíčko pred zrážkou, ak sa po zrážke pohybujú spolu rýchlosťou $2,4 \text{ ms}^{-1}$? [$v = 2,1 \text{ ms}^{-1}$]
13. Dvaja ľudia na korčuliach sú v pokoji. Jeden z nich má hmotnosť 70 kg a druhý 80 kg. Osoba s hmotnosťou 70 kg hodí od seba loptu s hmotnosťou 1,5 kg rýchlosťou 6 ms^{-1} . Akou rýchlosťou sa pohne osoba s hmotnosťou 70 kg po odhodení lopty? [$v = -0,13 \text{ ms}^{-1}$]
14. Vozík s pieskom má hmotnosť 100 kg a pohybuje sa priamočiari po vodorovnej rovine rýchlosťou 1 ms^{-1} . Oproti vozíku letí guľa hmotnosti 2 kg rýchlosťou 70 ms^{-1} , narazí na vozík a zaryje sa do piesku. Akou rýchlosťou sa bude vozík po náraze pohybovať? [$v = -0,39 \text{ m.s}^{-1}$]