

Vagon jede po přímé trati rychlostí $36 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Po podlaze vagonu se kutálí koule o hmotnosti 5 kg rychlostí $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

- a) ve směru pohybu vagonu
- b) proti směru pohybu vagonu.

Jaká je kinetická energie koule vzhledem k podlaze vagonu a jaká vzhledem k trati?

Řešení:

$$v_{\text{vag}} = 36 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, v_{\text{kou}} = 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, m = 5 \text{ kg}, E_k = ? \text{ J}$$

Při výpočtech využijeme vztah pro výpočet kinetické energie

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Řešení (a):

Kinetická energie koule vzhledem k podlaze vagonu je tedy dána vztahem

$$E_k = \frac{1}{2}mv_{\text{kou}}^2$$

po dosazení

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2^2 = 10 \text{ J}$$

Velikost rychlosti koule vzhledem trati je

$$v = v_{\text{vag}} + v_{\text{kou}} = 12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

a její kinetická energie vzhledem k trati je dána vztahem

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

po dosazení

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 12^2 = 360 \text{ J}$$

Odpověď (a):

Pokud se kulička valí ve směru pohybu vagonu má kinetickou energii vzhledem k podlaze 10 J , vzhledem k trati 360 J .

Řešení (b):

Pokud se kulička valí proti směru pohybu vagonu je její kinetická energie vzhledem k podlaze vagonu opět 10 J jako v předchozím případě (vektor rychlosti koule

má pouze opačné znaménko, ale stejnou velikost).

Velikost rychlosti koule vzhledem k trati je

$$v = v_{vag} - v_{kou} = 8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

a její kinetická energie vzhledem k trati je dána vztahem

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

po dosazení

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 8^2 = 160 \text{ J}$$

Odpověď (b):

Pokud se kulička valí proti směru pohybu vagonu je její kinetická energie vzhledem k podlaze 10 J, vzhledem k trati 160 J.