

1) Turista šel 2 hodiny po rovině rychlostí $6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, další hodinu vystupoval do prudkého kopce rychlostí $3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Jaká byla jeho průměrná rychlost?

$$t_1 = 2 \text{ h}, v_1 = 6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}, t_2 = 1 \text{ h}, v_2 = 3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}; v_p = ?$$

$$v_p = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2} = 5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

2) Tunelem o délce 700 m projíždí vlak dlouhý 200 m tak, že od vjezdu lokomotivy do tunelu do výjezdu posledního vagonu z tunelu uplyne doba 1 minuty. Určete rychlost vlaku.

$$l = 700 \text{ m}, d = 200 \text{ m}, t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}; v = ?$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{l+d}{t} = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 54 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

3) Po dvoukolejné trati jede v jednom směru osobní vlak délky 160 m stálou rychlostí $54 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, v protisměru rychlík délky 240 m. a) Jak velkou rychlostí jede rychlík, který míjí strojvůdce osobního vlaku po dobu 6 s? b) Po jakou dobu míjí osobní vlak strojvůdce rychlíku?

$$d_1 = 160 \text{ m}, v_1 = 54 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}, d_2 = 240 \text{ m}; \text{ a) } t_1 = 6 \text{ s}; v_2 = ?, \text{ b) } t_2 = ?$$

$$\text{a) } t_1 = \frac{d_2}{v_1 + v_2} \Rightarrow v_2 = \frac{d_2}{t_1} - v_1 = 25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\text{b) } t_2 = \frac{d_1}{v_1 + v_2} = 4 \text{ s}$$

4) Veslice plující po řece urazila vzdálenost 120 m při plavbě po proudu za 12 s, při plavbě proti proudu za 24 s. Určete velikost rychlosti veslice vzhledem k vodě a velikost rychlosti proudu v řece. Obě rychlosti jsou konstantní.

$$s = 120 \text{ m}, t_1 = 12 \text{ s}, t_2 = 24 \text{ s}; v_1 = ?, v_2 = ?$$

$$v_1 + v_2 = \frac{s}{t_1}, \quad v_1 - v_2 = \frac{s}{t_2}. \text{ Sečtením těchto rovnic dostaneme}$$

$$2v_1 = \frac{s}{t_1} + \frac{s}{t_2}, \text{ po úpravě } v_1 = \frac{s(t_1 + t_2)}{2t_1t_2} = 7,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1},$$

$$\text{odečtením rovnic dostaneme } 2v_2 = \frac{s}{t_1} - \frac{s}{t_2} \text{ a po úpravě}$$

$$v_2 = \frac{s(t_2 - t_1)}{2t_1t_2} = 2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

5) Cyklista, který jede rychlostí $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, začne prudce šlapat a za dobu 8 s zvýší rychlost na $7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Za předpokladu, že se pohybuje rovnoměrně zrychleně, určete a) velikost zrychlení cyklisty, b) dráhu, kterou zrychleným pohybem ujede.

$$v_0 = 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}, v = 7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}, t = 8 \text{ s}; \text{ a) } a = ?, \text{ b) } s = ?$$

a) Z rovnice pro rychlost rovnoměrně zrychleného pohybu $v = v_0 + at$ vyjádříme velikost zrychlení

$$a = \frac{v - v_0}{t} = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}.$$

b) Vztah pro zrychlení dosadíme do rovnice pro dráhu rovnoměrně zrychleného pohybu $s = v_0t + at^2/2$ a po úpravě dostaneme

$$s = \frac{1}{2}(v_0 + v)t = 40 \text{ m}.$$