

Rovnoměrný pohyb – skládání pohybů – řešení úloh na procvičení

Př. 1: Za jakou dobu objede cyklista za motorovým vodičem 12 kol dráhy dlouhé 333,33 m, pohybuje-li se stálou rychlostí 72 km·h⁻¹? (Obrázek: www.roadcycling.cz)



Řešení:

$v = 72 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; délka cyklistické dráhy $l = 333,33 \text{ m}$;
celková dráha (délka trajektorie) cyklisty $s = 12 \cdot l$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{12 \cdot l}{v}; \quad t = \frac{12 \cdot 333,33 \text{ m}}{20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}} = \frac{4000}{20} = 200 \text{ s}$$

Př. 2 (31 ze sbírky Lepil & kol.): Po vodorovné trati jede vlak stálou rychlostí 15 m·s⁻¹. Kapky deště padají ve svislém směru rychlostí o velikosti 8 m·s⁻¹.

- a) Jak velká je rychlost kapek vzhledem k čelním oknům lokomotivy?
b) Pod jakým úhlem dopadají kapky na okna lokomotivy?
(Předpokládáme, že okna jsou svislá.)



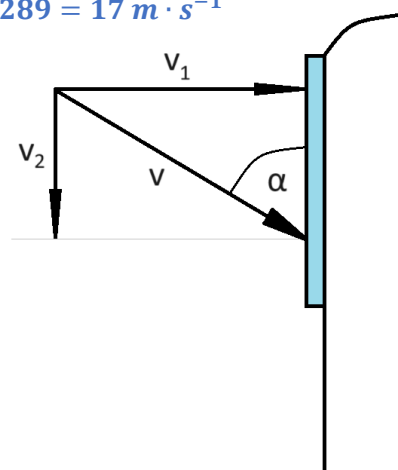
Řešení: vlak $v_1 = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; dešť $v_2 = 8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

a)

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}; \quad v = \sqrt{15^2 + 8^2} = \sqrt{225 + 64} = \sqrt{289} = 17 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

b)

Důležitá je volba vztažné soustavy. Vlak jede doleva, kapka padá dolů. Ve vztažné soustavě spojené s oknem vlaku se kapka pohybuje směrem k oknu (zleva doprava) – vektor v_1 . Dešťová kapka se v soustavě spojené s oknem vlaku pohybuje dolů – vektor v_2 .



Platí:

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{v_1}{v_2}; \quad \operatorname{tg}(\alpha) = \frac{15}{8} = 1,875 \Rightarrow \alpha \doteq 62^\circ$$

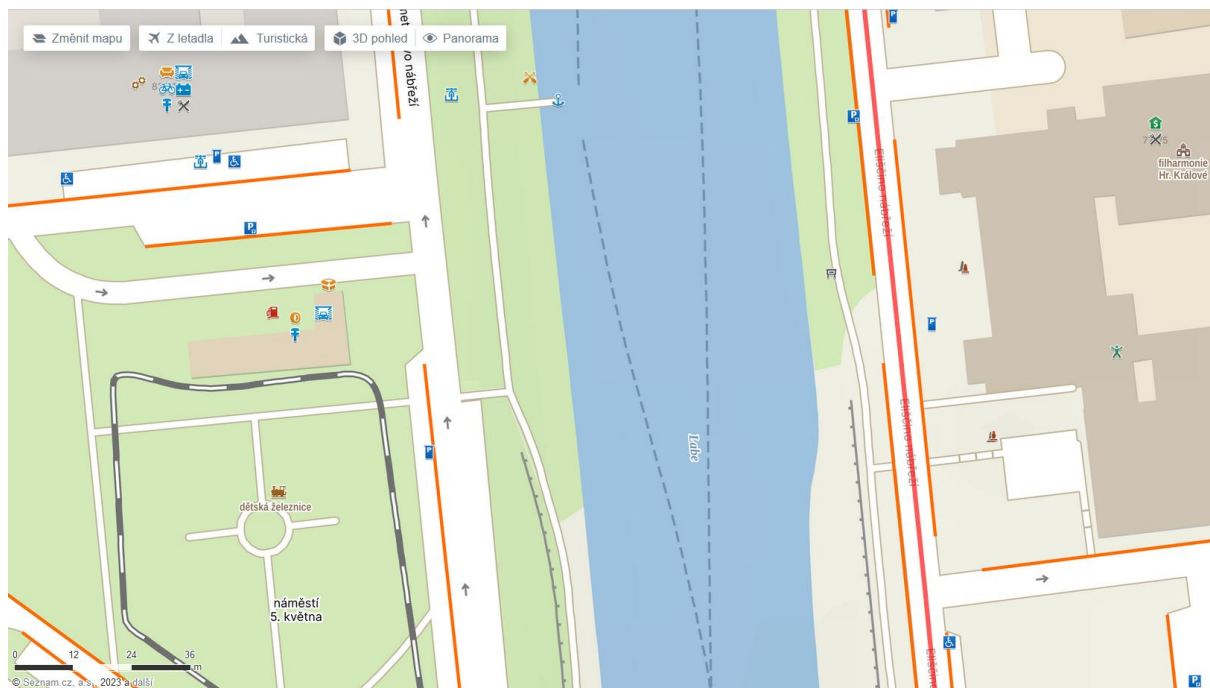
Př. 3: Hmotný bod reprezentující **parník Eliška** se pohybuje stálou rychlostí $0,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ kolmo na směr proudu řeky Labe ze Smetanova na Eliščino nábřeží. Rychlost proudu řeky je stálá a činí $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

a) Jaká je velikost výsledného vektoru (**v**) rychlosti Elišky?

b) Za jakou dobu (**t**) dopluje Eliška na protější břeh, je-li šířka řeky 48 m?

c) Do jaké vzdálenosti (**l**) od místa kolmo naproti bodu, z něž startovala, nakonec Eliška na protějším břehu doplue?

d) Jakou celkovou dráhu (**s**) Eliška urazí při plavbě z jednoho břehu na druhý?



Řešení:

$$v_E = 0,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} ; v_P = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} ; d = 48 \text{ m}$$

a)

$$v = ? \quad v = \sqrt{v_E^2 + v_P^2} ; v = \sqrt{0,9^2 + 2^2} = \sqrt{0,81 + 4} = \sqrt{4,81} \doteq 2,19 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

b)

$$t = ? \quad t = \frac{d}{v_E} ; t = \frac{48 \text{ m}}{0,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}} \doteq 53 \text{ s}$$

c)

$$l = ? \quad l = v_P \cdot t ; l = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 53 \text{ s} = 106 \text{ m}$$

d)

$$s = ? \quad s = v \cdot t ; s = 2,19 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 53 \text{ s} \doteq 116,1 \text{ m}$$