

Výpočet rychlosti, rychlost vzhledem k jinému tělesu

Rychlost vzhledem k čemu

- Cestující jede autobusem, autobus se pohybuje rychlostí 65 km/h. Cestující se vzhledem k sedačce pohybuje rychlostí 0 km/h. Cestující se vzhledem k silnici pohybuje rychlostí 65 km/h.
- Proud řeky se pohybuje rychlostí 4 km/h a unáší loďku. Loďka má vzhledem k vodě rychlost 0 km/h. Loďka se pohybuje rychlostí 4 km/h vzhledem k břehu.

Pohyb po proudu a proti proudu

- Proud řeky má rychlost 3 km/h. Parník se pohybuje rychlostí 30 km/h. Pokud chceme určit rychlost parníku vzhledem ke břehu, je třeba vědět, zda plave proti proudu nebo po proudu.
- Pohyb po proudu: Sčítáme rychlost proudu a rychlost parníku. V našem případě je rychlost parníku vzhledem ke břehu 33 km/h. Proud parník urychluje.
- Pohyb proti proudu: Od rychlosti parníku musíme odečíst rychlost proudu. V našem případě je rychlost parníku vzhledem ke břehu 27 km/h. Proud parník zpomaluje.

Příklad 1: Voda v řece teče rychlostí 5 m/s. Motorový člun pluje po proudu rychlostí 15 m/s vzhledem k břehu. Jakou rychlost má člun vzhledem k vodě?

Proud člun urychluje ... tzn. že rychlost člunu vzhledem k vodě spočítáme jako rozdíl

$$v = 15 - 5 = 10 \text{ m/s}$$

Motorový člun se pohybuje rychlostí 10 m/s vzhledem k vodě.

Příklad 2: Vzhledem k břehu pluje loď po proudu řeky rychlostí 50 km/h a proti proudu rychlostí 30 km/h. Jaká je rychlost lodi vzhledem k vodě? Jaká je rychlost vody vzhledem ke břehu?

Rozdíl rychlostí ... $50 - 30 = 20 \text{ km/h}$

Rychlost proudu ... $20 : 2 = 10 \text{ km/h}$

Rychlost lodi ... $30 + 10 = 40 \text{ km/h}$... nebo ... $50 - 10 = 40 \text{ km/h}$

Rychlost proudu řeky je 10 km/h a rychlost lodi vzhledem k vodě je 40 km/h..

Příklad 3: Automobil jel na jednom úseku dálnice rychlostí 80 km/h půl hodiny. Pak náhle rychlost zmenšil na 60 km/h a touto rychlostí jel po dobu 45 minut. Urči průměrnou rychlost.

1. *Spočítáme délku prvního úseku*

$$v_1 = 80 \text{ km/h}$$

$$t_1 = 30 \text{ min} = 0,5 \text{ hod}$$

$$s_1 = ? \text{ [km]}$$

$$s_1 = v_1 \cdot t_1$$

$$s_1 = 80 \cdot 0,5$$

$$s_1 = 40 \text{ km}$$

2. *Spočítáme délku druhého úseku*

$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

$$t_2 = 45 \text{ min} = 0,75 \text{ hod}$$

$$s_2 = ? \text{ [km]}$$

$$s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$s_2 = 60 \cdot 0,75$$

$$s_2 = 45 \text{ km}$$

3. *Spočítáme průměrnou rychlost na celém úseku*

$$s = s_1 + s_2 = 40 + 45 = 85 \text{ km}$$

$$t = t_1 + t_2 = 0,5 + 0,75 = 1,25 \text{ hod}$$

$$v = ? \text{ [km/h]}$$

$$v = s : t$$

$$v = 85 : 1,25$$

$$v = 68 \text{ km/h}$$

Automobil jel průměrnou rychlostí 68 km/h.

Příklad 4: Nákladní auto ujelo prvních 100 km za jeden a čtvrt hodiny, potom pokračovalo dalších 60 km 60 minut. Jaká byla průměrná rychlost nákladního auta v jednotlivých úsecích a jaká byla průměrná rychlost na celé cestě?

1. *Spočítáme rychlost v 1. úseku*

$$s_1 = 100 \text{ km}$$

$$t_1 = 1,25 \text{ hod}$$

$$v_1 = ? \text{ [km/h]}$$

$$v_1 = s_1 : t_1$$

$$v_1 = 100 : 1,25$$

$$v_1 = 80 \text{ km/h}$$

2. *Spočítáme rychlost v 2. úseku*

$$s_2 = 60 \text{ km}$$

$$t_2 = 60 \text{ min} = 1 \text{ hod}$$

$$v_2 = ? \text{ [km/h]}$$

$$v_2 = s_2 : t_2$$

$$v_2 = 60 : 1$$

$$v_2 = 60 \text{ km/h}$$

3. *Spočítáme průměrnou rychlost na celém úseku*

$$s = s_1 + s_2 = 100 + 60 = 160 \text{ km}$$

$$t = t_1 + t_2 = 1,25 + 1 = 2,25 \text{ hod}$$

$$v = ? \text{ [km/h]}$$

$$v = s : t$$

$$v = 160 : 2,25$$

$$v = 71,1 \text{ km/h/h}$$

Nákladní auto se pohybovalo prvních sto kilometrů průměrnou rychlostí 80 km/h, v dalším úseku dlouhém 60 km se pohybovalo průměrnou rychlostí 60 km/h. Průměrná rychlost na celém úseku byla 71,1 km/h.

Otázky:

- 1) Proud řeky má rychlost 5 km/h, rychlost člunu vzhledem k vodě je 35 km/h. Jaká je rychlost člunu vzhledem k břehu, jestliže jede proti proudu, a jaká je rychlost, jestliže jede po proudu.
- 2) Rychlost lodi vzhledem ke břehu, pokud pluje proti proudu, je 32 km/h, pokud pluje po proudu je rychlost 48 km/h. Jaká je rychlost proudu a jaká je rychlost lodi vzhledem k vodě?
- 3) Vlak jel první úsek trati půl hodiny rychlostí 90 km/h, druhý úsek jel čtvrt hodiny rychlostí 60 km/h. Jaká je průměrná rychlost vlaku?
- 4) Turista ušel první úsek svého výletu dlouhý 12 km za 2 hodiny, druhý úsek dlouhý 15 km ušel za 5 hodin. Jaká byla průměrná rychlost turistu v prvním úseku, ve druhém úseku a jaká byla průměrná rychlost na celé cestě?
- 5) Pohyblivé schody se pohybují rychlostí 1,5 m/s, po schodech se pohybuje pěší rychlostí 2 m/s vzhledem ke schodům. Jakou rychlostí se pohybuje pěší vzhledem ke stěnám, jakou rychlostí se pohybuje pěší vzhledem ke člověku, který na pohyblivých schodech stojí?
- 6) Vlak jel 15 minut po trati, kde nejsou žádné vlakové zastávky. Za prvních 10 minut ujel 14 km, za následujících 5 minut ujel 6 km. Jel těchto 15 minut rovnoměrným pohybem? Jaká byla průměrná rychlost vlaku v těchto 15 minutách?
- 7) Český běžec uběhl překážkový běh za 48,94 s. Jak dlouhá byla jeho trať, když běžel průměrnou rychlostí 8,17 m/s? Na téže trati závodil o čtyři roky později Američan, který běžel s časem 46,78 s. O kolik se liší rychlosti obou závodníků?