

## 2.2.6 Převádění rychlostí

**Předpoklady:** 020205

**Pomůcky:**

**Pedagogická poznámka:** V hodině používám přímou úměrnost. Díky prohození pořadí látky v sekundě ji mám v matematice probranou ještě před touto hodinou. Pokud ji žáci neumí, je možné část hodiny přeskočit (převod je odvozen i jinak, ale žáci sami po použití přímé úměrnosti volali).

**Př. 1:** Vypočti rychlosti. Výsledky uveď v km/h nebo v m/s.

- Petr jde na výlet dlouhý 12 km a potřebuje jej ujít za 3 hodiny.
- Auto ujelo za 5 minut vzdálenost 8 km.
- Šnek uleze za minutu 96 mm.

a) Petr jde na výlet dlouhý 12 km a potřebuje jej ujít za 3 hodiny.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{12}{3} \text{ km/h} = 4 \text{ km/h}$$

Petr musí jít rychlostí 4 km/h.

b) Auto ujelo za 5 minut vzdálenost 8 km.

$$5 \text{ min} = \frac{5}{60} \text{ h} = \frac{1}{12} \text{ h}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{8}{\frac{1}{12}} \text{ km/h} = 8 \cdot 12 = 96 \text{ km/h}$$

Jinak:

$$5 \text{ min} = 5 \cdot 60 \text{ s} = 300 \text{ s}, \quad 8 \text{ km} = 8000 \text{ m}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{8000}{300} \text{ m/s} \doteq 26,7 \text{ m/s}$$

Auto jede rychlostí 96 km/h.

c) Šnek uleze za minutu 96 mm.

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}, \quad 96 \text{ mm} = 0,096 \text{ m}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{0,096}{60} \text{ m/s} = 0,0016 \text{ m/s} = 1,6 \text{ mm/s}$$

Šnek leze rychlostí 0,0016 m/s.

**Př. 2:** Někteří vítězové zimní olympiády v Soči.

- Sjezd muži: Mathyas Mayer, 3500m, 2:06,23
- Rychlobruslení ženy: Ireen Wüst, 3000 m, 4:00,34
- Skialon muži: Dario Cologna, 30 km, 1:08:15,4

Urči jejich rychlosti v m/s i v km/h. Jde spíše o okamžitou nebo průměrnou rychlost?

a) Sjezd muži: Mathyas Mayer, 3500m, 2:06,23

Dráha:  $s = 3500 \text{ m} = 3,5 \text{ km}$

Čas:  $t = 2 : 03,23 = 2 \text{ min } 3,23 \text{ s} = 2 \cdot 60 + 3,23 \text{ s} = 123,23 \text{ s} = 0,0342 \text{ h}$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{3,5}{0,0342} \text{ km/h} = 102 \text{ km/h}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{3500}{123,32} \text{ m/s} = 28,4 \text{ m/s}$$

b) Rychlobruslení ženy: Ireen Wüst, 3000 m, 4:00,34

Dráha:  $s = 3000 \text{ m} = 3 \text{ km}$

Čas:  $t = 4 : 00,34 = 4 \text{ min } 0,34 \text{ s} = 4 \cdot 60 + 0,34 \text{ s} = 240,34 \text{ s} = 0,0668 \text{ h}$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{3}{0,0668} \text{ km/h} = 44,9 \text{ km/h}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{3000}{240,34} \text{ m/s} = 12,5 \text{ m/s}$$

c) Skiatlon muži: Dario Cologna, 30 km, 1:08:15,4

Dráha:  $s = 30 \text{ km} = 30\,000 \text{ m}$

Čas:  $t = 1 : 08 : 15,4 = 1 \text{ h } 8 \text{ min } 15,4 \text{ s} = 1 \cdot 3600 + 8 \cdot 60 + 15,4 \text{ s} = 4095,4 \text{ s} = 1,138 \text{ h}$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{30}{1,138} \text{ km/h} = 26,4 \text{ km/h}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{30\,000}{4095,4} \text{ m/s} = 7,34 \text{ m/s}$$

**Př. 3:** Jirka na výletě ujel za půl hodiny 7,5 km. V jednu chvíli ujel za 3 sekundy 12 m. Byla v tomto okamžiku jeho okamžitá rychlost větší nebo menší než průměrná rychlost?

Průměrná rychlost:  $v = \frac{s}{t} = \frac{7,5}{0,5} \text{ km/h} = 15 \text{ km/h}$ .

Okamžitá rychlost:  $v = \frac{s}{t} = \frac{12}{3} \text{ m/s} = 4 \text{ m/s}$ .

Určili jsme obě rychlosti, ale nedokážeme rozhodnout, která z nich je větší, každá je v jiných jednotkách.

Můžeme spočítat průměrnou rychlost v metrech a sekundách.

$$s = 7,5 \text{ km} = 7500 \text{ m}, \quad t = 0,5 \text{ h} = 0,5 \cdot 3600 \text{ s} = 1800 \text{ s}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{7500}{1800} \text{ m/s} = 4,17 \text{ m/s}$$

Jirkova rychlost ve zkoumaném okamžiku byla nižší než jeho průměrná rychlost za celý výlet.

**Př. 4:** Najdi způsob, jak převádět velikost rychlosti mezi km/h a m/s.

Musíme najít postup na převádění km/h na m/s.

Kolik m/s je km/h?

1 km/h  $\Rightarrow$  za 1h (3600 s) urazíme 1 km (1000 m). Kolik bychom urazili za 1 s?

Jde o přímou úměrnost (čím déle se pohybujeme, tím větší vzdálenost urazíme).

$$\begin{array}{lcl} 3600 \text{ s} & \dots & 1000 \text{ m} \\ 1 \text{ s} & \dots & x \text{ m} \end{array}$$

$$\frac{x}{1} = \frac{1000}{3600}$$

$$x = \frac{1000}{3600} = \frac{1}{3,6} = 1 : 3,6 = 0,2\bar{7} \doteq 0,28$$

Člověk, který se pohybuje rychlostí 1 km/h, urazí za sekundu 0,28 metru  $\Rightarrow$  pohybuje se rychlostí 0,28 m/s.

Podivné úpravy na druhém řádku jsme provedli schválně, vidíme z nich, že **při převádění z km/h na m/s pouze dělíme číslem 3,6**.

Zkusíme převést i v obráceném směru.

1 m/s  $\Rightarrow$  za 1s (1/3600 h) urazíme 1 m (1/1000 km). Kolik km bychom urazili za 1 h? Jde o přímou úměrnost (čím déle se pohybujeme, tím větší vzdálenost urazíme).

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ s} & \dots & 0,001 \text{ km} \\ 3600 \text{ s} & \dots & x \text{ km} \end{array}$$

$$\frac{x}{3600} = \frac{0,001}{1} \quad / \cdot 3600$$

$$x = 0,001 \cdot 3600 = 1 \cdot 3,6 = 3,6 \text{ km}$$

Člověk, který se pohybuje rychlostí 1 m/s, urazí za hodinu 3,6 km  $\Rightarrow$  pohybuje se rychlostí 3,6 km/h.

Na konci výpočtu jsme opět trochu upravovali, aby bylo lépe vidět, že **při převádění z m/s na km/h násobíme číslem 3,6** (to bylo jasné od začátku, protože při převodu v obráceném směru jsme číslem 3,6 dělili).

- Př. 5:** Jirka na výletě je průměrnou rychlostí 15 km/h. V jeden okamžik jel okamžitou rychlostí 4 m/s.
- Převeď Jirkovu průměrnou rychlost na m/s a porovnej ji s okamžitou rychlostí.
  - Převeď Jirkovu okamžitou rychlost na km/h a porovnej ji s průměrnou rychlostí.

a)  $15 \text{ km/h} = 15 : 3,6 \text{ m/s} \doteq 4,17 \text{ m/s} \Rightarrow$  Jirkova průměrná rychlost byla větší než spočtená okamžitá rychlost.

b)  $4 \text{ m/s} = 4 \cdot 3,6 \text{ km/h} = 14,4 \text{ km/h} \Rightarrow$  Jirkova průměrná rychlost byla větší než spočtená okamžitá rychlost.

**Př. 6:** Převeď z m/s na km/h nebo obráceně.

a) 10 m/s

b) 5 m/s

c) 36 km/h

d) 90 km/h

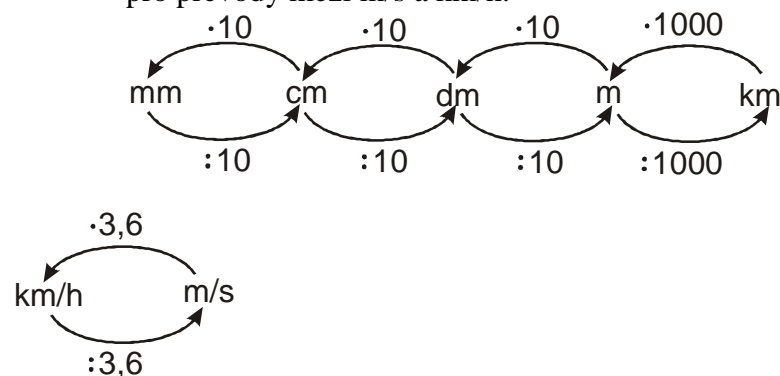
a)  $10 \text{ m/s} = 10 \cdot 3,6 \text{ km/h} = 36 \text{ km/h}$

b)  $5 \text{ m/s} = 5 \cdot 3,6 \text{ km/h} = 18 \text{ km/h}$

c)  $36 \text{ km/h} = 36 : 3,6 \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$

d)  $90 \text{ km/h} = 90 : 3,6 \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$

**Př. 7:** V loňském roce jsme používali pro znázornění převodů schémátka. Nakresli schéma pro převody mezi m/s a km/h.



Převody můžeme odvodit i jinak bez použití přímé úměrnosti - tím, že převedeme jednotky.

- $15 \text{ km/h} = 15 \cdot \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 15 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 15 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 15 \cdot \frac{1}{3,6} \text{ m/s} = 15 : 3,6 \text{ m/s} \doteq 4,17 \text{ m/s}$
- $4 \text{ m/s} = 4 \cdot \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 4 \cdot \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = 4 \cdot \frac{3600 \text{ km}}{1000 \text{ h}} = 4 \cdot 3,6 \text{ km/h} = 14,4 \text{ km/h}$

Tento postup umožňuje převádět i další jednotky (a to i v případě, že nejsou zapsané ve formě podílu).

**Př. 8:** Doplň chybějící údaje v tabulce rychlostí z minulé hodiny.

rychlost	m/s	km/h
pomalý chodec		4
auto jedoucího přes obec		50
propiska během psaní	0,02	
zvuk ve vzduchu	334	
dopravní letadlo		850

rychlost	m/s	km/h
pomalý chodec	1,1	4
auto jedoucího přes obec	13,9	50
propiska během psaní	0,02	0,072
zvuk ve vzduchu	334	1 200
dopravní letadlo	236	850

**Shrnutí:** Velikost rychlost v m/s převedeme na km/h vynásobením číslem 3,6 (hodnota v km/h je větší než v m/s).