

PRŮMĚRNÁ RYCHLOST NEROVNOMĚRNÉHO POHYBU.

U rovnoměrného pohybu je rychlost stále stejná. Ale v běžném životě se tělesa rovnoměrně nepohybují. Jestliže jede auto z jednoho místa na druhé, tak se nejprve rozjíždí, občas přibrzdí, zrychlí a u cíle zastaví. Tedy se nepohybuje rovnoměrně. V tomto případě určujeme tzv. **průměrnou rychlost pohybu**.

Tedy:

Průměrnou rychlost v_p určíme tak, že celkovou dráhu vydělíme celkovou dobou pohybu

$$v_p = \frac{\text{dráha}}{\text{čas}} = \frac{s}{t} = s : t$$

PŘÍKLAD 1

Do Prahy ze Bzence je to asi 270 km a rychlík tuto vzdálenost urazí přibližně ze 6 hodin, na své cestě přitom několikrát zastavuje. Jeho průměrná rychlost je jaká?

$$s = 270 \text{ km}$$

$$t = 6 \text{ h}$$

$$v_p = ? \text{ (km/h)}$$

$$v_p = s : t$$

$$v_p = 270 : 6$$

$$\underline{v_p = 45 \text{ km/h}}$$

Rychlost v každém okamžiku nám ukazuje v autě rychloměr = tachometr. Má-li ručka tachometru stálou výchylku, vozidlo se pohybuje rovnoměrně. Při zpomalování se výchylka zmenšuje a při zrychlování se zvětšuje.

PŘÍKLAD 2

Automobil urazil dráhu 60 km za 1,5 h. Dalších 70 km za 1 h. Jakou rychlostí se pohyboval v jednotlivých úsecích a jaká byla jeho průměrná rychlost?

$$s_1 = 60 \text{ km}$$

$$v_1 = s_1 : t_1$$

$$s = s_1 + s_2 \quad t = t_1 + t_2$$

$$s_2 = 70 \text{ km}$$

$$v_1 = 60 : 1,5$$

$$s = 60 + 70 \quad t = 1,5 + 1$$

$$t_1 = 1,5 \text{ h}$$

$$\underline{v_1 = 40 \text{ km/h}}$$

$$\underline{s = 130 \text{ km}} \quad \underline{t = 2,5 \text{ h}}$$

$$t_2 = 1 \text{ h}$$

$$v_2 = s_2 : t_2$$

$$v_p = s : t$$

$$v_1 = ? \text{ (km/h)}$$

$$v_2 = 70 : 1$$

$$v_p = 130 : 2,5$$

$$v_2 = ? \text{ (km/h)}$$

$$\underline{v_2 = 70 \text{ km/h}}$$

$$\underline{v_p = 52 \text{ km/h}}$$

$$\underline{v_p = ? \text{ (km/h)}}$$

Průměrná rychlost automobilu byla 52 km/h. Rychlost v úsecích byla 40 km/h a 70 km/h.

PŘÍKLAD 3

Automobil jel v prvním úseku po dobu půl hodiny rychlostí 80 km/h. Ve druhém úseku pak jel po dobu třičtvrtě hodiny rychlostí 60 km/h. Urči průměrnou rychlost a srovnej ji s aritmetickým průměrem těchto rychlostí.

$$t_1 = 0,5 \text{ h}$$

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

$$v_p = s : t$$

$$t_2 = 0,75 \text{ h}$$

$$s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$v_p = 85 : 1,25$$

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

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

$$\underline{v_p = 68 \text{ km/h}}$$

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

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

$$v_{ar.} = (v_1 + v_2) : 2$$

$$\underline{v_p = ? \text{ (km/h)}}$$

$$s = s_1 + s_2 \quad t = t_1 + t_2$$

$$v_{ar.} = (80 + 60) : 2$$

$$s_1 = v_1 \cdot t_1$$

$$s = 40 + 45 \quad t = 0,5 + 0,75$$

$$\underline{v_{ar.} = 70 \text{ km/h}}$$

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

$$\underline{s = 85 \text{ km}} \quad \underline{t = 1,25 \text{ h}}$$

Příklady na procvičování:

1. Cyklista ujel 7 500 m. Prvních 4 000 m urazil za 10 min a zbytek za 15 min.
Vypočítej rychlost v jednotlivých úsecích a průměrnou rychlost.
2. Automobil ujel 800 m. Prvních 600 m ujel za 30 s a ten zbytek za 20 s. Vypočítej rychlost v jednotlivých úsecích a průměrnou rychlost.
3. Automobil ujel za 10 min svého pohybu 13,2 km. Za následujících 5 min 6 km.
 - a) Urči rychlost automobilu na každém úseku dráhy.
 - b) Urči průměrnou rychlost automobilu za celou dobu jízdy v m/s a v km/h.
4. Rychlík ujel za 8 min svého pohybu 15,36 km, za následujících 6 min ujel 9 km.
 - a) Urči rychlost rychlíku na každém úseku dráhy.
 - b) Urči průměrnou rychlost rychlíku za celou dobu jízdy v m/s a v km/h.

Pracovní list: Rychlost, dráha a čas při rovnoměrném a nerovnoměrném pohybu

1. Motocyklista ujel za 30 min dráhu 9 km a za následujících 6 min dráhu 3 km. Urči rychlost motocyklu v každém úseku dráhy. Urči průměrnou rychlost za celou dobu pohybu.
2. Motocykl jel obcí po dráze 1200 m. První úsek dráhy 800 m ujel za 40 s a zbývajících úsek za 10 s. Urči jeho rychlosti v prvním a druhém úseku dráhy. Vypočítej jeho průměrnou rychlost po celou dráhu.
3. Nákladní automobil jede 18 km rychlostí 30 km/h a 12 km rychlostí 60 km/h. Urči jeho průměrnou rychlost.
4. Automobil jede hodinu po dálnici rychlostí 100 km/h, potom půl hodiny rychlostí 80 km/h a další půl hodiny v terénu rychlostí 20 km/h. Jakou celkovou dráhu urazí? Jaká je průměrná rychlost automobilu?
5. Automobil ujel za 18 minut svého pohybu 13 km, za následujících 6 minut ujel 6 km. Urči průměrnou rychlost na každém úseku. Urči jeho průměrnou rychlost za celou dobu jízdy.
6. Rychlík ujel za 12 minut své jízdy 16 km, za následujících 6 minut ujel 9 km. Urči průměrnou rychlost na každém úseku dráhy. Urči jeho rychlost za celou dobu jízdy.
7. Auto jede rovnoměrným pohybem rychlostí 30 km/h. Za jakou dobu ujede 75 km?
8. Motocyklista jel rovnoměrným pohybem úsek dlouhý 28 km 24 min. Jakou rychlostí se pohyboval?
9. Vlastovka při své cestě na jih uletěla rovnoměrným pohybem 115 m za 5 s. Jaká je rychlost vlastovky? Mohla by touto rychlostí překonat holuba, který letí rychlostí 94 km/h?
10. Zdeněk sledoval při jízdě tachometr na svém kole. Zjistil, že na rovném dlouhém úseku silnice jel 30 min stálou rychlostí 20 km/h. Jakou ujel přitom vzdálenost?
11. Jak dlouhý je železniční most, jestliže ho nákladní vlak přejede za 6 minut? Vlak jede rovnoměrně rychlostí 40 km/h.
12. Člun se pohybuje po rybníku rychlostí 5 m/s. Za jak dlouho se dostane na druhý břeh a zpátky? Druhý břeh je vzdálený 60 m.
13. Žirafa běžela rovnoměrným pohybem rychlostí 14 m/s po dobu 1 min a 45 s jakou vzdálenost uběhla?
14. Kůň na závodní dráze běžel rychlostí 8 m/s po dobu 15 min. Jakou vzdálenost přibližně uběhl?
15. Gepard se pohybuje rychlostí 120 km/h, gazela rychlostí 25 m/s. Je gepard rychlejší než gazela?
16. Motocykl jede rovnoměrným pohybem rychlostí 30 km/h. Za jak dlouhou dobu ujede 80 km?
17. Zdviž se pohybuje rovnoměrným pohybem rychlostí 4 m/s. Za jak dlouho vystoupí do posledního patra paneláku, které je ve výšce 42 m?
18. Traktor jel po dobu 6 minut rychlostí 24 km/h. Jakou dráhu ujel?
19. Formule ujela dráhu 250 km rychlostí 200 km/h. Za jak dlouho tuto dráhu ujela?
20. Automobil jede rovnoměrným pohybem rychlostí 45 km/h. Jakou dráhu ujede za 45 s?

- Jeden chodec prošel dráhu 16 km za dobu 3 h 12 min, druhý prošel dráhu 18 km za 3 h 18 min. Který z nich měl na své trati větší průměrnou rychlost?
- Jirka jede rychlostí 4 m/s, Martin jede rychlostí 16 km/h. Kdo je rychlejší?
a) Jirka b) Martin c) oba mají stejnou rychlost
- Při plnění disciplín soutěže všestrannosti uběhl Vítek 60 m za 10 s a Katka 1 500 m za 375 s. Urči jejich rychlosti a porovnej je.
- Při maratonu proběhl běžec úsek trati o délce 4 km rovnoměrným pohybem za 12 minut. Jakou rychlostí běžel tento úsek?
- Motorová loď vyjela z přístavu v 10 h 15 min a pohybovala se rovnoměrným pohybem rychlostí 36 km/h. Do cíle došla v 11 h. Jakou vzdálenost ujela?
- Rychlost tryskového letadla je 250 m/s. Jakou dráhu uletí za 4 h?
- Běžec běžel rovnoměrně v určitém úseku trati po dobu 2 min rychlostí 5,4 m/s. Jakou dráhu za uvedenou dobu uběhl?
- Jaká je rychlost světla, když za 0,01 s urazí vzdálenost 3 000 km?
- Jaká je rychlost zvuku, když za 0,2 s urazí 68 m?
- Rychlík vyjíždí z Prahy ve 20 h 40 min a do Košic přijíždí v 8 h 16 min. Délka trati je 689 km. Vypočítej průměrnou rychlost vlaku.
- Automobil se pohybuje rychlostí 110 km/h. Jakou dráhu urazí za 1 h 36 s?
- Rychlík jede z Prahy do Bratislavy 5 h 18 min a urazí dráhu 380 km. Jakou jede průměrnou rychlostí na této trati?
- Těžební stroj postupuje rychlostí 20 centimetrů za hodinu. Jakou dráhu urazí za týden při nepřetržitém provozu?
- Urči rychlost automobilu, který vzdálenost 60 km ujel za 1 h 12 min. Je automobil rychlejší než vlak jedoucí rychlostí 15 m/s?
- Gepard uběhne 150 m za 5 sekund, orel dosahuje rychlosti až 230 km/h, delfin uplave za minutu až 1,2 km. Které zvíře je nejrychlejší a které nejpomalejší?
- Doplň následující tabulku rychlostí rovnoměrných pohybů.**

	Chůze chodce	Rychlost v obci	Jízda cyklisty	Rychlost na dálnici	Let sokola	Let rorýse	Rychlost družice	Rychlost zvuku ve vzduchu	Let mouchy
v [km/h]		60		110	240				
v [m/s]	1,4		11			47	7 900	340	5