

## **Obsah:**

<b>1 _ Značky a jednotky fyzikálních veličin</b>	
<b>2 _ Převody jednotek</b>	
<b>3 _ Pohyb tělesa .....</b>	<b>2</b>
<b>4 _ Druhy pohybů .....</b>	<b>3</b>
<b>5 _ Rychlost rovnoměrného pohybu .....</b>	<b>4</b>
<b>7 _ Výpočet času.....</b>	<b>6</b>
<b>8 _ Pracovní list: ČTENÍ Z GRAFU – řešení .....</b>	<b>7</b>
<b>9 _ Průměrná rychlost při nerovnoměrném pohybu tělesa .....</b>	<b>9</b>

## 3 \_ Pohyb tělesa

### Klid a pohyb tělesa

Těleso se pohybuje, **mění-li svoji polohu vzhledem k jinému tělesu.**

Totéž těleso může být v klidu vzhledem k jednomu tělesu a **současně** v pohybu vzhledem k druhému tělesu.

Př.: při seskoku je parašutista: v klidu vzhledem k padáku  
v pohybu vzhledem k povrchu Země

### Trajektorie a dráha.

**trajektorie** – čára, kterou těleso při pohybu opisuje (stopa tužky na papíře).

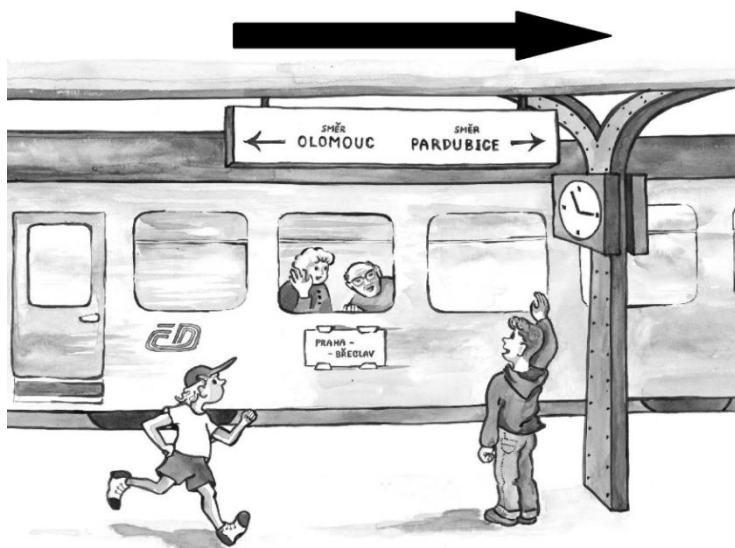
**dráha** – **délka trajektorie**, kterou pohybující se těleso opíše za určitou dobu

**fyzikální veličina** (značka **s**, jednotka **metr**, ...)

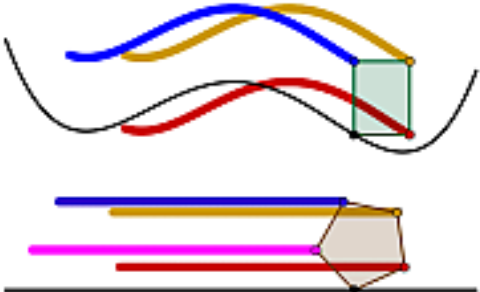
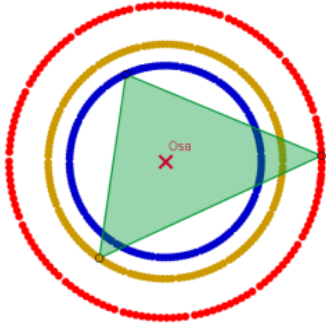
Dů:

Z následujících tvrzení vyber ta, ve kterých se jedno těleso vůči druhému pohybuje:

1. žena ve vlaku vzhledem ke svému spolucestujícímu v kupé
2. žena ve vlaku vzhledem k mávajícím chlapci
3. muž ve vlaku vzhledem k vlaku
4. žena ve vlaku vzhledem k hodinám na nástupišti
5. běžící chlapec vzhledem k nástupišti
6. vlak vzhledem k nástupišti
7. běžící chlapec vzhledem k vlaku
8. vagon vzhledem k lokomotivě



## 4 \_ Druhy pohybů

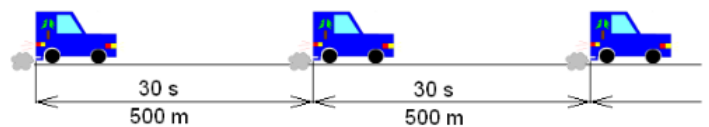
Posuvný pohyb	Otáčivý pohyb
<p>trajektorie jednotlivých bodů tělesa mají stejný tvar a stejnou délku (dráhu)</p> 	<p>Všechny body tělesa se pohybují po kružnicích se středy na jedné přímce - ose otáčení (ta se zde jeví jako bod)</p> 

podle trajektorie: **přímočarý, křivočarý**

podle rychlosti: **rovnoměrný, nerovnoměrný**

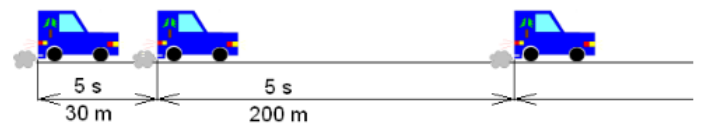
### rovnoměrný pohyb

těleso urazí za stejný čas vždy stejnou dráhu, pohybuje se **stálou rychlostí**


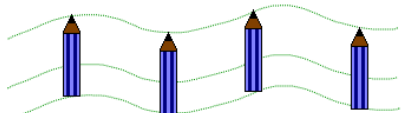
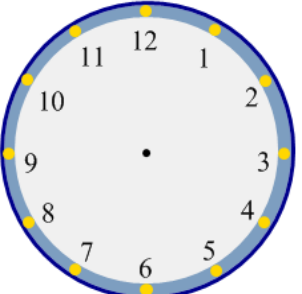


### nerovnoměrný pohyb

těleso urazí za stejnou dobu **různé dráhy**, během pohybu **mění svoji rychlost**



Dů: Promysli si odpovědi

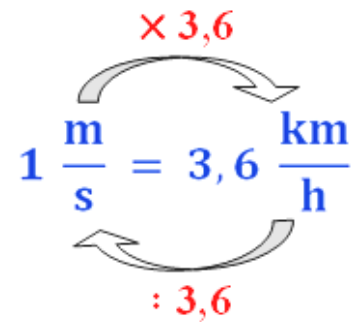
	<p>a) podle trajektorie urči druh pohybu .....</p> <p>b) zapiš dráhu pohybu auta: .....</p>
	<p>c) urči druh pohybu podle způsobu pohybu .....</p>
	<p>Načrtni si polohu ručičky v 9 h 30 min a pak v 9 h 45 min. Porovnej tvar trajektorie konce ručičky a bodu uprostřed ručičky (barevně vyznač).</p> <p>Jaký pohyb vykonává ručička hodin? .....</p> <p>Porovnej dráhy, které urazí za 15 minut. ....</p>

## 5 \_ Rychlost rovnoměrného pohybu

značka: **v**  
 jednotka: **m/s** (metr za sekundu) nebo  
 km/h (kilometr za hodinu)

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

$$72 \text{ km/h} = 72 \text{ děleno } 3,6 = 20 \text{ m/s}$$

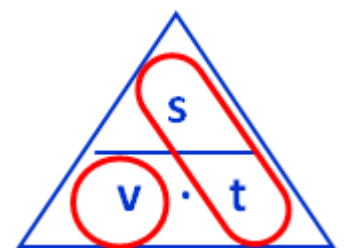


$$15 \text{ m/s} = \dots\dots\dots \text{ km/h}$$

$$130 \text{ km/h} = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

### Výpočet rychlosti rovnoměrného pohybu:

$v = \frac{s}{t}$ <p>dráha dělená časem</p>	v – rychlost <b>m/s</b> <b>km/h</b> s – dráha <b>m</b> <b>km</b> t – čas <b>s</b> <b>h</b>
---	--



př.: 1 Závodní kůň může vyvinout rychlost až 90 km/h. Havran letí rychlostí 15 m/s. Který z nich je rychlejší?

$$v_k = 90 \text{ km/h}$$

$$v_h = 15 \text{ m/s} = 15 \cdot 3,6 = 54 \text{ km/h} \quad \text{Rychlejší je závodní kůň.}$$

př.: 2 Turisté ušli v rovinatém terénu stálou rychlostí 3 km za 36 minut. Jak velká byla jejich rychlost?

$$s = 3 \text{ km} \quad v = \frac{s}{t} = \frac{3}{0,6} = 5 \text{ km/h}$$

$$t = 36 \text{ min} = 36 : 60 = 0,6 \text{ h}$$

$$v = ? \text{ [km/h]} \quad \text{Turisté šli rychlostí 5 km/h.}$$

př.: 3 Na tělesné výchově uběhl žák dráhu 60 m za 9,6. Dříve uběhl dráhu 50 m za 7,8 s. Ve kterém běhu byl rychlejší?

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

$$s_2 = 50 \text{ m}$$

$$t_1 = 9,6 \text{ s}$$

$$t_2 = 7,8 \text{ s}$$

$$v_1 = ?$$

$$v_2 = ?$$

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{60}{9,6} = 6,25 \text{ m/s}$$

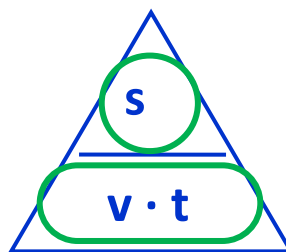
$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{50}{7,8} = 6,41 \text{ m/s}$$

Rychlejší byl na 50-ti metrové trati.

## 6 \_Výpočet dráhy

$$s = v \cdot t$$

dráha = rychlost krát čas



Dráha při rovnoměrném pohybu je přímo úměrná rychlosti i času.

Větší vzdálenost ujede auto, jede-li rychleji a déle.

př.: 1 Petr jde do školy rychlostí 5 km/h. Cesta mu trvá 12 minut. Jak daleko od školy Petr bydlí?

$$v = 5 \text{ km/h}$$

$$t = 12 \text{ min} = 12 : 60 = 0,2 \text{ h}$$

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

$$s = v \cdot t = 5 \cdot 0,2 = 1 \text{ km}$$

Petr bydlí 1 km od školy.

př.: 2 Chlapec jel na kole 18 minut rychlostí 24 km/h. Jaký údaj byl na tachometru před jízdou, když po ní ukazoval 641,5 km?

$$t = 18 \text{ min} = 18 : 60 = 0,3 \text{ h}$$

$$v = 24 \text{ km/h}$$

tachometr po jízdě – 641,5 km

tachometr před jízdou - ? [km]

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

---

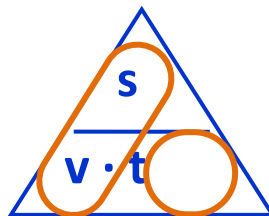
$$s = v \cdot t = 24 \cdot 0,3 = 7,2 \text{ km}$$

$$\text{tachometr před} = \text{tachometr po} - s = 641,5 - 7,2 = \underline{634,3 \text{ km}}$$

Tachometr ukazoval před jízdou 634,3 km.

## 7 \_ Výpočet času

$$t = \frac{s}{v} = s : v$$



čas = dráha dělená rychlostí

Při stejné rychlosti ujede **delší dráhu za delší dobu.**

Stejnou dráhu ujede **větší rychlostí za kratší dobu.**

př.: 1 Letadlo letí z Prahy do Košic (vzdálenost 510 km) rychlostí 340 km/h.  
Kolik minut trvá let?

$$s = 510 \text{ km}$$

$$v = 340 \text{ km/h}$$

$$t = ? \text{ [h} \rightarrow \text{min]}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{510}{340} = 1,5 \text{ h} = 1,5 \cdot 60 = 90 \text{ min}$$

Let trvá 90 minut.

př.: 2 Voda v řece teče rychlostí 10 km/h a parník jede v klidné vodě rychlostí 30 km/h.  
Kolik minut pluje parník po řece 10 km po proudu a zpět?

$$v = 10 \text{ km/h}$$

$$v_p = 30 \text{ km/h}$$

$$s_{po} = 10 \text{ km} \quad v_{po} = 40 \text{ km/h} \quad t_{po} = ? \text{ [h} \rightarrow \text{min]}$$

$$s_{zpět} = 10 \text{ km} \quad v_{zpět} = 20 \text{ km/h} \quad t_{zpět} = ? \text{ [h} \rightarrow \text{min]}$$

$$t = ? \text{ [min]}$$

---

$$t_{po} = \frac{s_{po}}{v_{po}} = \frac{10}{40} = 0,25 \text{ h} = 15 \text{ min}$$

$$t_{zpět} = \frac{s_{zpět}}{v_{zpět}} = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ h} = 30 \text{ min}$$

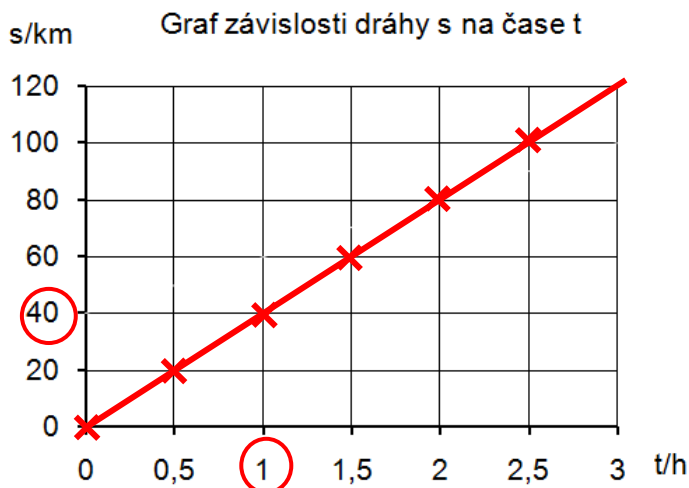
$$t = t_{po} + t_{zpět} = 15 + 30 = 45 \text{ min}$$

Parník pluje po řece tam a zpět 45 minut.

## Pracovní list: ČTENÍ Z GRAFU – řešení

Př.: 1 V tabulce je uvedena dráha, kterou ujede cyklista za čas t.

t [h]	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	a) sestroj graf
s [km]	0	20	40	60	80	100	120	



b) podle rychlosti jde o pohyb

**rovnoměrný**

c) **Urči z grafu** rychlost pohybu chodce.

**40 km/h**

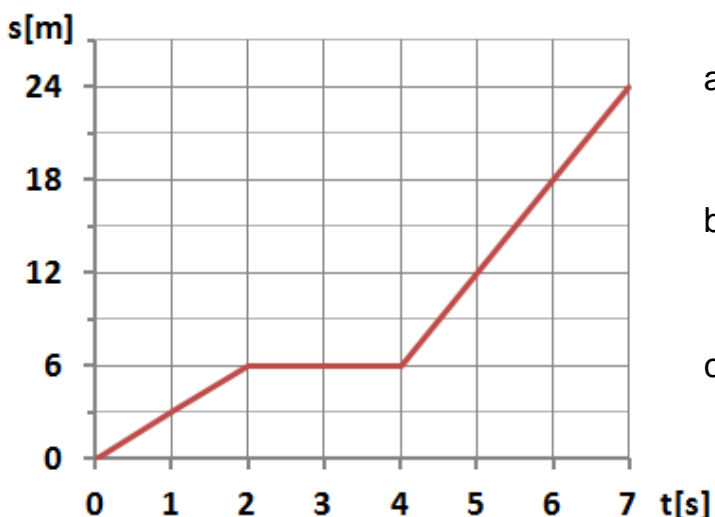
d) Zkontroluj výsledek výpočtem pomocí údajů v tabulce.

**$t = 1 \text{ h}; s = 40 \text{ km}; v = ?$**

$$v = \frac{s}{t} = \frac{40}{1} = 40 \text{ km/h}$$

Př.: 2 V grafu je znázorněn pohyb tělesa. Doplň tabulku:

t/s	0	1	2	3	4	5	6	7
s/m	0	3	6	6	6	12	18	24



a) Jakou rychlostí se pohybuje první 2 sekundy?

$$v_1 = 3 \text{ m/s}$$

b) Z grafu urči rychlost pohybu mezi 2 a 4 sek.

$$v_2 = 0 \text{ m/s}$$

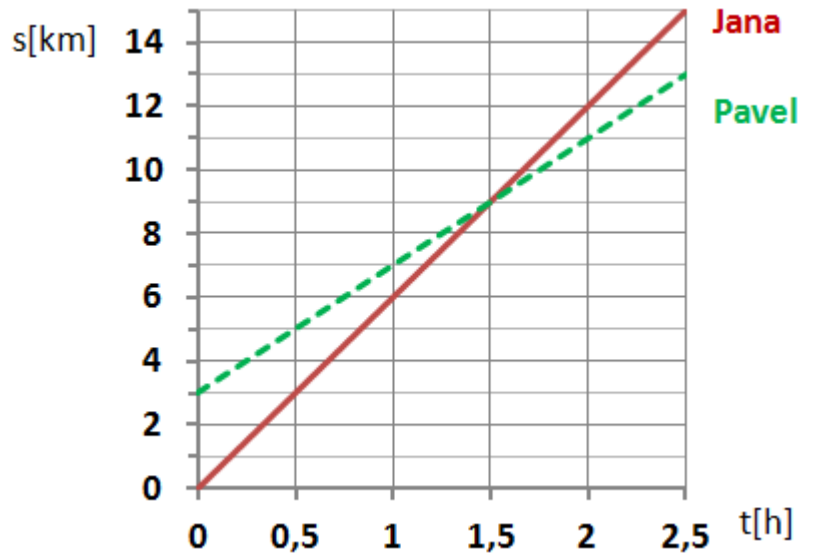
c) Z grafu urči rychlost pohybu mezi 4 a 7 sek.

$$v_3 = 6 \text{ m/s}$$

d) V grafu závislosti rychlosti na čase je znázorněn **nerovnoměrný** pohyb.

**Př.: 3**

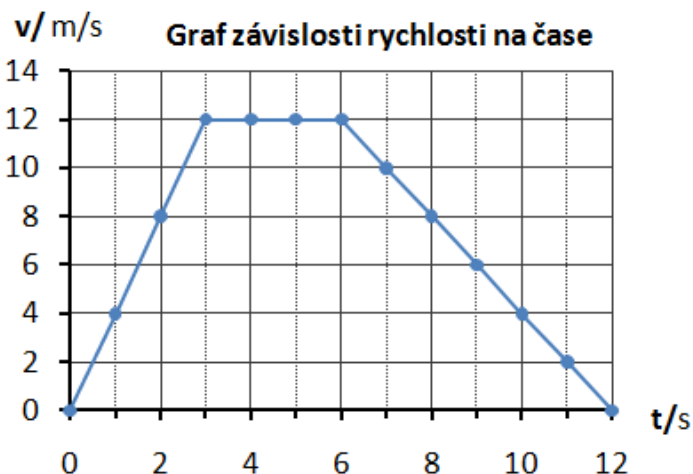
V grafu jsou zaznamenány cesty Jany a Pavla, kteří šli stejnou cestou.



	Otázka:	Odpověď
a)	Kdo jde rychleji?	<b>Jana</b>
b)	Kdo vyšel dřív?	<b>Pavel</b>
c)	Kolik kilometrů ušla Jana za 2 hodiny?	<b>12 km</b>
d)	Jakou rychlostí šla Jana?	<b>6 km/h</b>
e)	Na kterém kilometru se Jana a Pavel setkali?	<b>na 9 km</b>
f)	Jak dlouho trvalo Janě než Pavla dohonila?	<b>1,5 h</b>
g)	Na kterém kilometru byl Pavel, když se začal měřit čas?	<b>na 3 km</b>
h)	Jakou rychlostí jde Pavel?	<b>4 km/h</b>
ch)	Jaká je vzdálenost mezi Janou a Pavlem po 2 hodinách?	<b>1 km</b>
i)	Na kterém kilometru byl Pavel, když byla Jana na 6. km?	<b>7 km</b>

**Př.: 4** V grafu je znázorněn pohyb tělesa. Doplň do tabulky rychlosti:

<b>t/s</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>v/m/s</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>



- Jak se těleso pohybuje první 3 s?  
**rovnoměrně zrychleným pohybem**
- Jak se těleso pohybuje mezi 3 a 6 s?  
**stálou rychlostí**
- Jak se těleso pohybuje mezi 6 a 12 s?  
**rovnoměrně zpomaleným pohybem**

.....



## 9 \_ Průměrná rychlost při nerovnoměrném pohybu tělesa

značka:  $v_p$

jednotka: metr za sekundu  $m/s$

výpočet:  $v_p = \frac{\text{celková dráha}}{\text{celková doba pohybu}}$   $v_p = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$

---

Př. 1: Jakou průměrnou rychlostí jel autobus do Prahy, když vzdálenost 100 km ujel za 2 hodiny?

$$s = 100 \text{ km} \quad v_p = \frac{s}{t} = \frac{100}{2} = 50 \text{ km/h}$$

$$t = 2 \text{ h}$$

$$v_p = ? \text{ [km/h]} \quad \text{Autobus jel do Prahy průměrnou rychlostí 50 km/h.}$$

- ⊙ Průměrná rychlost vyjadřuje rychlost, kterou **by** musel jet autobus, aby 100 km vzdálenost ujel za 2 hodiny. Ve skutečnosti jel některé úseky pomaleji, jiné rychleji, na křižovatce stál.
-

