

17. PRŮMĚRNÁ RYCHLOST

Průměrná rychlost slouží k zjednodušenému popisu takového pohybu, jehož rychlost se v průběhu pohybu měnila. Nevypovídá však o tom, jak se těleso chovalo v každém okamžiku.

” Průměrná rychlost je definována jako taková rychlost, kterou by těleso muselo mít v případě, že by se pohybovalo rovnoměrným pohybem tak, aby stejnou celkovou dráhu urazilo za stejný čas. ■

” Pro výpočet průměrné rychlosti musíme **vydělit celkovou dráhu**, kterou těleso při pohybu urazilo, **celkovým časem**, který uběhl od začátku do konce pohybu. Platí tedy:

$$v_p = s : t$$

Jedná se opět o rychlost, jednotky jsou proto stejné, km/h nebo m/s. Značí se v_p , kde p znamená „průměrná“. ■

Ukázkový příklad 1:

Auto jelo dvě hodiny rychlostí 130 km/h, pak zpomalilo a jelo ještě hodinu rychlostí 100 km/h. Jaká byla jeho průměrná rychlost?

- Pro výpočet průměrné rychlosti musíme zjistit, jakou **celkovou vzdálenost** auto ujelo. Za první dvě hodiny ujelo $2 \cdot 130 = 260$ km, za další hodinu ujelo ještě 100 km, celkem tedy ujelo $260 + 100 = 360$ km.

Celková doba pohybu byla $2 + 1 = 3$ hodiny.

- Nyní můžeme vypočítat průměrnou rychlost.

$$v_p = s : t = 360 : 3 = 120 \text{ km/h}$$



PRŮMĚRNÁ RYCHLOST

Hodnota průměrné rychlosti vůbec neznamená, že by se těleso muselo po většinu doby pohybovat právě touto rychlostí. Naopak, průměrnou rychlostí se dokonce nemuselo pohybovat vůbec, pouze mohla být po část pohybu rychlost tělesa nižší a po další část zase vyšší než průměrná.

Pozor, průměrná rychlost není aritmetickým průměrem z obou hodnot rychlosti, jimiž se auto pohybovalo. Proto také není možné vypočítat průměrnou rychlost jejich sečtením a vydělením dvěma.

V některých obcích kontrolují dodržování předepsané rychlosti díky průměrné rychlosti. Takový druh měření se nazývá „úsekové měření rychlosti“. Například krátce po vjezdu do obce je změřena rychlost auta a zároveň je jeho poznávací značka zachycena na kameru. Před koncem obce je jeho rychlost opět změřena, poznávací značka je znovu zaznamenána. Měření je vyhodnocováno systémem, v němž je uložen čas, za který je možné měřený úsek nejrychleji projet (s průměrnou rychlostí maximálně 50 km/h). Pokud stihlo auto dojet k druhému bodu měření dříve, znamená to, že jelo příliš rychle, a řidiči hrozí trest. Nevýhodou tohoto systému je fakt, že řidič mohl v měřeném úseku krátkodobě zvýšit rychlost například na 100 km/h a poté zastavit na dostatečně dlouhou dobu před tím, než vjel do měřícího pole radaru.



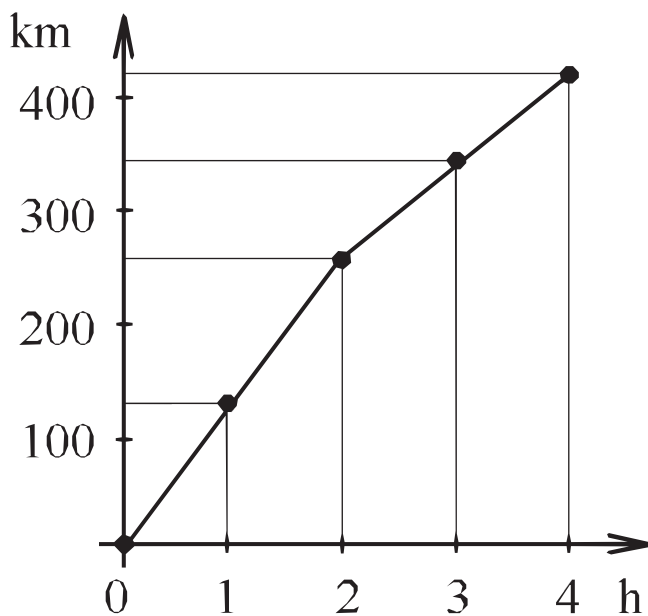
Ukázkový příklad 1:

Auto jelo dvě hodiny rychlostí 130 km/h, potom zpomalilo na 80 km/h a touto rychlostí jelo další dvě hodiny. Sestroj graf ujeté dráhy v závislosti na čase.

- V čase 3 hodiny musíme vzít v úvahu, že auto už má ujeté za první dvě hodiny 260 km a k tomu urazilo od okamžiku změny rychlosti dalších 80 km nižší rychlostí, tedy dohromady 340 km.

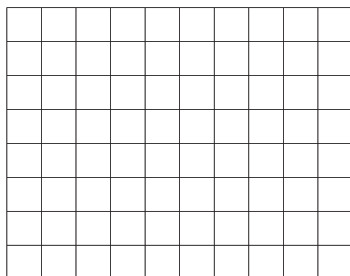
Opět začneme tabulkou:

Čas (h)	0	1	2	3	4
Vzdálenost (km)	0	130	260	340	420

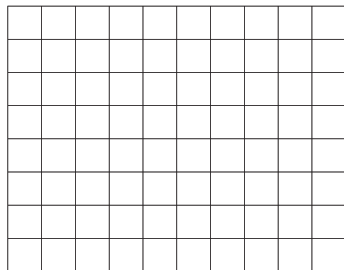


Pozor, v tomto případě nestoupají hodnoty ujeté vzdálenosti rovnoměrně, proto i na ose grafu budou v různých rozestupech. Body grafu nemohou být spojeny jednou přímkou, čára bude lomená.

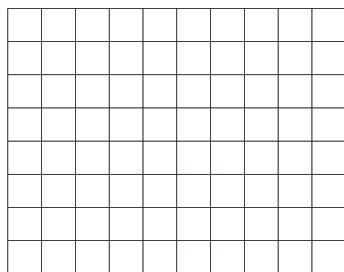
1. Letadlo letělo rychlostí 750 km/h. Sestroj graf závislosti dráhy na čase pro 5 hodin letu.



2. Vosa letěla rychlostí 3 m/s. Sestroj graf závislosti dráhy na čase pro 20 sekund jejího pohybu.



3. Kamion jel hodinu stálou rychlostí 50 km/h. Pak vyjel z města a pokračoval další dvě hodiny rychlostí 90 km/h. Znázorni grafem závislost ujeté dráhy na čase.



4. Vlak ujel vzdálenost 400 km za celkovou dobu 5 hodin, a to včetně všech zastávek. Jaká byla jeho průměrná rychlost?

Zápis:

$s = \underline{\hspace{2cm}}$ km

$t = \underline{\hspace{2cm}}$ h

$v_p = ?$

Výpočet:

Odpověď:

5. Autobus jel hodinu rychlostí 100 km/h, pak hodinu stál. Potom jel dvě hodiny rychlostí 80 km/h. Jaká byla jeho průměrná rychlost na celé trase?

Zápis:

$v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ km/h, $v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ km/h, $v_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ km/h

$t_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ h, $t_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ h, $t_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ h

$v_p = ?$

Výpočet:

Odpověď:

6. Michal šel dvě hodiny rychlostí 6 km/h. Potom půl hodiny seděl u občerstvení. Posilněn pokračoval ještě další hodinu v chůzi, tentokrát rychlostí 4 km/h. Jaká byla jeho průměrná rychlost?

Zápis:

$$v_1 = \text{_____ km/h, } v_2 = \text{_____ km/h, } v_3 = \text{_____ km/h}$$

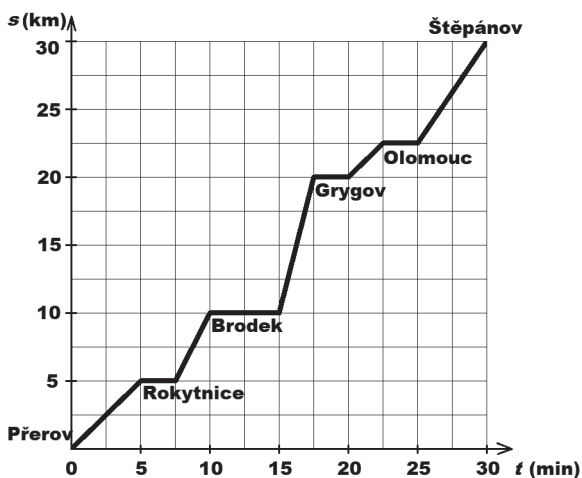
$$t_1 = \text{_____ h, } t_2 = \text{_____ h, } t_3 = \text{_____ h}$$

$$v_p = ?$$

Výpočet:

Odpověď:

7. Zjisti z grafu zachycujícího jízdu vlaku mezi Přerovem a Štěpánovem údaje:



- 1) Jak dlouho trvala jízda z Brodku do Štěpánova?

- 2) Jaká je vzdálenost z Rokytnice do Olomouce?

- 3) Jakou rychlostí jel vlak v úseku Olomouc – Štěpánov?

- 4) Jaká byla průměrná rychlost v úseku Přerov – Brodek?

- 5) Jaká byla průměrná rychlost vlaku v úseku Přerov – Štěpánov?

- 6) Kolik času zabralo vlaku stání ve stanicích na trase?

Po práci si dopřej taky trochu zábavy spojené rovněž s pohybem. Tuto stránku vytrhni, uprostřed podle silných čar nůžkami vystříhni kříž a vzniklé trojúhelníky zahni podél přerušovaných čar nahoru. Tím vznikne papírové vznášedlo. Stačí shora jemně fouknout do otvoru uprostřed a list papíru se bude lehce pohybovat po stole. Různým náklonem proudu vzduchu můžeš ovládat směr pohybu vznášedla.

SUPERVZNÁŠEDLO

