

Průměrná rychlost nerovnoměrného pohybu

Dopravní prostředky přizpůsobují svoji rychlost okamžité situaci. Jejich okamžitá rychlost se tedy velmi často mění. Její největší možnou hodnotu omezují dopravní značky.

Naučili jsme se vypočítat průměrnou rychlost pohybu v_p , která je pro řešení řady problémů výhodnější.

T Informativní tabulka rychlostí na další straně uvádí některé zajímavé hodnoty z praxe.

Př. Vypočítejte průměrnou rychlost turistu na trase dlouhé 7,2 km, kterou ušel za 2 h 12 min.

$$\begin{array}{l} \text{Celková dráha } s = 7,2 \text{ km} \\ \text{Celková doba } t = 2,2 \text{ h} \\ \underline{v_p = ? \text{ km/h}} \end{array} \quad \begin{array}{l} v_p = s : t \\ v_p = 7,2 : 2,2 \text{ km/h} \\ v_p = 3,36 \text{ km/h} \\ \underline{v_p \doteq 3,4 \text{ km/h}} \end{array}$$

Průměrná rychlost turistu, který ušel tuto trasu, je 3,4 km/h.

U Na výletě v Praze jedeme z Malostranského náměstí na Petřín tramvají a lanovkou, přesun k lanové dráze (asi 2 min) půjdeme pěšky. Celou 2 km dlouhou trasu stihneme za 10 minut. Jaká je naše průměrná rychlost?

Řešte ve školním sešitě, vzor zápisu je v předcházející úloze.

U Porovnejte průměrné rychlosti dopravních prostředků v husté městské dopravě:

- Autobus urazí vzdálenost 5,4 km za 18 min.
- Osobní auto jede na trase dlouhé 12,8 km 30 min.
- Tramvaj urazí 9,5 km za 30 min včetně zastávek.
- Cyklista překoná vzdálenost 4,8 km za 16 min.



U Porovnejte průměrné rychlosti dvou atletů: Žák 7. ročníku uběhne 60 m za 7,2 s, špičkový atlet dosáhne při sprintu na 100 m času 9,8 s.

Př. Osobní automobil jede v obci 2 km rychlostí 30 km/h (snížená rychlost – oprava vozovky) a zbytek cesty přes obec dodržuje předepsanou rychlost 50 km/h. Trasa přes obec měří 5,2 km. Vypočítejte průměrnou rychlost auta.

Řešení:

$$\begin{array}{ll} 1. \text{ úsek } s_1 = 2 \text{ km} & t_1 = s_1 : v_p \\ v_p = 30 \text{ km/h} & t_1 = 2 : 30 \text{ h} \\ & t_1 = \frac{1}{15} \text{ h} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 2. \text{ úsek } s_2 = 3,2 \text{ km} & t_2 = 3,2 : 50 \text{ h} \\ v_p = 50 \text{ km/h} & t_2 = 0,064 \text{ h} \end{array}$$

výpočet prům. rychlosti:

$$\begin{array}{l} - \text{celková dráha } s = 5,2 \text{ km} \\ - \text{celková doba } t = \left(\frac{1}{15} + 0,064\right) \text{ h} \end{array}$$

$$v_p = (s_1 + s_2) : (t_1 + t_2)$$

$$v_p = (2 + 3,2) \text{ km} : \left(\frac{1}{15} + 0,064\right) \text{ h}$$

$$v_p = 39,796 \text{ km/h}$$

$$\underline{v_p \doteq 40 \text{ km/h}}$$

Automobil jel přes obec průměrnou rychlostí 40 km/h.

Při výpočtu průměrné rychlosti dělíme **celkovou dráhu celkovou dobou** pohybu tělesa.

U Roman jel do sousedního města vzdáleného 27 km. První část cesty, $\frac{2}{3}$ celé trasy, jel do kopce a dosáhl průměrné rychlosti 15 km/h. Zbytek cesty byl z kopce a jeho průměrná rychlost na tomto úseku dosáhla 36 km/h.

Vypočítejte průměrnou rychlost Romana na celé trase.

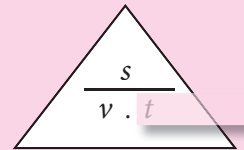
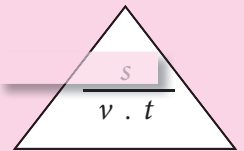
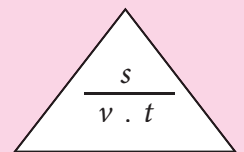
U O kolik minut později dorazí auto do cíle vzdáleného 24 km, omezí-li svoji rychlost ze 100 km/h na 80 km/h.

Rychlosti některých zvířat:

želva	0,5 km/h
prase divoké	17 km/h
velbloud	20 km/h
slon	35 km/h
pes	40 km/h
pštros	50 km/h
zajíc	60 km/h
kůň (závodní)	70 km/h
antilopa	72 km/h
zebra	75 km/h
chrt	80 km/h
klokan	85 km/h
gazela	90 km/h
gepard	120 km/h

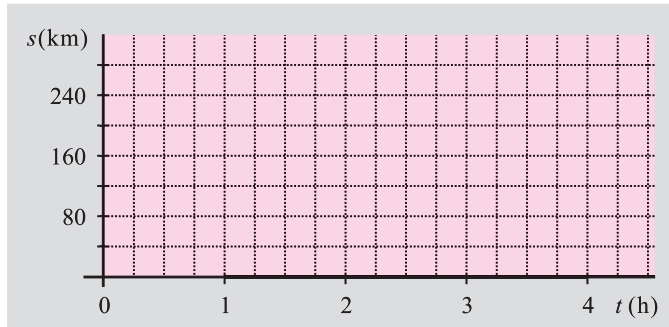
Rychlosti větru:

bezvětří	0-1 km/h
vánek	1-5 km/h
slabý vítr	6-11 km/h
mírný vítr	12-19 km/h
čerstvý vítr	20-38 km/h
silný vítr	39-49 km/h
prudký vítr	50-61 km/h
bouřlivý vítr	62-74 km/h
vichřice	75-117 km/h
orkán	118-133 km/h

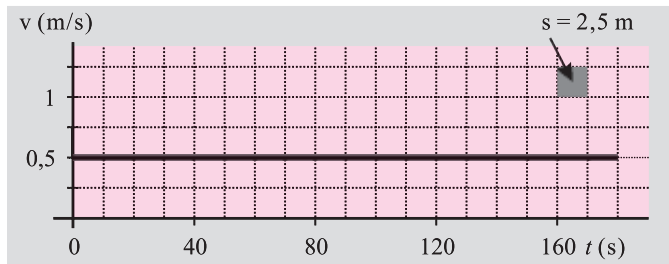


Pohyb těles – grafické znázornění

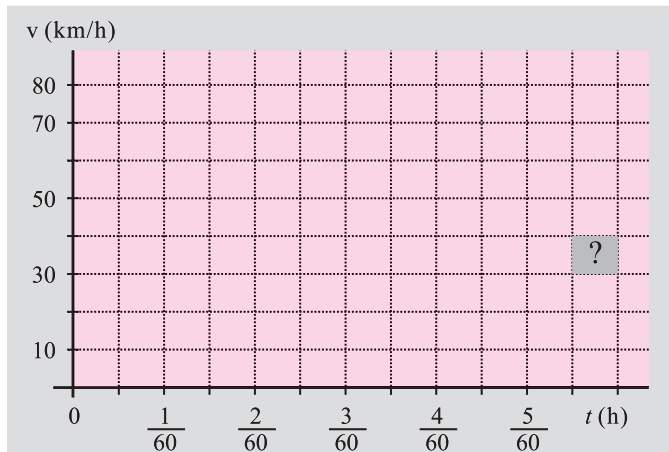
U Auto jede stálou rychlostí 80 km/h. Dokončete graf závislosti dráhy s na době pohybu t .



Př. Dopravníkový pás na zavazadla na letišti se pohybuje stálou rychlostí 1,8 km/h, tj. 0,5 m/s – graf závislosti rychlosti v na době pohybu t .



U Vozidlo rovnoměrně zrychluje po dobu 5 minut. Z počáteční nulové rychlosti docílí nakonec rychlosti 80 km/h. Dokončete graf a určete rychlost po každé minutě.



U Z grafu závislosti dráhy na čase $s = f(t)$ - graf vlevo - čtěte:
 $t = 1,5 \text{ h}$ $s = 120 \text{ km}$
 $t = 2 \text{ h } 15 \text{ min} = 2,25 \text{ h}$
 $s = 180 \text{ km}$
 $s = 200 \text{ km}$
 $t = 2,5 \text{ h}$
 atd.

Př. Z grafu určíme: Celý okruh absolvuje zavazadlo na pásu za 3 minuty. Jakou dráhu urazí?
 $t = 180 \text{ s}$, $v = 0,5 \text{ m/s}$
 Platí: $s = v \cdot t$

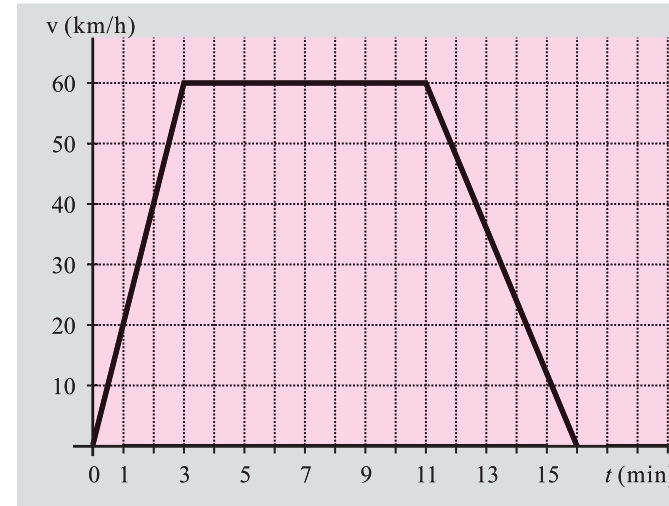
V grafu je tato dráha znázorněna plochou obdélníku „pod grafem“.

U Cestující si zavazadlo vyzvedne po 2 min jízdy na pásu. Kolik metrů zavazadlo urazilo?

U V grafu $v = f(t)$ určíme dráhu jako velikost plochy „pod grafem“.

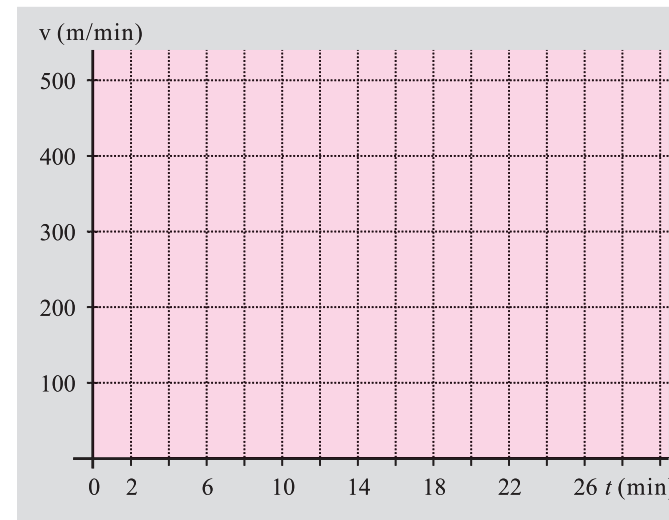
Co znázorňuje obsah 1 „čtverečku“ ve čtvercové síti?

U Vlak mezi dvěma stanicemi: Narýsujte ve „čtvercové“ síti graf znázorňující závislost rychlosti vlaku na době jízdy.



Odpověď:

U Cyklista na cestě z hor: Sestrojte ve čtvercové síti vhodný graf a určete z něho odpovědi na úkoly uvedené vpravo.



Odpověď:

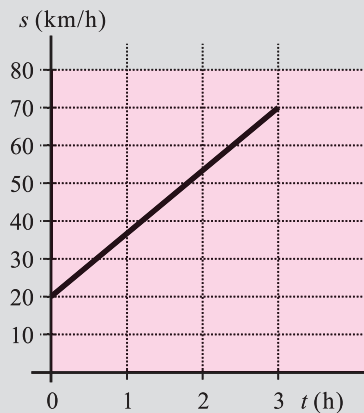
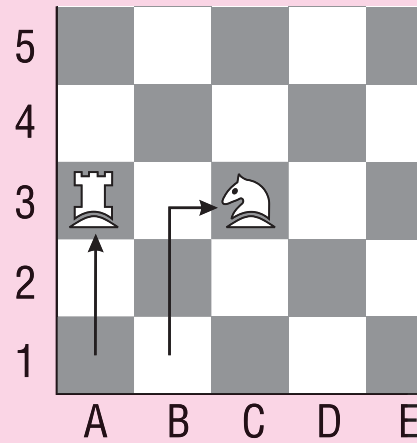
Vlak se 3 minuty rozjíždí, docílí rychlosti 60 km/h a touto rychlostí jede po 8 minut, dalších 5 minut brzdí až zastaví. Z grafu určete:
 - vzdálenost mezi oběma stanicemi,
 - dráhu rozjezdu i dráhu brzdění.

Po 3 minutách jízdy z klidu má cyklista rychlost 300 m/min, udrží si ji další 2 minuty. Další 4 minuty jede z kopce a zrychlí až na 500 m/min, po dalších 8 minut se jeho rychlost nemění. Po dalších 6 minutách jízdy do kopce se cyklista zastaví.

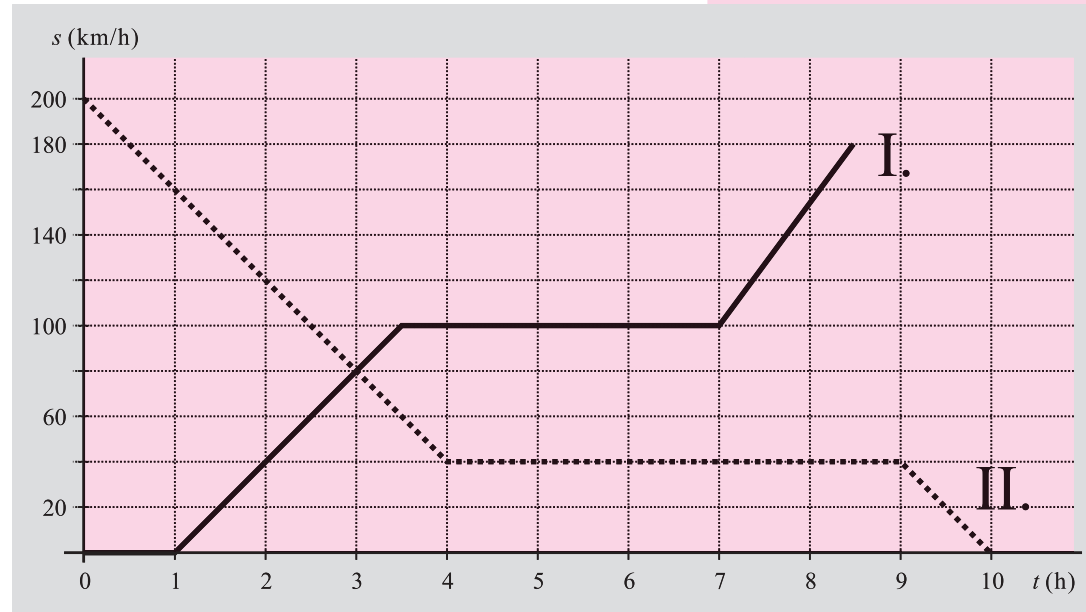
Určete z grafu celou délku jeho trasy i délku úseků s konstantní (neměnicí se) rychlostí.

Test – pohyb těles

- Po pohyblivém schodišti jede cestující se zavazdlem. Zavazadlo je vzhledem k okolnímu prostředí:
 - v rovnoměrném pohybu,
 - v pohybu nerovnoměrném,
 - v klidu.
- Jezdec (kůň) na šachovnici provede tah Jb1 – c3, věž Va1 – a3. Vzdálenost figur se:
 - se nezměnila, b) se zvětšila, c) se zmenšila.
- Chlapec sedící na sedačce otáčejícího se kolotoče: a) je v klidu vzhledem k sedačce, b) koná otáčivý pohyb vzhledem k ose kolotoče, c) je v klidu vzhledem k zemi.
- Graf na obrázku vpravo znázorňuje: a) rovnoměrně zrychlený pohyb, b) nerovnoměrný pohyb, c) rovnoměrný pohyb.
- Pohyb znázorněný na grafu trval po dobu: a) 3 h, b) 20 h, c) 180 min.
- Těleso (viz graf) při výše uvedeném pohybu urazilo dráhu, jejíž délka je: a) 20 km, b) 70 km, c) 50 km.
- Rychlost pohybu znázorněného grafem:
 - je 20 km/h, b) nelze určit, je to nerovnoměrný pohyb, c) je 16,7 km/h.
- Cyklista ujel 45 km za 2h a 24 minut. Jeho průměrná rychlost byla: a) 20 km/h, b) 18,8 km/h, c) 45 km/h.
- Dopravní značka na obrázku vyjadřuje v daném úseku silnice: a) maximální povolenou okamžitou rychlost vozidel, b) průměrnou rychlost vozidel, c) minimální okamžitou rychlost vozidel.
- Raketa při startu z povrchu Země do vesmíru má rychlost 7,9 km/s, a to je:
 - 28,44 km/h, b) 28 440 km/h, c) 2,2 km/h.



Na grafu je znázorněn pohyb dvou vozidel včetně přestávek v jízdě.



- Určete vzdálenost mezi oběma vozidly v 0 h: a) 0 km, b) 200 km, c) 80 km.
- První vozidlo vyjelo na trasu: a) v 1 h, b) v 0 h, c) v 10 h.
- Druhé vozidlo dorazilo do cíle: a) v 8,5 h, b) v 10 h, c) v 1 h.
- Obě vozidla se potkala na trase: a) ve 3 h ve vzdálenosti 80 km od místa startu vozidla č. I, b) ve 3 h ve vzdálenosti 110 km od místa startu vozidla č. II, c) po čtyřech hodinách jízdy.
- Přestávku na cestě mělo vozidlo:
 - č. I po ujetí 100 km a trvala asi 3,5h,
 - č. II po 4 hodinách jízdy a trvala 5 h,
 - č. I i č. II přibližně ve stejnou dobu, u č. II byla ale o 2 hodiny delší.
- Do cíle své cesty dorazilo dříve:
 - vozidlo č. I o 1,5 h,
 - vozidlo č. II o 1,5 h,
 - vozidlo č. II o 1 h.

Hodnocení testu:

- Každá správná odpověď 1 bod.
- Za chybnou odpověď si 1 bod odečítáte!
- Maximum 21 bodů.

Návrh klasifikace:

21-19	1
18-15	2
14-9	3
8-5	4
4-0	5

Pokud se vám test příliš nezdařil, vyhledejte v učebnici i v pracovním sešitu příslušné stránky. Ověřte si, že podobné chyby už příště neuděláte.
Opakování je matka moudrosti.