

2.2.13 Rovnoměrný pohyb III

Předpoklady: 020212

Pomůcky:

Př. 1: Maky se na kole vydala na výlet, který bohužel neskončil tak, jak si představovala.

- Jak daleko se dostala, jestliže jela 36 minut rychlostí 20 km/h, než se jí přetrhl řetěz?
- Jak dlouho se bude vracet domů, když povede kolo rychlostí 5 km/h?
- Jak rychle by se musela vracet, aby stihla vrátit za 1,5 hodiny?

a) Jak daleko se dostala, jestliže jela 36 minut rychlostí 20 km/h, než se jí rozbila přehazovačka?

$$v = 20 \text{ km/h}, t = 36 \text{ min} = 0,6 \text{ h}$$

$$s = vt = 20 \cdot 0,6 \text{ km} = 12 \text{ km}$$

Maky ujela 12 km než se jí rozbilo kolo.

b) Jak dlouho se bude vracet domů, když povede kolo rychlostí 5 km/h?

$$v = 5 \text{ km/h}, s = 12 \text{ km}$$

$$s = vt \quad /: v$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{12}{5} \text{ h} = 2,4 \text{ h}$$

Maky by rychlostí 5 km/h dostala domů za 2,4 hodiny.

c) Jak rychle by se musela vracet, aby stihla vrátit za 1,5 hodiny?

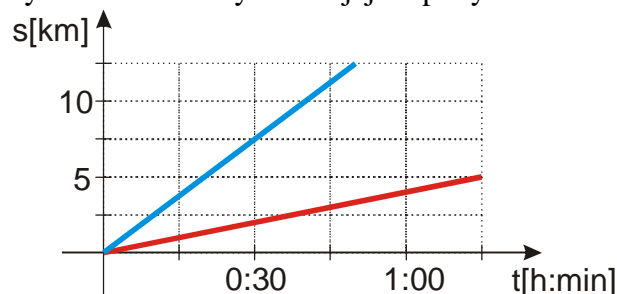
$$t = 1,5 \text{ h}, s = 12 \text{ km}$$

$$s = vt \quad /: t$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{12}{1,5} \text{ km/h} = 8 \text{ km/h}$$

Kdyby se chtěla vrátit za 1,5 h musela by se pohybovat rychlostí 8 km/h.

Př. 2: Na obrázku je graf pohybu cyklisty a chodce. Který z grafů patří chodci? Který cyklistovi? Urči rychlosti jejich pohybu.



Cyklista jede na kole určitě rychleji než jde chodec \Rightarrow modrý graf představuje cyklistu, červený chodce (modrý graf roste rychleji).

Rychlost cyklisty:

- graf prochází bodem $[0:30; 7,5] \Rightarrow$ za půl hodiny cyklista ujel 7,5 km \Rightarrow

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

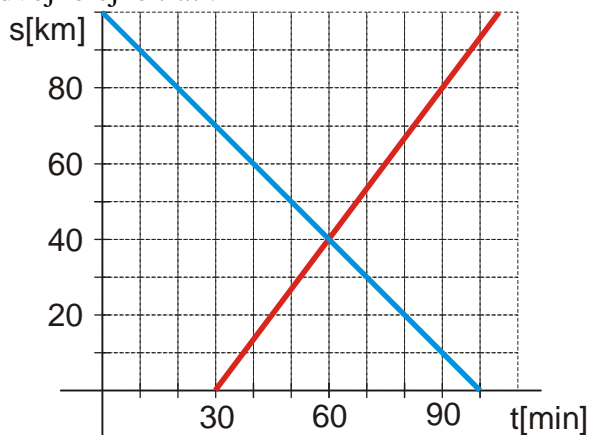
Rychlost chodce:

- graf prochází bodem $[1:15; 5] \Rightarrow$ za hodinu a čtvrt chodec ušel 5 km \Rightarrow

$$v = \frac{s}{t} = \frac{5}{1,25} \text{ km/h} = 4 \text{ km/h}$$

Cyklista jel rychlostí 15 km/h, chodec šel rychlostí 4 km/h.

Př. 3: Na obrázku je zachycena poloha dvou vlaků jedoucích v opačných směrech po dvojkolejné trati.



- Jaká je vzdálenost stanic, ze kterých vlaky vyjžděly?
- O kolik se lišila doba jejich výjezdu ze stanice?
- Jak dlouho trvala cesta vlaků mezi stanicemi?
- Jaká byla rychlost obou vlaků?
- Kdy se a kde se vlaky mýjely?

a) Jaká je vzdálenost stanic, ze kterých vlaky vyjžděly?

Stanice jsou od sebe vzdáleny 100 km.

b) O kolik se lišila doba jejich výjezdu ze stanice?

Červeně zakreslený vlak vyjíždí ze své stanice o 30 minut později.

c) Jak dlouho trvala cesta vlaků mezi stanicemi?

Modrý vlak jel 100 minut.

Červený vlak jel 75 minut (na uražení 40 km potřeboval 30 minut, na uražení posledních 20 km bude potřebovat 15 minut).

d) Jaká byla rychlost obou vlaků?

Červený vlak:

$$s = 40 \text{ km}, t = 30 \text{ min} = 0,5 \text{ h}$$

$$s = vt \quad /: t$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{40}{0,5} \text{ km/h} = 80 \text{ km/h}$$

Modrý vlak:

$$s = 60 \text{ km}, t = 60 \text{ min} = 1 \text{ h}$$

$$s = vt \quad / : t$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{60}{1} \text{ km/h} = 60 \text{ km/h}$$

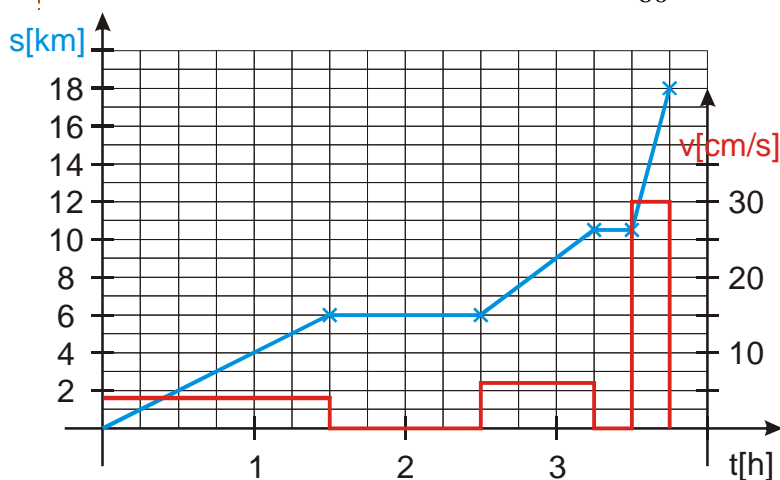
e) Kdy se a kde se vlaky mýjely?

Vlaky mýjely půl hodiny poté, co ze své stanice vyjel červený vlak, 40 km od nádraží, ze kterého vyjel červený vlak.

Př. 4: Lea a Andy šly na výlet. Nejdřív šly hodinu a půl pomalu rychlostí 4 km/h. Protože se přestávka vinou malého šlofíku kapánek protáhla na hodinu, musely zbytek trasy na vlakovou zastávku tři čtvrtě hodiny pospíchat rychlostí 6 km/h. Díky mobilizaci všech sil a zpoždění vlaku nakonec na zastávce čekaly 15 minut, než je vlak za patnáct minut rychlostí 30 km/h dovezl až domů. Nakresli do jednoho obrázku grafy závislosti dráhy i rychlosti obou výletnic na čase.

Nejdříve musíme spočítat, jaké vzdálenosti dívky v různých částech svého výletu urazily:

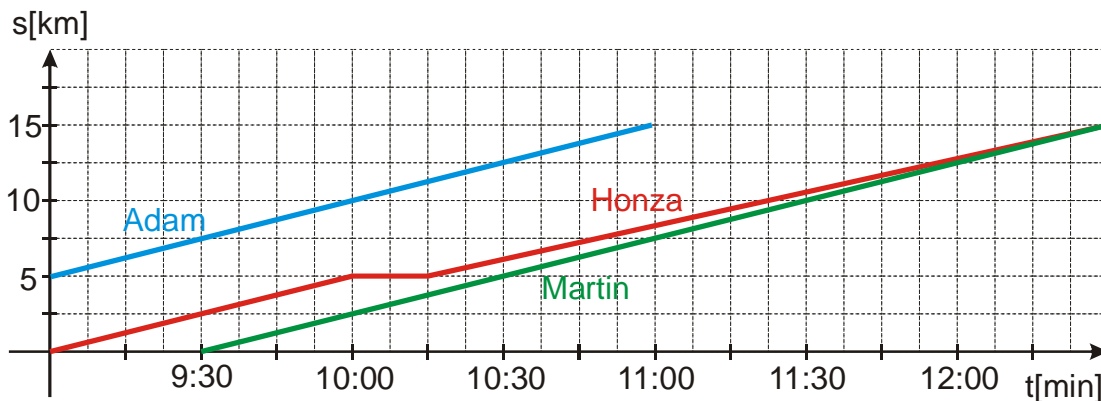
- hodinu a půl rychlostí 4 km/h: $s = vt = 4 \cdot 1,5 \text{ km} = 6 \text{ km}$,
- tři čtvrtě hodiny rychlostí 6 km/h: $s = vt = 6 \cdot 0,75 \text{ km} = 4,5 \text{ km}$,
- patnáct minut rychlostí 30 km/h: $s = vt = \frac{15}{60} \cdot 30 \text{ km} = 7,5 \text{ km}$.



Důležité body grafu dráhy:

- $[0; 0]$ - dívky vyrážejí na cestu,
- $[1,5; 6]$ - dívky se zastavují na přestávku,
- $[2,5; 6]$ - dívky se vydávají na cestu k vlaku,
- $[3,25; 10,5]$ - dívky doráží na zastávku vlaku,
- $[3,5; 10,5]$ - vlak s dívkami vyjíždí ze zastávky,
- $[3,75; 18]$ - dívky vystupují z vlaku.

Př. 5: Adam, Honza a Martin se zúčastnili slavnostního pochodu na 15 km. Závislosti jejich drah na čase jsou v grafu. Popiš, jak pochod absolvovali.



Adam: Začal v 9:00 na startu zkráceného pochodu (5 km od oficiálního startu). Do cíle dorazil o dvě hodiny později, celou dobu šel rychlostí 5 km/h.

Honza: Začal v 9:00 na startu celého závodu. Hodinu šel rychlostí 5 km/h, 5 km od oficiálního startu (v místě, kde začínal Adam) se na 15 minut zastavil. Pak se opět vydal na cestu konstantní rychlostí (menší než 5 km/h) dorazil v 12:30 do cíle.

Martin: Začal v 9:30 na startu celého závodu. Celý pochod šel rychlostí 5 km/h, v 12:30 dorazil do cíle (v okamžiku, kdy dorazil i Honza).

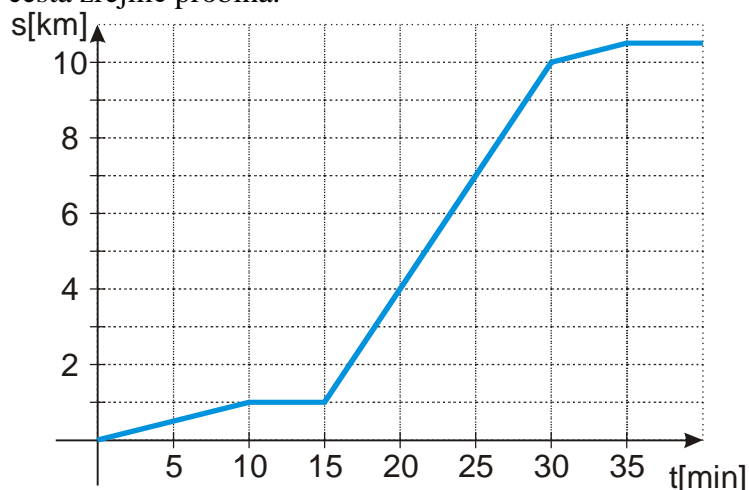
Rychlost, kterou se pohyboval v druhé části pochodu Honza.

$$s = 10 \text{ km}, t = 2 \text{ h } 15 \text{ min} = 2,25 \text{ h}$$

$$s = vt \quad / : t$$

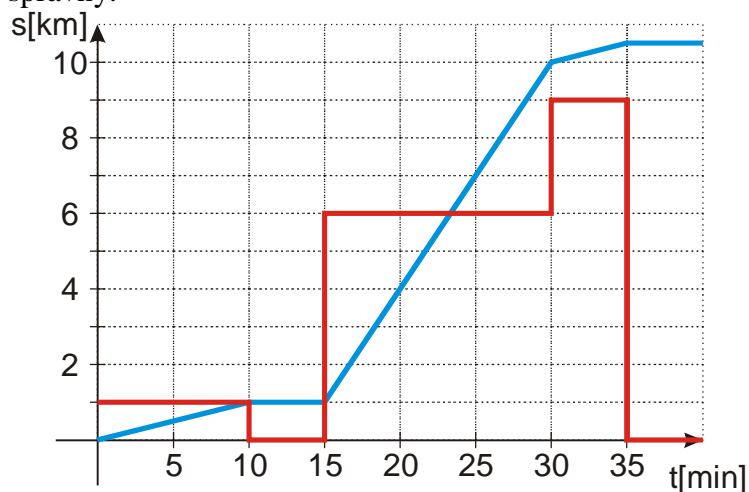
$$v = \frac{s}{t} = \frac{10}{2,25} \text{ km/h} = 4,4 \text{ km/h}$$

Př. 6: Na obrázku je graf závislosti dráhy na čase pro Janinu cestu do školy. Popiš, jak její cesta zřejmě probíhá.

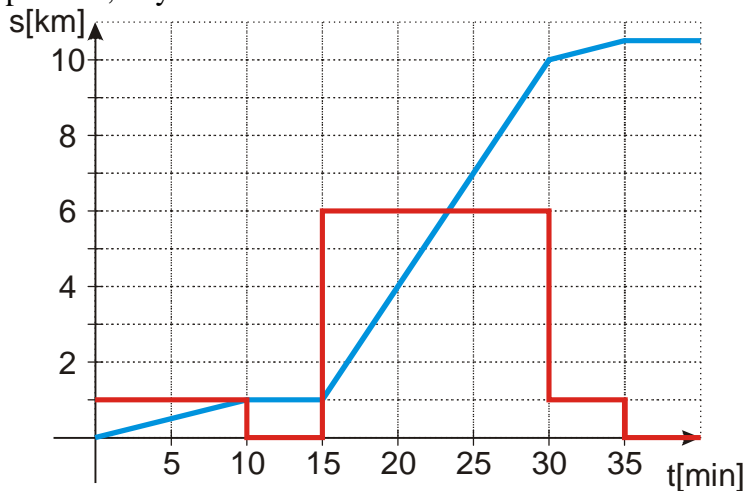


Jana vyrazí z domova a jde pěšky na zastávku, kde pět minut čeká. Nasedne do vlaku, který ji za 15 minut odveze na zastávku, které jde ještě 5 minut do školy (už pomalejším tempem).

Př. 7: Jana si do grafu dokreslila závislost rychlosti na čase. Zkontroluj, zda je její graf správný.



Graf v zadání je špatně. Po vystoupení z vlaku se pohyboval stejnou rychlostí, jako když šel na vlak. Jeho rychlost se tak musí zmenšit (zřejmě na stejnou hodnotu), kterou měla na počátku, když šla na vlak.



Př. 8: Michal se jel na kole vykoupat na blízkou pískovnu. Nasadil sportovní tempo 30 km/h a za 24 minut na ní dorazil. Nějakou dobu se koupal, ale protože nedorazili žádní kamarádi a zatáhlo se, vydal pomalu dvě hodiny po tom, co vyrazil z domova, stejnou cestou zpátky. Jel asi 10 minut rychlostí 24 km/h, když si všiml, že má úplně prázdnou duši. Měl sebou nářadí i lepení, takže během 20 minut duši zalepil, ale pumpičku mu z kola někdo ukradl a tak mu nezbylo než pokračovat se spraveným kolem pěšky k nejbližšímu domu, kde by si půjčil pumpičku. Protože měl kvůli opravám zpoždění, začal docela pospíchat. Naštěstí mu po 20 minutách chůze rychlostí 6 km/h mu u prvního domu pumpičku půjčili. Sedl na kolo a rychlostí 36 km/h dojel domů. Jak dlouho mu trvalo než dojel po nafouknutí kola domů? Nakresli graf jeho polohy (vzdálenosti od místa, ze kterého vyrazil na čase).

Nejdříve musíme spočítat, jaké vzdálenosti Michal v různých částech svého výletu urazil:

- 24 minut rychlostí 30 km/h: $s = vt = 30 \cdot \frac{24}{60} \text{ km} = 12 \text{ km}$,

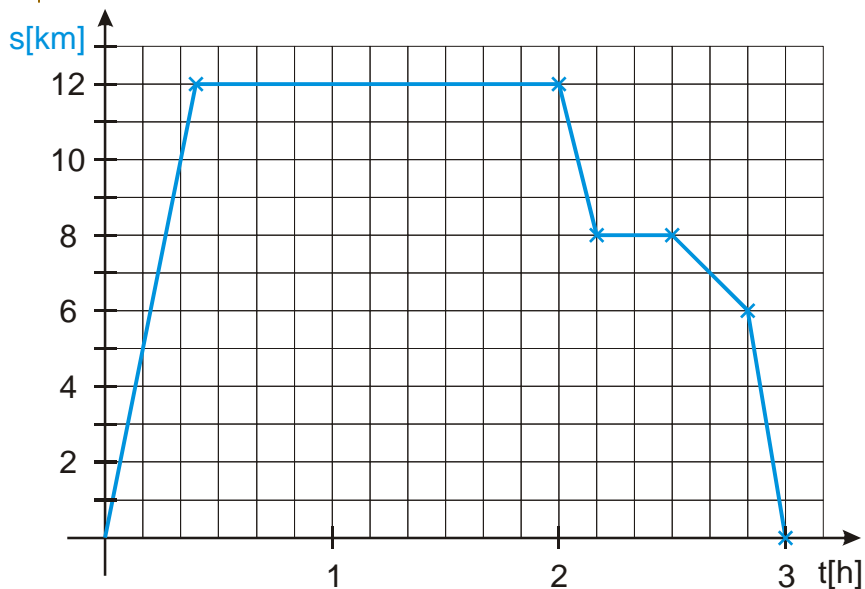
- 10 minut rychlostí 24 km/h: $s = vt = 24 \cdot \frac{10}{60} \text{ km} = 4 \text{ km}$,
- 20 minut rychlostí 6 km/h: $s = vt = 6 \cdot \frac{20}{60} \text{ km} = 2 \text{ km}$.

Jak dlouhá je cesta domů?

Zbývá ujet na kole 6 km, rychlostí 36 km \Rightarrow za 1 hod by ujel 36 km \Rightarrow šestinu vzdálenosti urazí za šestinu času \Rightarrow dorazí domů za šestinu hodiny (10 minut), tedy přesně tři hodiny poté, co se vydal na výlet.

Důležité body grafu dráhy:

- $[0; 0]$ - Michal vyráží na cestu,
- $[0,4; 12]$ - Michal dojíždí k pískovně,
- $[2; 12]$ - Michal vyjíždí z pískovny,
- $[2,17; 8]$ - Michal zjišťuje, že má prázdnou duši,
- $[2,5; 8]$ - Michal vychází se spraveným kolem,
- $[2,83; 6]$ - Michal vyjíždí na nafouknutém kole k domovu,
- $[3; 0]$ - Michal je doma.



Shrnutí: Složitější grafy musíme kreslit postupně po jednotlivých částech pohybu.