

1.1.5 Rovnoměrný pohyb

příklady nejnižší obtížnosti

Sbírka A - Př. 1.1.5.1

Zadání:

Kolik hodin normální chůze (rychlost 5 km/h) je od Prahy vzdálen Řím? Kolik dní by tuto vzdálenost šel rekreační chodec, který je schopen ujít za den přibližně 30 km? Vzdálenosti změřte na mapě.

Výpis známých veličin:

$$v = 5 \text{ km/h} \quad v_d = 30 \text{ km/d} \quad t = ? \quad t_d = ?$$

Fyzikální rozbor situace:

Pro oba výpočty předpokládáme rovnoměrný pohyb. Měřením na mapě určíme vzdálenost Praha – Řím na přibližně 820 km.

Obecné řešení:

Použijeme vzorec pro dráhu rovnoměrného pohybu a vyjádříme z něj čas.

$$s = vt \Rightarrow t = \frac{s}{v}$$

Dosažení:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{820}{5} \text{ hod} = 164 \text{ hod}$$

$$t_d = \frac{s}{v_d} = \frac{820}{30} \text{ dnů} = 27,3 \text{ dnů}$$

Odpověď:

Řím je od Prahy vzdálen 164 hodin chůze. Rekreační chodec by tuto vzdálenost ušel za 28 dní.

Sbírka A - Př. 1.1.5.2

Zadání:

Kolik dní šel Jan Ámos Komenský při návratu z univerzity v Heidelbergu do Přerova, když se stavoval na dva dny v Praze? Předpokládej, že ušel každý den přibližně 40 km.

Výpis známých veličin:

$$v = 40 \text{ km/den} \quad t = ?$$

Fyzikální rozbor situace:

J. A. Komenský se pohyboval přibližně rovnoměrným pohybem. Ze vzorce pro dráhu rovnoměrného pohybu vyjádříme čas. K výsledku připočteme dva dny na zastávku v Praze.

Obecné řešení:

$$s = vt \Rightarrow t = \frac{s}{v}$$

Dosazení:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{700}{40} \text{ dnů} = 17,5 \text{ dnů}$$

Odpověď:

J. A. Komenský šel z univerzity domů přibližně 20 dní.

Sbírka A - Př. 1.1.5.3

Zadání:

V Itálii se kontroluje dodržování nejvyšší povolené rychlosti na dálnici (130 km/h) pomocí kartiček, které se vydávají při placení mýtného. Na každé kartě je zachyceno místo kontroly s časem, kdy jí řidič projel. Při výjezdu a placení mýtného se automaticky zkontroluje, zda průměrná rychlost automobilu nebyla vyšší než maximální povolená rychlost. Jak dlouho musíte jet z Říma do Milána, abyste nedostali pokutu? Jak dlouhou přestávku si musíte udělat na některém dálničním odpočívadle, abyste mohli jet rychlostí 180 km/h a nedostali pokutu? Vzdálenost zjistěte na mapě.

Výpis známých veličin:

$$v_p = 130 \text{ km/h} \quad v_n = 180 \text{ km/h} \quad s = 500 \text{ km} \quad t_p = ? \quad t_o = ?$$

Fyzikální rozbor situace:

Při kontrole povolené rychlosti se povolená rychlost srovnává s průměrnou rychlostí vozidla mezi kontrolními stanovišti. Při výpočtech předpokládáme rovnoměrný pohyb vozidla, ze vztahu pro dráhu rovnoměrného pohybu vypočteme čas.

Obecné řešení:

$$s = vt \Rightarrow t = \frac{s}{v}$$

Dosazení:

$$t_p = \frac{s}{v_p} = \frac{500}{130} \text{ h} = 3,85 \text{ h} = 3 \text{ h } 51 \text{ min}$$

$$t_o = t_p - t_{180} = t_p - \frac{s}{v_n} = 3,85 \text{ h} - \frac{500}{180} \text{ h} = 1,07 \text{ h} = 1 \text{ h } 4 \text{ min}$$

Odpověď:

Cesta z Říma do Milána by měla trvat 3 hodiny a 51 minut. Pokud pojedeme rychlostí 180 km/h, musíme se na nějakém odpočívadle zastavit na hodinu a čtyři minuty.

Sbírka A - PŘ. 1.1.5.4

Zadání:

Petr chodí se svojí sestrou Janou do školy ostřejší chůzí 6 km/h přibližně dvacet minut. Bude mu stačit, když vyběhne rychlostí 12 km/h ve tři čtvrtě na osm? Kdo bude ve škole dřív, když Jana vyrazila jako normálně v půl osmé? Škola začíná v osm hodin.

Výpis známých veličin:

$$v_J = 6 \text{ km/h} \quad v_P = 12 \text{ km/h} \quad t_J = 20 \text{ min} = 0,333 \text{ h} \quad t_P = ?$$

Fyzikální rozbor situace:

Abychom určili dobu, kterou Petr poběží do školy, musíme určit délku cesty do školy. Tu neznáme, ale můžeme ji určit z rychlosti a času, který potřebuje na cestu do školy Jana.

Obecné řešení:

$$s = vt \Rightarrow t = \frac{s}{v}$$

$$t_P = \frac{s}{v_P} = \frac{v_J t_J}{v_P}$$

Dosažení:

$$t_P = \frac{s}{v_P} = \frac{v_J t_J}{v_P} = \frac{6 \cdot 0,333}{12} \text{ h} = 0,1667 \text{ h} = 10 \text{ min}$$

Jana vychází v půl osmé, jde 20 minut do školy dorazí v 7:50.

Petr vychází ve tři čtvrtě na osm, jde 10 minut, do školy dorazí v 7:55.

Odpověď:

Petr bude ve škole včas, dorazí o pět minut později než jeho sestra.

Poznámka:

Vztah pro doby, po kterou jde do školy Petr se dá zapsat $t_P = \frac{v_J t_J}{v_P} = t_J \frac{v_J}{v_P}$. Doba, kterou jde

cestu do školy Jana, se násobí poměrem rychlostí Jany a Petra. V tomto případě nemusíme převádět čas z minut na hodiny, nebo rychlost z km/h na km/min, rychlosti jsou uvedeny v poměru z jejich jednotky se vykrátí. Například převedení na km/min provedeme vydělením

$$60. \quad v_{J_{\min}} = \frac{v_J}{60}. \text{ Pak vypočteme čas Petra takto: } t_P = \frac{60}{v_P} t_J = \frac{v_J}{v_P} t_J \text{ Výsledek je stejný jako když}$$

rychlosti nepřevádíme.

Příklad je také možné řešit úvahou. Petr se pohybuje dvakrát rychleji než Jana, na cestu bude potřebovat dvakrát menší čas, tedy 10 minut.

Sbírka A - PŘ. 1.1.5.5