

# Slovní úlohy o pohybu

Řešení grafickou metodou pomocí  
softwaru dynamické geometrie



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Podpora  
rozvoje  
digitální  
gramotnosti

# Motivační úloha

- Vzdálenost mezi Brnem a Prahou je po dálnici 200 kilometrů. Z Brna vyjel směrem na Prahu automobil jedoucí stálou rychlostí 95 km/h. Půl hodiny poté vyrazil stejnou cestou motocyklista na motorce stálou rychlostí 130 km/h. Dokáže motocyklista dohonit automobil ještě před Prahou? Pokud ano, jakou nejmenší rychlostí by musel automobilista jet, aby ho motocykl nedohonil?

# Početní řešení



Vzdálenost Brno – Praha ..... 200 km  
Rychlost automobilu  $v_1$  ..... 95 km/h  
Rychlost motocyklu  $v_2$  ..... 130 km/h  
Doba jízdy automobilu .....  $t$  h  
Doba jízdy motocyklu .....  $t - 0,5$  h  
Ujetá dráha před setkáním ....  $s$  km

# Početní řešení

- obecně:  $s = v \cdot t$
- Oba dopravní prostředky ujedou stejnou dráhu.

$$s = s$$

- Dosadíme a upravujeme:

$$v_1 \cdot t = v_2 \cdot (t - 0,5)$$

$$95 \cdot t = 130 \cdot (t - 0,5)$$

$$95 \cdot t = 130 \cdot t - 65$$

$$35 \cdot t = 65$$

$$t = \frac{13}{7} \text{ hodiny}$$

# Početni řešení

- Automobil je na cestě  $t = \frac{13}{7}$  hodiny, než jej dostihne motocykl.

$$s = v \cdot t$$

$$s = 95 \cdot \frac{13}{7}$$

$$s = \frac{1235}{7} \doteq 176,43 \text{ kilometru}$$

- **Odpověď 1:** Motocykl dožene automobil 176,43 kilometrů od Brna, to je přibližně 23,57 kilometrů před Prahou.

# Pravidla pro grafické řešení

- Čas jako nezávisle proměnnou vynášíme na osu  $x$ .
- Ujetou vzdálenost jako závisle proměnnou vynášíme na osu  $y$ .
- „Průběh pohybu“ je znázorněn jako část přímky o rovnici  $y = k \cdot x$ , kde  $y$  odpovídá ujeté dráze, koeficient  $k$  odpovídá rychlosti,  $x$  je čas, po který se objekt pohybuje.

# Pravidla pro grafické řešení

- Pohyb přímky v horizontálním směru zajistíme zavedením parametru  $t$  do rovnice  $y = k \cdot (x - t)$ . Tento parametr určuje „zpoždění“, se kterým objekt zahájil svůj pohyb.
- Pohyb přímky ve vertikálním směru určuje zavedení parametru  $q$  do rovnice  $y = k \cdot x + q$ . Tento parametr určuje vzdálenost od startu, ve které objekt zahájil svůj pohyb.

# Grafické řešení

- Automobil jede z Brna stálou rychlostí 95 km/h, obrazem jeho jízdy bude část (červené) přímky s rovnicí

$$y = 95 \cdot x.$$

- Motocykl vyrazil na cestu s půlhodinovým zpožděním rychlostí 130 km/h, jeho jízdu reprezentuje část (zelené) přímky s rovnicí

$$y = 130 \cdot (x - 0,5).$$



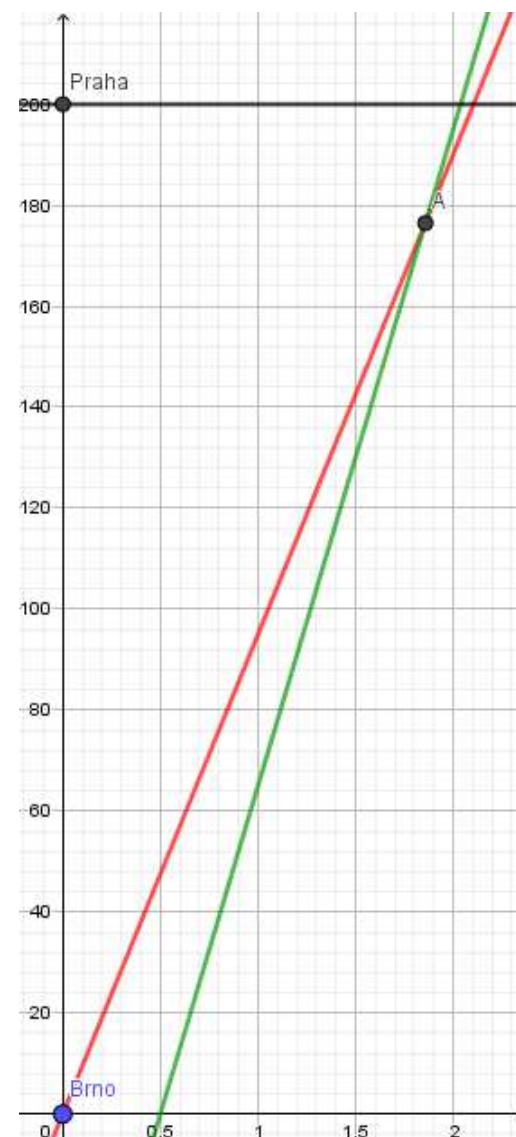
# Grafické řešení

- Souřadnice průsečíku A určují čas a místo setkání:

$$t = \frac{13}{7} \text{ h} \doteq 1 \text{ h } 52 \text{ min}$$

$$s = \frac{1235}{7} \doteq 176,43 \text{ km}$$

- **Odpověď 1:** Ano, motocykl dohoní automobil ještě před Prahou.



# Grafické řešení s posuvníkem

- Použitím posuvníku lze měnit vstupní hodnoty a sledovat změnu výstupů.
- Experimentujeme se změnou rychlosti automobilu. Ta bude dána posuvníkem s názvem  $V_a$ .
- Dráha automobilu je popsána částí (červené) přímky s rovnicí

$$y = V_a \cdot X.$$

# Grafické řešení

- Pro hodnotu posuvníku  $v_a = 98,12$  km/h určují souřadnice průsečíku A čas a místo setkání:

$$t = \frac{53}{26} \doteq 2 \text{ h } 2 \text{ min}$$

$$s = 200 \text{ km}$$

- **Odpověď 2:** Automobil by musel jet rychlostí aspoň 98,12 km/h.

