

# Slovní úlohy

o pohybu

# Slovní úlohy o pohybu

Na začátek zopakujme z fyziky vzorec pro výpočet průměrné rychlosti:

$$\mathbf{v} = \frac{\mathbf{s}}{\mathbf{t}}$$

**v** je průměrná rychlost v **km/h (m/s)**

**s** je ujetá dráha v **km (m)**

**t** je čas potřebný k ujetí dráhy **s** v **hodinách (sekundách)**

Pro úlohy o pohybu si z tohoto vzorce vyjádříme dráhu, popř. čas:

$$\mathbf{v} = \frac{\mathbf{s}}{\mathbf{t}} \quad \rightarrow \quad \mathbf{s} = \mathbf{vt} \quad \rightarrow \quad \mathbf{t} = \frac{\mathbf{s}}{\mathbf{v}}$$

# Slovní úlohy o pohybu

Ve slovních úlohách o pohybu lze rozlišit **dva základní typy** příkladů:

## 1. příklad:

Kdy a kde se potkají dva vlaky, které vyjely současně proti sobě ze stanic A a B vzdálených 60 km, jestliže vlak ze stanice A jel rychlostí 70 km/h a vlak ze stanice B rychlostí 50 km/h?

## 2. příklad:

Petr vyšel za babičkou průměrnou rychlostí 5 km/h, za ½ hodiny za ním vyjel po stejné dráze Honza na kole průměrnou rychlostí 20 km/h. Za kolik minut Honza dohoní Petra a kolik km při tom ujede?

V čem se tyto dva příklady o pohybu liší?

V 1. příkladu se jedná o **pohyb** dvou vlaků proti sobě.

V 2. příkladu **dohání rychlejší** Honza **pomalejšího** Petra.

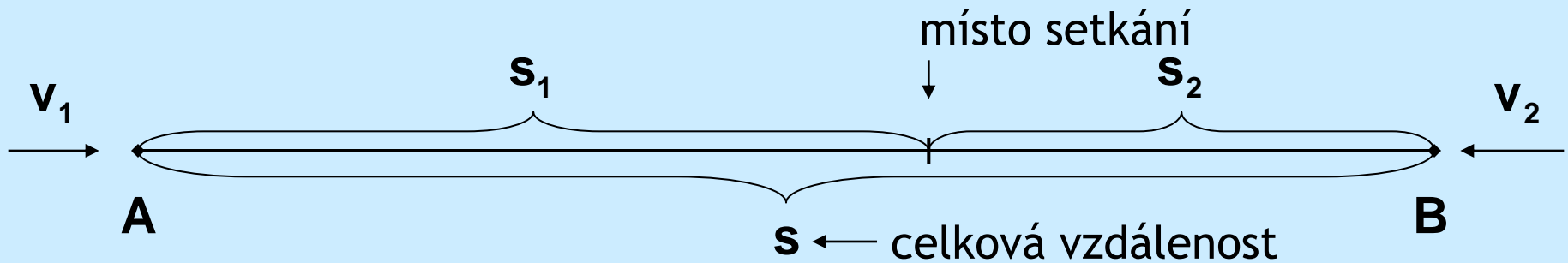
# Slovní úlohy o pohybu

Ve slovních úlohách o pohybu lze rozlišit **dva základní typy** příkladů:

- I) **Na střetnutí** (objekty se pohybují proti sobě)
- II) **Na dohánění** (rychlejší objekt dohání pomalejší objekt)

# Slovní úlohy o pohybu

## I) Úlohy na střetnutí (objekty se pohybují proti sobě)



$v_1$  je rychlost objektu, který vyjel z místa A

$v_2$  je rychlost objektu, který vyjel z místa B

$t$  je doba pohybu obou objektů z míst A nebo B do setkání

$s_1$  je vzdálenost, kterou urazí objekt z místa A do setkání  $s_1 = v_1 t$

$s_2$  je vzdálenost, kterou urazí objekt z místa B do setkání  $s_2 = v_2 t$

**Celková vzdálenost**

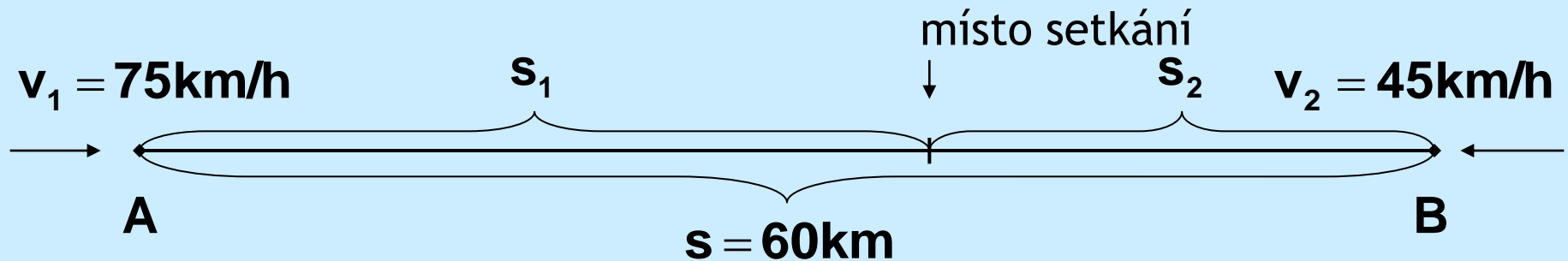
$$s = s_1 + s_2$$

základní rovnice úloh na střetnutí

# Slovní úlohy o pohybu - úlohy na střetnutí

Př. 1: Kdy a kde se potkají dva vlaky, které vyjely současně proti sobě ze stanic A a B vzdálených 60 km, jestliže vlak ze stanice A jede rychlostí 75 km/h a vlak ze stanice B rychlostí 45 km/h?

Provedeme náčrt úlohy:



$v_1 = 75\text{ km/h}$  je rychlost vlaku, který vyjel ze stanice A

$v_2 = 45\text{ km/h}$  je rychlost vlaku, který vyjel ze stanice B

$s_1$  je dráha, kterou urazí vlak ze stanice A do setkání

$s_1 = v_1 t$  kde  $v_1 = 75\text{ km/h}$ ,

$t$  je **neznámá** doba jízdy obou vlaků ze stanic A nebo B do setkání

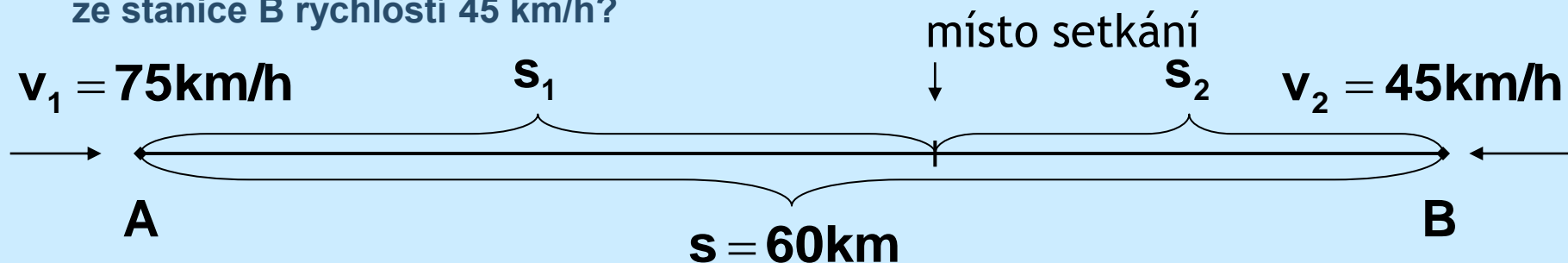
$s_2$  je dráha, kterou urazí vlak ze stanice B do setkání

$s_2 = v_2 t$  kde  $v_2 = 45\text{ km/h}$ ,

$t$  je **neznámá** doba jízdy obou vlaků ze stanic A nebo B do setkání

# Slovní úlohy o pohybu - úlohy na střetnutí

Př. 1: Kdy a kde se potkají dva vlaky, které vyjely současně proti sobě ze stanic A a B vzdálených 60 km, jestliže vlak ze stanice A jede rychlostí 75 km/h a vlak ze stanice B rychlostí 45 km/h?



$$\begin{array}{lll} s_1 = v_1 t & \text{po dosazení} & s_1 = 75t \\ s_2 = v_2 t & \text{po dosazení} & s_2 = 45t \end{array}$$

kde  $t$  je neznámá doba jízdy obou vlaků ze stanic A nebo B do setkání

Dráhy  $s_1$  a  $s_2$  dosadíme do základní rovnice:

$$s_1 + s_2 = s$$

a dostaneme lineární rovnici s jednou neznámou  $t$ , kterou vyřešíme

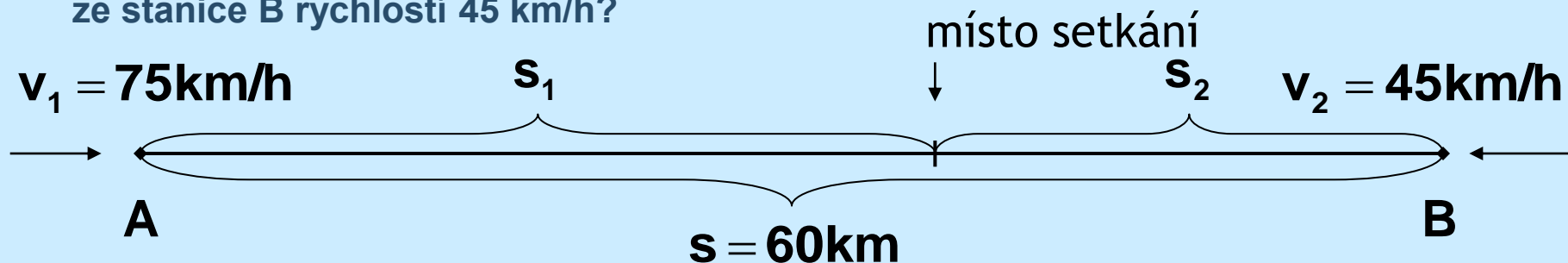
$$75t + 45t = 60$$

$$120t = 60$$

$$t = \frac{1}{2} \text{ h}$$

# Slovní úlohy o pohybu - úlohy na střetnutí

Př. 1: Kdy a kde se potkají dva vlaky, které vyjely současně proti sobě ze stanic A a B vzdálených 60 km, jestliže vlak ze stanice A jede rychlostí 75 km/h a vlak ze stanice B rychlostí 45 km/h?



Řešením rovnice jsme zjistili dobu jízdy vlaků do setkání  $t = 1/2 \text{ h}$

**Zkouška správnosti:**

Dráha vlaku ze stanice A do setkání:	$75 \cdot 1/2 = 37,5 \text{ km}$
Dráha vlaku ze stanice B do setkání:	$45 \cdot 1/2 = 22,5 \text{ km}$
Celková vzdálenost:	$37,5 \text{ km} + 22,5 \text{ km} = 60 \text{ km}$

**Odpověď:**

Vlaky se potkají za 1/2 hodiny ve vzdálenosti 37,5 km od stanice A.

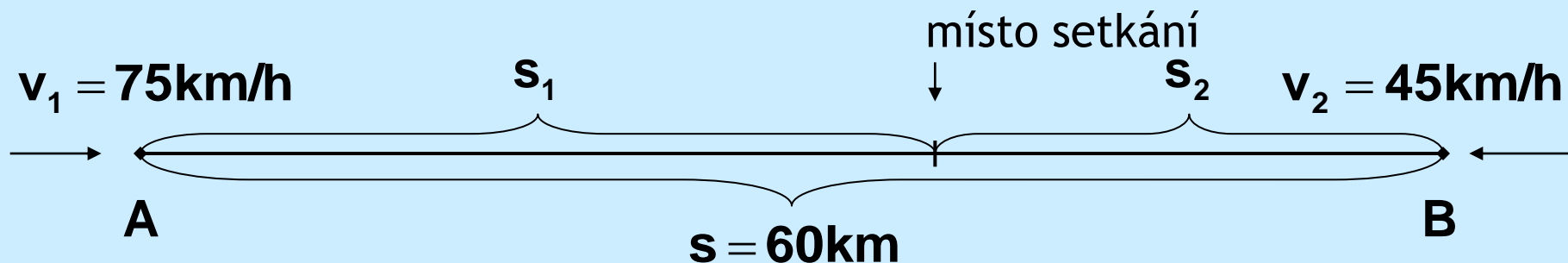
**Poznámka:**

Řešení úlohy lze provést i pomocí tabulky.



# Slovní úlohy o pohybu - úlohy na střetnutí

## Řešení pomocí tabulky



Připravíme si **tabulku** se **čtyřmi sloupci**, kde první sloupec je záhlaví a další tři budou ve stejném pořadí, jako jsou veličiny ve vzorci pro výpočet dráhy  $s = v \cdot t$

Tabulka bude mít **tři řádky**, kde první řádek je záhlaví, druhý pro vlak ze stanice A a třetí pro vlak ze stanice B.

Do tabulky doplníme:

- známé rychlosti  $v_1$  a  $v_2$
- neznámý čas  $t_1 = t_2 = t$
- vypočítáme dráhy  $s_1$  a  $s_2$

	$s \text{ [km]} = v \cdot t$	$v \text{ [km/h]}$	$t \text{ [h]}$
Vlak z A	$s_1 = 75 \cdot t$	75	$t_1 = t$
Vlak z B	$s_2 = 45 \cdot t$	45	$t_2 = t$

Dráhy  $s_1$  a  $s_2$  dosadíme do základní rovnice

$$s_1 + s_2 = s$$

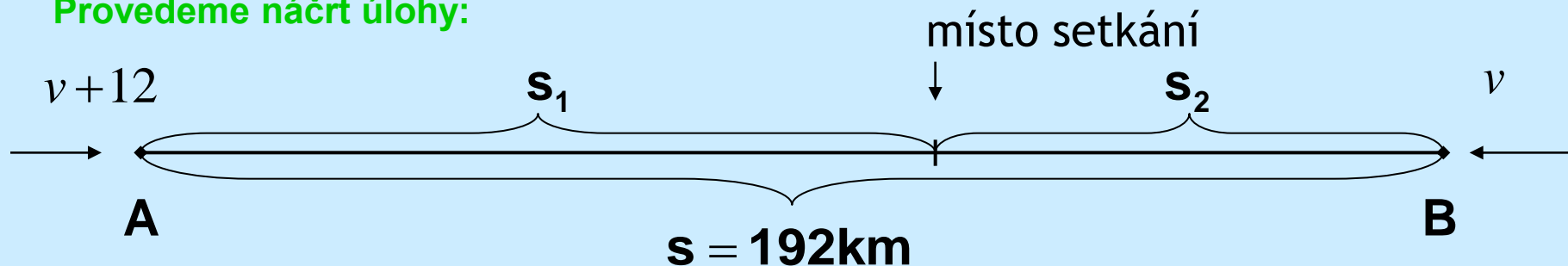
a dostaneme rovnici jako v předchozím postupu, kterou vyřešíme

$$75t + 45t = 60$$

# Slovní úlohy o pohybu - úlohy na střetnutí

Př. 2: Ze dvou míst A a B vzdálených od sebe 192 km vyjedou současně proti sobě osobní a nákladní vlak. Osobní vlak má průměrnou rychlost o 12 km/h větší než nákladní vlak. Jakými rychlostmi vlaky jedou, jestliže se potkají za 2 hodiny?

Provedeme náčrt úlohy:



$v$  je neznámá rychlost nákladního vlaku (ze stanice B)

$v + 12$  je rychlost osobního vlaku (ze stanice A)

$s_1$  je dráha, kterou urazí osobní vlak do setkání

$s_2$  je dráha, kterou urazí nákladní vlak do setkání

Vyplníme tabulku:

- známý čas  $t = 2$  h

- neznámé rychlosti

- vypočítáme dráhy  $s_1$  a  $s_2$

	$s$ [km] = $v \cdot t$	$v$ [km/h]	$t$ [h]
Vlak z A	$s_1 = (v + 12) \cdot 2$	$v + 12$	2
Vlak z B	$s_2 = v \cdot 2$	$v$	2

Dráhy  $s_1$  a  $s_2$  dosadíme do rovnice  $s_1 + s_2 = s$

$$(v + 12) \cdot 2 + v \cdot 2 = 192$$

# Slovní úlohy o pohybu

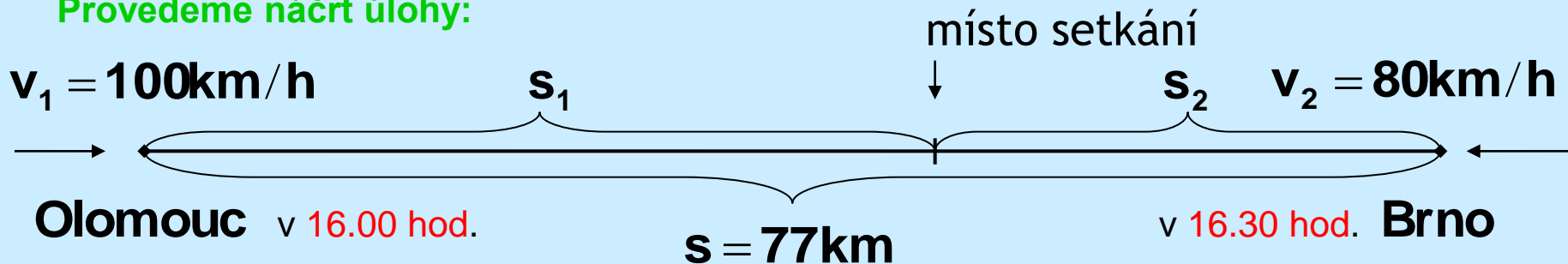
## Jednotlivé části slovní úlohy na pohyb:

1. Určit, o jaký typ úlohy jde - na střetnutí, nebo na dohánění
2. Náčrt úlohy a zvolení neznámé
3. Sestavení rovnice (lze pomocí tabulky)
4. Vyřešení rovnice
5. Zkouška správnosti pro slovní zadání - podmínky úlohy (nedělat jako u prostých rovnic  $L = a$   $P =$  )
6. Slovní odpověď

# Slovní úlohy o pohybu - úlohy na střetnutí

Př. 3: Vzdálenost z Olomouce do Brna je **77 km**. V **16.00 h**. vyjelo z Olomouce do Brna osobní auto průměrnou rychlostí **100 km/h**. O **půl hodiny** později vyjel z Brna do Olomouce motocyklista průměrnou rychlostí **80 km/h**. *V kolik hodin se setkají?*

Provedeme náčrt úlohy:



$t + 0,5$  je neznámá doba jízdy osobního auta z Olomouce

$t$  je doba jízdy motocyklu z Brna

Vyplníme tabulku:

- známé rychlosti
- neznámé časy
- vypočítáme dráhy  $s_1$  a  $s_2$

	$s \text{ [km]} = v \cdot t$	$v \text{ [km/h]}$	$t \text{ [h]}$
Z Olom.	$s_1 = 100(t + 0,5)$	100	$t + 0,5$
Z Brna	$s_2 = 80t$	<b>80</b>	$t$

Dráhy  $s_1$  a  $s_2$  dosadíme do rovnice  $s_1 + s_2 = s$

$$100(t + 0,5) + 80t = 77$$

$$t = 3/20 \text{ hod} = 9 \text{ minut}$$

Setkají se v 16 hodin 39 minut

## Slovní úlohy o pohybu - příklady k procvičení.

Kdy a kde se potkají dvě auta, která vyjela současně proti sobě z měst A a B vzdálených 90 km, jestliže auto ze města A jede rychlostí 75 km/h a auto z města B rychlostí 60 km/h?

$$s_1 + s_2 = s$$

$$75t + 60t = 90$$

$$t = 2/3 \text{ h}$$

## Slovní úlohy o pohybu - příklady k procvičení.

V 8 hodin vyšel Pepa z Hůrky do Lhotky rychlostí 3 km/h a v 9 hodin vyšel Tonda ze Lhotky do Hůrky rychlostí 5 km/h. Jak daleko od sebe jsou obě vesnice, jestliže se Pepa s Tondou potkali v 9.30 hodin?

$$s_1 + s_2 = s$$

$$3 \cdot 1,5 + 5 \cdot 0,5 = s$$

$$s = 7 \text{ km}$$

## Slovní úlohy o pohybu - příklady k procvičení.

Ze stanic A a B, jejichž vzdálenost je 380 km, vyjely současně proti sobě dva vlaky. Průměrná rychlost vlaku jedoucího z A do B byla o 5 km větší než průměrná rychlost vlaku jedoucího z B do A. Za 2 hodiny po výjezdech obou vlaků byla jejich vzdálenost 30 km.

Vypočítejte rychlosti vlaků.

$$s_1 + 30 + s_2 = s$$

$$(v + 5) \cdot 2 + 30 + v \cdot 2 = 380$$

$$v = 85 \text{ km/h}$$



# Na závěr ještě jednou

## Jednotlivé části slovní úlohy na pohyb:

1. Určit, o jaký typ úlohy jde - na **střetnutí**, nebo na **dohánění**
2. Náčrt úlohy a zvolení neznámé
3. Sestavení rovnice (nejlépe **pomocí tabulky**)
4. Vyřešení rovnice
5. Zkouška správnosti pro slovní zadání - podmínky úlohy (nedělat jako u prostých rovnic  $L = a$   $P =$  )
6. Slovní odpověď



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



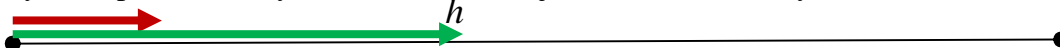
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### ÚLOHY O POHYBU-řešení

1. Za chodcem jdoucím průměrnou rychlostí  $5 \frac{km}{h}$  vyjel z téhož místa o 3 hodiny později

cyklista průměrnou rychlostí  $20 \frac{km}{h}$ . Za jak dlouho dohoní cyklista chodce?



$$\underline{v_1 = 5 \frac{km}{h}}, \quad \underline{t_1 = (x+3) h}, \quad \underline{s_1 = v_1 \cdot t_1} \qquad \underline{v_2 = 20 \frac{km}{h}}, \quad \underline{t_2 = x h}, \quad \underline{s_2 = v_2 \cdot t_2}$$

$$s_1 = s_2$$

$$v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2$$

$$5 \cdot (x+3) = 20 \cdot x$$

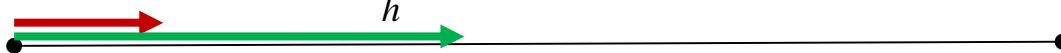
$$15 = 15x$$

$$x = 1 \text{ hod}$$

**Cyklista dohoní chodce za jednu hodinu.**

2. Za cyklistou jedoucím průměrnou rychlostí  $20 \frac{km}{h}$  vyjede z téhož místa o 2 hodiny

později auto rychlostí  $60 \frac{km}{h}$ . Za jak dlouho dohoní auto cyklistu?



$$\underline{v_1 = 20 \frac{km}{h}}, \quad \underline{t_1 = (x+2) h}, \quad \underline{s_1 = v_1 \cdot t_1} \qquad \underline{v_2 = 60 \frac{km}{h}}, \quad \underline{t_2 = x h}, \quad \underline{s_2 = v_2 \cdot t_2}$$

$$s_1 = s_2$$

$$v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2$$

$$20 \cdot (x+2) = 60 \cdot x$$

$$20x + 40 = 60x$$

$$40x = 40$$

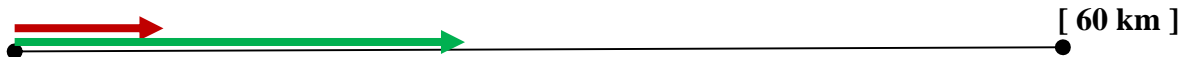
$$x = 1 \text{ hod}$$

**Auto dohoní cyklistu za 1 hodinu.**

3. Z přístavu A na řece vyjel parník rychlostí  $12 \frac{km}{h}$  směrem k přístavu B. O dvě hodiny

později vyjel za ním z A do B jiný parník rychlostí  $20 \frac{km}{h}$ . Oba parníky přijely do B

současně. Jaká je vzdálenost z A do B?



$$v_1 = 12 \frac{\text{km}}{\text{h}}, t_1 = (x+2) \text{ h}, s_1 = v_1 \cdot t_1 \qquad v_2 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}, t_2 = x \text{ h}, s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$s_1 = s_2$$

$$v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2$$

$$12 \cdot (x+2) = 20 \cdot x$$

$$8x = 24$$

$$x = 3 \text{ h}$$

$$s_1 = s_2 = 3 \cdot 20 = 60 \text{ km}$$

Přístav je vzdálen 60 km.

4. V 7 hodin vyšel chodec průměrnou rychlostí  $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . V 10 hodin vyjel za ním cyklista

rychlostí  $14 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Kdy ho dohoní?



$$v_1 = 5 \frac{\text{km}}{\text{h}}, t_1 = (x+3) \text{ h}, s_1 = v_1 \cdot t_1 \qquad v_2 = 14 \frac{\text{km}}{\text{h}}, t_2 = x \text{ h}, s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$s_1 = s_2$$

$$v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2$$

$$5 \cdot (x+3) = 14 \cdot x$$

$$9x = 15$$

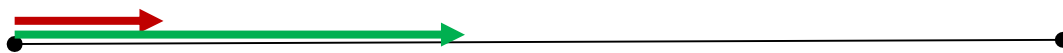
$$x = 1 \text{ h } 40 \text{ min}$$

$$10 \text{ h} + 1 \text{ h } 40 \text{ min} = 11 \text{ h } 40 \text{ min}$$

Cyklista dohoní chodce v 11 hodin a 40 minut.

5. Z kasáren vyjela kolona vojenských aut rychlostí  $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Za 1 h 30 min byla za kolonou

vyslána motospojka jedoucí průměrnou rychlostí  $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Za jak dlouho a v jaké vzdálenosti od kasáren dohoní motospojka kolonu?



$$v_1 = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}, t_1 = (x+1,5) \text{ h}, s_1 = v_1 \cdot t_1 \qquad v_2 = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}}, t_2 = x \text{ h}, s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$s_1 = s_2$$

$$v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2$$

$$40 \cdot (x+1,5) = 70 \cdot x$$

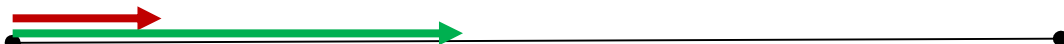
$$30x = 60$$

$$x = 2 \text{ h}$$

$$s_1 = s_2 = 2 \cdot 70 = 140 \text{ km}$$

**Motospojka dohoní kolonu za 2 hodiny ve vzdálenosti 140 km.**

6. Za cyklistou, který jel rychlostí  $16 \frac{km}{h}$ , vyjel o 3 hodiny později motocyklista rychlostí  $48 \frac{km}{h}$ . Kdy motocyklista dohoní cyklistu?



$$v_1 = 16 \frac{km}{h}, t_1 = (x+3) h, s_1 = v_1 \cdot t_1 \qquad v_2 = 48 \frac{km}{h}, t_2 = x h, s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$s_1 = s_2$$

$$v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2$$

$$16 \cdot (x+3) = 48 \cdot x$$


$$32x = 48$$

$$x = 1,5 h$$

**Motocyklista dohoní cyklistu za 1 hodinu a 30 minut.**

[ za 1,5 h ]

7. Turista šel rychlostí  $5 \frac{km}{h}$ . Za půl hodiny za ním vyjel po stejné trase cyklista průměrnou rychlostí  $20 \frac{km}{h}$ . Za kolik minut dohoní cyklista turistu a kolik kilometrů ujede?



$$v_1 = 5 \frac{km}{h}, t_1 = (x+0,5) h, s_1 = v_1 \cdot t_1 \qquad v_2 = 20 \frac{km}{h}, t_2 = x h, s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$s_1 = s_2$$

$$v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2$$

$$5 \cdot (x+0,5) = 20 \cdot x$$

$$15x = 2,5$$

$$x = 1/6 h = 10 \text{ min}$$

$$s = 1/6 \cdot 20 = 3 \frac{1}{3} \text{ km}$$

**Cyklista dohoní turistu za 10 minut a ujede přitom 3km 333m.**

8. Z vesnice vyjel traktor rychlostí  $20 \frac{km}{h}$ . Za 10 minut jel za ním motocyklista rychlostí  $60 \frac{km}{h}$ . Za jakou dobu a v jaké vzdálenosti od vesnice dohoní motocyklista traktoristu?

[ 5 min, 5 km ]

9. Etapa cyklistického závodu se jela průměrnou rychlostí  $45 \frac{km}{h}$ . Jeden závodník ztratil defektem 4 minuty. Jak dlouho a jak daleko musel jet rychlostí  $50 \frac{km}{h}$ , aby opět dostihl peloton?  
[ 36 min, 30 km ]
10. V 6 hodin ráno odpochovala z kasáren četa vojáků rychlostí  $5 \frac{km}{h}$ . V 8 hodin vyrazila za ní spojka rychlostí  $15 \frac{km}{h}$ . V kolik hodin a jak daleko od kasáren dostihne spojka četu?  
[ v 9 hodin 15 km od kasáren ]
11. V 6 hodin 30 minut vyplul z přístavu parník plující rychlostí  $12 \frac{km}{h}$ . Přesně v 10 hodin za ním vyplul motorový člun, který plul průměrnou rychlostí  $40 \frac{km}{h}$ . V kolik hodin dohoní člun parník?  
[ 11 hod 30 min ]
12. V  $8^{30}$  h vyjela skupinka dětí z tábora na celodenní výlet. Po deváté se prudce zhoršilo počasí a vedoucí tábora se rozhodl poslat za dětmi po stejné trase autobus, který vyjel v  $10^{30}$  h. Za jak dlouho a v jaké vzdálenosti od tábora dojde autobus děti, jestliže děti ujedou za 1 hodinu průměrně 15 km a autobus jede rychlostí  $75 \frac{km}{h}$ ?  
[ 30 minut, 37,5 km ]
13. Z města P vyjede v  $9^{30}$  h automobil rychlostí  $40 \frac{km}{h}$ . V  $11^{00}$  h téhož dopoledne za ním vyjede motocykl rychlostí  $60 \frac{km}{h}$ . Kdy motocyklista dohoní automobil a jak daleko od města P se obě vozidla setkají?  
[ ve 14 hod, 180 km od P ]
14. V  $8^{30}$  ráno vyjel z města M cyklista průměrnou rychlostí  $15 \frac{km}{h}$ . V  $11^{30}$  vyjel ve stejném směru z města M autobus průměrnou rychlostí  $35 \frac{km}{h}$ . V kolik hodin dohoní autobus cyklistu? Jak daleko od města M se tak stane?  
[ v 13 h 45 min, 78,75 km od M ]

15. Ve 13 hodin vyjelo z Pardubic ke Kolínu auto Škoda Felicia rychlostí  $60 \frac{km}{h}$ . O půl hodiny později vyjelo stejnou cestou auto Škoda Octavia rychlostí  $80 \frac{km}{h}$ . Kdy dohoní Octavia Felicii?

[ v 15 hodin ]

16. Loď vyjela v 6 h ráno a jela rychlostí 16 mil za hodinu. V 8 h 30 min byl za ní poslán rychlý člun, který jel rychlostí 24 mil za hodinu. Kdy dohoní člun loď?

[ v 13 h 30 min ]

17. Nákladní auto jelo průměrnou rychlostí  $20 \frac{km}{h}$  a vyjelo z Prahy směrem k Liberci.

Současně s ním vyjel autobus, který jel průměrnou rychlostí  $30 \frac{km}{h}$  a který přijel do Liberce o 2 hodiny dříve než nákladní auto. Jaká je vzdálenost mezi Prahou a Libercem?

[ 120 km ]

18. Z města A do města B vyjelo nákladní auto průměrnou rychlostí  $30 \frac{km}{h}$ . Současně s ním vyjel i autobus, který měl průměrnou rychlost  $40 \frac{km}{h}$  a který přijel do města B o 1 h 15 min dříve než nákladní auto. Jaká je vzdálenost mezi oběma městy?

[ 150 km ]

19. Kamión jede po dálnici z Prahy směrem na Brno průměrnou rychlostí  $72 \frac{km}{h}$ . V okamžiku, kdy je kamión od Prahy 54 km, vyjíždí z Prahy auto stejným směrem. Jeho průměrná rychlost je  $90 \frac{km}{h}$ . Kdy a na kterém kilometru dálnice dohoní auto kamión?

[ za 3 hod na 270 kilometru ]

20. Sportovní letadlo letělo z letiště rychlostí  $300 \frac{km}{h}$ . Když bylo 50 km od letiště, vzlétla za ním z téhož místa stíhačka rychlostí  $550 \frac{km}{h}$ . Kdy dohoní stíhačka letadlo?

[ za 12 minut ]

21. Města A, B a C leží v tomto pořadí na jedné silnici. Vzdálenost měst A a B je 30 km.

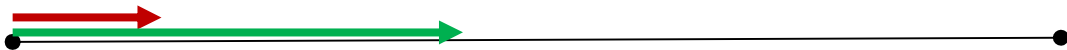
Z města A vyjede do C osobní auto ( prům. rychlost  $60 \frac{km}{h}$  ) a zároveň z města B do C nákladní auto (  $40 \frac{km}{h}$  ). Za jak dlouho dojede osobní auto nákladní?

[ za 1 h 30 min ]

22. Dvě lodi, vzdálené 2 340 m, plují stejným směrem. První urazí za 1 min 56 m, druhá 74 m. Za jak dlouho dostihne druhá loď první?

[ za 2 h 10 min ]

23. V 5 hodin vyšel turista z noclehárny na delší cestu. Za hodinu ušel 5 km. Současně s ním vyjel z noclehárny stejným směrem cyklista rychlostí  $17 \frac{km}{h}$ . Za jak dlouho budou od sebe vzdáleni 20 km?

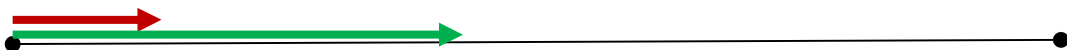


$$v_1 = 5 \frac{km}{h}, \quad t_1 = (x) \text{ h}, \quad s_1 = v_1 \cdot t_1 \qquad s_2 - s_1 = 20 \text{ km} \qquad v_2 = 17 \frac{km}{h}, \quad t_2 = x \text{ h},$$

$$\begin{aligned} s_2 &= v_2 \cdot t_2 \\ 20 &= s_2 - s_1 \\ 20 &= v_2 \cdot t_2 - v_1 \cdot t_1 \\ 20 &= 17 \cdot (x) - 5 \cdot x \\ 12x &= 20 \\ x &= 1 \frac{2}{3} \text{ h} \end{aligned}$$

**Cyklista dohoní turistu za 1 hodinu a 40 minut.**

24. Za traktorem, který jede rychlostí  $12 \frac{km}{h}$ , bylo vysláno za 3 h30 min osobní auto, které ho má dostihnout nejpozději za 45 minut. Jakou nejmenší rychlostí musí auto jet?



$$v_1 = 12 \frac{km}{h}, \quad t_1 = (0,75 + 3,5) \text{ h}, \quad s_1 = v_1 \cdot t_1 \qquad v_2 = X \frac{km}{h}, \quad t_2 = 45 \text{ min} = 0,75 \text{ h},$$

$$\begin{aligned} s_2 &= v_2 \cdot t_2 \\ s_2 &= s_1 \\ v_2 \cdot t_2 &= v_1 \cdot t_1 \\ 12 \cdot 4,25 &= x \cdot 0,75 \\ 0,75 \cdot x &= 51 \\ x &= 68 \text{ km/h} \end{aligned}$$

**Auto musí jet rychlostí 68 km/h.**

25. Cyklista vyjel z města rychlostí  $18 \frac{km}{h}$ . Za 1 h 30 min vyjel za ním automobil a dohonil cyklistu za 50 minut. Jakou rychlostí jel automobil?

[ 50,4 km ]

26. Za chodcem vyjel o hodinu později cyklista a dohonil ho za 15 minut. Rychlost cyklisty je o  $20 \frac{km}{h}$  větší než rychlost chodce. Vypočítejte jejich rychlost.

[ chodec  $5 \frac{km}{h}$ , cyklista  $25 \frac{km}{h}$  ]

27. Při cyklistických závodech jede peloton průměrnou rychlostí  $36 \frac{km}{h}$ . Opravou defektu se

jeden závodník zdržel 5 minut. O kolik  $\frac{km}{h}$  byla pak jeho rychlost větší než rychlost pelotonu, když ho dostihl za 20 minut? Jak dlouho by mu to trvalo, kdyby peloton okamžitě po defektu zvýšil rychlost na  $40 \frac{km}{h}$ ?

[ rychlost cyklisty byla  $45 \frac{km}{h}$ , peloton by dostihl za 40 min ]

28. Osobní vlak ujede za 3 hodiny 102 km. Za 1,5 hodiny po odjezdu vyjel za ním z téhož místa rychlík a dostihl ho ve stanici vzdálené od výchozí stanice 136 km. O kolik  $\frac{km}{h}$  je rychlost rychlíku větší než rychlost osobního vlaku?

[ o 20,4  $\frac{km}{h}$  ]

29. Z míst A a B, vzdálených od sebe 210 km, vyjely současně proti sobě dva kamióny rychlostmi  $40 \frac{km}{h}$  a  $30 \frac{km}{h}$ . Kdy a kde se setkají?

[ za 3 h, 120 km od A ]

30. Z Prahy do Olomouce je přibližně 250 km. V 6 hodin vyjel z Prahy do Olomouce rychlík průměrnou rychlostí  $85 \frac{km}{h}$ . Ve stejném okamžiku vyjel z Olomouce do Prahy osobní vlak průměrnou rychlostí  $40 \frac{km}{h}$ . V kolik hodin a v jaké vzdálenosti od Prahy se setkají?

[ v 8 h, 170 km od Prahy ]



31. Dva turisté, z nichž jeden ujde za hodinu 5 km, druhý 6 km, vyjdou v 7 hodin ráno proti sobě z míst K a L, vzdálených od sebe 38,5 km. V kolik hodin se potkají?

[ v 10 h 30 min ]

32. Z města A do města B jelo osobní auto průměrnou rychlostí  $56 \frac{km}{h}$ . Současně vyjelo

z města B do města A nákladní auto rychlostí  $40 \frac{km}{h}$ . Vzdálenost obou měst je 144 km.

Kdy se obě auta setkají a v jaké vzdálenosti od města A?

[ za 1,5 h 84 km od města A ]

33. Vzdálenost míst C a D je 174 km. Z C do D jede vlak rychlostí  $30 \frac{km}{h}$  ( vyjede z C ), z D

do C jede jiný vlak rychlostí  $57 \frac{km}{h}$  ( vyjede z D ). Oba vlaky vyjíždějí v 10 h 30 min.

v kolik hodin se potkají?

[ ve 12 h 30 min ]

34. Za jak dlouho se potkají dva vlaky, které vyjely současně proti sobě ze stanic vzdálených

80 km, je-li rychlost prvního vlaku  $75 \frac{km}{h}$  a druhého  $45 \frac{km}{h}$  ?

[ za 40 min ]

35. Honza si ujednal se svým spolužákem, který bydlí v obci vzdálené 7 km, že se v neděli sejdou. Podle ujednání vyjeli oba proti sobě v 7 hodin na kole z domova. Honza jel

rychlostí  $18 \frac{km}{h}$ , jeho spolužák  $12 \frac{km}{h}$ . V kolik hodin se setkali?

[ v 7 h 14 min ]

36. Cesta vedoucí z vesnice na vrchol hory je 12 km dlouhá. Z vrcholu i z vesnice vyjdou současně dva turisté, z nichž vystupující urazí 60 m a sestupující 90 m za minutu. Za jak dlouho se potkají?

[ za 1 h 20 min ]

37. Ze dvou přístavů, mezi nimiž je vzdálenost 130 km, vypluly současně proti sobě člun a

parník. Člun plul rychlostí  $4 \frac{km}{h}$ , parník  $16 \frac{km}{h}$ . Kolik km urazí člun a kolik parník do

chvilé, kdy bude mezi nimi vzdálenost 10 km?

[ člun urazí 24 km, parník 96 km ]

38. Vzdálenost mezi městy J a A je 840 km. Z J do A vyjíždějí současně dva automobily. První

jede rychlostí  $84 \frac{km}{h}$ , druhý rychlostí  $56 \frac{km}{h}$ . Po příjezdu do A se první automobil vydá

na zpáteční cestu. V jaké vzdálenosti od A se oba automobily potkají?

[ 168 km od A ]

39. Autobus vyjel z Prahy do Mariánských Lázní průměrnou rychlostí  $36 \frac{km}{h}$ . Současně s ním vyjelo z Mariánských Lázní směrem na Prahu auto rychlostí  $52 \frac{km}{h}$ . Po 90 minutách byla obě vozidla od sebe vzdálena 30 km. Jaká je vzdálenost obou měst, jestliže se vozidla ještě nepotkala?
- [ 162 km ]

40. Z místa M do místa N je 60 km. Z místa M vyšel chodec rychlostí  $4 \frac{km}{h}$  a současně proti němu vyjelo z místa N nákladní auto. Jaká byla rychlost auta, jestliže se potkali za 1 h 30 min?
- [  $36 \frac{km}{h}$  ]

41. Pánové A a B bydlí ve vzdálenosti 224 km. Vyjedou-li v autech současně ze svých obydlí proti sobě, setkají se po 2 hodinách. Pán A ujede za hodinu o 4 km více než pán B. Kolik km urazí za hodinu každý z nich?
- [ pán A  $54 \frac{km}{h}$ , pán B  $58 \frac{km}{h}$  ]

42. Dvě letadla startující současně z letišť A a B letí navzájem proti sobě a setkají se za 20 minut. Vzdálenost letišť je 220 km a průměrná rychlost letadla letícího z letiště A je o  $60 \frac{km}{h}$  větší než průměrná rychlost druhého letadla. Vypočítejte průměrné rychlosti obou letadel.

[ letadlo z A  $360 \frac{km}{h}$ , letadlo z B  $300 \frac{km}{h}$  ]

43. Ze dvou míst vzdálených od sebe 190 km vyrazili proti sobě automobilista a motocyklista. Automobilista jel rychlostí o  $10 \frac{km}{h}$  větší než motocyklista a vyjel o 30 minut později. Za 1 h 30 min potkal motocykl. Určete jejich rychlost.

[ rychlost auta  $60 \frac{km}{h}$ , rychlost motocyklu  $50 \frac{km}{h}$  ]

44. Vzdálenost dvou proti sobě jedoucích cyklistů je 900 m. Po 100 sekundách jízdy se přiblíží na 200 m. Jakou rychlostí jedou, urazí-li jeden za sekundu dráhu  $\frac{4}{3}$  krát větší než druhý?

[  $3 \frac{m}{s}$ ,  $4 \frac{m}{s}$  ]

45. Z města A do města B ( vzdálenost 213 km ) vyjelo nákladní auto rychlostí  $50 \frac{km}{h}$ .

V témže okamžiku vyjel z města B do A cyklista rychlostí  $18 \frac{km}{h}$ . Za jakou dobu a v kterém místě se setkají, když auto mělo poruchu a na její odstranění bylo třeba 30 minut?

[ za 3,5 h 150 km od města A ]

46. Z měst A a B, která jsou vzdálena 230 km vyjedou proti sobě nákladní auto ( prům. rychlost  $40 \frac{km}{h}$  ) a osobní auto (  $60 \frac{km}{h}$  ). osobní auto vyjelo o 2 hodiny později než nákladní. Za jak dlouho a kde se setkají?

[ za 3,5 h 140 km od A ]

47. Města A a B jsou vzdálena 40 km. Z města A vyjíždí nákladní auto průměrnou rychlostí  $50 \frac{km}{h}$ , o 2 hodiny později z města B osobní auto rychlostí  $70 \frac{km}{h}$ . Mezi oběma městy je motorest, kam obě auta přijedou současně. Jak daleko je motorest od města A?

[ 225 km ]

48. V 7 hodin vyjede z města A nákladní auto rychlostí  $40 \frac{km}{h}$ . Proti němu z města B vyjede v 8 h 30 min osobní auto průměrnou rychlostí  $70 \frac{km}{h}$ . Vzdálenost míst A a B je 225 km. Kdy a kde se obě auta setkají?

[ v 10 h 120 km od A ]

49. Ze stanic vzdálených 119 km vyjely proti sobě v 8 h nákladní vlak rychlostí  $30 \frac{km}{h}$  a v 8 h 30 min osobní vlak rychlostí  $50 \frac{km}{h}$ . Kdy se setkají a kolik km každý vlak ujede?

[ v 9 h 48 min, nákladní vlak ujede 54 km, osobní vlak 65 km ]

50. Dvě letadla letí z letišť A a B, vzdálených 420 km, navzájem proti sobě. Letadlo z A odstartovalo o 15 minut později a letí průměrnou rychlostí o  $40 \frac{km}{h}$  větší než letadlo z B. Určete průměrné rychlosti obou letadel, víte-li, že se setkají 30 minut po startu letadla z A.

[ letadlo z A  $360 \frac{km}{h}$ , letadlo z B  $320 \frac{km}{h}$  ]

51. Turista ušel 16 km za 3,5 hodiny. První dvě hodiny šel stejně rychle. Potom zvolnil chůzi a šel už jen stálou rychlostí o  $1 \frac{km}{h}$  menší než dříve. Určete obě rychlosti.

[ původní rychlost  $5 \frac{km}{h}$ , potom  $4 \frac{km}{h}$  ]

**52.** Vzdálenost z Prahy do Příbrami je 80 km. Z obou měst vyjela současně proti sobě nákladní auta. Auto z Prahy jelo průměrnou rychlostí o  $6 \frac{km}{h}$  větší než auto z Příbrami, a tak do okamžiku setkání ujelo o 4 km více. Určete průměrnou rychlost jednotlivých aut a dobu, za jak dlouho se setkala.

[ rychlosti aut  $63 \frac{km}{h}$  a  $57 \frac{km}{h}$ , doba jízdy 40 min ]