

JEDNOLIKO GIBANJE

-potpuno riješeni zadaci s nastave-

Zad 1. Izrazi brzine u m/s: a) 36 km/h; b) 100 km/h

Rješenje:

$$\text{a) } 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 36 \cdot \frac{1000}{3600} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{36\,000\text{m}}{3\,600\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{b) } 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 100 \cdot \frac{1000}{3600} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{100\,000\text{m}}{3\,600\text{s}} = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Zad 2. Izrazi brzine u km/h: a) 20 m/s ; b) 100 m/s.

Rješenje:

$$\text{a) } 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \cdot \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = 20 \cdot \frac{3600 \text{ km}}{1000\text{h}} = \frac{72\,000 \text{ km}}{1000 \text{ h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{b) } 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 100 \cdot \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = 100 \cdot \frac{3600 \text{ km}}{1000\text{h}} = \frac{36\,000 \text{ km}}{1000 \text{ h}} = 360 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Zad 3. Kolikom srednjom brzinom se giba automobil ako put od 240 km prijeđe za 3 sata?

Rješenje:

$$\Delta s = 240 \text{ km}$$

$$\underline{\Delta t = 3\text{h}}$$

$$\bar{v} = ?$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{240 \text{ km}}{3\text{h}} = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Zad 4. Koliki će put prijeći čovjek za 30 minuta ako hoda prosječnom brzinom 5 km/h?

Rješenje:

$$\Delta t = 30 \text{ min} = 0,5 \text{ h}$$

$$\underline{\bar{v} = 5 \text{ km/h}}$$

$$\Delta s = ?$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta s = \bar{v} \cdot \Delta t = 5 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 0,5\text{h} = 2,5 \text{ km}$$

Zad 5. Koliko je sati potrebno kamionu da prijeđe put od 144 km ako vozi srednjom brzinom 20 m/s?

Rješenje:

$$\Delta s = 144 \text{ km}$$

$$\bar{v} = 20 \text{ m/s}$$

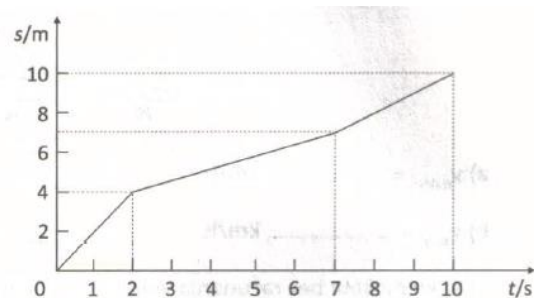
$$\Delta t = ?$$

$$\bar{v} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \cdot \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = 20 \cdot \frac{3600 \text{ km}}{1000\text{h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{\bar{v}} = \frac{144 \text{ km}}{72 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 2 \text{ h}$$

Zad 6. Na slici je prikazan s-t dijagram gibanja nekog tijela.

- Koliko se dugo tijelo gibalo?
- Koliki je put tijelo prešlo?
- Koliko se puta tijekom gibanja tijelu mijenjala brzina?
- Koliki je put tijelo prešlo u prvih 4 sekunde gibanja?
- Kolika je srednja brzina tijekom cijeloga gibanja?



Rješenje:

- Tijelo se gibalo 10 sekundi
- Tijelo je prešlo put od 10 metara.
- Brzina se mijenjala 3 puta.
- Tijelo je prešlo 5 metara puta.
- Srednja brzina je 1 m/s.

Zad 7. Tijelo se 5 sekundi giba brzinom 2 m/s.

- Koliki je put tijelo prešlo?
- Nacrtaj $s - t$ i $v - t$ dijagram gibanja tijela.

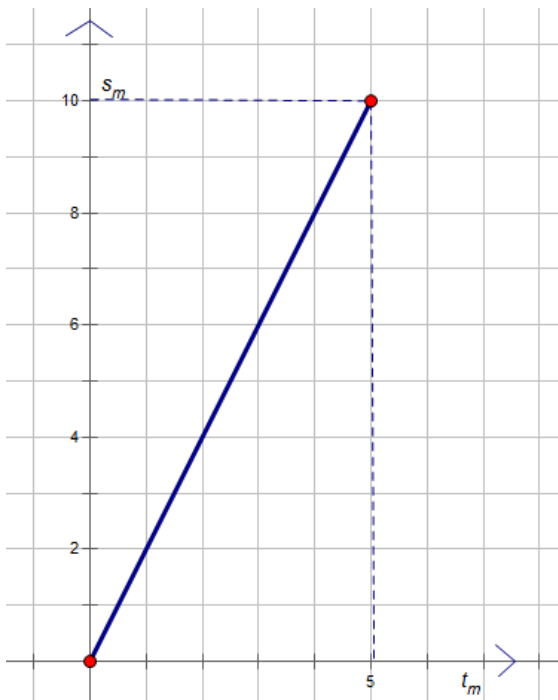
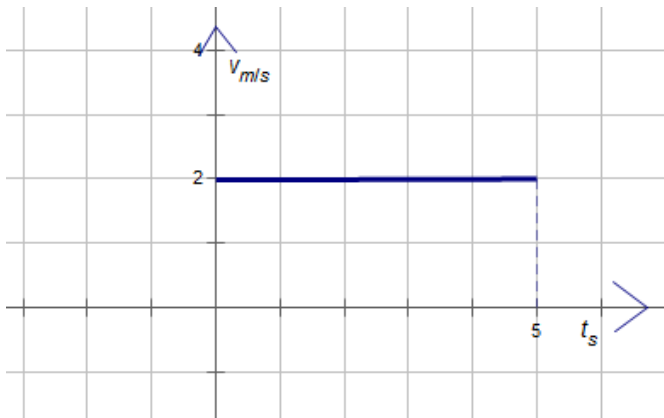
Rješenje:

$$\Delta t = 5 \text{ s}$$

$$\bar{v} = 2 \text{ m/s}$$

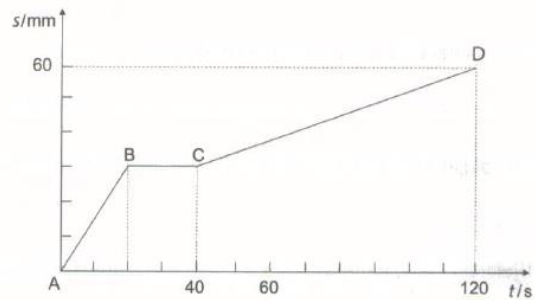
$$\Delta s = ?$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta s = \bar{v} \cdot \Delta t = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5 \text{ s} = 10 \text{ m}$$



Zad 8. Na dijagramu je prikazan s – t dijagram gibanja puža tijekom 120 sekundi.

- Kako se puž gibao na dijelu puta što ga prikazuje dio grafa AB?
- Kolika mu je brzina na dijelu puta opisanog grafom AB, a kolika na dijelu puta opisanog grafom CD?
- Koliki je ukupan put puž prešao?
- Koliko se dugo odmarao tijekom tog puta?



Rješenje:

- Puž se gibao jednoliko.

$$b) \bar{v}_{AB} = \frac{\Delta s_{AB}}{\Delta t_{AB}} = \frac{s_B - s_A}{t_B - t_A} = \frac{30 \text{ mm} - 0 \text{ mm}}{20 \text{ s} - 0 \text{ s}} = \frac{30 \text{ mm}}{20 \text{ s}} = \frac{0,03 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 0,015 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,054 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

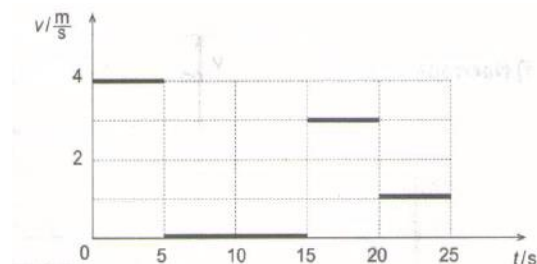
$$\bar{v}_{CD} = \frac{\Delta s_{CD}}{\Delta t_{CD}} = \frac{s_D - s_C}{t_D - t_C} = \frac{60 \text{ mm} - 30 \text{ mm}}{120 \text{ s} - 40 \text{ s}} = \frac{30 \text{ mm}}{80 \text{ s}} = \frac{0,03 \text{ m}}{80 \text{ s}} = 0,00375 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- Puž je prešao ukupno 60 mm puta.

- Puž se odmarao 20 sekundi tijekom puta.

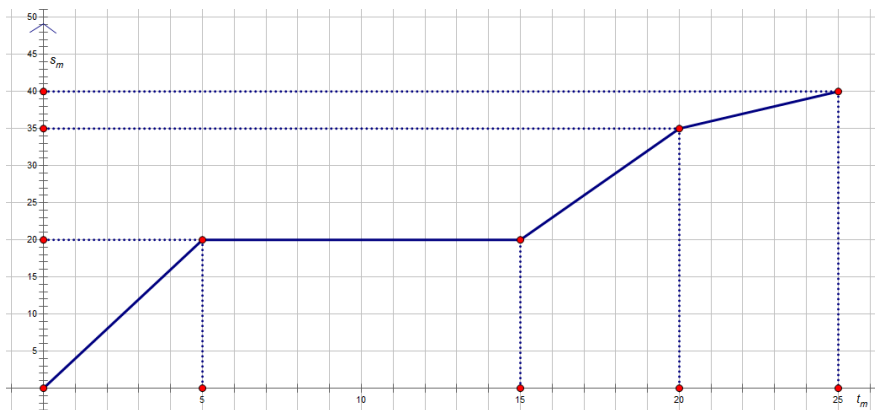
Zad 9. Promotri v-t dijagram na slici i odgovori na sljedeća pitanja:

- Koliko se dugo tijelo gibalo?
- Kojom se najvećom brzinom gibalo?
- Koliko dugo je tijelo mirovalo?
- Kolika mu je bila brzina u tijekom 16-
ste sekunde?
- Nacrtaj s-t dijagram gibanja tijela.



Rješenje:

- Tijelo se gibalo 25 sekundi.
- Najveća brzina tijela je 4 m/s.
- Tijelo je mirovalo 10 sekundi.
- Brzina tijela je 3 m/s.
- e)



Zad 10. Čovjek prijeđe put od 20 m za 4 sekunde.

- Kolikom brzinom hoda čovjek?
- Nacrtaj $s - t$ dijagram gibanja čovjeka.
- Nacrtaj $v - t$ dijagram gibanja čovjeka.

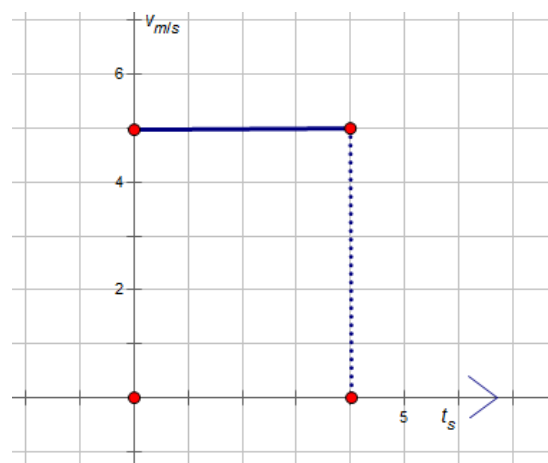
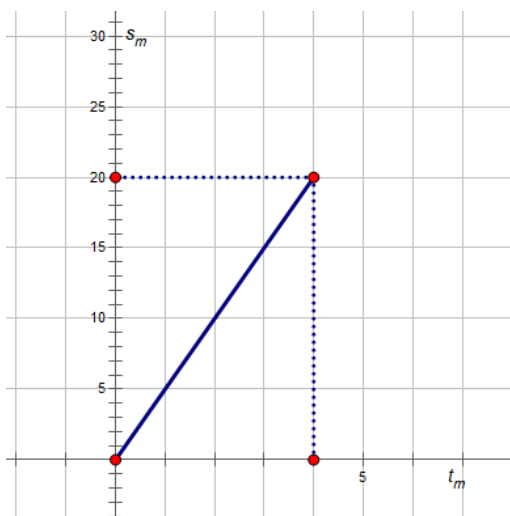
Rješenje:

$$\Delta s = 20 \text{ m}$$

$$\Delta t = 4 \text{ s}$$

$$\bar{v} = ?$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{20 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Zad 11. Koliko je vremena potrebno koloni učenika duž 50 metara da prijeđe most duljine 100 metara? Srednja brzina učenika je 5 km/h.

Rješenje:

$$d_{kolona} = 50 \text{ m}$$

$$d_{most} = 100 \text{ m}$$

$$\bar{v} = 5 \text{ km/h}$$

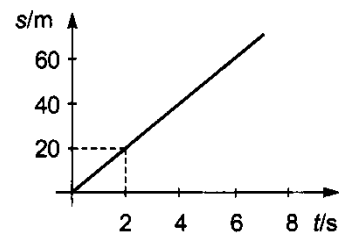
$$\Delta t = ?$$

Ukupni put je $\Delta s = d_{kolona} + d_{most} = 50 \text{ m} + 100 \text{ m} = 150 \text{ m}$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{\bar{v}} = \frac{0,15 \text{ km}}{\frac{5 \text{ km}}{\text{h}}} = 0,03 \text{ h} = 108 \text{ s}$$

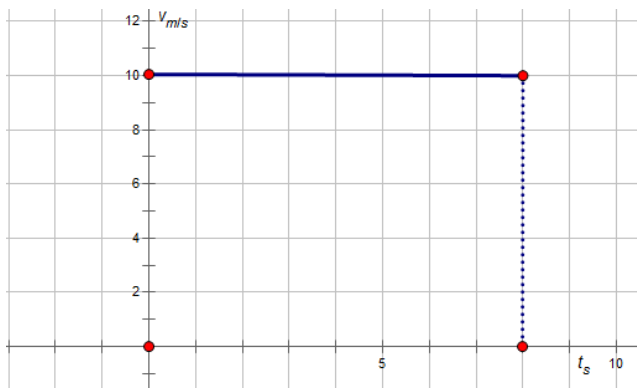
Zad 11. Gibanje tijela prikazano je s – t dijagramom.

- Koliki je put prešlo tijelo?
- Koliko dugo se tijelo gibalo?
- Kolikom brzinom se gibalo tijelo?
- Nacrtaj v – t dijagram gibanja.



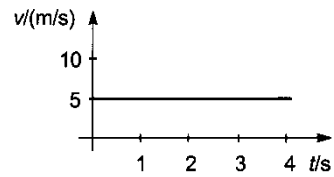
Rješenje:

- Tijelo je prešlo put od 80 m.
- Tijelo se gibalo 8 sekundi.
- Brzina tijela je 10 m/s.



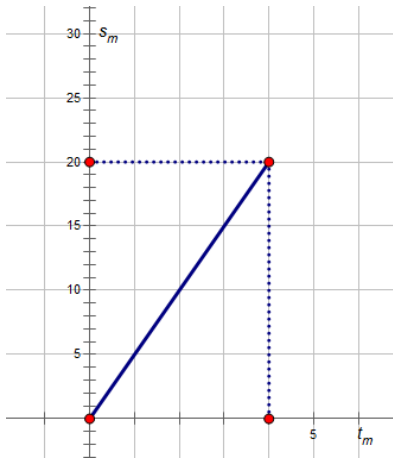
Zad 12. Gibanje tijela prikazano je v-t dijagramom.

- Koliko dugo se tijelo gibalo?
- Koliki put je prešlo tijelo za to vrijeme?
- Nacrtaj s – t dijagram gibanja.



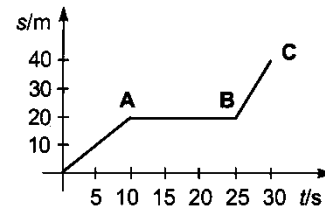
Rješenje:

- Tijelo se gibalo 4 sekunde.
- Tijelo je prešlo put 20 m.



Zad 13. Gibanje tijela prikazano je na s-t dijagramu.

- Koliki je ukupni put prešlo tijelo i koliko se dugo gibalo?
- Kako se tijelo gibalo od 0 do točke A, od točke A do točke B, od B do točke C i kolikim brzinama?
- Kolikom srednjom brzinom se gibalo tijelo od točke 0 do točke C?
- Nacrtaj v-t dijagram gibanja tijela.



Rješenje:

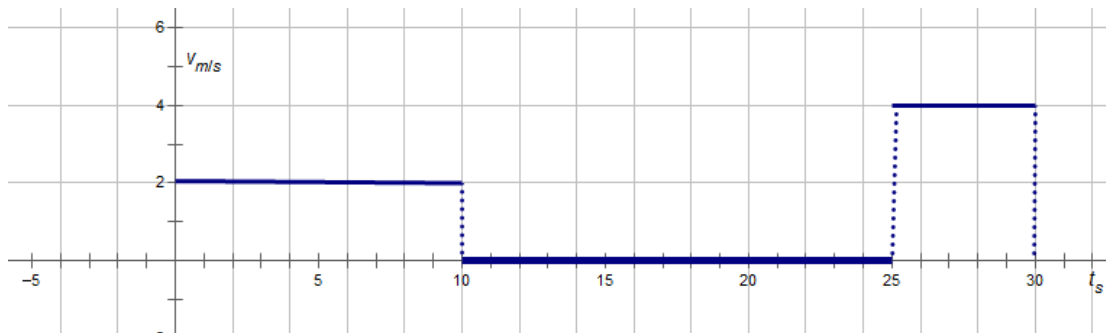
- Tijelo je prešlo 40 m za 30 sekundi.
- Od 0 do A tijelo se giba jednoliko, od A do B tijelo miruje, a od B do C tijelo se opet giba jednoliko.

$$\bar{v}_{0A} = \frac{\Delta s_{0A}}{\Delta t_{0A}} = \frac{s_A - s_0}{t_A - t_0} = \frac{20 \text{ m} - 0 \text{ m}}{10 \text{ s} - 0 \text{ s}} = \frac{20 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{v}_{AB} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{v}_{BC} = \frac{\Delta s_{BC}}{\Delta t_{BC}} = \frac{s_C - s_B}{t_C - t_B} = \frac{40 \text{ m} - 20 \text{ m}}{30 \text{ s} - 25 \text{ s}} = \frac{20 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c) \bar{v}_{0C} = \frac{\Delta s_{0C}}{\Delta t_{0C}} = \frac{s_C - s_0}{t_C - t_0} = \frac{40 \text{ m} - 0 \text{ m}}{30 \text{ s} - 0 \text{ s}} = \frac{40 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 1,33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Zad 14. Tijelo se prve tri sekunde gibalo jednoliko i prešlo je put od 12 metara. Zatim je sljedeće dvije sekunde tijelo mirovalo, a nakon toga se četiri sekunde gibalo jednoliko i prešlo put 8 metara. Nacrtaj $s - t$ i $v - t$ dijagram gibanja tijela.

Rješenje:

1. interval je od početka do treće sekunde gibanja. U tom vremenu brzina tijela je bila 4 m/s.
2. interval je od treće sekunde do pete sekunde gibanja. Brzina je 0 m/s.
3. interval je od pete sekunde do devete sekunde gibanja. U tom intervalu brzina tijela je bila 2 m/s. Na kraju puta tijelo ima brzinu $2+4=6$ m/s.

****Zad 15.** Automobil A krenuo je iz Dubrovnika prema Rijeci i vozio je srednjom brzinom 70 km/h. Istodobno je iz Rijeke prema Dubrovniku krenuo automobil B vozeći srednjom brzinom 80 km/h. Udaljenost od Rijeke do Dubrovnika je 600 km.

- a) Nakon koliko vremena su se automobili susreli?
- b) Na kojoj su se udaljenosti od Dubrovnika susrele?

Rješenje:

$$\bar{v}_A = 70 \text{ km/h}$$

$$\bar{v}_B = 80 \text{ km/h}$$

$$\underline{\Delta d = 600 \text{ km}}$$

$$\Delta t = ?$$

$$\bar{v}_A = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \bar{v}_B = \frac{600 - \Delta s}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta s}{\bar{v}_A}, \quad \Delta t = \frac{600 - \Delta s}{\bar{v}_B}$$

$$\frac{\Delta s}{\bar{v}_A} = \frac{600 - \Delta s}{\bar{v}_B}$$

$$\Delta s \cdot \bar{v}_B = \bar{v}_A(600 - \Delta s)$$

$$\Delta s \cdot \bar{v}_B = 600\bar{v}_A - \Delta s \cdot \bar{v}_A$$

$$\Delta s \cdot \bar{v}_B + \Delta s \cdot \bar{v}_A = 600\bar{v}_A$$

$$\Delta s(\bar{v}_A + \bar{v}_B) = 600\bar{v}_A$$

$$\Delta s = \frac{600\bar{v}_A}{\bar{v}_A + \bar{v}_B}$$

$$\Delta s = \frac{600 \cdot 70}{150} = 280 \text{ km}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta s}{\bar{v}_A} = \frac{280}{70} = 4 \text{ h}$$

Susrest će se nakon 4 h na udaljenosti 280 m od Dubrovnika

Zad 16. Iz Osijeka je prema Zagrebu krenuo kamion i vozio je srednjom brzinom 60 km/h. Iz istog polazišta sat kasnije krenuo je automobil vozeći srednjom brzinom 90 km/h. Za koliko vremena će automobil dostići kamion?

Rješenje:

$$\bar{v}_K = 60 \text{ km/h}$$

$$\bar{v}_A = 90 \text{ km/h}$$

$$\underline{\Delta t_K = \Delta t_A + 1}$$

$$\Delta s_A = \Delta s_K$$

$$\bar{v}_K = \frac{\Delta s_K}{\Delta t_K} \quad \bar{v}_A = \frac{\Delta s_A}{\Delta t_A}$$

$$\Delta s_K = \bar{v}_K \cdot \Delta t_K \quad \Delta s_A = \bar{v}_A \cdot \Delta t_A$$

$$\Delta s_K = \Delta s_A$$

$$\bar{v}_K \cdot \Delta t_K = \bar{v}_A \cdot \Delta t_A$$

$$\bar{v}_K(\Delta t_A + 1) = \bar{v}_A \cdot \Delta t_A$$

$$\bar{v}_K \cdot \Delta t_A + \bar{v}_K = \bar{v}_A \cdot \Delta t_A$$

$$\bar{v}_K \cdot \Delta t_A - \bar{v}_A \cdot \Delta t_A = -\bar{v}_K$$

$$\bar{v}_A \cdot \Delta t_A - \bar{v}_K \cdot \Delta t_A = \bar{v}_K$$

$$\Delta t_A(\bar{v}_A - \bar{v}_K) = \bar{v}_K$$

$$\Delta t_A = \frac{\bar{v}_K}{\bar{v}_A - \bar{v}_K} = \frac{60}{90 - 60} = \frac{60}{30} = 2 \text{ h}$$

$$\Delta t_K = \Delta t_A + 1 = 2 + 1 = 3 \text{ h}$$

Automobil i kamion će se susresti za 3 sata od početka vožnje kamiona

Zad 17. Po usporednim prugama kreću se u istom smjeru brzi i teretni vlak. Brzi je vlak dugačak $d_B = 160 \text{ m}$ i vozi srednjom brzinom $\bar{v}_B = 54 \text{ km/h}$, a teretni vlak je dugačak $d_T = 200 \text{ m}$ i vozi srednjom brzinom $\bar{v}_T = 36 \text{ km/h}$. Koliko vremena će brzi vlak pretjecati teretni?

Rješenje:

Pretjecanje počinje kada lokomotiva brzog vlaka dođe do zadnjeg vagona teretnog vlaka, a završava kada zadnji vagon brzog vlaka pretekne lokomotivu teretnog vlaka. To znači da je „duljina pretjecanja“ jednaka zbroju duljina vlakova:

$$\Delta s = d_B + d_T = 160 \text{ m} + 200 \text{ m} = 360 \text{ m} = 0,36 \text{ km}$$

Brzina Δv brzog vlaka u odnosu na teretni vlak jednaka je razlici njihovih brzina:

$$\Delta v = \bar{v}_B - \bar{v}_T = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\Delta v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{\Delta v} = \frac{0,36 \text{ km}}{18 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 0,02 \text{ h} = 0,02 \cdot 3600 \text{ s} = 72 \text{ s}$$