

Zadatak 141 (Marija, gimnazija)

Automobil duljine 4 m vozi brzinom 90 km/h, a autobus duljine 20 m brzinom 36 km/h. Izračunaj koliko vremena treba da se mimođu.

Rješenje 141

$$l_1 = 4 \text{ m}, \quad v_1 = 90 \text{ km/h} = [90 : 3.6] = 25 \text{ m/s}, \quad l_2 = 20 \text{ m}, \\ v_2 = 36 \text{ km/h} = [36 : 3.6] = 10 \text{ m/s}, \quad t = ?$$

Jednoliko pravocrtno gibanje duž puta s jest gibanje pri kojem vrijedi izraz

$$s = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{s}{v},$$

gdje je v stalna, konstantna brzina kojom se tijelo giba.

Gibanje je svuda oko nas. Nema apsolutnog mirovanja. To je jedno od osnovnih svojstava materije. Gibanje je neprekidno mijenjanje položaja tijela (ili njegovih čestica) prema okolišu. Gibanje tijela uvijek promatramo u odnosu prema okolišu. S različitih stajališta isto gibanje pokazuje nam se različito pa gdječad čak i kao mirovanje. Referentni sustav je koordinatni sustav u kojem promatramo gibanje. Referentni sustav je vezan uz ono tijelo za koje se uvjetno dogovorimo da miruje i spram kojeg se promatra gibanje nekih drugih tijela.

Budući da automobil mimoilazi autobus njegova relativna brzina je:

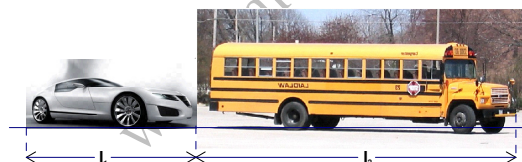
$$v = v_1 + v_2.$$

Put s koji automobil mora prijeći jednak je zbroju duljine automobila l_1 i duljine autobusa l_2 .

$$s = l_1 + l_2.$$

Vrijeme t mimoilaženja iznosi:

$$t = \frac{s}{v} \Rightarrow t = \frac{l_1 + l_2}{v_1 + v_2} = \frac{4 \text{ m} + 20 \text{ m}}{25 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0.69 \text{ s}.$$



Vježba 141

Automobil duljine 6 m vozi brzinom 90 km/h, a autobus duljine 24 m brzinom 36 km/h. Izračunaj koliko vremena treba da se mimođu.

Rezultat: 0.86 s.

Zadatak 142 (Marija, gimnazija)

Vozeći se u krug polumjera 25 m biciklist ga obiđe 6 puta za 2 min i 36 s. Kolika je brzina biciklista?

Rješenje 142

$$r = 25 \text{ m}, \quad n = 6, \quad t = 2 \text{ min } 36 \text{ s} = [2 \cdot 60 + 36] = 156 \text{ s}, \quad v = ?$$

Opseg kruga polumjera r računa se po formuli:

$$O = 2 \cdot r \cdot \pi.$$

Srednja brzina tijela u vremenskom intervalu Δt jest količnik dijela puta Δs , što ga je tijelo prešlo za to vrijeme i vremenskog razmaka Δt :

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}.$$

Ako je taj količnik stalan za svaki Δs i odgovarajući Δt duž nekog puta s , onda kažemo da se na tom putu tijelo giba jednoliko te vrijedi

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

Budući da je biciklist n puta obišao krug polumjera r , ukupni put s koji je prešao iznosi:

$$s = n \cdot O \Rightarrow s = n \cdot 2 \cdot r \cdot \pi.$$

Brzina biciklista je:

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow v = \frac{n \cdot 2 \cdot r \cdot \pi}{t} = \frac{6 \cdot 2 \cdot 25 \text{ m} \cdot \pi}{156 \text{ s}} = 6.04 \frac{\text{m}}{\text{s}} = [6.04 \cdot 3.6] = 21.74 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$



Vježba 142

Vozeći se u krug polumjera 50 m biciklist ga obiđe 6 puta za 2 min i 36 s. Kolika je brzina biciklista?

Rezultat: 43.49 km/h.

Zadatak 143 (Ivan, medicinska škola)

Automobil vozi na putu dugom 200 km srednjom brzinom 72 km/h. Prvih 100 km prevalio je za 1 sat. Koliko mu vremena treba za preostalih 100 km?

Rješenje 143

$$s = 200 \text{ km}, \quad v = 72 \text{ km/h}, \quad s_1 = 100 \text{ km}, \quad t_1 = 1 \text{ h}, \quad s_2 = 100 \text{ km}, \quad t_2 = ?$$

Srednja brzina tijela u vremenskom intervalu Δt jest količnik dijela puta Δs , što ga je tijelo prešlo za to vrijeme i vremenskog razmaka Δt :

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}.$$

Ako je taj količnik stalan za svaki Δs i odgovarajući Δt duž nekog puta s , onda kažemo da se na tom putu tijelo giba jednoliko te vrijedi

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow s = v \cdot t.$$

Budući da automobil vozi na putu dugom s srednjom brzinom v , ukupno vrijeme t gibanja jednako je

$$s = v \cdot t \Rightarrow s = v \cdot t \cdot \frac{1}{v} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{200 \text{ km}}{72 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 2.78 \text{ h}.$$

Ako prvih 100 km prevali za $t_1 = 1 \text{ h}$, drugih 100 km prevalit će za vrijeme t_2 :

$$t_2 = t - t_1 = 2.78 \text{ h} - 1 \text{ h} = 1.78 \text{ h}.$$

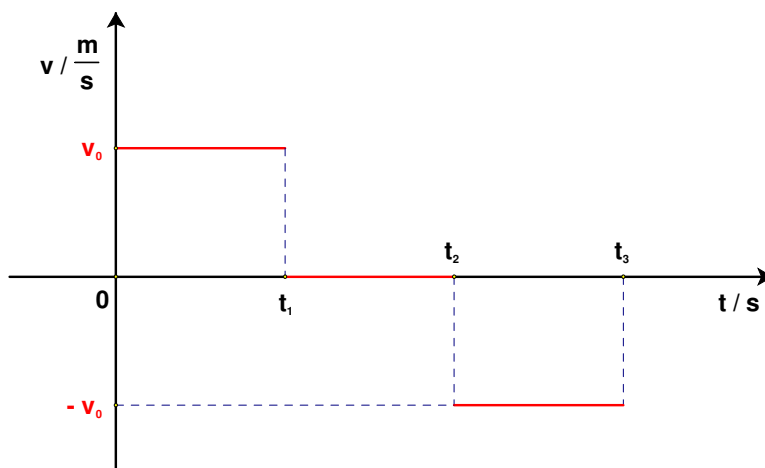
Vježba 143

Automobil vozi na putu dugom 400 km srednjom brzinom 144 km/h. Prvih 200 km prevalio je za 1 sat. Koliko mu vremena treba za preostalih 200 km?

Rezultat: 1.78 h.

Zadatak 144 (Iva, gimnazija)

Slika prikazuje v, t – graf. Opišite gibanje.



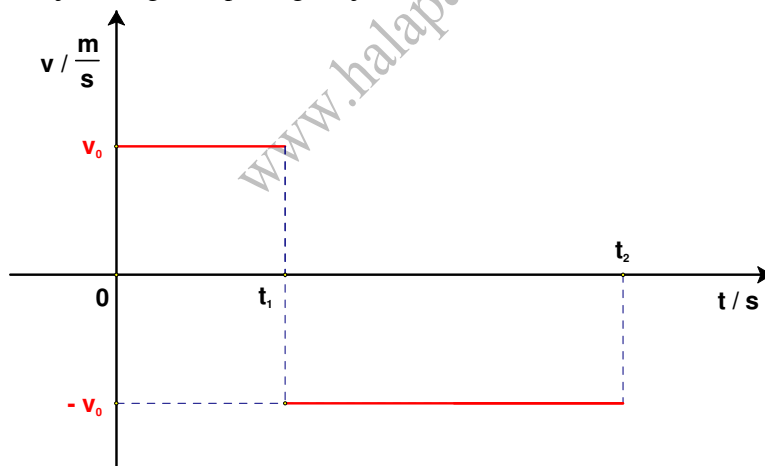
Rješenje 144

Opis pravocrtnog gibanja prikazanog v, t – grafom glasi:

- u prvom vremenskom intervalu $\Delta t = t_1 - 0$ tijelo se giba stalnom brzinom $v = v_0$
- u drugom vremenskom intervalu $\Delta t = t_2 - t_1$ tijelo miruje, $v = 0$
- u trećem vremenskom intervalu $\Delta t = t_3 - t_2$ tijelo se giba stalnom brzinom jednakom po iznosu brzini iz prvog vremenskog intervala, ali suprotnog smjera, $v = -v_0$.

Vježba 144

Slika prikazuje v, t – graf. Opišite gibanje.

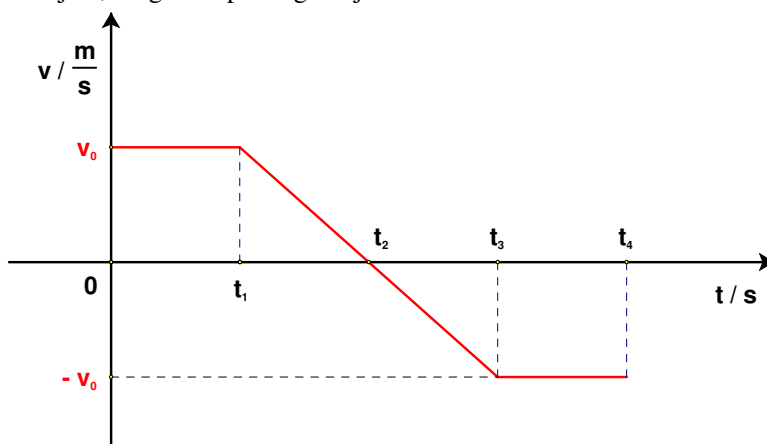


Rezultat:

- u prvom vremenskom intervalu $\Delta t = t_1 - 0$ tijelo se giba stalnom brzinom $v = v_0$
- u drugom vremenskom intervalu $\Delta t = t_2 - t_1$ tijelo se giba stalnom brzinom jednakom po iznosu brzini iz prvog vremenskog intervala, ali suprotnog smjera, $v = -v_0$.

Zadatak 145 (Iva, gimnazija)

Slika prikazuje v, t – graf. Opišite gibanje.



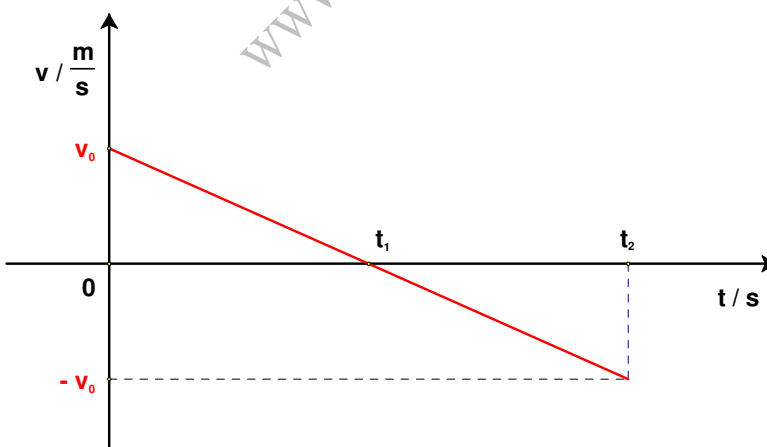
Rješenje 145

Opis pravocrtnog gibanja prikazanog v, t – grafom glasi:

- u prvom vremenskom intervalu $\Delta t = t_1 - 0$ tijelo se giba stalnom brzinom $v = v_0$
- u drugom vremenskom intervalu $\Delta t = t_2 - t_1$ tijelo se giba jednoliko usporeno (akceleracija je negativna)
- u vremenskom trenutku t_2 brzina tijela je jednaka nuli
- u trećem vremenskom intervalu $\Delta t = t_3 - t_2$ tijelo se giba jednoliko ubrzano, ali u suprotnom smjeru (akceleracija je pozitivna); na kraju tog intervala postigne početnu brzinu jednaku po iznosu brzini iz prvog vremenskog intervala, ali suprotnog smjera
- u četvrtom vremenskom intervalu $\Delta t = t_4 - t_3$ tijelo se giba stalnom brzinom jednakom po iznosu brzini iz prvog vremenskog intervala, ali suprotnog smjera, $v = -v_0$.

Vježba 145

Slika prikazuje v, t – graf. Opišite gibanje.



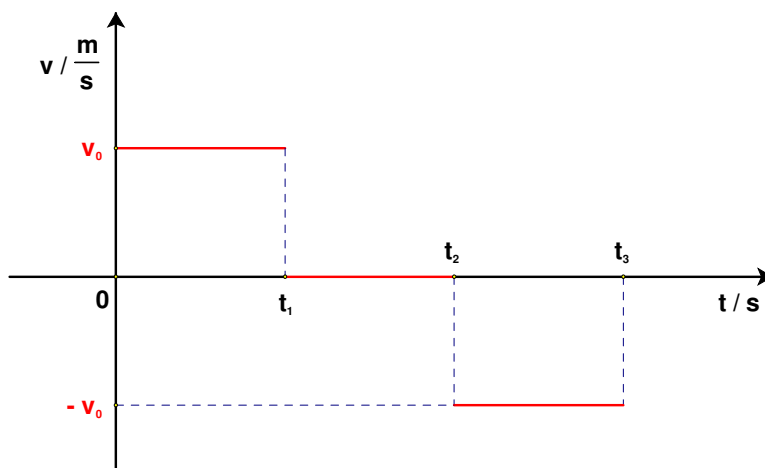
Rezultat:

Opis pravocrtnog gibanja prikazanog v, t – grafom glasi:

- u prvom vremenskom intervalu $\Delta t = t_1 - 0$ tijelo se giba jednoliko usporeno (akceleracija je negativna)
- u drugom vremenskom intervalu $\Delta t = t_2 - t_1$ tijelo se giba jednoliko ubrzano, ali u suprotnom smjeru (akceleracija je pozitivna); na kraju tog intervala postigne početnu brzinu jednaku po iznosu brzini iz prvog vremenskog intervala, ali suprotnog smjera.

Zadatak 146 (Iva, gimnazija)

Slika prikazuje v, t – graf. Opišite gibanje.



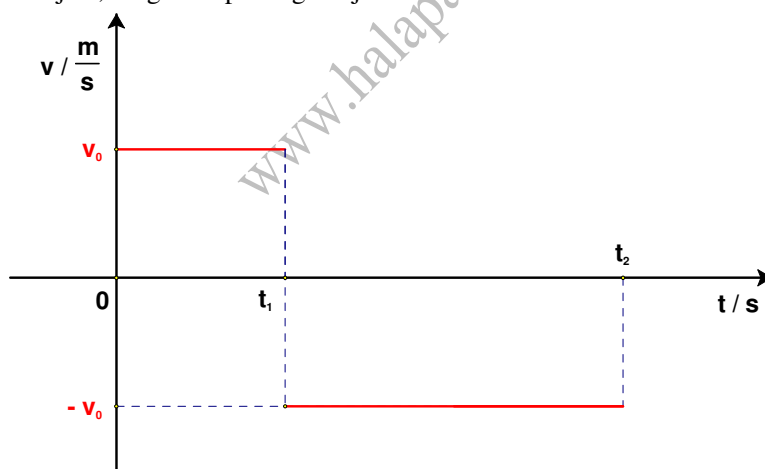
Rješenje 146

Opis pravocrtnog gibanja prikazanog v, t – grafom glasi:

- u prvom vremenskom intervalu $\Delta t = t_1 - 0$ tijelo se giba stalnom brzinom $v = v_0$
- u drugom vremenskom intervalu $\Delta t = t_2 - t_1$ tijelo miruje, $v = 0$
- u trećem vremenskom intervalu $\Delta t = t_3 - t_2$ tijelo se giba stalnom brzinom jednakom po iznosu brzini iz prvog vremenskog intervala, ali suprotnog smjera, $v = -v_0$.

Vježba 146

Slika prikazuje v, t – graf. Opišite gibanje.



Rezultat:

- u prvom vremenskom intervalu $\Delta t = t_1 - 0$ tijelo se giba stalnom brzinom $v = v_0$
- u drugom vremenskom intervalu $\Delta t = t_2 - t_1$ tijelo se giba stalnom brzinom jednakom po iznosu brzini iz prvog vremenskog intervala, ali suprotnog smjera, $v = -v_0$.

Zadatak 147 (Barby ©, gimnazija)

Putnički vlak prelazi put između 2 postaje 2 sata duže od brzog vlaka. Ako je prosječna brzina putničkog vlaka 60 km/h, a prosječna brzina brzog vlaka 100 km/h, koliko iznosi udaljenost između postaja?

Rješenje 147

$$\Delta t = 2 \text{ h}, \quad v_1 = 60 \text{ km/h}, \quad v_2 = 100 \text{ km/h}, \quad s = ?$$

Jednoliko pravocrtno gibanje duž puta s jest gibanje pri kojem vrijedi izraz

$$s = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{s}{v},$$

gdje je v stalna, konstantna brzina kojom se tijelo giba.

Vrijeme za koje vlak prevoli put s između dvije postaje iznosi:

- za putnički vlak

$$t_1 = \frac{s}{v_1}$$

- za brzi vlak

$$t_2 = \frac{s}{v_2}.$$

Budući da putnički vlak put s prijeđe 2 sata dulje od brzog vlaka, slijedi:

$$t_1 - t_2 = \Delta t \Rightarrow \frac{s}{v_1} - \frac{s}{v_2} = \Delta t \Rightarrow s \cdot \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right) = \Delta t \Rightarrow s \cdot \frac{v_2 - v_1}{v_1 \cdot v_2} = \Delta t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s \cdot \frac{v_2 - v_1}{v_1 \cdot v_2} = \Delta t \quad / \cdot \frac{v_1 \cdot v_2}{v_2 - v_1} \Rightarrow s = \Delta t \cdot \frac{v_1 \cdot v_2}{v_2 - v_1} = 2 \text{ h} \cdot \frac{60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{100 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 300 \text{ km}.$$



Vježba 147

Putnički vlak prelazi put između 2 postaje 3 sata dulje od brzog vlaka. Ako je prosječna brzina putničkog vlaka 60 km/h, a prosječna brzina brzog vlaka 100 km/h, koliko iznosi udaljenost između postaja?

Rezultat: 450 km.