

Zadatak 241 (Ana, medicinska škola)

Automobil se giba jednoliko brzinom 108 km / h po ravnoj autocesti. Ususret mu dolazi kamion jednolikom brzinom 25 m / s. Ako su u tom trenutku automobil i kamion udaljeni 500 m, za koliko će se vremena udaljenost između njih smanjiti na 100 m?

Rješenje 241

$$v_1 = 108 \text{ km / h} = [108 : 3.6] = 30 \text{ m / s}, \quad v_2 = 25 \text{ m / s}, \quad d_1 = 500 \text{ m}, \quad d_2 = 100 \text{ m}, \\ t = ?$$

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.

Kada se dva vozila mimoilaze, relativna brzina jednoga u odnosu na drugo vozilo je

$$v_r = v_1 + v_2,$$

gdje je v_1 brzina prvog vozila. v_2 brzina drugog vozila.

Automobil i kamion međusobno su udaljeni $d_1 = 500$ m. Nakon vremena t udaljenost će se smanjiti na $d_2 = 100$ m. Prijedeni put s iznosi

$$s = d_1 - d_2,$$

a traženo je vrijeme

$$t = \frac{s}{v_r} \Rightarrow t = \frac{d_1 - d_2}{v_1 + v_2} = \frac{500 \text{ m} - 100 \text{ m}}{30 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 7.27 \text{ s}.$$

Vježba 241

Automobil se giba jednoliko brzinom 108 km / h po ravnoj autocesti. Ususret mu dolazi kamion jednolikom brzinom 25 m / s. Ako su u tom trenutku automobil i kamion udaljeni 600 m, za koliko će se vremena udaljenost između njih smanjiti na 200 m?

Rezultat: 7.27 s.

Zadatak 242 (Tim3, maturanti)

Iz mjesta A u mjesto B čija je međusobna udaljenost 3 km pješaci čovjek gibajući se stalnom brzinom 3 km / h. Mjesto B, istodobno kad i pješak napušta mjesto A, napušta pčela brzinom 6 km / h gibajući se pravocrtno prema pješaku. Nakon što se pčela i pješak susretnu, pčela se vraća natrag u mjesto B pa ponovno kreće prema pješaku, sve dok pješak konačno ne stigne u mjesto B. Koliki ukupni put prijeđe pčela dok pješak ne stigne iz mjesta A u mjesto B?

Rješenje 242

$$d = 3 \text{ km}, \quad v_1 = 3 \text{ km / h}, \quad v_2 = 6 \text{ km / h}, \quad s = ?$$

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.

Najprije odredimo vrijeme za koje čovjek dođe iz mjesta A u mjesto B.

$$t = \frac{d}{v_1}.$$

Za to vrijeme pčela će prijeći ukupni put s .

$$s = v_2 \cdot t \Rightarrow s = v_2 \cdot \frac{d}{v_1} = 6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{3 \text{ km}}{3 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 6 \text{ km}.$$



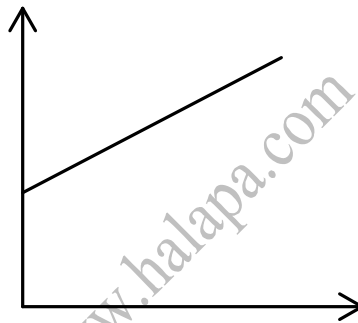
Vježba 242

Iz mjesta A u mjesto B čija je međusobna udaljenost 4 km pješaci čovjek gibajući se stalnom brzinom 4 km / h. Mjesto B, istodobno kad i pješak napušta mjesto A, napušta pčela brzinom 7 km / h gibajući se pravocrtno prema pješaku. Nakon što se pčela i pješak susretnu, pčela se vraća natrag u mjesto B pa ponovno kreće prema pješaku, sve dok pješak konačno ne stigne u mjesto B. Koliki ukupni put prijeđe pčela dok pješak ne stigne iz mjesta A u mjesto B?

Rezultat: 7 km.

Zadatak 243 (Maturant, obrtnička škola)

Na slici je prikazan graf ovisnosti brzine o vremenu za tijelo koje se giba.

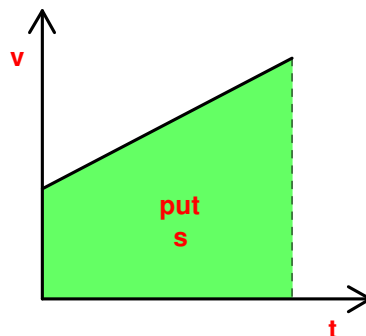


Čime je određen prevaljeni put toga tijela tijekom gibanja?

- A. nagibom grafa B. površinom ispod grafa
C. odsječkom na apscisi D. odsječkom na ordinati

Rješenje 243

$v, \quad t$



Najprije pogledajmo koje su veličine naznačene za koordinatne osi. Vidimo da je riječ o vremenu t i brzini v . **Put možemo odrediti pomoću površine što je graf zatvara s osi t .**

S pomoću grafikona brzine možemo odrediti prijeđeni put u nekom vremenskom intervalu.

Odgovor je pod B.

Vježba 243

Odmor!

Rezultat: ...

Zadatak 244 (Ana, maturantica)

Na jednom kraju bakrene cijevi duljine 366 m proizveden je zvučni signal. Do drugog kraja cijevi zvuk stigne 1 s prije kroz bakar nego kroz zrak. Kolika je brzina zvuka u bakru ako je brzina u zraku 330 m / s?

Rješenje 244

$$L = 366 \text{ m}, \quad \Delta t = 1 \text{ s}, \quad v_z = 330 \text{ m / s}, \quad v = ?$$

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 zvuk stigne kroz:

- bakar iznosi $t_1 = \frac{L}{v}$
- zrak iznosi $t_2 = \frac{L}{v_z}$.

Zvuk stigne za Δt prije kroz bakar nego kroz zrak pa vrijedi:

$$t_1 = t_2 - \Delta t \text{ ili } t_1 + \Delta t = t_2 \text{ ili } t_2 - t_1 = \Delta t.$$

Računamo v .

$$\begin{aligned} t_1 = t_2 - \Delta t &\Rightarrow \frac{L}{v} = \frac{L}{v_z} - \Delta t \Rightarrow \frac{L}{v} = \frac{L}{v_z} - \frac{\Delta t}{1} \Rightarrow \frac{L}{v} = \frac{L - \Delta t \cdot v_z}{v_z} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \left[\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{d}{c} \right] \Rightarrow \frac{v}{L} = \frac{v_z}{L - \Delta t \cdot v_z} \Rightarrow \frac{v}{L} = \frac{v_z}{L - \Delta t \cdot v_z} \cdot L \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{v}{L} = \frac{v_z \cdot L}{L - \Delta t \cdot v_z} = \frac{330 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 366 \text{ m}}{366 \text{ m} - 1 \text{ s} \cdot 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 3355 \frac{\text{m}}{\text{s}}. \end{aligned}$$

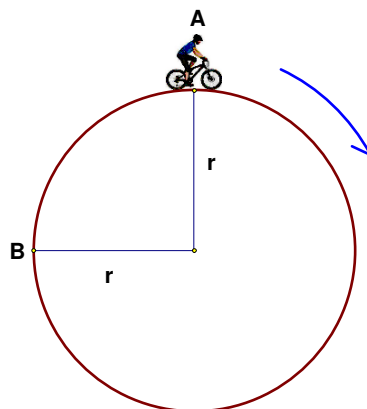
Vježba 244

Na jednom kraju bakrene cijevi duljine 732 m proizveden je zvučni signal. Do drugog kraja cijevi zvuk stigne 2 s prije kroz bakar nego kroz zrak. Kolika je brzina zvuka u bakru ako je brzina u zraku 330 m / s?

Rezultat: 3355 m / s.

Zadatak 245 (Lea, medicinska škola)

Na slici je prikazan biciklist koji se giba po kružnoj stazi polumjera zakrivljenosti r .



Koliki je iznos pomaka koji je napravio biciklist gibajući se iz točke A u točku B?

- A. $\frac{1}{2} \cdot r \cdot \pi$ B. $\frac{3}{2} \cdot r \cdot \pi$ C. $r \cdot \sqrt{2}$ D. $2 \cdot r$

Rješenje 245

r , $d = ?$

Pomak je najkraća udaljenost između dviju točaka staze tijela. Vektorska je veličina.

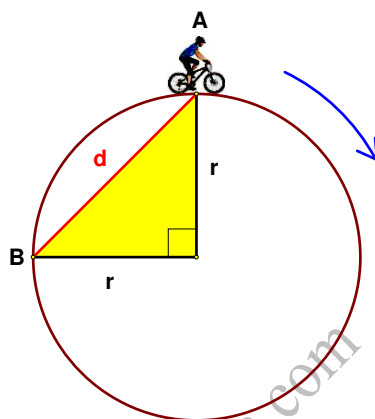
Pomak je vektor određen početnim i konačnim položajem.

Trokut je dio ravnine omeđen s tri dužine. Te dužine zovemo stranice trokuta.

Pravokutni trokuti imaju jedan pravi kut (kut od 90°). Stranice koje zatvaraju pravi kut zovu se katete, a najdulja stranica je hipotenuza pravokutnog trokuta.

Pitagorin poučak

Trokut ABC je pravokutan ako i samo ako je kvadrat nad hipotenuzom jednak zbroju kvadrata nad katetama.



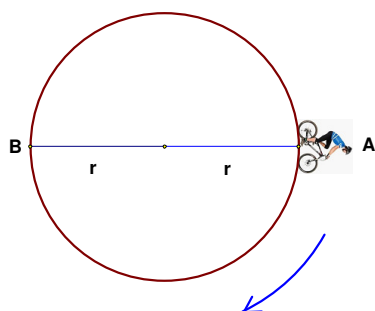
Uočimo pravokutan trokut s katetama r i hipotenuzom d . Uporabom Pitagorina poučka dobije se:

$$d^2 = r^2 + r^2 \Rightarrow d^2 = 2 \cdot r^2 \Rightarrow d^2 = 2 \cdot r^2 \quad / \sqrt{\quad} \Rightarrow d = \sqrt{2 \cdot r^2} \Rightarrow d = \sqrt{2} \cdot \sqrt{r^2} \Rightarrow d = r \cdot \sqrt{2}.$$

Odgovor je pod C.

Vježba 245

Na slici je prikazan biciklist koji se giba po kružnoj stazi polumjera zakrivljenosti r .



Koliki je iznos pomaka koji je napravio biciklist gibajući se iz točke A u točku B?

- A. $\frac{1}{2} \cdot r \cdot \pi$ B. $\frac{3}{2} \cdot r \cdot \pi$ C. $r \cdot \sqrt{2}$ D. $2 \cdot r$

Rezultat: D.

Zadatak 246 (Zlatko, tehnička škola)

Dva tijela jednoliko se gibaju po pravcu. Za 14 s prijeđu ukupno 147 m pri čemu je omjer njihovih brzina $5 : 7$. Kolike su brzine?

Rješenje 246

$$t = 14 \text{ s}, \quad s = 147 \text{ m}, \quad v_1 : v_2 = 5 : 7, \quad v_1 = ?, \quad v_2 = ?$$

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

$$s = v \cdot t,$$

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

Omjer je količnik dviju istovrsnih veličina

$$a : b = k \text{ ili } \frac{a}{b} = k,$$

gdje je:

a – prvi član omjera,
b – drugi član omjera,
k – vrijednost (kvocijent) omjera.

Vrijednost omjera ne mijenja se ako se prvi i drugi broj pomnože ili podijele istim brojem.

$$a : b = (a \cdot n) : (b \cdot n)$$

$$a : b = (a : n) : (b : n).$$

Razmjer ili proporcija je jednakost dvaju jednakih omjera. Ako je

$$a : b = k \text{ i } c : d = k,$$

tada je razmjer ili proporcija

$$a : b = c : d.$$

Umnožak vanjskih članova razmjera a i d jednak je umnošku unutarnjih članova razmjera b i c.

$$a : b = c : d \Rightarrow a \cdot d = b \cdot c.$$

Za vrijeme t:

- prvo tijelo brzine v_1 prijeđe put

$$s_1 = v_1 \cdot t$$

- drugo tijelo brzine v_2 prijeđe put

$$s_2 = v_2 \cdot t.$$

Ukupan put je

$$\begin{aligned} s &= s_1 + s_2 \Rightarrow s = v_1 \cdot t + v_2 \cdot t \Rightarrow s = (v_1 + v_2) \cdot t \Rightarrow (v_1 + v_2) \cdot t = s \Rightarrow \\ &\Rightarrow (v_1 + v_2) \cdot t = s \quad / \cdot \frac{1}{t} \Rightarrow v_1 + v_2 = \frac{s}{t}. \end{aligned}$$

Dobije se sustav jednadžba.

$$\begin{aligned} \left. \begin{array}{l} v_1 : v_2 = 5 : 7 \\ v_1 + v_2 = \frac{s}{t} \end{array} \right\} &\Rightarrow \left. \begin{array}{l} 7 \cdot v_1 = 5 \cdot v_2 \\ v_1 + v_2 = \frac{s}{t} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 7 \cdot v_1 = 5 \cdot v_2 \quad / : 7 \\ v_1 + v_2 = \frac{s}{t} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} v_1 = \frac{5}{7} \cdot v_2 \\ v_1 + v_2 = \frac{s}{t} \end{array} \right\} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{zamjene} \end{array} \right] \Rightarrow \frac{5}{7} \cdot v_2 + v_2 = \frac{s}{t} \Rightarrow \left[\frac{5}{7} + 1 = \frac{12}{7} \right] \Rightarrow \frac{12}{7} \cdot v_2 = \frac{s}{t} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{12}{7} \cdot v_2 = \frac{s}{t} \quad / \cdot \frac{7}{12} \Rightarrow v_2 = \frac{7}{12} \cdot \frac{s}{t} = \frac{7}{12} \cdot \frac{147 \text{ m}}{14 \text{ s}} = 6.13 \frac{\text{m}}{\text{s}}. \end{aligned}$$

Računamo v_1 .

$$v_1 : v_2 = 5 : 7 \Rightarrow 7 \cdot v_1 = 5 \cdot v_2 \Rightarrow 7 \cdot v_1 = 5 \cdot v_2 \quad / : 7 \Rightarrow v_1 = \frac{5}{7} \cdot v_2 = \frac{5}{7} \cdot 6.13 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4.38 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Vježba 246

Dva tijela jednoliko se gibaju po pravcu. Za 14 s prijeđu ukupno 0.147 km pri čemu je omjer njihovih brzina 10 : 14. Kolike su brzine?

Rezultat: 6.13 m / s, 4.38 m / s.

Zadatak 247 (Dox, strukovna škola)

Koliko je vremena potrebno za uspostavljenje radioveze između Zemlje i Mjeseca znajući da je njihova srednja udaljenost 380000 km? (brzina elektromagnetskih valova $c = 3 \cdot 10^8$ m / s)

Rješenje 247

$$d = 380000 \text{ km} = 3.8 \cdot 10^8 \text{ m}, \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m / s}, \quad t = ?$$

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.

Put do Mjeseca i natrag do Zemlje je

$$s = 2 \cdot d.$$

Vrijeme iznosi:

$$t = \frac{s}{v} \Rightarrow t = \frac{2 \cdot d}{v} = \frac{2 \cdot 3.8 \cdot 10^8 \text{ m}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 2.53 \text{ s}.$$

Vježba 247

Koliko je vremena potrebno za uspostavljenje radioveze između dva planeta znajući da je njihova srednja udaljenost 300000 km? (brzina elektromagnetskih valova $c = 3 \cdot 10^8$ m / s)

Rezultat: 2 s.

Zadatak 248 (Dox, strukovna škola)

Kojom se brzinom giba satelit oko Zemlje na visini 430 km, ako se na mjestu polaska pojavi nakon 1 h 45 min? (srednji polumjer Zemlje $r = 6370$ km)

Rješenje 248

$$h = 430 \text{ km} = 4.3 \cdot 10^5 \text{ m}, \quad t = 1 \text{ h } 45 \text{ min} = [1 \cdot 3600 + 45 \cdot 60] = 6300 \text{ s} = 6.3 \cdot 10^3 \text{ s}, \\ r = 6370 \text{ km} = 6.37 \cdot 10^6 \text{ m}, \quad v = ?$$

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

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

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

Kružnica je skup svih točaka u ravnini jednako udaljenih od zadane točke (središta).

Polumjer ili radijus je dužina koja spaja središte kružnice s bilo kojom točkom kružnice. Duljina polumjera označava se slovom r .

Opseg kružnice polumjera r iznosi:

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

Staza satelita je kružnica polumjera $r + h$ pa je prijeđeni put jednak opsegu kružnice.

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow [s = 2 \cdot (r + h) \cdot \pi] \Rightarrow v = \frac{2 \cdot (r + h) \cdot \pi}{t} = \frac{2 \cdot (6.37 \cdot 10^6 \text{ m} + 4.3 \cdot 10^5 \text{ m}) \cdot \pi}{6.3 \cdot 10^3 \text{ s}} = \\ = 6781.85 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 6.78 \frac{\text{km}}{\text{s}}.$$

Vježba 248

Kojom se brzinom giba satelit oko Zemlje na visini 430 km, ako dva puta obiđe Zemlju za 3 h 30 min? (srednji polumjer Zemlje $r = 6370$ km)

Rezultat: 6.78 km / s.

Zadatak 249 (MX, strukovna 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?

- A. 0.5 h B. 0.75 h C. 1.78 h D. 0.3 h

Rješenje 249

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

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.

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

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

Srednja (ili prosječna) brzina tijela (pri nejednolikom gibanju) definira se:

$$\bar{v} = \frac{\text{prijeđeni dio puta}}{\text{pripadni dio vremena}}, \quad \bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}, \quad \bar{v} = \frac{\text{ukupni prijeđeni put}}{\text{ukupno vrijeme gibanja}}, \quad \bar{v} = \frac{s}{t}.$$

Neka je t vrijeme za koje je automobil prevalio cijeli put srednjom brzinom v . Prvi dio puta prešao je za vrijeme t_1 , a preostali put za vrijeme t_2 . Vrijedi:

$$t_1 + t_2 = t \Rightarrow t_2 = t - t_1 \Rightarrow t_2 = \frac{s}{v} - t_1 = \frac{200 \text{ km}}{72 \frac{\text{km}}{\text{h}}} - 1 \text{ h} = 1.78 \text{ h}.$$

Odgovor je pod C.

Vježba 249

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?

- A. 0.5 h B. 0.75 h C. 1.78 h D. 0.3 h

Rezultat: C.

Zadatak 250 (MX, strukovna škola)

Odredite srednju brzinu automobila koji je pola sata vozio 80 km / h, a zatim 15 minuta brzinom 120 km / h.

Rješenje 250

$$t_1 = 0.5 \text{ h} = [0.5 \cdot 3600] = 1800 \text{ s}, \quad v_1 = 80 \text{ km / h} = [80 : 3.6] = 22.22 \text{ m / s}, \\ t_2 = 15 \text{ min} = [15 \cdot 60] = 900 \text{ s}, \quad v_2 = 120 \text{ km / h} = [120 : 3.6] = 33.33 \text{ m / s}, \quad v = ?$$

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

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

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

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

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

Srednja (ili prosječna) brzina tijela (pri nejednolikom gibanju) definira se:

$$\bar{v} = \frac{\text{prijedeni dio puta}}{\text{pripadni dio vremena}}, \quad \bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}, \quad \bar{v} = \frac{\text{ukupni prijedeni put}}{\text{ukupno vrijeme gibanja}}, \quad \bar{v} = \frac{s}{t}.$$

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = \frac{22.22 \frac{m}{s} \cdot 1800 s + 33.33 \frac{m}{s} \cdot 900 s}{1800 s + 900 s} = 25.92 \frac{m}{s}.$$

Vježba 250

Odredite srednju brzinu automobila koji je sat vremena vozio 80 km / h, a zatim 30 minuta brzinom 120 km / h.

Rezultat: 25.92 m / s.

Zadatak 251 (BMX, strukovna škola)

Vozite, stalno u istom smjeru, 30 minuta brzinom 30 km / h, a zatim 30 minuta brzinom 50 km / h. Kolika je vaša prosječna brzina tijekom putovanja?

A. Manja od $40 \frac{km}{h}$. B. Točno $40 \frac{km}{h}$. C. Veća od $40 \frac{km}{h}$.

D. Nijedan od predloženih odgovora nije ispravan.

Rješenje 251

$$t_1 = 30 \text{ min} = 0.5 \text{ h}, \quad v_1 = 30 \text{ km / h}, \quad t_2 = 30 \text{ min} = 0.5 \text{ h}, \quad v_2 = 50 \text{ km / h}, \quad v = ?$$

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

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

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

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

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

Srednja (ili prosječna) brzina tijela (pri nejednolikom gibanju) definira se:

$$\bar{v} = \frac{\text{prijedeni dio puta}}{\text{pripadni dio vremena}}, \quad \bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}, \quad \bar{v} = \frac{\text{ukupni prijedeni put}}{\text{ukupno vrijeme gibanja}}, \quad \bar{v} = \frac{s}{t}.$$

1. inačica

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = \frac{30 \frac{km}{h} \cdot 0.5 h + 50 \frac{km}{h} \cdot 0.5 h}{0.5 h + 0.5 h} = 40 \frac{km}{h}.$$

Odgovor je pod B.

2. inačica

Pola sata vozimo brzinom:

- 30 km / h i prijedemo 15 km
- 50 km / h i prijedemo 25 km.

Za jedan sat prešli smo

$$15 \text{ km} + 25 \text{ km} = 40 \text{ km}.$$

Prosječna brzina tijekom putovanja je iznosila

$$v = 40 \text{ km / h}.$$

Odgovor je pod B.

Vježba 251

Vozite, stalno u istom smjeru, 30 minuta brzinom 30 km / h, a zatim 30 minuta brzinom 80 km / h. Kolika je vaša prosječna brzina tijekom putovanja?

- A. Manja od $40 \frac{km}{h}$. B. Točno $40 \frac{km}{h}$. C. Veća od $40 \frac{km}{h}$.
D. Nijedan od predloženih odgovora nije ispravan.

Rezultat: C.

Zadatak 252 (Bare, gimnazija)

Motorni čamac prijeđe udaljenost između mjesta A i B za 3 sata, a splav za 12 sati. Koliko vremena treba čamcu da se vrati natrag?

Rješenje 252

$$t_1 = 3 \text{ h}, \quad t_2 = 12 \text{ h}, \quad t = ?$$

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 gdjekad 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.

Ako je v brzina motornog čamca u odnosu na mirnu vodu i u brzina rijeke, brzina čamca u odnosu na obalu **nizvodno** je **v + u**, a proteklo vrijeme za koje prijeđe put s (udaljenost od mjesta A do B) je

$$t_1 = \frac{s}{v+u}.$$

Vrijeme za koje splav prijeđe put s (udaljenost od mjesta A do B) je

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

Ako je v brzina motornog čamca u odnosu na mirnu vodu i u brzina rijeke, brzina čamca u odnosu na obalu **uzvodno** je **v - u**, a proteklo vrijeme za koje prijeđe put s (udaljenost od mjesta B do A) je

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

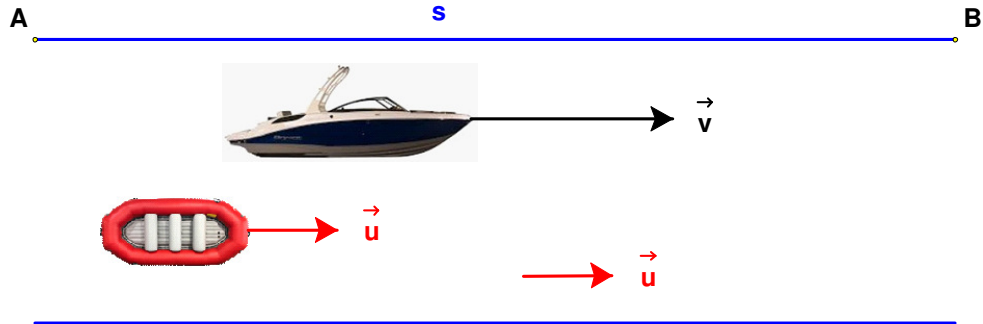
Iz sustava jednačica dobije se:

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = \frac{s}{v+u} \\ t_2 = \frac{s}{u} \\ t = \frac{s}{v-u} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{d}{c} \right] \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{1}{t_1} = \frac{v+u}{s} \\ \frac{1}{t_2} = \frac{u}{s} \\ \frac{1}{t} = \frac{v-u}{s} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{1}{t_1} = \frac{v}{s} + \frac{u}{s} \\ \frac{1}{t_2} = \frac{u}{s} \\ \frac{1}{t} = \frac{v}{s} - \frac{u}{s} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda} \\ \text{zamjene} \end{array} \right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{1}{t_1} = \frac{v}{s} + \frac{1}{t_2} \\ \frac{1}{t} = \frac{v}{s} - \frac{1}{t_2} \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda suprotnih} \\ \text{koeficijenata} \end{array} \right] \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{1}{t_1} = \frac{v}{s} + \frac{1}{t_2} \\ \frac{1}{t} = \frac{v}{s} - \frac{1}{t_2} \quad / \cdot (-1) \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{1}{t_1} = \frac{v}{s} + \frac{1}{t_2} \\ -\frac{1}{t} = -\frac{v}{s} + \frac{1}{t_2} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{t_1} - \frac{1}{t} = \frac{2}{t_2} \Rightarrow \frac{1}{t_1} - \frac{2}{t_2} = \frac{1}{t} \Rightarrow \frac{t_2 - 2 \cdot t_1}{t_1 \cdot t_2} = \frac{1}{t} \Rightarrow \left[\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{d}{c} \right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{t_1 \cdot t_2}{t_2 - 2 \cdot t_1} = t \Rightarrow t = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_2 - 2 \cdot t_1} = \frac{3 \text{ h} \cdot 12 \text{ h}}{12 \text{ h} - 2 \cdot 3 \text{ h}} = 6 \text{ h.}$$



Vježba 252

Motorni čamac prijeđe udaljenost između mjesta A i B za 2 sata, a splav za 12 sati. Koliko vremena treba čamcu da se vrati natrag?

Rezultat: 3 h.

Zadatak 253 (Milla, gimnazija)

Koliki je unutarnji promjer cijevi kojom se puni spremnik obujma 10 m^3 , ako voda istječe iz cijevi stalnom brzinom 2 m/s ? Punjenje spremnika traje 12 min.

Rješenje 253

$$V = 10 \text{ m}^3, \quad v = 2 \text{ m/s}, \quad t = 12 \text{ min} = [12 \cdot 60] = 720 \text{ s}, \quad d = ?$$

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

$$s = v \cdot t,$$

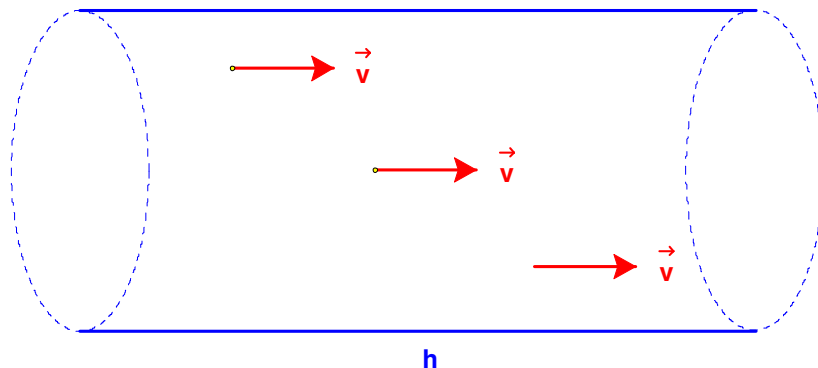
gdje je v stalna, konstantna brzina kojom se tijelo giba.

Obujam (volumen) valjka promjera baze (osnovke) d i visine h računa se po formuli:

$$V = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot h.$$

Svaka čestica vode giba se jednoliko i za vrijeme t prijeđe put h .

$$h = v \cdot t.$$



Obujam vode koji za to vrijeme istekne iznosi:

$$V = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot h \Rightarrow [h = v \cdot t] \Rightarrow V = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot v \cdot t \Rightarrow \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot v \cdot t = V \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot v \cdot t = V \quad / \cdot \frac{4}{\pi \cdot v \cdot t} \Rightarrow d^2 = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot v \cdot t} \Rightarrow d^2 = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot v \cdot t} \quad / \sqrt{\quad} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot v \cdot t}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = 2 \cdot \sqrt{\frac{V}{\pi \cdot v \cdot t}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{10 \text{ m}^3}{\pi \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 720 \text{ s}}} = 0.094 \text{ m} = 9.4 \text{ cm}.$$

Vježba 253

Odmor!

Rezultat: ...

Zadatak 254 (Ana, gimnazija)

Na stazi dužoj 1500 m istodobno trče dva trkača. Trkač A pretrči prvu polovicu puta brzinom 4 m/s, a drugu brzinom 6 m/s. Trkač B prvu polovicu vremena, utrošenog na svladavanje cijele staze, pretrči brzinom 4 m/s, a drugu brzinom 6 m/s. Koji od njih stiže ranije?

Rješenje 254

$$s = 1500 \text{ m}, \quad v_1 = 4 \text{ m/s}, \quad v_2 = 6 \text{ m/s}, \quad \Delta t = ?$$

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.

Rasprava o trkaču A

Vrijeme za koje je pretrčao:

- prvu polovicu puta

$$t_1 = \frac{\frac{s}{2}}{v_1} \Rightarrow t_1 = \frac{s}{2 \cdot v_1}$$

- drugu polovicu puta

$$t_2 = \frac{\frac{s}{2}}{v_2} \Rightarrow t_2 = \frac{s}{2 \cdot v_2}.$$

Ukupno vrijeme provedeno na stazi je

$$t_{12} = t_1 + t_2 \Rightarrow t_{12} = \frac{s}{2 \cdot v_1} + \frac{s}{2 \cdot v_2} \Rightarrow t_{12} = \frac{s}{2} \cdot \left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} \right) \Rightarrow t_{12} = s \cdot \frac{v_1 + v_2}{2 \cdot v_1 \cdot v_2}.$$

Rasprava o trkaču B

U prvoj polovici ukupnog vremena t prešao je put s_1 .

$$s_1 = \frac{t}{2} \cdot v_1.$$

U drugoj polovici ukupnog vremena t prešao je put s_2 .

$$s_2 = \frac{t}{2} \cdot v_2.$$

Za cijeli put s vrijedi:

$$s = s_1 + s_2 \Rightarrow s = \frac{t}{2} \cdot v_1 + \frac{t}{2} \cdot v_2 \Rightarrow s = \frac{t}{2} \cdot (v_1 + v_2) \Rightarrow \frac{t}{2} \cdot (v_1 + v_2) = s \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{t}{2} \cdot (v_1 + v_2) = s \quad / \cdot \frac{2}{v_1 + v_2} \Rightarrow t = \frac{2 \cdot s}{v_1 + v_2}.$$

Trkač B stiže ranije 12.5 s.

$$\Delta t = t_{12} - t \Rightarrow \Delta t = s \cdot \frac{v_1 + v_2}{2 \cdot v_1 \cdot v_2} - \frac{2 \cdot s}{v_1 + v_2} \Rightarrow \Delta t = s \cdot \left(\frac{v_1 + v_2}{2 \cdot v_1 \cdot v_2} - \frac{2}{v_1 + v_2} \right) =$$
$$= 1500 \text{ m} \cdot \left(\frac{4 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \cdot 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} - \frac{2}{4 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \right) = 12.5 \text{ s}.$$

Vježba 254

Odmor!

Rezultat: ...

Zadatak 255 (Damir, srednja škola)

Top gađa tenk granatom koja se giba jednoliko pravocrtno. Svjetlost eksplozije tenka opazi se nakon 0.6 s, a zvuk eksplozije poslije 2.1 s. Nađite udaljenost između topa i tenka te brzinu topovske granate. (brzina zvuka $v_z = 340 \text{ m/s}$, **pretpostavimo da je brzina svjetlosti beskonačna**)

Rješenje 255

$$t_1 = 0.6 \text{ s}, \quad t_2 = 2.1 \text{ s}, \quad v_z = 340 \text{ m/s}, \quad d = ?$$

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.

Neka je v brzina topovske granate. Budući da se svjetlost širi beskonačno, granata se do tenka gibala t_1 vremena pa vrijedi

$$d = v \cdot t_1.$$

Vrijeme t_2 potrebno da se čuje zvuk eksplozije od trenutka ispaljivanja granate iznosi:

$$t_2 = t_1 + \frac{d}{v_z} \Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{d}{v_z} \Rightarrow \frac{d}{v_z} = t_2 - t_1 \Rightarrow \frac{d}{v_z} = t_2 - t_1 \quad / \cdot v_z \Rightarrow$$
$$\Rightarrow d = (t_2 - t_1) \cdot v_z = (2.1 \text{ s} - 0.6 \text{ s}) \cdot 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 510 \text{ m}.$$

Brzina topovske granate je

$$v = \frac{d}{t_1} = \frac{510 \text{ m}}{0.6 \text{ s}} = 850 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Vježba 255

Top gađa tenk granatom koja se giba jednoliko pravocrtno. Svjetlost eksplozije tenka opazi se nakon 0.5 s, a zvuk eksplozije poslije 2.2 s. Nađite udaljenost između topa i tenka te brzinu topovske granate. (brzina zvuka $v_z = 340 \text{ m/s}$, **pretpostavimo da je brzina svjetlosti beskonačna**)

Rezultat: 578 m, 1156 m/s.

Zadatak 256 (Veky, gimnazija)

Brod od mjesta A do mjesta B plovi 5 dana, a od B do A 7 dana. Koliko će dana ploviti splav niz rijeku od A do B?

Rješenje 256

$t_1 = 5$ dana, $t_2 = 7$ dana, v_1 – brzina broda, v_2 – brzina rijeke, d – udaljenost od A do B, $t = ?$ (u danima)

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.

Kada se dva tijela gibaju **usporedno u istom smjeru**, relativna brzina kojom se prvo tijelo (brže tijelo) giba u odnosu na drugo tijelo (sporije tijelo) jednaka je razlici brzina v_1 i v_2 pa iznosi:

$$v_1 - v_2.$$

Kada se dva tijela gibaju **usporedno u suprotnim smjerovima**, relativna brzina jednoga u odnosu na drugo tijelo je

$$v_1 + v_2,$$

gdje je v_1 brzina prvog tijela, v_2 brzina drugog tijela.

Relativna brzina kojom se brod giba niz rijeku od A do B je $v_1 + v_2$. Tada je:

$$\frac{d}{v_1 + v_2} = t_1.$$

Relativna brzina kojom se brod giba uz rijeku od B do A je $v_1 - v_2$. Tada je:

$$\frac{d}{v_1 - v_2} = t_2.$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{d}{v_1 + v_2} = t_1 \\ \frac{d}{v_1 - v_2} = t_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{d}{v_1 + v_2} = 5 \\ \frac{d}{v_1 - v_2} = 7 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{v_1 + v_2}{d} = \frac{1}{5} \\ \frac{v_1 - v_2}{d} = \frac{1}{7} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{v_1}{d} + \frac{v_2}{d} = \frac{1}{5} \\ \frac{v_1}{d} - \frac{v_2}{d} = \frac{1}{7} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda suprotnih} \\ \text{koeficijenata} \end{array} \right] \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{v_1}{d} + \frac{v_2}{d} = \frac{1}{5} \\ \frac{v_1}{d} - \frac{v_2}{d} = \frac{1}{7} \cdot (-1) \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{v_1}{d} + \frac{v_2}{d} = \frac{1}{5} \\ -\frac{v_1}{d} + \frac{v_2}{d} = -\frac{1}{7} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{2 \cdot v_2}{d} = \frac{1}{5} - \frac{1}{7} \Rightarrow \frac{2 \cdot v_2}{d} = \frac{7-5}{35} \Rightarrow \frac{2 \cdot v_2}{d} = \frac{2}{35} \Rightarrow \frac{2 \cdot v_2}{d} = \frac{2}{35} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{2 \cdot v_2}{d} = \frac{2}{35} \cdot \frac{35 \cdot d}{2} \Rightarrow 35 \cdot v_2 = d \Rightarrow d = 35 \cdot v_2.$$

Vrijeme za koje splav plovi od A do B iznosi:

$$t = \frac{d}{v_2} \Rightarrow t = \frac{35 \cdot v_2}{v_2} \Rightarrow t = \frac{35 \cdot v_2}{v_2} \Rightarrow t = 35 \text{ dana.}$$

Vježba 256

Odmor!

Rezultat: ...

Zadatak 257 (Josip, gimnazija)

Iz mjesta A i B, čija je udaljenost 250 km, istodobno su jedan drugom u susret krenula dva automobila. Brzina jednog od njih je za 10 km/h veća od brzine drugog. Poslije dva sata putovanja ostalo im je još 30 km do susreta. Kolika je brzina svakog automobila?

A. $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ i $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ B. $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ i $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ C. $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ i $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ D. $35 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ i $25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

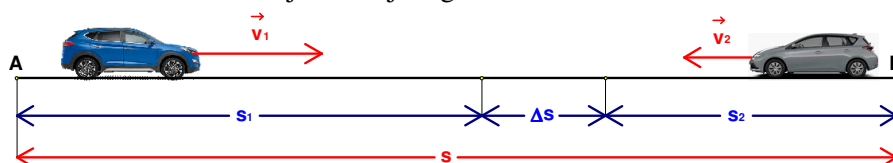
Rješenje 257

$$\begin{aligned} s &= 250 \text{ km}, & v_1 &= v + 10, & v_2 &= v, & t &= 2 \text{ h}, & \Delta s &= 30 \text{ km}, & v_1 &= ?, & v_2 &= ? \\ (s &= 250 \text{ km}, & v_1 &= v, & v_2 &= v - 10, & t &= 2 \text{ h}, & \Delta s &= 30 \text{ km}, & v_1 &= ?, & v_2 &= ?) \end{aligned}$$

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

$$s = v \cdot t,$$

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



1. inačica

$$\begin{aligned} s_1 + s_2 &= s - \Delta s \Rightarrow v_1 \cdot t + v_2 \cdot t = s - \Delta s \Rightarrow (v_1 + v_2) \cdot t = s - \Delta s \Rightarrow \\ &\Rightarrow (v + 10 + v) \cdot 2 = 250 - 30 \Rightarrow 2 \cdot (2 \cdot v + 10) = 220 \Rightarrow 2 \cdot (2 \cdot v + 10) = 220 \quad /: 2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 2 \cdot v + 10 = 110 \Rightarrow 2 \cdot v = 110 - 10 \Rightarrow 2 \cdot v = 100 \Rightarrow 2 \cdot v = 100 \quad /: 2 \Rightarrow v = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}. \end{aligned}$$

Brzine su:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= v + 10 \\ v_2 &= v \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} v_1 &= 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \\ v_2 &= 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \end{aligned} \right\}.$$

Odgovor je pod A.

2. inačica

$$\begin{aligned} s_1 + s_2 &= s - \Delta s \Rightarrow v_1 \cdot t + v_2 \cdot t = s - \Delta s \Rightarrow (v_1 + v_2) \cdot t = s - \Delta s \Rightarrow \\ &\Rightarrow (v + v - 10) \cdot 2 = 250 - 30 \Rightarrow 2 \cdot (2 \cdot v - 10) = 220 \Rightarrow 2 \cdot (2 \cdot v - 10) = 220 \quad /: 2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 2 \cdot v - 10 = 110 \Rightarrow 2 \cdot v = 110 + 10 \Rightarrow 2 \cdot v = 120 \Rightarrow 2 \cdot v = 120 \quad /: 2 \Rightarrow v = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}. \end{aligned}$$

Brzine su:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= v \\ v_2 &= v - 10 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} v_1 &= 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \\ v_2 &= 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \end{aligned} \right\}.$$

Odgovor je pod A.

Vježba 257

Iz mjesta A i B, čija je udaljenost 260 km, istodobno su jedan drugom u susret krenula dva automobila. Brzina jednog od njih je za 10 km/h veća od brzine drugog. Poslije dva sata putovanja ostalo im je još 40 km do susreta. Kolika je brzina svakog automobila?

A. $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ i $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ B. $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ i $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ C. $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ i $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ D. $35 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ i $25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Rezultat: A.

Zadatak 258 (Josip, gimnazija)

Zrakoplov leti iz mjesta A u mjesto B brzinom 180 km / h. Kada je preostalo preletjeti još 320 km manje nego što je već prešao povećao je brzinu na 250 km / h. Na taj način je srednja brzina zrakoplova na cijelom putu bila 200 km / h. Odredite duljinu puta od A do B.

A. 860 km B. 980 km C. 1300 km D. 1120 km

Rješenje 258

$$v_1 = 180 \text{ km / h}, \quad s_1 = d + 320, \quad s_2 = d, \quad v_2 = 250 \text{ km / h}, \quad v = 200 \text{ km / h}, \quad s = ?$$
$$(v_1 = 180 \text{ km / h}, \quad s_1 = d, \quad s_2 = d - 320, \quad v_2 = 250 \text{ km / h}, \quad v = 200 \text{ km / h}, \quad s = ?)$$

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

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

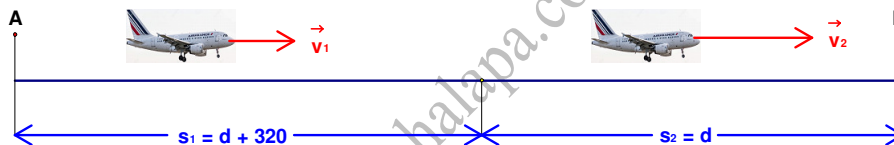
gdje je v stalna, konstantna brzina kojom se tijelo giba.

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

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

Srednja (ili prosječna) brzina tijela (pri nejednolikom gibanju) definira se:

$$\bar{v} = \frac{\text{prijedeni dio puta}}{\text{pripadni dio vremena}}, \quad \bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}, \quad \bar{v} = \frac{\text{ukupni prijedeni put}}{\text{ukupno vrijeme gibanja}}, \quad \bar{v} = \frac{s}{t}.$$



1. inačica

Vrijeme za koje zrakoplov preleti:

- put s_1 iznosi

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} \Rightarrow t_1 = \frac{d + 320}{180}$$

- put s_2 iznosi

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} \Rightarrow t_2 = \frac{d}{250}.$$

Budući da je v srednja brzina na cijelom putu s, slijedi:

$$v = \frac{s}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \cdot (t_1 + t_2) \Rightarrow v \cdot (t_1 + t_2) = s_1 + s_2 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 200 \cdot \left(\frac{d + 320}{180} + \frac{d}{250} \right) = d + 320 + d \Rightarrow \frac{200}{180} \cdot (d + 320) + \frac{200}{250} \cdot d = 2 \cdot d + 320 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \frac{200}{180} \cdot (d + 320) + \frac{200}{250} \cdot d = 2 \cdot d + 320 \Rightarrow \frac{10}{9} \cdot (d + 320) + \frac{4}{5} \cdot d = 2 \cdot d + 320 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \frac{10}{9} \cdot (d + 320) + \frac{4}{5} \cdot d = 2 \cdot d + 320 \cdot 45 \Rightarrow 50 \cdot (d + 320) + 36 \cdot d = 90 \cdot d + 14400 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 50 \cdot d + 16000 + 36 \cdot d = 90 \cdot d + 14400 \Rightarrow 50 \cdot d + 36 \cdot d - 90 \cdot d = 14400 - 16000 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -4 \cdot d = -1600 \Rightarrow -4 \cdot d = -1600 \text{ } /: (-4) \Rightarrow d = 400 \text{ km.}$$

Duljina puta od A do B iznosi:

$$s = s_1 + s_2 \Rightarrow s = d + 320 + d \Rightarrow s = 2 \cdot d + 320 = 2 \cdot 400 + 320 = 1120 \text{ km.}$$

Odgovor je pod D.

2. inačica

Vrijeme za koje zrakoplov preleti:

- put s_1 iznosi

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} \Rightarrow t_1 = \frac{d}{180}$$

- put s_2 iznosi

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} \Rightarrow t_2 = \frac{d - 320}{250}.$$

Budući da je v srednja brzina na cijelom putu s , slijedi:

$$\begin{aligned} v &= \frac{s}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \text{ } / \cdot (t_1 + t_2) \Rightarrow v \cdot (t_1 + t_2) = s_1 + s_2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 200 \cdot \left(\frac{d}{180} + \frac{d - 320}{250} \right) = d + d - 320 \Rightarrow \frac{200}{180} \cdot d + \frac{200}{250} \cdot (d - 320) = 2 \cdot d - 320 \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{200}{180} \cdot d + \frac{200}{250} \cdot (d - 320) = 2 \cdot d - 320 \Rightarrow \frac{10}{9} \cdot d + \frac{4}{5} \cdot (d - 320) = 2 \cdot d - 320 \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{10}{9} \cdot d + \frac{4}{5} \cdot (d - 320) = 2 \cdot d - 320 \text{ } / \cdot 45 \Rightarrow 50 \cdot d + 36 \cdot (d - 320) = 90 \cdot d - 14400 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 50 \cdot d + 36 \cdot d - 11520 = 90 \cdot d - 14400 \Rightarrow 50 \cdot d + 36 \cdot d - 90 \cdot d = -14400 + 11520 \Rightarrow \\ &\Rightarrow -4 \cdot d = -2880 \Rightarrow -4 \cdot d = -2880 \text{ } /: (-4) \Rightarrow d = 720 \text{ km.} \end{aligned}$$

Duljina puta od A do B iznosi:

$$s = s_1 + s_2 \Rightarrow s = d + d - 320 \Rightarrow s = 2 \cdot d - 320 = 2 \cdot 720 - 320 = 1120 \text{ km.}$$

Odgovor je pod D.

Vježba 258

Odmor!

Rezultat: ...

Zadatak 259 (Marko, gimnazija)

Za jednim automobilom, koji je krenuo iz mjesta, krene nakon pola sata drugi automobil i stigne ga nakon 2.5 sati vožnje. Produžujući vožnju oba vozila u istom smjeru, uočeno je da je brži automobil bio nakon jednog i pol sata, 24 km ispred sporijeg. Odredite srednje brzine automobila.

Rješenje 259

$$\Delta t = 0.5 \text{ h, } t_1 = 2.5 \text{ h, } t_2 = 1.5 \text{ h, } \Delta s = 24 \text{ km, } u = ?, \quad v = ?$$

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

$$s = v \cdot t,$$

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

Neka je:

- u brzina prvog automobila u km / h
- v brzina drugog automobila u km / h.

Prvi uvjet (Za jednim automobilom, koji je krenuo iz mjesta, krene nakon pola sata drugi automobil i stigne ga nakon 2.5 sati vožnje.) daje jednadžbu:

$$s_1 = s_2 \Rightarrow u \cdot (t_1 + \Delta t) = v \cdot t_1 \Rightarrow u \cdot (2.5 + 0.5) = v \cdot 2.5 \Rightarrow 3 \cdot u = 2.5 \cdot v \Rightarrow \\ \Rightarrow 3 \cdot u = 2.5 \cdot v / \cdot 2 \Rightarrow 6 \cdot u = 5 \cdot v \Rightarrow 6 \cdot u - 5 \cdot v = 0.$$

Drugi uvjet (Produžujući vožnju oba vozila u istom smjeru, uočeno je da je brži automobil bio nakon jednog i pol sata, 24 km ispred sporijeg.) daje jednadžbu:

$$s_1 + \Delta s = s_2 \Rightarrow u \cdot t_2 + \Delta s = v \cdot t_2 \Rightarrow 1.5 \cdot u + 24 = 1.5 \cdot v \Rightarrow 1.5 \cdot u + 24 = 1.5 \cdot v / : 1.5 \Rightarrow \\ \Rightarrow u + 16 = v \Rightarrow u - v = -16.$$

Iz sustava jednadžba izračunamo u i v.

$$\left. \begin{array}{l} 6 \cdot u - 5 \cdot v = 0 \\ u - v = -16 \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{metoda suprotnih} \\ \text{koeficijenta} \end{array} \right] \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 6 \cdot u - 5 \cdot v = 0 \\ u - v = -16 / \cdot (-5) \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 6 \cdot u - 5 \cdot v = 0 \\ -5 \cdot u + 5 \cdot v = 80 \end{array} \right\} \Rightarrow \\ \Rightarrow u = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

Računamo v.

$$\left. \begin{array}{l} u = 80 \\ u - v = -16 \end{array} \right\} \Rightarrow 80 - v = -16 \Rightarrow -v = -16 - 80 \Rightarrow -v = -96 \Rightarrow -v = -96 / \cdot (-1) \Rightarrow \\ \Rightarrow v = 96 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

Vježba 259

Odmor!

Rezultat: ...

Zadatak 260 (Marko, gimnazija)

Autobus putuje iz mjesta A u mjesto B za neko vrijeme. Jednu četvrtinu tog vremena vozio je brzinom 45 km / h, a preostalo vrijeme brzinom 75 km / h. Nađite srednju brzinu autobusa na cijelom putu.

Rješenje 260

$$t_1 = \frac{1}{4} \cdot t, \quad v_1 = 45 \frac{\text{km}}{\text{h}}, \quad t_2 = \frac{3}{4} \cdot t, \quad v_2 = 75 \frac{\text{km}}{\text{h}}, \quad t = ?$$

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

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

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

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

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

Srednja (ili prosječna) brzina tijela (pri nejednolikom gibanju) definira se:

$$\bar{v} = \frac{\text{prijeđeni dio puta}}{\text{pripadni dio vremena}}, \quad \bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}, \quad \bar{v} = \frac{\text{ukupni prijeđeni put}}{\text{ukupno vrijeme gibanja}}, \quad \bar{v} = \frac{s}{t}.$$

$$v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{45 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1}{4} \cdot t + 75 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{3}{4} \cdot t}{\frac{1}{4} \cdot t + \frac{3}{4} \cdot t} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow v &= \frac{\frac{45 \text{ km}}{4 \text{ h}} \cdot t + \frac{225 \text{ km}}{4 \text{ h}} \cdot t}{t} \Rightarrow v = \frac{\left(\frac{45 \text{ km}}{4 \text{ h}} + \frac{225 \text{ km}}{4 \text{ h}}\right) \cdot t}{t} \Rightarrow v = \frac{\left(\frac{45 \text{ km}}{4 \text{ h}} + \frac{225 \text{ km}}{4 \text{ h}}\right) \cdot t}{t} \Rightarrow \\ &\Rightarrow v = \frac{45 \text{ km}}{4 \text{ h}} + \frac{225 \text{ km}}{4 \text{ h}} \Rightarrow v = \frac{270 \text{ km}}{4 \text{ h}} \Rightarrow v = 67.5 \frac{\text{km}}{\text{h}}. \end{aligned}$$

Vježba 260

Autobus putuje iz mjesta A u mjesto B za neko vrijeme. Jednu četvrtinu tog vremena vozio je brzinom 60 km / h, a preostalo vrijeme brzinom 70 km / h. Nađite srednju brzinu autobusa na cijelom putu.

Rezultat: 67.5 km / h.

www.halapa.com