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 mimoiđu.

Rješenje 141

$l_1 = 4$ m, $v_1 = 90$ km/h = [90 : 3.6] = 25 m/s, $l_2 = 20$ m,
$v_2 = 36$ km/h = [36 : 3.6] = 10 m/s, 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.
Budući da automobil mimoilazi autobus njegova relativna brzina je:

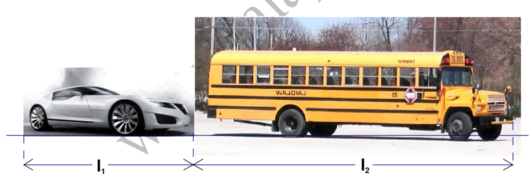
$$v = v_1 + v_2.$$

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:

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



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 mimoiđu.

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 m, n = 6, t = 2 min 36 s = [2 · 60 + 36] = 156 s, 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

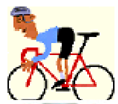
$$v = \frac{s}{t}.$$

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:

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



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

$s = 200$ km, $v = 72$ km/h, $s_1 = 100$ km, $t_1 = 1$ h, $s_2 = 100$ km, $t_2 = ?$

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

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

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

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

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

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

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

$$t_2 = t - t_1 = 2.78 \; h - 1 \; h = 1.78 \; h.$$

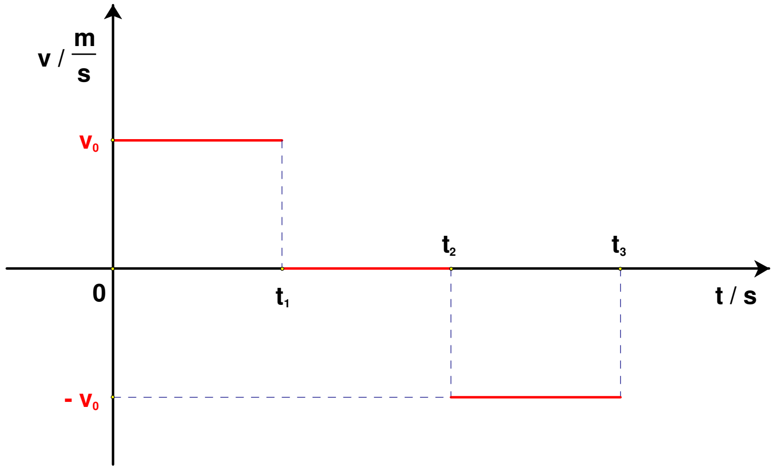
Vježba 143

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.



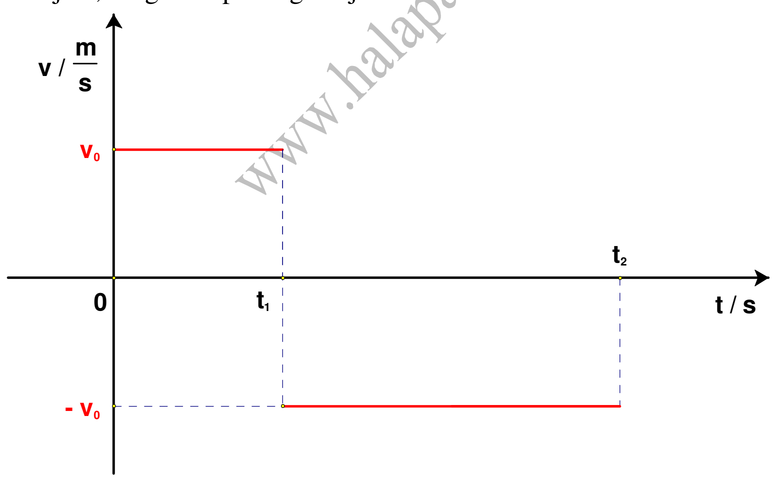
Rješenje 144

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.

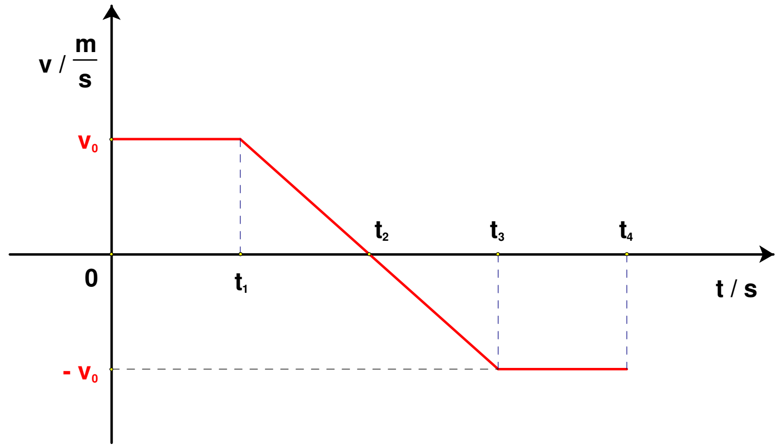


Rezultat:

- 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.



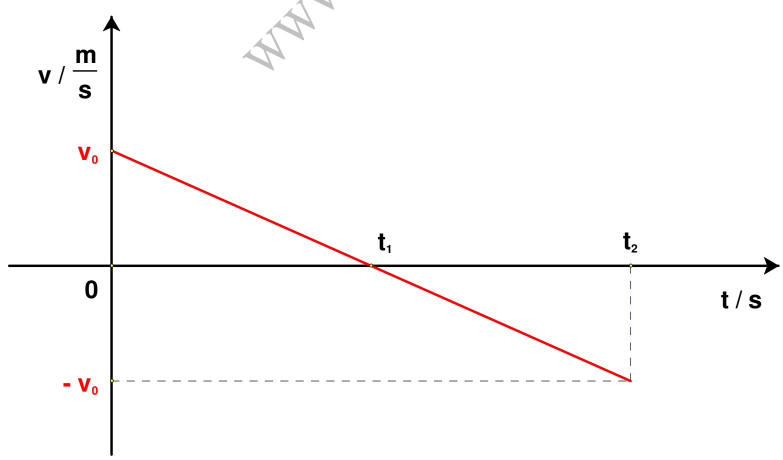
Rješenje 145

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 iznosi 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.



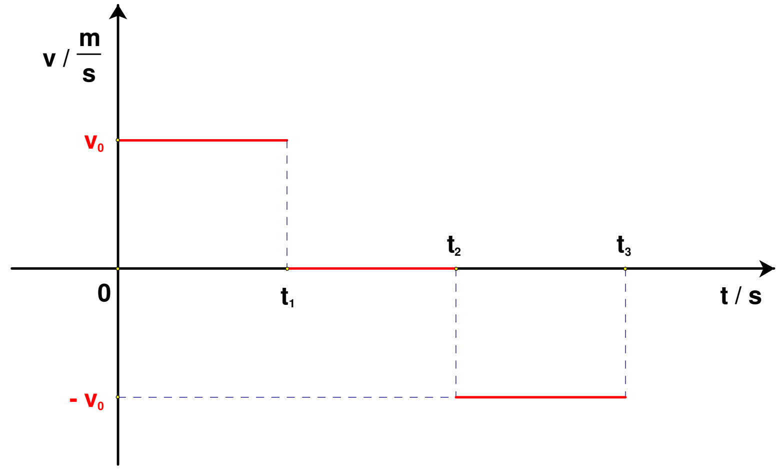
Rezultat:

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 iznosi brzini iz prvog vremenskog intervala, ali suprotnog smjera.

Zadatak 146 (Iva, gimnazija)

Slika prikazuje v, t – graf. Opišite gibanje.



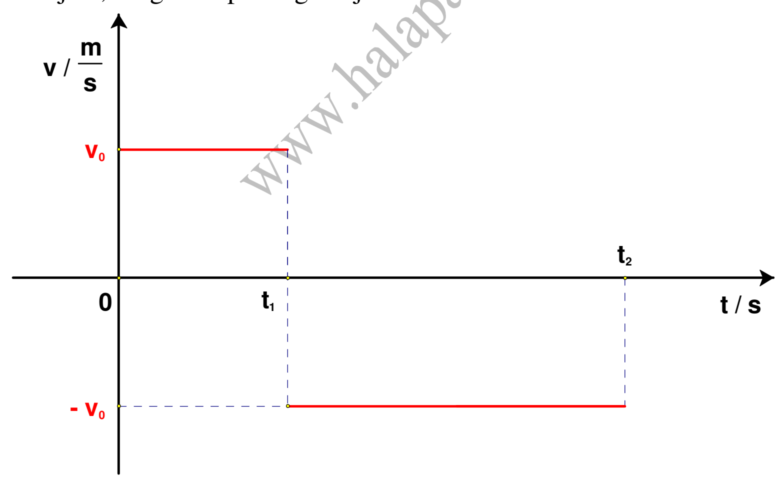
Rješenje 146

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 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?

Rješenje 147

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

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 prevali 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:

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

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

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.

Zadatak 148 (Ana, srednja škola)

Dobili ste dijamant. Izvagali ste ga i dobili sljedeće vrijednosti: $m_1 = 8.15$ g, $m_2 = 8.16$ g, $m_3 = 8.17$ g, $m_4 = 8.19$ g i $m_5 = 8.23$ g. Kolika je srednja vrijednost ovog mjerenja i pripadna maksimalna apsolutna pogrješka?

Rješenje 148

I. Računamo srednju vrijednost (aritmetičku sredinu) mjerenja.

$$\left[\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} x_i \right]$$

$$\bar{m} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5}{5} = \frac{8.15 + 8.16 + 8.17 + 8.19 + 8.23}{5}\ g = \frac{40.9}{5}\ g = 8.18\ g.$$

II. Maksimalna apsolutna pogrješka mjerenja iznosi:

$$\left[\begin{array}{l} \left| \Delta m_i \right| = \left| m_i - \bar{m} \right|,\ i = 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5 \\ \left| \Delta m_{maks} \right| = \max\left\{ \left| m_1 - \bar{m} \right|, \left| m_2 - \bar{m} \right|, \left| m_3 - \bar{m} \right|, \left| m_4 - \bar{m} \right|, \left| m_5 - \bar{m} \right| \right\} \end{array} \right]$$

$$\left.\begin{array}{l} \left|\Delta m_1\right| = \left|m_1 - \overline{m}\right| = \left|8.15\ g - 8.18\ g\right| = \left|-0.03\ g\right| = 0.03\ g \\ \left|\Delta m_2\right| = \left|m_2 - \overline{m}\right| = \left|8.16\ g - 8.18\ g\right| = \left|-0.02\ g\right| = 0.02\ g \\ \left|\Delta m_3\right| = \left|m_3 - \overline{m}\right| = \left|8.17\ g - 8.18\ g\right| = \left|-0.01\ g\right| = 0.01\ g \\ \left|\Delta m_4\right| = \left|m_4 - \overline{m}\right| = \left|8.19\ g - 8.18\ g\right| = \left|0.01\ g\right| = 0.01\ g \\ \left|\Delta m_5\right| = \left|m_5 - \overline{m}\right| = \left|8.23\ g - 8.18\ g\right| = \left|0.05\ g\right| = 0.05\ g \end{array}\right\} \Rightarrow \left|\Delta m_{maks}\right| = 0.05\ g.$$

Vježba 148

Dobili ste dijamant. Izvagali ste ga i dobili sljedeće vrijednosti: $m_1 = 8.14$ g, $m_2 = 8.16$ g, $m_3 = 8.17$ g, $m_4 = 8.20$ g i $m_5 = 8.23$ g. Kolika je srednja vrijednost ovog mjerenja i pripadna maksimalna apsolutna pogrješka?

Rezultat: 8.18 g, 0.05 g.

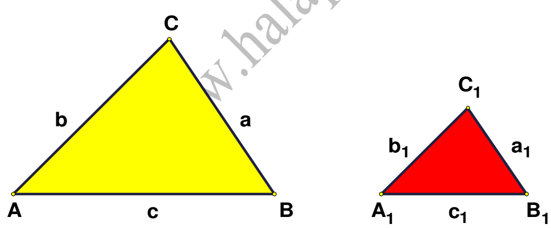
Zadatak 149 (Darko, maturant)

Čamac prelazi rijeku okomito na smjer struje brzinom 2 m/s. Rijeka je široka 50 m. Za vrijeme prijelaza struja je čamac ponijela 15 m nizvodno. Kolika je brzina struje?

Rješenje 149

$v = 2$ m/s, $s = 50$ m, $d = 15$ m, $v_r = ?$

Sličnost trokuta



Kažemo da su dva trokuta slična ako postoji pridruživanje vrhova jednog vrhovima drugog tako da su odgovarajući kutovi jednaki, a odgovarajuće stranice proporcionalne.

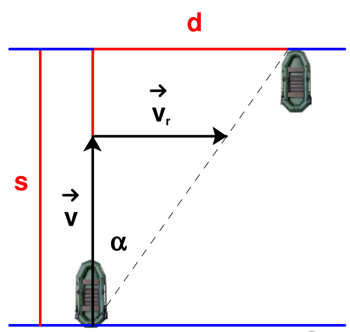
$$\alpha = \alpha_1\ ,\ \beta = \beta_1\ ,\ \gamma = \gamma_1 \quad , \quad \frac{a}{a_1} = \frac{b}{b_1} = \frac{c}{c_1} = k.$$

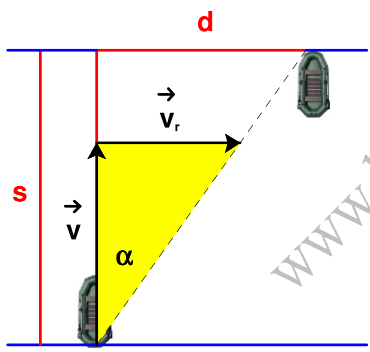
Omjer stranica sličnih trokuta k zovemo koeficijent sličnosti. Kraće:
Dva su trokuta slična ako su im kutovi sukladni, a odgovarajuće stranice proporcionalne (razmjerne).
Prvi poučak sličnosti (K – K)
Dva su trokuta slična ako se podudaraju u dva kuta.
Drugi poučak sličnosti (S – K – S)
Dva su trokuta slična ako se podudaraju u jednom kutu, a stranice koje određuju taj kut su proporcionalne.
Treći poučak sličnosti (S – S – S)
Dva su trokuta slična ako su im sve odgovarajuće stranice proporcionalne.
Četvrti poučak sličnosti (S – S – K)
Dva su trokuta slična ako su im dvije stranice proporcionalne, a podudaraju se u kutu nasuprot većoj stranici.
Trokut je dio ravnine omeđen s tri dužine. Te dužine zovemo stranice trokuta.
Pravokutni trokuti imaju jedan pravi kut (kut od 90º). Stranice koje zatvaraju pravi kut zovu se katete,

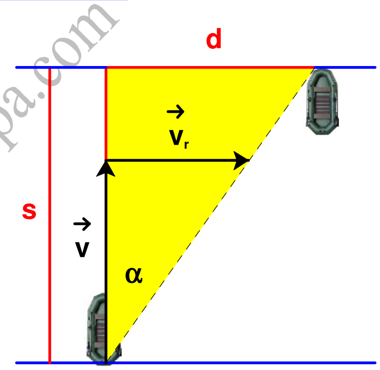
a najdulja stranica je hipotenuza pravokutnog trokuta.
Tangens šiljastog kuta pravokutnog trokuta jednak je omjeru duljine katete nasuprot tog kuta i duljine katete uz taj kut.
Tijelo se složeno giba kad istodobno obavlja dva ili više gibanja. Pri takvom gibanju vrijedi načelo neovisnosti gibanja koje glasi:
Kad tijelo istodobno obavlja dva gibanja, giba se tako da se u svakom trenutku nalazi u točki do koje bi stiglo kad bi obavilo samo jedno gibanje u određenom vremenskom razmaku, a neovisno o tom gibanju istodobno i drugo gibanje u istom vremenskom razmaku.
Jednoliko pravocrtno gibanje duž puta s jest gibanje pri kojem vrijede izrazi

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

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







1.inačica

Iz sličnosti pravokutnih trokuta čije su katete v i v_r te s i d dobijemo:

$$\frac{v_r}{v} = \frac{d}{s} \Rightarrow \frac{v_r}{v} = \frac{d}{s} \; / \cdot v \Rightarrow v_r = \frac{d}{s} \cdot v = \frac{15 \ m}{50 \ m} \cdot 2 \ \frac{m}{s} = 0.6 \ \frac{m}{s}.$$

2.inačica

Koristimo načelo neovisnosti gibanja. Vrijeme za koje brzinom v čamac prijeđe put s iznosi:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{50 \ m}{2 \ \frac{m}{s}} = 25 \ s.$$

Za to vrijeme struja je čamac ponijela nizvodno za udaljenost d brzinom v_r pa je:

$$v_r = \frac{d}{t} = \frac{15 \ m}{25 \ s} = 0.6 \ \frac{m}{s}.$$

3.inačica

Uočimo pravokutne trokuta čije su katete v i v_r te s i d. Pomoću funkcije tangens dobije se:

$$\left.\begin{array}{l} tg\,\alpha = \dfrac{v_r}{v} \\ tg\,\alpha = \dfrac{d}{s} \end{array}\right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l}\text{metoda}\\ \text{komparacije}\end{array}\right] \Rightarrow \frac{v_r}{v} = \frac{d}{s} \Rightarrow \frac{v_r}{v} = \frac{d}{s} \; / \cdot v \Rightarrow v_r = \frac{d}{s} \cdot v = \frac{15\ m}{50\ m} \cdot 2\ \frac{m}{s} = 0.6\ \frac{m}{s}.$$

Ili

$$\left.\begin{array}{l} tg\,\alpha = \dfrac{v_r}{v} \\ tg\,\alpha = \dfrac{d}{s} \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} tg\,\alpha = \dfrac{v_r}{v} \; / \cdot v \\ tg\,\alpha = \dfrac{15\ m}{50\ m} \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} v_r = v \cdot tg\,\alpha \\ tg\,\alpha = 0.3 \end{array}\right\} \Rightarrow v_r = 2\ \frac{m}{s} \cdot 0.3 = 0.6\ \frac{m}{s}.$$

Vježba 149

Čamac prelazi rijeku okomito na smjer struje brzinom 3 m/s. Rijeka je široka 50 m. Za vrijeme prijelaza struja je čamac ponijela 15 m nizvodno. Kolika je brzina struje?

Rezultat: 0.9 m/s.

Zadatak 150 (Ines, gimnazija)

Ahilej trči kako bi prestigao kornjaču. Na početku je njihova udaljenost 900 m. Ahilejeva brzina je 9.1 m/s, a kornjačina 0.1 m/s. Za koliko vremena će Ahilej sustići kornjaču?

Rješenje 150

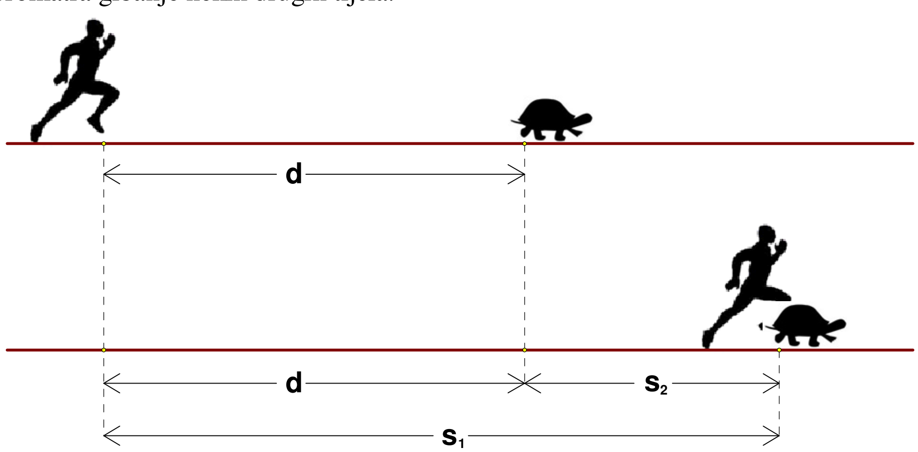
d = 900 m, v_1 = 9.1 m/s, v_2 = 0.1 m/s, t = ?

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.



1.inačica

Neka je t vrijeme za koje Ahilej sustigne kornjaču. Za vrijeme t:

- kornjača je prešla put

$$s_2 = v_2 \cdot t$$

- Ahilej je prešao put

$$s_1 = v_1 \cdot t$$

koji je jednak zbroju udaljenosti d i puta kornjače s_2.

$$s_1 = d + s_2.$$

Traženo vrijeme t iznosi:

$$s_1 = d + s_2 \Rightarrow s_1 - s_2 = d \Rightarrow v_1 \cdot t - v_2 \cdot t = d \Rightarrow (v_1 - v_2) \cdot t = d \Rightarrow (v_1 - v_2) \cdot t = d \;/\cdot \frac{1}{v_1 - v_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = \frac{d}{v_1 - v_2} = \frac{900\ m}{9.1\ \frac{m}{s} - 0.1\ \frac{m}{s}} = 100\ s = [1\ \min = 60\ s] = 1\ \min\ 40\ s.$$

2.inačica

Budući da se Ahilej giba u istom smjeru kao i kornjača, njegova relativna brzina v u odnosu na kornjaču iznosi:

$$v = v_1 - v_2.$$

Vrijeme potrebno da prijeđe udaljenost d iznosi:

$$t = \frac{d}{v} \Rightarrow t = \frac{d}{v_1 - v_2} = \frac{900\ m}{9.1\ \frac{m}{s} - 0.1\ \frac{m}{s}} = 100\ s = [1\ \min = 60\ s] = 1\ \min\ 40\ s.$$

Vježba 150

Ahilej trči kako bi prestigao kornjaču. Na početku je njihova udaljenost 800 m. Ahilejeva brzina je 8.2 m/s, a kornjačina 0.2 m/s. Za koliko vremena će Ahilej sustići kornjaču?

Rezultat: 1 min 40 s.

Zadatak 151 (Kolačić ☺, gimnazija)

Odredi x: $3\ \frac{km}{h^2} = x\ \frac{m}{s^2}.$

Rješenje 151

x = ?

$$1\ km = 1000\ m \quad , \quad 1\ h = 3600\ s.$$

Svaki realni broj možemo napisati u tzv. standardnom obliku ili znanstvenom zapisu, tj. kao umnožak broja iz intervala $[1, 10\rangle$ (decimalnog broja s jednom znamenkom različitom od 0 lijevo od decimalne točke) i potencije broja 10. Na primjer,

$725 = 7.25 \cdot 10^2$	$3400 = 3.4 \cdot 10^3$	$87200 = 8.72 \cdot 10^4$
$0.073 = 7.3 \cdot 10^{-2}$	$0.00225 = 2.25 \cdot 10^{-3}$	$0.00097 = 9.7 \cdot 10^{-4}$

$$3\ \frac{km}{h^2} = 3\ \frac{1000\ m}{(3600\ s)^2} = \frac{3000}{3600^2}\ \frac{m}{s^2} = 0.0002315\ \frac{m}{s^2} = 2.315 \cdot 10^{-4}\ \frac{m}{s^2}.$$

Broj x iznosi:

$$x = 2.315 \cdot 10^{-4}.$$

Vježba 151

Odredi x: $36\ \frac{km}{h^2} = x\ \frac{m}{s^2}.$

Rezultat: $2.778 \cdot 10^{-3}.$

Zadatak 152 (Ivan, tehnička škola)

Odredi x: a) $3.57\ nm = x\ km$ b) $3.57\ km = x\ nm.$

Rješenje 152

x = ?

$$1\ km = 10^{3}\ m \quad , \quad 1\ m = 10^{-3}\ km.$$

$$1\ m = 10^{9}\ nm \quad , \quad 1\ nm = 10^{-9}\ m.$$

Svaki realni broj možemo napisati u tzv. standardnom obliku ili znanstvenom zapisu, tj. kao umnožak broja iz intervala $\left[1, 10\right\rangle$ (decimalnog broja s jednom znamenkom različitom od 0 lijevo od decimalne točke) i potencije broja 10. Na primjer,

$725 = 7.25 \cdot 10^{2}$	$3400 = 3.4 \cdot 10^{3}$	$87\,200 = 8.72 \cdot 10^{4}$
$0.073 = 7.3 \cdot 10^{-2}$	$0.00225 = 2.25 \cdot 10^{-3}$	$0.00097 = 9.7 \cdot 10^{-4}$

PREDMETCI (PREFIKSI) MEĐUNARODNOG SUSTAVA JEDINICA (SI)

Broj	Potencija	Naziv	Oznaka
1 000 000 000 000 000 000	10^{18}	eksa	E
1 000 000 000 000 000	10^{15}	peta	P
1 000 000 000 000	10^{12}	tera	T
1 000 000 000	10^{9}	giga	G
1 000 000	10^{6}	mega	M
1 000	10^{3}	kilo	k
100	10^{2}	hekto	h
10	10^{1}	deka	da
0.1	10^{-1}	deci	d
0.01	10^{-2}	centi	c
0.001	10^{-3}	mili	m
0.000 001	10^{-6}	mikro	µ
0.000 000 001	10^{-9}	nano	n
0.000 000 000 001	10^{-12}	piko	p
0.000 000 000 000 001	10^{-15}	femto	f
0.000 000 000 000 000 001	10^{-18}	ato	a

a)

$$3.57\ nm = 3.57 \cdot 10^{-9}\ m = 3.57 \cdot 10^{-9} \cdot 10^{-3}\ km = 3.57 \cdot 10^{-12}\ km.$$

Broj x iznosi:

$$x = 3.57 \cdot 10^{-12}.$$

b)

$$3.57\ km = 3.57 \cdot 10^{3}\ m = 3.57 \cdot 10^{3} \cdot 10^{9}\ nm = 3.57 \cdot 10^{12}\ nm.$$

Broj x iznosi:

$$x = 3.57 \cdot 10^{12}.$$

Vježba 152

Odredi x: a) $1.8\ nm = x\ km$ b) $1.8\ km = x\ nm.$

Rezultat: a) $1.8 \cdot 10^{-12}$ b) $1.8 \cdot 10^{12}.$

Zadatak 153 (Max, gimnazija)

Odredi maksimalnu apsolutnu i relativnu pogrešku za veličinu: a + b + c.

Rješenje 153

Mjeriti znači uspoređivati neku nepoznatu veličinu s poznatom. Budući da se pri svakom mjerenju javljaju slučajne pogreške traženu veličinu moramo izmjeriti više puta.

$$x_1 \quad , \quad x_2 \quad , \quad x_3 \quad , \quad \dots \quad , \quad x_n .$$

Srednja vrijednost (aritmetička sredina) mjerenja $\bar{x}$ ujedno je i najvjerojatnija prava vrijednost.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}.$$

Apsolutna vrijednost najvjerojatnije pogreške svakog pojedinog mjerenja (niz apsolutnih odstupanja) je

$$\left| A_1 \right| = \left| x_1 - \bar{x} \right| \quad , \quad \left| A_2 \right| = \left| x_2 - \bar{x} \right| \quad , \quad \left| A_3 \right| = \left| x_3 - \bar{x} \right| \quad , \quad \dots \quad , \quad \left| A_n \right| = \left| x_n - \bar{x} \right|.$$

Najveća (maksimalna) apsolutna pogreška jest najveće odstupanje u nizu svih apsolutnih odstupanja.

$$\left| A \right|_m = \max \left\{ \left| A_1 \right| , \left| A_2 \right| , \left| A_3 \right| , \dots , \left| A_n \right| \right\}$$

Najveće relativno odstupanje (maksimalna relativna pogreška) r pokazuje kolika je učinjena pogreška prilikom mjerenja u usporedbi s mjerenom veličinom, a izražava se u postocima (%).

$$r = \frac{\left| A \right|_m}{\bar{x}} \quad \text{ili} \quad r = \frac{\left| A \right|_m}{\bar{x}} \cdot 100\%.$$

Rezultat mjerenja (mjerni rezultat) prikazuje se u obliku

$$x = \bar{x} \pm \left| A \right|_m .$$

Neka je y = a + b + c. Tada vrijedi:

$$y \pm \Delta y = (a \pm \Delta a) + (b \pm \Delta b) + (c \pm \Delta c) \Rightarrow y \pm \Delta y = a \pm \Delta a + b \pm \Delta b + c \pm \Delta c \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y \pm \Delta y = a + b + c \pm \Delta a \pm \Delta b \pm \Delta c \Rightarrow y \pm \Delta y = (a + b + c) \pm (\Delta a + \Delta b + \Delta c) \Rightarrow \left[y = a + b + c \right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y \pm \Delta y = y \pm (\Delta a + \Delta b + \Delta c) \Rightarrow y \pm \Delta y = y \pm (\Delta a + \Delta b + \Delta c) \Rightarrow \pm \Delta y = \pm (\Delta a + \Delta b + \Delta c) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta y = \Delta a + \Delta b + \Delta c \Rightarrow \Delta (a + b + c) = \Delta a + \Delta b + \Delta c.$$

Relativna greška iznosi:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta y = \Delta a + \Delta b + \Delta c \\ y = a + b + c \end{array} \right\} \Rightarrow \left[r = \frac{\Delta y}{y} \right] \Rightarrow r = \frac{\Delta a + \Delta b + \Delta c}{a + b + c}.$$

Vježba 153

Odredi maksimalnu apsolutnu i relativnu pogrešku za veličinu: a + b.

Rezultat: $\Delta (a + b) = \Delta a + \Delta b, \; r = \dfrac{\Delta a + \Delta b}{a + b}.$

Zadatak 154 (Max, gimnazija)

Odredi maksimalnu apsolutnu i relativnu pogrešku za veličinu: a^3.

Rješenje 154

Mjeriti znači uspoređivati neku nepoznatu veličinu s poznatom. Budući da se pri svakom mjerenju javljaju slučajne pogreške traženu veličinu moramo izmjeriti više puta.

$$x_1 \quad , \quad x_2 \quad , \quad x_3 \quad , \quad \dots \quad , \quad x_n .$$

Srednja vrijednost (aritmetička sredina) mjerenja $\bar{x}$ ujedno je i najvjerojatnija prava vrijednost.

$$\bar{x}=\frac{x_1+x_2+x_3+...+x_n}{n}.$$

Apsolutna vrijednost najvjerojatnije pogreške svakog pojedinog mjerenja (niz apsolutnih odstupanja) je

$$|A_1|=|x_1-\bar{x}| \quad , \quad |A_2|=|x_2-\bar{x}| \quad , \quad |A_3|=|x_3-\bar{x}| \quad , \quad ... \quad , \quad |A_n|=|x_n-\bar{x}|.$$

Najveća (maksimalna) apsolutna pogreška jest najveće odstupanje u nizu svih apsolutnih odstupanja.

$$|A|_m=\max\{|A_1| \; , \; |A_2| \; , \; |A_3| \; , \; ... \; , \; |A_n|\}$$

Najveće relativno odstupanje (maksimalna relativna pogreška) r pokazuje kolika je učinjena pogreška prilikom mjerenja u usporedbi s mjerenom veličinom, a izražava se u postocima (%).

$$r=\frac{|A|_m}{\bar{x}} \quad \text{ili} \quad r=\frac{|A|_m}{\bar{x}}\cdot 100\%.$$

Rezultat mjerenja (mjerni rezultat) prikazuje se u obliku

$$x=\bar{x}\pm|A|_m.$$

Neka je y = a^3. Tada vrijedi:

$$y\pm\Delta y=(a\pm\Delta a)^3 \Rightarrow \left[\begin{array}{c}\text{kub zbroja i razlike}\\ (a\pm b)^3=a^3\pm 3\cdot a^2\cdot b+3\cdot a\cdot b^2\pm b^3\end{array}\right]\Rightarrow$$

$$\Rightarrow y\pm\Delta y=a^3\pm 3\cdot a^2\cdot\Delta a+3\cdot a\cdot(\Delta a)^2\pm(\Delta a)^3\Rightarrow\left[\begin{array}{c}\Delta a \text{ je jako mala veličina}\\ \text{u odnosu na a pa vrijedi}\\ (\Delta a)^2=0 \; , \; (\Delta a)^3=0\end{array}\right]\Rightarrow$$

$$\Rightarrow y\pm\Delta y=a^3\pm 3\cdot a^2\cdot\Delta a+3\cdot a\cdot 0\pm 0\Rightarrow y\pm\Delta y=a^3\pm 3\cdot a^2\cdot\Delta a\Rightarrow\left[\; y=a^3 \;\right]\Rightarrow$$

$$\Rightarrow y\pm\Delta y=y\pm 3\cdot a^2\cdot\Delta a\Rightarrow y\pm\Delta y=y\pm 3\cdot a^2\cdot\Delta a\Rightarrow\pm\Delta y=\pm 3\cdot a^2\cdot\Delta a\Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta y=3\cdot a^2\cdot\Delta a\Rightarrow \Delta a^3=3\cdot a^2\cdot\Delta a.$$

Relativna greška iznosi:

$$\left.\begin{array}{l}\Delta y=3\cdot a^2\cdot\Delta a\\ y=a^3\end{array}\right\}\Rightarrow\left[\; r=\frac{\Delta y}{y} \;\right]\Rightarrow r=\frac{3\cdot a^2\cdot\Delta a}{a^3}\Rightarrow r=\frac{3\cdot a^2\cdot\Delta a}{a^3}\Rightarrow r=3\cdot\frac{\Delta a}{a}.$$

Vježba 154

Odredi maksimalnu apsolutnu i relativnu pogrešku za veličinu: a^2.

Rezultat: $\Delta a^2=2\cdot a\cdot\Delta a, \; r=2\cdot\frac{\Delta a}{a}.$

Zadatak 155 (Max, gimnazija)

Odredi maksimalnu apsolutnu i relativnu pogrešku za veličinu: a · b.

Rješenje 155

Mjeriti znači uspoređivati neku nepoznatu veličinu s poznatom. Budući da se pri svakom mjerenju javljaju slučajne pogreške traženu veličinu moramo izmjeriti više puta.

$$x_1 \quad , \quad x_2 \quad , \quad x_3 \quad , \quad ... \quad , \quad x_n.$$

Srednja vrijednost (aritmetička sredina) mjerenja $\bar{x}$ ujedno je i najvjerojatnija prava vrijednost.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + ... + x_n}{n}.$$

Apsolutna vrijednost najvjerojatnije pogreške svakog pojedinog mjerenja (niz apsolutnih odstupanja) je

$$|A_1| = |x_1 - \bar{x}| \quad , \quad |A_2| = |x_2 - \bar{x}| \quad , \quad |A_3| = |x_3 - \bar{x}| \quad , \quad ... \quad , \quad |A_n| = |x_n - \bar{x}|.$$

Najveća (maksimalna) apsolutna pogreška jest najveće odstupanje u nizu svih apsolutnih odstupanja.

$$|A|_m = \max\{|A_1| , |A_2| , |A_3| , ... , |A_n|\}$$

Najveće relativno odstupanje (maksimalna relativna pogreška) r pokazuje kolika je učinjena pogreška prilikom mjerenja u usporedbi s mjerenom veličinom, a izražava se u postocima (%).

$$r = \frac{|A|_m}{\bar{x}} \quad \text{ili} \quad r = \frac{|A|_m}{\bar{x}} \cdot 100\%.$$

Rezultat mjerenja (mjerni rezultat) prikazuje se u obliku

$$x = \bar{x} \pm |A|_m.$$

Neka je y = a · b. Tada vrijedi:

$$y \pm \Delta y = (a \pm \Delta a) \cdot (b \pm \Delta b) \Rightarrow y \pm \Delta y = a \cdot b \pm a \cdot \Delta b \pm \Delta a \cdot b + \Delta a \cdot \Delta b \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{c} \Delta a \text{ i } \Delta b \text{ su jako male veličine} \\ \text{u odnosu na a i b pa vrijedi} \\ \Delta a \cdot \Delta b = 0 \end{array}\right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y \pm \Delta y = a \cdot b \pm a \cdot \Delta b \pm \Delta a \cdot b + 0 \Rightarrow y \pm \Delta y = a \cdot b \pm a \cdot \Delta b \pm \Delta a \cdot b \Rightarrow [y = a \cdot b] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y \pm \Delta y = y \pm a \cdot \Delta b \pm \Delta a \cdot b \Rightarrow y \pm \Delta y = y \pm a \cdot \Delta b \pm \Delta a \cdot b \Rightarrow \pm \Delta y = \pm a \cdot \Delta b \pm \Delta a \cdot b \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \pm \Delta y = \pm(a \cdot \Delta b + \Delta a \cdot b) \Rightarrow \Delta y = a \cdot \Delta b + \Delta a \cdot b \Rightarrow \Delta y = \Delta a \cdot b + a \cdot \Delta b.$$

Relativna greška iznosi:

$$\left.\begin{array}{l} \Delta y = \Delta a \cdot b + a \cdot \Delta b \\ y = a \cdot b \end{array}\right\} \Rightarrow \left[r = \frac{\Delta y}{y}\right] \Rightarrow r = \frac{\Delta a \cdot b + a \cdot \Delta b}{a \cdot b} \Rightarrow r = \frac{\Delta a \cdot b}{a \cdot b} + \frac{a \cdot \Delta b}{a \cdot b} = \frac{\Delta a \cdot b}{a \cdot b} + \frac{a \cdot \Delta b}{a \cdot b} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}.$$

Vježba 155

Odredi maksimalnu apsolutnu i relativnu pogrešku za veličinu: $\frac{a}{b}$.

Rezultat: $\Delta\frac{a}{b} = \frac{\Delta a \cdot b + a \cdot \Delta b}{b^2}, \; r = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}.$

Zadatak 156 (Kolačić, gimnazija)

Pretvori $3\,\frac{dm^3}{g}$ u $\frac{m^3}{kg}$.

Rješenje 156

$1\ m = 10^1\ dm$	$1\ m^3 = 10^3\ dm^3$
$1\ dm = 10^{-1}\ m$	$1\ dm^3 = 10^{-3}\ m^3$
$1\ m = 10^2\ cm$	$1\ m^3 = 10^6\ cm^3$

$1\ cm = 10^{-2}\ m$	$1\ cm^3 = 10^{-6}\ m^3$
$1\ kg = 10^3\ g$	$1\ g = 10^{-3}\ kg$

$$3\ \frac{dm^3}{g} = 3\ \frac{10^{-3}\ m^3}{10^{-3}\ kg} = 3\ \frac{10^{-3}\ m^3}{10^{-3}\ kg} = 3\ \frac{m^3}{kg}.$$

Vježba 156

Pretvori $3\ \frac{g}{cm^3}$ u $\frac{kg}{m^3}$.

Rezultat: $3 \cdot 10^3\ \frac{kg}{m^3}$.

Zadatak 157 (Marko, strukovna škola)

Gibajući se pravocrtno u istom smjeru, tijelo prvi dio puta dug 60 m prijeđe za 6 s, sljedećih 300 m prijeđe za 10 s, a posljednjih 40 m za 4 s. Kolika je srednja brzina tijela na cijelom putu?

$$A.\ 12\ \frac{m}{s} \qquad B.\ 16\ \frac{m}{s} \qquad C.\ 20\ \frac{m}{s} \qquad D.\ 15\ \frac{m}{s}$$

Rješenje 157

$s_1 = 60$ m, $t_1 = 6$ s, $s_2 = 300$ m, $t_2 = 10$ s, $s_3 = 40$ m, $t_3 = 4$ s, $v = ?$

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

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

Srednja brzina v tijela na cijelom putu s jednaka je omjeru (količniku) ukupno prijeđenog puta

$$s = s_1 + s_2 + s_3$$

i ukupno proteklog vremena

$$t = t_1 + t_2 + t_3.$$

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{60\ m + 300\ m + 40\ m}{6\ s + 10\ s + 4\ s} = 20\ \frac{m}{s}.$$

Odgovor je pod C.

Vježba 157

Gibajući se pravocrtno u istom smjeru, tijelo prvi dio puta dug 50 m prijeđe za 5 s, sljedećih 310 m prijeđe za 11 s, a posljednjih 40 m za 4 s. Kolika je srednja brzina tijela na cijelom putu?

$$A.\ 12\ \frac{m}{s} \qquad B.\ 16\ \frac{m}{s} \qquad C.\ 20\ \frac{m}{s} \qquad D.\ 15\ \frac{m}{s}$$

Rezultat: C.

Zadatak 158 (Katarina, strukovna škola)

Kosa mjesečno naraste 0.01 m. Kolika je brzina kose izražena u m/s? Za koje vrijeme kosa naraste 6 cm? (1 mjesec = 30 dana)

Rješenje 158

t = 1 mj = 30 dana = [30 · 24 · 3600] = 2592000 s, d = 0.01 m, s = 6 cm = 0.06 m, v = ?, t_s = ?

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

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

gdje je v stalna, konstantna brzina kojom se tijelo giba.
Brzina rasta kose iznosi:

$$v = \frac{d}{t} = \frac{0.01\ m}{2592000\ s} = 3.858 \cdot 10^{-9}\ \frac{m}{s}.$$

Računamo vrijeme za koje kosa naraste 6 cm.

$$t_s = \frac{s}{v} = \frac{0.06\ m}{3.858 \cdot 10^{-9}\ \frac{m}{s}} = 15552099.53\ s = \left[\begin{array}{l}\text{sekunde pretvaramo u sate} \\ \text{tako da dijelimo sa } 3600\end{array}\right] = [15552099.53 : 3600] =$$

$$= 4320.03\ h = \left[\begin{array}{l}\text{sate pretvaramo u dane} \\ \text{tako da dijelimo sa } 24\end{array}\right] = [4320.03 : 24] = 180\ dana = 6\ mjeseci.$$

Ili ovako:
Ako kosa mjesečno naraste 0.01 m, onda će 6 cm = 0.06 m narasti za 6 puta duže vrijeme, tj. za 6 mjeseci.

Vježba 158

Kosa mjesečno naraste 1 cm. Kolika je brzina kose izražena u m/s? (1 mjesec = 30 dana)

Rezultat: $3.858 \cdot 10^{-9}$ m/s.

Zadatak 159 (Katarina, strukovna škola)

Automobil se giba dva sata brzinom v_1 = 80 km/h i potom 1.5 h brzinom v_2 = 60 km/h. Koliki je put prevalio automobil? Kolika je srednja brzina na cijelom putu?

Rješenje 159

t_1 = 2 h, v_1 = 80 km/h, t_2 = 1.5 h, v_2 = 60 km/h, s = ?, 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.
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

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

Put s koji je prevalio automobil jednak je zbroju putova s_1 i s_2 koje je prešao za vrijeme t_1 i t_2 vozeći brzinama v_1 i v_2.

$$s = s_1 + s_2 \;\Rightarrow\; s = v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2 = 80\,\frac{km}{h} \cdot 2\;h + 60\,\frac{km}{h} \cdot 1.5\;h = 250\;km.$$

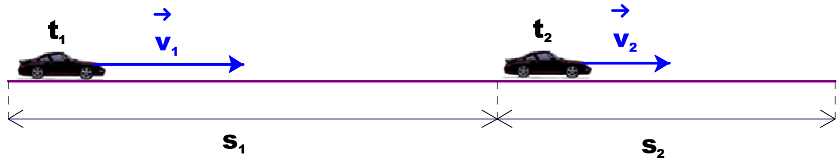
Srednja brzina v automobila na cijelom putu s jednaka je omjeru (količniku) ukupno prijeđenog puta

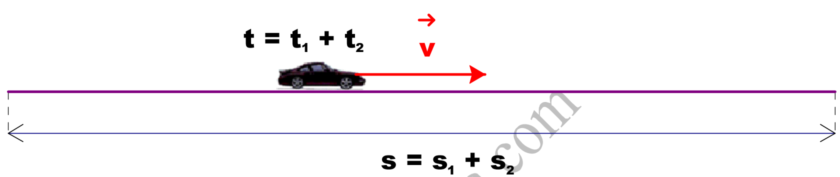
$$s = s_1 + s_2$$

i ukupno proteklog vremena

$$t = t_1 + t_2.$$

$$v = \frac{s}{t} \;\Rightarrow\; v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \;\Rightarrow\; v = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = \frac{80\,\frac{km}{h} \cdot 2\;h + 60\,\frac{km}{h} \cdot 1.5\;h}{2\;h + 1.5\;h} = 71.43\,\frac{km}{h}.$$





Vježba 159

Automobil se giba 120 minuta brzinom v_1 = 80 km/h i potom 90 minuta brzinom v_2 = 60 km/h. Koliki je put prevalio automobil?

Rezultat: 250 km.

Zadatak 160 (Zdravka, srednja škola)

Zagreb i Split udaljeni su 400 kilometara. Iz Zagreba prema Splitu krene prvi automobilist vozeći prosječnom brzinom 70 km/h. Istodobno iz Splita krene drugi automobilist prosječnom brzinom 90 km/h. Na kojoj će se udaljenosti od Zagreba sresti?

Rješenje 160

s = 400 km, v_Z = 70 km/h, v_S = 90 km/h, s_Z = ?

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.
Označimo sa t vrijeme susreta automobila na putu između Zagreba i Splita.
Za vrijeme t automobil iz Zagreba prevalio je put s_Z.

$$s_Z = v_Z \cdot t.$$

Za vrijeme t automobil iz Splita prevalio je put s_S.

$$s_S = v_S \cdot t.$$

Zbroj putova s_Z i s_S jednak je udaljenosti s između Zagreba i Splita.

$$s_Z + s_S = s \;\Rightarrow\; v_Z \cdot t + v_S \cdot t = s \;\Rightarrow\; t \cdot \left(v_Z + v_S\right) = s \;\Rightarrow\; t \cdot \left(v_Z + v_S\right) = s \;/ \cdot \frac{1}{v_Z + v_S} \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = \frac{s}{v_Z + v_S}.$$

Računamo udaljenost s_Z od Zagreba na kojoj će se automobili sresti.

$$\left. \begin{array}{l} s_Z = v_Z \cdot t \\ t = \dfrac{s}{v_Z + v_S} \end{array} \right\} \Rightarrow s_Z = v_Z \cdot \frac{s}{v_Z + v_S} = 70 \frac{km}{h} \cdot \frac{400\ km}{70 \frac{km}{h} + 90 \frac{km}{h}} = 175\ km.$$

Vježba 160

Zagreb i Split udaljeni su 400 kilometara. Iz Zagreba prema Splitu krene prvi automobilist vozeći prosječnom brzinom 70 km/h. Istodobno iz Splita krene drugi automobilist prosječnom brzinom 90 km/h. Na kojoj će se udaljenosti od Splita sresti?

Rezultat: 225 km.