

Zadatak 001 (Jasna, osnovna škola)

Kako brzinu izraženu u km/h pretvoriti u m/s?

Rješenje 001

Znamo da je 1 km = 1000 m i 1 h = 3600 s.

$$1 \frac{km}{h} = 1 \cdot \frac{1000 m}{3600 s} = \frac{1000 m}{3600 s} = [\text{kratimo s 1000}] = \frac{1}{3.6} \cdot \frac{m}{s}.$$

Kada km/h pretvaramo u m/s, dijelimo s 3.6! Primjer:

$$108 \frac{km}{h} = [108 : 3.6] = 30 \cdot \frac{m}{s}.$$

Vježba 001

Pretvori 72 km/h u m/s.

Rezultat: 20 m/s.

Zadatak 002 (Jasna, osnovna škola)

Kako brzinu izraženu u m/s pretvoriti u km/h?

Rješenje 002

Znamo da je 1 km = 1000 m i 1 h = 3600 s.

$$1 \frac{m}{s} = 1 \cdot \frac{\frac{1}{1000} km}{\frac{1}{3600} h} = [\text{dvojni razlomak}] = \frac{3600}{1000} \cdot \frac{km}{h} = [\text{kratimo s 1000}] = 3.6 \cdot \frac{m}{s}.$$

Kada m/s pretvaramo u km/h, množimo s 3.6! Primjer:

$$25 \cdot \frac{m}{s} = [25 \cdot 3.6] = 90 \cdot \frac{m}{s}.$$

Vježba 002

Pretvori 10 m/s u km/h.

Rezultat: 36 km/h.

Zadatak 003 (Tomislav, osnovna škola)

Brzina nekog tijela je 6 km/min. Izrazi brzinu u m/s.

Rješenje 003

Budući da je 1 km = 1000 m i 1 min = 60 s, možemo pisati:

$$6 \cdot \frac{km}{min} = 6 \cdot \frac{1000 m}{60 s} = \frac{6000 m}{60 s} = [\text{kratimo s 60}] = 100 \cdot \frac{m}{s}.$$

Brzina je 100 m/s.

Vježba 003

Brzina nekog tijela je 12 km/min. Izrazi brzinu u m/s.

Rezultat: 200 m/s.

Zadatak 004 (Vesna, osnovna škola)

Put od 250 km automobil prijeđe za 5 h. Kolika mu je srednja brzina?

Rješenje 004

Brzinu automobila izrazit ćemo u km/h. Zato pišemo podatke:

$$s = 250 \text{ km}, \quad t = 5 \text{ h}, \quad v = ?$$

Srednja brzina tijela jednaka je omjeru prijeđenog puta i proteklog vremena:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{250 \text{ km}}{5 \text{ h}} = [\text{kratimo s 5}] = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

Srednja brzina automobila je 50 km/h.

Vježba 004

Put od 300 km automobil prijeđe za 5 h. Kolika mu je srednja brzina?

Rezultat: 60 km/h.

Zadatak 005 (Ante, osnovna škola)

Automobil krene iz stanja mirovanja. Za koje će vrijeme postići brzinu 108 km/h, ako mu je ubrzanje 0.2 m/s^2 ?

Rješenje 005

Budući da se spominje ubrzanje, gibanje je jednoliko ubrzano pravocrtno. Jedinica za brzinu je m/s!
 $v = 108 \text{ km/h} = [108 : 3.6] = 30 \text{ m/s}$, $a = 0.2 \text{ m/s}^2$, $t = ?$

$$v = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v}{a} = \frac{30 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 150 \text{ s} = 2 \text{ min } 30 \text{ s}.$$

Vrijeme je 2 min 30 s.

Vježba 005

Automobil krene iz stanja mirovanja. Za koje će vrijeme postići brzinu 72 km/h, ako mu je ubrzanje 0.4 m/s^2 ?

Rezultat: 50 s.

Zadatak 006 (Tanja, osnovna škola)

Na tijelo mase $m = 25 \text{ kg}$ djeluje sila jakosti $F = 150 \text{ N}$. Koliko je ubrzanje tijela?

Rješenje 006

Riječ je o drugom Newtonovom zakonu: Ako na tijelo djeluje stalna sila u smjeru njegova gibanja, tijelo ima akceleraciju koja je proporcionalna sili, a obrnuto proporcionalna masi tijela te ima isti smjer kao i sila.

$m = 25 \text{ kg}$, $F = 150 \text{ N}$, $a = ?$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{150 \text{ N}}{25 \text{ kg}} = \frac{150 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{25 \text{ kg}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Ubrzanje tijela je 6 m/s^2 .

Vježba 006

Na tijelo mase $m = 10 \text{ kg}$ djeluje sila jakosti $F = 80 \text{ N}$. Koliko je ubrzanje tijela?

Rezultat: 8 m/s^2 .

Zadatak 007 (Ante, osnovna škola)

Ako se automobil giba brzinom 18 m/s , zaustavi se nakon 6 s. Koliko je usporenje automobila?

Rješenje 007

$v_0 = 18 \text{ m/s}$, $t = 6 \text{ s}$, $a = ?$

$$a = \frac{v_0}{t} = \frac{18 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{6 \text{ s}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Budući da govorimo o usporenju, pišemo $a = 3 \text{ m/s}^2$. Mogli smo reći i akceleracija, ali bismo pisali $a = -3 \text{ m/s}^2$.

Vježba 007

Ako se automobil giba brzinom 20 m/s, zaustavi se nakon 5 s. Koliko je usporenje automobila?

Rezultat: -4 m/s^2 .

Zadatak 008 (Sanela, osnovna škola)

Zrakoplov se giba pravocrtno stalnom brzinom 720 km/h. Koliki put preleti za 2 minute?

Rješenje 008

$$v = 720 \text{ km/h} = [720 : 3.6] = 200 \text{ m/s}, \quad t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}, \quad s = ?$$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}, \quad 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

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.

Računamo put s zrakoplova.

$$s = v \cdot t = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 120 \text{ s} = 24000 \text{ m} = 24 \text{ km}.$$

Vježba 008

Zrakoplov se giba pravocrtno stalnom brzinom 720 km/h. Koliki put preleti za 4 minute?

Rezultat: 48 km.

Zadatak 009 (Luka, osnovna škola)

Biciklist prolazi obalom pored usidrenog broda za vrijeme 5 s. Ako bi se brod gibao u njegovom smjeru stalnom brzinom 1.5 m/s u odnosu na obalu biciklist bi pored broda prošao za 8 s. Kolika je duljina broda?

Rješenje 009

$$v - \text{brzina bicikla u odnosu na obalu}, \quad t_1 = 5 \text{ s}, \quad v_1 = 1.5 \text{ m/s}, \quad t_2 = 8 \text{ s}, \quad s = ?$$

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.

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 je biciklist brzinom v prošao pored usidrenog broda, duljine s , za vrijeme t_1 , vrijedi jednadžba:

$$s = v \cdot t_1 \Rightarrow s = 5 \cdot v.$$

Ako se brod giba brzinom v_1 u odnosu na obalu, onda je relativna brzina bicikla u odnosu na brod

$$v - v_1$$

pa bi pored broda prošao za vrijeme t_2 . Sada vrijedi jednadžba:

$$s = (v - v_1) \cdot t_2 \Rightarrow s = (v - 1.5) \cdot 8 \Rightarrow s = 8 \cdot v - 12.$$

Iz sustava jednadžbi dobije se brzina bicikla v .

$$\left. \begin{array}{l} s = 5 \cdot v \\ s = 8 \cdot v - 12 \end{array} \right\} \Rightarrow 5 \cdot v = 8 \cdot v - 12 \Rightarrow 5 \cdot v - 8 \cdot v = -12 \Rightarrow -3 \cdot v = -12 \Rightarrow \\ \Rightarrow -3 \cdot v = -12 \quad /: (-3) \Rightarrow v = 4.$$

Brzina bicikla u odnosu na obalu je.

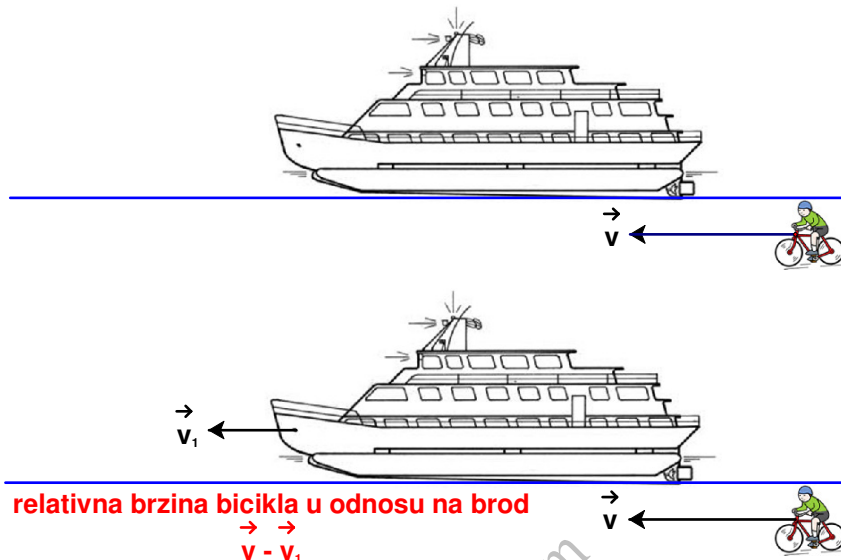
$$v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Duljina broda iznosi:

- $s = 5 \cdot v \Rightarrow s = 5 \cdot 4 \frac{m}{s} \Rightarrow s = 20 \text{ m}$

Ili ovako:

- $s = 8 \cdot v - 12 \Rightarrow s = 8 \cdot 4 \frac{m}{s} - 12 \text{ m} \Rightarrow s = 32 \text{ m} - 12 \text{ m} \Rightarrow s = 20 \text{ m}.$



Vježba 009

Biciklist prolazi obalom pored usidrenog broda za vrijeme 5 s. Ako bi se brod gibao u njegovom smjeru stalnom brzinom 1.5 m / s u odnosu na obalu biciklist bi pored broda prošao za 8 s. Kolika je brzina bicikla?

Rezultat: 4 m / s.

Zadatak 010 (Luka, osnovna škola)

Učenici su putovali autobusom na ekskurziju. Prvih 20 minuta autobus se gibao brzinom 60 km / h, a zatim brzinom 100 km / h. Srednja brzina autobusa na cijelom putu iznosila je 90 km / h. Nakon koliko je vremena autobus stigao na odredište? Koliki put je pritom prešao?

Rješenje 010

$$t_1 = 20 \text{ min} = [20 \cdot 60] = 1200 \text{ s}, \quad v_1 = 60 \text{ km / h} = [60 : 3.6] = 16.67 \text{ m / s},$$

$$v_2 = 100 \text{ km / h} = [100 : 3.6] = 27.78 \text{ m / s}, \quad v = 90 \text{ km / h} = [90 : 3.6] = 25 \text{ m / s}, \quad t = ?, \quad s = ?$$

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.

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 s_1 dio puta koji je tijelo prešlo za vrijeme t_1 , a s_2 je dio puta koji je prešlo za vrijeme t_2 . Tada je:

$$\begin{aligned}
v &= \frac{s}{t} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2} \Rightarrow v = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2} \cdot (t_1 + t_2) \Rightarrow \\
&\Rightarrow v \cdot (t_1 + t_2) = v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2 \Rightarrow v \cdot t_1 + v \cdot t_2 = v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2 \Rightarrow \\
&\Rightarrow v \cdot t_2 - v_2 \cdot t_2 = v_1 \cdot t_1 - v \cdot t_1 \Rightarrow (v - v_2) \cdot t_2 = (v_1 - v) \cdot t_1 \Rightarrow \\
&\Rightarrow (v - v_2) \cdot t_2 = (v_1 - v) \cdot t_1 \cdot \frac{1}{v - v_2} \Rightarrow t_2 = \frac{(v_1 - v) \cdot t_1}{v - v_2} = \\
&= \frac{\left(16.67 \frac{m}{s} - 25 \frac{m}{s}\right) \cdot 1200 s}{25 \frac{m}{s} - 27.78 \frac{m}{s}} = 3595.68 s = [3595.68 : 60] \approx 60 \text{ min.}
\end{aligned}$$

Ukupno je vrijeme:

$$t = t_1 + t_2 = 20 \text{ min} + 60 \text{ min} = 80 \text{ min.}$$

Prevaljeni put s iznosi:

$$\bullet \quad s = v \cdot t = \left[\begin{array}{l} v = 90 \frac{km}{h} \\ t = 80 \text{ min} = [80 : 60] = \frac{4}{3} h \end{array} \right] = 90 \frac{km}{h} \cdot \frac{4}{3} h = 120 \text{ km.}$$

Ili ovako:

$$\bullet \quad s = s_1 + s_2 \Rightarrow s = v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2 = \left[\begin{array}{l} v_1 = 60 \frac{km}{h}, t_1 = 20 \text{ min} = [20 : 60] = \frac{1}{3} h \\ v_2 = 100 \frac{km}{h}, t_2 = 60 \text{ min} = [60 : 60] = 1 h \end{array} \right] = \\
= 60 \frac{km}{h} \cdot \frac{1}{3} h + 100 \frac{km}{h} \cdot 1 h = 20 \text{ km} + 100 \text{ km} = 120 \text{ km.}$$

Vježba 010

Učenci su putovali autobusom na ekskurziju. Prvih 40 minuta autobus se gibao brzinom 60 km / h, a zatim brzinom 100 km / h. Srednja brzina autobusa na cijelom putu iznosila je 90 km / h. Nakon koliko je vremena autobus stigao na odredište?

Rezultat: 200 min.