

Zadatak 221 (Vinko, srednja škola)

Dva vlaka gibaju se jedan prema drugome brzinama v_1 i v_2 . Duljina svakog vagona prvog vlaka je l_1 , a njihov broj je n_1 . Duljina svakog vagona drugog vlaka je l_2 , a njihov broj je n_2 . Koliko vremena putnik iz jednog i drugog vlaka vidi vagone vlaka sa kojim se mimoilazi vlak u kojem se on nalazi?

Rješenje 221

$$v_1, \quad v_2, \quad l_1, \quad n_1, \quad l_2, \quad n_2, \quad t_1 = ?, \quad t_2 = ?$$

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.

Duljina prvog vlaka je

$$d_1 = n_1 \cdot l_1.$$

Duljina drugog vlaka je

$$d_2 = n_2 \cdot l_2.$$

Budući da se vlakovi mimoilaze (gibajući se jedan prema drugome), relativna brzina putnika u vlakovima jednaka je zbroju brzina vlakova v_1 i v_2 u odnosu na tlo:

$$v = v_1 + v_2.$$

Vrijeme za koje putnik iz:

- prvog vlaka vidi vagone drugog vlaka iznosi

$$t_1 = \frac{d_2}{v} \Rightarrow t_1 = \frac{n_2 \cdot l_2}{v_1 + v_2}$$

- drugog vlaka vidi vagone prvog vlaka iznosi

$$t_2 = \frac{d_1}{v} \Rightarrow t_2 = \frac{n_1 \cdot l_1}{v_1 + v_2}.$$



d_1



d_2

Vježba 221

Dva vlaka gibaju se jedan prema drugome brzinama v . Duljina svakog vagona prvog vlaka je l_1 , a njihov broj je n . Duljina svakog vagona drugog vlaka je l_2 , a njihov broj je n . Koliko vremena putnik iz jednog i drugog vlaka vidi vagone vlaka sa kojim se mimoilazi vlak u kojem se on nalazi?

Rezultat: $t_1 = \frac{n \cdot l_2}{2 \cdot v}, \quad t_2 = \frac{n \cdot l_1}{2 \cdot v}.$

Zadatak 222 (Rex, gimnazija)

Tijelo se giba pravocrtno i na jednakim dijelovima puta, duljine s , ima stalne brzine $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$. Kolika je srednja brzina tijela?

Rješenje 222

$$s_1 = s_2 = s_3 = \dots = s_n = s, \quad v_1, \quad v_2, \quad v_3, \quad \dots \quad v_n, \quad v = ?$$

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:

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

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n}{\frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2} + \frac{s_3}{v_3} + \dots + \frac{s_n}{v_n}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{\overbrace{s + s + s + \dots + s}^{n \text{ - puta}}}{\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2} + \frac{s}{v_3} + \dots + \frac{s}{v_n}} \Rightarrow v = \frac{n \cdot s}{\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2} + \frac{s}{v_3} + \dots + \frac{s}{v_n}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{n \cdot s}{s \cdot \left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3} + \dots + \frac{1}{v_n} \right)} \Rightarrow v = \frac{n \cdot s}{s \cdot \left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3} + \dots + \frac{1}{v_n} \right)}$$

$$\Rightarrow v = \frac{n}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3} + \dots + \frac{1}{v_n}} \Rightarrow v = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{v_i}}.$$

Vježba 222

Tijelo se giba pravocrtno i na jednakim dijelovima puta, duljine s , ima stalne brzine v_1, v_2, v_3 . Kolika je srednja brzina tijela?

Rezultat:
$$v = \frac{3}{\sum_{i=1}^3 \frac{1}{v_i}}.$$

Zadatak 223 (Rex, gimnazija)

Tijelo se giba pravocrtno tako da u jednakim vremenskim intervalima, duljine Δt , ima stalne brzine $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$. Kolika je srednja brzina tijela?

Rješenje 223

$$t_1 = t_2 = t_3 = \dots = t_n = \Delta t, \quad v_1, v_2, v_3, \dots, v_n, \quad v = ?$$

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:

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

$$\begin{aligned} v &= \frac{s}{t} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} \Rightarrow v = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2 + v_3 \cdot t_3 + \dots + v_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} \Rightarrow \\ &\Rightarrow v = \frac{v_1 \cdot \Delta t + v_2 \cdot \Delta t + v_3 \cdot \Delta t + \dots + v_n \cdot \Delta t}{\underbrace{\Delta t + \Delta t + \Delta t + \dots + \Delta t}_{n \cdot \Delta t}} \Rightarrow v = \frac{(v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n) \cdot \Delta t}{n \cdot \Delta t} \Rightarrow \\ &\Rightarrow v = \frac{(v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n) \cdot \Delta t}{n \cdot \Delta t} \Rightarrow v = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n}{n} \Rightarrow v = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}. \end{aligned}$$

Vježba 223

Tijelo se giba pravocrtno tako da u jednakim vremenskim intervalima, duljine Δt , ima stalne brzine v_1, v_2, v_3 . Kolika je srednja brzina tijela?

Rezultat:
$$v = \frac{\sum_{i=1}^3 v_i}{3}.$$

Zadatak 224 (Ante, srednja škola)

Iz svjetionika je istodobno odaslan zvučni signal kroz vodu i kroz zrak. Na brodu su ti signali primljeni u razmaku od 20 s. Brzina zvuka u zraku je 340 m/s, a u vodi 1450 m/s. Brod je od svjetionika udaljen:

- A. 8883 m B. 3900 m C. 22.8 km D. 6800 m

Rješenje 224

$$\Delta t = 20 \text{ s}, \quad v_1 = 340 \text{ m/s}, \quad v_2 = 1450 \text{ m/s}, \quad s = ?$$

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.

1. inačica

Neka je:

- t_1 vrijeme za koje zvučni signal prevali put s od svjetionika do broda
- t_2 vrijeme za koje svjetlosni signal prijeđe put s od svjetionika do broda.

Uočimo da je $t_1 > t_2$. Tada vrijedi:

$$\begin{aligned} t_1 - t_2 = \Delta t &\Rightarrow \frac{s}{v_1} - \frac{s}{v_2} = \Delta t \Rightarrow s \cdot \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right) = \Delta t \Rightarrow s \cdot \frac{v_2 - v_1}{v_1 \cdot v_2} = \Delta t \Rightarrow \\ &\Rightarrow s \cdot \frac{v_2 - v_1}{v_1 \cdot v_2} = \Delta t \cdot \frac{v_1 \cdot v_2}{v_2 - v_1} \Rightarrow s = \Delta t \cdot \frac{v_1 \cdot v_2}{v_2 - v_1} = 20 \text{ s} \cdot \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1450 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1450 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 8882.88 \text{ m} \approx 8883 \text{ m}. \end{aligned}$$

Odgovor je pod A.

2. inačica

Neka je:

- t vrijeme za koje svjetlosni signal prevali put s od svjetionika do broda

- $t + \Delta t$ vrijeme za koje zvučni signal prijeđe put s od svjetionika do broda.
Tada je:

$$\left. \begin{array}{l} s = v_1 \cdot (t + \Delta t) \\ s = v_2 \cdot t \end{array} \right\} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \text{oduzmemo} \\ \text{jednadžbe} \end{array} \right] \Rightarrow s - s = v_1 \cdot (t + \Delta t) - v_2 \cdot t \Rightarrow 0 = v_1 \cdot t + v_1 \cdot \Delta t - v_2 \cdot t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_2 \cdot t - v_1 \cdot t = v_1 \cdot \Delta t \Rightarrow t \cdot (v_2 - v_1) = v_1 \cdot \Delta t \Rightarrow t \cdot (v_2 - v_1) = v_1 \cdot \Delta t \cdot \frac{1}{v_2 - v_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = \frac{v_1 \cdot \Delta t}{v_2 - v_1}.$$

Udaljenost s broda od svjetionika iznosi:

$$\left. \begin{array}{l} t = \frac{v_1 \cdot \Delta t}{v_2 - v_1} \\ s = v_2 \cdot t \end{array} \right\} \Rightarrow s = v_2 \cdot \frac{v_1 \cdot \Delta t}{v_2 - v_1} \Rightarrow s = \Delta t \cdot \frac{v_1 \cdot v_2}{v_2 - v_1} =$$

$$= 20 \text{ s} \cdot \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1450 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1450 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 8882.88 \text{ m} \approx 8883 \text{ m}.$$

Odgovor je pod A.



Vježba 224

Iz svjetionika je istodobno odaslan zvučni signal kroz vodu i kroz zrak. Na brodu su ti signali primljeni u razmaku od 10 s. Brzina zvuka u zraku je 340 m/s , a u vodi 1450 m/s . Brod je od svjetionika udaljen:

- A. 4441.44 m B. 4800.24 m C. 12.4 km D. 6800 m

Rezultat: A.

Zadatak 225 (Dalibor, srednja škola)

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

Rješenje 225

$$h = 430 \text{ km} = 4.3 \cdot 10^5 \text{ m}, \quad t = 1 \text{ h } 45 \text{ min} = [1 \cdot 3600 + 45 \cdot 60] = 6300 \text{ s},$$

$$R = 6370 \text{ km} = 6.37 \cdot 10^6 \text{ m}, \quad v = ?$$

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.

Opseg kružnice polumjera r iznosi:

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

Budući da je staza satelita oko Zemlje kružnica, duljina puta jednaka je opsegu kružnice polumjera

$$r = R + h.$$

Brzina satelita iznosi:

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow [s = 2 \cdot r \cdot \pi] \Rightarrow v = \frac{2 \cdot r \cdot \pi}{t} \Rightarrow v = \frac{2 \cdot (R + h) \cdot \pi}{t} =$$

$$= \frac{2 \cdot (6.37 \cdot 10^6 \text{ m} + 4.3 \cdot 10^5 \text{ m}) \cdot \pi}{6300 \text{ s}} = 6781.85 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 6.78 \frac{\text{km}}{\text{s}}.$$

Vježba 225

Kojom se brzinom giba satelit oko Zemlje na visini 430 km, ako se na mjestu polaska pojavi nakon 105 min? (srednji polumjer Zemlje $R = 6370 \text{ km}$)

Rezultat: 6.78 km / s.

Zadatak 226 (Melita, srednja škola)

Vozeći brzinom 90 km / h automobil stigne bicikl brzine 18 km / h za 25 sekundi. Kolika je bila početna udaljenost automobila i bicikla?

Rješenje 226

$$v_1 = 90 \text{ km / h} = [90 : 3.6] = 25 \text{ m / s}, \quad v_2 = 18 \text{ km / h} = [18 : 3.6] = 5 \text{ m / s}, \quad t = 25 \text{ s},$$

$$s = ?$$

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 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 **usporredno u istom smjeru**, relativna brzina v 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:

$$v = v_1 - v_2.$$



Relativna brzina automobila u odnosu na bicikl je

$$v = v_1 - v_2.$$

Početna udaljenost automobila i bicikla iznosila je s , a nakon t sekundi automobil će stići bicikla pa vrijedi:

$$s = v \cdot t \Rightarrow s = (v_1 - v_2) \cdot t = \left(25 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cdot 25 \text{ s} = 500 \text{ m} = 0.5 \text{ km}.$$

Vježba 226

Vozeći brzinom 90 km / h automobil stigne bicikl brzine 18 km / h za 50 sekundi. Kolika je bila početna udaljenost automobila i bicikla?

Rezultat: 1 km.

Zadatak 227 (Melita, srednja škola)

Vozeći brzinom 90 km/h putnički vlak duljine 150 m pretekne teretni vlak duljine 410 m za 65 sekundi. Kolika je brzina teretnog vlaka?

Rješenje 227

$$v_1 = 90 \text{ km/h} = [90 : 3.6] = 25 \text{ m/s}, \quad d_1 = 150 \text{ m}, \quad d_2 = 410 \text{ m}, \quad t = 65 \text{ s}, \\ v_2 = ?$$

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

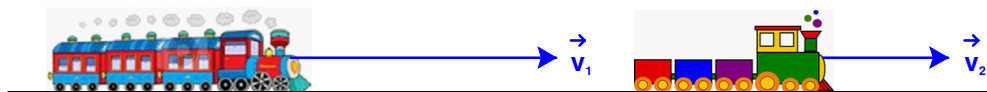
$$s = v \cdot t,$$

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

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 **usporredno u istom smjeru**, relativna brzina v 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:

$$v = v_1 - v_2.$$



Relativna brzina putničkog vlaka u odnosu na teretni vlak je

$$v = v_1 - v_2.$$

Da bi putnički vlak pretekao teretni mora prijeći put jednak zbroju vlastite duljine d_1 i duljine teretnog vlaka d_2 .

$$d_1 + d_2 = v \cdot t \Rightarrow d_1 + d_2 = (v_1 - v_2) \cdot t \Rightarrow d_1 + d_2 = v_1 \cdot t - v_2 \cdot t \Rightarrow v_2 \cdot t = v_1 \cdot t - (d_1 + d_2) \Rightarrow \\ \Rightarrow v_2 \cdot t = v_1 \cdot t - (d_1 + d_2) \quad / \cdot \frac{1}{t} \Rightarrow v_2 = v_1 - \frac{d_1 + d_2}{t} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} - \frac{150 \text{ m} + 410 \text{ m}}{65 \text{ s}} = 16.38 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Vježba 227

Vozeći brzinom 90 km/h putnički vlak duljine 300 m pretekne teretni vlak duljine 820 m za 130 sekundi. Kolika je brzina teretnog vlaka?

Rezultat: 16.38 m/s.

Zadatak 228 (Andrija, tehnička škola)

Zvučni signal automobila brzine 90 km/h začuo se kao odjek od prepreke u smjeru gibanja automobila nakon 3.4 s. Koliko je daleko bila prepreka u trenutku odašiljanja i primanja signala? (brzina zvuka u zraku $v = 330 \text{ m/s}$)

Rješenje 228

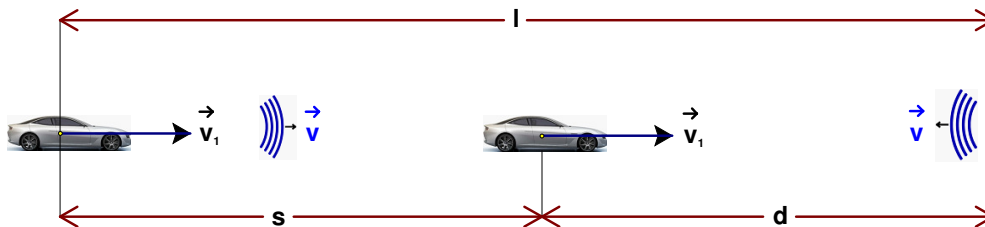
$$v_1 = 90 \text{ km/h} = [90 : 3.6] = 25 \text{ m/s}, \quad \Delta t = 3.4 \text{ s}, \quad v = 330 \text{ m/s}, \quad l = ?, \quad d = ?$$

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.

Za vrijeme Δt zvuk je prešao put $l + d$, a automobil put s .



Računamo koliko je daleko bila prepreka u trenutku odašiljanja signala.

$$\left. \begin{aligned} d &= l - s \\ l + d &= v \cdot \Delta t \end{aligned} \right\} \Rightarrow l + l - s = v \cdot \Delta t \Rightarrow 2 \cdot l - s = v \cdot \Delta t \Rightarrow [s = v_1 \cdot \Delta t] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \cdot l - v_1 \cdot \Delta t = v \cdot \Delta t \Rightarrow 2 \cdot l = v \cdot \Delta t + v_1 \cdot \Delta t \Rightarrow 2 \cdot l = (v + v_1) \cdot \Delta t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \cdot l = (v + v_1) \cdot \Delta t \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow l = \frac{(v + v_1) \cdot \Delta t}{2} = \frac{\left(330 \frac{m}{s} + 25 \frac{m}{s}\right) \cdot 3.4 s}{2} = 603.5 m.$$

Računamo koliko je daleko bila prepreka u trenutku primanja signala.

$$d = l - s \Rightarrow [s = v_1 \cdot \Delta t] \Rightarrow d = l - v_1 \cdot \Delta t = 603.5 m - 25 \frac{m}{s} \cdot 3.4 s = 518.5 m.$$

Vježba 228

Zvučni signal automobila brzine 90 km/h začuo se kao odjek od prepreke u smjeru gibanja automobila nakon 4 s. Koliko je daleko bila prepreka u trenutku odašiljanja signala? (brzina zvuka u zraku $v = 330 \text{ m/s}$)

Rezultat: 710 m.

Zadatak 229 (Marina, srednja škola)

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 229

$$l = 366 \text{ m}, \quad \Delta t = 1 \text{ s}, \quad v_1 = 330 \text{ m/s u zraku}, \quad v_2 = ? \text{ u bakru}$$

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.

1. inačica

Vrijeme za koje zvučni signal stigne do drugog kraja cijevi kroz zrak iznosi:

$$t_1 = \frac{l}{v_1} = \frac{366 \text{ m}}{330 \frac{m}{s}} = 1.1091 \text{ s.}$$

Kroz bakar stigne za Δt prije pa vrijedi:

$$\left. \begin{aligned} t_2 &= t_1 - \Delta t \\ v_2 &= \frac{l}{t_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_2 = \frac{l}{t_1 - \Delta t} = \frac{366 \text{ m}}{1.1091 \text{ s} - 1 \text{ s}} = 3354.72 \frac{m}{s}.$$

2. inačica

Mjerne jedinice napisane su u SI sustavu pa ih, zbog jednostavnosti, možemo izostaviti. Budući da je

Δt razlika u vremenu, vrijedi jednačba:

$$\begin{aligned} \frac{l}{v_2} &= \frac{l}{v_1} - \Delta t \Rightarrow \frac{l}{v_2} = \frac{l}{v_1} - 1 \Rightarrow \frac{l}{v_2} = \frac{l}{v_1} - \frac{1}{1} \Rightarrow \frac{l}{v_2} = \frac{l - v_1}{v_1} \Rightarrow \\ \Rightarrow \left[\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{d}{c} \right] &\Rightarrow \frac{v_2}{l} = \frac{v_1}{l - v_1} \Rightarrow \frac{v_2}{l} = \frac{v_1}{l - v_1} \cdot l \Rightarrow v_2 = \frac{l \cdot v_1}{l - v_1} = \\ &= \frac{366 \cdot 330}{366 - 330} = 3355 \frac{m}{s}. \end{aligned}$$

Razlika u rezultatu je zbog zaokruživanja.

Vježba 229

Na jednom kraju bakrene cijevi duljine 0.366 km 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?

Rezultat: 3355 m / s.

Zadatak 230 (Mimi, gimnazija)

Da prijeđe put između dva grada autobusu treba određeno vrijeme. Jednu četvrtinu tog vremena vozio je brzinom 45 km / h, a ostalo vrijeme brzinom 75 km / h. Nađite prosječnu brzinu autobusa na cijelom putu.

Rješenje 230

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

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:

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

1. inačica

$$\begin{aligned} v = \frac{s}{t} \Rightarrow v = \frac{s_1 + s_2}{t} \Rightarrow v = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t} \Rightarrow v = \frac{v_1 \cdot \frac{1}{4} \cdot t + v_2 \cdot \frac{3}{4} \cdot t}{t} \Rightarrow v = \frac{t \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot v_1 + \frac{3}{4} \cdot v_2 \right)}{t} \Rightarrow \\ \Rightarrow v = \frac{t \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot v_1 + \frac{3}{4} \cdot v_2 \right)}{t} \Rightarrow v = \frac{1}{4} \cdot v_1 + \frac{3}{4} \cdot v_2 = \frac{1}{4} \cdot 45 \frac{km}{h} + \frac{3}{4} \cdot 75 \frac{km}{h} = 67.5 \frac{km}{h}. \end{aligned}$$

2. inačica

Neka je t ukupno vrijeme vožnje autobusa. Jednu četvrtinu tog vremena vozio je brzinom 45 km / h pa je prešao put

$$s_1 = 45 \frac{km}{h} \cdot \frac{1}{4} \cdot t.$$

Drugi dio puta vozio je brzinom 75 km / h pa je prevaljeni put iznosio

$$s_2 = 75 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{3}{4} \cdot t.$$

Tada je cijeli put jednak

$$s = s_1 + s_2 \Rightarrow s = 45 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1}{4} \cdot t + 75 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{3}{4} \cdot t \Rightarrow s = \left(\frac{45 \text{ km}}{4 \text{ h}} + \frac{225 \text{ km}}{4 \text{ h}} \right) \cdot t \Rightarrow s = \frac{270 \text{ km}}{4 \text{ h}} \cdot t.$$

Budući da je put jednak umnošku brzine i vremena, zaključujemo da je prosječna brzina autobusa jednaka

$$v = \frac{270 \text{ km}}{4 \text{ h}} = 67.5 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

Vježba 230

Da prijeđe put između dva grada autobusu treba određeno vrijeme. Jednu četvrtinu tog vremena vozio je brzinom 40 km / h, a ostalo vrijeme brzinom 70 km / h. Nađite prosječnu brzinu autobusa na cijelom putu.

Rezultat: 62.5 km / h.

www.halapa.com