

ZADATAK 1.

(Molim proučiti stranu 94; poglavlje 8.2; ZAKON OČUVANJA KOLIČINE GIBANJA)

Čovjek trči brzinom 8 km/h i stigne kolica mase 80 kg koja se gibaju brzinom 2,9 km/h te skoči u njih. Masa čovjeka je 60 kg.

- Kolikom brzinom će se sada gibati kolica?
- Kolikom brzinom bi se gibala kolica da je čovjek trčao u susret kolicima i skočio u njih?

$$m_{\text{c}}=60(\text{kg})$$

$$m_{\text{k}}=80(\text{kg})$$

$$v_{\text{c}}=8(\text{km/h})=2,22(\text{m/s})$$

$$v_{\text{k}}=2,9(\text{km/h})=0,81(\text{m/s})$$

$$v_{\text{a}}=?$$

$$v_{\text{b}}=?$$

ZADATAK 2.

(Molim proučiti stranu 94; poglavlje 8.2; ZAKON OČUVANJA KOLIČINE GIBANJA)

(Molim proučiti stranu 91; poglavlje 8.1; IMPULS SILE)

Dva tijela mase $m_1=4\text{kg}$ i $m_2=1\text{kg}$ povezana su tankim koncem i leže na glatkome horizontalnome stolu. Oba tijela pokrenemo istodobno impulsom od 20Ns. Pritom konac pukne, tijelo mase m_2 odleti velikom brzinom, a tijelo mase m_1 kreće se brzinom 50cm/s u istome smjeru. Trenje možemo zanemariti. Koliki je impuls sile primilo tijelo mase m_1 , a koliki tijelo mase m_2 , te kolika je brzina tijela mase m_2 ?

$$m_1=4(\text{kg})$$

$$m_2=1(\text{kg})$$

$$Ft=20(\text{Ns})$$

$$v_{11}=0(\text{m/s})$$

$$v_{21}=0(\text{m/s})$$

$$v_{12}=50(\text{cm/s})=0,5(\text{m/s})$$

$$v_{22}=?$$

$$Ft_1=?$$

$$Ft_2=?$$

ZADATAK 3.

(Molim proučiti stranu 94; poglavlje 8.2; ZAKON OČUVANJA KOLIČINE GIBANJA)

Na površini jezera nalazi se čamac. On leži okomito na smjer obale i okrenut je prema njoj pramcem. Čamac miruje, a pramac mu je udaljen od obale 0,75m. U čamcu se nalazi čovjek koji prelazi cijelu duljinu čamca od pramca do krme. Masa čamca je 140 kg, a masa čovjeka 60 kg.

- Koliki je omjer brzine kretanja čovjeka i čamca u odnosu prema obali?
- Je li pri tom kretanju čamac pristao uz obalu ako je dugačak 2m?

Otpor vode zanemarimo.

$$m_1=140(\text{kg})$$

$$m_2=60(\text{kg})$$
$$l=0,75(\text{m})$$
$$l_2=2(\text{m})$$

$$v_1/v_2=?$$
$$l_1=?$$

ZADATAK 4.

(Molim proučiti stranu 120; poglavlje 10.2; KINETIČKA ENERGIJA)
(Molim proučiti stranu 103; poglavlje 9.1; RAD)

Na kolica mase 1 kg, koja leže na horizontalnoj podlozi i miruju, počinjemo djelovati stalnom silom 5 N u smjeru puta. Pod utjecajem sile F kolica su prešla put 4 m bez trenja.

- Koliki rad je utrošila sila?
- Kolika je energija prenesena na kolica?
- Kolika je brzina kolica na kraju puta?

Otpor vode zanemarimo.

$$m=1(\text{kg})$$
$$F=5(\text{N})$$
$$s=4(\text{m})$$

$$W=?$$
$$E=?$$
$$v_2=?$$

ZADATAK 5.

(Molim proučiti stranu 64; poglavlje 4.2.3; SILA)
(Molim proučiti stranu 64; poglavlje 4.3; PRVI NEWTONOV ZAKON GIBANJA)
(Molim proučiti stranu 67; poglavlje 4.4; DRUGI NEWTONOV ZAKON GIBANJA)
(Molim proučiti stranu 78; poglavlje 6.5; TEŽA, TEŽINA)

Dizalo se diže vertikalno uvis akceleracijom $0,6 \text{ m/s}^2$ prema gore. U dizalu se nalazi uteg mase 100 kg. Kolikom silom on pritišće na dno dizala?

$$m=100(\text{kg})$$
$$a=0,6(\text{m/s}^2)$$

$$F=?$$

ZADATAK 6.

(Molim proučiti stranu 54; poglavlje 3.1.3; JEDNOLIKO UBRZ. GIBANJE MAT. TOČKE)
(Molim proučiti stranu 64; poglavlje 4.2.3; SILA)
(Molim proučiti stranu 64; poglavlje 4.3; PRVI NEWTONOV ZAKON GIBANJA)
(Molim proučiti stranu 67; poglavlje 4.4; DRUGI NEWTONOV ZAKON GIBANJA)
(Molim proučiti stranu 78; poglavlje 6.5; TEŽA, TEŽINA)

Teret od 75 kg visi na užetu. Kolika će biti napetost užeta dok taj teret užetom dižemo jednoliko ubrzano na visinu 20 m za 4 sekunde?

$m=75(\text{kg})$
 $t=4(\text{s})$
 $h=s=20(\text{m})$

$F=?$

ZADATAK 7.

(Molim proučiti stranu 64; poglavlje 4.2.3; SILA)
(Molim proučiti stranu 64; poglavlje 4.3; PRVI NEWTONOV ZAKON GIBANJA)
(Molim proučiti stranu 67; poglavlje 4.4; DRUGI NEWTONOV ZAKON GIBANJA)
(Molim proučiti stranu 78; poglavlje 6.5; TEŽA, TEŽINA)
(Molim proučiti stranu 144; poglavlje 1.6; MATEMATIČKO NJIHALO)

Matematičko njihalo s utegom mase 0,4 kg prolazi položajem ravnoteže brzinom 0,7 m/s. Nit njihala dugačka je 1 m. Koliko je nategnuta nit u toj točki?

$m=0,4(\text{kg})$
 $v=0,7(\text{m/s})$
 $r=1(\text{m})$

$S=?$

ZADATAK 8.

(Molim proučiti stranu 64; poglavlje 4.2.3; SILA)
(Molim proučiti stranu 64; poglavlje 4.3; PRVI NEWTONOV ZAKON GIBANJA)
(Molim proučiti stranu 67; poglavlje 4.4; DRUGI NEWTONOV ZAKON GIBANJA)
(Molim proučiti stranu 78; poglavlje 6.5; TEŽA, TEŽINA)
(Molim proučiti stranu 144; poglavlje 1.6; MATEMATIČKO NJIHALO)

Na stropu tramvajskih kola visi kuglica na niti. Vagon se kreće brzinom 9 km/h po kružnom zavoju polumjera 36,4 m. Za koji kut će se otkloniti nit sa kuglicom?

$v=9(\text{km/h})=2,5(\text{m/s})$
 $R=36,4(\text{m})$

$\varphi=?$

ZADATAK 9.

(Molim proučiti stranu 137; poglavlje 1.3; JEDNOSTAVNO HARMONIČKO GIBANJE)
(Molim proučiti stranu 141; poglavlje 1.5; ENERGIJA HARMONIJSKOG TITRANJA)

Uteg mase 1 kg visi na elastičnoj opruzi i titra gore-dole po stazi dugoj 20 cm. Period titranja iznosi 4 sekunde.

Odrediti:

- Brzinu i akceleraciju utega kada prolazi položajem ravnoteže
- Maksimalnu elastičnu silu koja djeluje na uteg

c) Maksimalnu kinetičku energiju utega

$$m=1(\text{kg})$$

$$A=10(\text{cm})=0,1(\text{m})$$

$$T=4(\text{s})$$

$$v_{\text{maks}}=?$$

$$a_{\text{min}}=?$$

$$F_{\text{maks}}=?$$

$$E_{k_{\text{maks}}}=?$$

ZADATAK 10.

(Molim proučiti stranu 137; poglavlje 1.3; JEDNOSTAVNO HARMONIČKO GIBANJE)

Kako glasi jednažba čestice koja harmonički titra sa amplitudom 7 cm i u 1 minuti učini 120 potpunih titraja?
Početni fazni kut je 90°

$$\varphi=\pi/2$$

$$A=7(\text{cm})=0,07(\text{m})$$

$$T=60/120=1/2(\text{s})$$

Jednažba čestice $x=x(t)=?$

Nacrtati graf $x=x(t)$

ZADATAK 11.

(Molim proučiti stranu 144; poglavlje 1.6; MATEMATIČKO NJIHALO)

Kuglicu B matematičkog njihala na slici dovedemo u položaj C i pustimo je. U točki D, koja se nalazi na polovini duljine niti njihala, smješten je štap koji ne dopušta da cijela nit ode na lijevu stranu.
Kolika je duljina niti OB ako kuglica učini dva potpuna titraja u tri sekunde?

$$l_1=1$$

$$l_2=1/2$$

$$T_1=f(l_1)$$

$$T_2=f(l_2)$$

$$T_1+T_2=3(\text{s})$$

$$l=OB=?$$

ZADATAK 12.

(Molim proučiti stranu 144; poglavlje 1.6; MATEMATIČKO NJIHALO)

Koliko je vrijeme jednog titraja njihala dugog 1 m obješenog o strop dizala koje se giba vertikalno gore akceleracijom 50 cm/s^2 ?

$$l=1(\text{m})$$
$$a=50(\text{cm/s}^2)=0,5(\text{m/s}^2)$$

$$T=?$$

ZADATAK 13.

(Molim proučiti stranu 137; poglavlje 1.3; JEDNOSTAVNO HARMONIČKO GIBANJE)

Na slici je prikazan dijagram harmoničkog kretanja nekog tijela.

- Napisati njegovu jednadžbu
- Nacrtati dijagrame brzine i ubrzanja tijela

iz $x=x(t)$ dijagrama očitano:

$$x_0=2(\text{cm})=0,02(\text{m})$$

$$T=0,2(\text{s})$$

Jednadžba čestice: $x=x(t)=?$

$$v=v(t)=?$$

$$a=a(t)=?$$

Nacrtati grafove: $v=v(t)$

$$a=a(t)$$

ZADATAK 14.

(Molim proučiti stranu 165; poglavlje 2.2; TRANSVERZALNI POPREČNI VALOVI)

(Molim proučiti stranu 175; poglavlje 2.8; BRZINA TRANSVERZALNOG VALA)

(Molim proučiti stranu 198; poglavlje 3.7; OSCILIRANJE ŽICA)

Čelična žica, dužine 1 m i mase 2 g zategnuta je silom inteziteta 20 N.

Ustanoviti kolika je:

- Brzina transversalnog vala po žici
- Frekvencija osnovnog tona i frekvencija prva dva harmonika

$$l=1(\text{m})$$

$$m=2(\text{g})=0,002(\text{kg})$$

$$F=20(\text{N})$$

$$v=?$$

$$f_0=?$$

$$f_1=?$$

$$f_2=?$$

ZADATAK 15.

(Molim proučiti stranu 165; poglavlje 2.2; TRANSVERZALNI POPREČNI VALOVI)

(Molim proučiti stranu 175; poglavlje 2.8; BRZINA TRANSVERZALNOG VALA)

(Molim proučiti stranu 198; poglavlje 3.7; OSCILIRANJE ŽICA)

Čelična žica, dužine 0,5 m i promjera 0,1 mm zategnuta je utegom mase 15 kg. Kolika je frekvencija osnovnog tona?
Gustoća žice je 7800 kg/m^3 .

$$l=0,5(\text{m})$$
$$d=0,1(\text{mm})=0,1 \times 10^{-3}(\text{m})$$
$$m_u=15(\text{kg})$$
$$\rho=7800(\text{kg/m}^3)$$

$$f_0=?$$

ZADATAK 16.

(Molim proučiti stranu 165; poglavlje 2.2; TRANSVERZALNI POPREČNI VALOVI)
(Molim proučiti stranu 175; poglavlje 2.8; BRZINA TRANSVERZALNOG VALA)
(Molim proučiti stranu 198; poglavlje 3.7; OSCILIRANJE ŽICA)

Kolikom silom je potrebno zategnuti čeličnu žicu, dužine 25 cm i debljine 0,2 mm, da bi njezina osnovna frekvencija bila 435 Hz?
Gustoća čelika je 7800 kg/m^3 .

$$l=25(\text{cm})=0,25(\text{m})$$
$$d=0,2(\text{mm})=0,2 \times 10^{-3}(\text{m})$$
$$f_0=435(\text{Hz})$$
$$\rho=7800(\text{kg/m}^3)$$

$$F=?$$

ZADATAK 17.

(Molim proučiti stranu 197; poglavlje 3.6; OSCILIRANJE ŠIPKI)
(Molim proučiti stranu 200; poglavlje 3.8; OSCILIRANJE ZRAČNIH STUPOVA)

Staklena cijev, dužine 0,25 m, otvorena je na oba kraja, a ispred drugog kraja je zvučni izvor sa promjenjivom frekvencijom. Pri kojim frekvencijama zvučnog izvora će uzduh u cijevi stupiti u rezonanciju?
Uzeti u obzir da je brzina širenja zvuka u uzduhu 332 m/s.

$$l=25(\text{cm})=0,25(\text{m})$$
$$c_0=332(\text{m/s})$$

$$f_0=?$$

$$f_1=?$$

$$f_2=?$$

ZADATAK 18.

(Molim proučiti stranu 193; poglavlje 3.4; DOPPLEROV EFEKT)

Slijepi miš leti prema stijeni brzinom 6 m/s pri čemu proizvodi ultrazvuk frekvencije 45160 Hz. Kolika je frekvencija ultrazvuka koji slijepi miš prima?

Brzina širenja ultrazvuka je 340 m/s.

$$\begin{aligned}v &= 6 \text{ (m/s)} \\c &= 340 \text{ (m/s)} \\f_0 &= 45160 \text{ (Hz)}\end{aligned}$$

$$f_2 = ?$$

ZADATAK 19.

(Molim proučiti stranu 193; poglavlje 3.4; DOPPLEROV EFEKT)

U avionu koji leti stalnom brzinom v nalazi se sirena. Čovjek prema kojem se avion obrušava čuje zvuk frekvencije 1000 Hz. Kada se avion udalji od čovjeka, on čuje frekvenciju 400 Hz. Kolika je brzina aviona?

Smatrati da je brzina širenja zvuka 330 m/s.

$$\begin{aligned}c &= 330 \text{ (m/s)} \\f_1 &= 1000 \text{ (Hz)} \\f_2 &= 400 \text{ (Hz)} \\v_s &= 0 \text{ (m/s); nepomični slušatelj}\end{aligned}$$

$$v_i = ?$$

ZADATAK 20.

(Molim proučiti stranu 193; poglavlje 3.4; DOPPLEROV EFEKT)

Za određivanje brzine aviona koristi se emisiona radio-stanica u njemu, koja emitira elektromagnetske valove 500000,00 kHz. Kada se avion kreće prema radio prijemniku, frekvencija primljenih valova je 500000,56 kHz.

- Kolika je Dopplerova frekvencija
- Kolika je brzina aviona

$$\begin{aligned}f_0 &= 500000,00 \text{ (kHz)} \\f_s &= 500000,56 \text{ (kHz)} \\v_s &= 0 \text{ (m/s); nepomični slušatelj=nepomični radio prijemnik}\end{aligned}$$

-
- $f_D = ?$
 - $v_i = ?$

ZADATAK 21.

(Molim proučiti stranu 193; poglavlje 3.4; DOPPLEROV EFEKT)

Vlak se kreće brzinom 72 km/h po ravnoj podlozi. Sirena lokomotive proizvodi zvuk frekvencije 300 Hz. Kolika će biti frekvencija zvuka koju će čuti slušatelj pokraj pruge:

- kada se vlak približava slušatelju
- kada se vlak udaljava od slušatelja

Brzina širenja zvuka je 330 m/s.

$v_i=72(\text{km/h})=20(\text{m/s})$
 $f_0=300(\text{Hz})$
 $c=330(\text{m/s})$
 $v_s=0(\text{m/s})$; nepomični slušatelj

- a) $(f_s)_a=?$
b) $(f_s)_b=?$

ZADATAK 22.

(Molim proučiti stranu 193; poglavlje 3.4; DOPPLEROV EFEKT)

Frekvencija zvuka sirene automobila u toku približavanja slušatelju po pravcu je 448 Hz, a pri udaljavanju je 426 Hz. Kolika je:

- a) brzina automobila
b) frekvencija zvuka sirene
Uzeti da je brzina širenja zvuka 332 m/s.

$c=332(\text{m/s})$
 $f_1=448(\text{Hz})$
 $f_2=426(\text{Hz})$
 $v_s=0$; nepomični slušatelj

- a) $v_i=?$
b) $f_0=?$

ZADATAK 23.

(Molim proučiti stranu 193; poglavlje 3.4; DOPPLEROV EFEKT)

a) Frekvencija zvučnog izvora iznosi 1000 Hz. Prema zvučnom izvoru kreće se slušatelj brzinom 100 m/s. Kolika će biti frekvencija zvuka koji čuje slušalac tokom kretanja ka izvoru zvuka, a kolika tokom udaljavanja od izvora zvuka
b) Kolike su ove frekvencije kada se slušatelj kreće duplom brzinom od brzine širenja zvuka?
Uzeti da je brzina širenja zvuka 340 m/s.

- a) $f_0=1000(\text{Hz})$
 $c=340(\text{m/s})$
 $v_s=100(\text{m/s})$
 $v_i=0$; nepomični zvučni izvor
b) $v_s=2c(\text{m/s})$
 $v_i=0$; nepomični zvučni izvor
-

- a) $f_1=?$
 $f_2=?$
b) $f_1=?$
 $f_2=?$

ZADATAK 24.

(Molim proučiti stranu 193; poglavlje 3.4; DOPPLEROV EFEKT)

- a) Kolikom brzinom bi se trebao slušatelj približavati zvučnom izvoru da bi se frekvencija zvuka koji prima od nepomičnog izvora povećala 2 puta
 b) Kolika bi bila frekvencija zvuka koji bi čuo slušatelj kada bi se zvučni izvor udaljivao od nepomičnog slušatelja brzinom jednakom brzini širenja zvuka?

- a) $f_s = 2f_o(\text{Hz})$
 $v_i = 0$; nepomični zvučni izvor
 b) $v_i = c$
 $v_s = 0$; nepomični slušatelj

- a) $v_s = ?$
 b) $f_s = ?$

ZADATAK 25.

(Molim proučiti stranu 193; poglavlje 3.4; DOPPLEROV EFEKT)

Dva vlaka kreću se jedan prema drugome brzinama $v_1 = 36 \text{ km/h}$ i $v_2 = 54 \text{ km/h}$. Sirena prvog vlaka ima frekvenciju 400 Hz. Kolika će biti:

- a) frekvencija zvuka sirene koju čuje mašिनovođa drugog vlaka prije susreta vlakova
 b) frekvencija zvuka sirene koju čuje mašिनovođa drugog vlaka poslije susreta vlakova
 Uzeti da je brzina širenja zvuka 340 m/s.

$$v_1 = 36(\text{km/h}) = 10(\text{m/s})$$

$$v_2 = 54(\text{km/h}) = 15(\text{m/s})$$

$$f_o = 400(\text{Hz})$$

$$c = 340(\text{m/s})$$

- a) $f_2 = ?$
 b) $f_2 = ?$

ZADATAK 26.

(Molim proučiti stranu 191; poglavlje 3.2; BRZINA ZVUKA)

Kolika je brzina širenja zvuka u uzduhu na temperaturi $t_1 = +20^\circ\text{C}$, odnosno na $t_2 = -20^\circ\text{C}$, ako je brzina širenja zvuka u normalnim uvjetima 331,6 m/s.

Napomena:

$$\text{Normalnim stanjem okoline se smatra: } t_o = 0^\circ\text{C} \Rightarrow T_o = 273(\text{K})$$

$$p_o = 1,01325(\text{bar}) = 101325(\text{Pa})$$

$$t_1 = +20^\circ\text{C} \Rightarrow T_1 = 293(\text{K})$$

$$t_2 = -20^\circ\text{C} \Rightarrow T_2 = 253(\text{K})$$

$$c_o = 331,6(\text{m/s})$$

- a) $v_1(T_1) = ?$
 b) $v_2(T_2) = ?$

ZADATAK 27.

(Molim proučiti stranu 191; poglavlje 3.2; BRZINA ZVUKA)

Odrediti brzinu širenja zvuka kroz uzduh (zrak) u normalnim uvjetima (misli se na normalno stanje okoline), koristeći zadane vrijednosti:

$$t_0=0(^{\circ}\text{C}) \Rightarrow T_0=273(\text{K})$$

$$p_0=1,01325(\text{bar})=101325(\text{Pa})$$

$$\rho_0(t_0, p_0)=1,293(\text{kg}/\text{m}^3)$$

$$\chi=1,4; \text{eksponent izentrope}$$

$$c_0=?$$

ZADATAK 28.

(Molim proučiti stranu 165; poglavlje 2.2; TRANSVERZALNI POPREČNI VALOVI)

(Molim proučiti stranu 175; poglavlje 2.8; BRZINA TRANSVERZALNOG VALA)

(Molim proučiti stranu 198; poglavlje 3.7; OSCILIRANJE ŽICA)

a) Kolika je brzina širenja transverzalne deformacije po metalnoj žici koja je zategnuta silom F inteziteta 44 N? Dužina žice je 30 cm, a njezina je masa 30 g.

b) Koja je frekvencija osnovnog tona zvuka

c) Za koliko bi se promijenila frekvencija osnovnog tona zvuka ako se dužina žice produži za duplo

a) i b) $l=30(\text{cm})=0,3(\text{m})$

$$m=30(\text{g})=0,03(\text{kg})$$

$$F=44(\text{N})$$

c) $l_c=2l_a=60(\text{cm})=0,6(\text{m})$

a) $v=?$

b) $(f_0)_b=?$

c) $(f_0)_c/(f_0)_b=?$

ZADATAK 29.

(Molim proučiti stranu 203; poglavlje 3.10; PODRUČJA INTEZITETA ZVUKA)

Na rastojanju 1000 m od izvora zvuka jačina usmjerenog zvučnog vala iznosi $7,5 \text{ W/m}^2$.

- a) kolika je jačina zvučnog izvora ako je koeficijent linearnog slabljenja zvuka $0,4 \times 10^{-3} \text{ 1/m}$
b) na kojoj udaljenosti od ovog izvora jačina zvuka odgovara granici bola?

- a) $l=1000(\text{m})$
 $I=7,5(\text{W/m}^2)$
 $\mu=0,4 \times 10^{-3}(\text{1/m})$
b) granica boli: $I_b=10(\text{W/m}^2)$

-
- a) $I_0=?$
b) $l_b=?$

ZADATAK 30.

(Molim proučiti stranu 165; poglavlje 2.2; TRANSVERZALNI POPREČNI VALOVI)
(Molim proučiti stranu 172; poglavlje 2.6; OPĆI OBLIK VALNE FUNKCIJE)

Jednadžba transverzalnog vala ima oblik :

$$y=2(\text{cm})\sin 2\Pi \left[\frac{t}{0,01(\text{s})} - \frac{x}{30(\text{cm})} \right]$$

Kolike su:

- a) amplituda
b) valna duljina
c) frekvencija
c) brzina širenja vala

$$y=2(\text{cm})\sin 2\Pi \left[\frac{t}{0,01(\text{s})} - \frac{x}{30(\text{cm})} \right]$$

-
- a) $y_0=?$
b) $\lambda=?$
c) $f=?$
d) $v=?$

