

## Zadaci prve domaće zadaće iz Fizike 2

- 1 **Zadatak:** Bakreni štap duljine  $\ell = 1$  m obješen je jednim krajem o strop. Odredite koliko će se štap produljiti zbog djelovanja sile teže. (Youngov modul bakra  $E = 130$  GPa, gustoća bakra  $\rho = 8960$  kg m<sup>-3</sup>, ubrzanje gravitacijske sile  $g = 9.81$  m s<sup>-2</sup>.)
- 2 **Zadatak:** Odredite dubinu na kojoj će uslijed hidrostatskog tlaka gustoća slatke vode porasti za  $\delta = 1\%$  u odnosu na gustoću vode na površini. (Kompresibilnost vode  $\kappa = 4.9 \times 10^{-10}$  Pa<sup>-1</sup>, gustoća vode pri atmosferskom tlaku (na površini)  $\rho = 1000$  kg m<sup>-3</sup>, ubrzanje gravitacijske sile  $g = 9.81$  m s<sup>-2</sup>.)
- 3 **Zadatak:** Čelična žica promjera  $d = 1$  mm razvučena je između dva zida razmaka  $\ell = 2$  m. Žica je vodoravna, krajevi su učvršćeni, a njena napetost je zanemariva. Ako na sredinu žice objesimo uteg mase  $m = 0.25$  kg odredite koliko će se sredina žice spustiti. (Youngov modul čelika  $E = 200$  GPa, ubrzanje gravitacijske sile  $g = 9.81$  m s<sup>-2</sup>.)
- 4 **Zadatak:** Odredite količinu energije potrebnu da čeličnu žicu promjera  $d = 1$  mm i duljine  $\ell = 2$  m produljimo za  $\Delta\ell = 1$  mm. (Youngov modul čelika  $E = 200$  GPa.)
- 5 **Zadatak:** Najveća elongacija (pomak u odnosu na ravnotežni položaj) točke koja harmonijski titra iznosi  $x_{\max} = 5$  cm, a najveća brzina koju točka postiže iznosi  $v_{\max} = 12$  cm s<sup>-1</sup>. Odredite iznos brzine u trenutku kada je elongacija  $x = 3$  cm.
- 6 **Zadatak:** Opruga opterećena težinom utega produlji se za  $\Delta x_1 = 4$  cm. Druga opruga opterećena istim utegom produlji se za  $\Delta x_2 = 6$  cm. Odredite period titranja oscilatora sastavljenog od te dvije opruge spojene u seriju i tog utega. (Ubrzanje gravitacijske sile  $g = 9.81$  m s<sup>-2</sup>.)
- 7 **Zadatak:** Utég leži na vodoravnoj podlozi koja titra u vodoravnom smjeru frekvencijom  $f = 2$  Hz. Ako je koeficijent trenja između utega i podloge  $\mu = 0.8$ , odredite maksimalnu amplitudu titranja podloge pri kojoj još ne dolazi do proklizavanja utega. (Ubrzanje gravitacijske sile  $g = 9.81$  m s<sup>-2</sup>.)
- 8 **Zadatak:** Voda se nalazi u cijevi oblika slova ‘U’ površine poprečnog presjeka  $S = 1$  cm<sup>2</sup>. Ako se u cijevi nalazi  $m = 20$  g vode odredite period titranja nivoa vode. Pretpostavite da je obujam koljena cijevi zanemariv te da nema trenja pri protjecanju vode kroz cijev. (Gustoća vode  $\rho = 1000$  kg m<sup>-3</sup>, ubrzanje gravitacijske sile  $g = 9.81$  m s<sup>-2</sup>.)
- 9 **Zadatak:** Homogena kugla polumjera  $r = 5$  cm obješena je za konac dugačak  $d = 10$  cm (kraj konca učvršćen je za točku na površini kugle.) Odredite relativnu pogrešku koju napravimo pri računanju perioda pretpostavimo li da se radi o matematičkom njihalu duljine  $\ell = r + d = 15$  cm.
- 10 **Zadatak:** Položaj čestice u  $x, y$  ravnini opisan je funkcijama  $x(t) = A \sin(\omega t)$  i  $y(t) = A \cos(2\omega t)$ . Odredi maksimalnu brzinu koju čestica postiže.
- 11 **Zadatak:** Matematičko njihalo duljine  $\ell$  obješeno je u kolicima koja bez trenja kližu niz kosinu kuta nagiba  $\alpha$ . Masa njihala neznatna je u odnosu na masu kolica. Odredite period malih oscilacija njihala.

- 12 Zadatak:** Odredite na kojoj udaljenosti od središta homogenog štapa duljine  $\ell$  treba postaviti vodoravnu os rotacije da bi period njegovih malih oscilacija bio najmanji.
- 13 Zadatak:** Amplitude brzine prisilnih oscilacija pri  $f_1 = 200$  Hz i  $f_2 = 300$  Hz su jednake. Ako je amplituda vanjske sile u oba slučaja ista, pronađite rezonantnu frekvenciju oscilatora.
- 14 Zadatak:** Čestica izvodi prigušeno titranje s logaritamskim dekrementom prigušenja  $\lambda = 0.002$ . Odredi ukupni put koji čestica pređe do konačnog zaustavljanja ako je puštena u gibanje iz mirovanja pri otklonu  $x_0 = 1$  mm u odnosu na ravnotežni položaj?
- 15 Zadatak:** Koordinate triju uzastopnih krajnjih položaja čestice koja prigušeno titra su  $x_1 = 20$  cm,  $x_2 = 5.6$  cm i  $x_3 = 12.8$  cm. Odredite koordinatu ravnotežnog položaja.
- 16 Zadatak:** Amplituda prisilnih oscilacija uzrokovanih periodičnom silom amplitude  $F$  pri vrlo maloj frekvenciji iznosi  $A_0 = 2$  mm, a u rezonanciji  $A_{\text{rez.}} = 16$  mm. Odredite logaritamski dekrement prigušenja.
- 17 Zadatak:** Matematičko njihalo se giba u mediju zbog kojeg logaritamski dekrement prigušenja iznosi  $\lambda = 1.5$ . Koliko puta treba povećati otpor medija da bi harmoničko titranje postalo nemoguće?
- 18 Zadatak:** Na užetu titra stojni val pri čemu su točke koje titraju amplitudom  $a = 3$  mm razmaknute  $\Delta_1 = 3$  cm i  $\Delta_2 = 7$  cm. Odredite maksimalnu amplitudu titranja tog stojnog vala.
- 19 Zadatak:** Čelična žica promjera  $d = 1$  mm i duljine  $\ell = 3$  m razapeta je između dva zida tako da joj je osnovna frekvencija (transverzalnog) titranja  $f = 200$  Hz. Ako žica titra tom frekvencijom s maksimalnom amplitudom  $a = 2$  cm, odredite ukupnu energiju titranja te žice. (Gustoća čelika  $\rho = 7800$  kg m<sup>-3</sup>.)
- 20 Zadatak:** Avion leti vodoravno na visini  $h = 4$  km nadzvučnom brzinom. Ako zvuk do promatrača koji miruje na zemlji stigne  $\Delta t = 11$  s nakon što je avion proletio iznad njega, odredite brzinu aviona. (Brzina zvuka u zraku  $v_z = 340$  m s<sup>-1</sup>.)