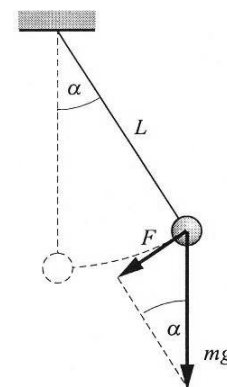


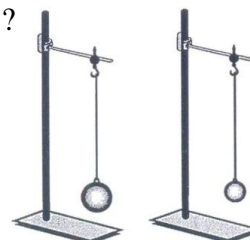
PITANJA IZ TITRANJA I VALOVA

1. Koje njihalo se naziva matematičkim? Objasni jednostavno (matematičko) njihalo na primjeru.
2. Nacrtaj sile koje djeluju pri titranju matematičkog njihala. Da li je sila koja izaziva titranje harmonijska i zašto?
3. Zašto je gibanje njihala približno harmonijsko? Koja sila u tom slučaju djeluje kao harmonijska sila?
4. Odredi komponentu F sile teže (na slici) pri titranju njihala u ovisnosti od ugla α i odredi koeficijent proporcionalnosti k .



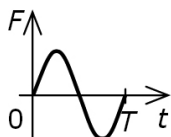
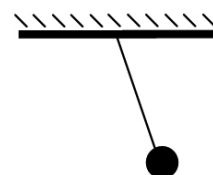
5. Objasnite gibanje matematičkog njihala za male amplitude. Pri kojim uvjetima matematičko njihalo titra harmonijski?
6. Izvedite obrazac za period titranja matematičkog njihala. Koje se aproksimacije čine pri ovoj izvedbi?
7. Od čega (i kako) ovisi period titranja matematičkog njihala? (Napiši i objasni relaciju)
8. Ako se masa tijela kod matematičkog njihala poveća a duljina njihala se ne promijeni, hoće li se (i na koji način) mijenjati period titranja? (Objasni odgovor)
9. Dva jednostavna njihala imaju jednake duljine niti. Na niti su ovješena tijela različitih masa čiji je omjer jednak $m_1 : m_2 = 4 : 1$. Koliki je omjer perioda titranja tih njihala $T_1 : T_2$?

- a) $T_1 : T_2 = 2 : 1$
- b) $T_1 : T_2 = 1 : 1$
- c) $T_1 : T_2 = 1 : 2$
- d) $T_1 : T_2 = 4 : 1$
- e) $T_1 : T_2 = 1 : 4$
- f) Nema ispravnog odgovora

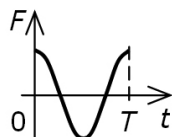


10. Skratimo li njihalo na $1/4$ njegove duljine perioda će se: (objasni odgovor)
 - a) povećati četiri puta
 - b) smanjiti četiri puta
 - c) povećati šesnaest puta
 - d) povećati dva puta
 - e) smanjiti dva puta

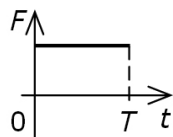
11. Jednostavno njihalo otklonjeno je iz ravnotežnoga položaja i pušteno, kao što je prikazano na crtežu. Njihalo izvodi harmonijsko titranje. Koji graf prikazuje ukupnu silu koja uzrokuje harmonijsko titranje toga njihala tijekom jednoga perioda titranja počevši od trenutka kada je pušteno?



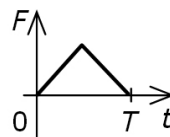
A.



B.



C.

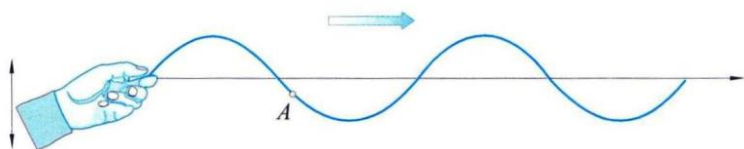


D.

12. Od dva njihala jedno se nalazi na površini Zemlje, a drugo na površini Mjeseca? Koje od njih ima veću frekvenciju njihanja? (Obrazložite odgovor)
13. Jednake ure njihalice nalaze se na ekvatoru i na Sjevernom polu. Period titranja svake ure njihalice određuje se pomoću preciznog njihala. Koja od tih dviju ura "ide" brže? (Obrazložite odgovor)
14. Jednostavno njihalo i uteg ovješeno o elastičnu oprugu titraju na Zemlji s periodom T . Koliko bi iznosili periodi ovih titrajnih sustava na Mjesecu gdje je akceleracija slobodnog pada šest puta manja nego na Zemlji?
15. Kako pomoću jednostavnog njihala možemo odrediti ubrzanje sile teže?
16. Kako ćemo preurediti njihalo ako mu želimo udvostručiti period titranja? (Obrazloži odgovor)
17. Kako se promijeni period matematičkog njihala u liftu koji se diže ili spušta akceleracijom a ?
18. Što je prigušeno titranje? Kako opisujemo ovo titranje? Nacrtajte graf za za slabo, jače i vrlo jako prigušenje.
19. Koja je razlika između jednostavnog, prigušenog i prisilnog titranja?
20. Objasni prisilno titranje. Kada je (i zašto) amplituda prisilnih titranja najveća?
21. Što je rezonancija i kada nastaje? Navedi neke primjere ove pojave. Nacrtaj i objasni rezonantnu krivulju.
22. Tijela koja titraju u rezonanciji imaju:
 - a) istu amplitudu
 - b) istu elongaciju
 - c) istu frekvenciju
 - d) istu dužinu
23. Navedite neki primjer kada je rezonancija korisna i kad je štetna.
24. Usporedite elektromagnetske i mehaničke titrajne sustave.
25. Objasni kako nastaju elektromagnetski titraji? Što je LC krug? Opišite elektromagnetno titranje u LC krugu.
26. U električnom titrajnom krugu objasni periodički proces pretvorbe energija.
27. Zašto se zatvaranjem titrajnog kruga nakon punjenja kondenzatora struja postupno povećava (a kondenzator se trenutno ne isprazni)?
28. Zašto se kondenzator nakon potpunog pražnjenja u titrajni krug ponovno puni nabojem?
29. Obrazložimo analogiju između harmonijskog titranja tijela ovješeno o elastičnu oprugu i električnog titranja u LC krugu.
30. Napiši i objasni formulu za frekvenciju elektromagnetnog titranja u LC krugu?
31. Izvedite Thomsonovu formulu za period elektromagnetskih titraja koristeći se analogijom sa mehaničkim titranjima.
32. Električni titrajni krug sastoji se iz zavojnice i kondenzatora. Kako se promijeni period tog titrajnog kruga (obrazloži odgovor) ako se kapacitet kondenzatora poveća dva puta, a induktivnost zavojnice ostane isti?
33. Objasni električnu rezonanciju kod elektromagnetskog titranja.
34. Kakva je veza između valova i titranja? Jesu li mogući valovi a da nema titranja?
35. Što su mehanički valovi? Kako nastaju valovi?
36. Opiši osnovne vrste i osobine valova.
37. Kada kažemo da je val transverzalan odnosno longitudinalan?
38. Kako se pulsni val rasprostire uzduž užeta? Obrazložite to na slici, prikazujući strelicama brzine pojedinih djelića užeta pri širenju pulsno vala.



39. Crtež prikazuje val koji se širi uže tom udesno duž osi x u nekom trenutku t . Koji je smjer brzine čestice užeta u točki A u tom trenutku t ? Nacrtajte vektor brzine i zaokružite ispravan odgovor!



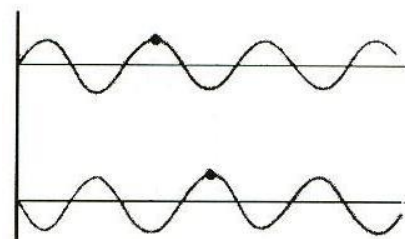
a) \uparrow

b) \downarrow

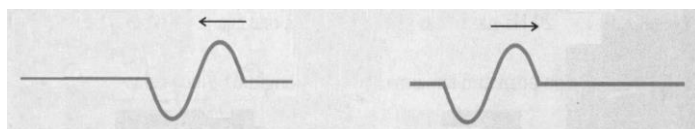
c) \nearrow

d) \searrow

40. Koje su veličine karakteristične za valno gibanje. Definirajte svaku od njih.
41. Što su harmonijski valovi? Što su valna duljina i frekvencija harmonijskih valova?
42. Što je valna duljina i od čega ovisi? Kakva je veza između frekvencije, valne duljine i brzine vala?
43. Što je front vala?
44. O čemu ovisi brzina valova u različitim sredstvima? Objasni širenje valova u homogenom sredstvu.
45. Napiši (i objasni) relaciju kojom se određuje brzina vala u zategnutoj žici.
46. Napiši (i objasni) relaciju kojom se određuje brzina vala u čvrstim tijelima i u plinovima.
47. Kako se određuje brzina vala u plinovima u ovisnosti od temperature plina.
48. Razjasni grafički prikaz harmonijskog vala?
49. Kako nastaju valovi na površini vode? Objasnite valove na površini vode i gibanje pojedinih čestica vode pri širenju vala.
50. Kako glasi jednadžba harmonijskog vala? Usporedite tu jednadžbu s titrajnom formulom (jednadžbom).
51. Izvedi (prema mogućnosti) i razjasni jednadžbu harmonijskog vala.
52. Kako su povezane razlika hoda i razlika faza dvaju harmonijskih valova jednakih valnih duljina i amplituda?
53. Kako se određuje razlika hoda dvaju harmonijskih valova jednakih valnih duljina? Prikažite to odgovarajućom slikom.
54. Opišite razliku hoda i razliku faze u primjeru valova na slici.

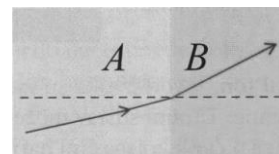


55. Kada dolazi do refleksije vala? Što se događa kada val dolazi na granicu sa drugim sredstvom?
56. Što se zbiva pri refleksiji vala na učvršćenoj granici medija? Opišite tu pojavu na primjeru pulsnog vala. Je li ta pojava općenita, tj. javlja li se za različite vrste valova i medije?
57. Kada nastaje refleksija vala i kada val pri refleksiji mijenja fazu i za koliko?
58. Kada i zašto dolazi ili ne dolazi do skoka u fazi?
59. Na slici lijevo je prikazan upadni a na slici desno odbijeni val. Je li kraj sredstva na kojemu je došlo do odbijanja slobodan ili učvršćen?

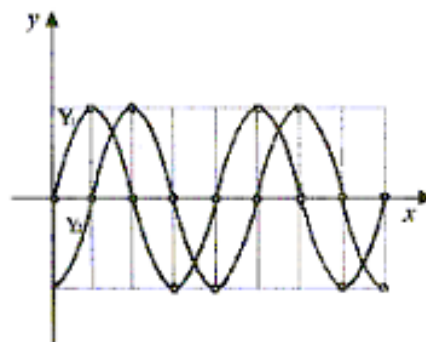


60. Objasni promjenu faze pri refleksiji vala od masivnog tijela.

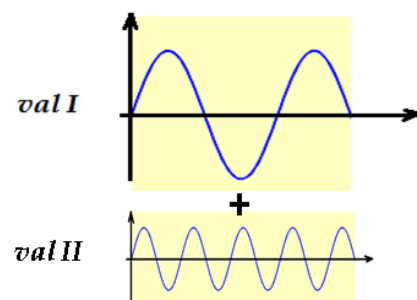
61. Što se zbiva kad upadni val naiđe na granicu dvaju različitih medija? Što znači kad kažemo da se upadni val rascjepljuje na prolazni i reflektirani val? Je li ta pojava općenita, tj. javlja li se za različite vrste valova i medije?
62. Objasni lom (refrakciju) vala, te napiši i objasni zakon loma.
63. Izvedi zakon loma.
64. Val prikazan zrakom (na slici) širi se kroz dva sredstva **A** i **B** različitim brzinama. U kojem se sredstvu val širi većom brzinom?



65. Izvedi i objasni izraz za frekvenciju stojnog vala koji nastaje u sredstvu ograničenom na oba kraja.
66. Izvedi i objasni izraz za frekvenciju stojnog vala koji nastaje u sredstvu ograničenom na jednom i slobodnom na drugom kraju.
67. Što je interferencija dvaju valova? Što je konstruktivna a što destruktivna interferencija dvaju pulsni valova?
68. Objasni princip superpozicije! Što je pravilo superpozicije valova? Izvedi matematičke uvjete konstruktivne i destruktivne interferencije.
69. Kada dolazi do konstruktivne, a kada do destruktivne interferencije?
70. Prikažimo pomoću grafova destruktivnu interferenciju dvaju harmonijskih valova.
71. Kada kažemo da su dva harmonijska vala u fazi, a kada u protufazi? Što se dobije interferencijom dvaju harmonijskih valova jednakih amplituda koji su u fazi?
72. Kada kažemo da su dva harmonijska vala u fazi, a kada u protufazi? Što se dobije interferencijom dvaju harmonijskih valova jednakih amplituda koji su u protufazi?
73. Kolika mora biti razlika hoda dvaju jednakih valova da bi njihova interferencija bila konstruktivna, a kolika da bi bila destruktivna?
74. Nacrtajte ukupni val koji nastaje interferencijom valova na slici.



75. Razmotrimo primjer interferencije valova različitih valnih duljina i amplituda na slici. Nacrtajte i opišite ukupni vala koji nastaje interferencijom?

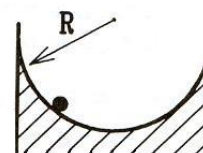


76. Kada i kako nastaje stojni val? Što su osnovne karakteristike stojnog vala? Što su čvorovi i trbusi stojnog vala?
77. Izvedi i objasni izraz za frekvenciju stojnog vala koji nastaje u sredstvu ograničenom na oba kraja.

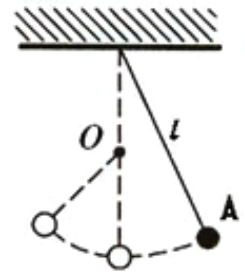
78. Opišimo kako interferencijom upadnog i reflektiranog harmonijskog vala na užetu nastaju stojni valovi. Miruju li stalno neke točke na užetu pri stojnom valu?
79. Mogu li se stojni valovi pojaviti na betonskim i metalnim konstrukcijama građevina? Zašto mogu biti opasni?

RAZLIČITI ZADATCI ZA VJEŽBU

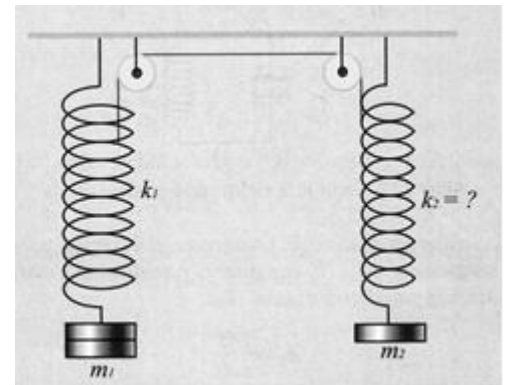
80. Period titranja matematičkog njihala je $3,6s$. Odredite vrijeme potrebno da se njihalo od ravnotežnog položaja udalji za pola amplitude.
81. Omjer duljina niti dvaju matematičkih njihala jest $1:4$. U kojem su omjeru (izračunaj i zaokruži odgovor) njihova titrajna vremena?
 a) $1:4$ b) $1:1$ c) $1:2$ d) $2:1,5$ e) $1:1,5$
82. Dva se njihala počnu istodobno njihati. Za prvih 20 titraja prvog njihala drugo njihalo učini 15 titraja. Koliki je omjer duljina tih njihala?
 a) $3/5$ b) $9/16$ c) $4/3$ d) 3 e) $15/20$
83. Titrajno vrijeme matematičkog njihala na Mjesecu bilo bi: (Uzeti da je $g_M = 1,607m/s^2$)
 a) isto kao i na Zemlji b) 2,47 puta veće nego na Zemlji c) 1,6 puta manje nego na Zemlji
 d) 6 puta veće nego na Zemlji e) 10 puta manje nego na Zemlji
84. Ubrzanje sile teže na površini Mjeseca jest $1,61m/s^2$. Koliki bi ondje bio period matematičkog njihala čiji je period na površini Zemlje $2s$?
85. Koliki bi bio period Zemljinog sekundnog njihala na Mjesecu? (Poluperiod sekundnog njihala je $1s$ a $g_M = g_Z/6$)
86. Njihalo preneseno na Mjesec harmonijski titra periodom koji je 2,45 puta duži od perioda harmonijskog titranja toga njihala na Zemlji. Koliko iznosi ubrzanje slobodnog pada (g_Z) na Zemlji?
 a) $g_M/6$ b) $g_M/2,45$ c) $2,45g_M$ d) $6g_M$
87. Jednostavno njihalo i uteg ovješeno o elastičnu oprugu titraju na Zemlji s periodom T . Koliko bi iznosio period ovog titrajnog sustava na Mjesecu gdje je akceleracija slobodnog pada šest puta manja nego na Zemlji?
88. Matematičko njihalo mase $120g$, duljine $1,68m$ otklonjeno je $20cm$ od položaja ravnoteže i pušteno da njiše. Napiši jednadbu za elongaciju, brzinu i ubrzanje i izračunaj te veličine za $t = 8s$.
89. Jednostavno njihalo titra u mirnom dizalu periodom od $1s$.
 a) Koliki je period njihala kada se dizalo giba stalnom brzinom $2m/s$?
 b) Koji je smjer i iznos akceleracije dizala kada njihalo titra periodom od $2s$?
90. Njihalo duljine $1,53m$ napravi 24 titraja u minuti na određenom mjestu na Zemlji. Koliko je gravitaciono ubrzanje na tom mjestu?
91. Na dnu čaše sfernog oblika titra kuglica (na slici). Kolika je frekvencija titranja kuglice ako je polumjer krivine dna čaše $R = 20cm$?



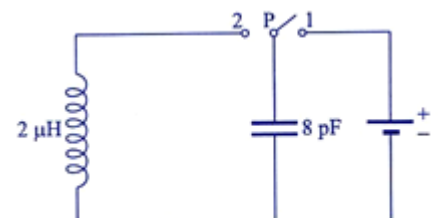
92. Pri titranju s malom amplitudom njihalo ima frekvenciju $1,44\text{Hz}$. Odredite duljinu njihala ako je akceleracija sile teže $9,8\text{m/s}^2$.
93. Kuglica matematičkog njihala titra tako da pri prolasku kroz ravnotežni položaj udari u horizontalni štap O , koji se nalazi točno na polovini duljine njihala. Koliki je ukupni period titranja ovog njihala ako je njegova duljina $l = 1\text{m}$?



94. Dvije opruge s ovješnim utezima međusobno su povezane pomoću niti (na slici). Konstanta elastičnosti prve opruge je 50N/m , a masa utega koji o njoj visi 1kg . Masa utega koji visi o drugoj opruzi može se mijenjati. Zatiramo li uteg na prvoj opruzi, opažamo da je amplituda titranja drugog utega najveća kada je njegova masa 50g . Kolika je konstanta elastičnosti druge opruge?

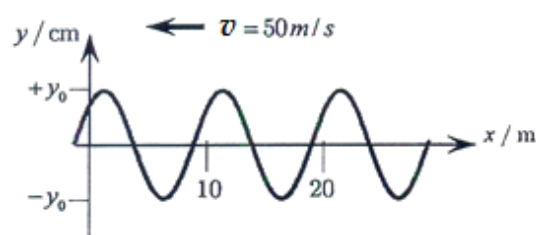


95. Titrajni krug se sastoji od zračnog kondenzatora s ravnim pločama površine 100cm^2 , koje su međusobno razmaknute 1mm i zavojnice duljine 50cm , površine presjeka 10cm^2 , koja ima 1000 namotaja bakrene žice. Koliki su period i frekvencija ovog titrajnog kruga?
96. Koliku induktivnost ima električni titrajni krug vlastite frekvencije 100MHz i kapaciteta 1pF ?
97. Na krajevima kondenzatora u električnom titrajnom krugu mijenja se napon prema jednadžbi $u = (50\text{V}) \sin(104 \cdot \pi \text{ s}^{-1}) t$. Kapacitet kondenzatora iznosi $0,1$ mikrofarad. Odredite induktivitet zavojnice.
- a) 10H b) 1H c) $0,001\text{H}$ d) $0,1\text{H}$ e) $0,01\text{H}$
98. Idealni električni titrajni krug (oscilator) čine zavojnica induktiviteta $0,1\text{H}$ i kondenzator. Ako je period titranja oscilatora $\pi \cdot 10^{-3}\text{s}$, kapacitet kondenzatora (izračunaj te zaokruži) je:
- a) $2\pi \cdot 10^{-7}\text{F}$ b) $2,5\mu\text{F}$ c) $10\mu\text{F}$ d) $0,5\mu\text{F}$ e) 10^{-6}F
99. U radioprijamniku se ugađanje frekvencije prijama ostvaruje pomoću LC kruga u kojem su serijski spojeni zavojnica induktiviteta $0,8\mu\text{H}$ i kondenzator promjenljivoga kapaciteta. Uz koju će se vrijednost kapaciteta moći primati program stanice koja emitira na 95MHz ?
100. Titrajni krug se sastoji od zavojnice induktivnosti 35mH i kondenzatora kapacitivnosti $100\mu\text{F}$ na kojem je maksimalni napon 12V .
- a) Odredi maksimalnu vrijednost jakosti struje, naboj i energiju kruga.
b) Napiši izraze za jakost struje i naboj i odredi njihove trenutne vrijednosti za $t = T/3$.
101. Izračunajte period titranja u elektromagnetskom krugu sastavljenom od zavojnice induktiviteta $L = 2\mu\text{H}$ i kondenzatora kapaciteta $C = 8\text{pF}$

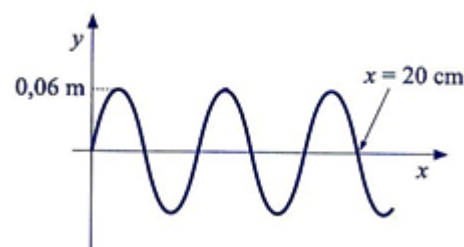


102. U antenskom krugu nekog radioprijamnika induktivnost je stalne vrijednosti $4mH$, a kapacitet se po volji mijenja. Ako se vrijednost kapaciteta prilagodi na $10pF$, kolika će biti frekvencija električnih titranja u LC krugu?
103. Odredite frekvenciju električnih titraja u krugu sastavljenom od kondenzatora kapaciteta $50\mu F$ i zavojnice induktivnosti $20mH$.
104. Koliki mora biti kapacitet kondenzatora da bi uz zavojnicu induktivnosti $L = 5mH$ frekvencija LC -kruga bila $15kHz$?
105. Površinom jezera šire se valovi valne duljine $20m$. Pokraj promatrača na obali prođu u 1 sekundi dva susjedna brijega vala. Kolika je brzina širenja valova?
106. Zadan je kvocijent napetosti (sila zatezanja) dvaju jednakih užeta: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{25}{16}$. Koliko puta je brzina valova uzduž prvog užeta veća nego uzduž drugog užeta?
107. Žica duljine $100m$ i mase $m_1 = 1,5kg$, učvršćena na jednom kraju, zategnuta je tegom mase $m_2 = 5kg$. Za koliko vremena će transverzalni val proizveden na jednom kraju stići do drugog kraja žice?
108. Uže mase $m = 15kg$, dugačko je $l = 20cm$. Kolika mora biti napetost užeta (sila zatezanja) da bi brzina valova uzduž užeta bila $v = 5m/s$?
109. Žica mase $2kg$ i duljine $1m$ zategnuta je silom $98,1N$. Kolika je frekvencija titranja te žice ako je valna duljina transverzalnog vala na žici $2m$?
110. Elastično uže duljine $30m$ i mase $6kg$ napeto je vješanjem utega. Oštrim udarcem izazovemo na jednom kraju užeta transverzalni poremećaj, koji se nakon $1,2s$ vrati na mjesto gdje je nastao. Kolika je masa utega koji napinje uže?
111. Na jednom kraju bakrene cijevi duljine $366m$ čekićem se proizvede zvučni signal. Do drugog kraja cijevi zvuk stigne $1s$ prije nego kroz zrak. Koliki je Youngov modul elastičnosti bakra ako je brzina zvuka u zraku $330m/s$? Gustoća je bakra $8900kg/m^3$.
112. Pri $0^\circ C$ i normiranome atmosferskom tlaku brzina vala iznosi $332m/s$, a pri $20^\circ C$ $340m/s$. Za koliko se promijeni brzina zvuka pri promjeni temperature za $1^\circ C$?

113. Graf ovisnosti elongacije y o mjestu x prikazuje progresivni val koji se širi ulijevo brzinom $50m/s$. Kolika je frekvencija vala?



114. Kolike su vrijednosti amplitude, frekvencije i valne duljine vala prikazanog na slici u trenutku $t = 0$, pri čemu je brzina vala $v = 300m/s$? Kako glasi jednačba tog vala koji se giba u pozitivnom smjeru x -osi?

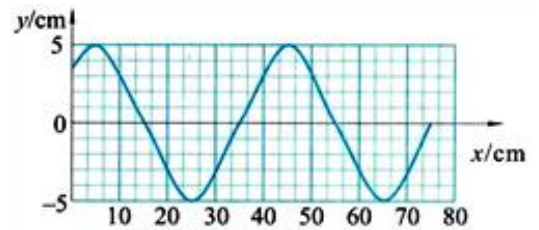


115. Val amplitude $1m$ i duljine vala $4m$, širi se udesno brzinom $2m/s$. Nađi elongaciju točke koja je na udaljenosti $25cm$ od izvora nakon $1,5s$.

116. Sinusni val na žici širi se duž niti u negativnom smjeru osi x . Val je prikazan u trenutku $t = 0$. Napetost niti je $3,6N$, a masa po jedinici duljine niti je $25g/m$.

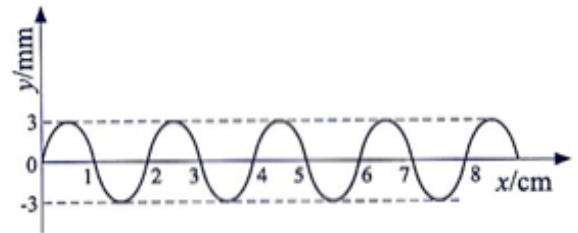
Odredite:

- amplitudu vala;
- valnu duljinu;
- brzinu širenja;
- frekvenciju;
- maksimalnu brzinu titranja čestice niti;
- fazni pomak;
- napišite jednadžbu vala.

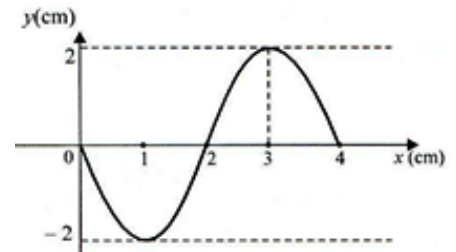


117. Harmonijski oscilator frekvencije $f = 60Hz$, pobuđuje stvaranje harmonijskog vala prikazanog na slici. Ko- like su:

- amplituda,
- frekvencija,
- period,
- valna duljina,
- brzina vala?

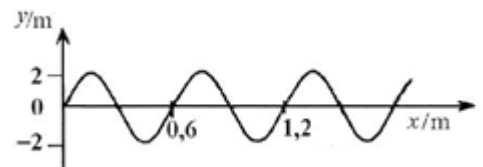


118. Na slici je prikazan y,x -graf jednog harmonijskog vala u trenutku $t = 0$. Odredite iz grafa valnu duljinu i amplitudu. Napiši valnu formulu za taj val.

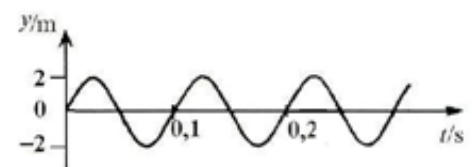


119. Harmonijsko titranje točke u izvoru vala opisano je valnom funkcijom $y = 0,2m \cdot \sin\left(\frac{\pi}{s} \cdot t\right)$. Napiši valnu formulu za val koji se od izvora širi brzinom $200m/s$.

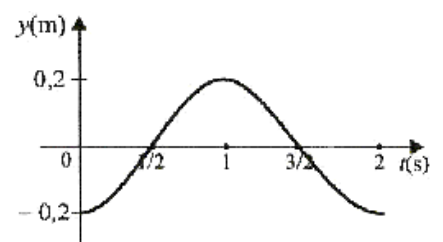
120. Na slici je prikazan y,x -graf jednog harmonijskog vala u trenutku $t = 0$. Odredite iz grafa valnu duljinu i amplitudu. Napiši valnu formulu za taj val.



121. Na slici je prikazan y,t -graf u točki koordinate $x = 0$. Odredite iz grafa period i frekvenciju tog harmonijskog vala. Napiši valnu formulu za taj val.



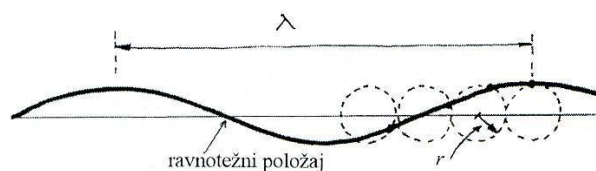
122. Na slici je prikazan y,t -graf u točki koordinate $x = \lambda/2$. Odredite iz grafa period i frekvenciju tog harmonijskog vala. Napiši valnu formulu za taj val ako mu je brzina širenja $200m/s$.



123. Odredite elongaciju točke udaljene $3/8$ valne duljine od izvora u trenutku kad je proteklo pola perioda. Amplituda vala je $2cm$.

124. Nacrtaj sliku vala $y(x,t) = 2\text{cm} \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{3\text{s}} - \frac{x}{4\text{cm}} \right)$ u trenutku $t = 6\text{s}$.
125. Nacrtaj sliku vala $y(x,t) = 2\text{cm} \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{3\text{s}} - \frac{x}{4\text{cm}} \right)$ u točki koja je 3cm udaljena od ishodišta.
126. Izračunaj elongaciju vala $y(x,t) = 2\text{cm} \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{3\text{s}} - \frac{x}{4\text{cm}} \right)$ u točki, koja je 4cm udaljena od ishodišta, u trenutku $t = 6\text{s}$.
127. Nacrtaj val kojemu je amplituda 2cm , a period 1s . U trenutku $t = 0$ elongacija je $+2\text{cm}$.
128. Valna duljina nekog vala iznosi 4m . Na koju će se udaljenost proširiti val kada izvor napravi: a) potpuni titraj, b) pola titraja i c) $1,5$ titraja.
129. Valna funkcija transverzalnog vala ima oblik: $y = 2\text{cm} \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{0,01\text{s}} - \frac{x}{30\text{cm}} \right)$. Kolika je: a) amplituda, b) valna duljina, c) frekvencija i d) brzina širenja vala?
130. Iz jednadžbe vala: $y = 0,05\text{m} \cdot \sin(2\pi s^{-1}t - \pi m^{-1}x)$ odredite: a) amplitudu, b) kružnu frekvenciju, frekvenciju i period, c) brzinu i smjer širenja vala i d) faznu razliku titranja dviju čestica koje su međusobno udaljene $1,5\text{m}$.
131. Točkasti izvor titra frekvencijom 50Hz . Iz njega se širi val brzinom 300m/s . Koliku razliku u fazi (izračunaj te zaokruži odgovor) imaju dvije točke koje su 2m i 8m udaljene od izvora?
 a) $\pi \text{ rad}$ b) 6m c) 0 d) $2\pi \text{ rad}$ e) beskonačno
132. Val se širi u pravcu brzinom 60m/s . Frekvencija vala je 8Hz . Odredi (u radijanima i stupnjevima) razliku u fazi između čestice koja je izvor vala i čestice koja je 5m udaljena od izvora.
133. Na kojoj je udaljenosti od obale prošao gliser ako je proizveo valove valne duljine $\lambda = 5\text{m}$, koji su do obale stigli nakon vremena $t = 6\text{s}$ i zapljuskuju je frekvencijom $f = 0,4\text{Hz}$?
134. Po moru se šire valovi i usidrena barka, koja se nalazi u moru, titra gore-dolje. Razmak između dvaju susjednih bregova iznosi 20m . Brzina valova iznosi 5m/s . Koliko najmanje vremena prođe da se barka spusti od brijega do dola vala?
 a) 1 sekunda b) 2 sekunde c) 4 sekunde d) 8 sekundi

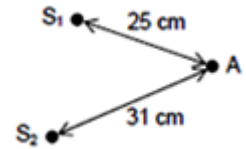
135. Promatrajmo val na morskoj površini koji ima amplitudu $y_{\text{max}} = 60\text{cm}$, valnu duljinu $\lambda = 25\text{m}$ i period titranja $T = 4\text{s}$. Kolika je brzina pojedinačne molekule vode na morskoj površini pri širenju tog vala? Kolika je brzina tog vala?



136. Visinska razlika brijega i dola vala koji se širi morskom površinom iznosi 120cm , a valna duljina 25m . Koliko je puta brzina vala veća od brzine gibanja molekula morske vode?
137. Usidreni čamac njiše se na valovima tako da se diže i spušta svake 4s . Susjedni brjegovi valova međusobno su udaljeni 25m . Kolika je valna duljina, frekvencija i brzina tih valova?
138. Zvučni val valne duljine 77cm prelazi iz zraka u vodu. Kolika je valna duljina zvuka u vodi? Ako val upada na površinu vode pod kutom 10° , koliki je kut loma? Za brzinu zvuka u zraku uzmite 340m/s , a u vodi 1500m/s .

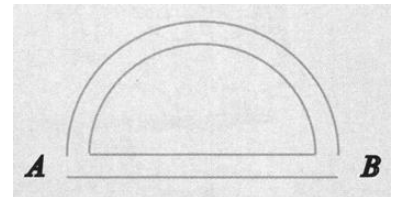
139. Val upada iz jednog sredstva u drugo pod kutom 45° . Omjer brzine vala u prvom i drugom sredstvu je $3 : 4$. Koliki je kut loma?
140. Valni impuls ulazi u vodu pod kutom 10° prema okomici. Koliki kut prema okomici čini u vodi? Koliki je najveći kut kod kojega će val ući u vodu?

141. Na slici su prikazana dva izvora valova na vodi, S_1 i S_2 . Izvori titraju u fazi i oba daju valove valne duljine 4cm i amplitude 2cm . Kako će se gibati voda u točki A koja je od izvora S_1 i S_2 udaljena kao što je prikazano na crtežu?

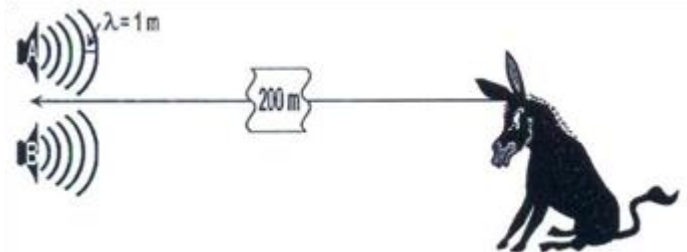


- a) Stalno će mirovati.
 b) Titrat će amplitudom od 1cm .
 c) Titrat će amplitudom od 2cm .
 d) Titrat će amplitudom od 4cm .

142. Cijev polukružnog oblika svojim je krajevima spojena s krajevima ravne cijevi kako prikazuje slika. Duljina je ravne cijevi 2m . Na otvoru A je mali zvučnik koji emitira zvuk frekvencije 1800Hz . Hoćemo li uhom na otvoru B registrirati maksimalnu ili minimalnu jakost zvuka? Brzina je zvuka 342m/s .

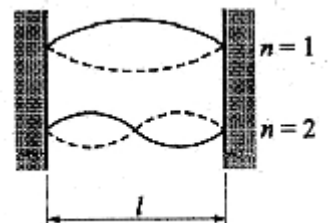


143. Dva zvučnika emitiraju zvučne valove duljine 1m pri čemu su valovi u fazi. Magarac je udaljen od oba zvučnika 200m i čuje zvuk velikog intenziteta zbog konstruktivne interferencije zvučnih valova. Što će se dogoditi ako se zvučnik A pomakne unazad pa je udaljen od magarca za $2,5\text{m}$ više nego zvučnik B?



144. Kolika valna duljina (nacrtaj) odgovara osnovnoj frekvenciji za žicu duljine 1m ?
145. Žica razapeta na gitari duga je 80cm . Kad titra frekvencijom od 400Hz nastane stojni val s tri trbuha. Brzina širenja vala kroz žicu gitare iznosi:
- a) 21km/s ; b) 16km/s ; c) 213m/s ; d) 160m/s .
146. Na niti koja titra između učvršćenih krajeva uočimo četiri trbuha. Izvor titranja niti ima frekvenciju 10Hz , a duljina niti je $1,2\text{m}$. Odredi valnu duljinu i brzinu vala.

147. Napeto uže dugačko $l = 25\text{cm}$ učvršćeno je na oba kraja. Kolika je minimalna frekvencija stojnih valova na užetu?



148. Uže duljine $l = 80\text{cm}$ i mase $m = 10\text{g}$, napeto je silom $F = 0,2\text{N}$. Izračunajte osnovnu frekvenciju titranja užeta.

Odabrao i kompilirao : A. Brodčić, prof.