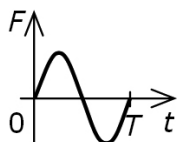
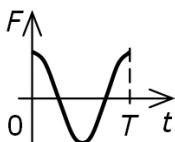


ZADATCI – TITRANJE, VALOVI I OPTIKA

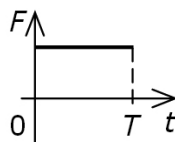
1. Jednostavno njihalo otklonjeno je iz ravnotežnoga položaja i pušteno, kao što je prikazano na crtežu. Njihalo izvodi harmonijsko titranje. Koji graf prikazuje ukupnu silu koja uzrokuje harmonijsko titranje toga njihala tijekom jednoga perioda titranja počevši od trenutka kada je pušteno?



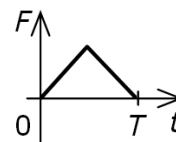
A.



B.



C.



D.

2. Tijelo vezano na oprugu titra oko ravnotežnoga položaja. Kako se naziva najveći pomak od ravnotežnoga položaja?

A. period **B.** frekvencija **C.** elongacija **D.** amplituda

3. Tijelo vezano na oprugu izvodi titranje oko ravnotežnoga položaja. Kako se naziva vrijeme trajanja jednoga titraja tijela?

A. elongacija **B.** frekvencija **C.** period

4. Uteg ovješten na oprugu harmonijski titra s periodom T . Ako se udvostruči amplituda titranja, uteg i dalje titra harmonijski. Koliki je period titranja utega u tome slučaju?

A. $0,25T$ **B.** $0,5T$ **C.** T **D.** $2T$

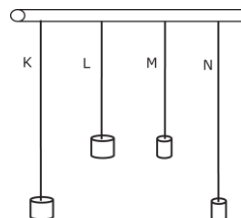
5. Uteg mase m ovješten o oprugu konstante k titra periodom T . Kojim će periodom titrati uteg mase $4m$ ovješten o istu oprugu?

A. $2T$ **B.** $4T$ **C.** $8T$ **D.** $16T$

6. Tijelo harmonijski titra amplitudom 2 cm. Koliki put prijeđe tijekom dvaju perioda?

A. 4 cm **B.** 8 cm **C.** 16 cm **D.** 32 cm

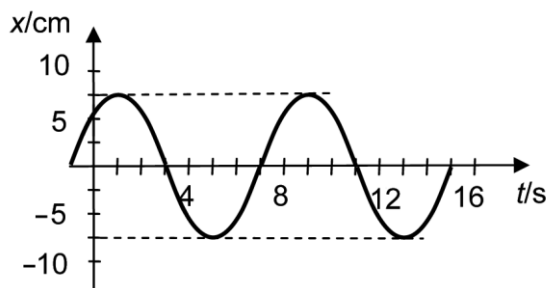
7. Pokusom treba ispitati ovisnost perioda titranja oscilatora o masi utega. U tu svrhu upotrebljavaju se dva oscilatora. Oscilatori se sastoje od utega pričvršćenoga o oprugu. Uteg jednoga oscilatora ne može se premještati na oprugu drugoga oscilatora. Što bi od navedenoga u tu svrhu trebalo upotrebljavati?
- oscilatore jednakih opruga i jednakih masa
 - oscilatore jednakih opruga, a različitih masa
 - oscilatore različitih opruga, a jednakih masa
 - oscilatore različitih opruga i različitih masa
8. Trebate ispitati ovisi li period titranja harmonijskog oscilatora o konstanti elastičnosti opruge. Što je od navedenog potrebno za to?
- opruge jednakih konstanti elastičnosti i utezi jednakih masa
 - opruge jednakih konstanti elastičnosti i utezi različitih masa
 - opruge različitih konstanti elastičnosti i utezi jednakih masa
 - opruge različitih konstanti elastičnosti i utezi različitih masa
9. Na crtežu su prikazana četiri njihala koja vise na vodoravnoj šipci. Po dva njihala su jednakih duljina: njihala K i N duža su od njihala L i M. Utezi od 10 dag obješeni su na njihala K i L, a utezi od 5 dag na njihala M i N. Mjerenjem trebate otkriti kako duljina njihala utječe na period njihanja. Za mjerenje je dovoljno rabiti samo dva njihala. Koja dva njihala trebate uporabiti da to otkrijete?



- K i L
 - L i M
 - L i N
 - K i N
10. Što je potrebno izmjeriti da bi se pomoću jednostavnoga matematičkoga njihala odredila akceleracija sile teže?
- period titranja i masu obješenoga utega
 - period titranja i duljinu niti njihala
 - masu obješenoga utega i duljinu niti njihala
 - period i amplitudu titranja
11. Jednostavno njihalo titra harmonijski. Što treba učiniti da se poveća njegov period?
- smanjiti duljinu njihala
 - povećati duljinu njihala
 - smanjiti amplitudu titranja
 - povećati amplitudu titranja

18. Na grafu je prikazano kako elongacija tijela koje titra ovisi o vremenu. Kolika je amplituda titranja tijela i koliki je period?

- A. 4,5 cm, 2 s
 B. 5,0 cm, 6 s
 C. 7,5 cm, 8 s
 D. 8,0 cm, 4 s



19. Vremenska ovisnost elongacije tijela koje harmonijski titra dana je izrazom $y = 2\text{cm} \cdot \sin(\pi s^{-1} t)$. Kako glasi izraz za brzinu toga tijela u ovisnosti o vremenu?

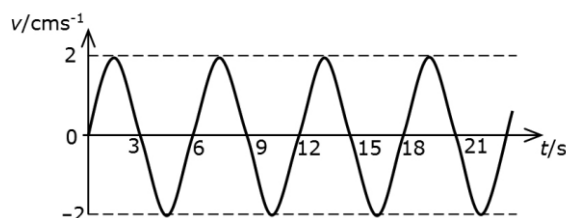
- A. $v = 2 \text{ cm/s} \cdot \sin(2\pi s^{-1} t)$
 B. $v = 2\pi \text{ cm/s} \cdot \sin(\pi s^{-1} t)$
 C. $v = 2 \text{ cm/s} \cdot \cos(2\pi s^{-1} t)$
 D. $v = 2\pi \text{ cm/s} \cdot \cos(\pi s^{-1} t)$

20. Tijelo mase 0,1 kg titra na elastičnoj opruzi tako da je vremenska ovisnost elongacije opisana izrazom $x = 0,05 \cdot \sin(20t + 30^\circ)$ pri čemu je x u metrima, a t u sekundama.

- a. Kolika je amplituda titranja tijela?
 Odgovor: _____
- b. Kolika je konstanta elastičnosti opruge?
 Odgovor: _____

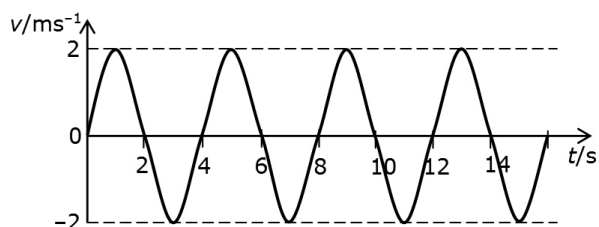
21. Crtež prikazuje graf brzine titranja tijela u ovisnosti o vremenu. Kolika je maksimalna akceleracija tog tijela? Trenje zanemarite.

Odgovor: _____



22. Graf prikazuje brzinu u ovisnosti o vremenu titranja jednostavnog njihala. Kolika je amplituda titranja tog njihala?

Odgovor: _____



23. Duljina neopterećene elastične opruge je 0.15 m. Na oprugu ovjesimo uteg mase 0.1 kg i zatramo. Period harmonijskoga titranja utega na opruzi iznosi 0.5 s. Kolika će biti duljina opruge opterećene tim utegom nakon što titranje prestane?

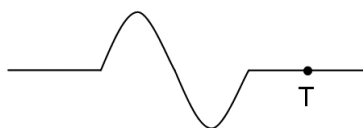
Odgovor: _____

24. Val prelazi iz sredstva A u sredstvo B. U sredstvu A brzina vala iznosi 100 m/s, a valna duljina 0,5 m. U sredstvu B valna se duljina poveća na 0,8 m. Kolika je brzina vala u sredstvu B?

A. 50 m/s B. 80 m/s C. 100 m/s D. 160 m/s

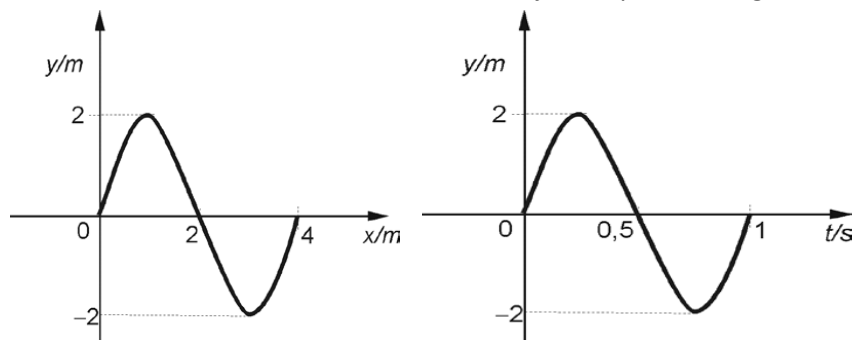
25. Crtež prikazuje transverzalni puls koji se širi po užetu udesno. Kako će se gibati točka T tijekom prolaska pulsa?

- A. gore pa dolje
B. dolje pa gore
C. lijevo pa desno
D. desno pa lijevo



26. Graf 1. prikazuje ovisnost elongacije o položaju progresivnoga vala u nekome trenutku, a graf 2. prikazuje ovisnost elongacije o vremenu za isti val. Koliko iznosi valna duljina λ i period T toga vala?

- A. $\lambda = 2$ m, $T = 0,5$ s
B. $\lambda = 2$ m, $T = 1$ s
C. $\lambda = 4$ m, $T = 0,5$ s
D. $\lambda = 4$ m, $T = 1$ s



27. Jednadžba vala u nekome sredstvu glasi $y = (5\text{cm}) \cdot \sin(100t \text{ s}^{-1} - 2x \text{ m}^{-1})$. Izvor vala smješten je u ishodištu koordinatnoga sustava. Koja točka sredstva titra po funkciji $y = (5\text{cm}) \cdot \sin(100t \text{ s}^{-1})$?

- A. izvor vala
B. točka udaljena 0,5 m od izvora vala
C. točka udaljena 1 m od izvora vala
D. točka udaljena 100 m od izvora vala

28. U medicinskoj dijagnostici koristi se ultrazvuk valne duljine 0,5 mm i brzine 1500 m/s. Kolika je frekvencija tog ultrazvuka?

- A. $3,0 \cdot 10^5$ Hz B. $7,5 \cdot 10^5$ Hz C. $3,0 \cdot 10^6$ Hz D. $7,5 \cdot 10^6$ Hz

29. Žica dugačka 9 m učvršćena je na krajevima. Žicu se zatitra tako da se njom širi transversalni val te se na njoj formira stojni val s četirima čvorovima (računajući i krajeve). Koliko iznosi valna duljina vala kojim je žica zatitrana?

- A. 3 m B. 4.5 m C. 6 m D. 9 m

30. Puhanjem u sviralu, zatvorenu na jednome kraju, stvara se osnovni ton frekvencije 0,2 kHz. Kolika je duljina svirale? Brzina zvuka u zraku je 340 m/s.

Odgovor: _____

31. Zvuk se širi nekim sredstvom. Što se pritom događa s česticama sredstva?

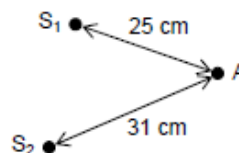
- A. Čestice sredstva miruju, a zvuk se prenosi od čestice do čestice.
 B. Čestice sredstva prigušuju širenje zvuka te se on najbolje širi u vakuumu.
 C. Čestice sredstva gibaju se kroz sredstvo te je brzina širenja zvuka jednaka brzini gibanja čestica.
 D. Čestice sredstva titraju oko ravnotežnoga položaja, a energiju titranja prenose na susjedne čestice.

32. Točkasti izvor vala titra frekvencijom 50 Hz. Val se širi brzinom od 300 m/s. Kolika je razlika u fazi između točaka koje su 2 m i 8 m udaljene od izvora?

- A. 0 rad B. π rad C. 6 rad D. 2π rad

33. Na slici su prikazana dva izvora valova na vodi, S_1 i S_2 . Izvori titraju u fazi i oba daju valove valne duljine 4 cm i amplitude 2 cm. 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 1 cm.
 C. Titrat će amplitudom od 2 cm.



34. Koliko vremena treba radiosignalu da prijeđe udaljenost od 250 m u vakuumu?

- A. $8,3 \cdot 10^{-7}$ s B. $1,2 \cdot 10^{-6}$ s C. $2,4 \cdot 10^6$ s D. $7,5 \cdot 10^{10}$ s

ALGEBRA

35. Infracrveno zračenje valne duljine $2 \mu\text{m}$ nailazi na pregradu s dvjema pukotinama međusobnoga razmaka 1 mm . Maksimumi interferencije detektiraju se na udaljenosti 1 m od pregrade. Koliki je razmak između susjednih maksimuma interferencije?

- A. 1 mm B. 2 mm C. 3 mm D. 4 mm

36. Svjetlost frekvencije f i brzine c giba se kroz zrak i ulazi u sredstvo indeksa loma $1,3$. Koja je od navedenih tvrdnji točna za frekvenciju i brzinu svjetlosti u tom sredstvu?

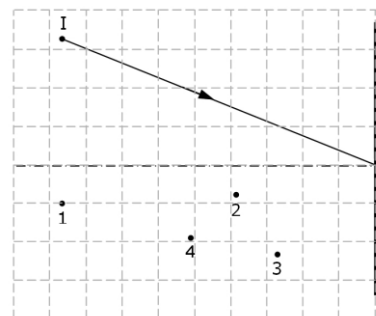
- A. Frekvencija je f , a brzina $1,3 \cdot c$.
 B. Frekvencija je $f / 1,3$, a brzina c .
 C. Frekvencija je $1,3 \cdot f$, a brzina c .
 D. Frekvencija je f , a brzina $c / 1,3$.

37. Čovjek visok $1,8 \text{ m}$ stoji uspravno ispred ravnoga zrcala u kojem se vidi u cijelosti. Kakva je slika čovjeka u zrcalu?

- A. realna, visoka $1,8 \text{ m}$
 B. virtualna, visoka $1,8 \text{ m}$
 C. realna, veća od $1,8 \text{ m}$
 D. virtualna, veća od $1,8 \text{ m}$

38. Zraka svjetlosti upada na ravno zrcalo iz točkastoga izvora svjetlosti I , kao što je prikazano na crtežu. Kroz koju od navedenih točaka prolazi reflektirana zraka svjetlosti?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4



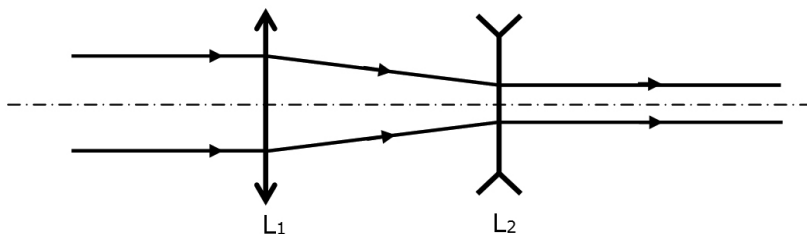
39. Slika prikazuje predmet P i ravno zrcalo. Hoće li opažač, čiji je položaj oka naznačen točkom O, vidjeti sliku predmeta u zrcalu? Naznačite na slici put svjetlosti od predmeta do opažača kao obrazloženje svojega odgovora.



Odgovor: _____

• O • P

40. Konvergentna leća L_1 , žarišne duljine iznosa 20 cm, i divergentna leća L_2 , žarišne duljine iznosa 5 cm, nalaze se u zraku. Leće su razmještene kao što je prikazano na crtežu.



Na tako postavljene leće pada paralelni snop svjetlosti usporedno s optičkom osi leća. Nakon prolaska kroz obje leće, snop svjetlosti ostaje paralelan i usporedan optičkoj osi leća. Kolika je udaljenost između leće L_1 i leće L_2 ?

Odgovor: _____

41. Realni predmet je od divergentne leće udaljen 20 cm, a virtualna slika koja se vidi kroz leću je na udaljenosti 10 cm od leće. Kolika je jakost leće?

Odgovor: _____

42. Promatra se slika realnog i uspravnog predmeta s pomoću divergentne leće. Koja je od navedenih tvrdnji točna?

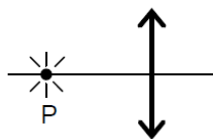
- A. Divergentna leća uvijek daje virtualnu sliku tog predmeta.
- B. Divergentna leća može dati obrnutu sliku tog predmeta.
- C. Divergentna leća uvijek daje realnu sliku tog predmeta.
- D. Divergentna leća može dati uvećanu sliku tog predmeta

43. Konvergentna leća stvara sliku predmeta na zastoru udaljenome 12 cm od leće. Žarišna daljina leće je 6 cm. Kolika je udaljenost između predmeta i slike toga predmeta?

- A. 18 cm
- B. 20 cm
- C. 22 cm
- D. 24 cm

44. Točkasti izvor svjetlosti P smješten je na optičkoj osi konvergentne leće čija je žarišna daljina 8 cm. Zrake svjetlosti koje izlaze iz izvora P nakon prolaska kroz leću čine paralelni snop. Koliko iznosi razmak između izvora svjetlosti i leće?

- A. 4 cm
- B. 8 cm
- C. 16 cm
- D. 32 cm



45. Konvergentna leća ima žarišnu daljinu f . Kakva slika nastane kada je udaljenost predmeta od leće manja od f ?

- A. realna i uvećana
- B. realna i umanjena
- C. virtualna i uvećana
- D. virtualna i umanjena

46. Dvije konvergentne leće imaju žarišne daljine od 10 cm i 5 cm. Na kojoj međusobnoj udaljenosti trebaju biti leće da paralelni snop svjetlosti, koji upada na prvu leću, izlazi kao paralelni snop iz druge leće?

- A. 15 cm B. 5 cm C. 10 cm D. 25 cm

47. Zraka svjetlosti upada iz zraka pod kutom od 60° prema okomici na mirnu površinu tekućine. Izračunajte apsolutni indeks loma tekućine ako je kut između odbijene i lomljene zrake 90° .

Odgovor: _____

48. Youngovim pokusom s monokromatskom svjetlošću dobivaju se interferentne pruge na zastoru. Što od navedenoga treba učiniti da se poveća razmak između interferentnih pruga?

- A. Treba smanjiti razmak između pukotina.
- B. Treba povećati razmak između pukotina.
- C. Treba smanjiti razmak između zastora i pukotina.
- D. Treba upotrebljavati svjetlost manje valne duljine.

49. Okomito na optičku rešetku pada crvena i zelena monokromatska svjetlost. Koja je od navedenih tvrdnji o kutu prvog ogibnog maksimuma točna?

- A. Kut je veći za crveno svjetlo.
- B. Kut je veći za zeleno svjetlo.
- C. Kut je jednak za obje valne duljine.

50. Na optičkoj rešetki ogiba se bijela svjetlost. Koje je boje svjetlost koja se ogiba pod najmanjim ogibnim kutom ako se promatra spektar prvoga reda?

- A. crvene B. ljubičaste C. zelene D. žute

 **ALGEBRA**

- 51.** Paralelan snop monokromatske svjetlosti valne duljine 500 nm upada okomito na optičku rešetku. Maksimum drugoga reda vidi se pod kutom od 20° . Kolika je konstanta rešetke?

Odgovor: _____

- 52.** Svjetlost valne duljine $5 \cdot 10^{-4}$ mm pada na optičku rešetku s 800 zarezova po milimetru. Pod kojim se kutom vidi ogibni maksimum drugog reda?

Odgovor: _____

- 53.** Paralelan snop svjetlosti valne duljine 600 nm pada okomito na optičku rešetku. Optička rešetka ima 400 pukotina na svaki milimetar duljine. Vidi li se na ogibnoj slici svijetla pruga petoga reda?

Odgovor: _____

- 54.** Optička rešetka ima 400 pukotina na svaki milimetar duljine. Rešetku obasjavamo svjetlošću valne duljine 500 nm.

- a.** Koliki je najveći red spektra moguće dobiti tom optičkom rešetkom?

Odgovor: _____

- b.** Koliko ukupno maksimuma daje ta rešetka?

Odgovor: _____

Rješenja

1.	B	28.	C
2.	D	29.	C
3.	C	30.	42.5 cm
4.	C	31.	D
5.	A	32.	D
6.	C	33.	A
7.	B	34.	A
8.	C	35.	B
9.	A	36.	D
10.	B	37.	B
11.	B	38.	D
12.	D	39.	da
13.	C	40.	15 cm
14.	0.2 J	41.	-5 dpt
15.	B, A i C, 0.0625 J	42.	A
16.	C	43.	D
17.	D	44.	B
18.	C	45.	C
19.	D	46.	A
20.	0.05 cm, 40 Nm ⁻¹	47.	1.73
21.	0.02 ms ⁻²	48.	A
22.	1.27 m	49.	A
23.	21.3 cm	50.	B
24.	D	51.	2.9·10 ⁻⁶ m
25.	B	52.	35°
26.	D	53.	ne
27.	A	54.	5.; 11