

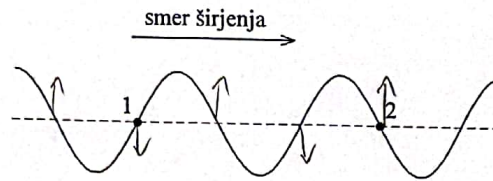
Za vsa pisna ocenjevanja znanja velja za vse predmete naslednja ocenjevalna lestvica:

%	ocena
0 - 49	nzd (1)
50 - 62	zd (2)
63 - 76	db (3)
77 - 89	pdb (4)
90 - 100	odl (5)

1.) Slika kaže trenutno sliko potujočega valovanja na vrvi. V katero smer se v tem trenutku gibljeta dela vrvi, označena z 1 in 2?

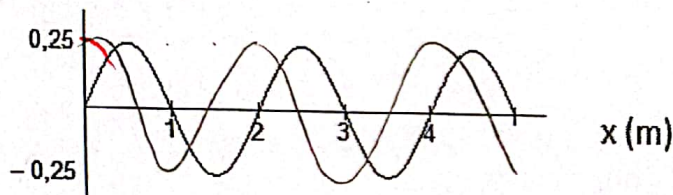
(1)

- A 1 gor, 2 dol.
 B 1 gor, 2 gor.
 C 1 dol, 2 gor.
 D 1 dol, 2 dol.



2.) Spodnja slika kaže odmik delov vrvi za valovanje, ki se širi v desno.

y (m)



a) Kolikšna je frekvenca valovanja, če je hitrost širjenja 8,0 m/s?

(1)

$$c = 8,0 \text{ m/s}$$

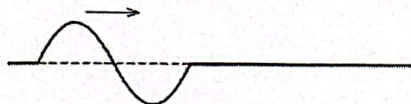
$$\lambda = 2 \text{ m}$$

$$v = \frac{c}{\lambda} = 4 \text{ s}^{-1}$$

b) V zgornjo sliko vriši to valovanje $\frac{3}{4}$ nihajnega časa po zgornji sliki.

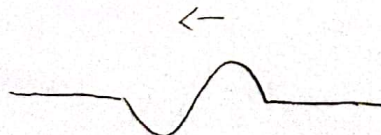
(1)

3.) Sinusni val potuje proti prostemu koncu vrvi, kot kaže spodnja slika.

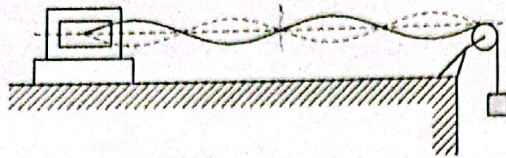


Skiciraj val po odboju, ko potuje v levo.

(1)



4.) Slika kaže stoječe valovanje na 60 cm dolgi vrvici. Izvir valovanja – brnač – niha s frekvenco 50 Hz.



a) Kolikšna je valovna dolžina valovanja?

(1)

$$\lambda = 30 \text{ cm}$$

b) Kolikšna je hitrost valovanja na vrvici?

(1)

$$c = \lambda \cdot \nu = 1500 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

c) Masa uteži je 80 g. Kolikšno utež bi morali dodati ali odvzeti, da bi pri enaki dolžini vrvce in enaki frekvenci dobili na vrvici samo dva hrbta? Odgovor utemelji z besedami ali računom.

(2)

$$c = \sqrt{\frac{F \ell}{m}}$$

$$c^2 \propto F$$

$$320 \text{ g} - 80 \text{ g} = 240 \text{ g}$$

$$(1500 \frac{\text{cm}}{\text{s}})^2 \propto 0,8 \text{ N} \cdot \mu = (15 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = 225 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$3000 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}^2} \propto \mu = (30 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = 900 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$x = 3,2 \text{ N}$$

Dodati bi morali 240 g uteži. ✓

5.) Na 1,6 m dolgi struni je stoječe valovanje. Hitrost valovanja je 24 m s^{-1} . Katera od naštetih frekvenc je možna lastna frekvenca strune?

(1)

A $1,5 \text{ s}^{-1}$

(B) $22,5 \text{ s}^{-1}$

C $38,4 \text{ s}^{-1}$

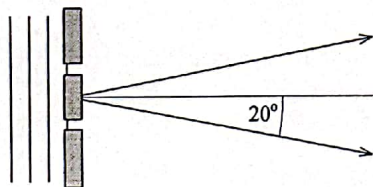
D $49,5 \text{ s}^{-1}$

$$l = 1,6 \text{ m} \quad c = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$l_n = (n+1) \frac{c}{2\ell} =$$

$$= (n+1) \cdot \frac{16}{1} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 16(n+1) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

6.) Ravno valovanje z valovno dolžino 2,0 cm vpada pravokotno na ozki vzporedni reži. Prvi stranski ojačani curek je pod kotom 20° glede na simetralo reži. Slika ni narisana v ustreznem merilu.



$$d \sin \alpha = N \cdot \lambda$$

$$d = \frac{N \cdot \lambda}{\sin \alpha}$$

$$d = \frac{1 \cdot 2,0 \text{ cm}}{\sin 20^\circ} = 5,8 \text{ cm}$$

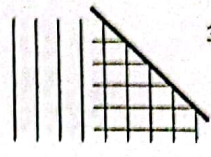
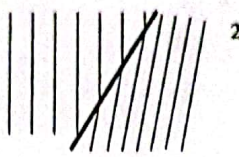
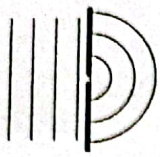
Koliko je razdalja med režama?

(1)

Razdalja med režama je 5,8 cm.

7.) Na sliki so prikazani trije valovni pojavi. Kateri odgovor našteva pojave v pravilnem zaporedju?

(1)



1

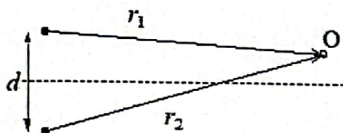
- 1
A uklon
B lom
C odboj
D uklon

- 2
odboj
uklon
lom
lom

- 3
lom
odboj
uklon
odboj

8.) Dva izvira, razmaknjena za d , nihata v fazi in oddajata valovanji z valovno dolžino $6,0 \text{ cm}$. Opazovalec v točki O ugotovi, da je tu druga oslabitev od simetrale med izviroma navzgor. Razdalja r_1 je 120 cm . Kolikšna je razdalja r_2 ?

(1)



$$(2N+1)\frac{\lambda}{2}$$

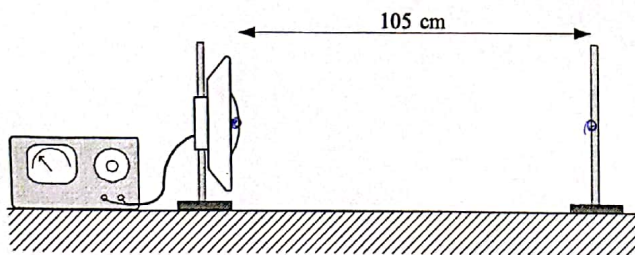
$$\Delta r = (2N+1)\frac{\lambda}{2}$$

$$r_2 - 120 \text{ cm} = \frac{3 \cdot 6,0 \text{ cm}}{2}$$

$$r_2 = 135 \text{ cm}$$

0,5

9.) Zvočnik priključimo na vir izmenične napetosti, ki niha s frekvenco 1130 Hz . Zvočnik usmerimo proti 105 cm oddaljeni steni, kakor kaže slika. Hitrost širjenja zvoka v zraku je 340 m s^{-1} .



$$\nu = 1130 \text{ s}^{-1}$$

$$c = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$d = 105 \text{ cm}$$

a) Izračunaj valovno dolžino zvoka, ki ga oddaja zvočnik.

(1)

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = 0,30 \text{ m}$$

b) Koliko hrbtov stoječega zvočnega valovanja nastane med zvočnikom in steno? Upoštevaj, da sta pri zvočniku in steni vozla.

(1)

$$\nu = (N+1)\frac{c}{2L}$$

$$1130 \text{ s}^{-1} = (N+1) \cdot \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \cdot 1,05 \text{ m}}$$

$$N+1 = 6,98 \approx 7$$

$$N = 6$$

Med zvočnikom in steno nastane 6 hrbtov.

Na mesto, kjer je bila prej stena, postavimo mikrofona in ga začnemo oddaljevati od zvočnika. Med oddaljevanjem s konstantno hitrostjo mikrofona zaznava zvok s frekvenco 1017 Hz.

c) Izračunaj hitrost, s katero se oddaljuje mikrofona.

(2)

2

$$v = v_0 \left(1 - \frac{v}{c}\right)$$

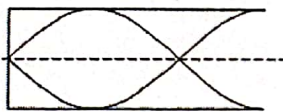
$$v = v_0 - \frac{v_0 \cdot v}{c}$$

$$c(v_0 - v) = v_0 \cdot v$$

$$v = \frac{c(v_0 - v)}{v_0} = \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 113 \text{ s}^{-1}}{1130 \text{ s}^{-1}} = 34 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

10.) V 1,2 m dolgi piščali nastane stoječe zvočno valovanje, kot ga kaže slika spodaj. Hitrost zvoka v zraku je 340 m/s. S kolikšno frekvenco zveni piščal?

(2)



$$L = (2N+1) \frac{c}{4f}$$

$$f_1 = \frac{3c}{4L} = \frac{3 \cdot 340 \text{ m}}{4 \cdot 1,2 \text{ m}} = 212,5 \text{ s}^{-1}$$

11.) Svetloba laserja pada pravokotno na uklonsko mrežico, ki ima 100 rež na milimeter. Kolikšna je valovna dolžina svetlobe, če na 300 cm oddaljenem zaslonu dobimo prvo stransko pogo 20,0 cm oddaljeno od centralnega pasu?

(2)

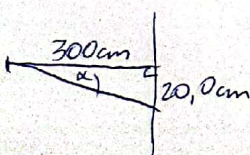
2

$$k = 100 / \text{mm} = 100.000 / \text{m}$$

$$d = \frac{1}{k} = 10^{-5} \text{ m}$$

$$d \sin \alpha = N \cdot \lambda$$

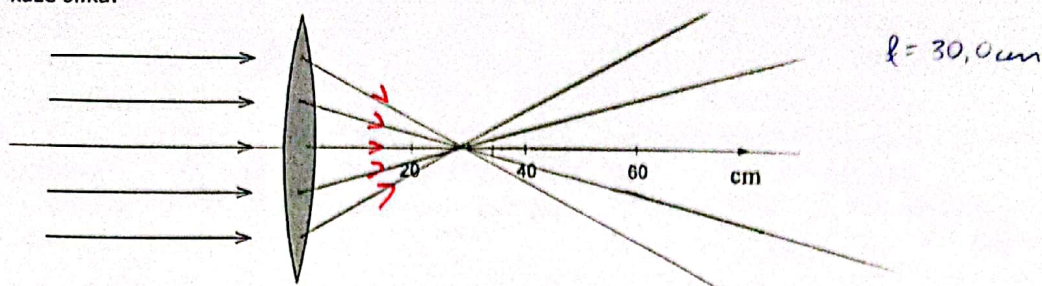
$$\lambda = \frac{d \sin \alpha}{N} = 6,164 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$



$$\tan \alpha = \frac{20}{300}$$

$$\alpha = 3,81^\circ$$

12.) Na tanko zbiralno lečo z goriščno razdaljo 300 mm pada snop vzporednih žarkov, tako kakor kaže slika.



a) Na sliko nariši potek žarkov po prehodu skozi lečo.

(1)

b) Kako daleč od narisane leče moramo postaviti drugo zbiralno lečo, ki ima goriščno razdaljo 50 mm, da bodo žarki po prehodu skozi drugo lečo spet vzporedni?

(1)

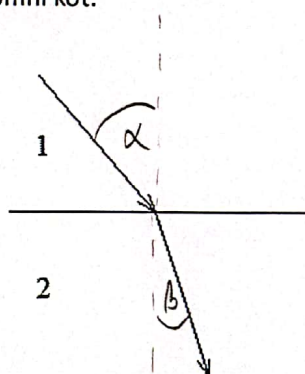
350 mm stran od prve leče.

300 mm

$$300 \text{ mm} + 50 \text{ mm} = 350 \text{ mm}$$

13.) a) Dopolni skico za prehod svetlobe iz enega sredstva v drugo sredstvo tako, da vpišeš vpadni in lomni kot.

(1)



α - vpadni kot

β - lomni kot

b) Z enačbo zapiši lomni zakon ter poimenuj količine v njem.

(1)

~~sin α~~ - sinus vpadnega kota $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$
~~sin β~~ - sinus lomnega kota

n - lomni količnik snovi

c - hitrost širjenja valovanja v snovi

c) Snov 1 je zrak, snov 2 pa steklo z lomnim količnikom 1,52. Kolikšen je lomni kot, če je vpadni kot 60° ?

(1)

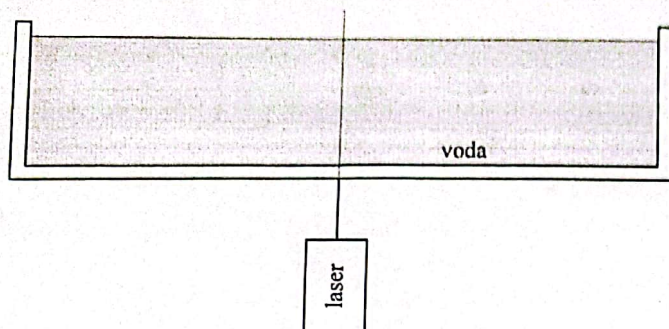
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \beta = \frac{\sin 60^\circ}{1,52}$$

$$\beta = 34,7^\circ$$

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin \beta} = \frac{1,52}{1}$$

14.) Opazujemo ozek snop laserske svetlobe, ki je usmerjen pravokotno na dno steklenega akvarija, kakor kaže slika. Laserska svetloba ima valovno dolžino 532 nm. V akvariju je voda z lomnim količnikom 1,33.



$$\lambda = 532 \text{ nm}$$

a) Izračunaj valovno dolžino laserske svetlobe v vodi.

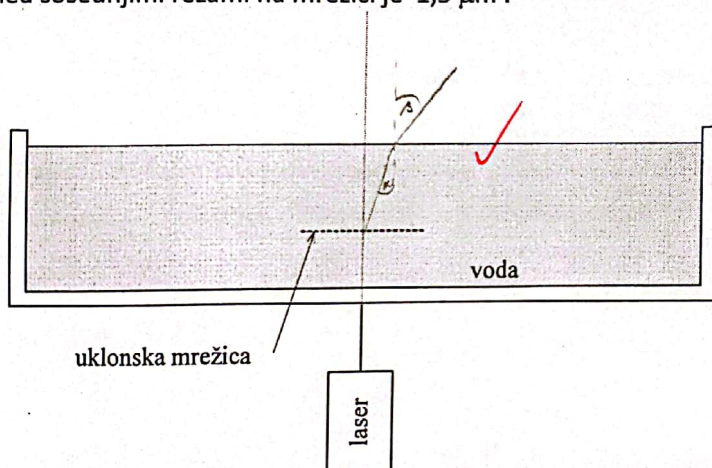
(1)

$$\frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_1 n_1}{n_2} = \frac{1 \cdot 532 \text{ nm}}{1,33} = 400 \text{ nm}$$

V vodo postavimo uklonsko mrežico tako, da laserski curek pada pravokotno nanjo (gl. sliko). Razdalja med sosednjimi režami na mrežici je 1,5 μm .



$$d = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

b) Pod kolikšnim kotom glede na navpičnico nastane prvi ojačitveni pas?

(1)

$$d \sin \alpha = N \cdot \lambda$$

$$\sin \alpha = \frac{N \cdot \lambda}{d}$$

$$\sin \alpha = \frac{400 \cdot 10^{-9} \text{ m}}{1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}}$$

$$\alpha = 15,5^\circ$$

c) Izračunaj, pod kolikšnim kotom zapušča curek prvega ojačitvenega pasu vodno gladino. Na gornji sliki skiciraj sled prvega ojačitvenega pasu pri prehodu iz vode v zrak.

(2)

$$\alpha = 15,5^\circ$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha \cdot n_1}{n_2} = \frac{\sin 15,5^\circ \cdot 1,33}{1}$$

$$\beta = 20,8^\circ$$

d) Koliko ojačitvenih pasov naštejemo v vodi za uklonsko mrežico? Štej vse pasove, tudi osnovnega.

(1)
$$N_{\max} = \frac{d}{\lambda} = \frac{1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}}{400 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = \frac{1,5 \cdot 10^3}{400} = 3,75$$

$$3 + 3 + 1 = 7$$

Naštejemo 7 ojačitvenih pasov.

e) Ali se kateri od ojačitvenih pasov totalno odblije na meji med vodo in zrakom? Odgovor utemelji.

(1)
$$\sin \alpha = \frac{N \lambda}{2} = \frac{3 \cdot 400 \cdot 10^{-9}}{1,5 \cdot 10^{-6}}$$

$$\alpha = 53,1^\circ$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \alpha_m = \frac{1}{1,33}$$

$$\alpha_m = 48,8^\circ$$

Da, zadnji ojačitveni pas, ker je mejni kot pri prehodu iz vode v zrak $48,8^\circ$, kot zadnje ojačitve pa $53,1^\circ \rightarrow$ večji je od mejnega.

15.) V spektru v spodnji preglednici so tri vrste elektromagnetnega valovanja, označene z X, Y in Z. Katera so elektromagnetna valovanja, ki so označena z X, Y in Z?

(1)

Radijski valovi	X	Infrardeče sevanje	Y	Ultravijolično sevanje	Rentgensko sevanje	Z
-----------------	---	--------------------	---	------------------------	--------------------	---

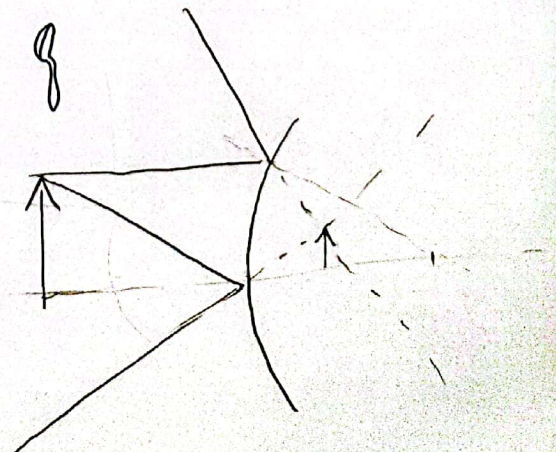
\rightarrow
n

- A) X so mikrovalovi, Y je vidna svetloba in Z je sevanje gama.
 B) X je vidna svetloba, Y so mikrovalovi in Z je sevanje gama.
 C) X je sevanje gama, Y je vidna svetloba in Z so mikrovalovi.
 D) X je vidna svetloba, Y je sevanje gama in Z so mikrovalovi.

16.) Če se pogledamo v zadnjo stran žlice (tako, kakor kaže risba), vidimo sliko svojega obraza. Naštej tri lastnosti slike, ki jo vidimo v žlici.

(1)

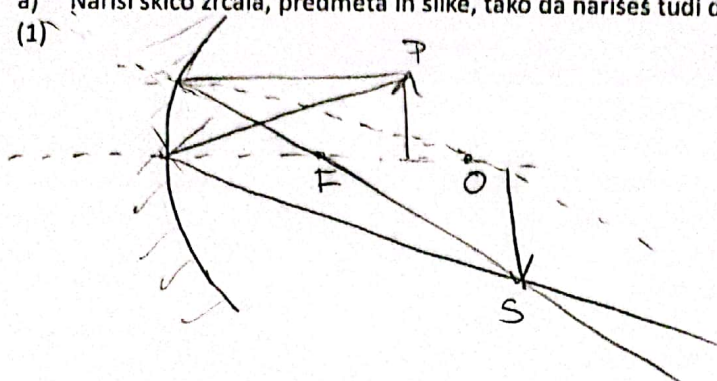
slika je pomaknjena, pravilno obrnjena in virtualna.



17.) Predmet preslikamo s konkavnim (zbiralnim) zrcalom z goriščno razdaljo 25 cm. Slika je realna, obrnjena in 3-krat povečana.

a) Nariši skico zrcala, predmeta in slike, tako da narišeš tudi dva značilna žarka za preslikavo.

(1)



b) Koliko je predmet oddaljen od zrcala, da dobimo tako sliko?

(2)

Predmet je oddaljen 33 cm.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{s}{p} = \frac{b}{a} = \frac{3}{1}$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{3a} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{b}{a} = 3$$

$$\frac{1}{a} \left(1 + \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{f}$$

$$b = 3a$$

$$\frac{1}{a} = \frac{3}{4f}$$

$$\frac{1}{f} \cdot \frac{3}{4}$$

$$a = \frac{4f}{3} = 33 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$