



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center



M 1 0 2 4 1 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡

Sobota, 28. avgust 2010 / 105 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalno brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli ter geometrijsko orodje.

Kandidat dobi ocenjevalni obrazec.

Priloga s konstantami in enačbami je na perforiranem listu, ki ga kandidat pazljivo iztrga.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začinjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani in na ocenjevalni obrazec).

Izpitna pola vsebuje 5 strukturiranih nalog, od katerih izberite 4. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 40; vsaka naloga je vredna 10 točk. Pri reševanju si lahko pomagata s podatki iz periodnega sistema na strani 2 ter s konstantami in enačbami v prilogi.

V preglednici z "x" zaznamujte, katere naloge naj ocenjevalec oceni. Če tega ne boste storili, bo ocenil prve štiri naloge, ki ste jih reševali.

1	2	3	4	5

Rešitve, ki jih pišete z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujte **v izpitno polo** v za to predvideni prostor. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogo reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni. Poleg računskih so možni tudi drugi odgovori (risba, besedilo, graf ...).

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 5 praznih.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

		relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število																																																																				
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																																																															
1,01 H vodik 1	9,01 Be berilij 4	10,8 B bor 5	12,0 C ogjik 6	14,0 N dušik 7	16,0 O kisik 8	19,0 F fluor 9	4,00 He helij 2	39,1 K kalij 19	40,1 Ca kalcij 20	45,0 Sc skandij 21	47,9 Ti titan 22	50,9 V vanadij 23	52,0 Cr krom 24	54,9 Mn mangan 25	55,9 Fe železo 26	58,9 Co kobalt 27	58,7 Ni nikelj 28	63,6 Cu baker 29	65,4 Zn cink 30	69,7 Ga galij 31	72,6 Ge germanij 32	74,9 As arzen 33	79,0 Se selen 34	79,9 Br brom 35	83,8 Kr kripton 36	85,5 Rb rubidij 37	87,6 Sr stroncij 38	88,9 Y itrij 39	91,2 Zr cirkonij 40	92,9 Nb niobij 41	95,9 Mo molibden 42	(97) Tc tehnecij 43	101 Ru rutenij 44	103 Rh rodij 45	106 Pd paladij 46	108 Ag srebro 47	112 Cd kadmij 48	115 In indij 49	119 Sn kositer 50	122 Sb antimon 51	127 I jod 53	131 Xe ksenon 54	133 Cs cezij 55	137 Ba barij 56	139 La lantan 57	179 Hf hafnij 72	181 Ta tantal 73	184 W volfram 74	186 Re renij 75	190 Os osmij 76	192 Ir iridij 77	195 Pt platina 78	197 Au zlato 79	201 Hg živo srebro 80	204 Tl talij 81	207 Pb svinec 82	209 Bi bizmut 83	(209) Po polonij 84	(210) At astat 85	(222) Rn radon 86	(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88	(227) Ac aktinij 89	(261) Rf rutherfordij 104	(262) Db dubnij 105	(266) Sg seaborgij 106	(264) Bh bohrij 107	(269) Hs hassij 108	(268) Mt meitnerij 109	(268) Lr lavrencij 103

140 Ce cerij 58	141 Pr prazeodim 59	144 Nd neodim 60	(145) Pm prometij 61	150 Sm samarij 62	152 Eu evropij 63	157 Gd gadolinij 64	159 Tb terbij 65	163 Dy disprozij 66	165 Ho holmij 67	167 Er erbij 68	169 Tm tulij 69	173 Yb iterbij 70	175 Lu lutecij 71
232 Th torij 90	(231) Pa protaktinij 91	238 U uran 92	(237) Np neptunij 93	(244) Pu plutonij 94	(243) Am americij 95	(247) Cm kirij 96	(247) Bk berkelij 97	(251) Cf kalifornij 98	(254) Es einsteinij 99	(257) Fm fermij 100	(258) Md mendelevij 101	(259) No nobelij 102	(260) Lr lavrencij 103

Lantanoidi

Aktinoidi

KONSTANTE IN ENAČBE

težni pospešek	$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$
hitrost svetlobe	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
osnovni naboj	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
Avogadrovo število	$N_A = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$
splošna plinska konstanta	$R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1}\text{K}^{-1}$
gravitacijska konstanta	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
influenčna konstanta	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1}\text{m}^{-1}$
indukcijska konstanta	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V s A}^{-1}\text{m}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Planckova konstanta	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s}$
Stefanova konstanta	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-4}$
atomska enota mase	$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; za $m = 1u$ je $mc^2 = 931,5 \text{ MeV}$

GIBANJE

$$s = vt$$

$$s = \bar{v}t$$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

$$\omega = 2\pi\nu = 2\pi \frac{1}{t_0}$$

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

$$s = s_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega s_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 s_0 \sin \omega t$$

SILA

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{t_0^2}{r^3} = \text{konst.}$$

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G} = m\vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}$$

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$M = rF \sin \alpha$$

$$p = \rho gh$$

$$\Gamma = J\omega$$

$$M\Delta t = \Delta\Gamma$$

ENERGIJA

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_p = mgh$$

$$W_{pr} = \frac{ks^2}{2}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = \Delta W_k + \Delta W_p + \Delta W_{pr}$$

$$A = -p\Delta V$$

$$p + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gh = \text{konst.}$$

ELEKTRIKA

$$I = \frac{e}{t}$$

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{F} = e\vec{E}$$

$$U = \vec{E} \cdot \vec{s} = \frac{A_e}{e}$$

$$\sigma_e = \frac{e}{S}$$

$$E = \frac{\sigma_e}{2\epsilon_0}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{l}$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2}$$

$$w_e = \frac{W_e}{V}$$

$$w_e = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}$$

$$U = RI$$

$$R = \frac{\zeta l}{S}$$

$$P = UI$$

MAGNETIZEM

$$\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$F = IlB \sin \alpha$$

$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha$$

$$U_i = lWB$$

$$U_i = \omega SB \sin \omega t$$

$$U_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$$

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

$$w_m = \frac{B^2}{2\mu_0}$$

NIHANJE IN VALOVANJE

$$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$t_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$c = \lambda\nu$$

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

$$j = \frac{P}{S}$$

$$E_0 = cB_0$$

$$j = wc$$

$$j = \frac{1}{2}\epsilon_0 E_0^2 c$$

$$j' = j \cos \alpha$$

$$\nu = \nu_0(1 \pm \frac{v}{c})$$

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 \mp \frac{v}{c}}$$

TOPLOTA

$$n = \frac{m}{M}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha l \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2}kT$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \sigma T^4$$

OPTIKA

$$n = \frac{c_0}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

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

MODERNA FIZIKA

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU}$$

$$\Delta W = \Delta mc^2$$

$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$A = N\lambda$$

Prazna stran

OBRNITE LIST.

1. NALOGA

Pri poskusu svetimo na fotocelico s svetlobami različnih valovnih dolžin in merimo napetost, pri kateri se tok skozi fotocelico zmanjša na 0 A – mejno zaporno napetost (U_m). Podatki, zbrani pri poskusu, so v preglednici:

Zap. št.	λ [nm]	U_m [V]	ν [Hz]	W_k [eV]
1	565	0,314		
2	530	0,459		
3	514	0,534		
4	496	0,625		
5	486	0,670		
6	434	0,976		

Za fotoefekt, pojav, ki poteka v fotocelici, lahko napišemo enačbo $W_f = A_i + e_0 U_m$, pri čemer je maksimalna kinetična energija izbitih elektronov $W_k = e_0 U_m$. Upoštevajte, da je kinetična energija elektrona, ki preleti napetost 1,0 V, enaka:

$$W_k = 1e_0 \cdot 1 \text{ V} = 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

1. Imenujte količine, ki nastopajo v enačbi:

(1 točka)

W_f :

A_i :

e_0 :

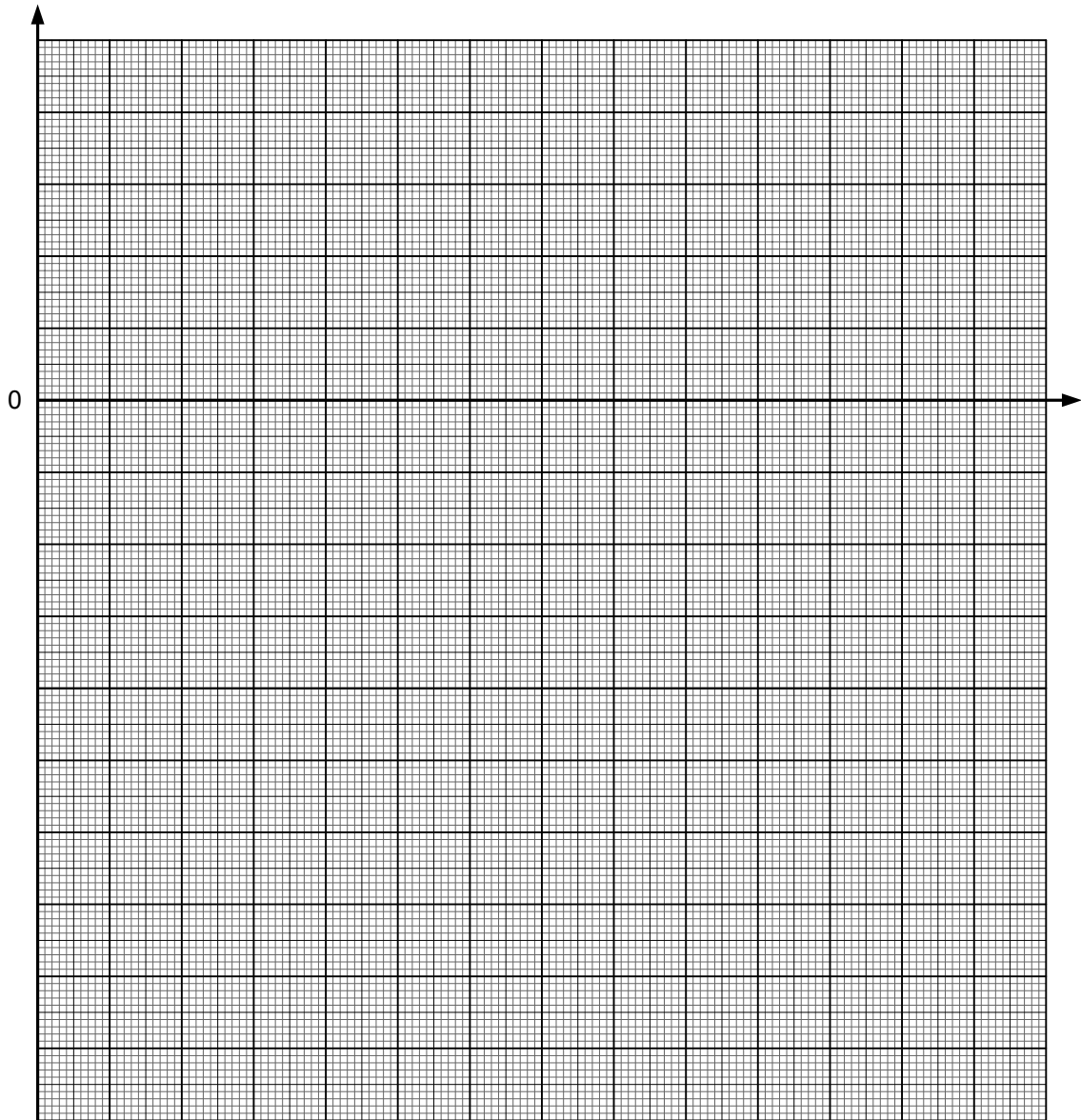
U_m :

2. Izračunajte frekvence svetlobe (ν) in maksimalne kinetične energije elektronov (W_k) za vsako meritev. V ustreznih stolpcih dopolnite preglednico z izračunanimi vrednostmi.

(2 točki)

3. Narišite graf, ki kaže, kako je maksimalna kinetična energija izbitih elektronov odvisna od frekvence svetlobe.

(3 točke)



4. V grafu označite dve točki in iz njunih koordinat izračunajte smerni koeficient narisane premice. Ne pozabite zapisati enote koeficienta.

(2 točki)

5. Izračunani smerni koeficient predstavlja pomembno fizikalno konstanto. Napišite njeno oznako in ime.

(1 točka)

6. Z grafa odčitajte in napišite izstopno delo za uporabljeno fotocelico.

(1 točka)

Prazna stran

OBRNITE LIST.

2. NALOGA

1. Z enačbo zapišite Newtonov gravitacijski zakon in pojasnite pomen fizikalnih količin v enačbi.

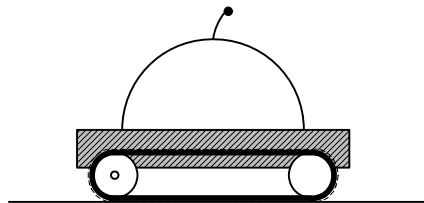
(1 točka)

Maturn je planet, ki kroži okrog daljne zvezde. Masa planeta je $5 \cdot 10^{24}$ kg, njegov polmer pa je 5200 km. Prostornino krogle izračunamo z enačbo $V = \frac{4\pi r^3}{3}$.

2. Z računom ugotovite, ali je povprečna gostota Maturna manjša ali večja od povprečne Zemljine gostote. Povprečna gostota Zemlje je $5,5 \text{ kg dm}^{-3}$.

(2 točki)

Po površju Maturna se vozi majhno vesoljsko vozilo z maso 10 kg.



3. Narišite sile, ki delujejo na vesoljsko vozilo, kadar se vozi enakomerno pospešeno po vodoravnem površju Maturna.

(2 točki)

4. Izračunajte, s kolikšno gravitacijsko silo Maturn privlači vesoljsko vozilo.

(1 točka)

5. Izračunajte gravitacijski pospešek na površju Maturna.

(1 točki)

6. Izračunajte, kolikšno hitrost ima telo na Maturnu po eni sekundi prostega padanja.

(1 točka)

Maturn ima en naravni satelit, ki kroži okrog njega. Satelit naredi en obhod v 15 zemeljskih dneh.

7. Kolikšna je razdalja med težiščem Maturna in težiščem njegovega satelita?

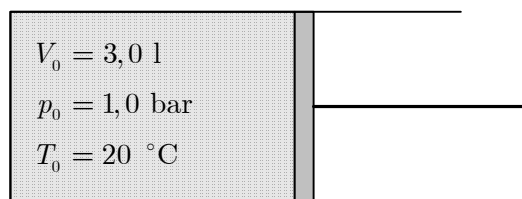
(2 točki)

3. NALOGA

1. Zapišite splošno plinsko enačbo in poimenujte količine, ki v njej nastopajo.

(1 točka)

Na sliki je posoda s premičnim batom. Ta zagotavlja, da je v posodi tlak ves čas enak zunanjemu zračnemu tlaku 1,0 bar. V posodi je dušik N_2 . Ko je temperatura plina $20\text{ }^\circ\text{C}$, je njegova prostornina 3,0 l.



2. Kolikšna je masa plina v posodi? Kilomolsko maso plina dušika N_2 poiščite v periodnem sistemu.

(1 točka)

3. Plin segrejemo za $100\text{ }^\circ\text{C}$. Koliko toplote je bilo med segrevanjem dovedeno plinu? Specifična toplota dušika pri stalnem tlaku je $2234\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$.

(1 točka)

4. Izračunajte, za koliko se je povečala prostornina plina.

(2 točki)

5. Koliko dela je opravil plin med raztezanjem?

(1 točka)

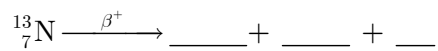
6. Bat privijemo, tako da se prostornina plina med gretjem ne spreminja. Koliko toplote je treba dovesti kilogramu tega plina, da ga pri teh pogojih segrejemo za $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$?

(1 točka)

Ena tisočinka atomov dušika v posodi je radioaktivni izotop dušika $^{13}_7\text{N}$, ki razpada z razpadom β^+ .

7. Zapišite jedrski razpad jedra $^{13}_7\text{N}$. Na spodnje črte zapišite ustrezne razpadne produkte. Če je razpadni produkt jedro, zapišite poleg imena tudi njegovo masno in vrstno število. Pomagajte si s priloženim periodnim sistemom.

(1 točka)



8. Kolikšna je aktivnost plina v posodi, če je razpolovni čas radioaktivnega dušika 10 minut?

(2 točki)

4. NALOGA

1. Z enačbo zapišite izraz za gostoto magnetnega polja v okolici ravnega vodnika in pojasnite pomen količin, ki nastopajo v izrazu.

(1 točka)

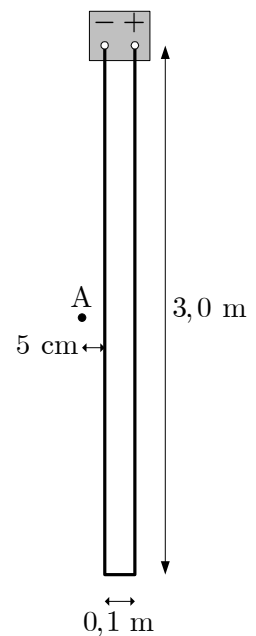
Iz žice naredimo okvir v obliki črke U in konca žice priključimo na baterijo. Dimenzije žičnega okvirja in priključitev na baterijo so prikazane na sliki. Vsak meter žice ima upor $0,2 \Omega$, gonilna napetost baterije je $6,0 \text{ V}$, njen notranji upor pa je $0,15 \Omega$.

2. Izračunajte upor žičnega okvirja, ki je priključen na baterijo.

(1 točka)

3. Izračunajte tok, ki teče po žičnem okvirju.

(1 točka)



4. Izračunajte električno moč, ki jo porablja žični okvir.

(1 točka)

Točka A leži v ravnini žičnega okvirja in je 5 cm oddaljena od leve navpične stranice okvirja, kakor kaže slika.

5. Izračunajte gostoto magnetnega polja, ki ga v točki A ustvarja tok, ki teče po desni stranici žičnega okvirja.

(1 točka)

6. Slika prikazuje navpični žici okvirja v prerezu. Na sliki narišite vektor gostote magnetnega polja, ki ga v točki A ustvarja tok po obeh navpičnih žicah. Odgovor pojasnite.

(2 točki)



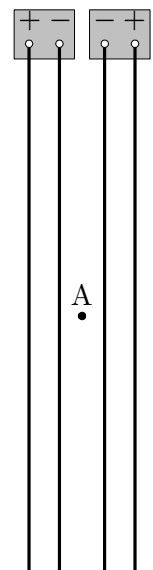
7. Izračunajte velikost celotne gostote magnetnega polja, ki ga v točki A ustvarja tok po obeh navpičnih žicah.

(2 točki)

V ravnino žičnega okvirja dodamo še en enak okvir, tako kakor kaže slika. Točka A je enako oddaljena od obeh okvirjev. Dodani okvir je priključen na enako baterijo kakor prvi, le priključka baterije sta zamenjana.

8. Kolikšna je v tem primeru gostota magnetnega polja v točki A? Odgovor podprite z računom ali pojasnite z besedami.

(1 točka)



5. NALOGA

1. Z enačbo zapišite zvezo med valovno dolžino in frekvenco valovanja. Pojasnite količine, ki v enačbi nastopajo.

(1 točka)

Ob jasnem vremenu piha veter in povzroča valove na morski gladini. Valovi imajo valovno dolžino 10 m in frekvenco 0,5 Hz.

2. Kolikšna je hitrost potovanja valov?

(1 točka)

Valovi zadenejo na podvodno stopnico in potujejo naprej po plitvejši vodi. V plitvi vodi je hitrost potovanja valov le polovica začetne hitrosti.

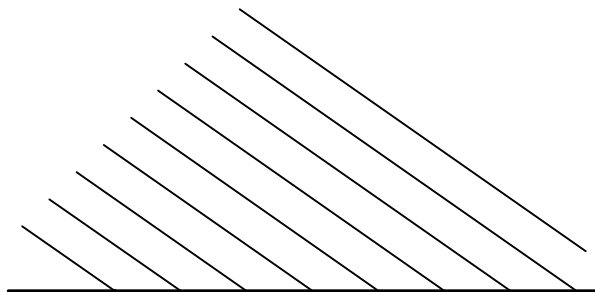
3. Kolikšna je frekvenca valovanja na plitvem območju?

(1 točka)

4. Kolikšna je valovna dolžina valovanja na plitvem območju?

(1 točka)

Valovanje pada na stopnico pod kotom 35° . Na sliki je prikazan vpadni del valovanja. Za prehod valovanja prek stopnice velja lomni zakon.



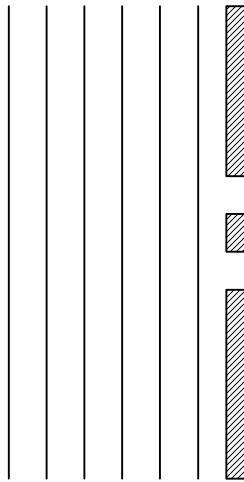
5. Sliko na prejšnji strani dopolnite tako, da narišete valovanje po prehodu stopnice. Valovanje označite z valovnimi črtami. Označite tudi smer širjenja vpadnega in smer lomljenega valovanja.

(2 točki)

6. Izračunajte lomni kot, to je kot, ki ga oklepa smer širjenja valovanja v plitvi vodi s pravokotnico na smer podvodne stopnice.

(1 točka)

Valovanje pada na pomol, ki ima dve majhni odprtini, kakor kaže slika. Razdalja med odprtinama je enaka dvakratni valovni dolžini.



7. Na sliko narišite, kako se širi valovanje za pomolom. Narišite valovne črte in označite pasove ojačitev.

(2 točki)

8. Izračunajte, v kateri smeri za pomolom nastane 1. stranska ojačitev valovanja?

(1 točka)

Prazna stran

Prazna stran

Prazna stran