



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 0 5 1 4 1 1 1 2

SPOMLADANSKI ROK

FIZIKA

Izpitna pola 2

Ponedeljek, 13. junij 2005 / 105 minut

Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki: kandidat prinese s seboj nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, plastično radirko, šilček, žepni računalnik in geometrijsko orodje. Kandidat dobi dva ocenjevalna obrazca.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila. Ne obračajte strani in ne rešujte nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro v okvirček desno zgoraj na tej strani in na obrazca za ocenjevanje.

Odgovore vpisujte v izpitno polo z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Če bodo napisani z navadnim svinčnikom, bodo točkovani z nič točkami.

Izpitna pola vsebuje pet enakovrednih strukturiranih nalog. Izberite **štiri** naloge in jih po reševanju označite v seznam na tej strani, in sicer tako, da obkrožite številke nalog, ki ste jih izbrali. Če izbrane naloge ne bodo označene, bo ocenjevalec ocenil prve štiri naloge, ki ste jih reševali.

1	2	3	4	5
----------	----------	----------	----------	----------

Vprašanje, ki zahteva računanje, mora v odgovoru vsebovati računsko pot do odgovora, z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Poleg računskih so možni tudi drugi odgovori (risba, besedilo, graf ...).

Pri računanju uporabite podatke iz periodnega sistema na četrti strani izpitne pole.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 3 prazne.

KONSTANTE IN ENAČBE, KI VAM BODO V POMOČ

težni pospešek	$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$
hitrost svetlobe	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
osnovni naboj	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
atomska enota mase	$u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 938 \text{ MeV c}^{-2}$
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	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$

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

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

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

$$p = \rho gh$$

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

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = l\omega B$$

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

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

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

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

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

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

NIHANJE IN VALOVANJE

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

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

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

$$E_0 = cB_0$$

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

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

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

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

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

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

$$A = N \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

		relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					VIII	
1,01 H vodik 1	9,01 Be berilij 4	10,8 B bor 5	12,0 C ogljik 6	14,0 N dušik 7	16,0 O kisik 8	19,0 F fluor 9	4,00 He helij 2					20,2 Ne neon 10	
23,0 Li litij 3	24,3 Mg magnezij 12	27,0 Al aluminij 13	28,1 Si silicij 14	31,0 P fostor 15	32,1 S žveplo 16	35,5 Cl klor 17	40,0 Ar argon 18					83,8 Kr kripton 36	
39,1 K kalij 19	40,1 Ca kalcij 20	47,9 Ti titan 22	50,9 V vanadij 23	54,9 Mn mangan 25	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	91,2 Zr cirkonij 40	92,9 Nb niobij 41	97,9 Tc tehnecij 43	106 Pd paladij 46	108 Ag srebro 47	112 Cd kadmij 48	115 In indij 49	119 Sn kositer 50	122 Sb antimon 51	128 Te telur 52	127 I jod 53	131 Xe ksenon 54
133 Cs cezij 55	137 Ba barij 56	179 Hf hafnij 72	181 Ta tantal 73	186 Re renij 75	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	(261) Rf rutherfordij 104	(262) Db dubnij 105	(264) Bh bohrij 107	(268) Mt meitnerij 109								
		140 Ce cerij 58	141 Pr prazeodim 59	(145) Pm prometij 61	150 Sm samarij 62	152 Eu evropij 63	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	(237) Np neptunij 93	(244) Pu plutonij 94	(243) Am americij 95	(251) Cf kalifornij 98	(254) Es ajnstajnij 99	(257) Fm fermij 100	(258) Md mendelevij 101	(259) No nobelij 102	(260) Lr lavrencij 103	

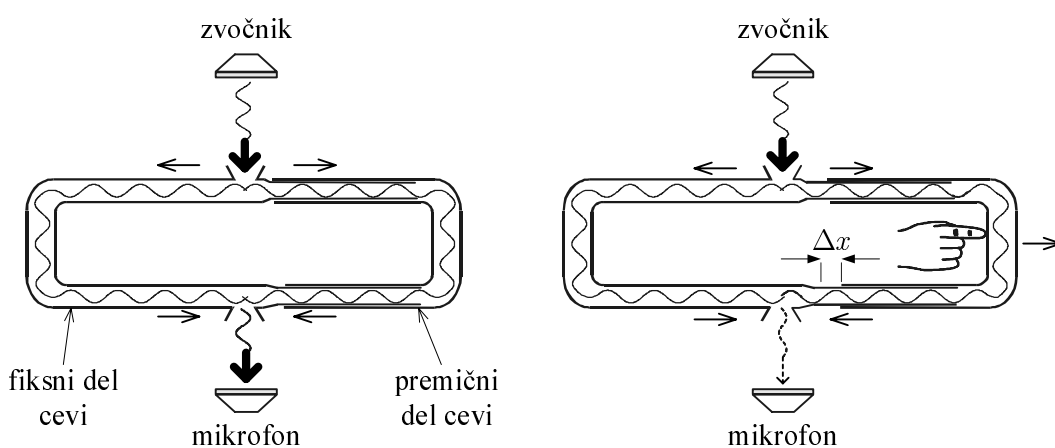
Lantanoidi

Aktinoidi

OBRNITE STRAN

1. NALOGA

Zvok iz zvočnika, ki ga napajamo s sinusno napetostjo, usmerimo skozi ustje v notranjost cevi, v kateri se zvočno valovanje razdeli na dva delna curka, ki se spet srečata na nasprotni strani cevi. Ob odprtino cevi postavimo mikrofona tako, kakor kaže slika. Napetost na mikrofona opazujemo z osciloskopom. Če sta poti obeh delnih zvočnih curkov enaki, je amplituda napetost na osciloskopu velika, če pa je pot curka v prečni del cevi piščali podaljšana za $\Delta r = \frac{\lambda}{2}$, se močno zmanjša. Pri poskusu merimo premik Δx , ki je bil potreben za zmanjšanje signala od maksimuma na minimum pri različnih frekvencah zvoka.



Rezultati so zbrani v spodnji preglednici:

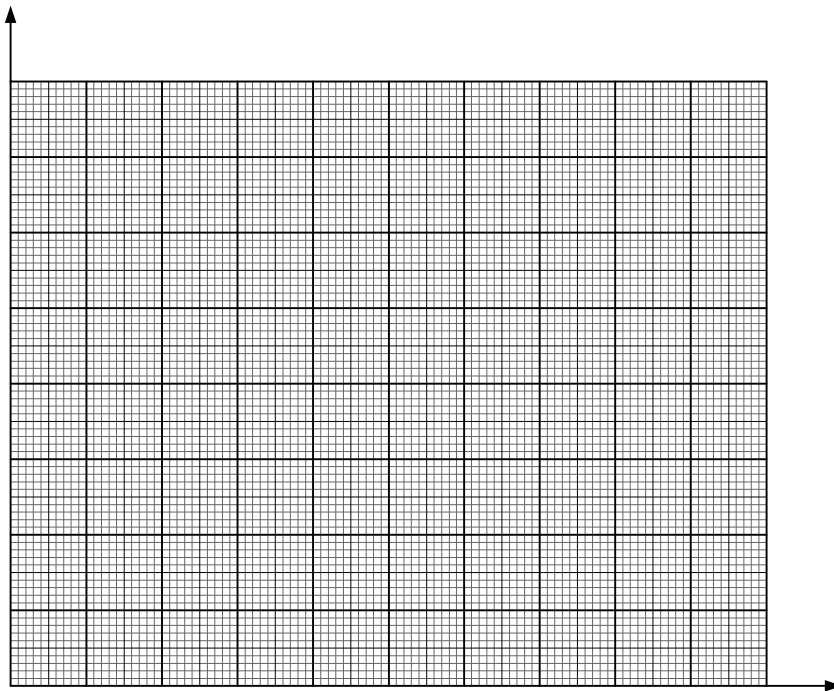
i	ν [kHz]	Δx [10^{-2} m]	t_0 [10^{-3} s]	c_z [m s^{-1}]
1	2,2	3,8		
2	3,0	3,0		
3	3,5	2,4		
4	4,0	2,1		
5	4,6	1,8		
6	6,2	1,3		

1. Izračunajte nihajne čase zvočnega valovanja in dopolnite tabelo v ustreznem stolpcu.

(1 točka)

2. Narišite graf odvisnosti $\Delta x(t_0)$. Vrišite merske točke in skoznje smiselno potegnite premico.

(3 točke)



3. Izračunajte smerni koeficient premice. Na grafu jasno označite točki, ki ste ju izbrali za izračun smernega koeficienta. Ne pozabite na enoto.

(2 točki)

4. Iz premika dela cevi (Δx) izračunajte valovno dolžino zvoka in hitrost zvoka c_z za vsako meritev. Vrednosti vpišite v tabelo.

(2 točki)

5. Izračunajte povprečno vrednost hitrosti zvoka.

(1 točka)

6. Z enačbo zapišite odvisnost med hitrostjo zvoka in smernim koeficientom premice, ki ste ga določili pri tretjem vprašanju te naloge.

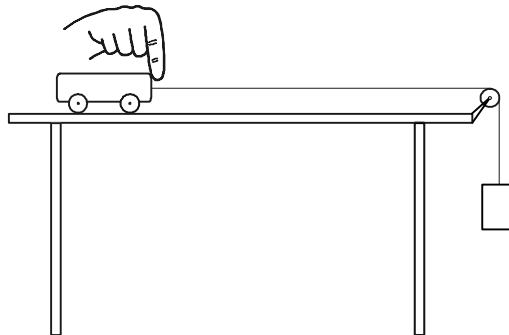
(1 točka)

2. NALOGA

1. Z enačbo zapišite II. Newtonov zakon in pojasnite količine, ki nastopajo v njej.

(1 točka)

Na vodoravni mizi je voziček z maso $1,0 \text{ kg}$. Nanj je pritrjena vrvica, ki je napeljana prek škripca na robu mize. Na drugem koncu vrvice visi utež. Ko voziček zadržujemo z roko, da miruje, je vrvica napeta s silo $9,8 \text{ N}$.

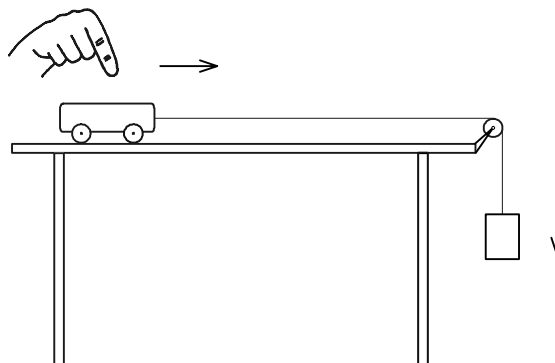


Slika 1

2. Kolikšna je masa uteži na vrvi?

(1 točka)

Ko voziček spustimo, se voziček in utež začneta gibati pospešeno.



Slika 2

3. S kolikšnim pospeškom se začneta gibati voziček in utež, ko voziček spustimo? Trenje je tako majhno, da ga ni treba upoštevati.

(2 točki)

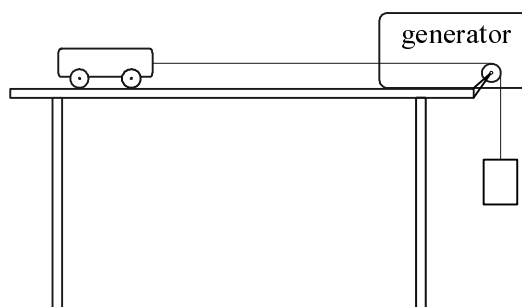
4. Opazovano telo naj bo utež, ki visi na vrvici. Na sliko 2 vrišite vse zunanje sile, ki med pospešenim spuščanjem delujejo na utež, in jih imenujte.

(1 točka)

5. Izračunajte, s kolikšno silo je napeta vrvica med pospešenim gibanjem vozička in uteži.

(2 točki)

Vrvico, ki povezuje voziček in utež, napeljemo prek kolesa na gredi generatorja električne napetosti (dinama). Ker vrvica vrti kolo, ki poganja generator, se voziček in utež ne gibljeta več pospešeno, temveč enakomerno, s hitrostjo $0,20 \text{ m s}^{-1}$.



Slika 3

6. Kolikšna je kotna hitrost pri enakomernem vrtenju kolesa, če je njegov polmer $1,0 \text{ cm}$?

(1 točka)

Na generatorju se inducira izmenična napetost z efektivno vrednostjo $6,0 \text{ V}$, ki poganja tok skozi upornik z uporom $20 \text{ }\Omega$.

7. Kolikšen efektivni tok teče skozi upornik?

(1 točka)

8. Kolikšno električno moč porablja upornik?

(1 točka)

OBRNITE STRAN

3. NALOGA

1. Z enačbo zapišite definicijo specifične toplote in poimenujte količine, ki nastopajo v enačbi.

(1 točka)

Otroški bazen ima obliko valja s polmerom 2,2 m. Bazen napolnimo z vodo s temperaturo 15 °C, tako da je globina vode 0,90 m.

2. Kolikšna je masa vode v bazenu? Gostota vode je 1000 kg m^{-3} .

(1 točka)

Voda v sončnih poletnih dneh v povprečju absorbira 0,60 kW svetlobnega toka na kvadratni meter gladine bazena. Pri vseh računih privzemite, da se temperatura vse vode v bazenu enako spreminja.

3. Za koliko stopinj se voda v bazenu zaradi absorbirane energije segreje od devetih zjutraj do treh popoldne? Specifična toplota vode je $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

(2 točki)

Ponoči se voda v bazenu ohlaja. Vzemimo, da na gladini toploto oddaja le s toplotnim sevanjem, ker je bazen ponoči prekrit s ponjavo. Privzemite, da seva površina bazena kakor črno telo.

4. Kolikšna je razlika med močjo, ki jo gladina bazena oddaja s sevanjem in prejema s sevanjem od okolice, ko je temperatura vode 26 °C in temperatura okolice 22 °C?

(2 točki)

Stene in dno bazena smo izolirali z 1,0 cm debelo plastjo izolacije s toplotno prevodnostjo $0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

5. Kolikšen toplotni tok odteka skozi stene in dno bazena, če je temperatura okolice $22 \text{ }^\circ\text{C}$, temperatura vode v bazenu pa $26 \text{ }^\circ\text{C}$?

(2 točki)

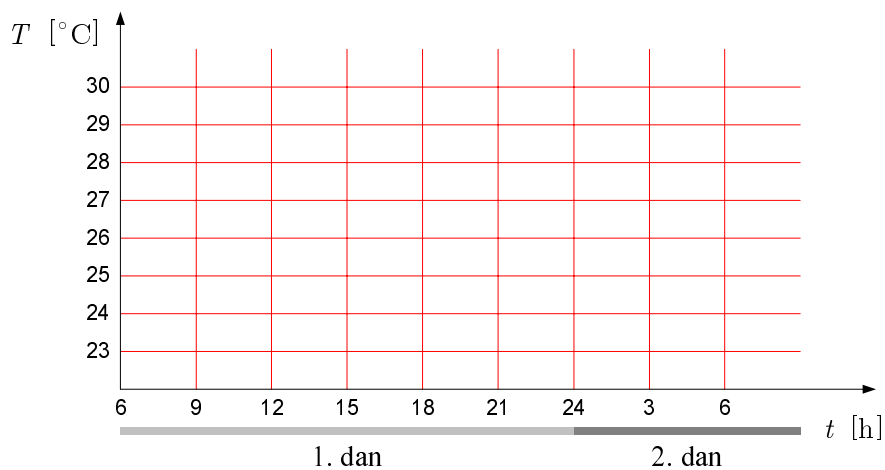
Zvečer in zjutraj je ohlajanje zanemarljivo, ker je temperatura okolice približno enaka temperaturi vode. Voda se znatno ohlaja le ponoči. Vzemite, da voda oddaja toploto od devetih zvečer do šestih zjutraj, in sicer s sevanjem in prevajanjem s stalno močjo, kakršno ste jo izračunali pri prejšnjih dveh vprašanjih.

6. Za koliko se voda v bazenu shladi čez noč?

(1 točka)

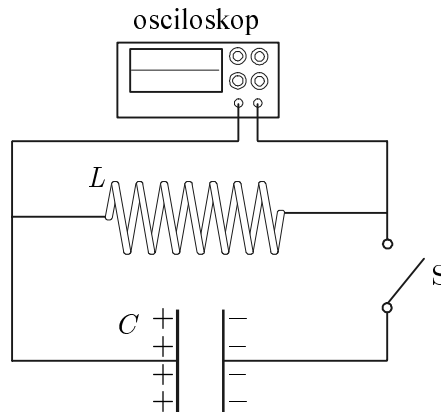
7. Narišite graf, kako se temperatura vode spreminja v 24 urah v nekem poletnem sončnem dnevu, ko je bila temperatura vode ob šestih zjutraj $26 \text{ }^\circ\text{C}$.

(1 točka)

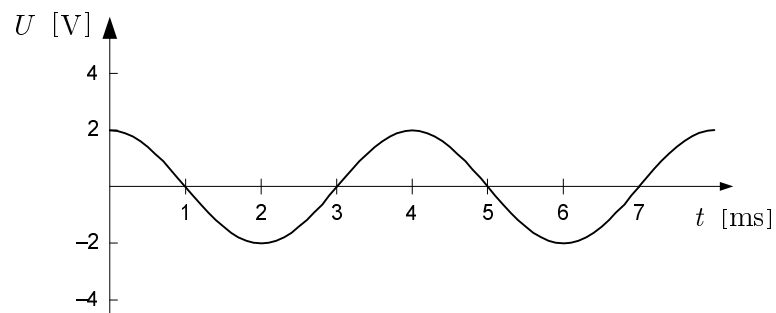


4. NALOGA

Naelektreni kondenzator s kapaciteto $5,0 \mu\text{F}$, stikalo in tuljavo vežemo zaporedno, kakor kaže slika.



Z osciloskopom merimo napetost na tuljavi od trenutka, ko sklenemo stikalo. Spodnji graf kaže, kako se napetost spreminja s časom.



1. Iz grafa odčitajte, kolikšna je bila napetost na kondenzatorju, preden smo sklenili stikalo.

(1 točka)

2. S kolikšno frekvenco niha napetost na tuljavi?

(2 točki)

3. Kolikšna je induktivnost tuljave?

(2 točki)

4. Kolikšna je ob času $t = 0$ energija električnega polja v kondenzatorju?

(1 točka)

5. Kolikšna je največja energija magnetnega polja v tuljavi?

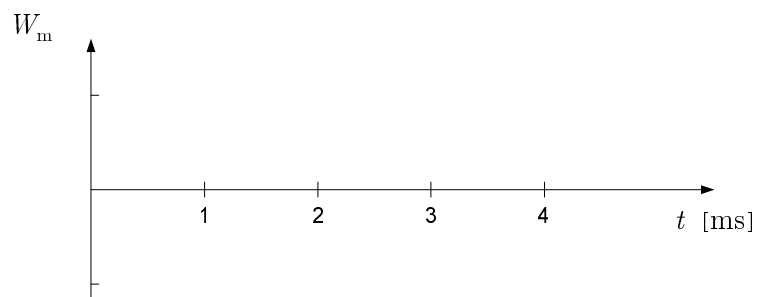
(1 točka)

6. Kolikšna je amplituda toka v tuljavi?

(1 točka)

7. Narišite graf, ki kaže, kako se s časom spreminja energija magnetnega polja v tuljavi.

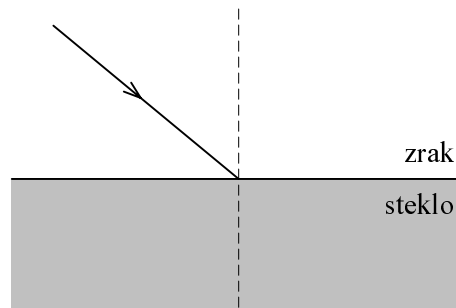
(2 točki)



5. NALOGA

1. Dopolnite skico za prehod svetlobe iz zraka v steklo in na skici označite vpadni in lomni kot.

(1 točka)

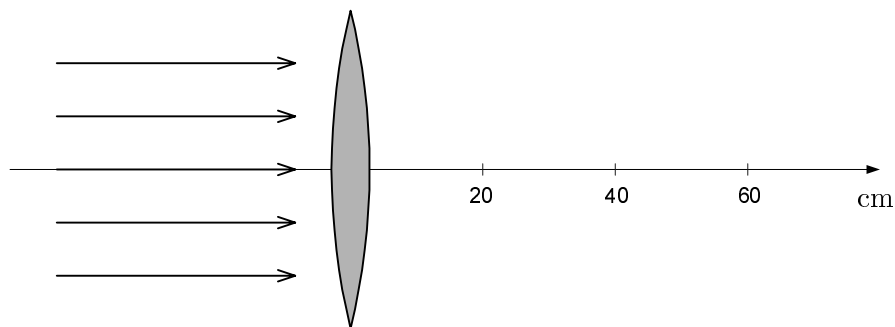


Slika 1

2. Z enačbo zapišite lomni zakon in pojasnite pomen količin v njej.

(1 točka)

Na tanko zbiralno lečo z goriščno razdaljo 300 mm pada snop vzporednih žarkov, tako kakor kaže slika 2.



Slika 2

3. Na sliko 2 narišite potek žarkov po prehodu skozi lečo.

(1 točka)

4. 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 točka)

Svetloba, ki vpada na prvo lečo, ima valovno dolžino 530 nm .

5. Kolikšna je energija fotonov v svetlobi, ki pada na leče ?

(1 točka)

Svetloba ima po prehodu skozi leče nespremenjeno valovno dolžino. Druga leča ima polmer 1,5 cm, gostota svetlobnega toka po prehodu skozi drugo lečo je 16 W m^{-2} .

6. Koliko fotonov izstopa vsako sekundo iz druge leče?

(2 točki)

Svetlobo, ki izstopa iz druge leče, usmerimo na fotocelico. Izstopno delo za snov, iz katere je narejena površina fotokatode, je 1,7 eV .

7. Kolikšna je mejna zaporna napetost?

(1 točka)

8. Kolikšna je največja hitrost elektronov, ki izstopijo iz fotokatode? Masa elektrona je $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

(2 točki)

PRAZNA STRAN

PRAZNA STRAN

PRAZNA STRAN