



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center



M 0 9 1 4 1 1 1 2

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡

Ponedeljek, 8. junij 2009 / 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 začenjajte 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 pomagate 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 16 strani, od tega 2 prazni.

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 ogljik 6	14,0 N dušik 7	16,0 O kisik 8	19,0 F fluor 9	4,00 He helij 2	23,0 Na natrij 11	24,3 Mg magnezij 12	27,0 Al aluminij 13	28,1 Si silicij 14	31,0 P fosfor 15	32,1 S žveplo 16	35,5 Cl klor 17	40,0 Ar argon 18	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 lutecij 103

Lantanoidi	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
Aktinoidi	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

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

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

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

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

$$j = \sigma T^4$$

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

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

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

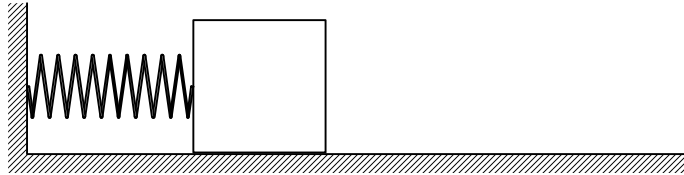
$$A = N\lambda$$

Prazna stran

OBRNITE LIST.

1. NALOGA

Koeficient trenja med leseno kocko in mizo lahko določimo z naslednjim poskusom. Kocko z maso $0,40\text{ kg}$ prislonimo ob stisnjeno vzmet, ki je pritrjena na navpično steno, kakor kaže slika. Ko kocko spustimo, se začne vzmet raztegovati in pri tem pospešuje kocko. Ko se kocka loči od vzmeti, se začne ustavljati in čez čas obmiruje. V preglednici so zbrani podatki o časovnem spreminjanju hitrosti kocke. Čas smo začeli meriti v trenutku, ko se je vzmet začela raztegovati.



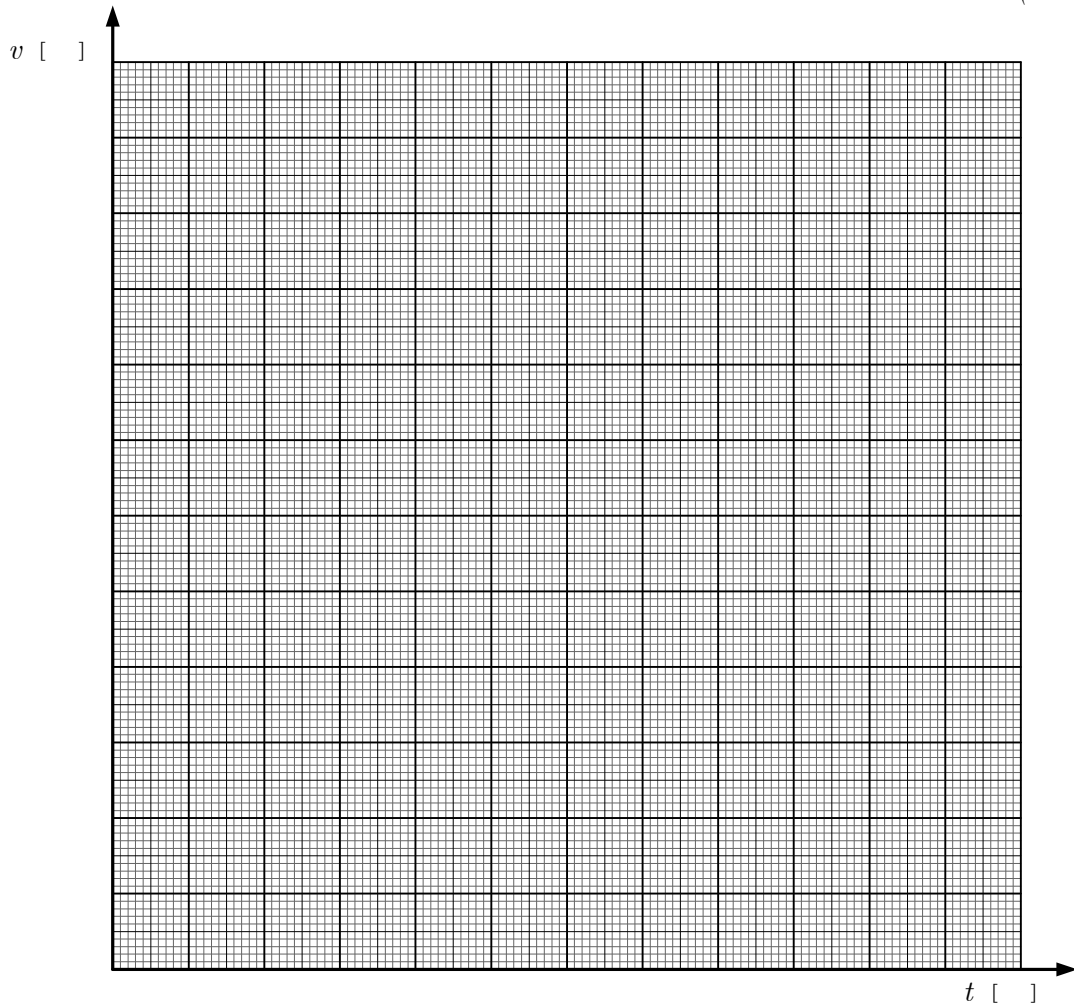
t [s]	v [m s^{-1}]	W_{kin} [J]
0	0,00	
0,10	0,65	
0,20	1,10	
0,30	0,78	
0,40	0,62	
0,50	0,40	
0,60	0,25	
0,70	0,05	
0,80	0,00	
0,90	0,00	

1. V tretji stolpec preglednice vpišite kinetično energijo, ki jo ima kocka v navedenih časih.

(1 točka)

2. Izmerjene hitrosti ob pripadajočih časih iz preglednice predstavite s točkami v koordinatnem sistemu. Osi v koordinatnem sistemu opremita z enotami in ustreznim merilom. Točk v grafu ne povezujte s krivuljo.

(2 točki)



3. Določite časovni interval, v katerem se kocka giblje pojemajoče. Zapišite začetni in končni čas tega intervala.

(1 točka)

4. Na delu grafa, ki opisuje pojemajoče gibanje kocke, narišite premico, ki se najbolj prilega izmerjenim točkam. Izberite in označite dve točki na narisani premici ter iz njiju izračunajte smerni koeficient premice. Ne pozabite na enote.

(3 točke)

5. Pojasnite fizikalni pomen smernega koeficienta, ki ste ga izračunali v vprašanju 4.

(1 točka)

6. Izračunajte silo trenja, ki zavira kocko med gibanjem po mizi, ter koeficient trenja med kocko in mizo.

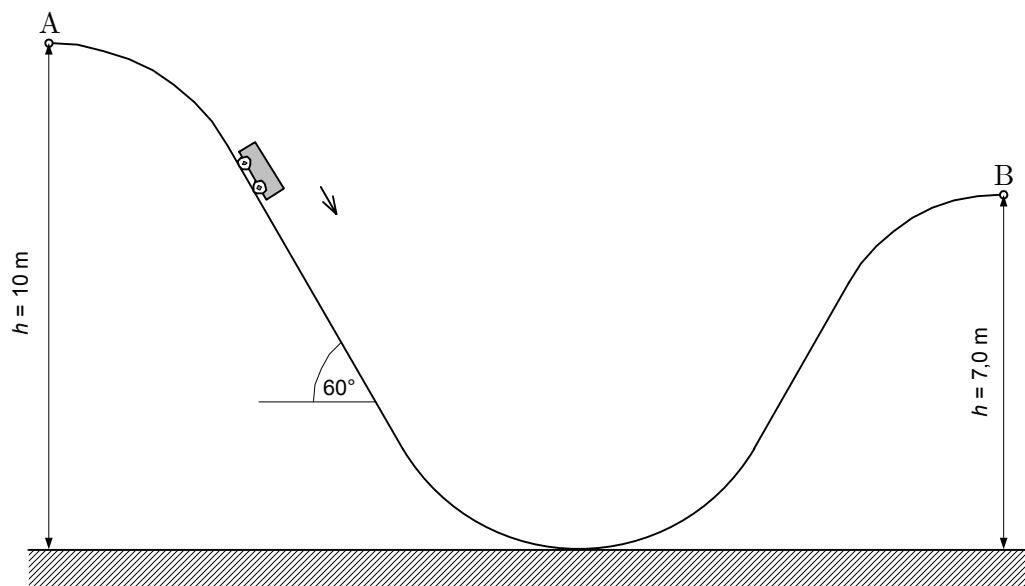
(2 točki)

2. NALOGA

1. Zapišite enačbo, ki pove, kako je nihajni čas nitnega nihala odvisen od dolžine vrvice, in poimenujte količine v enačbi.

(1 točka)

Na sliki je del proge vlakca v zabaviščnem parku. Voziček z maso 50 kg na začetku na vrhu miruje, nato se začne gibati po progi navzdol.



2. Na sliko narišite zunanji sili (težo in silo podlage), ki delujeta na voziček med vožnjo po klancu z naklonom 60° navzdol. Trenja in upora zraka ne upoštevajte.

(1 točka)

3. S kolikšnim pospeškom bi se voziček spuščal po klancu z naklonom 60° , če ne bi bilo trenja in zračnega upora?

(2 točki)

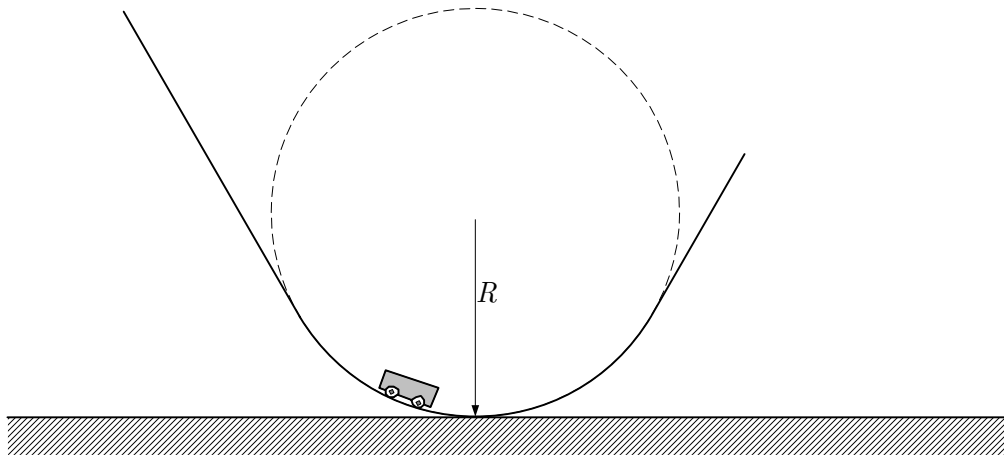
4. Voziček spelje iz točke A, ki leži 10 m nad tlemi. S kolikšno hitrostjo bi prevozil najnižji del proge, če ne bi bilo trenja in zračnega upora?

(2 točki)

5. Zaradi upora zraka in trenja voziček izgubi 30% začetne energije, ko se povzpne na vrh klanca, visokega 7,0 m (točka B). Kolikšna je hitrost vozička v tej točki? Odgovor utemeljite z izračunom ali z razlago.

(1 točka)

Kadar voziček ne premaga nasprotnega klanca, zdrsne nazaj proti najnižji legi in okoli nje zaniha ter se po nekaj nihajih ustavi v najnižji legi. Za majhne amplitude nihanja vozička lahko opišemo nihanje podobno kakor nihanje nitnega nihala. Pri takem nihanju predstavlja dolžino vrvice krivinski radij tira na najnižjem delu proge (slika).



6. S kolikšnim nihajnim časom zaniha voziček, če je krivinski radij tira na najnižjem delu proge 4,0 m?

(1 točka)

7. Kolikšna je največja kinetična energija nihajočega vozička, če je največji pospešek vozička v skrajni legi enak $1,0 \text{ m s}^{-2}$?

(2 točki)

3. NALOGA

1. Z enačbo zapišite Stefanov zakon za sevanje črnega telesa in pojasnite pomen fizikalnih količin v enačbi.

(1 točka)

Po železni žici, ki je dolga 1,0 m, teče električni tok 2,5 A. Žica ima presek $S = 0,12 \text{ mm}^2$. Specifični upor železa je $0,10 \text{ } \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$, gostota železa je $7,88 \text{ kg dm}^{-3}$, specifična toplota železa pa je $450 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Na začetku poskusa je temperatura žice in njene okolice $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Privzemite, da se upor žice kljub segrevanju ne spreminja.

2. Izračunajte upor žice.

(1 točka)

3. Kolikšno električno moč prejema žica, ko po njej teče tok 2,5 A?

(1 točka)

4. Izračunajte maso žice.

(1 točka)

Žica se greje, ker prejema električno delo od vira napetosti.

5. Za koliko stopinj se žica segreje v eni sekundi, če toplotne izgube zanemarimo?

(2 točki)

Žico obravnavajte kot črno telo. Radij žice je 0,195 mm .

6. Izračunajte, kolikšen energijski tok seva površina žice, ko je njena temperatura enaka temperaturi okolice.

(2 točki)

7. Kolikšna je maksimalna temperatura, ki jo žica doseže, ko teče po njej tok 2,5 A ?
Upoštevajte, da žica poleg tega, da seva, tudi prejema energijo, ki jo seva okolica.

(2 točki)

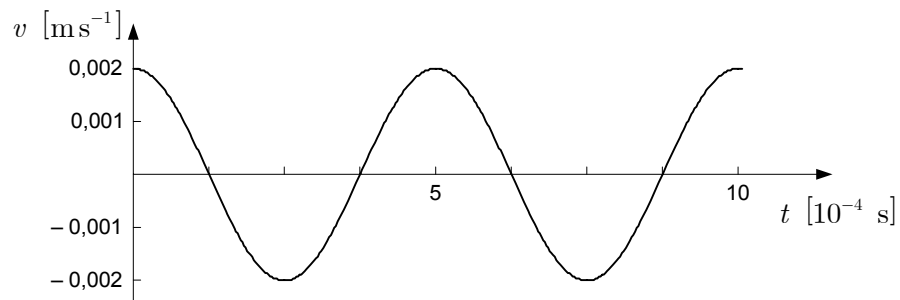
4. NALOGA

Zvočnik je priključen na vir sinusne napetosti, ki niha s frekvenco 2000 Hz. Membrana zvočnika niha z enako frekvenco in oddaja zvok. Hitrost zvoka v zraku je 340 m s^{-1} .

1. Izračunajte valovno dolžino zvoka, ki ga oddaja zvočnik.

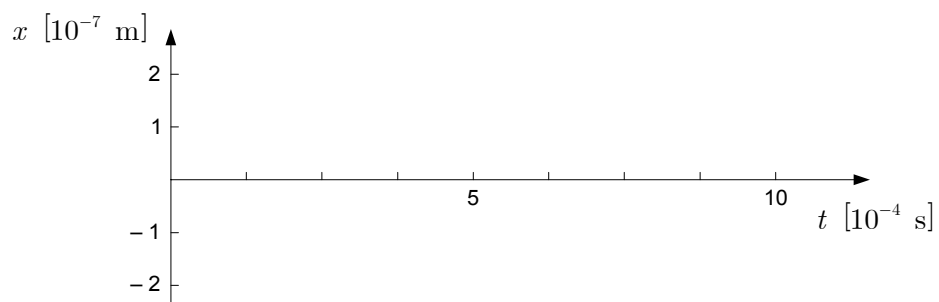
(1 točka)

Hitrost srednjega dela membrane v zvočniku se spreminja, kakor kaže graf. Amplituda srednjega dela membrane je $1,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.



2. Narišite graf časovne odvisnosti odmika srednjega dela membrane za dva nihaja. Upoštevajte, da je ob času $t = 0$ hitrost maksimalna.

(2 točki)



3. Izračunajte največjo vrednost pospeška srednjega dela membrane.

(1 točka)

4. V koordinatni sistem narišite spekter zvoka, ki ga oddaja zvočnik. Merila na ordinatni osi ni treba napisati, na abscisni osi pa frekvenco pravilno označite.

(1 točka)

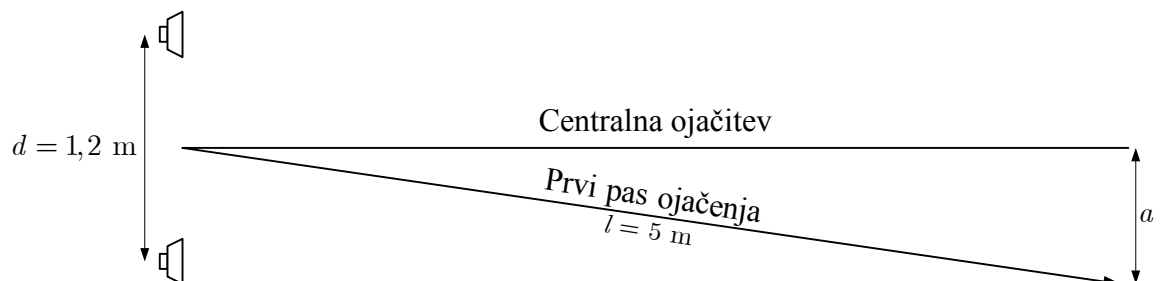


Poslušalec se približuje zvočniku s hitrostjo 34 m s^{-1} .

5. Izračunajte frekvenco zvoka, ki jo zaznava poslušalec.

(2 točki)

Na vir sinusne napetosti priključimo dva zvočnika in ju postavimo tako, da nastanejo v prostoru pred njima ojačitve in oslabitve. Razdalja med zvočnikoma je $1,2 \text{ m}$.



6. Izračunajte, koliko je na razdalji $5,0 \text{ m}$ od zvočnikov prva ojačitev oddaljena od centralne ojačitve.

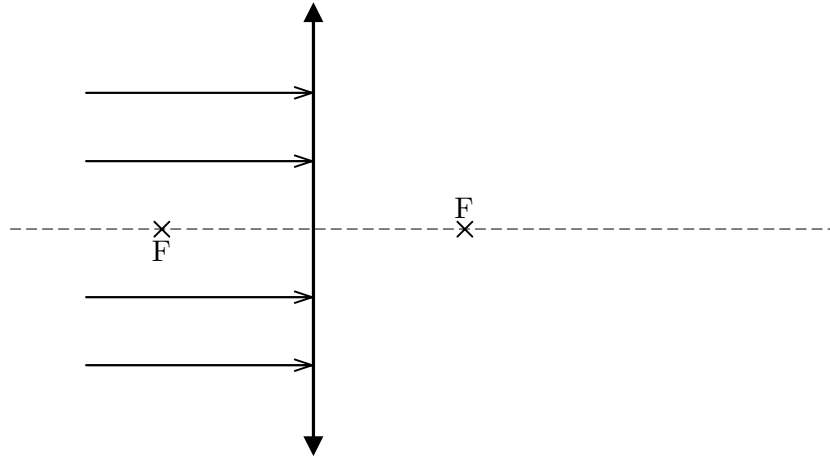
(2 točki)

7. Izračunajte, koliko pasov ojačitev nastane na vsaki strani poleg centralnega pasu.

(1 točka)

5. NALOGA

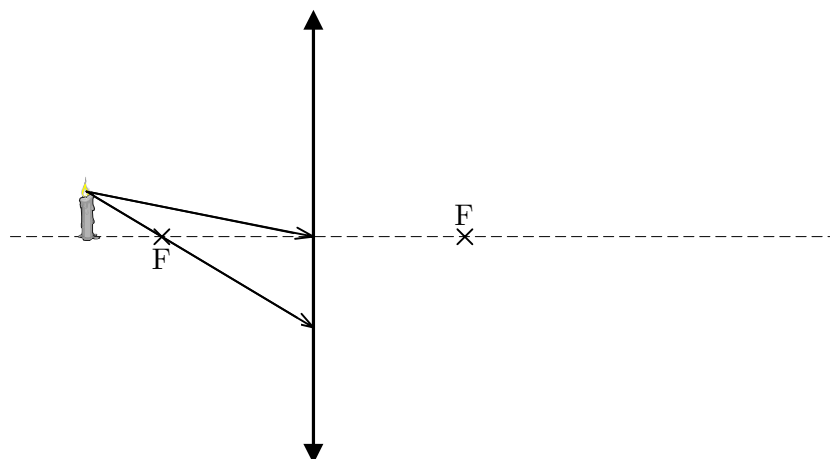
Slika kaže tanko zbiralno lečo, na katero vpadajo vzporedni svetlobni snopi iz štirih laserjev. Točki F sta gorišči leče.



1. V sliko narišite svetlobne snope po prehodu skozi lečo.

(1 točka)

Pred tanko zbiralno lečo, z goriščno razdaljo 20 cm, postavimo svečo, kakor kaže slika. Na sliki sta narisana goriščni in temenski žarek, ki se širita od plamena sveče. Oddaljenost sveče od leče je 30 cm.



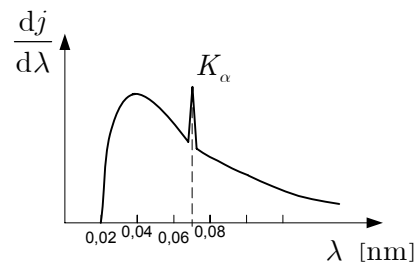
2. V sliko narišite, kako se širita goriščni in temenski žarek po prehodu skozi lečo. Narišite tudi sliko sveče, ki nastane po preslikavi z lečo.

(2 točki)

3. Izračunajte oddaljenost slike od leče.

(2 točki)

V nadaljevanju naloge obravnavamo rentgensko svetlobo iz neke rentgenske cevi. Graf kaže spekter te rentgenske svetlobe.



4. Izračunajte frekvenco rentgenske svetlobe z valovno dolžino pri črti, označeni s K_{α} .

(1 točka)

5. Izračunajte energijo, ki jo ima foton rentgenske svetlobe v črti, označeni s K_{α} .

(1 točka)

6. Pojasnite, zakaj je v rentgenski cevi med katodo in anodo priključena visoka enosmerna napetost.

(1 točka)

7. Izračunajte napetost med katodo in anodo, na katero je bila priključena rentgenska cev, ko je oddajala svetlobo, za katero je narisani zgornji spekter.

(2 točki)

Prazna stran