



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

**Državni izpitni center**



M 0 7 2 4 1 1 2 2

JESENSKI ROK

# **F I Z I K A**

## **≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡**

**Petek, 31. avgust 2007 / 105 minut**

*Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:*

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

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

*Kandidat dobi dva ocenjevalna obrazca.*

**SPLOŠNA MATURA**

### **NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne obračajte strani 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 ocenjevalna obrazca).

Odgovore vpisujte v izpitno polo z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. **Rešitev nalog v izpitni poli ni dovoljeno zapisovati z navadnim svinčnikom.**

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.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
----------	----------	----------	----------	----------

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 drugi strani izpitne pole.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo Vam veliko uspeha.

*Ta pola ima 16 strani, od tega 1 prazno.*

# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

		relativna atomska masa <b>simbol</b> ime elementa vrstno število																			
I	1,01 <b>H</b> vodik 1	II	9,01 <b>Be</b> berilij 4	III	10,8 <b>B</b> bor 5	IV	12,0 <b>C</b> ogljik 6	V	14,0 <b>N</b> dušik 7	VI	16,0 <b>O</b> kisik 8	VII	19,0 <b>F</b> fluor 9	VIII	4,00 <b>He</b> helij 2						
	23,0 <b>Na</b> natrij 11	24,3 <b>Mg</b> magnezij 12	40,1 <b>Ca</b> kalcij 20	45,0 <b>Sc</b> skandij 21	47,9 <b>Ti</b> titan 22	50,9 <b>V</b> vanadij 23	52,0 <b>Cr</b> krom 24	54,9 <b>Mn</b> mangan 25	55,9 <b>Fe</b> železo 26	58,9 <b>Co</b> kobalt 27	58,7 <b>Ni</b> nikelj 28	63,6 <b>Cu</b> bakar 29	65,4 <b>Zn</b> cink 30	69,7 <b>Ga</b> galij 31	72,6 <b>Ge</b> germanij 32	74,9 <b>As</b> arzen 33	79,0 <b>Se</b> selen 34	79,9 <b>Br</b> brom 35	83,8 <b>Kr</b> kripton 36		
	85,5 <b>Rb</b> rubidij 37	87,6 <b>Sr</b> stroncij 38	88,9 <b>Y</b> itrij 39	89,9 <b>Zr</b> cirkonij 40	91,2 <b>Nb</b> niobij 41	92,9 <b>Mo</b> molibden 42	95,9 <b>Tc</b> tehnecij 43	101 <b>Ru</b> rutenij 44	103 <b>Rh</b> rodij 45	106 <b>Pd</b> paladij 46	108 <b>Ag</b> srebro 47	112 <b>Cd</b> kadmij 48	115 <b>In</b> indij 49	119 <b>Sn</b> kositer 50	122 <b>Sb</b> antimon 51	127 <b>I</b> jod 53	131 <b>Xe</b> ksenon 54				
	133 <b>Cs</b> cezij 55	137 <b>Ba</b> barij 56	139 <b>La</b> lantan 57	179 <b>Hf</b> hafnij 72	181 <b>Ta</b> tantal 73	184 <b>W</b> volfram 74	186 <b>Re</b> renij 75	190 <b>Os</b> osmij 76	192 <b>Ir</b> iridij 77	195 <b>Pt</b> platina 78	197 <b>Au</b> zlato 79	201 <b>Hg</b> živo srebro 80	204 <b>Tl</b> talij 81	207 <b>Pb</b> svinec 82	209 <b>Bi</b> bizmut 83	(209) <b>Po</b> polonij 84	(222) <b>Rn</b> radon 86				
	(223) <b>Fr</b> francij 87	(226) <b>Ra</b> radij 88	(227) <b>Ac</b> aktinij 89	(261) <b>Rf</b> rutherfordij 104	(262) <b>Db</b> dubnij 105	(266) <b>Sg</b> seaborgij 106	(264) <b>Bh</b> bohrij 107	(269) <b>Hs</b> hassij 108	(268) <b>Mt</b> meitnerij 109												

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

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = l\omega B$$

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

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

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

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

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

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

## NIHANJE IN VALOVANJE

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

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

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

$$E_0 = cB_0$$

$$j = wc$$

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

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

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

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

## 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

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

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

$$A = N\lambda$$

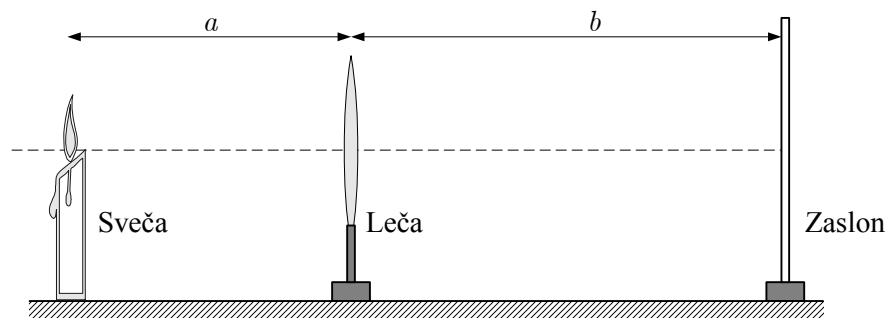
**OBRNITE STRAN**

## 1. NALOGA

1. Zapišite enačbo leče.

(1 točka)

Dijaki so opazovali sliko sveče na zaslonu, ki je nastala po prehodu svetlobe skozi konveksno lečo (gl. sliko). Spreminjali so razdaljo od sveče do leče ( $a$ ) in od leče do zaslona ( $b$ ), dokler se slika ni izostrila. Nato so razdalji  $a$  in  $b$  izmerili. Meritve so zbrane v preglednici.



$a$ [cm]	$b$ [cm]	$f$ [cm]
12,0	88,3	
14,0	43,8	
16,0	30,0	
25,0	17,8	
40,0	14,2	
60,0	12,1	
100	11,9	

2. Dopolnite preglednico tako, da izračunate goriščno razdaljo leče za vsak par meritev.

(1 točka)

3. Iz vrednosti v preglednici izračunajte povprečno vrednost goriščne razdalje leče.

(1 točka)

4. Določite absolutno napako izračunane goriščne razdalje.

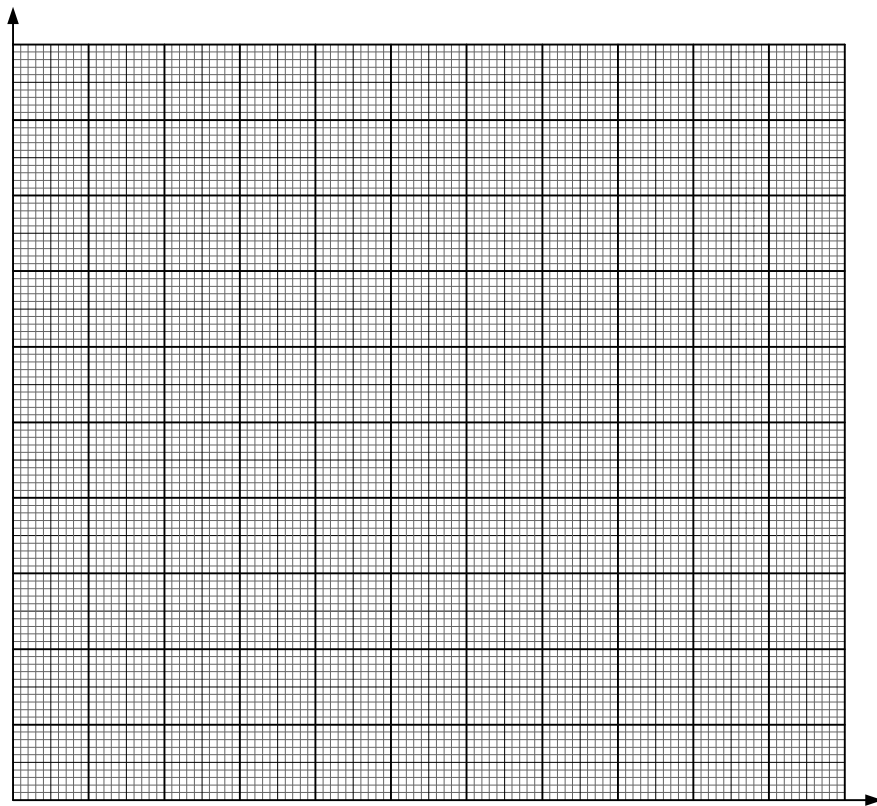
(1 točka)

5. Izračunajte relativno napako izračunane goriščne razdalje leče in zapišite goriščno razdaljo z relativno napako.

(2 točki)

6. Narišite graf, ki kaže, kako je razdalja  $b$  odvisna od razdalje  $a$ . Za vsak par podatkov iz preglednice vrišite točko v koordinatni sistem in narišite krivuljo, ki se točkam najbolj prilega.

(3 točke)



7. Kako lahko z grafa razberemo goriščno razdaljo?

(1 točka)

## 2. NALOGA

**Dvigalo miruje v pritličju. Nato spelje in se dviguje v višje nadstropje. Vzemimo, da je gibanje prvi 2,0 s enakomerno pospešeno s pospeškom  $1,2 \text{ m s}^{-2}$ , nato 5,0 s enakomerno in nato pojemajoče toliko časa, da se dvigalo ustavi. Masa dvigala je 1200 kg.**

1. Izračunajte hitrost dvigala 2,0 s po začetku gibanja.

(1 točka)

2. Izračunajte pot, ki jo dvigalo prepotuje v prvih 4,0 s dviganja.

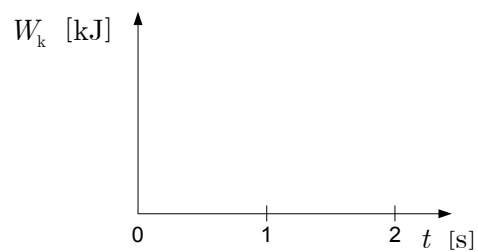
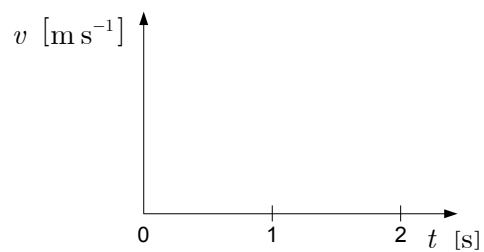
(2 točki)

3. Izračunajte, za koliko se poveča kinetična energija dvigala v prvih 2,0 s gibanja.

(1 točka)

4. Narišite grafa, ki kažeta, kako se med dviganjem spreminjata hitrost in kinetična energija dvigala v prvih 2,0 s gibanja. V grafih označite hitrost in energijo po 2,0 s gibanja.

(2 točki)





**Na tleh dvigala je tehtnica in na njej utež z maso 500 g .**

5. Izračunajte rezultanto zunanjih sil na utež med dviganjem dvigala v prvih 2,0 s gibanja.

*(1 točka)*

6. Izračunajte, kolikšno maso kaže tehtnica med dviganjem dvigala v prvih 2,0 s gibanja.

*(1 točka)*

**Na stropu dvigala je obešena lahka vzmet s koeficientom  $0,25 \text{ N cm}^{-1}$  in na njej utež z maso 100 g . Ko se dvigalo ustavi, utež niha z amplitudo 1,0 cm .**

7. Izračunajte nihajni čas nihanja uteži v mirujočem dvigalu.

*(1 točka)*

8. Ali je nihajni čas vzmetnega nihala med pospešenim dviganjem dvigala večji, manjši ali enak nihajnemu času, s katerim niha nihalo takrat, ko dvigalo miruje? Odgovor utemeljite.

*(1 točka)*

### 3. NALOGA

1. Zapišite enačbo, ki kaže na zvezo med uporom žice in specifično upornostjo snovi, iz katere je žica. Z besedami pojasnite pomen simbolov, ki ste jih v enačbi uporabili.

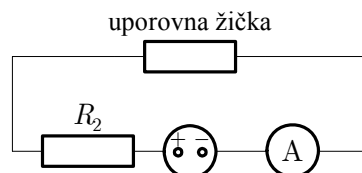
(1 točka)

**Uporovna žička ima dolžino 25 cm in presek  $0,65 \text{ mm}^2$ . Izdelana je iz snovi s specifičnim uporom  $0,90 \text{ } \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$ .**

2. Izračunajte električni upor uporovne žičke.

(1 točka)

**Uporovno žičko priključimo na baterijo z napetostjo 4,5 V. Notranji upor baterije in upor veznih žic v vezju skupaj znaša  $1,5 \text{ } \Omega$ . V vezju merimo tok z ampermetrom, ki ima upor  $0,65 \text{ } \Omega$ . Za zaščito pred prevelikim tokom v vezju vključimo še dodatni upornik  $R_2$  tako, kakor kaže slika:**



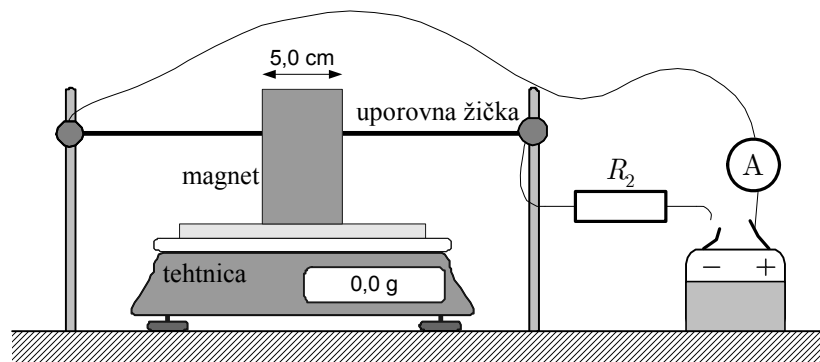
3. Skozi upornik  $R_2$ , uporovno žičko, ampermeter in baterijo teče tok 1,5 A. Izračunajte upor upornika  $R_2$ .

(2 točki)

4. Izračunajte električno moč, ki jo porablja upornik  $R_2$ .

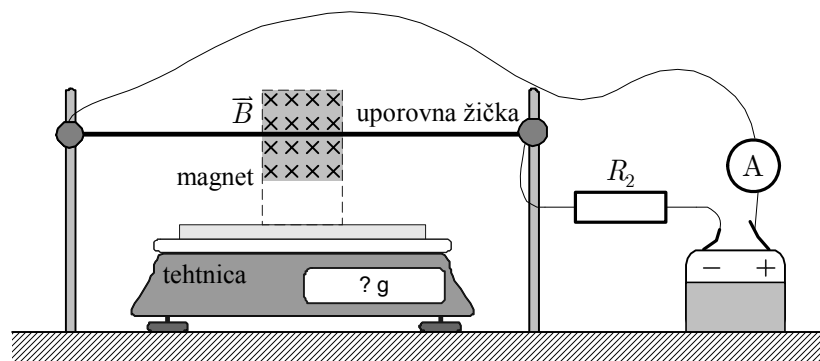
(1 točka)

Uporovno žičko trdno napnemo med pola podkvastega magneta s širino 5,0 cm, ki leži na tehtnici:



5. Na spodnji sliki s puščico označite smer električnega toka po uporovni žički in narišite silo, s katero učinkuje magnetno polje podkvastega magneta na uporovno žičko takrat, ko teče po njej tok.

(2 točki)



Gostota magnetnega polja med poloma podkvastega magneta je 0,17 T.

6. Izračunajte velikost magnetne sile na uporovno žičko, ko po njej teče električni tok 1,5 A.

(1 točka)

Podkvasti magnet leži na tehtnici tako, kakor kaže slika. Tehtnico pa umerimo tako, da kaže 0,0 g takrat, ko tok po njej ne teče.

7. Kolikšno spremembo mase kaže tehtnica, kadar teče skozi uporovno žičko električni tok 1,5 A? Ali je sprememba mase, ki jo kaže tehtnica, pozitivna ali negativna? Odgovor utemeljite.

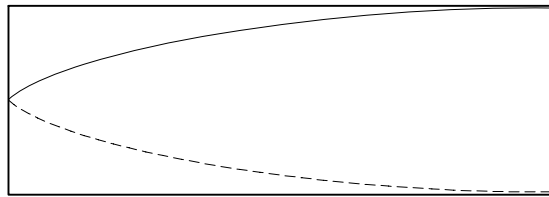
(2 točki)

#### 4. NALOGA

1. Ali je zvok transverzalno ali longitudinalno valovanje?

*(1 točka)*

**Piščal je dolga 36 cm . Na enem koncu je odprta. Stojече zvočno valovanje, ki nastane v njej, ko zapiskamo nanjo, ima na enem koncu piščali hrbet in na drugem vozle. Nanjo zapiskamo tako, da nastane ton z osnovno frekvenco.**



2. Izračunajte valovno dolžino stojčega zvočnega valovanja v piščali.

*(1 točka)*

3. Izračunajte frekvenco zvoka, ki ga oddaja piščal. Hitrost zvoka v zraku je  $340 \text{ m s}^{-1}$ .

*(1 točka)*

4. Opišite ali narišite spekter zvoka, ki ga v tem primeru oddaja piščal.

*(1 točka)*

**Piščali, ki oddaja zvok, se približuje poslušalec s hitrostjo  $34 \text{ m s}^{-1}$ .**

5. Izračunajte frekvenco zvoka, ki ga zazna gibajoči se poslušalec.

*(2 točki)*

**Zvok iz piščali vpada na steno, v kateri je dvoje ozkih, visokih oken, ki sta razmaknjeni za  $380 \text{ cm}$ . Zvok se na oknih uklanja.**

6. Izračunajte kot, pod katerim pride v prostoru za okni do ojačitev drugega reda.

*(2 točki)*

7. Izračunajte število vseh smeri, v katerih se zvok za okni ojača?

*(2 točki)*

**5. NALOGA**

V medicini uporabljajo radioaktivni element jod  $^{131}\text{I}$ , ki razpada z razpadom beta minus.

1. Kaj je delec beta?

(1 točka)

2. Na črto v enačbi za reakcijo napišite oznako jedra, ki nastane pri razpadu, ter njegovo masno in vrstno število.

(2 točki)



A =

Z =

**Masa joda  $^{131}\text{I}$  v nekem vzorcu je 0,20 g. Relativna atomska masa joda  $^{131}\text{I}$  je 131 in razpolovni čas 8,0 dni.**

3. Izračunajte število atomov joda  $^{131}\text{I}$  v tem preparatu.

(1 točka)

4. Kolikšna je aktivnost preparata?

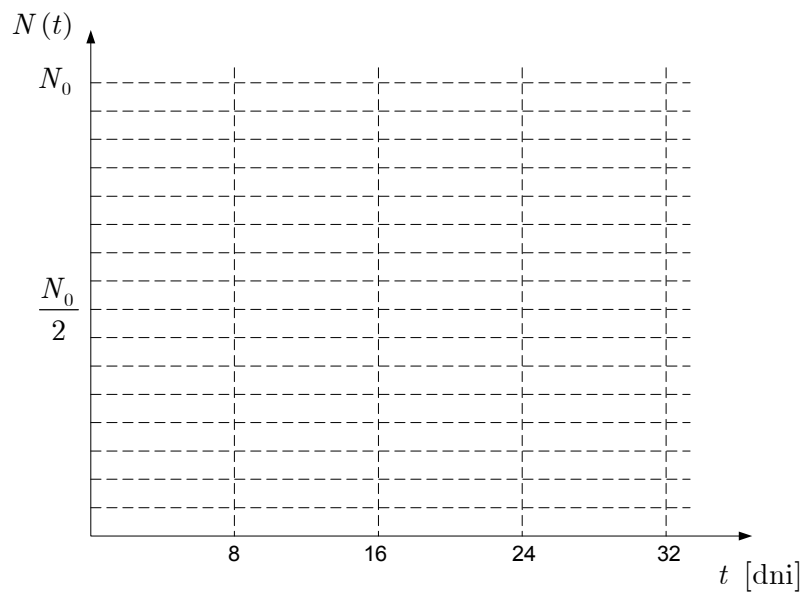
(2 točki)

5. Po kolikšnem času ostane le še en odstotek prvotnega števila jeder?

(2 točki)

6. Narišite graf, ki kaže, kako se število jeder joda  $^{131}\text{I}$  spreminja v 32 dneh.

(2 točki)



PRAZNA STRAN