



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center



M 0 9 2 4 1 1 2 2

JESENSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡

Petek, 28. avgust 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 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 pišite 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	1,01 H vodik 1	II	9,01 Be berilij 4	III	10,8 B bor 5	IV	12,0 C ogljik 6	V	14,0 N dušik 7	VI	16,0 O kisik 8	VII	19,0 F fluor 9	VIII	4,00 He helij 2				
	23,0 Na natrij 11	24,3 Mg magnezij 12	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 bakar 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	89,9 Zr cirkonij 40	91,2 Nb niobij 41	92,9 Mo molibden 42	95,9 Tc tehnecij 43	(97) Ru rodij 44	101 Rh rodij 45	103 Pd paladij 46	106 Ag srebro 47	108 Cd kadmij 48	112 In indij 49	115 Sn kositer 50	119 Sb antimon 51	122 Te telur 52	127 I jod 53	127 Xe ksenon 54	131 Rn radon 55
	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

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.

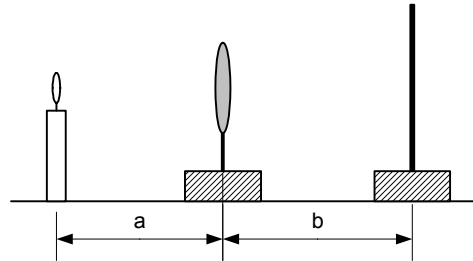
1. NALOGA

1. Zapišite enačbo leče in poimenujte količine, ki nastopajo v enačbi.

(1 točka)

Dijaki so opazovali sliko sveče na zaslonu, ki je nastala po prehodu svetlobe skozi konveksno lečo (gl. sliko). Pri različnih razdaljah od sveče do leče (a) so spreminjali razdaljo od leče do zaslona (b), dokler se slika ni izostrila. Izmerjene razdalje a in b so zbrane v preglednici.

a [cm]	b [cm]	f [cm]
25,0	114	
35,0	46,7	
60,0	28,7	
80,0	27,9	
100	24,6	
140	22,9	
180	22,6	



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.

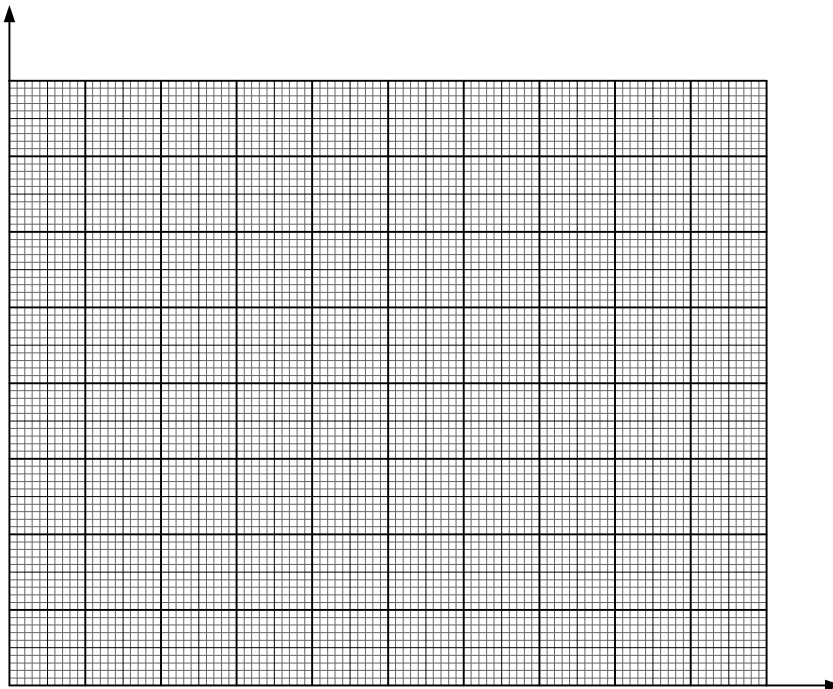
(1 točka)

4. Določite absolutno in relativno napako izračunane goriščne razdalje.

(2 točki)

5. 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)



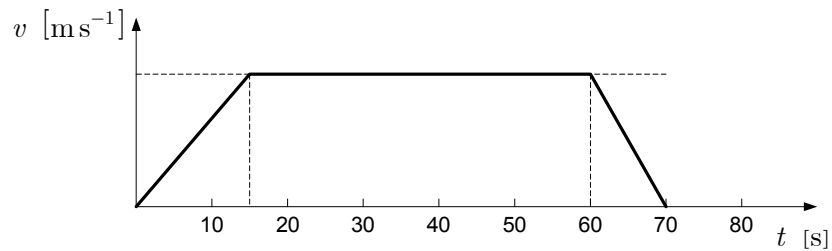
Plamen sveče je visok 3,0 cm .

6. Kako visoka je v tem primeru slika plamena na zaslonu, ko je sveča oddaljena 40 cm od leče?
Rezultat ustrezno zaokrožite.

(2 točki)

2. NALOGA

Na sliki je časovni graf hitrosti tramvaja pri vožnji med dvema postajama.



1. Pri odhodu s postaje tramvaj enakomerno pospešuje s pospeškom $a = 1,0 \text{ m s}^{-2}$. Izračunajte, kolikšno hitrost doseže po 15 sekundah.

(1 točka)

2. Izračunajte pot, ki jo tramvaj prevozi v prvih 15 sekundah.

(1 točka)

3. Izračunajte pojemek tramvaja pri ustavljanju.

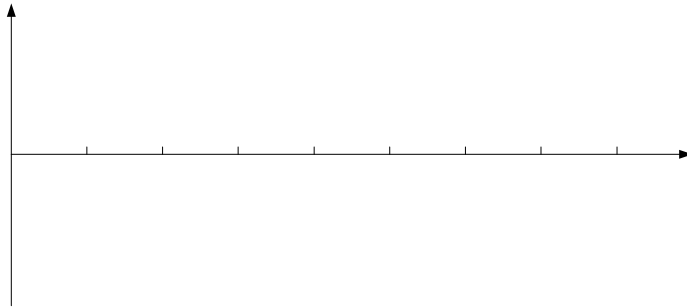
(1 točka)

4. Izračunajte povprečno hitrost tramvaja med postajama.

(2 točki)

5. Narišite časovni graf pospeška tramvaja pri vožnji med postajama. Označite osi in ju opremite z merili.

(2 točki)



Masa tramvaja s potniki je 20 t.

6. Izračunajte največjo kinetično energijo tramvaja med vožnjo.

(1 točka)

7. Izračunajte rezultanto sil, ki deluje na tramvaj med pospeševanjem (od 0 s do 15 s).

(1 točka)

Zaradi trenja in zračnega upora deluje na tramvaj skupna zaviralna sila 10 kN.

8. S kolikšno močjo dela motor tramvaja med enakomerno vožnjo (od 15 s do 60 s).

(1 točka)

3. NALOGA

Na voljo imamo 1,0 m dolgo uporovno žico s presekom $0,50 \text{ mm}^2$.

1. Ko je žica priključena na vir enosmerne napetosti 12 V, teče po njej električni tok 0,20 A. Izračunajte upor žice. Notranji upor vira je zanemarljiv.

(1 točka)

2. Izračunajte specifični upor snovi, iz katere je žica.

(1 točka)

Žico priključimo na vir izmenične napetosti z efektivno napetostjo 220 V.

3. Izračunajte, kolikšno električno moč troši žica.

(1 točka)

Če žico zapremo v evakuirano bučko in jo priključimo na vir izmenične napetosti z efektivno napetostjo 220 V, oddaja toplotni tok s sevanjem.

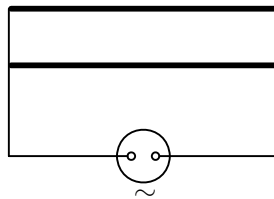
4. Žica ima obliko valja. Izračunajte ploščino površine žice (plašč valja) in gostoto energijskega toka, ki ga seva ta površina.

(2 točki)

5. Izračunajte temperaturo, do katere bi bila žica segreta, če privzamete, da se upor žice ne spreminja s temperaturo. Žica seva kakor črno telo.

(1 točka)

Žico prerežemo na pol. Nastala kosa zvežemo vzporedno na isti vir izmenične napetosti, kakor kaže slika.



6. Izračunajte nadomestni upor te vezave in moč, ki jo trošita oba kosa skupaj, če sta priključena na vir z efektivno napetostjo 220 V. Upor priključnih žic je zanemarljiv.

(2 točki)

7. Žici potopimo v 2,0 dl vode. Izračunajte čas, v katerem žici segrejeta vodo od 20 °C do vrelišča. Specifična toplota vode je $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

(1 točka)

8. Izračunajte čas od začetka vretja do takrat, ko polovico vode izpari, pri čemer grelec ves čas deluje. Izparilna toplota vode je $2,26 \text{ MJ kg}^{-1}$.

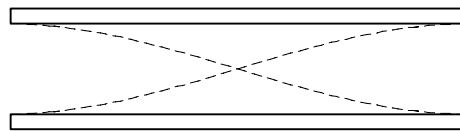
(1 točka)

4. NALOGA

1. Z besedami pojasnite, v čem je bistvena razlika med transverzalnim in longitudinalnim valovanjem.

(1 točka)

Piščal je dolga 70,0 mm in je na obeh koncih odprta. Ko Jan zapiska nanjo, nastane v njej stoječe zvočno valovanje, ki ima na koncih piščali hrbet, v sredini pa vozle (gl. sliko). Piščal pri tem oddaja ton z osnovno frekvenco.



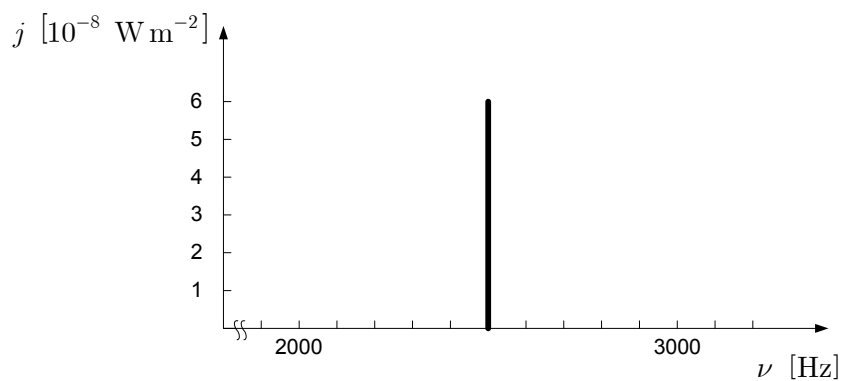
2. Izračunajte valovno dolžino stoječega zvočnega valovanja v piščali.

(1 točka)

3. Izračunajte frekvenco zvoka, ki ga oddaja piščal. Hitrost zvoka v zraku je 335 m s^{-1} .

(1 točka)

Jan se pelje na kolesu in piska na opisano piščal. Ob cesti stoji Marjan in meri spekter zvoka, ki ga sprejema mirujoči mikrofoni. Spekter zvoka, ki ga izmeri Marjan, je prikazan na naslednji sliki:



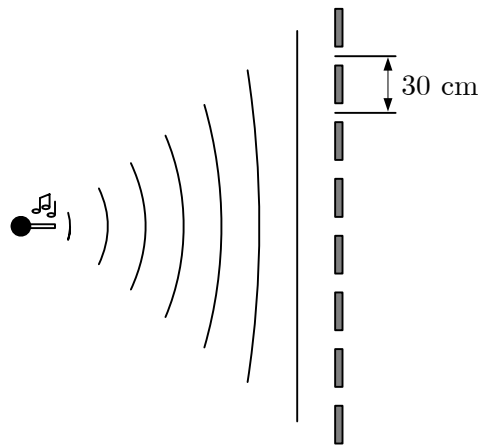
4. Kolikšna je frekvenca zvoka, ki jo zazna mikrofonski?

(1 točka)

5. Izračunajte hitrost, s katero Jan na kolesu drvi proti Marjanu.

(2 točki)

V naslednjem poskusu stoji Jan na travniku in piska na piščal pred dolgo ograjo iz pokončnih desk. Deske so nameščene tako, da so med njimi ozke reže, razdalja med sosednjima režama pa je 30 cm. Privzemite, da je piščal dovolj daleč od ograje, da so zvočni valovi, ki vpadajo na ograjo, ravni. Slika kaže pogled od zgoraj.



6. Izračunajte kota, pod katerima nastaneta v prostoru za ograjo ojačitvi prvega in drugega reda ($N = 1$ in $N = 2$).

(2 točki)

7. Na deske v ograji pritrdimo dodatne deske tako, da z njimi pokrijemo vsako drugo režo (gl. sliko). Ali ta sprememba vpliva na kote, pri katerih nastaneta ojačitvi prvega in drugega reda? Bosta kota manjša, večja ali enaka kakor prej? Odgovor utemeljite.

(2 točki)



5. NALOGA

V medicini uporabljajo pri preiskavah ščitnice radioaktivni jod ^{131}I , ki razpada z razpadom beta minus.

1. Poimenujte delce, ki nastanejo pri vsakem razpadu beta minus.

(1 točka)

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

(2 točki)



$$Z = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$A = \underline{\hspace{2cm}}$$

Aktivnost preparata joda ^{131}I v nekem vzorcu je $9,6 \cdot 10^{14}$ Bq, njegova množina pa $1,6 \cdot 10^{-3}$ mol. Relativna atomska masa joda ^{131}I je 131.

3. Izračunajte maso joda ^{131}I v tem preparatu.

(1 točka)

4. Izračunajte začetno število jeder joda ^{131}I v tem preparatu.

(1 točka)

5. Kolikšen je razpolovni čas joda ^{131}I ?

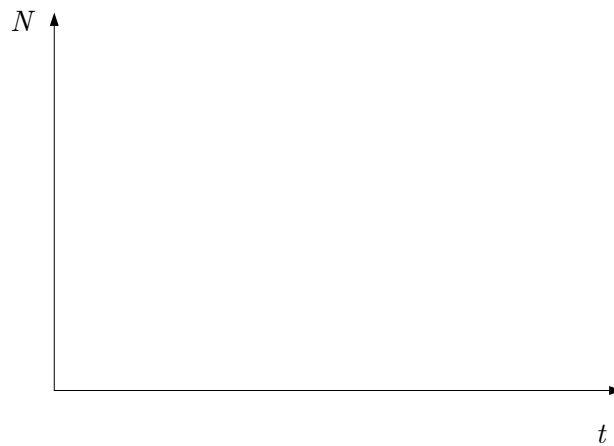
(1 točka)

6. Po kolikšnem času ostane le še tretjina prvotne mase joda ^{131}I ?

(2 točki)

7. Narišite graf, ki kaže, kako se število jeder joda ^{131}I spreminja v 32 dneh. Pravilno opremite osi.

(2 točki)



Prazna stran