



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center



M 1 8 1 4 1 1 1 2

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

≡ Izpitna pola 2 ≡

Petek, 8. junij 2018 / 90 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki: Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalno in 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 6 strukturiranih nalog, od katerih izberite in rešite 3. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 45; vsaka naloga je vredna 15 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 tri naloge, ki ste jih reševali.

1.	2.	3.	4.	5.	6.

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 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 3 prazne.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

		relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število																																			
1.	I	1,01 H vodik 1											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													
2.	II	6,94 Li litij 3	9,01 Be berilij 4											III	27,0 Al aluminij 13	IV	28,1 Si silicij 14	V	31,0 P fosfor 15	VI	32,1 S žveplo 16	VII	35,5 Cl klor 17	VIII	20,2 Ne neon 10												
3.		23,0 Na natrij 11	24,3 Mg magnezij 12											III	27,0 Al aluminij 13	IV	28,1 Si silicij 14	V	31,0 P fosfor 15	VI	32,1 S žveplo 16	VII	35,5 Cl klor 17	VIII	39,9 Ar argon 18												
4.		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	55,8 Fe železo 26	58,9 Co kobalt 27	58,7 Ni nikelj 28	63,5 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	96,0 Mo molibden 42	98,0 Tc tehnecij 43	101 Ru rutenij 44	103 Rh rodij 45	106 Pd paladij 46	108 Ag srebro 47	112 Cd kadmij 48	119 In indij 49	122 Sb antimon 51	127 I jod 53	131 Xe ksenon 54		
5.		133 Cs cezij 55	137 Ba barij 56	139 La lantan 57	178 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	(267) Rf rutherfordij 104	(268) Db dubnij 105	(271) Sg seaborgij 106	(272) Bh bohrij 107	(277) Hs hassij 108	(276) Mt meitnerij 109	(281) Ds darmstadtij 110	(272) Rg rentgenij 111							
6.		(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88	(227) Ac aktinij 89	(267) Rf rutherfordij 104	(268) Db dubnij 105	(271) Sg seaborgij 106	(272) Bh bohrij 107	(277) Hs hassij 108	(276) Mt meitnerij 109	(281) Ds darmstadtij 110	(272) Rg rentgenij 111	(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88	(227) Ac aktinij 89	(267) Rf rutherfordij 104	(268) Db dubnij 105	(271) Sg seaborgij 106	(272) Bh bohrij 107	(277) Hs hassij 108	(276) Mt meitnerij 109	(281) Ds darmstadtij 110	(272) Rg rentgenij 111	(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88	(227) Ac aktinij 89	(267) Rf rutherfordij 104	(268) Db dubnij 105	(271) Sg seaborgij 106	(272) Bh bohrij 107	(277) Hs hassij 108	(276) Mt meitnerij 109	(281) Ds darmstadtij 110	(272) Rg rentgenij 111			
7.		(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88	(227) Ac aktinij 89	(267) Rf rutherfordij 104	(268) Db dubnij 105	(271) Sg seaborgij 106	(272) Bh bohrij 107	(277) Hs hassij 108	(276) Mt meitnerij 109	(281) Ds darmstadtij 110	(272) Rg rentgenij 111	(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88	(227) Ac aktinij 89	(267) Rf rutherfordij 104	(268) Db dubnij 105	(271) Sg seaborgij 106	(272) Bh bohrij 107	(277) Hs hassij 108	(276) Mt meitnerij 109	(281) Ds darmstadtij 110	(272) Rg rentgenij 111	(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88	(227) Ac aktinij 89	(267) Rf rutherfordij 104	(268) Db dubnij 105	(271) Sg seaborgij 106	(272) Bh bohrij 107	(277) Hs hassij 108	(276) Mt meitnerij 109	(281) Ds darmstadtij 110	(272) Rg rentgenij 111			
		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	163 Dy disprozij 66	165 Ho holmij 67	167 Er erbij 68	169 Tm tulij 69	173 Yb iterbij 70	175 Lu lutecij 71	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	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	(243) Am americij 95	(247) Cm curij 96	(251) Cf kalifornij 98	(252) Es einsteinij 99	(259) No nobelij 102	(262) 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	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	(243) Am americij 95	(247) Cm curij 96	(251) Cf kalifornij 98	(252) Es einsteinij 99	(259) No nobelij 102	(262) Lr lavrencij 103	232 Th torij 90	231 Pa protaktinij 91	238 U uran 92	(237) Np neptunij 93	(243) Am americij 95	(247) Cm curij 96	(251) Cf kalifornij 98	(252) Es einsteinij 99	(259) No nobelij 102	(262) 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	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	(243) Am americij 95	(247) Cm curij 96	(251) Cf kalifornij 98	(252) Es einsteinij 99	(259) No nobelij 102	(262) Lr lavrencij 103	232 Th torij 90	231 Pa protaktinij 91	238 U uran 92	(237) Np neptunij 93	(243) Am americij 95	(247) Cm curij 96	(251) Cf kalifornij 98	(252) Es einsteinij 99	(259) No nobelij 102	(262) Lr lavrencij 103			

Lantanoidi

Aktinoidi

**Konstante in enačbe**

srednji polmer Zemlje	$r_z = 6370 \text{ km}$
težni pospešek	$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$
hitrost svetlobe	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
osnovni naboj	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ As}$
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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
električna (influenčna) konstanta	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ As V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
magnetna (indukcijska) konstanta	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
Planckova konstanta	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$
Stefanova konstanta	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
poenotena atomska masna enota	$m_u = 1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,494 \text{ MeV}/c^2$
lastna energija atomske enote mase	$m_u c^2 = 931,494 \text{ MeV}$
masa elektrona	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 1 \text{ u}/1823 = 0,5110 \text{ MeV}/c^2$
masa protona	$m_p = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00728 \text{ u} = 938,272 \text{ MeV}/c^2$
masa nevtrona	$m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,00866 \text{ u} = 939,566 \text{ MeV}/c^2$

Gibanje

$$x = vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$\nu = \frac{1}{t_0}$$

$$v_0 = \frac{2\pi r}{t_0}$$

$$a_r = \frac{v_0^2}{r}$$

Sila

$$g(r) = g \frac{r_z^2}{r^2}$$

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

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

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_l F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

Energija

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

$$A = Fs \cos \varphi$$

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$

**Elektrika**

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

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

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

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

$$E = \frac{e}{2\epsilon_0 S}$$

$$e = CU$$

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

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

$$U = RI$$

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

$$U_{\text{ef}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; I_{\text{ef}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI$$

Toplota

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm \Delta T$$

$$Q = qm$$

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

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

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

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

$$j = \sigma T^4$$

Magnetizem

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

$$U_i = lB$$

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

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

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

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

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Optika

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

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

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

$$\frac{s}{p} = \frac{b}{a}$$

Nihanje in valovanje

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$x = x_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega x_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 x_0 \sin \omega t$$

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

$$d \sin \alpha = N\lambda$$

$$j = \frac{P}{4\pi r^2}$$

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

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

$$c = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$$

$$\sin \varphi = \frac{c}{v}$$

Moderna fizika

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

$$A = N\lambda$$

V sivo polje ne pišite.



M 1 8 1 4 1 1 2 0 5

5/20

Prazna stran

OBRNITE LIST.



1. Merjenje

Podtalnica vdre v temelje kleti in vlaga se zaradi kapilarnega vleka začne vzpenjati navzgor po zidu. Zaskrbljen lastnik meri višino x , do katere sega vlažni rob, ob različnih časih po trenutku, ko voda vdre v temelje. Podatki so zbrani v preglednici.

1.1. Dopolnite preglednico, ne pozabite na enoto.

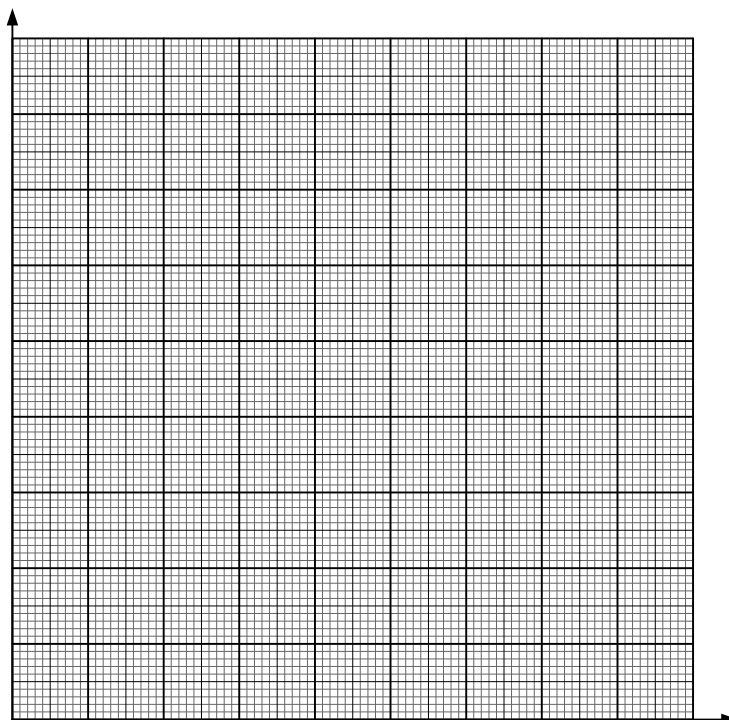
t [min]	x [cm]	\sqrt{t} []
10	6,5	
20	9,0	
30	11,0	
40	12,5	
50	14,0	
60	15,5	

(1 točka)

1.2. Iz zapisa izmerkov v preglednici določite in zapišite absolutno napako, s katero so izmerjeni posamezni izmerki x .

(2 točki)

1.3. V spodnjem koordinatnem sistemu ponazorite višino x v odvisnosti od korena časa \sqrt{t} tako, da vnesete ustrezne točke iz preglednice in narišete premico, ki se točkam najbolj prilega.



(3 točke)



- 1.4. Izračunajte smerni koeficient premice na grafu pri 3. vprašanju te naloge. V grafu označite točki, iz katerih ste izračunali smerni koeficient. Ne pozabite zapisati enote koeficienta.

(2 točki)

- 1.5. Privzemite, da ste vrednosti x , s katerima ste izračunali koeficient premice v 4. vprašanju te naloge, odčitali z absolutno napako 0,5 cm. Izračunajte relativno napako Δx , ki ste ga uporabili pri izračunu koeficienta. Privzemite, da je relativna napaka uporabljenega $\Delta\sqrt{t}$ enaka relativni napaki Δx , in izračunajte absolutno napako koeficienta premice.

(4 točke)

- 1.6. Iz grafa ocenite, kdaj bo vlaga dosegla višino 16 cm.

(2 točki)

- 1.7. Lastnik je napačno izmeril višino, ker ni upošteval debeline parketa 5 cm. Ali bi bil smerni koeficient premice v 3. vprašanju te naloge drugačen, če bi bil vsak podatek za višino v preglednici za 5 cm večji? Odgovor pojasnite.

(1 točka)



2. Mehanika

Avtomobil z maso 1,5 tone vozi po vodoravni cesti s hitrostjo 90 km h^{-1} . Pripeto ima prikolico z maso 700 kg. Koeficient lepenja med gumami in cesto je $k_t = 0,8$.

2.1. Izračunajte, koliko metrov avto prevozi vsako sekundo.

(1 točka)

2.2. Izračunajte skupno kinetično energijo avtomobila in prikolice.

(1 točka)

Avtomobil začne zavirati. Pojemek je največji možen, kot ga omogoča koeficient lepenja. Zavore imata tako avtomobil kot prikolica na vseh kolesih.

2.3. Izračunajte pojemek avtomobila in prikolice.

(2 točki)

2.4. Izračunajte, čez koliko časa se avtomobil zaustavi.

(2 točki)

Mirujoč avtomobil s prikolico prične pospeševati. Pri tem ga poganja motor, ki ves čas pospeševanja deluje z močjo 40 kW.

2.5. Izračunajte, čez koliko časa avtomobil s prikolico doseže hitrost 90 km h^{-1} .

(2 točki)



2.6. Izračunajte povprečno silo, ki pospešuje avtomobil s prikolico.

(2 točki)

Ko avtomobil doseže hitrost 90 km h^{-1} , prične ponovno zavirati. Zavore na prikolici so se med pospeševanjem pokvarile. Avtomobil zavira z največjim možnim pojemkom, kot ga omogoča koeficient lepenja med gumami avtomobila in cesto.

2.7. Izračunajte silo lepenja, ki med zaviranjem deluje na avtomobil.

(1 točka)

2.8. Izračunajte pojemek, s katerim se zaustavljata avtomobil in prikolica.

(2 točki)

2.9. Izračunajte, za koliko je zavorna pot v tem primeru daljša, kot je bila v prvem primeru, ko je zavirala tudi prikolica.

(2 točki)



3. Termodinamika

3.1. Zapišite definicijo specifične toplote in pojasnite količine v izrazu.

(1 točka)

V posodi je 1,2 kg vode. Masa posode je 1,5 kg, izdelana je iz snovi s specifično toploto 490 J/kgK. Specifična toplota vode je 4200 J/kgK. Posodo z vodo postavimo na grelno ploščo ter posodo in vodo segrejemo do temperature 98 °C, pri kateri voda zavre. Ob začetku opazovanja imata posoda in voda temperaturo 95 °C.

3.2. Izračunajte, koliko toplote mora prejeti voda, da se segreje od 95 °C do 98 °C.

(1 točka)

3.3. Izračunajte, koliko toplote morata prejeti posoda in voda skupaj, da se segrejeta od 95 °C do 98 °C.

(2 točki)

Ko začne voda vreti, izpari vsakih 5,0 s 1,5 g vode. Specifična izparilna toplota vode je 2,26 MJ/kg.

3.4. Izračunajte toploto, ki jo mora voda prejemati vsakih 5,0 s za tako hitro izparevanje.

(1 točka)



Grelnik, s katerim vodi dovajamo toploto, oddaja toplotni tok 700 W. Toplotni tok, ki ga grelnik oddaja, teče skozi 10 mm debelo dno posode. Koeficient toplotne prevodnosti posode je 80 W/mK. Dno posode je okroglo in ima polmer 8,0 cm.

3.5. Izračunajte temperaturo spodnje strani dna posode, ko voda enakomerno vre.

(3 točke)

3.6. Izračunajte toplotni tok, ki ga pri vrenju oddaja grelnik in se ne porablja za izparevanje vode ter torej predstavlja za ta proces izgube.

(2 točki)

3.7. Eden od dejavnikov, ki predstavlja izgube toplote pri segrevanju vode z grelnikom, je sevanje sten posode s površino $5,0 \text{ dm}^2$. Stene so izdelane iz spolirane kovine, ki s sevanjem izmenjujejo le 8,0 % toplote, kot bi jo, če bi bile črno telo. Izračunajte, kolikšen toplotni tok izmenjuje posoda s sevanjem. Privzemite, da je temperatura posode $98 \text{ }^\circ\text{C}$, temperatura okolice pa $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

(3 točke)



- 3.8. Segrevanje vode in posode od $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $98\text{ }^{\circ}\text{C}$, ki smo ga obravnavali v 3. vprašanju te naloge, je potekalo 27 s. Na osnovi podatkov iz prejšnjih vprašanj presodite, ali sevanje povzroča največje toplotne izgube med opisanim segrevanjem. Privzemite, da je s sevanjem tudi v tem času posoda izgubljala enak toplotni tok, kot ste ga izračunali v prejšnjem vprašanju.

(2 točki)

V sivo polje ne pišite.



M 1 8 1 4 1 1 1 2 1 3

13/20

Prazna stran

OBRNITE LIST.



4. Elektriika in magnetizem

Sončev veter je tok nabitih delcev, ki teče stran od Sonca. Vsako sekundo Sonce izbruha približno $6,2 \cdot 10^{35}$ protonov.

4.1. Izračunajte električni tok, ki ustreza temu številskemu toku protonov.

(2 točki)

4.2. Izračunajte polmer vodnika z okroglim presekom, skozi katerega bi tekla tak električni tok pod pogojem, da skozi vsak kvadratni milimeter preseka teče največ tok 10 A.

(2 točki)

4.3. Izračunajte napetost med koncema vodnika, ki bi poganjala tok skozi ta vodnik, če bi bil vodnik napeljan od Sonca do Zemlje. Privzemite, da bi bil vodnik narejen iz bakra s specifičnim uporom $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$. Razdalja od Sonca do Zemlje znaša 150 milijonov kilometrov.

(2 točki)

4.4. Sončev veter je nevtralen. Kateri gradniki atoma so torej tudi del vetra?

(1 točka)



Povprečna hitrost delcev v Sončevem vetru je 400 km/s.

4.5. Izračunajte kinetično energijo protona s to hitrostjo in jo izrazite v elektronvoltih.

(3 točke)

4.6. Izračunajte čas, ki ga potrebuje proton, da prepotuje razdaljo od Sonca do Zemlje. Ali je čas daljši od časa, ki ga Zemlja potrebuje, da se enkrat zavrti okoli svoje osi? Odgovor utemeljite.

(2 točki)

Proton vstopi v Zemljino atmosfero nad severnim tečajem, kjer je gostota magnetnega polja 3,5 nT.

4.7. Izračunajte največjo silo in pospešek, s katerim to magnetno polje lahko deluje na proton. Od česa je še odvisna velikost sile, razen od velikosti gostote magnetnega polja in velikosti hitrosti?

(3 točke)



5. Nihanje, valovanje in optika

5.1. Zapišite definicijo lomnega količnika in poimenujte količine v izrazu.

(1 točka)

Svetloba rdečega laserskega kazalnika ima valovno dolžino 650 nm.

5.2. Izračunajte frekvenco svetlobe laserskega kazalnika.

(1 točka)

Z laserskim kazalnikom posvetimo na stekleno palico valjaste oblike z dolžino 500 mm in polmerom osnovne ploskve 29,0 mm, tako da svetloba pada pravokotno na osnovno ploskev palice. Na sliki je prikazan le del steklene palice.



5.3. Izračunajte hitrost svetlobe v steklu in lomni količnik stekla, če potrebuje svetloba za pot skozi stekleno palico 2,50 ns.

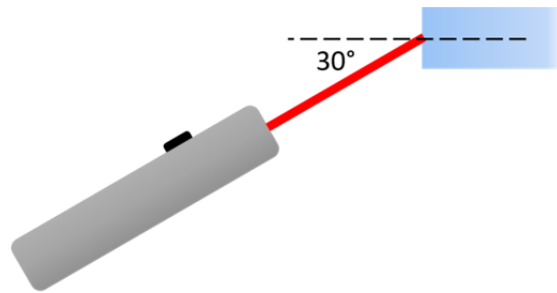
(2 točki)

5.4. Izračunajte frekvenco in valovno dolžino laserske svetlobe v steklu.

(2 točki)



Laserski kazalnik premaknemo tako, da pada žarek laserske svetlobe na sredino osnovne ploskve steklene palice pod vpadnim kotom 30° . Na sliki je prikazan le del steklene palice.



- 5.5. Del svetlobe se na vpadni ploskvi odbije. Izračunajte kot med vpadnim in odbitim žarkom.

(1 točka)

- 5.6. Izračunajte, pod kolikšnim vpadnim kotom lomljeni žarek zadene zgornji rob palice. Lomni količnik zraka je 1,00.

(3 točke)

Žarek laserske svetlobe se popolno odbije na zgornjem robu palice.

- 5.7. Pojasnite, zakaj pride do popolnega odboja, in to utemeljite z izračunom.

(3 točke)

- 5.8. Izračunajte, kolikokrat se bo žarek v stekleni palici odbil od roba palice, preden bo palico zapustil.

(2 točki)

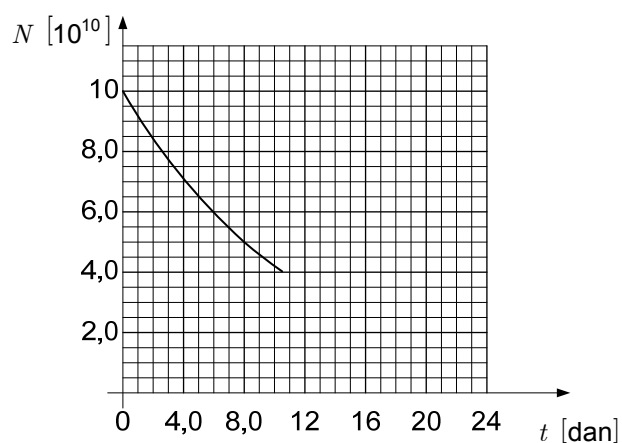


6. Moderna fizika in astronomija

- 6.1. Opazujemo vzorec radioaktivnih jeder. Zapišite, za koliko se spremeni število opazovanih radioaktivnih jeder v enem razpolovnem času.

(1 točka)

- 6.2. Na sliki je del grafa števila jeder radioaktivnega vzorca v odvisnosti od časa. Z grafa odčitajte razpolovni čas in ga zapišite.



(1 točka)

- 6.3. Izračunajte število jeder v vzorcu po 16 in 24 dneh ter vrednosti vnesite v graf in skozi točke narišite krivuljo, ki se točkam najbolj prilega.

(3 točke)



- 6.4. V spodnji preglednici so razpolovni časi različnih jeder. Zapišite, katera jedra sestavljajo naš opazovani vzorec.

jedro	^{24}Na	^{222}Rn	^{131}I	^{32}P	^{109}Cd
$t_{1/2}$	15 ur	3,6 dneva	8,0 dneva	14 dneva	1,3 leta

(1 točka)

- 6.5. Radioaktivna jedra v opazovanem vzorcu razpadajo z razpadom beta. Zapišite reakcijo za ta razpad.



(2 točki)

- 6.6. Izračunajte maso začetnega vzorca radioaktivnih jeder. Podatke odčitajte z grafa.

(2 točki)

- 6.7. Pri razpadu beta pri 5. vprašanju se sprosti 971 keV energije. Ali se ta celotna energija sprosti kot sevanje gama? Odgovor utemeljite.

(1 točka)

- 6.8. Izračunajte maso, ki ustreza energiji 971 keV.

(2 točki)

- 6.9. Izračunajte maso atoma, katerega jedro razpada z razpadom beta (gl. 5. vprašanje), če je masa nevtraliziranega nastalega atoma 130,905082 u.

(2 točki)



Prazna stran