



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**

M 1 8 2 4 1 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

# FIZIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

**Torek, 28. avgust 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 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 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 4 prazne.*

# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV



		I		II										III		IV		V		VI		VII		VIII																																												
				relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število																																																																
1.	1,01 <b>H</b> vodik 1	6,94 <b>Li</b> litij 3	23,0 <b>Na</b> natrij 11	39,1 <b>K</b> kalij 19	85,5 <b>Rb</b> rubidij 37	133 <b>Cs</b> cezij 55	(223) <b>Fr</b> francij 87	47,9 <b>Ti</b> titan 22	91,2 <b>Zr</b> cirkonij 40	178 <b>Hf</b> hafnij 72	(267) <b>Rf</b> rutherfordij 104	45,0 <b>Sc</b> skandij 21	88,9 <b>Y</b> itrij 39	139 <b>La</b> lantan 57	(227) <b>Ac</b> aktinij 89	50,9 <b>V</b> vanadij 23	92,9 <b>Nb</b> niobij 41	181 <b>Ta</b> tantal 73	(268) <b>Db</b> dubnij 105	58,9 <b>Co</b> kobalt 27	103 <b>Rh</b> rodij 45	192 <b>Ir</b> iridij 77	(276) <b>Mt</b> meitnerij 109	58,7 <b>Ni</b> nikelj 28	106 <b>Pd</b> paladij 46	195 <b>Pt</b> platina 78	(281) <b>Ds</b> darmstadtij 110	65,4 <b>Zn</b> cink 30	112 <b>Cd</b> kadmij 48	201 <b>Hg</b> živo srebro 80	63,5 <b>Cu</b> bakar 29	108 <b>Ag</b> srebro 47	197 <b>Au</b> zlato 79	(272) <b>Rg</b> rentgenij 111	12,0 <b>C</b> ogljik 6	28,1 <b>Si</b> silicij 14	72,6 <b>Ge</b> germanij 32	119 <b>Sn</b> kositar 50	207 <b>Pb</b> svinec 82	167 <b>Er</b> erbij 68	165 <b>Ho</b> holmij 67	163 <b>Dy</b> disprozij 66	159 <b>Tb</b> terbij 65	157 <b>Gd</b> gadolinij 64	152 <b>Eu</b> evropij 63	150 <b>Sm</b> samarij 62	(145) <b>Pm</b> prometij 61	144 <b>Nd</b> neodim 60	141 <b>Pr</b> prazeodim 59	140 <b>Ce</b> cerij 58	14,0 <b>N</b> dušik 7	31,0 <b>P</b> fosfor 15	74,9 <b>As</b> arzen 33	122 <b>Sb</b> antimon 51	209 <b>Bi</b> bizmut 83	169 <b>Tm</b> tulij 69	166 <b>Yb</b> iterbij 70	164 <b>Lu</b> lutecij 71	19,0 <b>F</b> fluor 9	35,5 <b>Cl</b> klor 17	79,9 <b>Br</b> brom 35	127 <b>I</b> jod 53	(210) <b>At</b> astat 85	20,2 <b>Ne</b> neon 10	39,9 <b>Ar</b> argon 18	83,8 <b>Kr</b> kripton 36	131 <b>Xe</b> ksenon 54	(222) <b>Rn</b> radon 86

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	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
električna (influenčna) konstanta	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
magnetna (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	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
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**

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

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

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

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_i F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

**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

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = l\omega B$$

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

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

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

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

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

### 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 2 4 1 1 1 2 0 5

5/20

**Prazna stran**

**OBRNITE LIST.**



## 1. Merjenje

Različne tuljave imajo različno število ovojev  $N$ , različen polmer  $r_t$  in so narejene iz enake žice z debelino  $d$ . Na posamezno tuljavo priključimo enosmerno napetost  $U$  in merimo tok  $I$  po tuljavi.

- 1.1. Izračunajte upor posameznih tuljav z izrazom  $R = \frac{U}{I}$ . Z izrazom  $L = 2\pi r_t N$  izračunajte dolžino žice, ki je navita na posamezni tuljavi. Presek žice izračunajte z izrazom  $S = \frac{\pi d^2}{4}$ . Rezultate zapišite v preglednico.

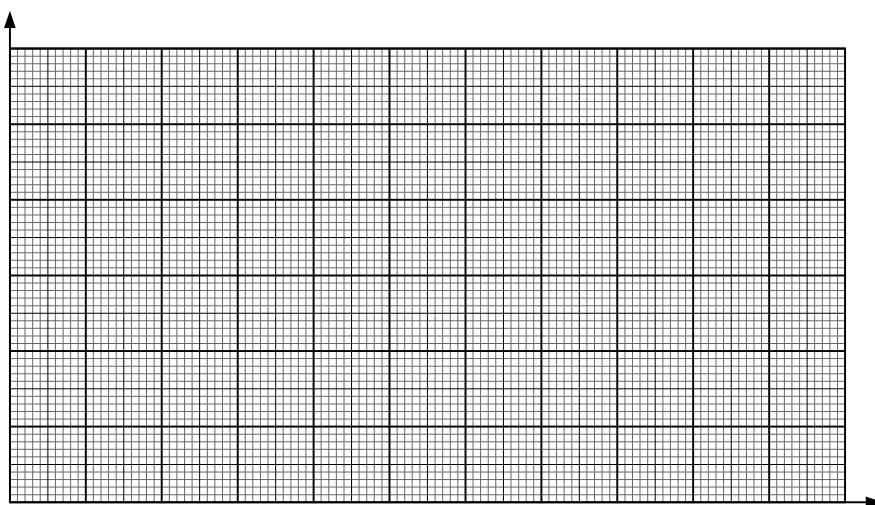
$N$	$r_t$ [m]	$d$ [mm]	$U$ [V]	$I$ [A]	$R$ [ $\Omega$ ]	$L$ [m]	$S$ [mm <sup>2</sup> ]	$\frac{L}{S}$ [m/mm <sup>2</sup> ]
100	0,040	0,40	1,0	0,25				
200	0,040		1,0	0,13				
300	0,020		1,0	0,17				
400	0,025		1,0	0,10				

(2 točki)

- 1.2. Izračunajte količnik  $\frac{L}{S}$  in vpišite rezultate v zadnji stolpec preglednice.

(1 točka)

- 1.3. V spodnjem koordinatnem sistemu ponazorite upor  $R$  v odvisnosti od količnika  $\frac{L}{S}$  tako, da vnesete ustrezne točke iz preglednice in potegnete premico, ki se točkam najbolj prilega.



(3 točke)



- 1.4. Izračunajte smerni koeficient premice pri 3. vprašanju. Na premici označite točki, iz katerih ste izračunali smerni koeficient. Koeficient zapišite z enoto.
- (2 točki)*
- 1.5. Katero fizikalno količino predstavlja smerni koeficient premice?
- (1 točka)*
- 1.6. Posamezne količine, ki smo jih merili ( $N$ ,  $r_i$ ,  $d$ ,  $U$ ,  $I$ ), so izmerjene z relativno napako 2,0 %. Izračunajte relativno in absolutno napako največjega količnika  $L/S$ .
- (3 točke)*
- 1.7. Izračunajte upor žice, ki bi imela dolžino 100 m in debelino 0,80 mm.
- (1 točka)*
- 1.8. Poskus ponovimo z ampermetrom, ki ima sistematično napako. Ampermeter kaže vrednosti, ki so za  $I_0$  večje od merjenega toka. Zapišite, kako sistematična napaka ampermetra vpliva na izračun strmine premice (poveča, zmanjša ali ostane enaka), ter odgovor utemeljite.
- (2 točki)*



## 2. Mehanika

2.1. Zapišite definicijo dela in pojasnite količine v izrazu.

(1 točka)

Izstrelak z maso 5,0 g izstrelimo z višine 1,5 m v vodoravni smeri s hitrostjo 2,2 m/s.

2.2. Izračunajte začetno kinetično energijo izstrelka.

(1 točka)

2.3. Izračunajte spremembo potencialne energije izstrelka med gibanjem do tal.

(1 točka)

2.4. Izračunajte čas, v katerem pride izstrelak do tal, če zračni upor zanemarimo.

(2 točki)

2.5. Izračunajte hitrost izstrelka, s katero bi izstrelak priletel na tla, če zračni upor zanemarimo.

(3 točke)

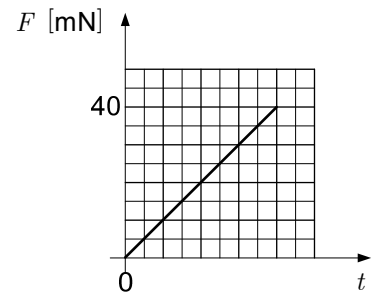




- 2.6. Izmerili smo, da izstrelak pri opisani izstrelitvi prileti na tla s hitrostjo 3,4 m/s. Izračunajte delo, ki ga je med gibanjem izstrelka opravila sila zračnega upora.

(3 točke)

Pištopa, s katero smo izstrelak izstrelili, je delovala na izstrelak s silo, ki se je s časom spreminjala, kakor kaže graf. Na koncu pospeševanja je pospeševalna sila dosegla vrednost 40 mN.



- 2.7. Izračunajte spremembo gibalne količine izstrelka pri pospeševanju.

(1 točka)

- 2.8. Izračunajte čas pospeševanja izstrelka.

(3 točke)



### 3. Termodinamika

Avtomobil z maso 1,5 tone ima štiri jeklene zavorne kolute, vsak ima maso  $m = 5,0$  kg. Debelina zavornega koluta je  $d = 10$  mm. Avtomobil vozi po vodoravni cesti s hitrostjo  $90 \text{ km h}^{-1}$ , ko začne enakomerno zavirati tako, da se zaustavi po  $t = 10$  s. Specifična toplota jekla je  $c_p = 460 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .

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

(1 točka)

3.2. Izračunajte kinetično energijo avtomobila pred zaviranjem.

(2 točki)

3.3. Izračunajte, kolikšen povprečni toplotni tok bi se moral med zaviranjem od hitrosti  $90 \text{ km h}^{-1}$  do mirovanja sproščati, da se zavorni koluti ne bi nič segreli? Predpostavite, da se vsa kinetična energija avtomobila pretvori v notranjo energijo zavornih kolotov.

(2 točki)

3.4. Izračunajte spremembo temperature zavornih kolotov med zaviranjem od hitrosti  $90 \text{ km h}^{-1}$  do hitrosti  $72 \text{ km h}^{-1}$ , če se ne bi nič hladili.

(3 točke)



- 3.5. Izračunajte, za koliko bi se zaradi segrevanja spremenila debelina zavornega koluta? Koeficient dolžinskega temperaturnega raztezka za jeklo je  $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

(2 točki)

Med zaviranjem se zavore hladijo z zrakom, ki se pretaka mimo njih. Specifična toplota za zrak je  $c_p = 1010 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , gostota zraka pa  $\rho = 1,2 \text{ kg m}^{-3}$ . Začetna temperatura zraka je  $17 \text{ }^\circ\text{C}$ .

- 3.6. Izračunajte, za koliko se je v povprečju segrel zrak, ki je med zaviranjem od hitrosti  $90 \text{ km h}^{-1}$  do mirovanja ohlajal zavorne kolute. Skupen volumen zraka, ki je med zaviranjem prejel toploto, je  $V = 25 \text{ m}^3$ . Upoštevajte, da segrevanje poteka pri stalnem tlaku  $1,0 \text{ bar}$ .

(3 točke)

- 3.7. Izračunajte, kolikšna je gostota segretega zraka? Masa kilomola zraka je  $29 \text{ kg}$ .

(2 točki)



#### 4. Elektriika in magnetizem

4.1. Zapišite definicijo kapacitete kondenzatorja in pojasnite količine v izrazu.

(1 točka)

Kondenzator s kapaciteto  $5,0 \mu\text{F}$  priklopimo na napetost  $10 \text{ V}$ .

4.2. Izračunajte naboj na ploščah kondenzatorja.

(1 točka)

4.3. Izračunajte, koliko elektronov je med polnjenjem kondenzatorja steklo skozi izvir.

(2 točki)

4.4. Kondenzator je izdelan iz dveh plošč v oddaljenosti  $2,0 \text{ mm}$ . Izračunajte jakost električnega polja med ploščama kondenzatorja.

(2 točki)

4.5. Izračunajte energijo naelektrenega kondenzatorja.

(2 točki)



Naelektren kondenzator odklopimo od vira napetosti in ga vežemo na tuljavo z induktivnostjo  $20 \mu\text{H}$ . Tako dobimo električni nihajni krog.

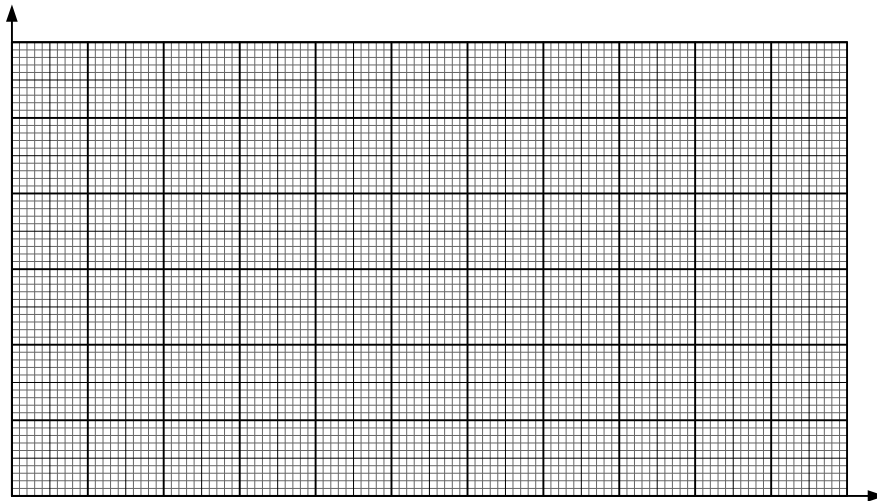
4.6. Izračunajte, v kolikšnem času se kondenzator prvič izprazni.

(3 točke)

4.7. Izračunajte največji tok, ki steče skozi tuljavo, ko jo priklopimo na kondenzator.

(2 točki)

4.8. Narišite graf toka skozi tuljavo v odvisnosti od časa od trenutka, ko tuljavo priklopimo na kondenzator, do trenutka, ko teče skozi tuljavo največji tok. Graf opremite s pripadajočo skalo.



(2 točki)



## 5. Nihanje, valovanje in optika

- 5.1. Zapišite zvezo med valovno dolžino in frekvenco sinusnega valovanja in poimenujte količine v njej.

(1 točka)

Aluminijasta palica je dolga 150 cm. Po enem koncu palice udarimo s kladivom v smeri vzdolž palice, tako da nastane v palici stoječe longitudinalno valovanje. Valovanje ima en vozle na sredini palice in hrbta na robovih.

- 5.2. Zapišite valovno dolžino stoječega valovanja v palici in izračunajte frekvenco, s katero niha konec palice. Hitrost valovanja v palici je 5100 m/s.

(2 točki)

- 5.3. Izračunajte nihajni čas stoječega valovanja v palici.

(1 točka)

- 5.4. Izračunajte največjo hitrost, s katero se premika rob palice. Amplituda, s katero niha rob, je 10 mikrometrov.

(2 točki)



- 5.5. Izračunajte amplitudo pospeška, s katero se premika točka na robu palice. V kolikšnem času po največjem pospešku je pospešek prvič enak nič?

(3 točke)

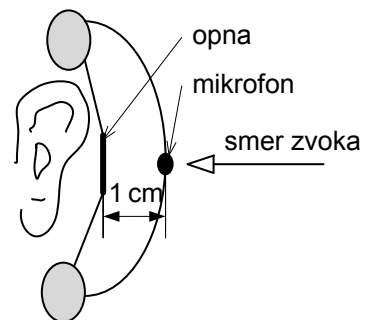
Nihanje palice ustvarja zvok v prostoru. Zvok potrebuje 0,1 s, da prepotuje razdaljo 33 m.

- 5.6. Izračunajte valovno dolžino zvoka, ki ga oddaja palica.

(3 točke)

Slušalke, ki dušijo zvok iz okolice, delujejo tako, kakor kaže slika. Mikrofon na robu slušalk zazna vpadni zvok. Preden ta zvok doseže ušesa, generira opna v slušalkah zvok, ki interferira z vpadnim tako, da se vpadni zvok izniči. Med mikrofonom in opno je zrak.

- 5.7. Izračunajte čas, v katerem mora opna slušalk oddati zgoščino v smeri proti ušesu, da zaduši vpadni zvok od vzbujene palice. Ob času  $t = 0$  vpade zgoščina zvoka palice na mikrofona, ki je 1,0 cm oddaljen od opne. Zvok potuje v smeri zveznice mikrofona in ušesa.



(3 točke)



## 6. Moderna fizika in astronomija

Radon  $^{222}\text{Rn}$  je naravni radioaktivni izotop in je vmesni produkt v razpadni verigi izotopa urana  $^{238}\text{U}$ , ki se konča s stabilnim izotopom svinca  $^{206}\text{Pb}$ . Uran in izotopi, ki nastajajo, so običajno globoko pod zemljo, zato človeku niso nevarni. Izjema je radon, ki je v plinastem stanju in lahko skozi zemljo prodira v kletne prostore stanovanjskih objektov, kjer radioaktivno razpada z razpadom alfa.

V preglednici so mase nekaterih izotopov iz razpadne verige  $^{238}\text{U}$ .

Izotop	Masa
$^{238}\text{U}$	238,050783 u
$^{226}\text{Ra}$	226,025403 u
$^{222}\text{Rn}$	222,017570 u
$^{218}\text{At}$	218,008694 u
$^{218}\text{Po}$	218,008973 u
$^{214}\text{Bi}$	213,998712 u
$^{206}\text{Pb}$	205,974449 u

6.1. Opišite zgradbo delca alfa.

(1 točka)

6.2. Dopolnite reakcijo, ki opisuje razpad radona.



(1 točka)

6.3. Izračunajte energijo, ki se sprosti pri tej reakciji. Rezultat izrazite v MeV. Masa  $^4\text{He}$  je 4,002602 u.

(3 točke)





Razpadna konstanta radona je  $2,1 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ .

6.4. Izračunajte razpolovni čas radona in ga izrazite v dnevih.

(2 točki)

Mejna količina radona v bivalnem okolju znaša  $7,0 \cdot 10^{-14} \text{ g/m}^3$ .

6.5. Izračunajte število atomov radona v prostoru s prostornino  $30 \text{ m}^3$ , ko je v prostoru mejna količina radona.

(2 točki)

6.6. Izračunajte, kolikšna je takrat aktivnost radona v tem prostoru.

(1 točka)

6.7. Izračunajte število atomov radona v prostoru po 7 dneh, če je prostor neprodušno zaprt.

(2 točki)

6.8. Izračunajte energijo, ki se je zaradi radioaktivnega razpadanja radona sprostila v prostoru v teh 7 dneh. Rezultat izrazite v joulih.

(3 točke)



**Prazna stran**



M 1 8 2 4 1 1 1 2 1 9

**Prazna stran**



**Prazna stran**