



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**



M 1 9 2 4 1 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

# FIZIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

**Sreda, 28. avgust 2019 / 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 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 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 1 prazno.*

# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	I	II	relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število										III	IV	V	VI	VII	VIII		
1.	1,01 <b>H</b> vodik 1		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	55,8 <b>Fe</b> železo 26	58,9 <b>Co</b> kobalt 27	58,7 <b>Ni</b> nikelj 28	63,5 <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			
2.	6,94 <b>Li</b> litij 3	9,01 <b>Be</b> berilij 4	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	55,8 <b>Fe</b> železo 26	58,9 <b>Co</b> kobalt 27	58,7 <b>Ni</b> nikelj 28	63,5 <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		
3.	23,0 <b>Na</b> natrij 11	24,3 <b>Mg</b> magnezij 12	88,9 <b>Y</b> itrij 39	91,2 <b>Zr</b> cirkonij 40	92,9 <b>Nb</b> niobij 41	96,0 <b>Mo</b> molibden 42	(98) <b>Tc</b> tehnecij 43	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> kositar 50	122 <b>Sb</b> antimon 51	128 <b>Te</b> telur 52	127 <b>I</b> jod 53	131 <b>Xe</b> ksepon 54			
4.	39,1 <b>K</b> kalij 19	40,1 <b>Ca</b> kalcij 20	139 <b>La</b> lantan 57	178 <b>Hf</b> hafnij 72	181 <b>Ta</b> tantal 73	184 <b>W</b> volfram 74	186 <b>Re</b> renij 75	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	(210) <b>At</b> astat 85	(222) <b>Rn</b> radon 86			
5.	85,5 <b>Rb</b> rubidij 37	87,6 <b>Sr</b> stroncij 38	(226) <b>Ra</b> radij 88	(267) <b>Rf</b> rutherfordij 104	(268) <b>Db</b> dubnij 105	(271) <b>Sg</b> seaborgij 106	(272) <b>Bh</b> bohrij 107	(276) <b>Mt</b> meitnerij 109	(281) <b>Ds</b> darmstadtij 110	(281) <b>Rg</b> rentgenij 111										
6.	133 <b>Cs</b> cezij 55																			
7.	(223) <b>Fr</b> francij 87																			

Lantanoidi	
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> evropsij 63
157 <b>Gd</b> gadolinij 64	159 <b>Tb</b> terbij 65
163 <b>Dy</b> disprozij 66	167 <b>Er</b> erbij 68
165 <b>Ho</b> holmij 67	169 <b>Tm</b> tulij 69
167 <b>Yb</b> iterbij 70	173 <b>Lu</b> lutecij 71

Aktinoidi	
232 <b>Th</b> torij 90	231 <b>Pa</b> protaktinij 91
238 <b>U</b> uran 92	(243) <b>Np</b> neptunij 93
244 <b>Pu</b> plutonij 94	(247) <b>Bk</b> berkelij 97
(251) <b>Cf</b> kalifornij 98	(252) <b>Es</b> einsteinij 99
(259) <b>Md</b> mendelevij 101	(262) <b>Lr</b> lavrencij 103

**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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
električna (influenčna) konstanta	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1} \text{ m}^{-1}$
magnetna (indukcijska) konstanta	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ VsA}^{-1} \text{ m}^{-1}$
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**

$$x = x_0 + vt$$

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

$$x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

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

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

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

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

**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**

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = l\omega B$$

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

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

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

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

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

**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**

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

$$A = N\lambda$$



## 1. Merjenje

Preko škripca je napeljana lahka vrvica, na kateri visita različni uteži, kakor kaže slika. Ko se uteži začneta gibati, merimo hitrost teže uteži  $v$  in njeno prepotovano pot  $s$  v času  $t$ . Rezultati so zapisani v spodnji preglednici.

$t$ [s]	$v$ [ $\text{ms}^{-1}$ ]	$a$ [ $\text{ms}^{-2}$ ]	$t^2$ [ $\text{s}^2$ ]	$s$ [m]
0	0			0
0,50	0,22			0,061
1,0	0,42			0,23
1,5	0,65			0,52
2,0	0,84			0,92
2,5	1,08			1,38



- 1.1. Za vse časovne intervale  $\Delta t = 0,5$  s izračunajte pospešek po formuli  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  in vrednosti zapišite v tretji stolpec preglednice.

(1 točka)

- 1.2. Izračunajte povprečno vrednost pospeška v preglednici.

(1 točka)

- 1.3. Ocenite absolutno napako pospeška in izračunajte njegovo relativno napako.

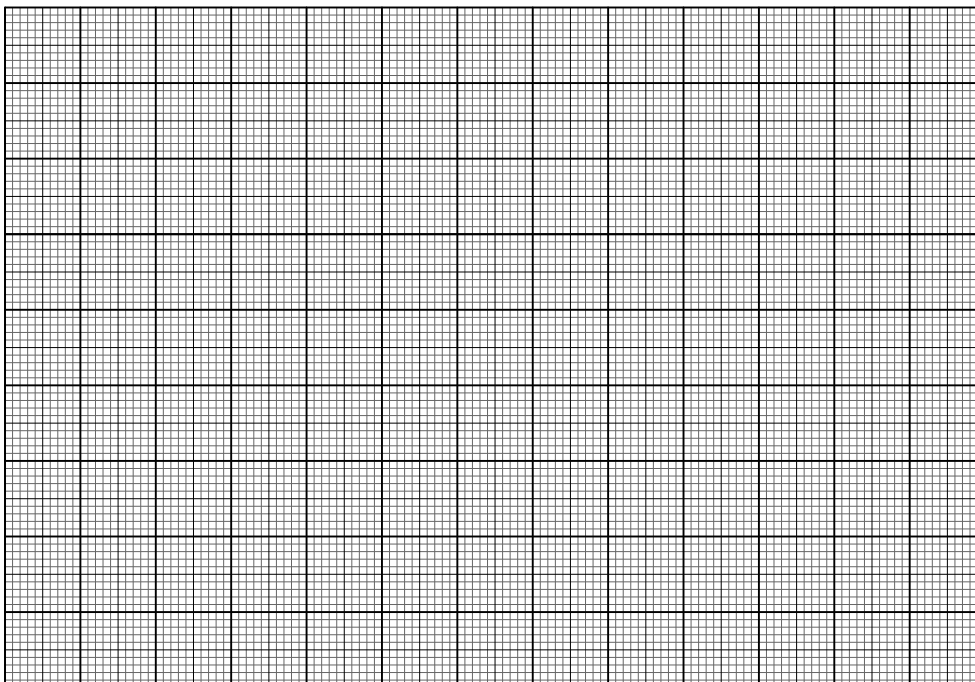
(2 točki)

- 1.4. Izračunajte kvadrate časov  $t^2$  in vpišite rezultate v četrti stolpec preglednice.

(1 točka)



- 1.5. V spodnji koordinatni sistem narišite graf poti  $s$  v odvisnosti od kvadrata časa  $t^2$  tako, da vnesete ustrezne točke iz preglednice, in narišite premico, ki se točkam najbolj prilega.



(3 točke)

- 1.6. Izračunajte smerni koeficient premice na grafu pri 5. vprašanju te naloge. V grafu označite točki, iz katerih ste izračunali smerni koeficient. Ne pozabite zapisati enote koeficienta.

(2 točki)

- 1.7. Z uporabo koeficienta, ki ste ga izračunali pri 6. vprašanju te naloge, izračunajte pospešek uteži.

(1 točka)



- 1.8. Koefficient premice, ki smo ga uporabili pri prejšnjem vprašanju, je določen z absolutno napako  $0,03 \text{ m s}^{-2}$ . Izračunajte absolutno napako pospeška.

(2 točki)

Pri našem poskusu sta bili masi uteži 113 g in 100 g. Če zanemarimo trenje pri vrtenju škripca in njegovo maso, lahko pospešek uteži izračunamo po formuli:  $a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g$ .

- 1.9. Izračunajte pospešek po dani formuli in ga primerjajte s pospeškoma, ki ste ju izračunali pri 2. in 7. vprašanju te naloge. Ali smemo privzeti, da sta trenje pri vrtenju škripca in njegova masa zanemarljiva? Utemeljite.

(2 točki)



## 2. Mehanika

Električni avtomobil z maso 2,2 tone vozi po vodoravni cesti. Akumulator avtomobila je poln in ima shranjenih 85 kWh električne energije.

2.1. Izračunajte, koliko energije, izražene v joulih, ima avtomobil na razpolago.

(1 točka)

2.2. Izračunajte, kolikšen je pospešek avtomobila, če od mirovanja do hitrosti  $100 \text{ km h}^{-1}$  pospeši v času 3,0 s . Privzemite, da je avtomobil ves čas pospeševal enakomerno.

(2 točki)

2.3. Izračunajte, kolikšno pot je avtomobil prevozil med pospeševanjem v prejšnjem vprašanju.

(2 točki)

2.4. Izračunajte, s kolikšno povprečno močjo je motor pospeševal avtomobil med opisanim pospeševanjem. Privzemite, da lahko silo trenja in zračnega upora zanemarite.

(2 točki)





- 2.5. Izračunajte, kolikšen bi bil lahko največji pospešek avtomobila, če je koeficient lepenja med cesto in gumo enak  $k_1 = 1,2$ .

(2 točki)

Na avtomobil med vožnjo po vodoravni podlagi delujeta sila trenja pri kotaljenju med kolesi in cesto ter sila zračnega upora, ki je sorazmerna s kvadratom hitrosti. Skupno zaviralno silo na avtomobil opisuje enačba:  $F = F_0 + kv^2$ , pri čemer je  $F_0 = 370 \text{ N}$  in  $k = 0,03 \text{ N h}^2 \text{ km}^{-2}$ .

- 2.6. Izračunajte, koliko Wh električne energije avtomobil porabi na prevožen kilometer, če vozi po vodoravni cesti enakomerno s hitrostjo  $v = 130 \text{ km h}^{-1}$ .

(2 točki)



Električni avtomobil začne vožnjo s polnimi akumulatorji. Razpoložljiva energija polnih akumulatorjev je dana v začetku naloge.

- 2.7. Izračunajte, kolikšno pot lahko avtomobil prevozi po vodoravni cesti, če ves čas vozi s hitrostjo  $v = 130 \text{ km h}^{-1}$ .

(2 točki)

- 2.8. Izračunajte, kako daleč bi se avtomobil lahko pripeljal, če bi ves čas vozil s hitrostjo  $v = 130 \text{ km h}^{-1}$ , cilj pa bi bil 700 m višje, kot je bil start.

(2 točki)



### 3. Termodinamika

3.1. Zapišite definicijo izkoristka toplotnega stroja.

(1 točka)

V pokončni valjasti posodi je od zgoraj s premičnim lahkim batom nepredušno zaprt dušikov plin  $N_2$ . Plin je v termičnem ravnovesju z okoliškim zrakom, ki ima temperaturo  $30\text{ }^\circ\text{C}$  in tlak  $1,0\text{ bar}$ . Prostornina posode je  $10\text{ dm}^3$ .

3.2. Izračunajte maso plina v posodi.

(3 točke)

Na bat naložimo  $100\text{ kg}$  uteži, pri čemer se prostornina plina izotermno zmanjša na polovico.

3.3. Izračunajte tlak v posodi.

(1 točka)

3.4. Izračunajte površino bata.

(2 točki)



Posodo z utežmi prestavimo v sobo, kjer je temperatura zraka  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , tlak pa enak kakor zunaj. Plin se izobarno ohladi do sobne temperature.

- 3.5. Izračunajte toploto, ki jo med ohlajanjem odda plin. Specifična toplota dušika pri stalnem tlaku je  $1050\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ .

(2 točki)

- 3.6. Izračunajte prostornino plina po tem, ko se ohladi na sobno temperaturo.

(2 točki)

Uteži nato počasi odstranimo, tako da se plin izotermno razpne do sobnega tlaka. Pri tem plin opravi  $700\text{ J}$  dela.

- 3.7. Določite toploto, ki jo med razpenjanjem prejme plin.

(1 točka)

Valj nato odstranimo iz sobe in pustimo, da se zunaj segreje na temperaturo okolice.

- 3.8. Izračunajte, kolikokrat bi morali ponoviti postopek, da bi se zrak v sobi ohladil za  $0,1\text{ K}$ . Prostornina sobe je  $300\text{ m}^3$ , gostota zraka v njej je  $1,2\text{ kg m}^{-3}$ , specifična toplota zraka pri stalni prostornini pa je  $720\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ .

(3 točke)

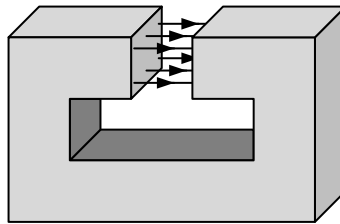


#### 4. Elektriika in magnetizem

4.1. Zapišite indukcijski zakon in poimenujte količine v njem.

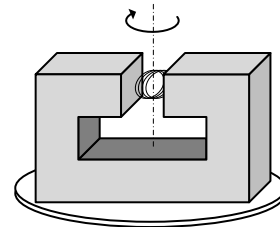
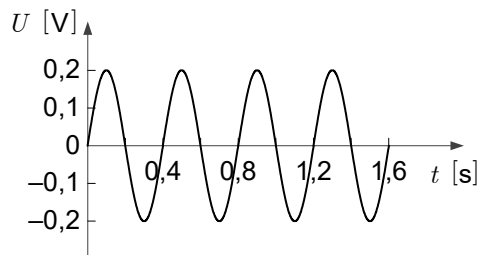
(1 točka)

4.2. Med poloma magneta je magnetno polje, ki ga kažejo silnice na sliki. S črkama N in S na sliki ustrezno označite severni in južni pol magneta.



(1 točka)

Med pola postavimo tuljavico s 400 ovoji, kakor kaže spodnja slika. Premer posameznega ovoja je 2,0 cm. Magnet postavimo na vrtljivo ploščo in ga vrtimo okrog označene osi s stalno frekvenco, tuljavica pa miruje. Zaradi opisanega vrtenja magneta se v tuljavici inducira napetost. Spreminjanje napetosti kaže graf  $U(t)$ .



4.3. Zapišite amplitudo napetosti, ki se inducira v tuljavici.

(1 točka)

4.4. Izračunajte frekvenco tuljavice.

(2 točki)



- 4.5. Na priključka tuljavice je priklopljen upornik z uporom  $3,0 \text{ k}\Omega$ . Izračunajte efektivni tok, ki teče skozi upornik. Upor tuljavice je zanemarljiv.

(2 točki)

- 4.6. Izračunajte gostoto magnetnega polja, v katerem se vrti tuljavica.

(2 točki)

- 4.7. Izračunajte največji magnetni pretok skozi tuljavico.

(2 točki)

- 4.8. Navedite enega od časov, v katerem je bil magnetni pretok največji.

(1 točka)

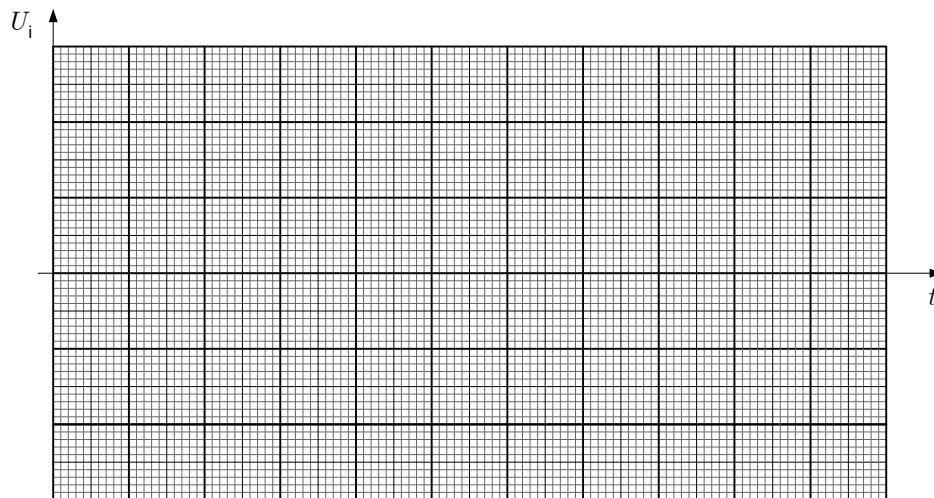


- 4.9. Izračunajte, kolikšna je sprememba magnetnega pretoka v tuljavici od časa  $t_1 = 0,4$  s do  $t_2 = 0,6$  s .

(1 točka)

Magnet nehamo poganjati in po nekaj obratih se ustavi.

- 4.10. Skicirajte graf inducirane napetosti v tuljavici v odvisnosti od časa med ustavljanjem magnetu za nekaj obratov.



(2 točki)



## 5. Nihanje, valovanje in optika

Opica ima maso 80 kg . Spi na veji prvega drevesa, hrani pa se na veji sosednjega drevesa, ki je 4,0 m stran v vodoravni smeri. Do sosednjega drevesa zaniha z lijano, ki je vpeta visoko nad vejama in ima ravnovesno lego na sredini med vejama.

- 5.1. Zapišite nihajni čas, s katerim na lijani zaniha opica, ko potuje od prve do druge veje. Opica se z veje ne odrine. Do druge veje potuje 5,0 s .

(1 točka)

- 5.2. Zapišite amplitudo, s katero niha opica na poti do druge veje.

(1 točka)

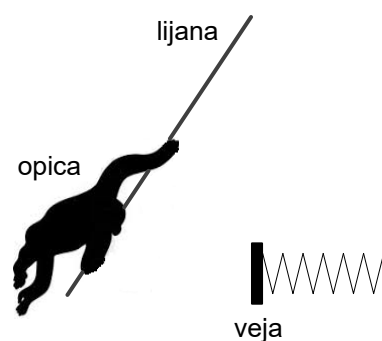
- 5.3. Izračunajte dolžino lijane.

(2 točki)

Nekega dne se podre drevo v bližini in veja podrtega drevesa zapre opici pot ravno na sredi nihaja. Vejo obravnavajte kot vzmetno nihalo z maso 20 kg in prožnostnim koeficientom 1000 N/m . Vzmet je obrnjena tako, kakor kaže slika.

- 5.4. Izračunajte hitrost, s katero trči opica v vejo.

(2 točki)



- 5.5. Izračunajte hitrost, s katero se gibljeta opica in veja takoj po trku. Privzemite, da se opica ob trku oprime veje, tako rekoč neprožno trči vanjo.

(2 točki)





5.6. Izračunajte frekvenco, s katero zaniha opica na veji.

(2 točki)

5.7. Izračunajte energijo nihanja, s katero zaniha opica na veji.

(1 točka)

5.8. Izračunajte razdaljo med opico in drugo vejo, ko se veja z opico ustavi.

(2 točki)

Opica odlomi tretjo vejo, ki ji je na poti, tako da lahko doseže drugo drevo tako kot prej.

5.9. Nekega jutra se ji mudi. Kaj mora storiti, da z isto lijano hitreje doseže drugo vejo? Narišite tudi graf lege opice kot funkcijo časa na poti od prve do druge veje za ta primer.



(2 točki)



## 6. Moderna fizika in astronomija

6.1. Pojasnite, kaj so izotopi.

(1 točka)

Element kobalt ima en stabilen in več nestabilnih izotopov. V preglednici je navedenih nekaj izotopov kobalta in njihove mase.

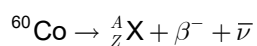
izotop	masa [u]
$^{57}\text{Co}$	56,936291
$^{58}\text{Co}$	57,935753
$^{59}\text{Co}$	58,933195
$^{60}\text{Co}$	59,933817

6.2. Z uporabo periodnega sistema zapišite, kateri izmed naštetih izotopov je stabilen, in utemeljite svoj odgovor.

(2 točki)

Spodnja reakcija prikazuje  $\beta$ -razpad izotopa kobalta  $^{60}\text{Co}$ .

6.3. Na spodnje črte zapišite vrstno in masno število nastalega elementa ter njegovo oznako.



$Z =$  \_\_\_\_\_       $A =$  \_\_\_\_\_       $X =$  \_\_\_\_\_

(2 točki)

Energija, ki se sprosti pri  $\beta$ -razpadu  $^{60}\text{Co}$ , znaša 0,31 MeV.

6.4. Izračunajte razliko med maso  $^{60}\text{Co}$  in vsoto mas reakcijskih produktov ter jo izrazite v enotah u.

(3 točke)



Jedro izotopa, ki nastane pri  $\beta$ -razpadu  $^{60}\text{Co}$ , je v vzbujenem energijskem stanju. V osnovno stanje, ki je stabilno, preide z dvema zaporednima  $\gamma$ -razpadoma.

- 6.5. Izračunajte frekvenco fotona, ki ga jedro odda pri prvem  $\gamma$ -razpadu, če se mu energija pri tem zmanjša za 1,17 MeV .

(2 točki)

Razpolovni čas izotopa  $^{60}\text{Co}$  je 5,27 leta. Sveže pripravljen vzorec, ki vsebuje izotop  $^{60}\text{Co}$ , ima aktivnost 37 kBq .

- 6.6. Izračunajte aktivnost vzorca po 8 letih.

(2 točki)

- 6.7. Izračunajte, koliko jeder  $^{60}\text{Co}$  je razpadlo v 8 letih.

(3 točke)



**Prazna stran**