



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**

M 1 5 2 4 1 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

# FIZIKA

≡ IZPITNA POLA 2 ≡

**Četrtek, 27. avgust 2015 / 90 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 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 24 strani, od tega 5 praznih.*

# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število									
1.	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		
2.	6,94 <b>Li</b> litij 3	23,0 <b>Na</b> natrij 11	24,3 <b>Mg</b> magnezij 12	27,0 <b>Al</b> aluminij 13	28,1 <b>Si</b> silicij 14	31,0 <b>P</b> fosfor 15	32,1 <b>S</b> žveplo 16	35,5 <b>Cl</b> klor 17	39,9 <b>Ar</b> argon 18	83,8 <b>Kr</b> kripton 36
3.	39,1 <b>K</b> kalij 19	40,1 <b>Ca</b> kalcij 20	40,1 <b>Ca</b> kalcij 20	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> nikelij 28	63,5 <b>Cu</b> baker 29	65,4 <b>Zn</b> cink 30	79,9 <b>Br</b> brom 35
4.	85,5 <b>Rb</b> rubidij 37	87,6 <b>Sr</b> stroncij 38	88,9 <b>Y</b> itrij 39	91,2 <b>Zr</b> cirkonij 40	92,9 <b>Nb</b> niobij 41	101 <b>Ru</b> rutenij 44	106 <b>Pd</b> paladij 46	108 <b>Ag</b> srebro 47	112 <b>Cd</b> kadmij 48	127 <b>I</b> jod 53
5.	133 <b>Cs</b> cezij 55	137 <b>Ba</b> barij 56	139 <b>La</b> lantan 57	178 <b>Hf</b> hafnij 72	181 <b>Ta</b> tantal 73	190 <b>Os</b> osmij 76	195 <b>Pt</b> platina 78	197 <b>Au</b> zlato 79	201 <b>Hg</b> živo srebro 80	(210) <b>At</b> astat 85
6.	(223) <b>Fr</b> francij 87	(226) <b>Ra</b> radij 88	(227) <b>Ac</b> aktinij 89	(267) <b>Rf</b> rutherfordij 104	(268) <b>Db</b> dubnij 105	(277) <b>Hs</b> hassij 108	(281) <b>Ds</b> darmstadtij 110	(272) <b>Rg</b> rentgenij 111	(209) <b>Po</b> polonij 84	(222) <b>Rn</b> radon 86
7.										

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	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
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> curij 96	(251) <b>Cf</b> kalifornij 98	(252) <b>Es</b> einsteinij 99	(257) <b>Fm</b> fermij 100	(258) <b>Md</b> mendelevij 101	(259) <b>No</b> nobelij 102	(262) <b>Lr</b> 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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
električna (influenčna) konstanta	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1} \text{ m}^{-1}$
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**

$$s = vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

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

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

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

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

$$s = s_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega s_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 s_0 \sin \omega t$$

**Sila**

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

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_i F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

**Energija**

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

$$A = F s \cos \varphi$$

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$

**Elektrika**

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

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

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

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

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

$$e = CU$$

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

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

$$U = RI$$

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

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

$$P = UI$$

**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**

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = lwB$$

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

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

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

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

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

**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**

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

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

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

$$c = \lambda \nu$$

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

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

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

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

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

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

**Moderna fizika**

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

$$A = N \lambda$$



M 1 5 2 4 1 1 1 2 0 5

**Prazna stran**

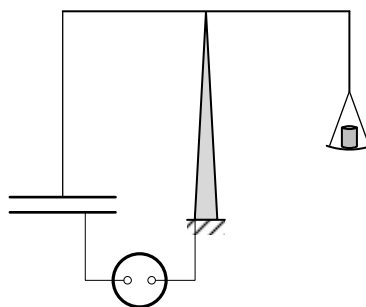


## 1. Merjenje

Ploščni kondenzator je sestavljen iz dveh ravnih, vodoravnih plošč, postavljenih druga nad drugo. Spodnja plošča je pritrjena, zgornja pa je vpeta v en krak tehtnice, tako kakor kaže slika. Plošči sta priključeni na vir, katerega napetost lahko spreminjamo. Zaradi napetosti med ploščama deluje privlačna sila. Silo, ki deluje na zgornjo ploščo, izmerimo tako, da v posodo na drugem kraku tehtnice postavimo toliko uteži, da je tehtnica v ravnovesju.

V preglednici so zbrane napetosti in mase uteži, ki uravnovesijo tehtnico pri tisti napetosti.

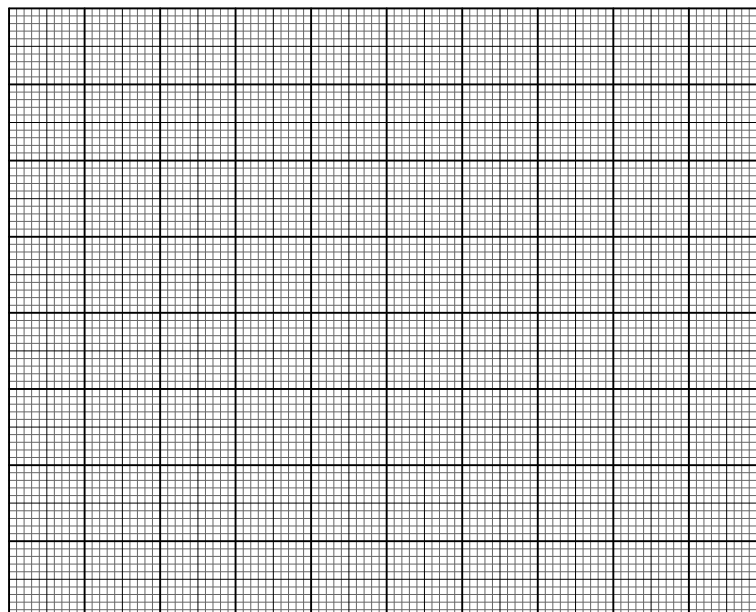
$U$ [V]	$m$ [mg]	$U^2$ [V <sup>2</sup> ]
90	200	
140	300	
160	400	
190	500	
210	600	
240	700	



1.1. Dopolnite stolpec v preglednici z vrednostmi kvadrata napetosti.

(1 točka)

1.2. V diagram vrišite graf, ki kaže odvisnost mase od kvadrata napetosti, in premico, ki se izmerkom najbolj prilega.



(3 točke)



- 1.3. Izračunajte smerni koeficient premice in označite točke na njej, ki jih uporabite pri računu.

(3 točke)

- 1.4. Z grafa odčitajte maso, ki uravnovesi tehtnico takrat, ko med ploščama ni napetosti. Ocenite njeno absolutno napako in izračunajte relativno napako.

(3 točke)

- 1.5. Pojasnite, zakaj masa v prejšnjem vprašanju ni enaka nič, ko je napetost enaka nič.

(1 točka)



Koeficient premice  $k$  iz 3. vprašanja te naloge je povezan z velikostjo plošč kondenzatorja  $S$  in razmikom med njima  $d$  z izrazom:  $k = \frac{\varepsilon_0 S}{2d^2 g}$  ( $\varepsilon_0$  je električna konstanta,  $g$  pa gravitacijski pospešek).

1.6. Izračunajte razmik med ploščama, če je velikost plošč  $10 \text{ dm}^2$ .

(2 točki)

1.7. Izračunajte absolutno napako razmika, če je relativna napaka smernega koeficienta enaka 5 % in absolutna napaka velikosti plošč  $1 \text{ dm}^2$ .

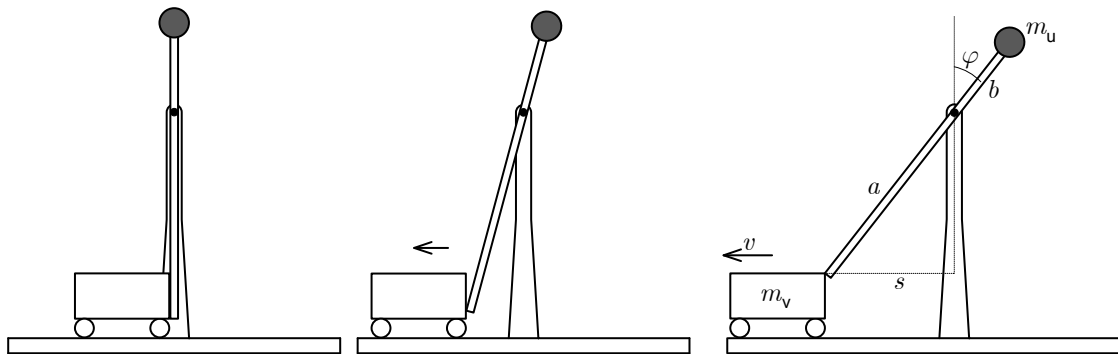
(2 točki)





## 2. Mehanika

Tribok (tudi trebušet) je protiutežna mehanska metalna naprava, ki je bila v uporabi v srednjem veku. Sestavljen je iz podstavka in vrtljive prečke, ki ima na enem krajišču utež, na drugega pa prislono izstrelek, v našem primeru voziček. Masa uteži na triboku je 5,0 tone, masa vozička pa 50 kg. V začetni legi je prečka skoraj navpična, drsi po desnem robu vozička brez trenja in se v končni legi dotika zgornjega roba vozička. Dolžina daljše ročice triboka je 2,5 m, dolžina krajše pa 1,0 m.



Voziček najprej miruje, nato pa ga vrtljiva prečka pospeši do hitrosti  $4,1 \text{ m s}^{-1}$ .

2.1. Izračunajte kinetično energijo vozička po pospeševanju.

(1 točka)

2.2. Izračunajte sunek sile prečke na voziček.

(2 točki)



Voziček se nato enakomerno giblje do roba prepada, zapelje čezenj in pade na dno, ki je 10 m pod robom prepada.

2.3. Izračunajte, koliko časa voziček pada do tal.

*(2 točki)*

2.4. Izračunajte domet vozička.

*(1 točka)*

Med pospeševanjem, dokler je voziček v stiku s prečko triboka, se voziček premakne v vodoravni smeri za 1,6 m.

2.5. Izračunajte povprečen pospešek vozička med pospeševanjem.

*(2 točki)*

2.6. Izračunajte povprečno silo, s katero prečka deluje na voziček med pospeševanjem.

*(1 točka)*



Med pospeševanjem se težišče uteži spusti za 23 cm .

2.7. Izračunajte spremembo potencialne energije uteži.

(1 točka)

2.8. Izračunajte hitrost uteži v trenutku, ko voziček doseže končno hitrost.

(3 točke)

2.9. Izračunajte navor uteži na tribok trenutek po tem, ko voziček izgubi stik s prečko.

(2 točki)

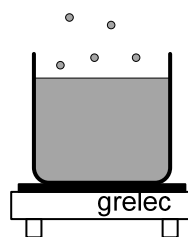
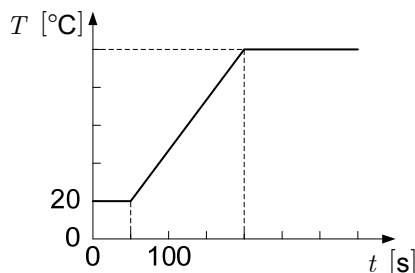


### 3. Termodinamika

3.1. Kolikšna je temperatura vrelišča vode pri normalnem zračnem tlaku?

(1 točka)

V toplotno izolirani posodi je voda pri temperaturi  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V času  $t = 50\text{ s}$  postavimo posodo na grelno ploščo in začnemo meriti temperaturo vode. Moč grelca je  $1,0\text{ kW}$ . Spodnji graf kaže, kako se je temperatura vode spreminjala v odvisnosti od časa. Privzemite, da je voda prejela vso toploto, ki jo je grelec oddal.



3.2. Iz grafa odčitajte in zapišite, koliko časa se je vodi spreminjala temperatura. Izračunajte, koliko toplote je voda prejela v tem času.

(2 točki)

3.3. Specifična toplota vode je  $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ . Izračunajte maso vode v posodi.

(2 točki)

3.4. Po času  $t = 200\text{ s}$  smo vodi še vedno dovajali toploto, vendar se njena temperatura ni več spreminjala. Pojasnite, zakaj po času  $t = 200\text{ s}$  temperatura vode ni več naraščala.

(1 točka)

3.5. Ob času  $t = 350\text{ s}$  smo grelec odklopili in vodi prenehali dovajati toploto. Izračunajte maso preostale vode v posodi ob času  $t = 350\text{ s}$ . Specifična izparilna toplota vode je  $2260\text{ kJ kg}^{-1}$ .

(2 točki)



Ob času  $t = 350$  s, ko je grelec odklopljen in voda od njega ne prejema toplote, vržemo v vročo vodo s temperaturo  $100$  °C kovinsko kocko iz neznane snovi s temperaturo  $20$  °C. Masa kocke je  $410$  g. Kocka in voda dosežeta toplotno ravnovesje pri temperaturi  $85$  °C. Privzemite, da izmenjujeta toploto samo voda in kocka.

3.6. Izračunajte specifično toploto snovi, iz katere je kocka.

(2 točki)

3.7. V razpredelnici so zapisane različne gostote in specifične toplote kovin. Zapišite, iz katere kovine je narejena kocka in kolikšna je gostota te kovine.

	zlato	srebro	železo	aluminij	berilij
Gostota [ $\text{kg m}^{-3}$ ]	19300	10500	7900	2700	1850
Specifična toplota [ $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ ]	130	230	440	900	1830

(1 točka)

Radi bi ugotovili, ali je kovinska kocka narejena brez napak oziroma votlih delov. Vzgon, ki deluje nanjo, ko je potopljena v vodi, je  $1,7$  N. Gostota vode je  $1,0$   $\text{kg dm}^{-3}$ . Privzemite, da je masa zraka v votlih delih kocke zanemarljiva v primerjavi z maso kovine.

3.8. Izračunajte prostornino kocke.

(2 točki)

3.9. Ali je kovinska kocka homogena (v njej ni votlih delov)? Utemeljite svoj odgovor.

(2 točki)



#### 4. Elektriika in magnetizem

Kovinsko kroglo s polmerom  $r_1 = 10$  cm naelektrimo s pozitivnim nabojem  $e_1 = 2,5 \cdot 10^{-9}$  As.

4.1. Na sliko narišite silnice električnega polja v okolici naelektrene krogle.

(1 točka)



Na razdalji  $d = 50$  cm od središča krogle je v nekem trenutku mirujoči elektron.

4.2. Izračunajte električno silo, s katero deluje krogla na elektron, in pospešek, s katerim se začne elektron gibati, ko ga izpustimo.

(3 točke)

4.3. Ali je gibanje elektrona proti krogli ves čas enakomerno pospešeno? Odgovor utemeljite s sklepom in ga zapišite.

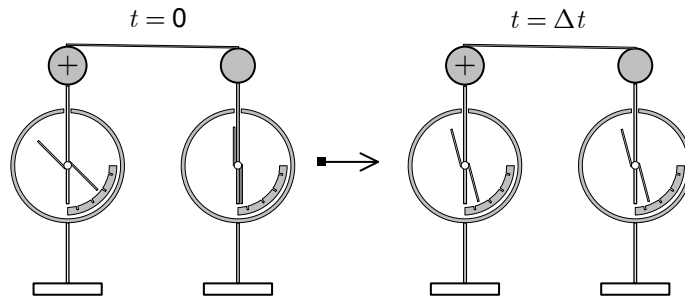
(1 točka)

4.4. Naelektreno kroglo lahko obravnavamo kot kondenzator s kapaciteto  $C_1 = 5,6 \cdot 10^{-12}$  F. Izračunajte električno energijo naelektrene krogle (naelektrenega kondenzatorja).

(2 točki)



Kroglo namestimo na elektroskop, s katerim kažemo naelektritev telesa. Zraven postavimo še drugi elektroskop, na katerem je nameščena manjša kovinska krogla, kot je na prvem elektroskopu ( $r_2 = 5,0 \text{ cm}$ ,  $C_2 = 2,8 \cdot 10^{-12} \text{ F}$ ). Ta krogla sprva ni naelektrena. V nekem trenutku krogli sklenemo s kovinsko žičko. Poskus pokaže, da se v kratkem času  $\Delta t$  naboj porazdeli po obeh kroglah. Privzemite, da ozemljeno ohišje elektroskopov ne vpliva na naboj krogel in da je ves sistem dobro izoliran od okolice.



Električni upor žičke je  $25 \text{ m}\Omega$ . V nekem trenutku je tok v žički, ki povezuje krogli, enak  $150 \text{ A}$ .

4.5. Izračunajte, kolikšna je velikost napetosti med kroglama v tem trenutku.

(2 točki)

4.6. Kolikšna je električna napetost med naelektrenima kroglama, ko ni več toka po žički?

(1 točka)

4.7. Izračunajte, koliko električnega dela prejme žička, ko se prenaša naboj med kroglama, če je povprečni električni tok  $200 \text{ A}$  in traja tok le  $9,0 \cdot 10^{-11} \text{ s}$ .

(2 točki)

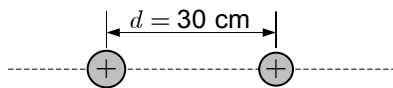


Ko tok po žički preneha teči, jo odstranimo tako, da pri tem ne spremenimo naboja na kroglih. Po tem je na večji krogli naboj  $1,67 \cdot 10^{-9}$  A s , na manjši krogli pa  $0,83 \cdot 10^{-9}$  A s .

- 4.8. Ali je skupna električna energija krogel zdaj večja, manjša ali enaka, kot je bila električna energija večje krogle ob začetku poskusa? Odgovor utemeljite z računom ali sklepom. Zapišite ga.

(1 točka)

- 4.9. Izračunajte, kje na veznici med naelektrenima kroglama je jakost električnega polja enaka nič.



(2 točki)



V sivo polje ne pišite.



M 1 5 2 4 1 1 1 2 1 7

17/24

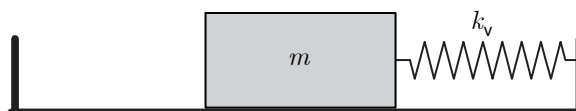
**Prazna stran**

**OBRNITE LIST.**



## 5. Nihanje, valovanje in optika

Vzmetno nihalo je sestavljeno iz vzmeti s koeficientom vzmeti  $k_v = 100 \text{ N m}^{-1}$  in telesa z maso  $m = 1,0 \text{ kg}$ , ki brez trenja lahko drsi po podlagi. Nihalo odmaknemo za 10 cm iz ravnovesne lege in ga spustimo, da začne nihati.



5.1. Izračunajte, kolikšen je nihajni čas nihala.

(1 točka)

5.2. Kolikšno skupno pot opravi telo v desetih nihajnih časih?

(1 točka)

5.3. Izračunajte, kolikšna je največja prožnostna energija in kolikšna je največja kinetična energija nihala.

(2 točki)

5.4. S kolikšno hitrostjo se telo giblje skozi ravnovesno lego?

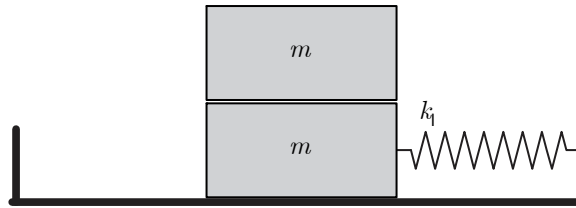
(2 točki)

5.5. Izračunajte, v kateri legi je nihalo takrat, ko je kinetična energija nihala enaka prožnostni energiji nihala.

(2 točki)



Na nihalo položimo še eno telo z maso  $m = 1,0 \text{ kg}$ , kakor kaže slika.



- 5.6. Kolikšna mora biti amplituda takega nihanja, da bo njegova celotna energija enaka, kot je bila pri prvem nihalu. Odgovor utemeljite.

(2 točki)

- 5.7. Izračunajte, v kolikšnem času nihalo naredi pot  $2,0 \text{ m}$ .

(2 točki)

- 5.8. Koeficient lepenja med stičnima ploskvama nihajočih teles je tolikšen, da je največja sila lepenja  $5,0 \text{ N}$ . Izračunajte, kolikšna sme biti amplituda nihanja, da gornje telo med nihanjem ne zdrsne s spodnjega.

(2 točki)

- 5.9. S kolikšnim nihajnim časom bi nihalo nihalo pri taki amplitudi?

(1 točka)

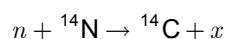


## 6. Moderna fizika in astronomija

6.1. Kakšna sprememba se zgodi v atomskem jedru, ki razpade z razpadom gama?

(1 točka)

Zaradi kozmičnega sevanja se v atmosferi neprestano med drugim dogaja tudi reakcija med nevtroni in jedri dušika, pri kateri nastaja radioaktivni ogljik in še en delec (v enačbi označen z  $x$ ):



6.2. Zapišite, kateri delec se poleg radioaktivnega ogljika še sprošča pri opisani reakciji. Zapišite tudi njegovo masno in vrstno število.

(2 točki)

Radioaktivni ogljik  ${}^{14}\text{C}$  je nestabilen in razpada z razpadom beta-minus.

6.3. Zapišite (dokončajte spodnji zapis) reakcijo razpada radioaktivnega ogljika.



(2 točki)

Delec	Masa
$e_0$	0,00055 u
$p$	1,00728 u
$n$	1,00866 u
${}^1\text{H}$	1,00780 u
${}^4\text{He}$	4,00260 u
${}^{10}\text{Be}$	10,01353 u

Delec	Masa
${}^{12}\text{C}$	12,00000 u
${}^{13}\text{C}$	13,00335 u
${}^{14}\text{C}$	14,00324 u
${}^{14}\text{N}$	14,00307 u
${}^{15}\text{N}$	15,00011 u
${}^{16}\text{O}$	15,99491 u

V gornji preglednici so navedene mase nekaterih izotopov. (Pazite, navedene so mase atomov, ne mase jeder.)

6.4. Izračunajte reakcijsko energijo, ki se sprosti pri opisanem razpadu radioaktivnega ogljika.

(2 točki)

6.5. Izračunajte vezavno energijo in specifično vezavno energijo jedra  ${}^{14}\text{C}$ .

(2 točki)



Radioaktivni ogljik razpada z razpolovnim časom 5700 let .

6.6. Izračunajte razpadno konstanto za razpad radioaktivnega ogljika.

(1 točka)

6.7. Izračunajte aktivnost vzorca ogljika z maso 1,0 g , v katerem je razmerje med radioaktivnim ogljikom in vsem ogljikom (koncentracija radioaktivnega ogljika) enako  $1,0 \cdot 10^{-12}$ .

(3 točke)

Dokler so organizmi živi, je koncentracija radioaktivnega ogljika v njih ves čas enaka  $1,0 \cdot 10^{-12}$ . Ko odmrejo, se ta koncentracija s časom zmanjšuje.

V nekem arheološkem vzorcu je koncentracija radioaktivnega ogljika enaka  $2,5 \cdot 10^{-13}$ .

6.8. Izračunajte, pred koliko časa je tkivo, iz katerega je obravnavani vzorec, odmrlo.

(2 točki)



**Prazna stran**



M 1 5 2 4 1 1 1 2 2 3

**Prazna stran**



**Prazna stran**