



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center



M 1 3 2 4 1 1 2 2

JESENSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

≡ Izpitna pola 2 ≡

Četrtek, 29. avgust 2013 / 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 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 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 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 3 prazne.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število																								
1.																			VIII						
	I																	II	III	IV	V	VI	VII		
	1,01 H vodik 1																	9,01 Be berilij 4	12,0 C ogjik 6	14,0 N dušik 7	16,0 O kisik 8	19,0 F fluor 9	20,2 Ne neon 10		
2.	23,0 Na natrij 11																	24,3 Mg magnezij 12	28,1 Si silicij 14	31,0 P fosfor 15	32,1 S žveplo 16	35,5 Cl klor 17	39,9 Ar argon 18		
3.																									
4.	39,1 K kalij 19	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 nikelij 28	63,5 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								
5.	85,5 Rb rubidij 37	88,9 Y itrij 39	91,2 Zr cirkonij 40	92,9 Nb niobij 41	96,0 Mo molibden 42	(98) Tc tehnecij 43	101 Ru rutenij 44	103 Rh rodij 45	106 Pd paladij 46	108 Ag srebro 47	112 Cd kadmij 48	115 In indij 49	119 Sn kositer 50	122 Sb antimon 51	128 Te telur 52	127 I jod 53	131 Xe ksenon 54								
6.	133 Cs cezij 55	137 Ba barij 56	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								
7.	(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88	(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															

Lantanoidi		140 Ce cerij 58	141 Pr praezodim 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) Bk berkelij 96	(251) Cf kalifornij 98	(252) Es einsteinij 99	(258) Md mendelevij 101	(259) No nobelij 102	(262) Lr 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	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1} \text{ m}^{-1}$
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

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

$$A = Fs \cos \varphi$$

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$

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

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = l\omega B$$

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

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

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

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

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

Nihanje in valovanje

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

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

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

$$c = \lambda \nu$$

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

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

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

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

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

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

Optika

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

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

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

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

Moderna fizika

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

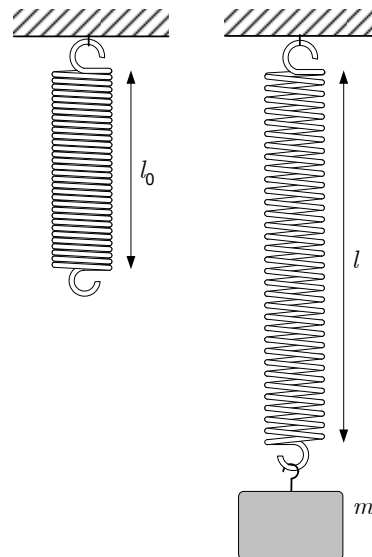
$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$A = N\lambda$$

1. naloga: Merjenje

Neobičajno, prožno vzmet dolžine $l_0 = 20,0$ cm obesimo na strop. Ko nanjo obešamo uteži z različnimi masami m , se vzmet podaljša na novo dolžino l . Meritve so zbrane v spodnji preglednici.

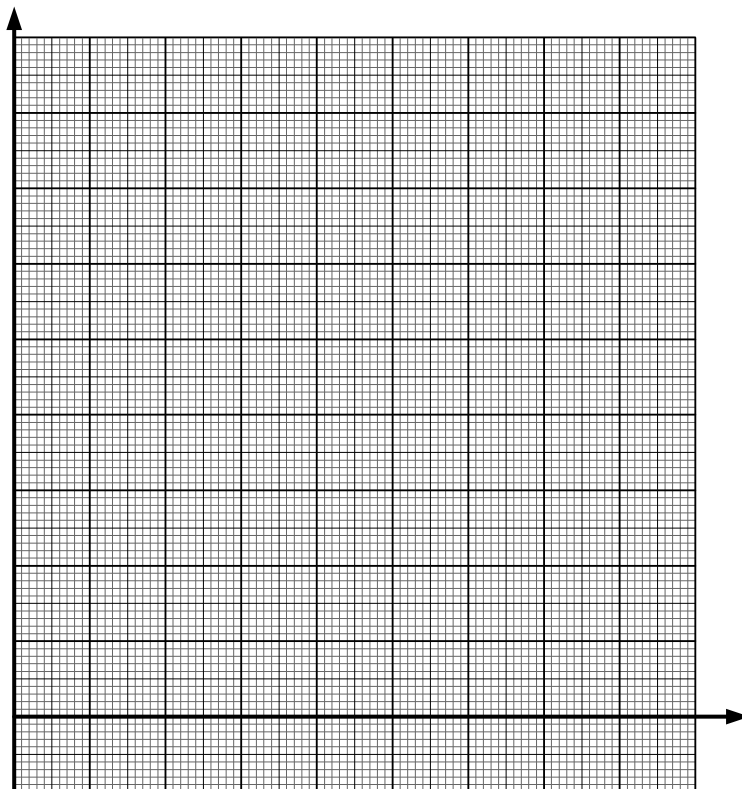
i	m_i [g]	l_i [cm]	x [cm]
1	200	20,5	
2	300	22,0	
3	400	23,4	
4	500	25,1	
5	600	26,5	
6	700	28,1	



1.1. Izračunajte vsakokratni raztezek vzmeti ($x = l_i - l_0$) in ga zapišite v zadnji stolpec.

(1 točka)

1.2. Narišite graf odvisnosti razteзка vzmeti od mase obešene uteži. Merske točke povežite s premico, ki se jim najboljše prilaga.



(3 točke)

- 1.3. Izračunajte smerni koeficient premice, ki ste jo narisali na grafu. Točki, na podlagi katerih boste izračunali smerni koeficient, posebej označite. Ne pozabite na enoto smernega koeficienta.

(2 točki)

- 1.4. Iz izračunanega smernega koeficienta premice na grafu določite prožnostni koeficient vzmeti, ki je bila uporabljena pri poskusu.

(2 točki)

Relativna napaka, s katero pri poskusu merimo maso, znaša 0,5 % . Relativna napaka, s katero merimo raztezek vzmeti, je 2,0 % . Nenatančnosti drugih količin so dovolj majhne, da jih lahko zanemarimo.

- 1.5. Izračunajte relativno napako prožnostnega koeficienta vzmeti in njegovo absolutno napako.

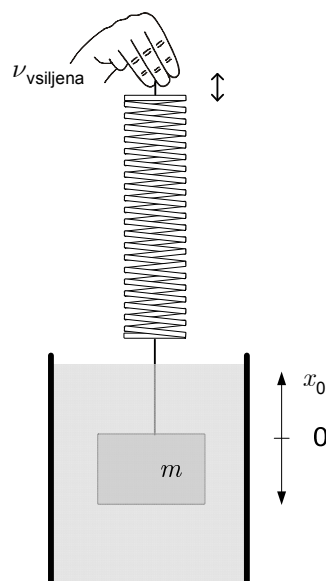
(2 točki)

- 1.6. Meritve kažejo, da je uporabljena vzmet neobičajna zato, ker je potrebna določena sila, da se vzmet sploh prične opazno raztezati. Iz grafa, ki ste ga narisali pri 2. vprašanju te naloge, ocenite velikost te sile.

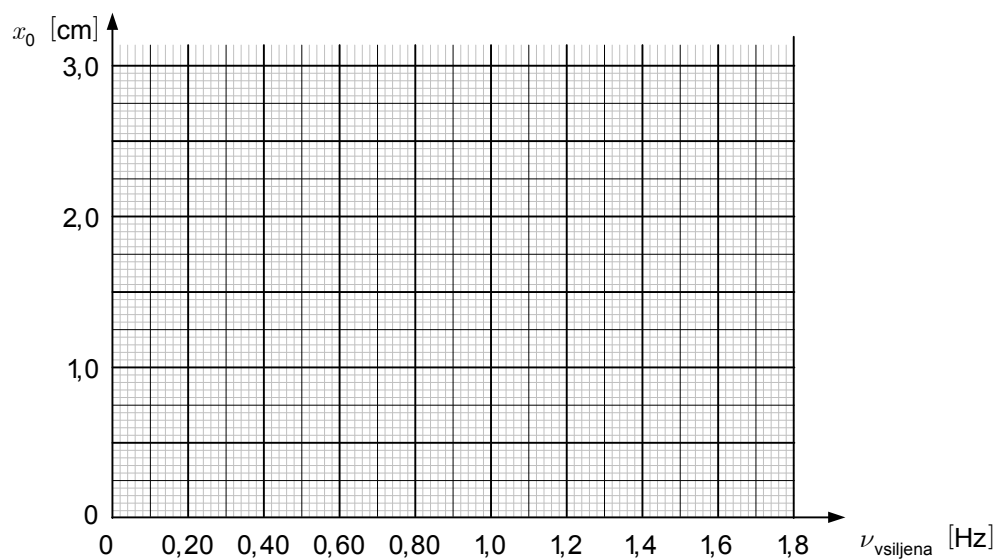
(1 točka)

Na vzmet, ki smo jo uporabili pri vaji, obesimo utež. Tako dobimo vzmetno nihalo. Utež potopimo v vodo, prosti konec vzmetnega nihala pa nihamo z različnimi frekvencami in merimo amplitudo nihanja uteži v vodi, kakor kaže spodnja slika. Amplitude nihanja uteži v odvisnosti od šestih vzbujevalnih frekvenc so navedene v spodnji preglednici.

i	ν_i [Hz]	x_{0i} [cm]
1	0,20	1,0
2	0,50	1,4
3	0,65	2,5
4	0,85	2,6
5	1,0	1,20
6	1,8	0,40



- 1.7. Narišite graf odvisnosti amplitude nihanja vzmetnega nihala od vzbujevalne (vsiljene) frekvence. Skozi merske točke vrišite gladko krivuljo, ki se izmerkom najboljše prilaga.



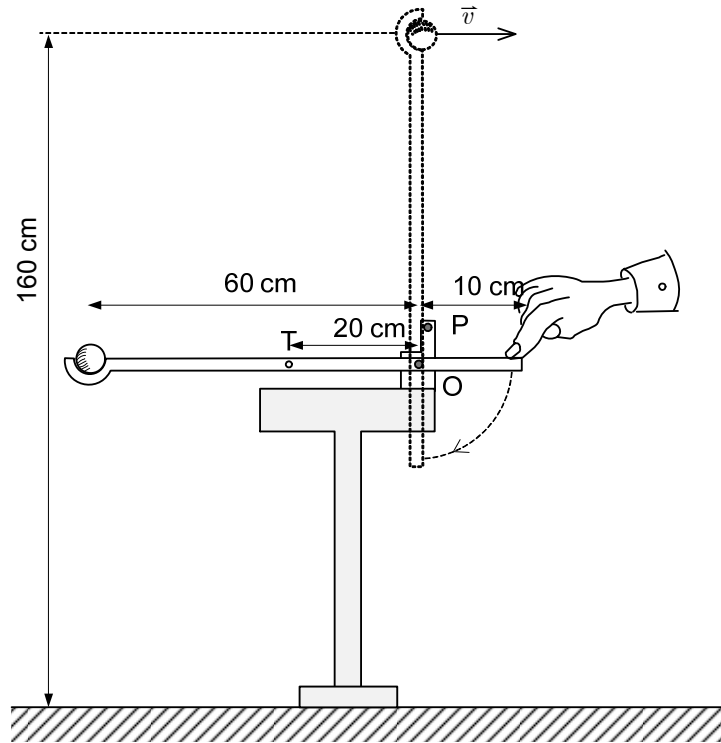
(2 točki)

- 1.8. Določite lastni nihajni čas vzmetnega nihala, s katerim smo opravljali poskus. Pomagajte si z gornjim grafom.

(2 točki)

2. naloga: Mehanika

Jekleno kroglo z maso $0,40\text{ kg}$ položimo na en konec vzvoda, na drugi konec pa pritiskamo s prstom, kakor kaže slika. Središče krogle je 60 cm oddaljeno od osi, mesto, kjer pritiskamo, pa 10 cm . Masa vzvoda je $0,20\text{ kg}$, težišče vzvoda pa je 20 cm oddaljeno od osi. Trenje v osi je zanemarljivo.



- 2.1. Izračunajte, s kolikšno silo moramo pritiskati v navpični smeri na desni konec vzvoda, da ta miruje.

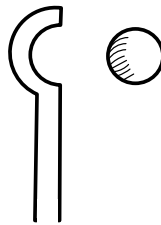
(2 točki)

Ko silo, s katero pritiskamo na vzvod, povečamo, se ta zavrti, dokler ročica ne zadene v prečko, ki je na sliki označena s P. Tik pred trkom s prečko ima zgornji konec vzvoda (s kroglico vred) hitrost $3,0 \text{ m s}^{-1}$. Ob trku vzvod obmiruje, krogla pa odleti v vodoravni smeri s hitrostjo $3,0 \text{ m s}^{-1}$.

- 2.2. Izračunajte hitrost, s katero se premika spodnji konec vzvoda, na katerega pritiskamo, tik preden vzvod zadene v prečko.

(1 točka)

- 2.3. Na sliki označite in poimenujte vse sile, ki delujejo na kroglo takoj po tem, ko ta zapusti vzvod.



(1 točka)

Mesto, kjer krogla zapusti vzvod, je 160 cm nad tlemi.

- 2.4. Izračunajte domet krogle, to je razdaljo od točke na tleh, ki je pod osjo, do mesta, kjer krogla pade na tla.

(2 točki)

- 2.5. Izračunajte velikost hitrosti krogle, tik preden pade na tla.

(2 točki)

- 2.6. Izračunajte kot, pod katerim krogla udari ob tla.

(2 točki)

Poskus ponovimo pri enakih pogojih, na mesto, kjer krogla udari ob tla, pa postavimo mirujoč voziček, v katerega smo dali kepo gline. Krogla se pri trku zarije v glino. Skupna masa vozička in gline je 0,50 kg .

- 2.7. Izračunajte, s kolikšno hitrostjo se giblje voziček po tem, ko se jeklena krogla zarije v glino na njem.

(3 točke)

- 2.8. Izračunajte, koliko kinetične energije krogle se pri trku spremeni v notranjo energijo.

(2 točki)

3. naloga: Termodinamika

Dve enaki posodi iz keramike imata obliko kocke z robom 12 cm . Pokriti sta s pokrovoma, skozi katera so speljani priključki za enaka potopna grelca in enaka termometra. Prerez posod kaže slika.



V posodo A natočimo 0,90 kg vode, v posodo B pa 0,90 kg alkohola. V začetku sta obe tekočini in vsi deli posod pri sobni temperaturi 22 °C . V preglednici so zbrane nekatere fizikalne lastnosti obeh tekočin.

	c_p [J kg ⁻¹ K ⁻¹]	ρ [kg m ⁻³]	T_v [°C]	β [K ⁻¹]
Voda	4200	1000	100	$20 \cdot 10^{-5}$
Alkohol	2430	790	78	$11 \cdot 10^{-4}$

3.1. Izračunajte prostornino alkohola v posodi.

(1 točka)

Ob času $t = 0$ priključimo grelca na napetost 12 V . Vsak od grelcev tedaj porablja električno moč 50 W .

3.2. Izračunajte, kolikšen električni tok teče skozi vsakega od grelcev.

(1 točka)

- 3.3. Izračunajte temperaturo alkohola in temperaturo vode po 30 min segrevanja. Privzemite, da so toplotne izgube zanemarljive.

(2 točki)

- 3.4. Izračunajte, za koliko je gladina alkohola v posodi višja kakor na začetku poskusa. Privzemite, da je masa alkohola ves čas enaka in da se dimenzije posode med poskusom niso spremenile.

(2 točki)

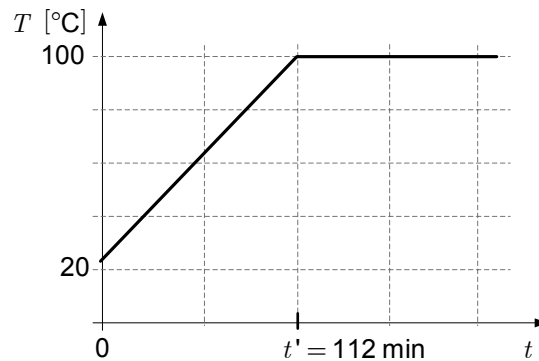
- 3.5. Privzemite, da imata steni posod enaki temperaturi, kakor sta temperaturi kapljevin, ki ste ju izračunali v 3. vprašanju te naloge. Izračunajte razmerje med sevalnima tokovoma, ki ju stene posod sevajo v okolico $\left(\frac{P_A}{P_B}\right)$.

(2 točki)

- 3.6. Izračunajte, koliko časa bi poteklo od takrat, ko vključimo grelca, do takrat, ko zavre prva tekočina, če privzamemo, da so toplotne izgube zanemarljive.

(2 točki)

- 3.7. Graf kaže časovno odvisnost temperature vode v posodi A med celotnim poskusom. Pojasnite, za kaj se pri časih $t > t'$ porablja toplota, ki jo dovajamo vodi z grelcem.



(1 točka)

- 3.8. Na zgornji graf vrišite s črtkano črto, kako se je v istem časovnem intervalu spreminjala temperatura alkohola v posodi B. Privzemite, da oba grelca grejeta z enako in stalno močjo ter da je prehajanje toplote iz posod zanemarljivo.

(2 točki)

Stene posod lahko segrevamo tudi tako, da jih obsevamo s svetlobo. Med kocki postavimo točkasto svetilo tako, da je oddaljeno 45 cm od kocke A in 15 cm od kocke B.

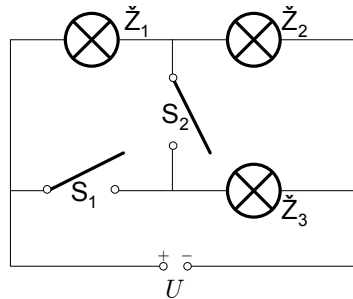


- 3.9. Izračunajte, kolikšno je razmerje med gostotama svetlobnih tokov, s katerima točkasto svetilo osvetljuje sredini osvetljenih stranic kock.

(2 točki)

4. naloga: Električna in magnetizem

Tri enake žarnice in dve stikali so vezani v vezje tako, kakor kaže spodnja skica. Upori žarnic so po $R_0 = 5,0 \Omega$, napetost baterije je enaka $U = 12 \text{ V}$.



4.1. Izračunajte skupni upor vezja in tok skozi baterijo takrat, ko sta obe stikali izklopljeni.

(2 točki)

4.2. Izračunajte skupno moč, ki jo v tem primeru porabljajo vse žarnice skupaj.

(1 točka)

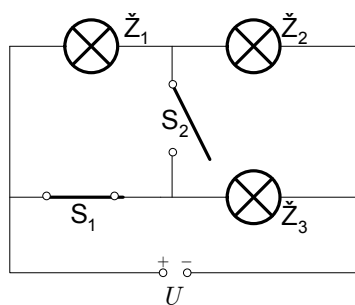
4.3. Izberite stanje stikal, pri katerem bo upor vezja žarnic najmanjši. Izračunajte ta upor.

Stikalo S_1 (sklenjeno/razklenjeno):

Stikalo S_2 (sklenjeno/razklenjeno):

(2 točki)

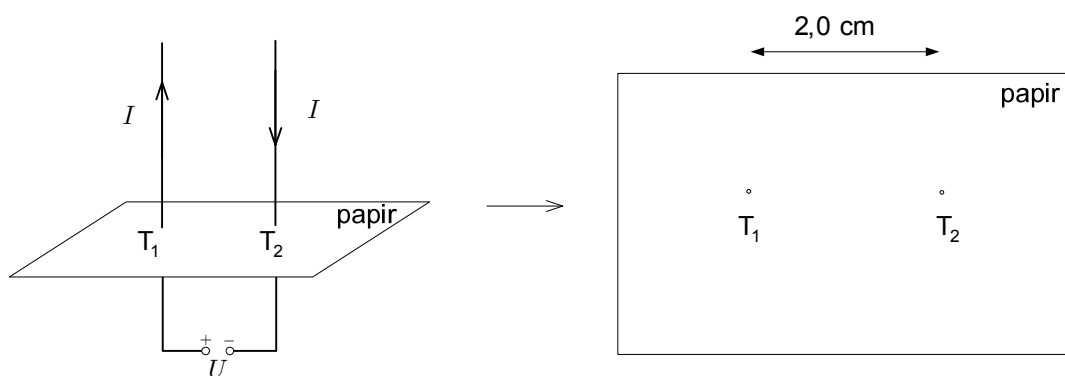
Stikali v vezju nastavimo tako, da je stikalo S_1 vklopljeno, stikalo S_2 pa izklopljeno.



4.4. Izračunajte, kolikšen je v tem primeru tok skozi baterijo in napetost na žarnici \check{Z}_1 .

(3 točke)

Žici, ki vezje povezujeta z baterijo, speljemo tako, kakor kaže spodnja slika. Tok v žicah je $I = 5,0 \text{ A}$. Žici pravokotno prebadata list papirja. Prebodišči žic s papirjem sta označeni na desni strani skice (v tlorisu) s T_1 in T_2 . Točki sta narazen za $2,0 \text{ cm}$.



4.5. Na desno skico vrišite silnice magnetnega polja, ki ga ustvarja tok v žici, ki gre skozi točko T_1 . Pri tem ne pozabite s puščicami vrisati smeri silnic magnetnega polja.

(2 točki)

- 4.6. Izračunajte gostoto magnetnega polja, ki ga ustvarjata tokova, ki tečeta po obeh žicah v točki, ki leži na sredini med točkama T_1 in T_2 .

(2 točki)

- 4.7. Izračunajte gostoto magnetnega polja, ki ga povzroči tok v žici skozi T_1 v točki T_2 .

(1 točka)

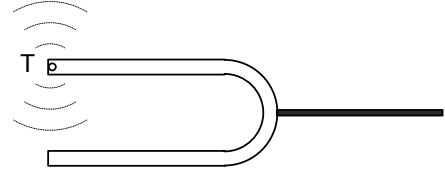
- 4.8. Izračunajte velikost magnetne sile med žicama na meter njune dolžine.

(2 točki)

5. naloga: Nihanje in valovanje

Konec enega kraka glasbenih vilic niha s frekvenco 1000 Hz in amplitudo 0,40 mm.

5.1. Izračunajte največjo hitrost točke T na kraku glasbenih vilic.



(1 točka)

5.2. Izračunajte največji pospešek kraka glasbenih vilic.

(1 točka)

Nihajoče glasbene vilice preslikamo z zbiralno lečo na raven zaslon. Goriščna razdalja leče je 20 mm, razdalja med vilicami in lečo je 22 mm, vilice nihajo prečno na optično os leče.

5.3. Izračunajte razdaljo med lečo in sliko glasbenih vilic. Izračunajte amplitudo nihanja slike kraka glasbenih vilic na zaslonu.

(3 točke)

5.4. Kolikšna je frekvenca zvoka, ki ga oddajajo glasbene vilice?

(1 točka)

Hitrost zvoka v plinu opiše enačba $c = \sqrt{\frac{\kappa R T}{M}}$, pri čemer je T absolutna temperatura, κ, R in M pa so za dani plin konstante. Pri temperaturi $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ je hitrost zvoka v zraku enaka 331 m s^{-1} .

5.5. Izračunajte hitrost zvoka pri temperaturi $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(2 točki)

5.6. Izračunajte valovno dolžino zvoka, ki ga pri tej temperaturi oddajajo glasbene vilice.

(1 točka)

Nihajoče glasbene vilice spustimo v prazen vodnjak. Globina vodnjaka je 20 m .

5.7. Izračunajte čas, ki ga vilice potrebujejo, da prosto padejo do tal, in hitrost vilic tik pred trkom s tlemi. Privzemite, da je zračni upor pri padanju vilic zanemarljiv.

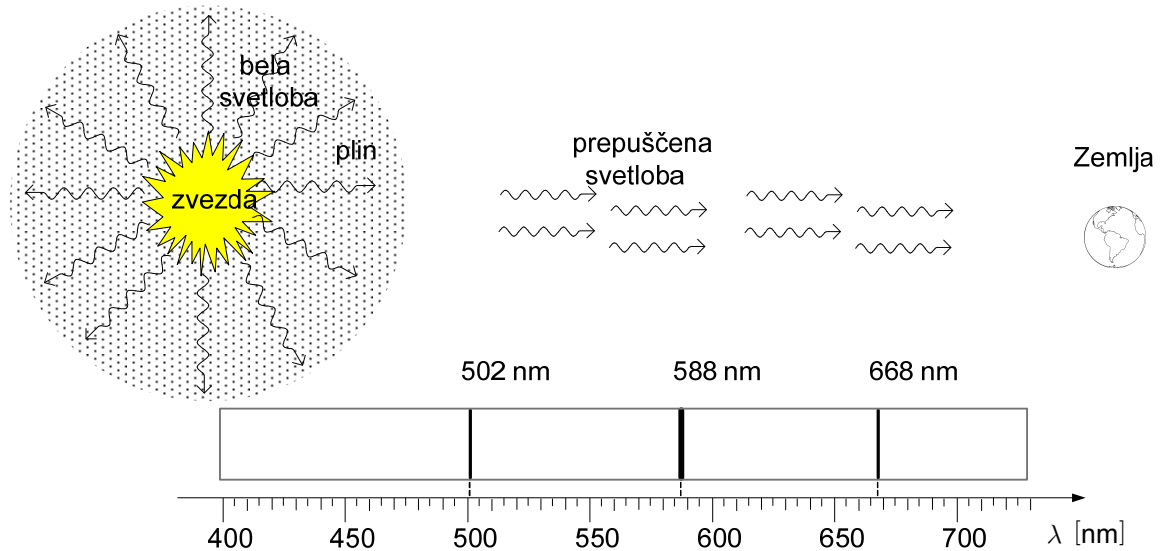
(2 točki)

5.8. Izračunajte, kolikšna je v primerjavi s frekvenco 1000 Hz relativna sprememba frekvence zvoka, ki ga slišimo, tik preden vilice padejo na dno vodnjaka.

(4 točke)

6. naloga: Moderna fizika

Zvezdo obdaja oblak redkega plina. Njeno površje (fotosfera) seva belo svetlobo, a preden pride svetloba do Zemlje, prepotuje plin, ki obdaja zvezdo. Spekter svetlobe, ki dospe do Zemlje, je narisano na spodnji skici. Gre za tipičen spekter bele svetlobe, v katerem manjkajo nekatere svetlobe določenih valovnih dolžin. Privzemite, da v spektru manjkajo le svetlobe, ki so v spektru označene s črno črto.



- 6.1. Zapišite razlog, zaradi katerega manjkajo v spektru le nekatere svetlobe z natanko določenimi valovnimi dolžinami.

(1 točka)

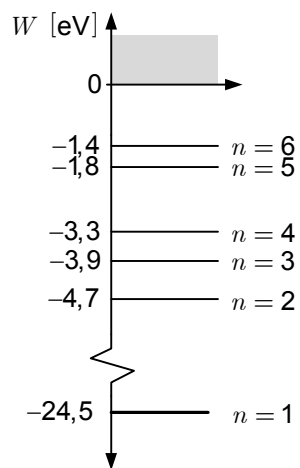
- 6.2. Zapišite, katera od treh valovnih dolžin (502 nm, 588 nm, 668 nm) ustreza svetlobi rdeče barve.

(1 točka)

- 6.3. Izračunajte frekvenco svetlobe z valovno dolžino 588 nm . Izračunajte energijo fotonov te svetlobe. Zapišite jo v enoti »elektrovolt« in v enoti »joule«.

(3 točke)

Atomi plina, ki obdaja zvezdo, imajo energijski spekter, kakršen je prikazan na spodnji sliki.



- 6.4. Zapišite, med katerima energijskima stanjema prehaja atom takrat, ko absorbira fotone svetlobe z energijo 2,5 eV .

(2 točki)

Iz spektra svetlobe zvezde ocenimo, da je temperatura njenega površja enaka 6230 °C . Zvezda seva kakor črno telo.

- 6.5. Izračunajte gostoto svetlobnega toka, ki ga seva zvezda v okolico.

(2 točki)

Vir energije v zvezdi je zlivanje jeder. Reakcijo zapišemo s poenostavljenim izrazom:

$4 \cdot {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{energija}$. V nadaljevanju privzemite te vrednosti mas navedenih delcev:

$m_{\text{H}} = 1,0078 \text{ u}$, $m_{\text{n}} = 1,0087 \text{ u}$, $m_{\text{He}} = 4,0026 \text{ u}$.

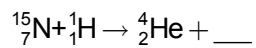
6.6. Izračunajte energijo, ki se sprosti pri zgoraj opisani reakciji.

(2 točki)

6.7. Izračunajte, za koliko se zmanjša masa zvezde vsako sekundo, če zvezda oddaja energijski tok $P = 15 \cdot 10^{26} \text{ W}$.

(2 točki)

6.8. Ena od možnih jedrskih reakcij v sredici zvezde je trk protona z jedrom dušika. Zapišite, kateri delec poleg helijevega jedra še nastane po reakciji. Zapišite njegov simbol, njegovo masno in njegovo vrstno število.



(2 točki)

Prazna stran

Prazna stran

Prazna stran