



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 1 9 2 4 1 1 2 2

JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

Četrtek, 29. 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, vpišujte **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 2 prazni.



PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	1,01 H vodik 1							4,00 He helij 2
2.	6,94 Li litij 3	9,01 Be berilij 4		12,0 C ogljik 6	14,0 N dušik 7	16,0 O kisik 8	19,0 F fluor 9	20,2 Ne neon 10
3.	23,0 Na natrij 11	24,3 Mg magnezij 12		27,0 Al aluminij 13	31,0 P fosfor 15	32,1 S žveplo 16	35,5 Cl klor 17	39,9 Ar argon 18
4.	39,1 K kalij 19	40,1 Ca kalij 20		69,7 Ga galij 31	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	87,6 Sr stroncij 38		112 Cd kadmij 48	119 Sn kositel 50	122 Sb antimon 51	127 I jod 53	131 Xe ksenon 54
6.	133 Cs cezij 55	137 Ba barij 56		204 Tl talij 81	207 Pb svinec 82	209 Po polonij 84	(210) At astat 85	(222) Rn radon 86
7.	(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88		65,4 Zn cink 30	63,5 Cu baker 29	63,5 Cu baker 29	63,5 Cu baker 29	
				112 Cd kadmij 48	108 Ag srebro 47	108 Ag srebro 47	108 Ag srebro 47	
				201 Hg živo srebro 80	197 Au zlato 79	197 Au zlato 79	197 Au zlato 79	
				(276) Mt meitnerij 109	(277) Hs hassij 108	(277) Hs hassij 108	(277) Hs hassij 108	
				(272) Bh bohrij 107	(272) Bh bohrij 107	(272) Bh bohrij 107	(272) Bh bohrij 107	
				(271) Sg seaborgij 106	(271) Sg seaborgij 106	(271) Sg seaborgij 106	(271) Sg seaborgij 106	
				(272) Pm prometij 61	(272) Pm prometij 61	(272) Pm prometij 61	(272) Pm prometij 61	
				(243) Am americij 95	(244) Pu plutonij 94	(244) Pu plutonij 94	(244) Pu plutonij 94	
				(247) Bk berkelij 97	(247) Bk berkelij 97	(247) Bk berkelij 97	(247) Bk berkelij 97	
				(251) Cf kalifornij 98	(251) Cf kalifornij 98	(251) Cf kalifornij 98	(251) Cf kalifornij 98	
				(252) Es einsteinij 99	(252) Es einsteinij 99	(252) Es einsteinij 99	(252) Es einsteinij 99	
				(259) No nobelij 102	(259) No nobelij 102	(259) No nobelij 102	(259) No nobelij 102	
				(262) Lr lavrencij 103	(262) Lr lavrencij 103	(262) Lr lavrencij 103	(262) Lr lavrencij 103	
				(272) Rg rentgenij 111	(272) Rg rentgenij 111	(272) Rg rentgenij 111	(272) Rg rentgenij 111	
				(281) Ds darmstadtij 110	(281) Ds darmstadtij 110	(281) Ds darmstadtij 110	(281) Ds darmstadtij 110	
				(281) Gd gadolinij 64	(281) Gd gadolinij 64	(281) Gd gadolinij 64	(281) Gd gadolinij 64	
				(281) Cm curij 96	(281) Cm curij 96	(281) Cm curij 96	(281) Cm curij 96	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	(276) Mt meitnerij 109	
				(27				

**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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
električna (influenčna) konstanta	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
magnetna (indukcijska) konstanta	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
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

$$x = x_0 + vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

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

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

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

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

Sila

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

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

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

$$F = kx$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

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

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = lWB$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

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

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

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

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

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

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

Moderna fizika

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

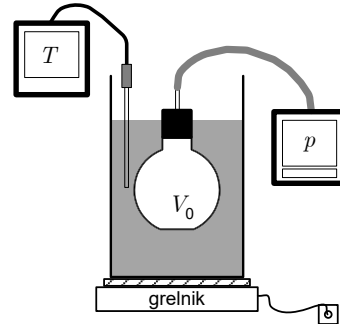
$$A = N\lambda$$



1. Merjenje

V električni grelnik vode potopimo zatesnjeno stekleno bučko z vgrajenim merilnikom tlaka. Ko vodo v posodi segrevamo, se veča tudi tlak zraka v stekleni bučki. V preglednici so zapisane meritve temperature vode in tlaka v bučki ob različnih časih.

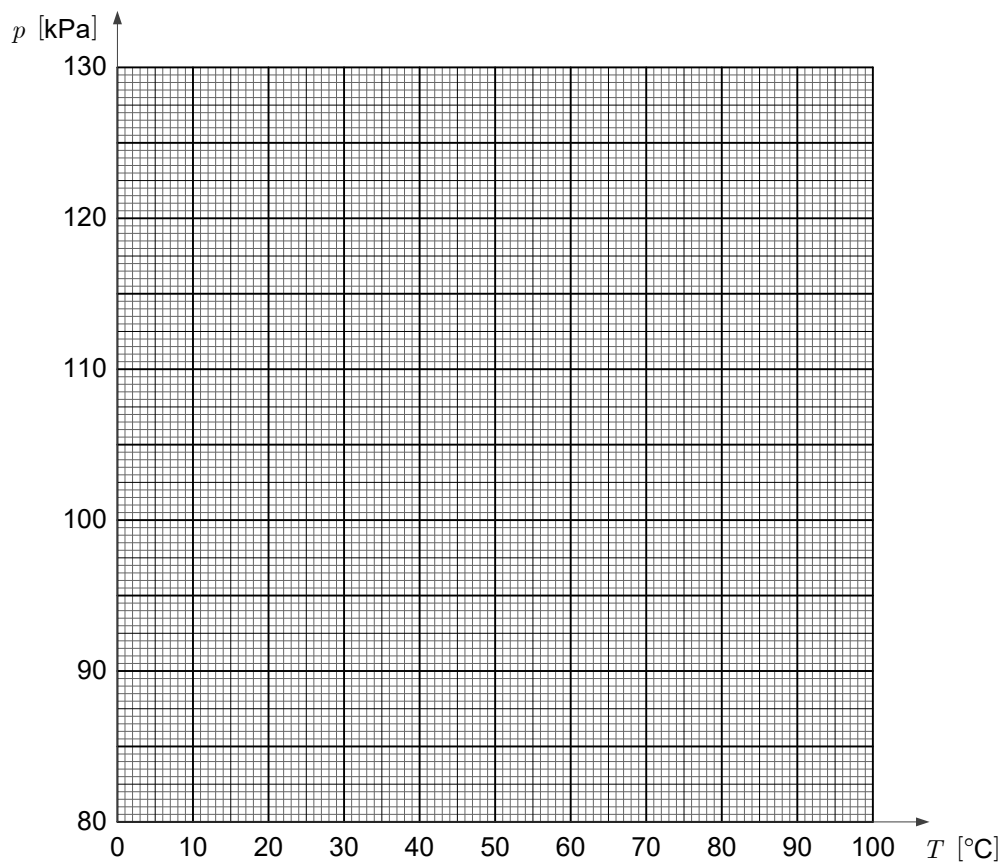
T [°C]	p [kPa]
30	100,1
40	103,1
50	106,2
60	109,0
70	112,3
80	115,2
90	118,2



- 1.1. Izračunajte, za koliko se je med merjenjem povečala temperatura. Rezultat zapišite v stopinjah Celzija in v kelvinih.

(1 točka)

- 1.2. Narišite graf tlaka zraka v bučki v odvisnosti od temperature. Narišite premico, ki se merskim točkam najbolje prilega.



(2 točki)



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

(2 točki)

- 1.4. Pri obravnavi meritev privzamemo, da je temperatura zraka v bučki enaka izmerjeni temperaturi vode ter da zvezo med tlakom zraka in absolutno temperaturo opisuje plinska enačba. Iz smernega koeficienta premice izračunajte maso zraka v bučki. Prostornina bučke je 140 ml , masa kilomola zraka je 29 kg .

(2 točki)

- 1.5. Privzemimo, da smo smerni koeficient določili z relativno napako 3 % , prostornino bučke pa smo izmerili z absolutno napako 2 ml . Iz navedenih napak izračunajte absolutno napako izračunane mase zraka v bučki.

(3 točke)



- 1.6. Iz grafa $p(T)$, ki ste ga narisali pri 2. vprašanju te naloge, odčitajte tlak, ki ustreza temperaturi $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, in ga zapišite.

(1 točka)

- 1.7. Iz tlaka, ki ste ga odčitali pri prejšnjem vprašanju, in izračunanega smernega koeficienta izračunajte, pri kateri temperaturi bi premica na grafu $p(T)$ dosegla tlak nič.

(2 točki)

- 1.8. Pri načrtovanju poskusa smo želeli potrditi predpostavko, da je tlak plina sorazmeren z absolutno temperaturo. Premica skozi izmerke bi tedaj morala doseči tlak nič pri absolutni ničli. Za pojasnilo neujemanja rezultata meritve s predpostavko predlagamo to razlago:

Pri poskusu smo merili temperaturo vode, v kateri je potopljena bučka, in ne neposredno temperature zraka. Ker je zrak segrevala voda, ki je oblivala bučko, je morala biti temperatura zraka ves čas nekoliko nižja od temperature vode, ki smo jo merili in uporabili pri obdelavi podatkov.

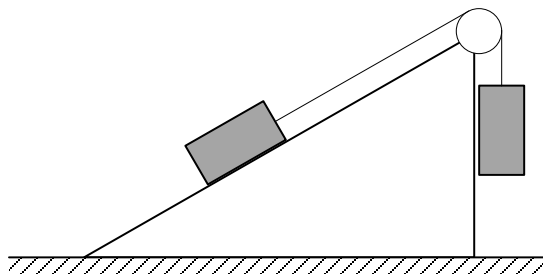
Napišite, ali lahko navedena razlaga pojasni odstopanje rezultatov meritve od predpostavke, in odgovor utemeljite.

(2 točki)



2. Mehanika

Na vrhu klanca z naklonskim kotom 30° je lahek škripec, preko katerega sta z lahko vrvico povezani enaki telesi, vsako z maso $1,0 \text{ kg}$.



2.1. Izračunajte silo teže posameznega telesa.

(1 točka)

2.2. Izračunajte dinamično in statično komponento sile teže telesa na klanecu.

(2 točki)

Navpično obešeno telo visi tako, da je njegov spodnji del sprva $1,5 \text{ m}$ nad podlago. Telesi spustimo in telo na klanecu se začne gibati navkreber s pospeškom $1,7 \text{ m s}^{-2}$.

2.3. Izračunajte velikost sile trenja med telesom in klanцем.

(3 točke)



2.4. Izračunajte koeficient trenja med telesom in klancem.

(2 točki)

2.5. Izračunajte hitrost, s katero na tla trči telo, ki se giblje v navpični smeri.

(2 točki)

2.6. Izračunajte pospešek, s katerim se začne gibati telo na klancu po tistem, ko telo, ki se giblje navpično, trči na tla.

(2 točki)

2.7. Izračunajte, kolikšno skupno pot opravi telo na klancu od začetka gibanja, dokler ne doseže najvišje točke.

(3 točke)



3. Termodinamika

3.1. Zapišite definicijo toplotnega toka in poimenujte količine v njej.

(1 točka)

V posodi je 2,0 litra vode s temperaturo $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, ki je enaka temperaturi okolice. Gostota vode je 1000 kg m^{-3} .

3.2. Izračunajte maso vode v posodi.

(1 točka)

Posodo postavimo nad plamen in vanjo teče stalni toplotni tok $1,0\text{ kW}$. Posoda ima dno iz železa z debelino $5,0\text{ mm}$. Toplotna prevodnost železa je $80\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$. Površina dna, skozi katerega teče toplota, je 100 cm^2 .

3.3. Izračunajte temperaturo spodnje ploskve dna posode v trenutku, ko se temperatura vode v posodi začne povečevati. Privzemite, da teče ves toplotni tok $1,0\text{ kW}$ skozi dno posode.

(3 točke)

3.4. Izračunajte čas, v katerem se voda segreje do vrelišča. Specifična toplota vode je 4200 J kg K^{-1} .

(3 točke)



- 3.5. Izračunajte toploto, ki jo mora prejeti voda, da v celoti izpari. Izparilna toplota vode je $2,26 \text{ MJ kg}^{-1}$.

(1 točka)

- 3.6. Izračunajte delo, ki ga opravi voda z maso $2,0 \text{ kg}$ med izparevanjem, ko se izotermno razpne v zrak pri normalnem zračnem tlaku in temperaturi vrelišča. Privzemite, da je začetna prostornina vode zanemarljiva.

(4 točke)

- 3.7. Izračunajte toplotni tok, s katerim sevajo stene posode, ko je ta segreta do vrelišča. Privzemite, da je posoda črno telo s površino $0,10 \text{ m}^2$.

(2 točki)



4. Elektriika in magnetizem

4.1. Zapišite definicijo električnega toka in poimenujte količine v njej.

(1 točka)

Okrogli kondenzatorski plošči s premerom 50 cm postavimo 6,0 cm narazen in ju priključimo na napetost 10 kV .

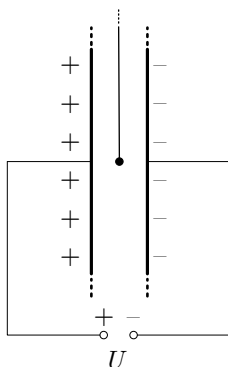
4.2. Izračunajte jakost električnega polja v kondenzatorju.

(2 točki)

4.3. Izračunajte naboj na kondenzatorju.

(2 točki)

Majhno prevodno kroglico z maso 1,0 g obesimo na zelo dolgo lahko neprevodno vrv, tako da je natančno v sredini kondenzatorja iz 2. vprašanja te naloge (gl. sliko). Preden kroglico vstavimo v kondenzator, je električno nevtralna.



4.4. Na površini kroglice se zaradi električnega polja pozitivni in negativni naboj prerazporedita. Poimenujte ta pojav.

(1 točka)



4.5. Zapišite, kolikšna je rezultanta električnih sil na kroglico.

(1 točka)

Na kroglico posvetimo z UV-svetlobo, ki zaradi fotoelektričnega pojava z njene površine izbije 10^9 elektronov.

4.6. Izračunajte naboj na kroglici in velikost električne sile, ki deluje na kroglico. Zapišite, v kateri smeri sila deluje.

(3 točke)

Kroglica pospeši proti plošči in vanjo trči. Pri tem se na kroglico prenese naboj, tako da ima takoj po stiku s ploščo naboj $1,8 \text{ nAs}$ enakega predznaka, kot ga ima naboj na plošči, v katero trči. Plošča jo zato odbija in kroglica pospeši proti nasprotni plošči. Enako se zgodi ob vseh naslednjih trkih kroglice s ploščama, zato se kroglica med ploščama odbija.

4.7. Izračunajte čas med zaporednima trkoma kroglice s kondenzatorskima ploščama. Pri izračunu privzemite, da je gibanje kroglice med ploščama premo, da trki trajajo zelo kratek čas in da so trki kroglice s ploščama povsem neprožni, kar pomeni, da kroglico električna sila vsakič pospešuje iz mirovanja.

(3 točke)

V vezje na skici vežemo ampermeter tako, da meri tok skozi kondenzator.

4.8. Izračunajte, kolikšen povprečni tok izmeri ampermeter med tem, ko se kroglica odbija med ploščama.

(2 točki)



5. Nihanje, valovanje in optika

5.1. Zapišite, ali je zvok longitudinalno ali transverzalno valovanje, in vaš zapis utemeljite.

(2 točki)

5.2. Zapišite, kolikšna je hitrost zvoka v zraku pri sobni temperaturi.

(1 točka)

5.3. Glasbene vilice oddajajo zvok z valovno dolžino 17 cm. Zvok se širi po zraku, ki ima sobno temperaturo. Izračunajte frekvenco tega zvoka.

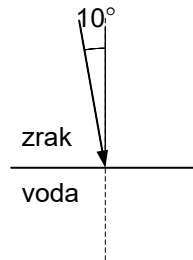
(1 točka)

5.4. Poslušalec se giblje s hitrostjo 15 m s^{-1} proti glasbenim vilicam, ki oddajajo zvok v časovnem intervalu 2,0 s. Izračunajte, kolikšno frekvenco zazna in koliko časa poslušalec sliši ta zvok.

(3 točke)



Zvok glasbenih vilic usmerimo proti vodni gladini pod kotom 10° glede na vpadno pravokotnico, kakor kaže spodnja slika. Hitrost zvoka v vodi je 1400 m s^{-1} .



- 5.5. Izračunajte kot, pod katerim zvok potuje v vodi. Na zgornji skici narišite ustrezni žarek in označite izračunani kot.

(2 točki)

- 5.6. Izračunajte valovno dolžino in zapišite frekvenco zvoka glasbenih vilic v vodi.

(2 točki)

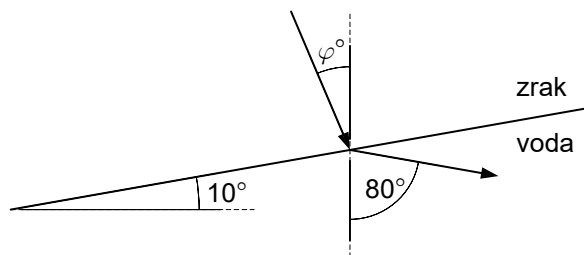
- 5.7. Kot, pod katerim zvok potuje v zraku, povečamo z 10° na 30° . Opišite in z računom utemeljite, kako je s potovanjem zvoka v vodi pri vpadnem kotu 30° .

(2 točki)



- 5.8. V nekem trenutku vodo pospešimo in gladina se nagne tako, da zvok potuje v vodi pod kotom 80° glede na navpičnico. Izračunajte, kolikšen mora biti kot φ glede na navpičnico, pod katerim potuje zvok v zraku, če je gladina nagnjena za 10° , kakor kaže skica.

(2 točki)



**6. Moderna fizika in astronomija**

6.1. Zapišite gravitacijski zakon in poimenujte količine v njem.

(1 točka)

Zemlja kroži okoli Sonca na razdalji $1,5 \cdot 10^{11}$ m .

6.2. Izračunajte centripetalni pospešek, s katerim Zemlja kroži okoli Sonca.

(2 točki)

6.3. Izračunajte maso Sonca.

(2 točki)

Gostota Sončevega svetlobnega toka, ko doseže Zemljo, je 1400 W/m^2 .

6.4. Izračunajte moč, s katero seva Sonce.

(2 točki)



6.5. Izračunajte polmer Sonca, če je temperatura površine enaka 6000 K .

(3 točke)

6.6. Izračunajte moč, s katero seva kilogram Sonca.

(2 točki)

6.7. Izračunajte energijski tok, ki ga z okolico s sevanjem izmenjuje en kilogram 70-kilogramske osebe, ki ima temperaturo 37 °C , okolica pa ima temperaturo 20 °C . V računu uporabite model, v katerem osebo obravnavajte kot 70-litrsko okroglo črno telo. Površina krogle je $4\pi r^2$, prostornina pa $\frac{4}{3}\pi r^3$.

(3 točke)



M 1 9 2 4 1 1 2 2 1 9

Prazna stran



Prazna stran