



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**

M 1 4 1 4 1 1 1 2

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# FIZIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

**Sreda, 4. junij 2014 / 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 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 2 prazni.*

# 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.	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		
3.	39,1 <b>K</b> kalij 19	40,1 <b>Ca</b> kalcij 20	44,9 <b>Mn</b> mangan 25	54,9 <b>Fe</b> železo 26	55,8 <b>Co</b> kobalt 27	58,9 <b>Ni</b> nikelij 28	63,5 <b>Cu</b> baker 29	65,4 <b>Zn</b> cink 30	69,7 <b>Ga</b> galij 31	72,6 <b>Ge</b> germanij 32
4.	85,5 <b>Rb</b> rubidij 37	87,6 <b>Sr</b> stroncij 38	91,2 <b>Zr</b> cirkonij 40	92,9 <b>Nb</b> niobij 41	101 <b>Ru</b> rutenij 44	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
5.	133 <b>Cs</b> cezij 55	137 <b>Ba</b> barij 56	178 <b>Hf</b> hafnij 72	181 <b>Ta</b> tantal 73	190 <b>Os</b> osmij 76	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
6.	(223) <b>Fr</b> francij 87	(226) <b>Ra</b> radij 88	(267) <b>Rf</b> rutherfordij 104	(268) <b>Db</b> dubnij 105	(277) <b>Hs</b> hassij 108	(276) <b>Mt</b> meitnerij 109	(281) <b>Ds</b> darmstadtij 110	(272) <b>Rg</b> rentgenij 111		
7.			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	58,9 <b>Co</b> kobalt 27	63,5 <b>Cu</b> baker 29	65,4 <b>Zn</b> cink 30	74,9 <b>As</b> arzen 33
			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	101 <b>Ru</b> rutenij 44	108 <b>Ag</b> srebro 47	112 <b>Cd</b> kadmij 48	122 <b>Sb</b> antimon 51
			139 <b>La</b> lantan 57	178 <b>Hf</b> hafnij 72	181 <b>Ta</b> tantal 73	184 <b>W</b> volfram 74	190 <b>Os</b> osmij 76	197 <b>Au</b> zlato 79	201 <b>Hg</b> živo srebro 80	209 <b>Po</b> polonij 84
			(227) <b>Ac</b> aktinij 89	(267) <b>Rf</b> rutherfordij 104	(268) <b>Db</b> dubnij 105	(271) <b>Sg</b> seaborgij 106	(277) <b>Hs</b> hassij 108	(272) <b>Rg</b> rentgenij 111		

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**

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = lwB$$

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

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

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

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

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

**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**

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

$$A = N\lambda$$

V sivo polje ne pišite.



M 1 4 1 4 1 1 2 0 5

5/20

**Prazna stran**

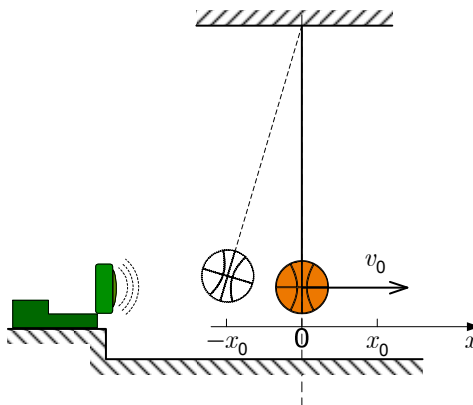
**OBRNITE LIST.**



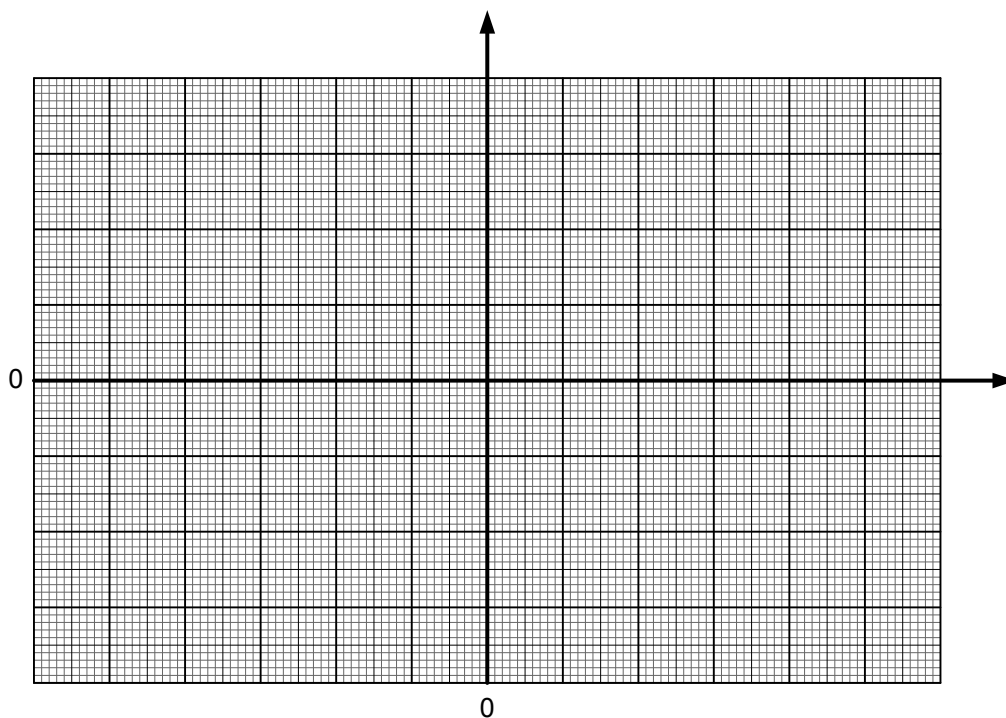
## 1. Merjenje

Na dolgo vrvico obesimo žogo. Izmaknemo jo iz ravnovesne lege in spustimo, da zaniha z nihajnim časom 2,1 s in amplitudo 20 cm. Z ultrazvočnim sledilnikom merimo hitrost in pospešek žoge v odvisnosti od njene trenutne lege. Rezultati nekega poskusa so zbrani v preglednici.

$i$	$x$ [cm]	$a$ [ $\text{m s}^{-2}$ ]	$v$ [ $\text{m s}^{-1}$ ]
1	-20	1,8	0
2	-12	1,1	0,48
3	-6,0	0,54	0,57
4	3,0	-0,27	0,59
5	9,0	-0,81	0,54
6	15	-1,35	0,39
7	18	-1,62	0,26



- 1.1. Narišite graf odvisnosti pospeška žoge od njene trenutne lege. Merske točke povežite s premico, ki se jim, kolikor je mogoče, smiselno prilega.



(3 točke)

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

(2 točki)



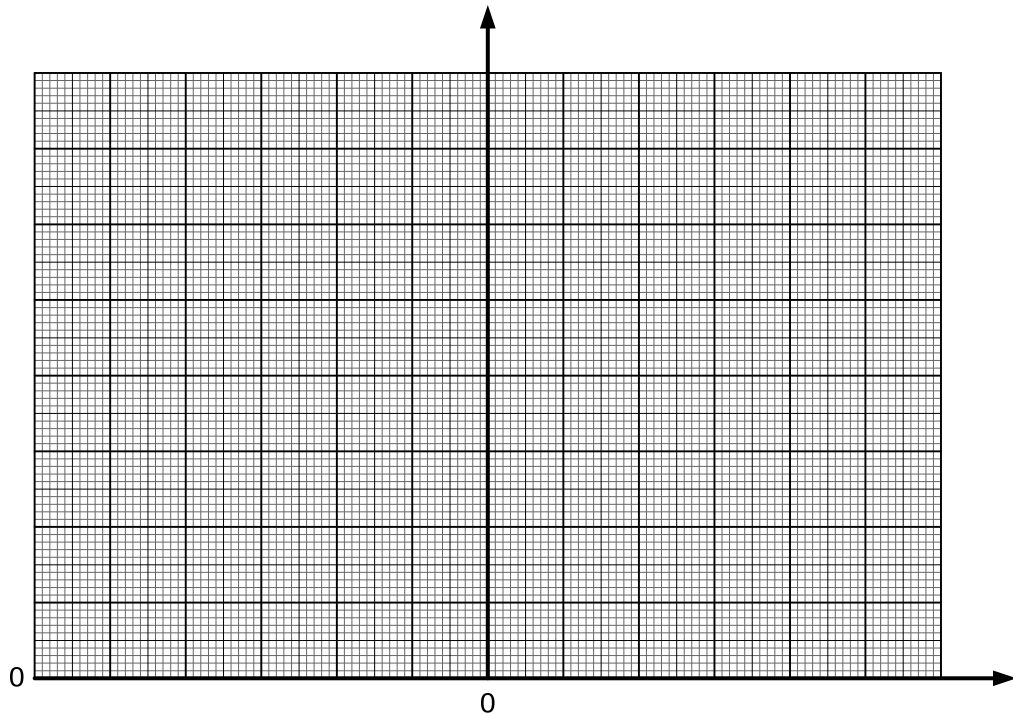
- 1.3. Z enačbo zapišite povezavo med trenutnim pospeškom žoge in trenutno lego žoge.

(2 točki)

- 1.4. Kolikšen bi bil največji pospešek te žoge, če bi nihala z amplitudo 30 cm? Odgovor utemeljite glede na graf ali enačbo, ki ste jo zapisali pri prejšnjem vprašanju.

(2 točki)

- 1.5. Narišite graf, ki kaže, kako je trenutna hitrost žoge  $v$  odvisna od njene trenutne lege  $x$  (graf  $v(x)$ ). Skozi merske točke narišite krivuljo, ki se izmerkom, kolikor je mogoče, dobro prilega. Upoštevajte, da je hitrost nihala v obeh skrajnih legah enaka nič.



(3 točke)

- 1.6. Na podlagi grafa ocenite, kolikšna je hitrost žoge, ko se giblje skozi ravnovesno lego.

(1 točka)

- 1.7. Na podlagi grafa ocenite, v katerih legah je žoga, ko je njena hitrost enaka polovici njene največje hitrosti.

(2 točki)

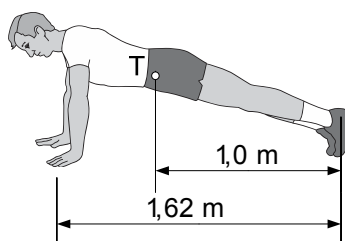


## 2. Mehanika

2.1. Zapišite vse pogoje za ravnovesje mirujočega telesa.

(2 točki)

Tine dela sklece. Njegov trup je pri tem ves čas raven. Razlika višine težišča med najvišjo in najnižjo lego je 12 cm. Tinetova masa je 60 kg.



2.2. Izračunajte, kolikšen je navor teže glede na os v dotikališču nog s tlemi. Pomagajte si z razdaljami na sliki. Tinetovo težišče je v točki T.

(2 točki)

2.3. Tine pritiska z rokama pravokotno na tla. Izračunajte, s kolikšno skupno silo  $F_1$  pritiskata obe roki na tla.

(2 točki)





2.4. Izračunajte, kolikšen je tlak pod prsti nog, če se dotikajo tal na površini  $34 \text{ cm}^2$ .

(2 točki)

2.5. Kolikšno je delo sile podlage pri spustu iz najvišje v najnižjo lego?

(1 točka)

2.6. Izračunajte spremembo potencialne energije, ko se Tine iz najvišje lege spusti v najnižjo.

(1 točka)

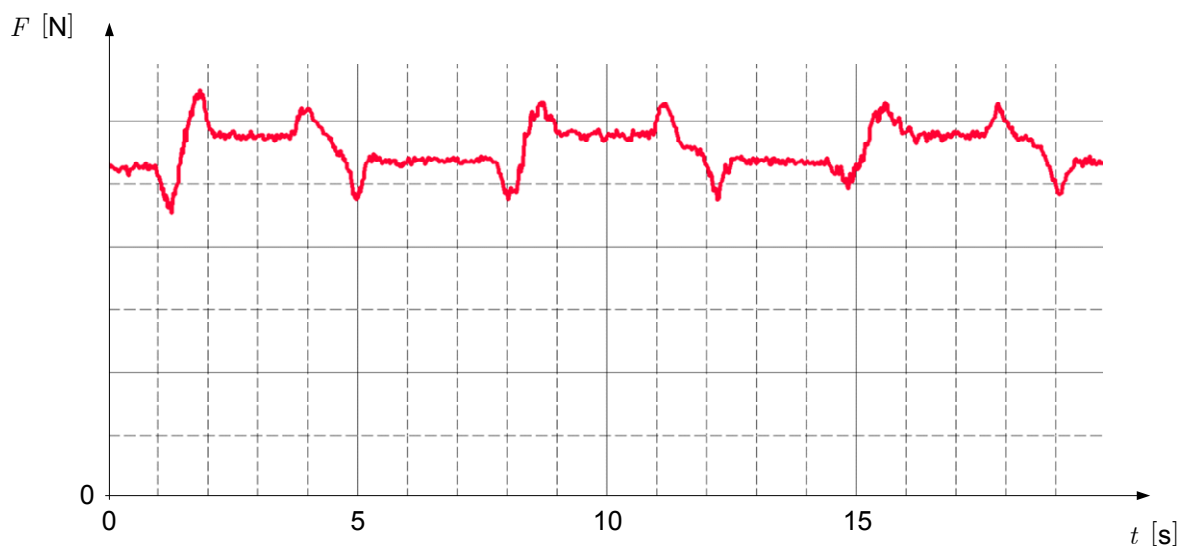


Tine naredi 25 ponovitev v 32 s . Pri taki dejavnosti porablja notranjo energijo z močjo 250 W .

2.7. Izračunajte, kolikšen del te moči odpade na povečevanje potencialne energije med dvigom.

(3 točke)

Graf kaže silo Tinetovih rok na tla, medtem ko dela sklece. Dela jih tako, da se v najvišji in najnižji legi za nekaj časa popolnoma ustavi. V času  $t = 0$  Tine miruje v zgornji legi.



2.8. Iz grafa odčitajte in zapišite, koliko časa se Tine pri prvi skleci spušča v najnižjo lego.

(1 točka)

2.9. Na podlagi grafa presodite, ali Tine v trenutku  $t = 5,0$  s miruje ali se giblje. Če menite, da se giblje, zapišite, v katero smer (navzgor ali navzdol). Zapišite odgovor skupaj z utemeljitvijo.

(1 točka)



### 3. Termodinamika

3.1. Zapišite splošno plinsko enačbo in pojasnite količine, ki nastopajo v njej.

(2 točki)

Kuhinjski hladilnik ima obliko kvadra z notranjo prostornino 250 litrov in površino sten  $2,5 \text{ m}^2$ . Toplotna prevodnost sten hladilnika je  $7,2 \cdot 10^{-2} \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  in njihova debelina je  $4,0 \text{ cm}$ . Ko je hladilnik dalj časa zaprt, je temperatura zraka v njem  $5,0 \text{ }^\circ\text{C}$  in tlak je enak zunanemu zračnemu tlaku  $99,0 \text{ kPa}$ . Masa kilomola zraka je  $29 \text{ kg}$ . Povprečna zunanja temperatura v okolici hladilnika je  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

3.2. Izračunajte, kolikšen toplotni tok teče v hladilnik.

(2 točki)

3.3. Izračunajte maso in gostoto zraka v hladilniku.

(2 točki)



Ko prvič po dolgem času odpremo vrata hladilnika, odteče nekaj hladnega zraka ven in enaka prostornina toplega zraka priteče v hladilnik. Takoj po tem, ko ga zapremo, je masa zraka v hladilniku za 1 % manjša, kakor je bila pred odpiranjem. Po nekaj minutah je temperatura zraka v zaprtem hladilniku  $7,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

- 3.4. Pojasnite, zakaj je masa zraka takoj po tem, ko hladilnik zapremo, manjša, kakor je bila pred odpiranjem hladilnika.

(1 točka)

- 3.5. Izračunajte, kolikšen je tlak zraka v hladilniku, ko je temperatura zraka v njem  $7,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Izračunajte tudi razliko med tlakom v notranjosti hladilnika in zunanjim zračnim tlakom ( $99,0\text{ kPa}$ ).

(3 točke)

- 3.6. Če želimo hladilnik takoj po tem, ko smo ga zaprli, spet odpreti, moramo uporabiti veliko večjo silo kakor pri prvem odpiranju. Zakaj?

(1 točka)

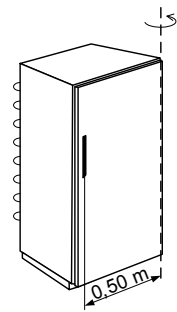


Površina vrat hladilnika je  $0,50 \text{ m}^2$ .

- 3.7. Izračunajte, kolikšna je rezultanta sil, s katero pritiska zrak na vrata hladilnika, ko je temperatura zraka v njem  $7,0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

(1 točka)

- 3.8. Vrata hladilnika so vrtljivo vpeta na njegovo ohišje. Ročaj za odpiranje vrat je pritrjen na razdalji  $0,50 \text{ m}$  od osi vrtenja. Navor, ki ga povzroča rezultanta sil, s katero zrak pritiska na vrata, je  $63 \text{ Nm}$ . Izračunajte, kolikšna najmanjša sila je potrebna, da odpremo vrata hladilnika.



(1 točka)

- 3.9. Novejši hladilniki imajo na zadnji steni majhno odprtino. Te hladilnike lahko kratek čas po prvem odpiranju vrat ponovno odpremo z manjšo silo v primerjavi s silo, ki bi jo potrebovali, če te odprtine ne bi bilo. Pojasnite vlogo te odprtine pri zmanjšanju sile, potrebne za odpiranje vrat hladilnika.

(2 točki)

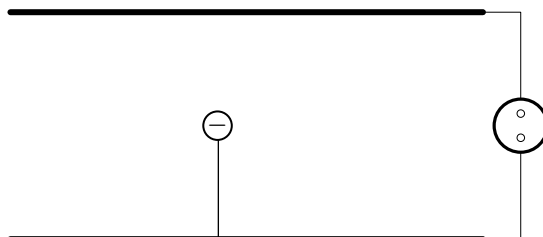


#### 4. Električna in magnetizem

4.1. Zapišite izraz za silo med točkastima nabitima telesoma in poimenujte količine v izrazu.

(1 točka)

Veliki vzporedni kovinski plošči sta postavljeni vodoravno, kakor kaže slika. Plošči sta priključeni na vir enosmerne napetosti. Na spodnjo ploščo je z neprevodno vrstico privezana kovinska kroglica z maso 1,0 g. Nabita je z nabojem  $-200 \text{ nC}$ . Kroglica miruje na sredini med ploščama, tako da je vrstica napeta.



4.2. Na sliki označite, kateri priključek vira je pozitiven (+) in kateri negativen (–), ter utemeljite vašo izbiro.

(2 točki)

4.3. Na sliko vrisite in označite vse sile, ki delujejo na kroglico. Pri risanju velikosti sil upoštevajte, da kroglica miruje.

(2 točki)

4.4. Velikost jakosti električnega polja med ploščama je enaka  $2,0 \text{ kV cm}^{-1}$ . Izračunajte velikost sile vrvice.

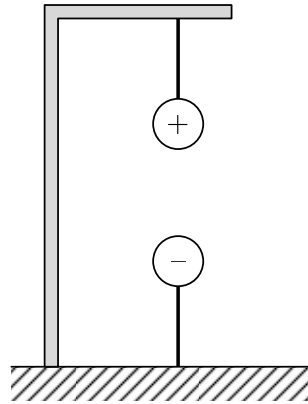
(3 točke)

4.5. Razdalja med ploščama je 20 cm. Izračunajte napetost med ploščama.

(1 točka)



V naslednjem poskusu uporabimo dve enaki kroglici. Prvo nabijemo z nabojem  $-200 \text{ nC}$ , drugo pa z nabojem  $+400 \text{ nC}$ . Kroglici privežemo na neprevodni vrvici in konca vrvic privežemo tako, da kroglici mirujeta v ravnovesju, kakor kaže slika. Masa posamezne kroglice je  $1,0 \text{ g}$ , razdalja med središčema kroglic pa  $10 \text{ cm}$ .



- 4.6. Izračunajte, v kolikšnem času se je naelektrila pozitivno nabita kroglica, če smo jo naelektrili s stalnim tokom  $1,0 \mu\text{A}$ .

(1 točka)

- 4.7. Izračunajte velikost električne sile, ki deluje na spodnjo kroglico, in jakost električnega polja, ki ga v tem primeru ustvarja spodnja kroglica na mestu zgornje kroglice.

(3 točke)

Na spodnjo kroglico usmerimo ultravijolično svetlobo, ki povzroči na kroglici fotoefekt.

- 4.8. Z besedami opišite in razložite, kaj se pri tem dogaja z nabojem na kroglici in kako to vpliva na velikost sile spodnje vrvice (ali se sila zmanjšuje, povečuje ali ostaja nespremenjena).

(2 točki)

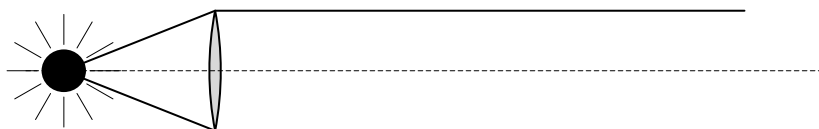


## 5. Nihanje in valovanje

5.1. Zapišite enačbo leče in poimenujte količine v njej.

(1 točka)

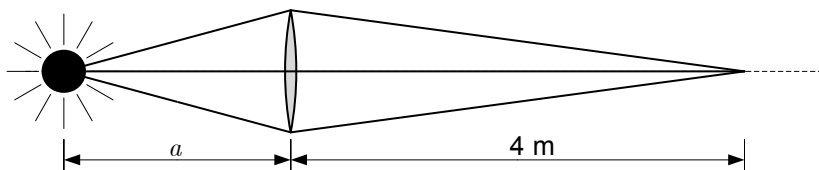
Na razdaljo 2,0 m od točkastega svetila postavimo zbiralno lečo.



5.2. Kolikšna je goriščna razdalja leče, če so žarki od leče naprej vzporedni, tako kakor kaže slika?

(1 točka)

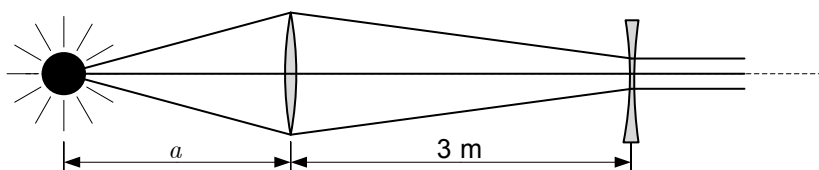
5.3. Izračunajte, za koliko in v katero smer moramo prestaviti lečo, da slika svetila nastane na razdalji 4,0 m od leče.



(3 točke)

Zbiralna leča je postavljena enako kakor pri 3. vprašanju te naloge. 3,0 m za njo postavimo razpršilno lečo, kakor kaže spodnja skica. Žarki svetlobe so po prehodu razpršilne leče spet vzporedni.

5.4. Kolikšna je goriščna razdalja razpršilne leče?

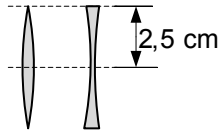


(1 točka)





Obe leči imata polmer 2,5 cm.



5.5. Izračunajte polmer vzporednega curka za drugo lečo.

(2 točki)

Točkasto svetilo sveti z močjo 5,0 W .

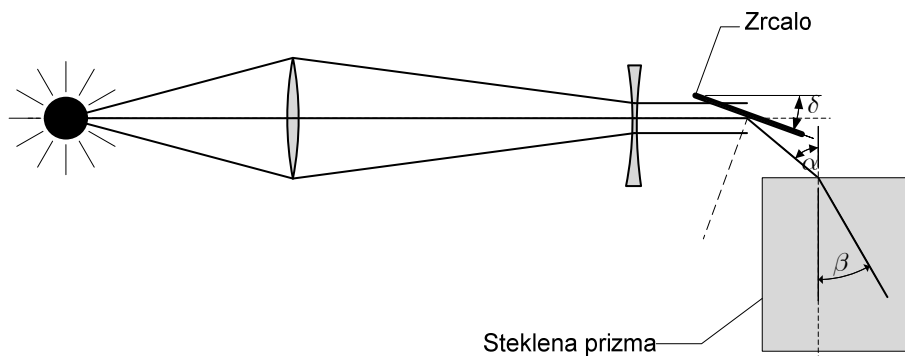
5.6. Izračunajte gostoto svetlobnega toka točkastega svetila na mestu prve (zbiralne) leče.

(2 točki)

5.7. Izračunajte moč svetlobe v vzporednem curku po prehodu svetlobe skozi razpršilno lečo. Absorpcijo svetlobe v leči zanemarimo.

(2 točki)

5.8. Zrcalo preusmeri curek svetlobe proti vodoravni ploskvi steklene prizme tako, da je kot  $\beta$  (gl. sliko) enak  $30^\circ$  . Izračunajte kot  $\delta$  , ki ga z vodoravnico oklepa zrcalo. Lomni količnik stekla je 1,5.



(3 točke)



## 6. Moderna fizika

- 6.1. Zapišite enačbo, ki opisuje, kako se število nerazpadlih jeder v radioaktivnem vzorcu spreminja s časom, in pojasnite količine, ki nastopajo v enačbi.

(2 točki)

Radioaktivni plin radon  $^{222}\text{Rn}$  nastaja v zemeljski skorji in pronica v ozračje. Njegov razpolovni čas je 4 dni. V kletnem prostoru z merami  $5\text{ m} \times 5\text{ m} \times 2,5\text{ m}$  je  $2,0 \cdot 10^{-15}\text{ kg}$  radona  $^{222}\text{Rn}$ .

- 6.2. Izračunajte, koliko atomov radona je v tem prostoru.

(2 točki)

- 6.3. Izračunajte aktivnost radona v tem prostoru.

(2 točki)

Raziskave kažejo, da ljudje, ki so izpostavljeni zraku, v katerem ima en kubični meter mejno aktivnost radona 400 Bq ali več, tvegajo, da bodo zaradi povečane koncentracije radona zboleli za rakom pljuč.

- 6.4. Izračunajte, kolikšna je aktivnost radona v enem  $\text{m}^3$  zraka v kletnem prostoru, če je plin razporejen po vsem prostoru enako. Ali je presežena mejna aktivnost v tem prostoru?

(1 točka)

- 6.5. Narišite graf, ki kaže, kako se število nerazpadlih jeder radona, ki ste ga izračunali v 2. vprašanju te naloge, spreminja v prvih 16 dnevih. Privzemite, da se masa radona med tem časom v prostoru ne povečuje oziroma da v tem času v klet ne pronica radon iz tal.



(2 točki)

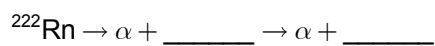


6.6. Izračunajte, po kolikšnem času ostane le 10 % prvotnega števila jeder radona.

(2 točki)

Radon razpada z razpadom  $\alpha$ . Pri tem nastajajo različni radonovi potomci, ki razpadajo naprej v druge elemente.

6.7. Dopolnite del verižnega radioaktivnega razpada, pri katerem nastaneta dva radonova potomca.



(2 točki)

Pri razpadu posameznega radonovega jedra se sprosti energija 5,6 MeV.

6.8. Izračunajte, koliko energije se sprosti v kleti v eni sekundi zaradi razpada radona. Upoštevajte aktivnost, ki ste jo izračunali pri 3. vprašanju te naloge.

(1 točka)

Specifična toplota zraka je  $1010 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Gostota zraka je  $1,2 \text{ kg m}^{-3}$ .

6.9. Izračunajte, za koliko bi se v enem dnevu segrel zrak v kleti, če bi vso energijo, ki se sprosti pri radonovih razpadih, prejel kot toploto. Privzemite, da je aktivnost radona ves čas enaka tisti, ki ste jo izračunali pri 3. vprašanju te naloge.

(1 točka)



**Prazna stran**