



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 0 4 1 4 1 1 1 2

SPOMLADANSKI ROK

FIZIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

Sobota, 5. junij 2004 / 105 minut

Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki: kandidat prinese s seboj nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, plastično radirko, šilček, žepni računalnik in geometrijsko orodje. Kandidat dobi dva ocenjevalna obrazca.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila. Ne obračajte strani in ne rešujte nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro v okvirček desno zgoraj na tej strani in na obrazca za ocenjevanje.

Odgovore vpisujte v izpitno polo z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Če bodo napisani z navadnim svinčnikom, bodo točkovani z nič točkami.

Izpitna pola vsebuje pet enakovrednih strukturiranih nalog. Izberite **štiri** naloge in jih po reševanju označite v seznam na tej strani, in sicer tako, da obkrožite številke nalog, ki ste jih izbrali. Če izbrane naloge ne bodo označene, bo ocenjevalec ocenil prve štiri naloge, ki ste jih reševali.

1	2	3	4	5
----------	----------	----------	----------	----------

Vprašanje, ki zahteva računanje, mora v odgovoru vsebovati računsko pot do odgovora, z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Poleg računskih so možni tudi drugi odgovori (risba, besedilo, graf ...).

Pri računanju uporabite podatke iz periodnega sistema na četrti strani izpitne pole.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 1 prazna.

KONSTANTE IN ENAČBE, KI VAM BODO V POMOČ

težni pospešek	$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$
hitrost svetlobe	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
osnovni naboj	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
atomska enota mase	$u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 938 \text{ MeV c}^{-2}$
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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
influenčna konstanta	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
indukcijska konstanta	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V s A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Planckova konstanta	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s}$
Stefanova konstanta	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$

GIBANJE

$$s = vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

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

$$\omega = 2\pi\nu = 2\pi \frac{1}{t_0}$$

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

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

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

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

SILA

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$p = \rho gh$$

ENERGIJA

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

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = p\Delta V$$

$$p + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gh = \text{konst.}$$

ELEKTRIKA

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

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

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

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

$$\sigma_e = \frac{e}{S}$$

$$E = \frac{\sigma_e}{2\epsilon_0}$$

$$e = CU$$

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

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

$$w_e = \frac{W_e}{V}$$

$$w_e = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}$$

$$U = RI$$

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

$$P = UI$$

MAGNETIZEM

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha$$

$$U_i = lwB$$

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

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

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

$$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$$

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

$$w_m = \frac{B^2}{2\mu_0}$$

NIHANJE IN VALOVANJE

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

$$\sin \alpha = \frac{N\lambda}{d}$$

$$j = \frac{P}{S}$$

$$E_0 = cB_0$$

$$j = \frac{1}{2}\epsilon_0 E_0^2 c$$

$$j' = j \cos \alpha$$

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

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

TOPLOTA

$$n = \frac{m}{M}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha l \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2}kT$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \sigma T^4$$

OPTIKA

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

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

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

MODERNA FIZIKA

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU}$$

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

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

$$A = N \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

		relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število																																																																																																				
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII							VIII																																																																																								
1,01 H vodik 1	9,01 Be berilij 4	10,8 B bor 5	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	23,0 Na natrij 11	24,3 Mg magnezij 12	27,0 Al aluminij 13	28,1 Si silicij 14	31,0 P fosfor 15	32,1 S žveplo 16	35,5 Cl klor 17	40,0 Ar argon 18	39,1 K kalij 19	40,1 Ca kalcij 20	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	55,9 Fe železo 26	58,7 Ni nikelj 28	58,9 Co kobalt 27	59,9 Nb niobij 41	63,6 Cu baker 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	85,5 Rb rubidij 37	87,6 Sr stroncij 38	88,9 Y itrij 39	91,2 Zr cirkonij 40	92,9 Nb niobij 41	95,9 Mo molibden 42	101 Ru rutenij 44	106 Pd paladij 46	108 Ag srebro 47	112 Cd kadmij 48	115 In indij 49	119 Sn kositer 50	122 Sb antimon 51	127 I jod 53	131 Xe ksenon 54	133 Cs cezij 55	137 Ba barij 56	139 La lantan 57	179 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	(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88	(227) Ac aktinij 89	(261) Rf rutherfordij 104	(262) Db dubnij 105	(266) Sg seaborgij 106	(264) Bh bohrij 107	(269) Hs hassij 108	(268) Mt meitnerij 109	140 Ce cerij 58	141 Pr prazeodim 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	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 97	(251) Cf kalifornij 98	(254) Es ajnstajnij 99	(258) Md mendelevij 101	(259) No nobelij 102	(260) Lr lavrencij 103

Lantanoidi

Aktinoidi

OBRNITE STRAN

1. NALOGA

1. Zapišite enoto za specifično toploto.

(1 točka)

S poskusom preverjamo podatek za specifično toploto vode. V kalorimetru je 0,50 kg vode, ki jo segrevamo z električnim grelcem. Električno delo, ki ga prejme grelec, je enako toploti, ki jo grelec odda in voda prejme ($UIt = mc\Delta T$). Ko je grelec priključen na napetost 12 V, teče skozenj tok 5,0 A .

2. Kolikšno električno moč troši grelec?

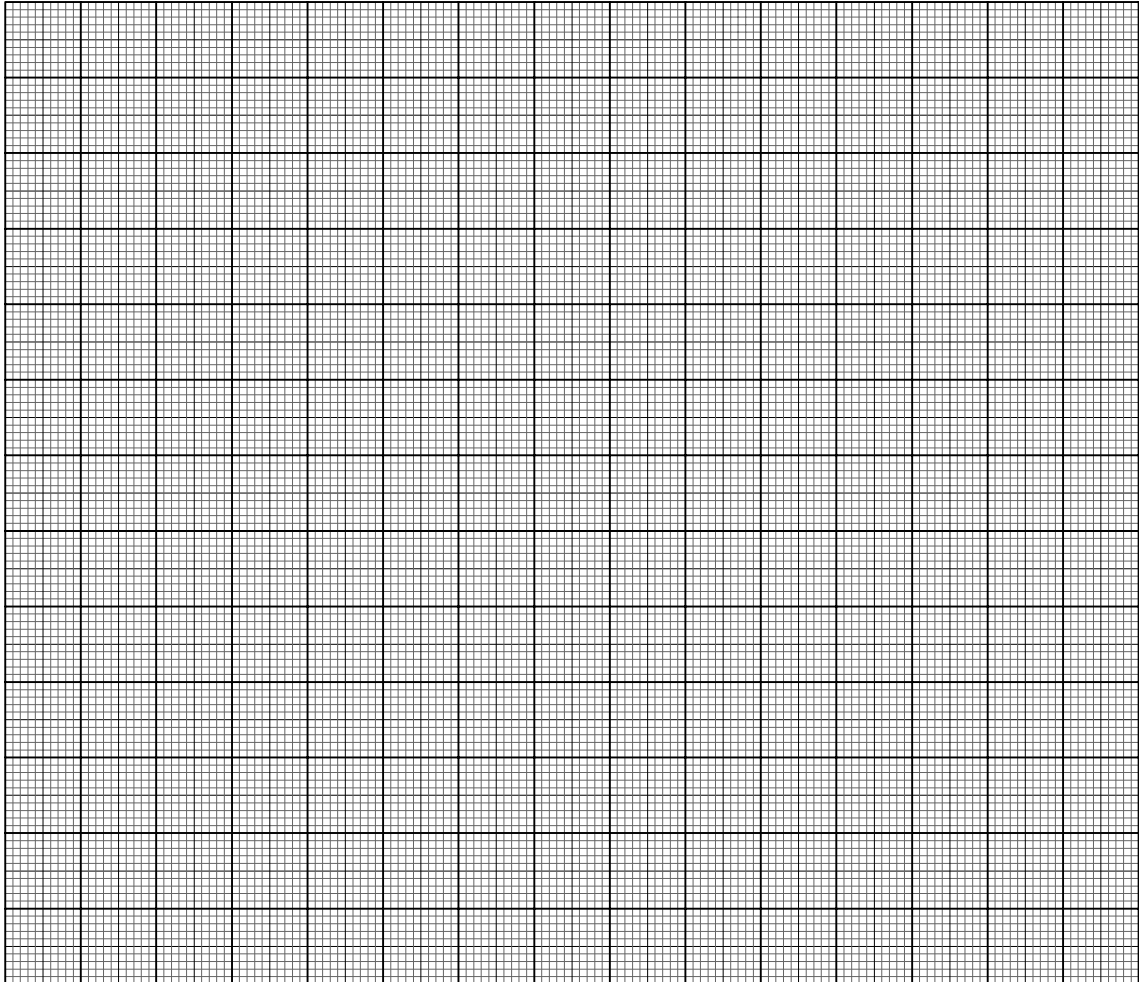
(1 točka)

Grelec vključimo in vsake 3 minute izmerimo temperaturo vode. Podatki o temperaturi vode med segrevanjem so zbrani v tabeli. Začetna temperatura vode je bila $T_0 = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

n	t [min]	T_n [$^{\circ}\text{C}$]	$\Delta T = T_n - T_0$ [K]
0	0	18	0
1	3	23	5
2	6	29	11
3	9	33	15
4	12	37	19
5	15	43	25

3. Narišite graf, ki kaže, kako je sprememba temperature vode ΔT odvisna od časa t . Za vsak par podatkov iz tabele vrišite točko v koordinatni sistem in narišite premico, ki se točkam najboljše prilega.

(3 točke)



4. Na premici označite dve točki, odčitajte njuni koordinati ter iz njiju izračunajte smerni koeficient premice v grafu $\Delta T(t)$. Ne pozabite napisati enote smernega koeficienta.

(2 točki)

5. Izrazite specifično toploto vode s smernim koeficientom premice iz grafa in specifično toploto izračunajte.

(2 točki)

Če upoštevamo, da se segreje tudi kalorimeter, se izračunana specifična toplota razlikuje od vrednosti, izračunane pri petem vprašanju, za $100 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

6. Za koliko odstotkov zgrešimo, če v računu za specifično toploto ne upoštevamo, da se segreje tudi kalorimeter?

(1 točka)

OBRNITE STRAN

2. NALOGA

1. Zapišite pogoj za mirovanje telesa.

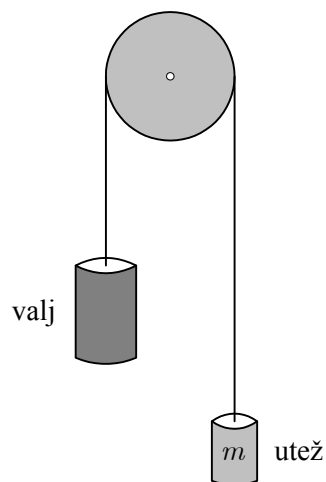
(1 točka)

Lesen valj ima višino 6,0 cm in radij osnovne ploskve 2,0 cm. Valj je narejen iz snovi z gostoto $2,0 \text{ kg dm}^{-3}$.

2. Kolikšna je masa valja?

(1 točka)

V središču osnovne ploskve valja pritrdimo vrstico. Napeljemo jo prek zelo lahkega škripca in na drugi konec vrvice obesimo utež z maso 100 g. Valj najprej držimo. Slika ga kaže v trenutku, ko ga spustimo.



3. Na sliki narišite sile, ki delujejo na valj potem, ko ga spustimo.

(1 točka)

4. S kolikšnim pospeškom se spušča valj?

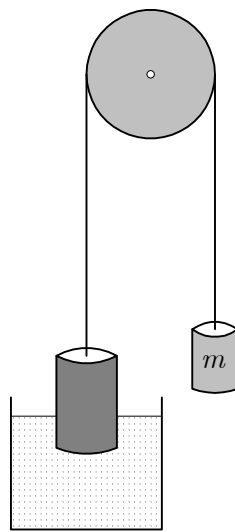
(2 točki)

Valj smo držali nad veliko posodo, ki je delno napolnjena z vodo. Spodnja osnovna ploskev valja je bila na začetku 10,0 cm nad vodno gladino.

5. Kolikšna je hitrost valja tik nad vodno gladino?

(2 točki)

Valj se potopi, zaniha in kmalu obmiruje v ravnovesni legi, kakor kaže slika.



6. Na sliki narišite vse sile, ki delujejo na valj v ravnovesni legi.

(1 točka)

7. Kako globoko pod vodno gladino je spodnja ploskev valja? Gostota vode je $1,0 \text{ kg dm}^{-3}$.

(2 točki)

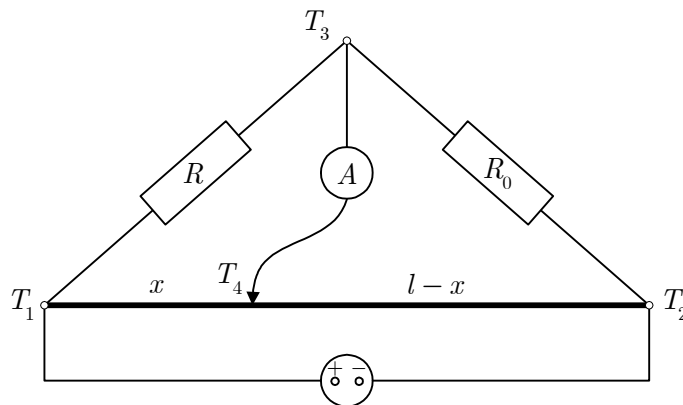
3. NALOGA

1. Z enačbo zapišite definicijo specifičnega upora in poimenujte količine, ki v enačbi nastopajo. (1 točka)

Žica z dolžino $l = 1,00$ m ima presek $0,250$ mm² in je iz konstantana s specifičnim uporom $5,00 \cdot 10^{-7}$ Ωm .

2. Kolikšen je upor žice? (1 točka)

Žico uporabimo v Wheatstonovem mostičku, s katerim merimo upor. Neznani upornik z uporom R vežemo z upornikom, ki ima upor $R_0 = 5,00$ Ω, žico z drsnim kontaktom, ampermetrom in virom napetosti, kakor kaže slika.



Žica je vezana med točki T_1 in T_2 , ampermeter je vezan med točki T_3 in T_4 . Drsnik na sliki je označen s puščico in je v točki T_4 . Razdalja med točkama T_1 in T_4 je $x = 28,0$ cm . V tem položaju tok skozi ampermeter ne teče. Napetosti med točkama T_1 in T_3 ter T_1 in T_4 sta zato enaki.

3. Kolikšna sta upora delov žice z dolžinama x in $l - x$? (1 točka)

Skozi upornik z uporom R_0 teče električni tok $0,500 \text{ A}$.

4. Kolikšen tok teče skozi upornik z uporom R ?

(1 točka)

5. Kolikšna je napetost na uporniku z uporom R_0 ?

(1 točka)

6. Kolikšna je napetost na delu žice z dolžino $l - x$ in kolikšna na delu z dolžino x ?

(2 točki)

7. Kolikšen je upor R ?

(1 točka)

8. Upornik z uporom R segrejemo, tako da se njegov upor poveča za 15% . V katero smer in za koliko moramo premakniti drsni kontakt, da tok skozi ampermeter ne bo tekkel?

(2 točki)

4. NALOGA

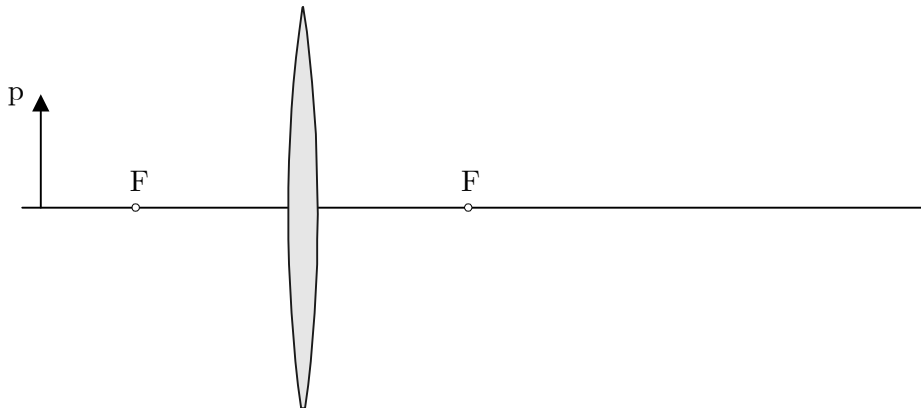
1. Zapišite enačbo, s katero povežemo oddaljenost predmeta od leče (a), oddaljenost slike od leče (b) in goriščno razdaljo leče (f).

(1 točka)

Predmet v obliki puščice (p) je visok 5,0 cm . Postavimo ga 15 cm pred tanko zbiralno lečo z goriščno razdaljo 10 cm .

2. Na sliki narišite vsaj dva od karakterističnih žarkov (temenski, vzporedni, goriščni) in poiščite mesto, kjer nastane slika. Narišite sliko predmeta.

(1 točka)



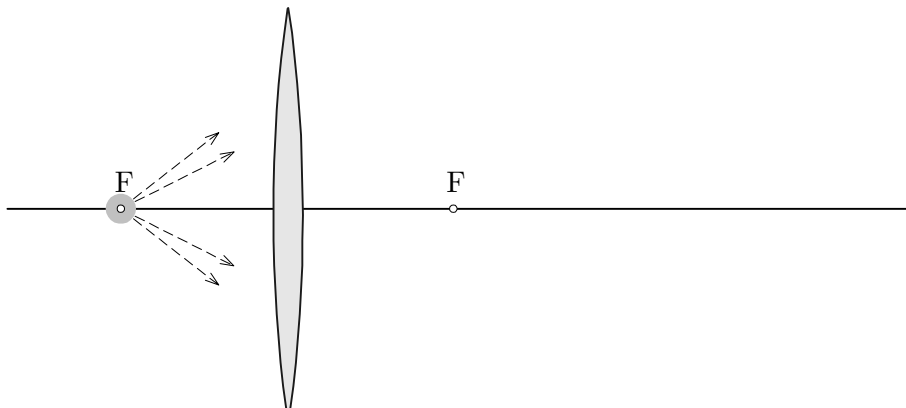
3. Izračunajte oddaljenost slike od temena leče in velikost slike.

(2 točki)

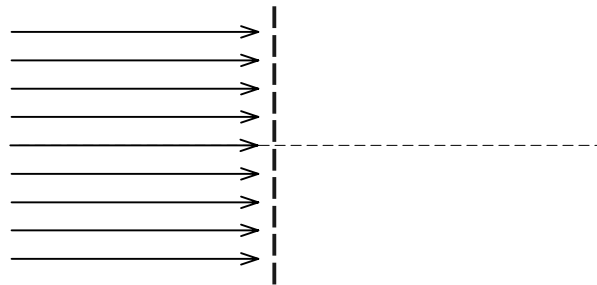
V gorišče leče postavimo točkasto svetilo, ki sveti belo svetlobo enakomerno na vse strani.

4. Skicirajte potek narisanih žarkov od svetila do leče in po prehodu skozi lečo.

(1 točka)



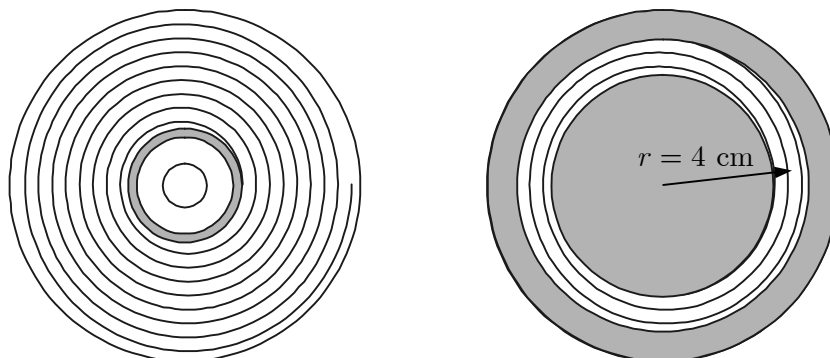
Ravno uklonsko mrežico, v kateri je razdalja med sosednjima režama $d = 1,6 \mu\text{m}$, postavimo v curek bele svetlobe. Svetloba vpada pravokotno na mrežico.



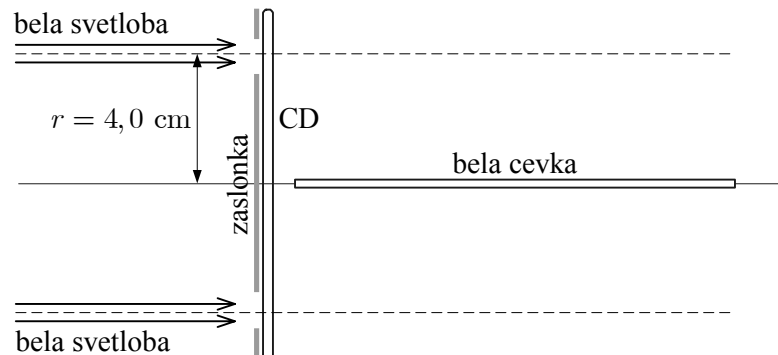
5. Izračunajte kot, pod katerim se pojavi prvi ojačeni curek rdeče svetlobe z valovno dolžino $\lambda = 0,65 \mu\text{m}$.

(1 točka)

Mrežico nadomestimo s prosojnim diskom (CD) brez odbojne prevleke. V disk vrezana spirala učinkuje kot krožna, simetrična uklonska mrežica z razmikom med sosednjima režama $d = 1,6 \mu\text{m}$. S črnim papirjem zastremo celotno površino CD razen ozkega kolobarja na razdalji $r = 4,0 \text{ cm}$ od sredine CD-ja.



Po osi diska je položena tanka bela cevka. Zaradi uklona svetlobe na CD-mrežici je na nekaterih mestih obarvana mavrično. Valovne dolžine vidne svetlobe segajo od $\lambda_v = 0,38 \mu\text{m}$ (vijolična) do $\lambda_r = 0,65 \mu\text{m}$ (rdeča).



6. Kolikšna je razdalja med CD-jem in od njega najbolj oddaljeno ojačitvijo svetlobe z valovno dolžino $\lambda_r = 0,65 \mu\text{m}$, ki jo vidimo na cevki kot rdečo svetlobno liso?

(2 točki)

7. Ali je lisa vijolične barve, ki pripada istemu ojačenemu pasu, bolj ali manj oddaljena od CD-ja kakor rdeča svetlobna lisa?

(1 točka)

8. Izračunajte število ojačitev svetlobe vijolične barve, ki jih lahko vidimo na cevki.

(1 točka)

OBRNITE STRAN

5. NALOGA

1. Zapišite, koliko elektronov, koliko protonov in koliko nevtronov sestavlja atom izotopa helija z masnim številom 4.

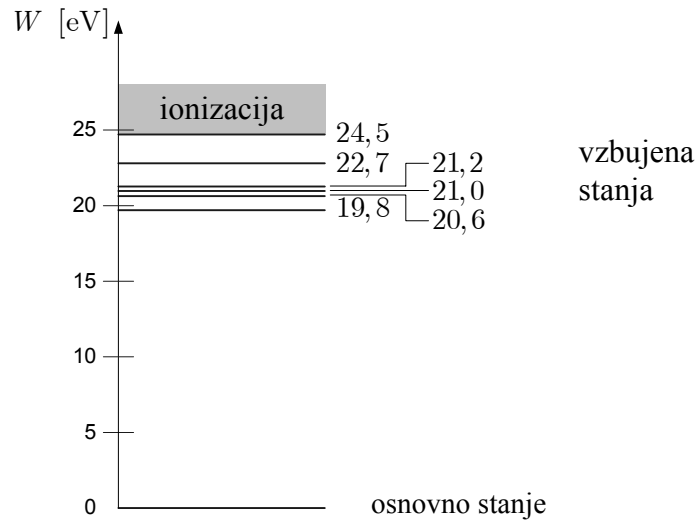
(1 točka)

V posodi je $10,0 \cdot 10^{-3}$ g helija.

2. Koliko atomov helija je v posodi?

(1 točka)

Skozi posodo usmerimo curek elektronov. Možna energijska stanja helijevega atoma kaže spodnja slika.



3. Najmanj kolikšno kinetično energijo morajo imeti elektroni, da bodo lahko ob trku ionizirali tiste helijeve atome, ki so bili pred trkom v osnovnem stanju?

(1 točka)

4. Kolikšna je energija fotonov, ki jih helij izseva pri prehodu iz drugega vzbujenega stanja v prvo vzbujeno stanje?

(1 točka)

5. Kolikšna je valovna dolžina izsevane svetlobe pri prehodu iz drugega vzbujenega stanja v prvo vzbujeno stanje?

(1 točka)

6. V kateri del spektra uvrščamo svetlobe s temi valovnimi dolžinami?

(1 točka)

Helij v posodi ima temperaturo $27\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7. Kolikšna je hitrost helijevega atoma s povprečno kinetično energijo?

(2 točki)

8. Kolikšno temperaturo bi moral imeti helij, da bi atomi s povprečno kinetično energijo pri medsebojnih trkih lahko prehajali iz osnovnega v prvo vzbujeno stanje?

(2 točki)

PRAZNA STRAN