



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center

M 1 1 2 4 1 1 2 2

JESENSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡

Sreda, 31. avgust 2011 / 105 minut*Dovoljeno gradivo in pripomočki:**Kandidat prinese nalično 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 5 strukturiranih nalog, od katerih izberite 4. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 40; vsaka naloga je vredna 10 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 štiri naloge, ki ste jih reševali.

1	2	3	4	5

Rešitve, ki jih pišete z naličnim 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 nič (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 16 strani, od tega 2 prazni.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

I		II		III										IV	V	VI	VII	VIII																																																																												
				relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število																																																																																										
1,01 H vodik 1	6,94 Li litij 3	23,0 Na natrij 11	40,1 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	55,9 Fe železo 26	58,9 Co kobalt 27	58,7 Ni nikelj 28	63,6 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	85,5 Rb rubidij 37	87,6 Sr stroncij 38	88,9 Y itrij 39	137 Ba barij 56	133 Cs cezij 55	(223) Fr francij 87	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) Cm kirij 96	(247) Bk berkelij 97	(251) Cf kalifornij 98	(254) Es einsteinij 99	(257) Fm fermij 100	(258) Md mendelevij 101	(259) No nobelij 102	(260) Lr lavrencij 103	104 Rf rutherfordij 104	(261) Rf rutherfordij 104	(262) Db dubnij 105	(266) Sg seaborgij 106	(264) Bh bohrij 107	(269) Hs hassij 108	(268) Mt meitnerij 109	190 Os osmij 76	186 Re renij 75	184 W volfram 74	192 Ir iridij 77	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	127 I jod 53	128 Te telur 52	112 Cd kadmij 48	108 Ag srebro 47	106 Pd paladij 46	103 Rh rodij 45	101 Ru rutenij 44	95,9 Mo molibden 42	(97) Tc tehnecij 43	91,2 Zr cirkonij 40	92,9 Nb niobij 41	95,9 Mo molibden 42	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	127 I jod 53	131 Xe ksenon 54	(222) Rn radon 86

Lantanoidi

Aktinoidi

KONSTANTE IN ENAČBE

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	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
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	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
atomska enota mase	$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; za $m = 1u$ je $mc^2 = 931,5 \text{ MeV}$

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

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$p = \rho gh$$

$$\Gamma = J\omega$$

$$M \Delta t = \Delta \Gamma$$

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

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

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

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

$$E_0 = cB_0$$

$$j = wc$$

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

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

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

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

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

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

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

$$A = N\lambda$$

Prazna stran

OBRNITE LIST.

1. NALOGA

1. Z enačbo napišite odvisnost nihajnega časa nitnega nihala od dolžine vrvice.

(1 točka)

Pri nekem poskusu smo merili nihajne čase različno dolgih nitnih nihal. Podatki, ki smo jih dobili, so zbrani v tabeli.

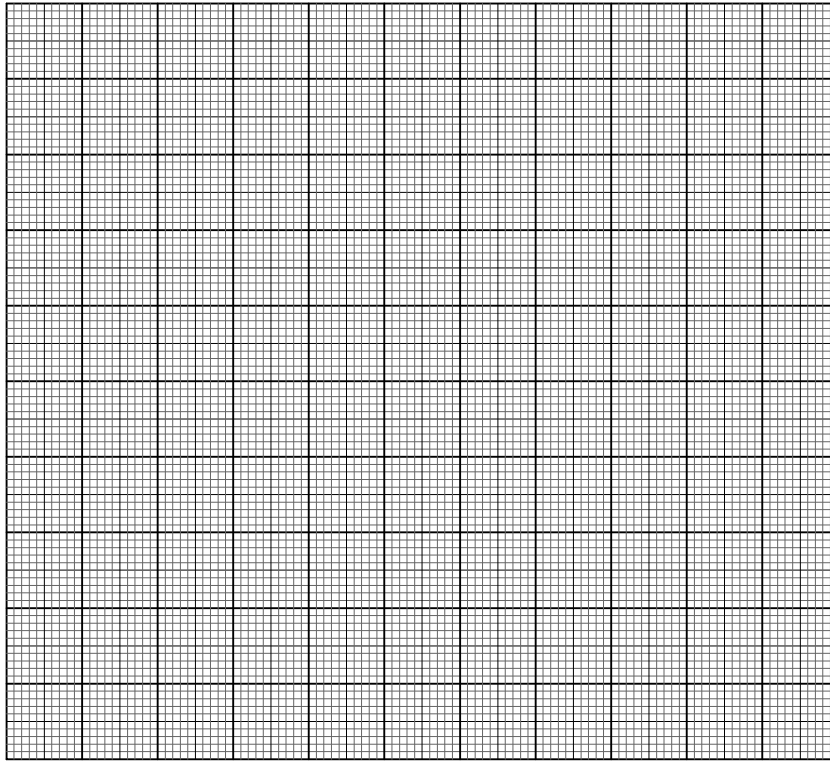
	l [cm]	t_0 [s]	t_0^2 [s ²]
1	200	2,8	
2	150	2,5	
3	100	2,0	
4	75	1,7	
5	50	1,4	
6	25	1,0	

2. V zadnji stolpec tabele vpišite vrednosti za kvadrate nihajnih časov.

(1 točka)

3. Narišite graf odvisnosti kvadrata nihajnega časa od dolžine vrvice – $t_0^2(l)$. V graf vnesite izmerke iz tabele in skozi vrisane točke narišite premico, ki se točkam najboljše prilega.

(3 točke)



4. Izračunajte smerni koeficient premice v zgornjem grafu. Na grafu jasno označite točki, s katerima boste izračunali smerni koeficient.

(2 točki)

5. Izrazite gravitacijski pospešek s smernim koeficientom. Izračunajte gravitacijski pospešek tako, da v računu uporabite vrednost smernega koeficienta premice, ki ste ga izračunali pri 4. vprašanju.

(2 točki)

6. V zgornji koordinatni sistem narišite graf $t_0^2(l)$, ki bi ga dobili, če bi enak poskus izvedli na Marsu, kjer je gravitacijski pospešek manjši kakor na Zemlji. Za ta graf vrišite le približen potek. Jasno označite, kateri graf je za podatke z Zemlje in kateri je za podatke z Marsa.

(1 točka)

2. NALOGA

Za izdelavo splava pravokotne oblike uporabimo 10 debel valjaste oblike s polmerom 30 cm in dolžino 15 m.

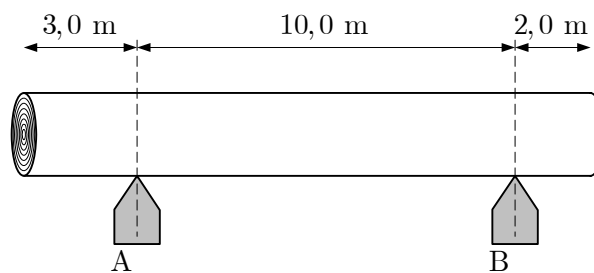
1. Izračunajte težo posameznega debela. Gostota lesa je $0,70 \text{ g cm}^{-3}$.

(1 točka)

Pred izdelavo splava debela olupimo, zato jih postavimo na podpori A in B, kakor kaže slika. Privzemite, da se pri lupljenju masa debela ne spremeni.

2. Na sliki narišite vse sile, delujoče na deblo, ki miruje na podporah.

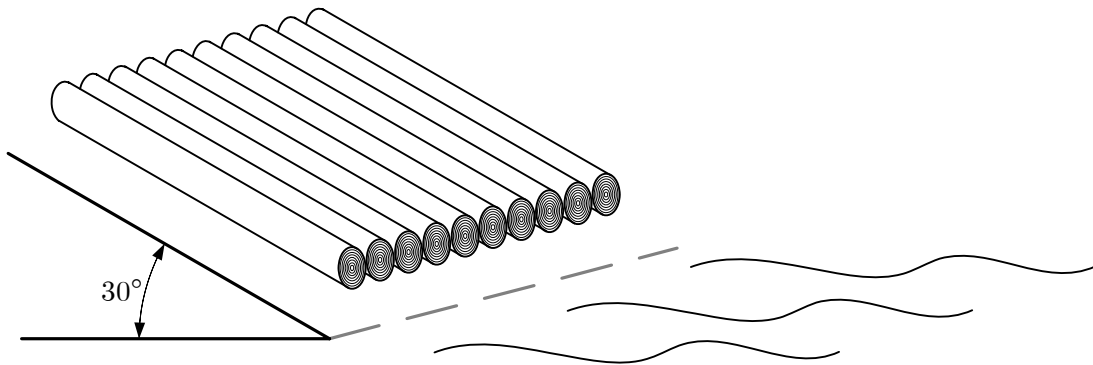
(1 točka)



3. Izračunajte sili, s katerima podpori A in B delujeta na deblo.

(2 točki)

Debla položimo na vrh rečnega obrežja z naklonskim kotom 30° in jih povežemo v splav.



4. Izračunajte dinamično (s podlago vzporedno) in statično (na podlago pravokotno) komponento teže splava.

(2 točki)

Splav odrinemo po rečnem obrežju navzdol. Po nagnjenem obrežju drsi proti reki s stalnim pospeškom $1,5 \text{ m s}^{-2}$.

5. Izračunajte velikost rezultante sil, ki deluje na splav.

(1 točka)

6. Izračunajte silo trenja, ki deluje na splav med drsenjem po obrežju navzdol.

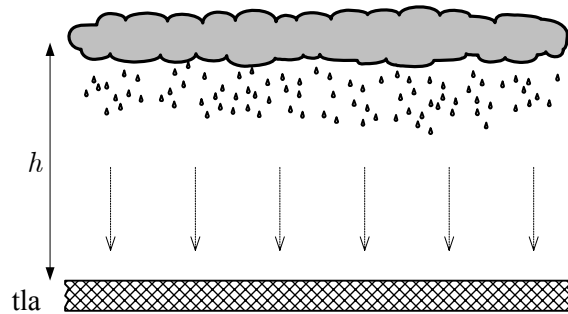
(1 točka)

7. Ko je splav v vodi, je delno potopljen. Izračunajte prostornino potopljenega dela splava. Gostota vode je $1,0 \text{ g cm}^{-3}$.

(2 točki)

3. NALOGA

Na področju s površino 100 km^2 je iz oblakov, ki so na višini 1500 m , enakomerno padal dež. Padavine bi tvorile vodno plast debeline $1,0 \text{ cm}$, če ne bi sproti odtekale in pronicale v tla. Gostota vode je 1 g cm^{-3} .



1. Izračunajte maso vode, ki je v obliki dežja padla na površje tal.

(1 točka)

2. Izračunajte, za koliko se je spremenila potencialna energija vode, ki je v obliki padavin padla z višine oblakov na tla. Pri računanju privzemite, da je debelina oblakov zanemarljivo tanka v primerjavi z razdaljo med oblaki in tlemi.

(1 točka)

Privzemite, da je voda, ki je v obliki dežja padla na tla, nastala s kondenzacijo vodne pare v oblaku.

3. Izračunajte, koliko energije se je zaradi kondenzacije vode v oblak sprostilo v ozračje. Pri izračunu uporabite specifično izparilno toploto vode pri temperaturi vrelišča ($2,3 \text{ MJ kg}^{-1}$).

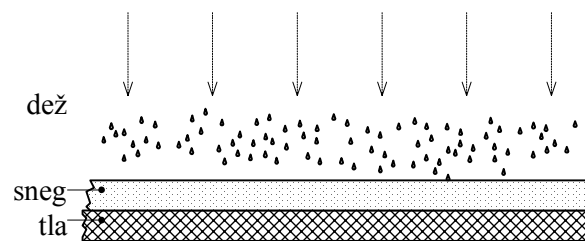
(1 točka)

Privzemite, da je 50 % energije, ki se je sprostila pri kondenzaciji, prevzel zrak med tlemi in oblaki. Prostornina tega zraka je 150 km^3 , njegova povprečna gostota pa $1,3 \text{ kg m}^{-3}$. Specifična toplota zraka pri stalnem tlaku je $1010 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

4. Izračunajte, za koliko stopinj se je zaradi sproščene izparilne toplote vode segrel zrak na območju padavin.

(3 točke)

Na tleh na območju padavin leži debela plast snega s temperaturo $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Padavine, ki padajo na tla, imajo temperaturo $5,0 \text{ }^\circ\text{C}$, odtekajoča voda pa temperaturo $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Specifična talilna toplota snega je 334 kJ kg^{-1} , specifična toplota vode pa $4,2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$:



5. Izračunajte maso snega, ki se stali, ko nanj pade vsa voda v obliki dežja. Privzemite, da prevzame sneg vso toploto, ki jo dež odda.

(2 točki)

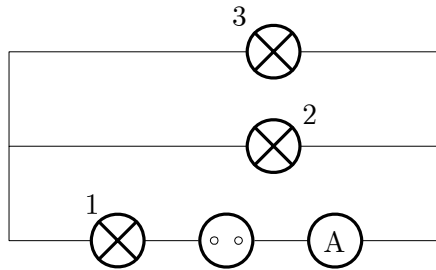
Plast debeline $1,0 \text{ cm}$ dežja je padla na tla v času $5,0 \text{ h}$. Privzemite, da se sneg tali hkrati s padanjem dežja, brez časovne zakasnitve.

6. Izračunajte masni pretok vode, ki pronica in teče v tla na območju padavin.

(2 točki)

4. NALOGA

Spodnja slika prikazuje vezje, ki ga sestavljajo tri enake žarnice, baterija z zanemarljivim notranjim uporom in idealni ampermeter. Gonilna napetost baterije je $9,0\text{ V}$.



1. Ampermeter kaže tok $0,90\text{ A}$. Kolikšen je tok, ki teče skozi žarnico št. 2?

(1 točka)

2. Izračunajte skupni upor vezja, ki je priključeno na baterijo.

(1 točka)

3. Izračunajte upor vsake posamezne žarnice.

(2 točki)

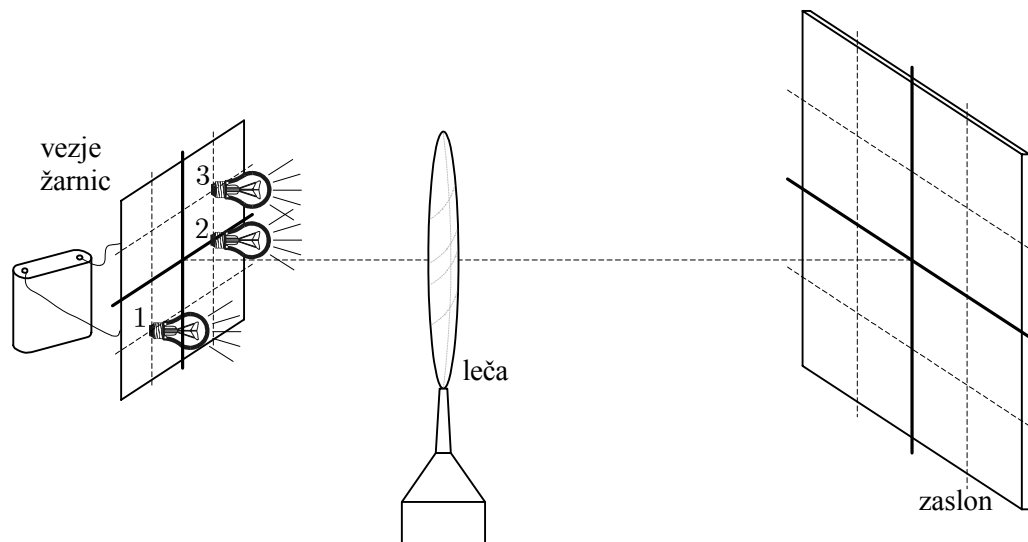
4. Izračunajte električno delo, ki ga v času 30 s prejme žarnica št. 3.

(2 točki)

5. Kako bi se spremenila svetlost žarnice številka 1 (sveti močnejše, šibkeje ali enako), če bi žarnico številka 2 odvili, tako da tok skozi njo ne bi več tekkel? Odgovor utemeljite.

(1 točka)

Vezje pritrdimo na trdno in ravno podlago ter ga postavimo pred zbiralno lečo, kakor kaže slika. Lečo in zaslon premikamo, dokler na zaslonu ne nastane ostra slika žarnic. Tedaj meri razdalja med ravnino vezja in lečo 12 cm, razdalja med lečo in zaslonom pa 24 cm :



6. Izračunajte goriščno razdaljo leče.

(1 točka)

7. Na zgornji sliki (s krogci) označite mesta, kjer nastanejo slike žarnic na zaslonu, če ga opazujemo z iste strani, kakor je leča. V krogce vpišite številke, ki ustrezajo oznakam posameznih žarnic.

(1 točka)

8. Razdalja med žarnicama št. 2 in 3 je 2,0 cm. Izračunajte razdaljo med slikama teh dveh žarnic na zaslonu.

(1 točka)

5. NALOGA

Radioaktivni vzorec z aktivnostjo $1,0 \cdot 10^{10}$ Bq seva fotone z valovno dolžino 1,0 nm .

1. Koliko fotonov zapusti vzorec vsako sekundo?

(1 točka)

2. Izračunajte energijo posameznega fotona.

(1 točka)

3. Izračunajte energijski tok fotonov.

(1 točka)

4. Izračunajte, za koliko se zaradi izsevane energije v sekundi zmanjša masa vzorca.

(1 točka)

Začetna aktivnost vzorca je $A_0 = 1,0 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$. V enem letu se njegova aktivnost zmanjša na tri četrtine začetne aktivnosti $A_{(t=1 \text{ leto})} = \frac{3}{4} A_0$.

5. Izračunajte razpolovni čas vzorca.

(2 točki)

6. Izračunajte začetno število radioaktivnih delcev v vzorcu.

(2 točki)

7. Izračunajte, za koliko bi se v enem dnevu segrel 1,0 g vode, če bi se v njem absorbiral vsak stoti foton, ki ga izseva vzorec. Specifična toplota vode je $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

(2 točki)

Prazna stran