



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center

JESENSKI IZPITNI ROK

F I Z I K A

≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡

Četrtek, 28. avgust 2008 / 105 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 dva ocenjevalna obrazca.**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 ocenjevalna obrazca).

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 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 štiri naloge, ki ste jih reševali.

1	2	3	4	5

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 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 20 strani, od tega 5 praznih.

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	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	58,9 Co kobalt 27	58,7 Ni nikelj 28	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	(97) 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	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) 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

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

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

$$F = IlB \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = NISB \sin \alpha$$

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

$$U_i = l\omega B$$

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

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

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

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

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

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

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

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

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

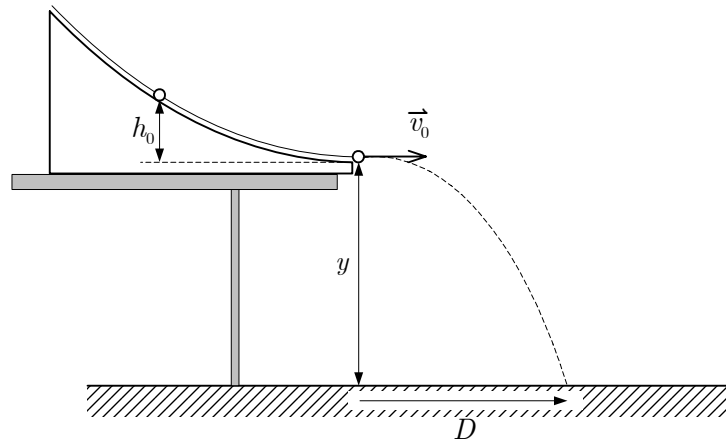
$$A = N\lambda$$

Prazna stran

OBRNITE LIST.

1. NALOGA

Po žlebu spuščamo kovinske kroglice. Ob vznožju je žleb usmerjen vodoravno, tako da lahko tir kroglice po zapustitvi žleba opišemo kot vodoravni met. Kroglice padajo na tla, ki so za y pod spodnjo točko žleba.



Pri poskusu spreminjamo začetno višino (h_0), s katere spuščamo kroglice v žlebu, in merimo vodoravno razdaljo, ki jo kroglice prepotujejo na poti do tal (D). Dobimo naslednje rezultate:

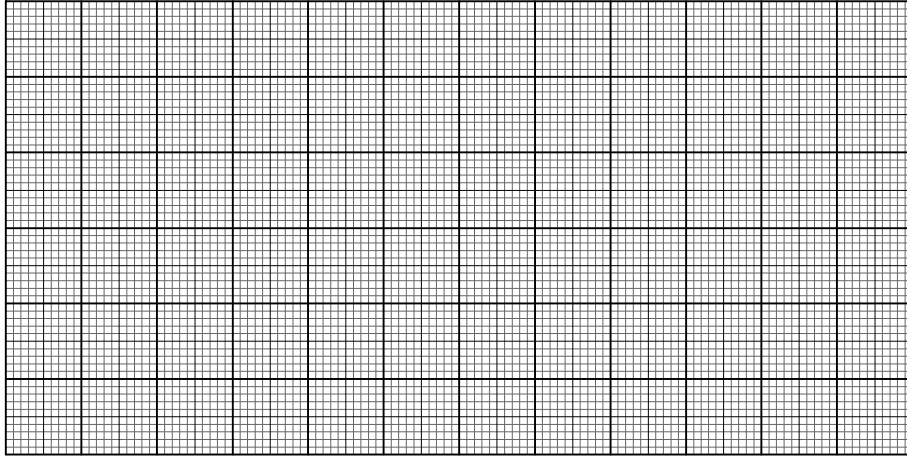
i	h_0 [cm]	D [m]	v_0 [m s^{-1}]
1	5,0	0,40	
2	15	0,69	
3	20	0,80	
4	25	0,89	
5	30	0,98	
6	40	1,13	

Hitrost, s katero kroglica zapusti žleb, ocenimo z enačbo: $v_0 = \sqrt{2gh_0}$.

- Izračunajte hitrost kroglice za vsako višino, s katere jo spustimo, in vrednost vpišite v ustrezno mesto v preglednici (4. stolpec).

(1 točka)

2. Narišite graf, ki kaže, kako je domet kroglice (D) odvisen od začetne hitrosti, s katero kroglica zapusti žleb (v_0). Za vsak par podatkov iz preglednice vrišite točko v koordinatni sistem in narišite premico, ki se točkam najbolj prilega.



(3 točke)

3. Na premici označite dve točki, odčitajte njuni koordinati in iz njih izračunajte smerni koeficient premice v grafu. Ne pozabite napisati enote smernega koeficienta.

(1 točka)

4. Pojasnite, kakšen je pri opisanem poskusu fizikalni pomen izračunanega smernega koeficienta narisane premice.

(1 točka)

5. Izračunajte višino najnižje točke žleba nad tlemi (na skici označena z y). Pri tem lahko uporabite pri prejšnjem vprašanju izračunani naklon premice.

(2 točki)

6. Izračunajte ali iz grafa odčitajte, kolikšna mora biti hitrost, s katero kroglica zapusti žleb (v_0), da bo domet (D) enak višini padanja (y).

(1 točka)

Relativna natančnost, s katero merimo začetno višino kroglice v žlebu, je 6 %, relativna natančnost, s katero merimo domet kroglice na tleh, pa 3 %.

7. Izračunajte relativno natančnost začetne hitrosti kroglice (v_0).

(1 točka)

Prazna stran

OBRNITE LIST.

2. NALOGA

Akumulacijsko jezero leži na nadmorski višini 750 m. Njegova površina ima obliko kroga s polmerom 50 m, njegova povprečna globina je 2,2 m. Gostota vode v jezeru je $1,0 \text{ kg dm}^{-3}$. Specifična toplota vode je $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

1. Izračunajte maso vode v jezeru. Privzemite, da ima jezero obliko valja.

(2 točki)

2. Izračunajte, koliko toplote prejme voda v jezeru, če se segreje za $10 \text{ }^\circ\text{C}$.

(1 točka)

Pozimi nastane na jezeru 30 cm debela plast ledu. Gostota ledu je $0,90 \text{ kg dm}^{-3}$. Specifična talilna toplota ledu je 336 kJ kg^{-1} .

3. Izračunajte, koliko toplote odda jezero v okolico med zmrzovanjem vode.

(2 točki)

4. Pojasnite, katera lastnost vode je bistvena, da led nastaja na površju jezera, ne pa na dnu ali kakšni drugi globini.

(1 točka)

V jezero priteka potok, ki v povprečju dovede vsako sekundo $2,5 \text{ m}^3$ vode. Iz jezera teče voda po cevi premera 80 cm v hidroelektrarno, ki leži na nadmorski višini 320 m . Po cevi odteka prav toliko vode, kolikor je v jezero priteka.

5. Izračunajte, kolikšen je masni tok vode v cevi.

(1 točka)

6. Izračunajte, kolikšna je potencialna energija kubičnega metra vode v jezeru glede na elektrarno.

(1 točka)

7. Izračunajte, kolikšna je maksimalna moč elektrarne, če privzamemo, da izkoristi 60% potencialne energije, ki jo ima voda v jezeru.

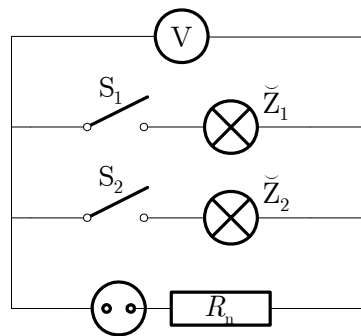
(2 točki)

3. NALOGA

1. Z enačbo zapišite zvezo med napetostjo na žarnici, uporom žarnice in električno močjo, ki jo porablja žarnica.

(1 točka)

Baterijo z gonilno napetostjo $9,0\text{ V}$ in notranjim uporom, ki ni zanemarljivo majhen, priključimo v električno vezje, ki ga kaže slika. V vezju sta še stikali S_1 in S_2 , voltmeter ter dve enaki žarnici \check{Z}_1 in \check{Z}_2 . Na vsaki od žarnic piše $6,0\text{ V}$; $2,4\text{ W}$.



2. Izračunajte upor žarnice, kakršna je uporabljena v vezju.

(1 točka)

Ko sta stikali izključeni, kaže voltmeter $9,0\text{ V}$. V nekem trenutku vključimo stikalo S_1 in voltmeter tedaj kaže $6,0\text{ V}$.

3. Izračunajte tok skozi žarnico \check{Z}_1 , ko je vklopljeno stikalo S_1 .

(1 točka)

4. Kolikšen je padec napetosti na notranjem uporih baterije, ko je vklopljeno stikalo S_1 ?
(1 točka)

5. Izračunajte notranji upor baterije.
(1 točka)

V nekem trenutku vključimo še stikalo S_2 .

6. Izračunajte skupni upor obeh žarnic, ko sta vezani vzporedno.
(1 točka)

7. Izračunajte tok, ki teče skozi baterijo, in napetost, ki jo kaže voltmeter, ko sta vključeni obe stikali.
(2 točki)

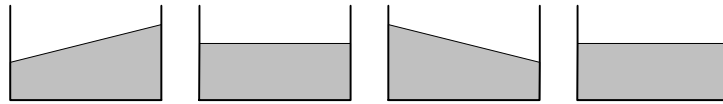
8. Ali je moč, ki jo porabljata žarnici, ko je vključeno samo stikalo S_1 , večja, manjša ali enaka moči, ki jo porabljata obe žarnici skupaj, ko sta vključeni obe stikali? Odgovor utemeljite z računom.
(2 točki)

4. NALOGA

1. Z enačbo zapišite lomni zakon in pojasnite pomen količin, ki nastopajo v enačbi.

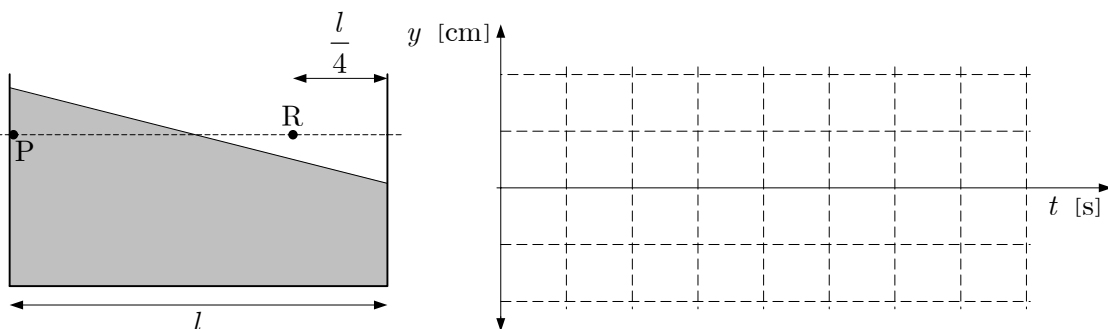
(1 točka)

Akvarij miruje na mizi. Če ga na eni strani privzdignemo in spustimo nazaj na mizo, voda v akvariju sinusno zaniha s frekvenco 1,5 Hz. Spodnje slike prikazujejo gladino vode v akvariju v enakomernih časovnih presledkih.



2. V točki P ob robu akvarija niha gladina z največjo amplitudo 3,0 cm. Za dva nihaja narišite graf odmika gladine na tem mestu v odvisnosti od časa.

(1 točka)



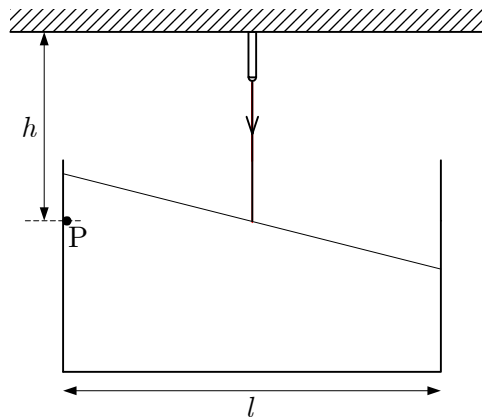
3. V isti koordinatni sistem narišite za ista dva nihaja še graf odmika gladine v odvisnosti od časa za nihanje gladine v točki R, ki je za četrtino širine akvarija oddaljena od desnega roba. Označite, katera krivulja ustreza nihanju gladine v točki P.

(2 točki)

4. Izračunajte, s kolikšno največjo hitrostjo in s kolikšnim največjim pospeškom se giblje gladina ob robu akvarija v navpični smeri.

(2 točki)

Nad sredino akvarija je pritrjen laser, ki sveti navpično navzdol. Del laserske svetlobe se na gladini odbije, del pa se lomi v vodo.



5. Na zgornjo sliko narišite odbiti in lomljeni žarek v trenutku, ko je vodna gladina v narisani legi.

(2 točki)

Nad akvarijem je raven strop, ki je za $h = 50$ cm oddaljen od mirujoče gladine vode v akvariju. Dolžina akvarija je $l = 60$ cm.

6. Izračunajte, s kolikšno amplitudo niha svetla pika na stropu, ki nastane po odboju laserskega curka na vodni gladini.

(2 točki)

5. NALOGA

1. Z besedami na kratko pojasnite bistvo pojava, ki mu pravimo fotoefekt.

(1 točka)

Na neprevodni vrvici visi nenaektrena kroglica iz cinka. Na kroglico usmerimo svetlobo iz svetilke, ki oddaja enobarvno svetlobo z valovno dolžino 210 nm .

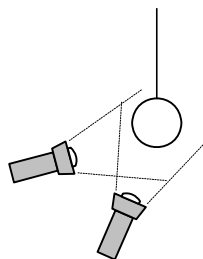
2. Izračunajte energijo fotonov te svetlobe in rezultat izrazite v enoti eV .

(1 točka)

3. Izstopno delo za cink je 4,31 eV . Izračunajte največjo kinetično energijo izstopajočih elektronov.

(1 točka)

K prvi svetilki dodamo še eno enako svetilko in z obema hkrati obsevamo cinkovo kroglico, kakor kaže slika.



4. Kolikšna je v tem primeru največja kinetična energija izstopajočih elektronov: večja, manjša ali enaka kakor v primeru, ko smo kroglico obsevali le z eno svetilko? Odgovor na kratko utemeljite.

(1 točka)

Nevtralno cinkovo kroglico iz prvega poskusa nabijemo z nabojem $e = -10 \text{ nA s}$.

5. Izračunajte, koliko osnovnih nabojev je potrebnih, da ima kroglica naboj -10 nA s .

(1 točka)

6. Izračunajte velikost električne poljske jakosti v točki, ki je $1,0 \text{ m}$ oddaljena od središča kroglice.

(2 točki)

Na nabito kroglico spet usmerimo ultravijolično svetlobo z valovno dolžino 210 nm .

7. Ali se velikost naboja kroglice pri tem zmanjšuje, povečuje ali ostane enaka? Odgovor na kratko utemeljite.

(1 točka)

8. Izračunajte, v kolikšnem času bi nevtralizirali naboj na kroglici, ki je nabita z nabojem $e = -10 \text{ nA s}$, če ji približamo vzorec radioaktivnega izotopa americija ${}_{95}^{241}\text{Am}$, ki seva delce alfa. V vzorcu je $3,0 \cdot 10^{18}$ radioaktivnih atomov americija, razpolovni čas ${}_{95}^{241}\text{Am}$ pa je 432 let . Računajte, kakor da vsi izsevani delci alfa zadenejo kroglico.

(2 točki)

Prazna stran

Prazna stran

Prazna stran