



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 ≡≡≡

Petek, 29. 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 4 prazne.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

		relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število																																																																										
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																																																																					
1,01 H vodik 1	9,01 Be berilij 4	10,8 B bor 5	12,0 C ogjik 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	(268) Lr lavrencij 103

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

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

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

$$A = N\lambda$$

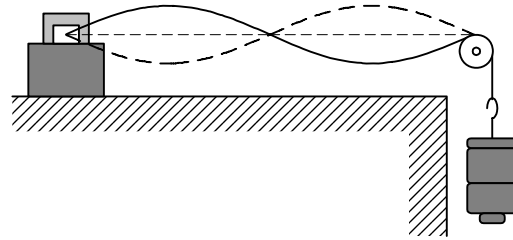
Prazna stran

OBRNITE LIST.

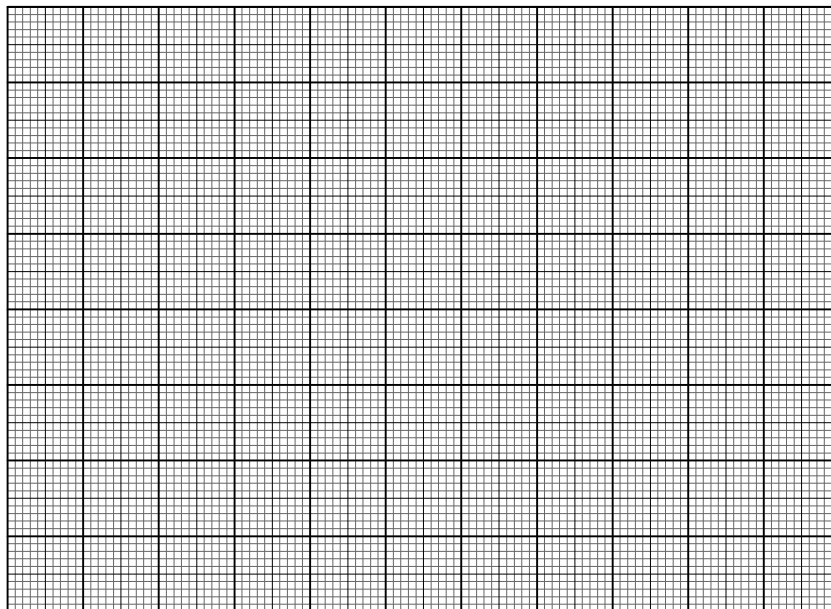
1. NALOGA

Pri nekem poskusu opazujemo stoječe valovanje na vrvici. Vrvico na enem koncu natakemo na nihajoče pero brnača, na drugem pa speljemo prek škripca in na konec obesimo uteži, kakor kaže slika. Med brnačem in škripcem nastane na vrvici stoječe valovanje. Ko na njej visijo uteži s skupno maso 170 g, nastane na vrvici stoječe valovanje z dvema hrbtoma ter vozli na koncih in sredini vrvice. Pri poskusu spreminjamo maso uteži in štejemo hrbte na vrvici. Podatki so zbrani v razpredelnici.

m [g]	Št. hrbtov	F [N]
170	2	
75	3	
45	4	
29	5	
18	6	
12	7	



- V tretjem stolpcu dopolnite razpredelnico s podatki za silo, ki nateza vrvico. (1 točka)
- Narišite graf, ki kaže, kako je število hrbtov stoječega valovanja odvisno od sile, ki nateza vrvico. (3 točke)



Pero brnača niha s frekvenco $50 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$. Med peresom brnača in škripcem je razdalja $90 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$.

3. Kolikšna je valovna dolžina valovanja, ko sta na vrvici dva hrbta (gl. sliko ob razpredelnici).

(1 točka)

4. Izračunajte, kolikšna je relativna napaka valovne dolžine v tem primeru.

(1 točka)

5. Izračunajte, kolikšna je hitrost širjenja valovanja po vrvici takrat, ko je napeta s silo $1,7 \text{ N}$.
Izračunajte tudi absolutno napako te hitrosti.

(2 točki)

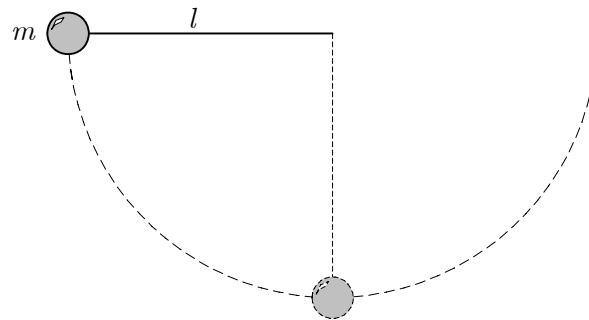
Hitrost širjenja valovanja po vrvici lahko izračunamo z enačbo $c = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$, pri čemer je μ masa dolžinske enote vrvice.

6. Izračunajte μ za vrvico, ki smo jo uporabili pri poskusu. Izračunajte tudi relativno napako količine μ . Privzemite, da je napaka pri merjenju sile zanemarljiva.

(2 točki)

2. NALOGA

Na vrstico obesimo žogico iz mehkega blaga, napolnjeno s svinčnimi šibrami. Teža žogice je 20 N. Z roko jo povlečemo tako, da tvori vrstica z navpičnico kot 90° . Ko žogico spustimo, se giblje po krožnici, kakor kaže slika. Dolžina vrvice je 25 cm.

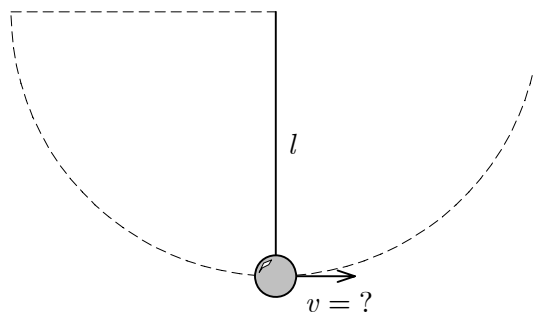


1. Izračunajte razliko med potencialno energijo, ki jo ima žogica takrat, ko je v najvišji legi, in potencialno energijo, ki jo ima žogica takrat, ko potuje skozi najnižjo lego.

(1 točka)

2. Izračunajte hitrost, s katero potuje žogica skozi najnižjo lego. Upora zraka v tem in naslednjih računih ne upoštevajte.

(2 točki)

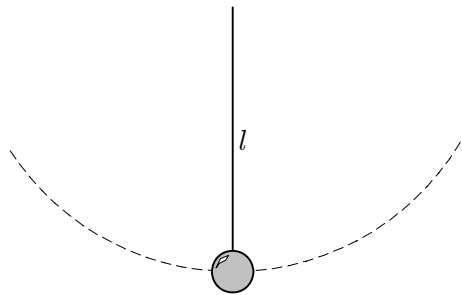


3. Izračunajte radialni pospešek, ki ga ima žogica takrat, ko se giblje skozi najnižjo lego.

(1 točka)

4. Na spodnjo skico vrišite vse sile, ki delujejo na žogico takrat, ko potuje skozi najnižjo lego. Sile označite in jih poimenujte oziroma navedite, za katero silo gre.

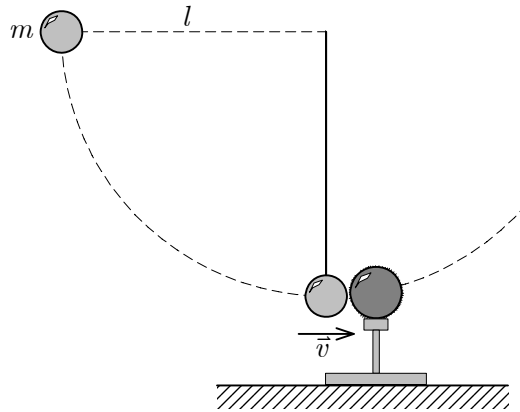
(1 točka)



5. Izračunajte silo, s katero je napeta vrvica takrat, ko potuje žogica skozi najnižjo lego.

(2 točki)

Na podstavku miruje žogica, ki ima na obodu prilepljen ježkasti trak. Njena teža je 10 N. Na vrvi viseča žogica iz blaga trči ob žogico z ježki tako, kakor kaže slika. Žogici se pri trku sprimeta. Podatki za žogico na vrvi so enaki kakor v prvem delu naloge.



6. Izračunajte hitrost, s katero se sprijeti žogici gibljeta takoj po trku.

(1 točka)

7. Izračunajte najvišjo višino, do katere se dvigne težišče sprijetih žogic.

(1 točka)

8. Izračunajte sunek sile, s katerim je gibajoča se žogica iz blaga potisnila mirujočo žogico pri trku med njima.

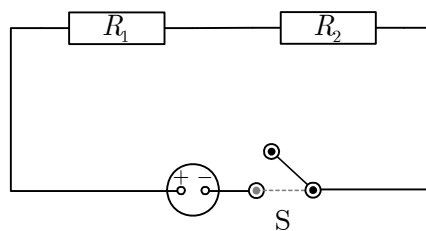
(1 točka)

3. NALOGA

1. Z enačbo zapišite Ohmov zakon in poimenujte količine, ki nastopajo v njej.

(1 točka)

Na baterijo z zanemarljivo notranjo upornostjo in gonilno napetostjo $U_g = 9,0 \text{ V}$ priključimo zaporedno vezana upornika $R_1 = 15 \Omega$ in $R_2 = 30 \Omega$.



2. Izračunajte, kolikšen tok teče po vezju, ko sklenemo stikalo.

(1 točka)

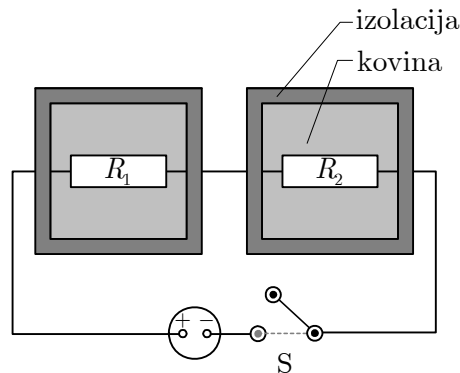
3. Izračunajte padca napetosti na uporih R_1 in R_2 .

(1 točka)

4. Izračunajte električno moč, ki jo porabljata upora R_1 in R_2 .

(2 točki)

Opisano vezje je del poskusa, v katerem uporabimo upora za segrevanje dveh enakih kovinskih kock, ki sta obdani s plastjo toplotnega izolatorja (gl. sliko). Masa vsake kocke je $0,10 \text{ kg}$, specifična toplota snovi, iz katere sta kocki, je $130 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Na začetku poskusa je temperatura obeh kock in okolice $20 \text{ }^\circ\text{C}$.



5. Izračunajte spremembo temperature vsake od kock po tem, ko stikalo vezja na sliki sklenemo za 10 s . Privzemite, da sta masi uporov zanemarljivi v primerjavi z masama kock in da med segrevanjem ne uide v okolico nič toplote.

(2 točki)

6. Izračunajte toplotni tok, ki bi pri izračunani končni temperaturi prve kocke uhajal skozi plast izolacije z debelino $2,0 \text{ mm}$. Stranica kocke meri $5,0 \text{ cm}$, koeficient toplotne prevodnosti izolacijske snovi je $0,050 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

(2 točki)

7. Izračunajte, za koliko je temperatura prve kovinske kocke po dolgem času večja od temperature okolice. Privzemite, da je tok skozi električna upornika konstanten in da se kocki ohlajata le s prevajanjem toplote skozi izolacijo.

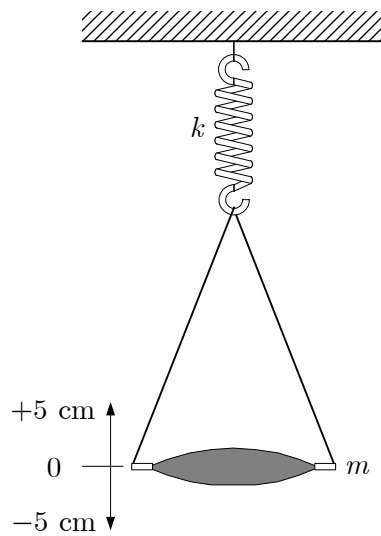
(1 točka)

4. NALOGA

1. Zapišite enačbo, ki povezuje goriščno razdaljo, razdaljo med predmetom in lečo ter razdaljo med sliko in lečo. Pojasnite oznake, ki nastopajo v enačbi.

(1 točka)

Zbiralna leča z maso 0,20 kg in premerom 8,0 cm je z vrvico obešena na vzmet, kakor kaže slika. Goriščna razdalja leče je 12,0 cm.

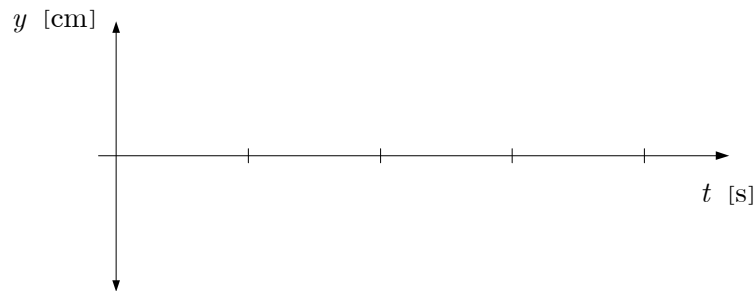


2. Če lečo premaknemo iz mirovne lege, zaniha v navpični smeri s frekvenco 2,0 Hz . Izračunajte koeficient vzmeti.

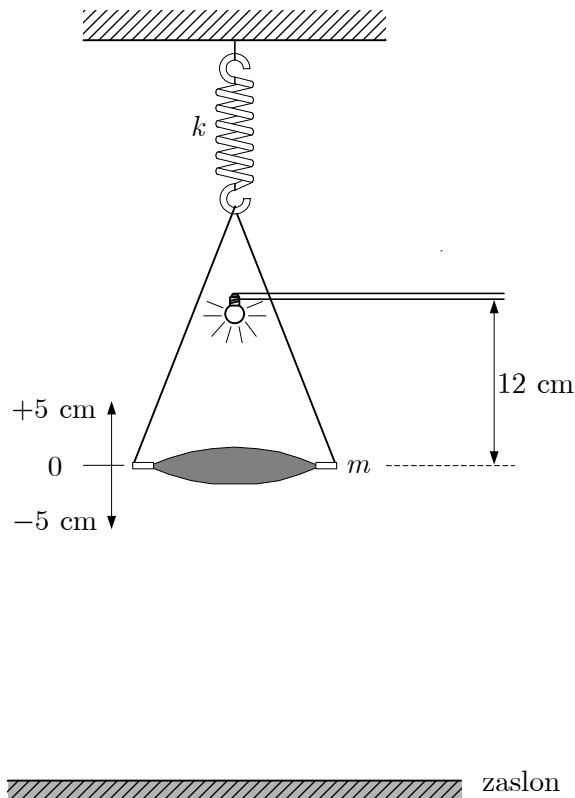
(1 točka)

3. Narišite graf odmika leče v odvisnosti od časa za dva nihaja, če leča niha z amplitudo 5,0 cm .

(1 točka)



V razdalji 12 cm nad mirovno lego leče je pritrjeno mirujoče točkasto svetilo. Žarki, ki gredo skozi lečo, ustvarjajo na zaslonu pod njo svetlo liso v obliki kroga. Ko leča niha, se premer kroga na zaslonu spreminja.



4. Kolikšen je premer kroga na zaslonu v trenutku, ko je gorišče leče na mestu točkastega svetila? Odgovor utemeljite z računom, skico ali sklepom.

(2 točki)

5. Če lečo zanihamo z amplitudo $5,0 \text{ cm}$, opazimo, da nastane na zaslonu ostra slika svetila, ko je leča v spodnji skrajni legi. Izračunajte, kolikšna je tedaj razdalja med lečo in zaslonom.

(2 točki)

6. Izračunajte, v kolikšni razdalji od leče nastane slika svetila takrat, ko je leča v zgornji skrajni legi.

(2 točki)

7. Ali je slika v tem primeru prava ali navidezna? Odgovor utemeljite z računom, skico ali sklepom.

(1 točka)

5. NALOGA

1. Z besedami pojasnite bistvo dogajanja pri pojavu, ki mu pravimo fotoefekt.

(1 točka)

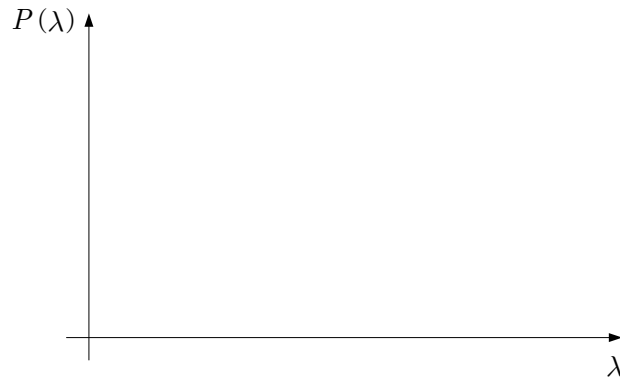
V žarnici je žarilna nitka s površino $1,4 \text{ cm}^2$. S tokom jo segrejemo na temperaturo 2000 K . Nitka seva kot črno telo.

2. Izračunajte sevalni tok (P), ki ga žarnica seva v prostor.

(1 točka)

3. V diagram vrišite približno obliko spektra svetlobe, ki jo oddaja žarnica.

(1 točka)



4. Izračunajte gostoto svetlobnega toka žarnice na razdalji $2,0 \text{ m}$ od žarnice. Privzemite, da žarnica sveti kot točkasto svetilo.

(1 točka)

Dva metra od žarnice je fotocelica. Svetloba pada pravokotno na površino fotokatode v fotocelici. Površina fotokatode je $0,50 \text{ cm}^2$.

5. Izračunajte osvetljenost fotokatode.

(1 točka)

6. Izračunajte število fotonov, ki padejo vsako sekundo na fotokatodo, če je povprečna valovna dolžina vpadne svetlobe 700 nm .

(2 točki)

Vsak petstoti foton izbije iz fotokatode en elektron.

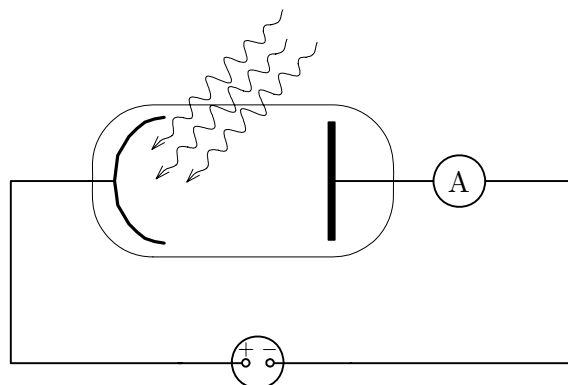
7. Izračunajte, kolikšen električni tok teče skozi fotocelico zaradi izbitih elektronov iz fotokatode, če je ta priključena na majhno napetost v prevodni smeri.

(1 točka)

Svetlobo pošljemo skozi filter, ki prepušča le svetlobo valovne dolžine 600 nm . Ta svetloba osvetljuje fotokatodo. Izstopno delo za to fotokatodo je $1,3 \text{ eV}$.

8. Izračunajte mejno vrednost zaporne napetosti za fotocelico v tem primeru.

(2 točki)



Prazna stran

Prazna stran

Prazna stran