



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

FIZIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

Četrtek, 30. avgust 2012 / 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 začenjajte 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 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 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 24 strani, od tega 3 prazne.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	1,01 H vodik 1							4,00 He helij 2
2.	6,94 Li litij 3	9,01 Be berilij 4		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
3.	23,0 Na natrij 11	24,3 Mg magnezij 12		28,1 Si silicij 14	31,0 P fosfor 15	32,1 S žveplo 16	35,5 Cl klor 17	39,9 Ar argon 18
4.	39,1 K kalij 19	40,1 Ca kalcij 20		65,4 Zn cink 30	74,9 As arzen 33	79,0 Se selen 34	79,9 Br brom 35	83,8 Kr kripton 36
5.	85,5 Rb rubidij 37	87,6 Sr stroncij 38		115 In indij 49	122 Sb antimon 51	128 Te telur 52	127 I jod 53	131 Xe ksenon 54
6.	133 Cs cezij 55	137 Ba barij 56		204 Tl talij 81	209 Pb svinec 82	209 Po polonij 84	(210) At astat 85	(222) Rn radon 86
7.	(223) Fr francij 87	(226) Ra radij 88		201 Hg živo srebro 80	197 Au zlato 79	197 Pt platina 78	(272) Rg rentgenij 111	
				58,7 Ni nikelj 28	58,9 Co kobalt 27	58,9 Fe železo 26	58,7 Ni nikelj 28	
				63,5 Cu bakar 29	55,8 Fe železo 26	55,8 Fe železo 26	63,5 Cu bakar 29	
				108 Ag srebro 47	103 Rh rodij 45	101 Ru rutenij 44	108 Ag srebro 47	
				112 Cd kadmij 48	103 Rh rodij 45	101 Ru rutenij 44	112 Cd kadmij 48	
				115 In indij 49	103 Rh rodij 45	101 Ru rutenij 44	115 In indij 49	
				197 Au zlato 79	192 Ir iridij 77	190 Os osmij 76	197 Au zlato 79	
				(272) Rg rentgenij 111	(276) Mt meitnerij 109	(277) Hs hassij 108	(272) Rg rentgenij 111	
				(281) Ds darmstadtij 110	(276) Mt meitnerij 109	(277) Hs hassij 108	(281) Ds darmstadtij 110	
				157 Gd gadolinij 64	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	157 Gd gadolinij 64	
				163 Dy disprozij 66	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	163 Dy disprozij 66	
				(252) Es einsteinij 99	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	(252) Es einsteinij 99	
				(251) Cf kalifornij 98	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	(251) Cf kalifornij 98	
				167 Er erbij 68	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	167 Er erbij 68	
				169 Tm tulij 69	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	169 Tm tulij 69	
				(258) Md mendelevij 101	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	(258) Md mendelevij 101	
				173 Yb iterbij 70	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	173 Yb iterbij 70	
				(262) Lr lavrencij 103	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	(262) Lr lavrencij 103	
				175 Lu lutecij 71	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	175 Lu lutecij 71	
				(259) No nobelij 102	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	(259) No nobelij 102	
				100 Fm fermij 100	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	100 Fm fermij 100	
				101 Md mendelevij 101	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	101 Md mendelevij 101	
				102 No nobelij 102	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	102 No nobelij 102	
				99 Es einsteinij 99	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	99 Es einsteinij 99	
				97 Bk berkelij 97	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	97 Bk berkelij 97	
				96 Cm curij 96	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	96 Cm curij 96	
				94 Pu plutonij 94	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	94 Pu plutonij 94	
				93 Np neptunij 93	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	93 Np neptunij 93	
				92 U uran 92	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	92 U uran 92	
				91 Pa protaktinij 91	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	91 Pa protaktinij 91	
				90 Th torij 90	(243) Am amerij 95	(244) Pu plutonij 94	90 Th torij 90	
				140 Ce cerij 58	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	140 Ce cerij 58	
				141 Pr prazeodim 59	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	141 Pr prazeodim 59	
				144 Nd neodim 60	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	144 Nd neodim 60	
				145 Pm prometij 61	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	145 Pm prometij 61	
				141 Pr prazeodim 59	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	141 Pr prazeodim 59	
				142 Sm samarij 62	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	142 Sm samarij 62	
				143 Eu evropij 63	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	143 Eu evropij 63	
				144 Gd gadolinij 64	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	144 Gd gadolinij 64	
				145 Tb terbij 65	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	145 Tb terbij 65	
				146 Dy disprozij 66	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	146 Dy disprozij 66	
				147 Ho holmij 67	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	147 Ho holmij 67	
				148 Er erbij 68	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	148 Er erbij 68	
				149 Tm tulij 69	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	149 Tm tulij 69	
				150 Yb iterbij 70	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	150 Yb iterbij 70	
				151 Lu lutecij 71	152 Eu evropij 63	150 Sm samarij 62	151 Lu lutecij 71	

relativna atomska masa
simbol
ime elementa
vrstno število

Lantanoidi

Aktinoidi

Konstante in enačbe

srednji polmer Zemlje	$r_z = 6370 \text{ km}$
težni pospešek	$g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$
hitrost svetlobe	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$
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

$$s = vt$$

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

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

$$v = v_0 + at$$

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

$$v = \frac{1}{t_0}$$

$$\omega = 2\pi v$$

$$v_0 = \frac{2\pi r}{t_0}$$

$$a_r = \frac{v_0^2}{r}$$

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

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

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

Sila

$$g(r) = g \frac{r_z^2}{r^2}$$

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

$$M = rF \sin \alpha$$

$$\Delta p = \rho gh$$

Energija

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

$$A = Fs \cos \varphi$$

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

$$W_p = mgh$$

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

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

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

$$A = -p\Delta V$$

Elektrika

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

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

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

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

$$E = \frac{e}{2\epsilon_0 S}$$

$$e = CU$$

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

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

$$U = RI$$

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

$$U_{\text{ef}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; I_{\text{ef}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$P = UI$$

Magnetizem

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

$$F = I l B \sin \alpha$$

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

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

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

$$M = N I S B \sin \alpha$$

$$\Phi = B S \cos \alpha$$

$$U_i = l v B$$

$$U_i = \omega S B \sin \omega t$$

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

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

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

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

Nihanje in valovanje

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

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

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

$$c = \lambda\nu$$

$$d \sin \alpha = N\lambda$$

$$j = \frac{P}{4\pi r^2}$$

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

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

$$c = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$$

$$\sin \varphi = \frac{c}{v}$$

Toplota

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

$$pV = nRT$$

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

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

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

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

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

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

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

$$j = \sigma T^4$$

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

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

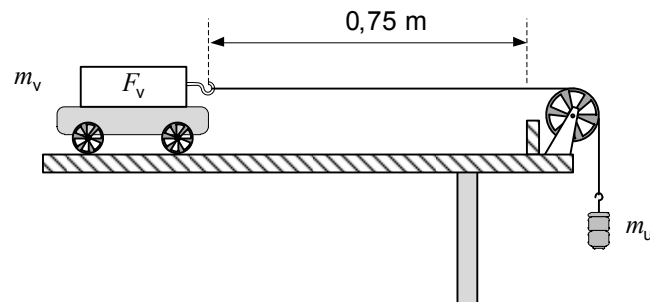
$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

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

$$A = N\lambda$$

1. naloga: Merjenje

Voziček s pritrjenim elektronskim merilnikom sile se lahko giblje po vodoravni mizi brez trenja in upora. Z vrstico, ki je napeljana prek lahkega škripca, povežemo voziček in utež, kakor kaže spodnja slika. Ko voziček spustimo, se enakomerno pospešeno premika do konca mize. Poskus ponovimo večkrat, vsakič z drugačno utežjo. Voziček vsakič postavimo v isto začetno lego, v kateri miruje. Pri poskusu merimo čas (t_i), v katerem voziček prepotuje razdaljo 0,75 m, silo (F_v), s katero je napeta vrstica med pospeševanjem, ter maso uteži (m_u). Rezultati meritev so zbrani v spodnji preglednici.

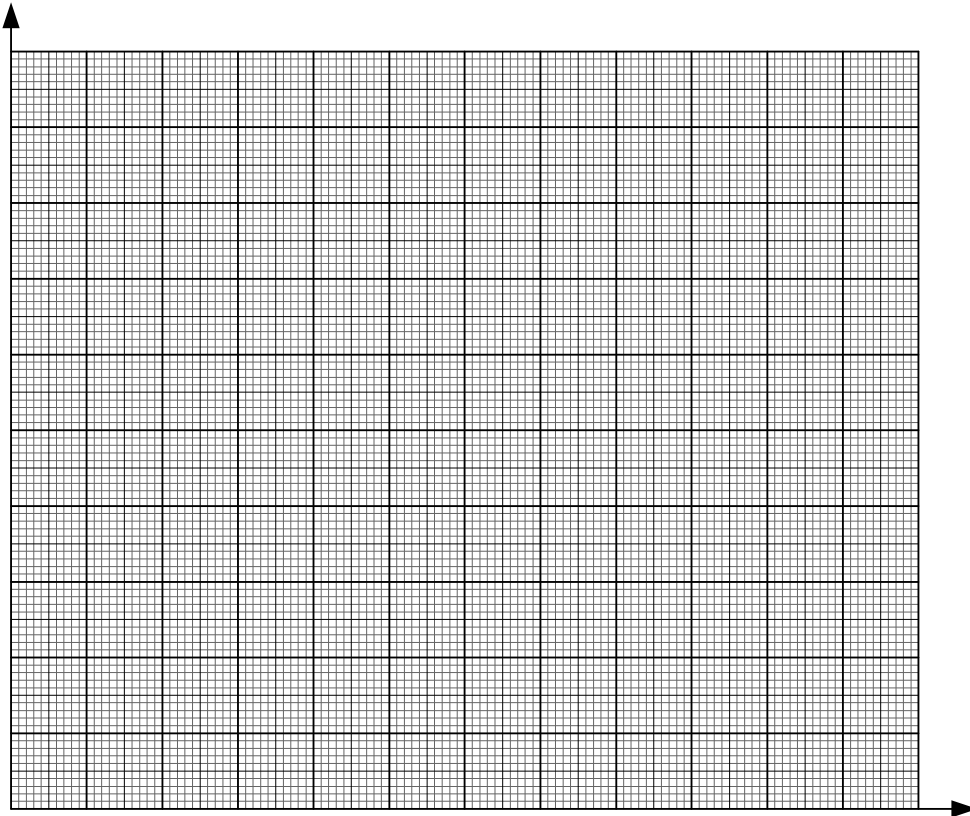


i	m_u [kg]	F_v [N]	t_i [s]	t_i^2 [s ²]	a_i [m s ⁻²]
1	0,020	0,20	1,4		
2	0,060	0,50	0,90		
3	0,10	0,70	0,73		
4	0,14	0,90	0,65		
5	0,20	1,1	0,59		
6	0,24	1,2	0,56		

- 1.1. Dopolnite preglednico v petem in šestem stolpcu. Pospešek izračunajte iz znane poti. Uporbite enačbo za pot pri enakomerno pospešenem gibanju brez začetne hitrosti.

(2 točki)

- 1.2. Narišite graf pospeška vozička v odvisnosti od sile vrvice, ki jo kaže silomer. Skozi točke v grafu narišite premico, ki se jim najbolj prilaga.



(3 točke)

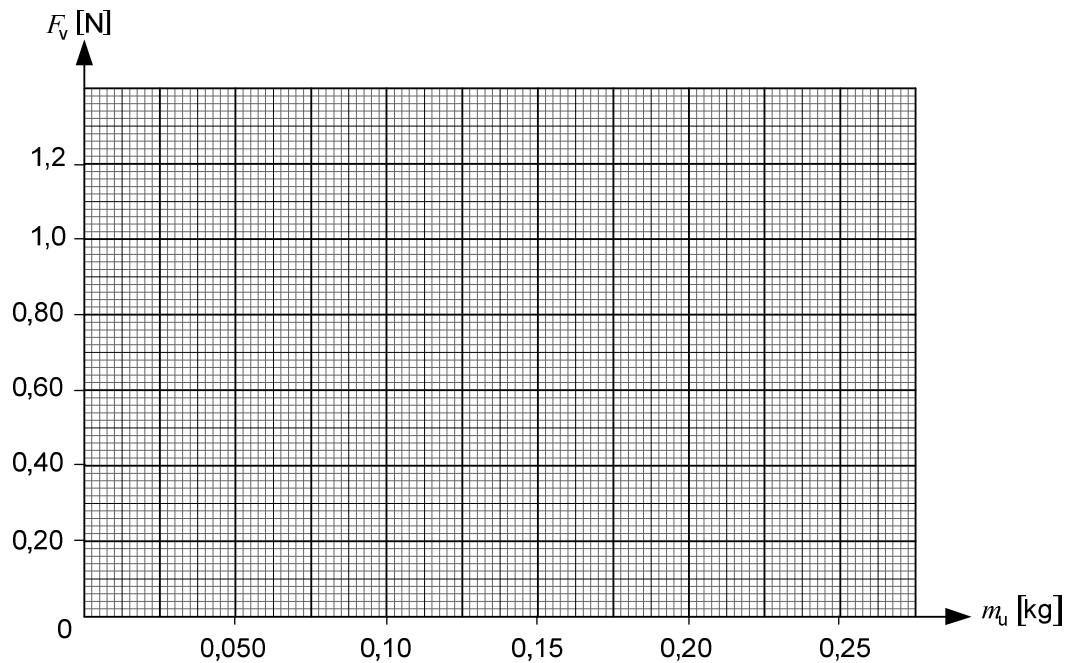
- 1.3. Izračunajte smerni koeficient premice. Na njej jasno označite točki, ki ste ju uporabili za ta izračun. Ne pozabite na enoto koeficienta.

(2 točki)

- 1.4. Z besedami ali enačbo pojasnite fizikalni pomen smernega koeficienta premice, ki ste jo narisali na grafu.

(1 točka)

- 1.5. Narišite graf odvisnosti sile vrvice od mase uteži (gl. podatke v preglednici).



(2 točki)

- 1.6. V zgornji koordinatni sistem vrišite še premico, ki gre skozi izhodišče in ima smerni koeficient enak 10 N kg^{-1} .

(1 točka)

Če voziček miruje, je sila, ki jo kaže silomer (to je sila vrvice), enaka teži uteži. Med pospešenim gibanjem se ta sila in teža uteži razlikujeta.

- 1.7. Na prvem grafu (pospešek v odvisnosti od sile vrvi) odčitajte in zapišite, kolikšna je vrednost pospeška takrat, ko je sila vrvice enaka $1,0 \text{ N}$.

(1 točka)

- 1.8. Na drugem grafu (sila vrvi v odvisnosti od mase uteži) odčitajte in zapišite, kolikšna je velikost mase uteži takrat, ko je vlečna sila vrvi enaka $1,0 \text{ N}$.

(1 točka)

- 1.9. Z besedami ali enačbo pojasnite, zakaj se sila, ki jo kaže silomer, in teža uteži med pospešenim gibanjem vozička razlikujeta.

(2 točki)

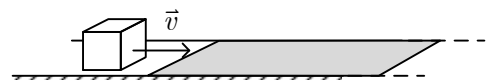
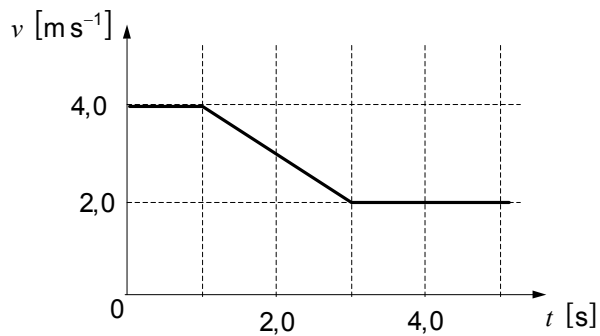
2. naloga: Mehanika

Kocka drsi brez trenja po ledeni podlagi s hitrostjo $4,0 \text{ m s}^{-1}$.

2.1. Izračunajte, koliko časa porabi kocka, da prepotuje razdaljo 10 m .

(1 točka)

Na svoji poti kocka zdrsne čez pas bolj hrapave podlage, kjer jo ustavlja trenje. Potem nadaljuje gibanje brez trenja. Graf kaže spreminjanje hitrosti kocke s časom.



2.2. Izračunajte, kolikšen je koeficient trenja med hrapavo podlago in kocko.

(3 točke)

2.3. Izračunajte razdaljo, ki jo prepotuje kocka po hrapavi podlagi.

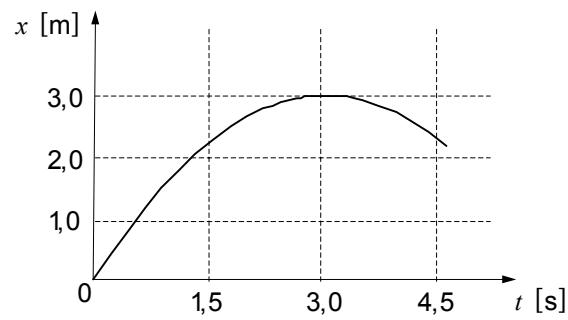
(3 točke)

Med gibanjem kocke po hrapavi podlagi opravi sila trenja -10 J dela.

2.4. Izračunajte maso kocke.

(2 točki)

Kocka pridrsi do vznožja gladkega klanca. Njeno lego na klanecu kot funkcijo časa kaže spodnji graf.



- 2.5. Izračunajte ali odčitajte z grafa, kolikšno razdaljo prepotuje kocka po klanecu do trenutka, ko je njena hitrost enaka nič.

(1 točka)

- 2.6. Izračunajte, za koliko se dvigne težišče kocke od vznožja klanca do lege, v kateri je njena hitrost enaka nič.

(2 točki)

- 2.7. Izračunajte naklon klanca.

(1 točka)

- 2.8. Izračunajte, kolikšna bi morala biti sila lepenja med kocko in klancom, da bi kocka na tem klanecu mirovala.

(2 točki)

3. naloga: Termodinamika

Steklena posoda ima obliko valja z notranjim premerom $2r = 10,0$ cm in notranjo višino $h = 20,0$ cm. Debelina sten posode je 2,0 mm. V posodi je 1,50 l vode. Posoda je tesno zaprta. Nad vodo je helij (plin) pri tlaku 1,00 bar. V začetku imajo vsi deli temperaturo $22,0$ °C.

Nekatere snovne konstante, ki jih boste morda potrebovali pri reševanju naloge:

Koeficient toplotne prevodnosti stekla:

$$1,1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

Temperaturni koeficient prostorninskega raztezka vode:

$$400 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

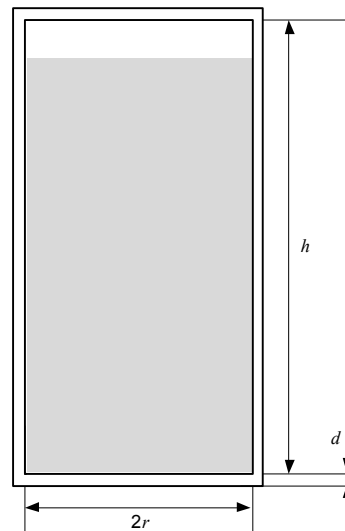
Temperaturni koeficient prostorninskega raztezka stekla:

$$25 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

Specifična toplota vode: $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Specifična toplota stekla: $840 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Gostota vode: 1000 kg m^{-3}



3.1. Izračunajte prostornino helija v stekleni posodi.

(2 točki)

3.2. Izračunajte tlak na dnu posode.

(2 točki)

Stekleno posodo potopimo v velik škaf vroče vode s temperaturo $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.3. Izračunajte, kolikšen toplotni tok teče v posodo po tem, ko smo jo potopili v škaf.

(2 točki)

Po daljšem času se temperatura posode in njene vsebine ustali pri $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.4. Izračunajte, koliko toplote je prejela voda v posodi od začetka poskusa.

(2 točki)

3.5. Izračunajte, za koliko se je zaradi segrevanja povečala prostornina vode v posodi.

(1 točka)

- 3.6. Izračunajte končno prostornino helija v posodi. Privzemite, da se prostornina same posode med segrevanjem ni spremenila.

(1 točka)

- 3.7. Izračunajte končni tlak helija nad vodo v posodi.

(3 točke)

- 3.8. Izračunajte velikost povprečne hitrosti, s katero se gibljejo atomi helija v posodi ob koncu poskusa.

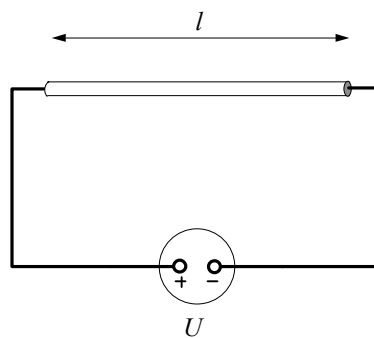
(2 točki)

4. naloga: Električna in magnetizem

4.1. Zapišite Ohmov zakon, navedite količine, ki nastopajo v enačbi, in njihove enote.

(2 točki)

Palica dolžine $l = 1,4 \text{ m}$, ki ima prečni presek $3,5 \text{ mm}^2$, je priključena na vir napetosti $U = 24 \text{ V}$, kakor kaže slika. Priključne žice imajo zanemarljivo majhen upor. Specifični upor palice je $\zeta = 50 \text{ } \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$.



4.2. Na zgornjo sliko vrišite smer toka po palici.

(1 točka)

4.3. Izračunajte, kolikšen je upor palice.

(1 točka)

4.4. Izračunajte električni tok v palici.

(1 točka)

4.5. Narišite sliko, na kateri bo v zgornjo vezavo priključen ampermeter, ki meri tok po palici.

(1 točka)

Vir enosmerne napetosti zamenjamo z virom izmenične napetosti. Napetost sinusno niha s frekvenco $\nu = 50 \text{ Hz}$ in amplitudo $U_0 = 24 \text{ V}$.

4.6. V diagram vrišite graf napetosti v odvisnosti od časa za dva nihaja. Osi ustrezno opremite.

(3 točke)



4.7. Izračunajte, kolikšno moč v povprečju porablja palica, ko je priključena na opisani vir izmenične napetosti.

(2 točki)

Palica je iz grafita, ki ima gostoto $\rho = 2,2 \text{ kg dm}^{-3}$ in specifično toploto $c_p = 710 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

4.8. Izračunajte maso palice.

(1 točka)

4.9. Izračunajte, za koliko stopinj bi se palica, ki je priključena na opisani vir izmenične napetosti, segrela v 15 s, če ne bi oddajala toplote v okolico.

(2 točki)

4.10. Izračunajte, za koliko bi se med segrevanjem povečala notranja energija palice.

(1 točka)

5. naloga: Nihanje in valovanje

Na vzmet obesimo točkasto svetilo z maso 0,20 kg . Vzmet se zato raztegne za 5,0 cm .

5.1. Izračunajte prožnostni koeficient vzmeti.

(1 točka)

Svetilo premaknemo iz ravnovesne lege za 2,0 cm in spustimo, da niha v navpični smeri. Privzemite, da je nihanje svetila nedušeno.

5.2. Zapišite enačbo za nihajni čas vzmetnega nihala in izračunajte nihajni čas svetila.

(1 točka)

5.3. Zapišite enačbo, ki izraža časovno odvisnost odmika svetila od ravnovesne lege. Svetilo je ob času $t = 0$ s v skrajni legi.

(1 točka)

5.4. V spodnji koordinatni sistem ustrezno označite osi in narišite časovno odvisnost odmika svetila za dva nihaja.

(2 točki)



- 5.5. Izračunajte, v kolikšnem času se svetilo premakne od skrajne lege do polovice poti med skrajno in ravnovesno lego.

(1 točka)

- 5.6. Zapišite enačbo za časovno odvisnost hitrosti svetila in izračunajte največjo hitrost svetila pri nihanju.

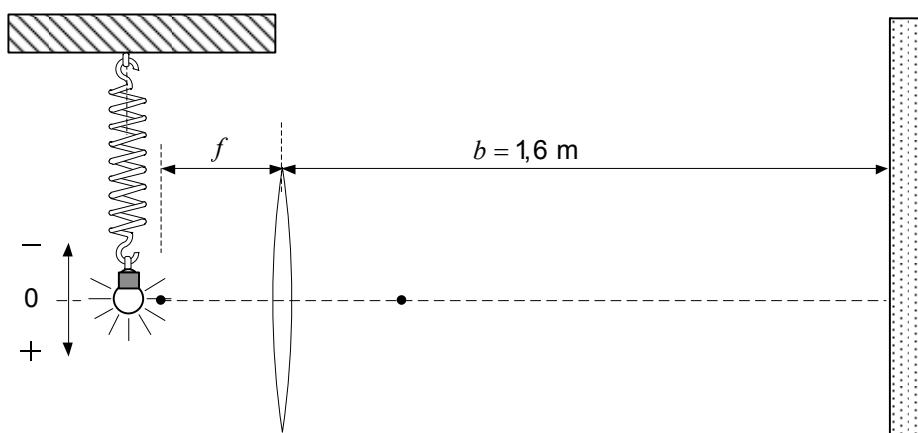
(2 točki)

- 5.7. Izračunajte največji pospešek svetila, ustrezno označite koordinate in v spodnji koordinatni sistem narišite časovno odvisnost pospeška svetila za dva nihaja.

(3 točke)



Nihanje svetila opazujemo na zaslonu z uporabo zbiralne leče z goriščno razdaljo 32 cm, kakor kaže spodnja slika.

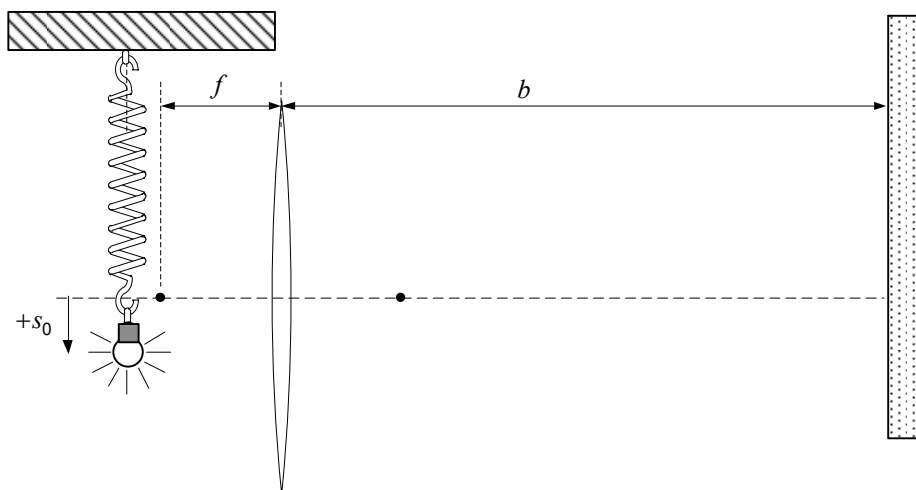


- 5.8. Na kolikšno razdaljo od leče moramo postaviti svetilo, da na 1,6 m oddaljenem zaslonu dobimo jasno sliko svetila?

(2 točki)

- 5.9. Z risanjem značilnih žarkov določite, kje na zaslonu nastane slika svetila, ko je svetilo v skrajni legi.

(1 točka)



- 5.10. Izračunajte amplitudo nihanja slike svetila na zaslonu.

(1 točka)

6. naloga: Moderna fizika

6.1. Z besedami opišite, kaj so izotopi.

(1 točka)

Naravna uranova ruda (uranit) je sestavljena iz molekul (UO_2), ki vsebujejo uran. Molska masa uranita je 270 g mol^{-1} .

6.2. Izračunajte, koliko atomov urana je v kilogramu čiste uranove rude.

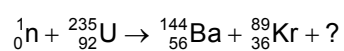
(2 točki)

V naravni rudi je večina uranovih atomov ^{238}U . Manjši del urana v rudi predstavljajo atomi ^{235}U .

6.3. Zapišite, v čem se razlikujeta zgradbi jeder ^{238}U od ^{235}U .

(1 točka)

Atomi ^{235}U so cepljivi. V spodnji vrstici je zapisana reakcija jedra takega atoma z nevtronom.



6.4. Zapišite, kateri delci in koliko teh delcev se pri tej reakciji sprosti poleg barija in kriptonu.

(2 točki)

- 6.5. Izračunajte energijo, ki se sprosti pri taki cepitvi uranovega jedra. Pri tem si pomagajte z navedenimi atomskimi masami atomov in masami osnovnih delcev: $m_{\text{Kr}} = 88,91764 \text{ u}$, $m_{\text{Ba}} = 143,92295 \text{ u}$, $m_{\text{U}} = 235,04393 \text{ u}$, $m_{\text{n}} = 1,00866 \text{ u}$, $m_{\text{p}} = 1,00728 \text{ u}$.

(2 točki)

- 6.6. Izračunajte, koliko jeder urana se cepi v sekundi, če se pri tem sprošča skupna moč $2,0 \cdot 10^9 \text{ W}$.

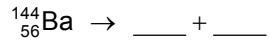
(1 točka)

- 6.7. Privzemite, da se sproščena skupna moč, ki se sprošča pri cepitvi uranovih jeder, s časom ne spreminja. Izračunajte, v koliko dneh se cepi toliko uranovih jeder, da je njihova skupna masa enaka 100 kg .

(2 točki)

Pri opisani reakciji nastajata radioaktivni barij in kripton. Obe jedri razpadata z razpadom β^- . Razpolovni čas barija je 11,5 s, razpolovni čas kripton je 189 s.

6.8. V spodnjo vrstico vpišite manjkajoče elemente v reakciji razpada jedra barija.



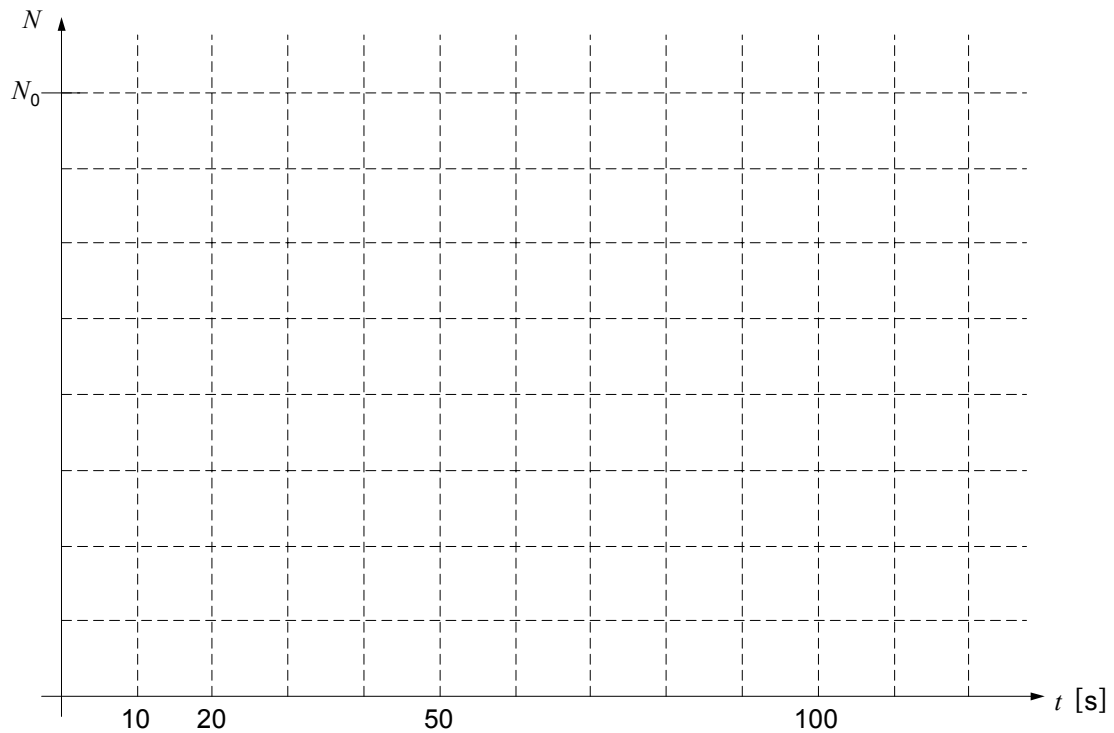
(1 točka)

6.9. Izračunajte, kolikšen delež začetne množine radioaktivnega kripton razpade v prvih 100 s.

(2 točki)

6.10. V spodnji koordinatni sistem vrišite grafa, ki kažeta, kako se število atomov radioaktivnega barija in kripton spreminja s časom. Privzemite, da je bilo ob času $t = 0$ obeh jeder enako mnogo (N_0).

(1 točka)



Prazna stran

Prazna stran

Prazna stran