



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 0 6 1 4 1 1 1 2

SPOMLADANSKI ROK

FIZIKA

Izpitna pola 2

Četrtek, 8. junij 2006 / 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. Priloga s konstantami in enačbami je na perforiranem listu, ki ga pazljivo iztrga. 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. **Rešitev nalog v izpitni poli ni dovoljeno zapisovati z navadnim svinčnikom.**

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 drugi strani izpitne pole.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 3 prazne.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

		relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število													
I	1,01 H vodik 1	II	9,01 Be berilij 4	III	10,8 B bor 5	IV	12,0 C ogjik 6	V	14,0 N dušik 7	VI	16,0 O kisik 8	VII	19,0 F fluor 9	VIII	4,00 He helij 2
	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		47,9 Ti titan 22		50,9 V vanadij 23		54,9 Mn mangan 25		58,7 Ni nikelj 28		63,6 Cu bakar 29		65,4 Zn cink 30
	85,5 Rb rubidij 37		87,6 Sr stroncij 38		91,2 Zr cirkonij 40		92,9 Nb niobij 41		97,9 Mo molibden 42		101 Ru rutenij 44		106 Pd paladij 46		112 Cd kadmij 48
	133 Cs cezij 55		137 Ba barij 56		179 Hf hafnij 72		181 Ta tantal 73		184 W volfram 74		190 Os osmij 76		195 Pt platina 78		201 Hg živo srebro 80
	(223) Fr francij 87		(226) Ra radij 88		(261) Rf rutherfordij 104		(262) Db dubnij 105		(266) Sg seaborgij 106		(268) Hs hassij 108		(268) Mt meitnerij 109		(222) Rn radon 86

	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

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

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

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

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

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

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

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

$$p = \rho gh$$

$$\Gamma = J\omega$$

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

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

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

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

$$A = N\lambda$$

OBRNITE STRAN

1. NALOGA

Splošno plinsko enačbo ponavadi zapišemo v obliki $pV = \frac{m}{M}RT$. Če upoštevamo, da velja tudi $\rho = \frac{m}{V}$, lahko v splošni plinski enačbi kvocient mase in prostornine nadomestimo z gostoto.

1. Zapišite splošno plinsko enačbo v obliki, ko je ena od spremenljivk gostota.

(1 točka)

V jeklenko natlačimo zrak, da je tlak v njej nekaj barov. Iz jeklenke postopoma spuščamo zrak in merimo njegovo maso pri različnih tlakih. Prostornina zraka v jeklenki je 2230 cm^3 in temperatura ves čas $23 \text{ }^\circ\text{C}$. Podatki za maso zraka v jeklenki pri različnih tlakih so v tabeli.

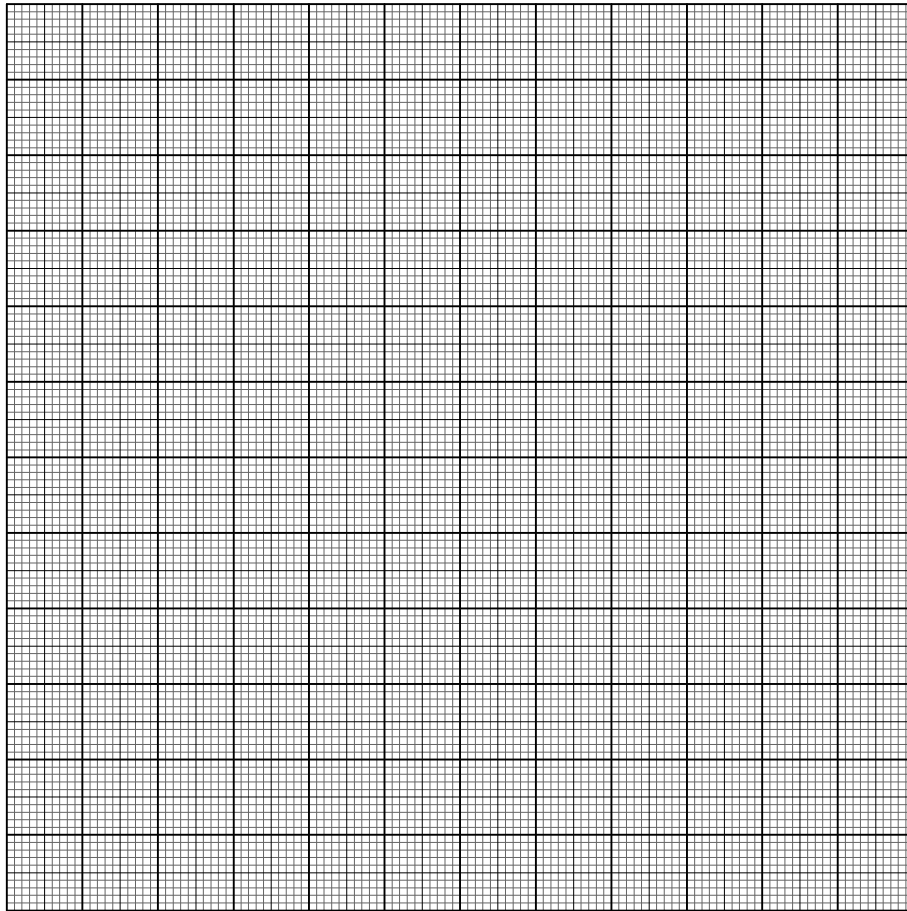
	p [bar]	m [g]	ρ [kg m^{-3}]
1	4,85	12,8	
2	4,26	11,2	
3	3,72	9,5	
4	3,06	8,1	
5	2,50	6,5	
6	1,45	3,8	

2. Dopolnite tabelo z izračunanimi vrednostmi za gostoto zraka.

(1 točka)

3. Narišite graf, ki kaže, kako je gostota zraka odvisna od tlaka. Za vsak par podatkov iz tabele vrišite točko v koordinatni sistem in narišite premico, ki se točkam najbolj prilega in gre skozi koordinatno izhodiše.

(3 točke)



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

(2 točki)

5. Izrazite maso kilomola zraka z izračunanim smernim koeficientom in jo izračunajte.

(2 točki)

6. Kolikšna je relativna napaka izračunane mase kilomola, če je absolutna napaka pri merjenju temperature 3 stopinje?

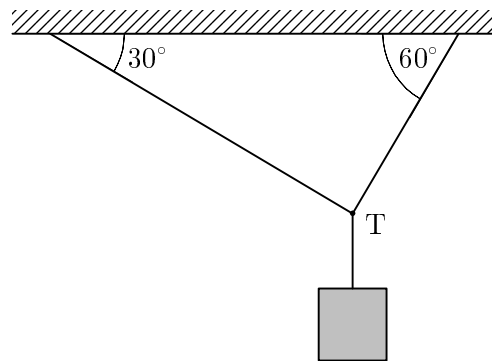
(1 točka)

2. NALOGA

1. Z enačbo zapišite ali z besedami opišite 1. Newtonov zakon.

(1 točka)

Bakreni žici sta pritrjeni s koncema na strop. Prosta konca žic in vrstico zvežemo v vozle (točka T). Na visečo vrstico obesimo utež z maso 900 g tako, kakor kaže slika. Leva žica oklepa s stropom kot 30° , desna žica pa kot 60° .



2. V sliko vpišite vse sile, ki delujejo na vozle v točki T.

(1 točka)

3. S kolikšnima silama sta napeti žici? Teže žice ni treba upoštevati.

(2 točki)

Žica levo od točke T ima dolžino 127 cm, desna žica pa 73 cm. Presek žic je $2,0 \text{ mm}^2$. Z električnim tokom segrejemo žici za 150 K. Specifična toplota bakra je $390 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Koeficient dolžinskega temperaturnega raztezka za baker je $\alpha = 1,67 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Gostota bakra je $8,9 \text{ kg dm}^{-3}$.

4. Kolikšna je skupna masa obeh žic?

(1 točka)

5. Najmanj koliko električnega dela sta med segrevanjem prejeli žici?

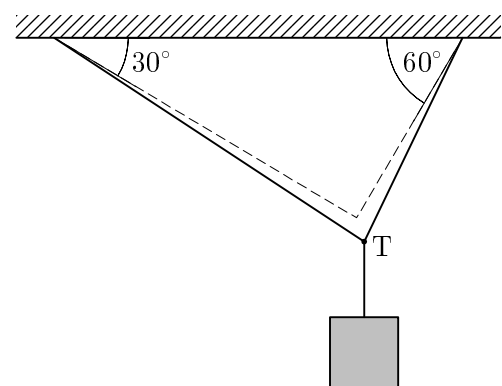
(2 točki)

6. Za koliko se med segrevanjem podaljša vsaka od žic?

(2 točki)

7. Ali se sila v žici, ki je oklepala s stropom kot 30° , po segrevanju poveča ali zmanjša? Utemeljite odgovor. Pri razmisleku lahko uporabite spodnjo sliko. Podaljšani žici imata na sliki pretirani dolžini. S črtkano črto je prikazano stanje pred segrevanjem.

(1 točka)

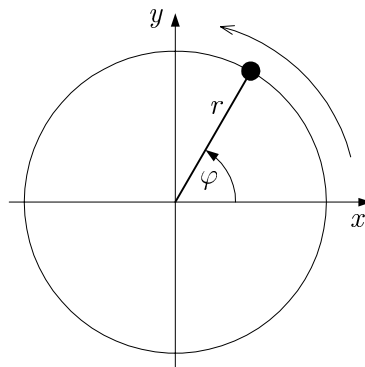


3. NALOGA

1. Zapišite zvezo med obhodnim časom in frekvenco enakomernega kroženja.

(1 točka)

Telo z maso 0,35 kg enakomerno kroži v vodoravni ravnini xy tako, kakor kaže spodnja slika. Polmer krožnice je 20 cm, obhodni čas kroženja je 0,45 s.



2. Na sliko narišite vektor obodne hitrosti in vektor pospeška tega krožečega telesa ter ju označite s simboloma \vec{v} ter \vec{a} .

(2 točki)

3. Izračunajte velikost obodne hitrosti in velikost pospeška krožečega telesa.

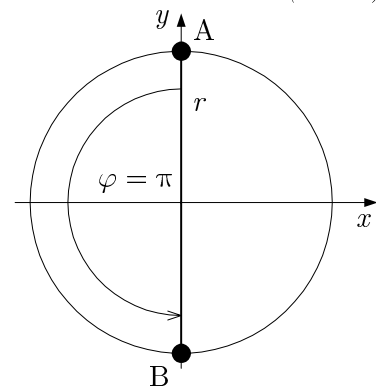
(2 točki)

4. Izračunajte kinetično energijo krožečega telesa.

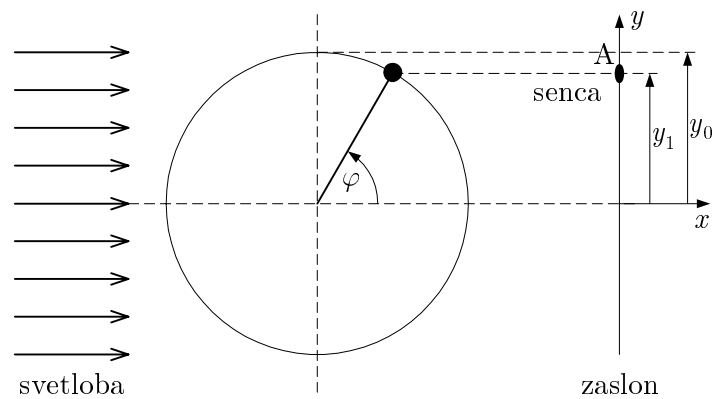
(1 točka)

5. Kolikšen sunek sile prejme krožeče telo v času, ko se premakne od lege A do lege B?

(1 točka)



Telo osvetlimo z leve in opazujemo nihajočo senco telesa na zaslonu. Čas začnemo meriti v trenutku, ko telo preseka os x med gibanjem navzgor.



6. V trenutku $t = 0$ je senca v izhodiščni legi ($y = 0$). Po $0,075$ s je senca v točki A. Kolikšna je razdalja y_1 , to je razdalja od izhodišča do točke A?

(1 točka)

7. Kolikšen je pospešek sence v točki A?

(1 točka)

8. Koliko časa po prehodu točke A se senca prvič vrne v to točko?

(1 točka)

4. NALOGA

V praznem prostoru je majhna, negativno naelektrena kroglica.

1. Narišite silnice električnega polja v okolici kroglice.

(1 točka)



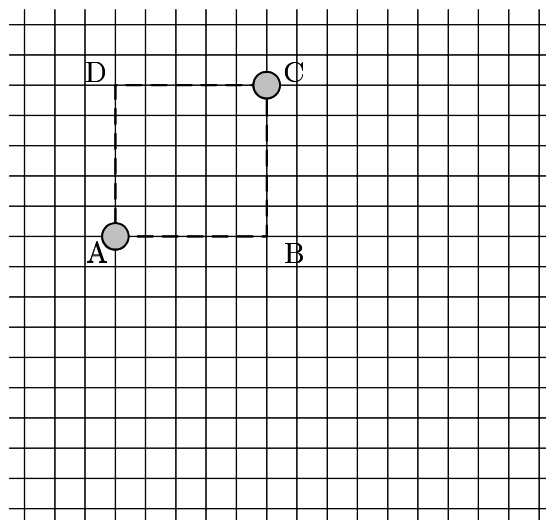
2. Izračunajte jakost električnega polja v oddaljenosti 5,0 cm od zelo majhne kroglice, ki je naelektrena z nabojem $1,0 \cdot 10^{-8} \text{ A s}$.

(1 točka)

Kvadrat ima stranico 5,0 cm . V oglišču A je majhna, pozitivno nabita kroglica z nabojem $1,0 \cdot 10^{-8} \text{ A s}$, v oglišču C pa enaka kroglica z nabojem $9,0 \cdot 10^{-8} \text{ A s}$.

3. Na spodnji sliki narišite vektor, ki pravilno kaže smer električnega polja v oglišču B.

(1 točka)



4. Izračunajte jakost električnega polja v oglišču B.

(2 točki)

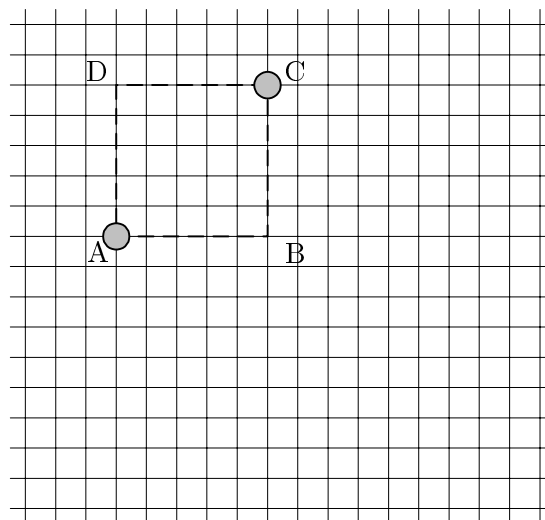
Kroglico iz oglišča A premaknemo do kroglice, ki leži v oglišču C tako, da se dotakneta, nato jo vrnemo nazaj v oglišče A.

5. Kolikšna sta naboja na kroglicah po tem, ko sta se dotaknili druga druge?

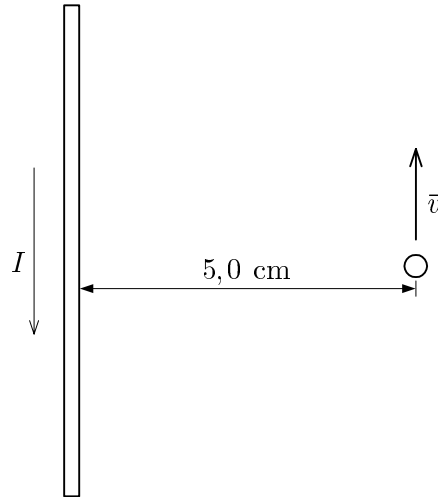
(1 točka)

6. Ali je zdaj jakost električnega polja v oglišču B večja, manjša ali enaka kakor prej? Odgovor utemeljite grafično ali z računom.

(2 točki)



Kroglico z nabojem $1,0 \cdot 10^{-8} \text{ A s}$ prenesemo v bližino dolgega, ravnega električnega vodnika, po katerem teče električni tok. V razdalji $5,0 \text{ cm}$ od vodnika je gostota magnetnega polja $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Kroglico premikamo vzdolž vodnika s stalno hitrostjo $1,5 \text{ m s}^{-1}$, tako kakor kaže spodnja slika.



7. Kolikšna magnetna sila deluje na kroglico? Na zgornji sliki narišite smer sile na kroglico.

(2 točki)

OBRNITE STRAN

5. NALOGA

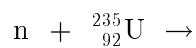
1. Koliko protonov in koliko nevtronov je v jedru urana ${}_{92}^{235}\text{U}$?

(1 točka)

Po eni od možnih reakcij cepitve jedra ${}_{92}^{235}\text{U}$ nastaneta jedri tehneacija ${}^{99}\text{Tc}$ in indija ${}^{134}\text{In}$.

2. Zapišite reakcijo cepitve jedra urana ${}_{92}^{235}\text{U}$ na gornja izotopa tehneacija in indija. Upoštevajte, da se pri reakciji sprosti tudi nekaj nevtronov.

(2 točki)



Pri vsaki reakciji cepitve jedra ${}_{92}^{235}\text{U}$ se v povprečju sprosti 200 MeV energije. Jedrska elektrarna obratuje z močjo 500 MW. Privzemite, da vsa jedra ${}_{92}^{235}\text{U}$ razpadajo na tehneacij in indij. Masa enega kilomola tehneacija je 99 kg.

3. Koliko je reakcij cepitve v reaktorju elektrarne v 1 sekundi?

(2 točki)

4. Koliko gramov tehneacija nastane v reaktorju v 1 sekundi?

(1 točka)

Obratovalna doba elektrarne je 40 let.

5. Koliko ton tehnečija nastane v elektrarni v njeni obratovalni dobi?

(1 točka)

Razpolovni čas ^{99}Tc je $2,1 \cdot 10^5$ let.

6. Kolikšna je aktivnost tehnečija, ki je nastal v 40 letih obratovanja elektrarne? Upoštevajte, da med obratovanjem elektrarne razpade zanemarljivo malo tehnečija.

(2 točki)

7. Po $4 \cdot 10^6$ letih pade aktivnost nastalega tehnečija toliko, da okolja ne ogroža več. Kolikšna bi bila takrat aktivnost tehnečija?

(1 točka)

PRAZNA STRAN

PRAZNA STRAN

PRAZNA STRAN