



Šifra kandidata:

Državni izpitni center

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

**FIZIKA**

≡ Izpitna pola 2 ≡

Petek, 11. junij 2021 / 90 minut*Dovoljeno gradivo in pripomočki:**Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalno in geometrijsko orodje.
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).

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 pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom v izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**. 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 20 strani, od tega 3 prazne.



- 1.3. Izračunajte smerni koeficient premice, ki ste jo narisali na grafu. Točki, na podlagi katerih ste izračunali smerni koeficient, posebej označite. Zapišite tudi enoto smernega koeficienta.

(2 točki)

Vodnik je imel dolžino L_v in težo F_g , po njem pa je tekel tok $I_v = 1,30$ A.

- 1.4. Zveza med razmerjem $\tan\alpha$ in gostoto magnetnega polja B_t je $\tan\alpha = \frac{B_t L_v I_v}{F_g}$. Zapišite zvezo med smernim koeficientom in težo.

(1 točka)

- 1.5. Izračunajte težo vodnika, če je dolžina vodnika $L_v = 10,00$ cm.

(2 točki)



- 1.6. Privzemite, da je relativna napaka izračunanega smernega koeficienta 10 % in relativna napaka toka po vodniku I_v 3 %. Izračunajte absolutno napako teže vodnika.

(2 točki)

- 1.7. Izračunajte tok I_v , ki bi moral teči skozi vodnik, da bi vodnik dosegel odmik od ravnovesne lege 5,9 cm pri gostoti magnetnega polja 0,53 mT.

(2 točki)

Tuljava, v kateri je visel vodnik, je imela 300 ovojev in je bila dolga 35 cm. Ko smo izmerili gostoto magnetnega polja v tuljavi 2,98 mT, je po tuljavi tekkel tok 5,0 A.

Gostoto magnetnega polja v tuljavi lahko izračunamo po formuli $B_{tr} = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I_t}{L_t}$.

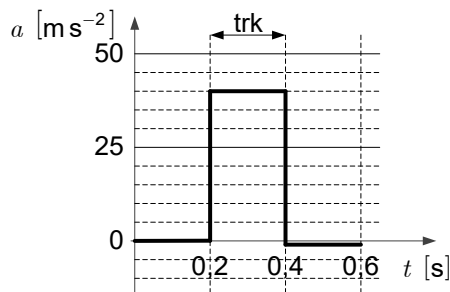
- 1.8. Izračunajte gostoto magnetnega polja B_{tr} pri toku 5,0 A in jo primerjajte z izmerjeno vrednostjo 2,98 mT. Ali se vrednosti ujemata v okviru napake smernega koeficienta premice, ki je bila podana pri 6. vprašanju te naloge? Odgovor utemeljite.

(2 točki)



2. Mehanika

Vozilo A vozi premo enakomerno pred vozilom B po vodoravni cesti. Hitrost vozila A je manjša od hitrosti vozila B in vozilo B trči v zadek vozila A. Graf kaže pospešek vozila A v času okoli trka.



2.1. Odčitajte pospešek vozila A med časom trka in ga zapišite.

(1 točka)

2.2. Izračunajte spremembo hitrosti vozila A med trkom.

(2 točki)

Takoj po trku je vozilo A enakomerno pojemajoče drselo po vodoravnih tleh na razdalji 7,0 m, dokler se ni ustavilo. Koeficient trenja med vozilom in tlemi je 0,65.

2.3. Izračunajte hitrost, ki jo je imelo vozilo A na začetku drsenja.

(3 točke)



2.4. Izračunajte hitrost, ki jo je imelo vozilo A pred trkom.

(1 točka)

Vozilo B je naletelo od zadaj v vozilo A. Masa vozila B je enaka $1/2$ mase vozila A.

2.5. Izračunajte hitrost vozila B pred trkom. Privzemite, da je vozilo B po trku obmirovalo. Trenje s podlago med trkom zanemarite.

(2 točki)

Masa vozila A je 1400 kg.

2.6. Izračunajte sunek sile, s katerim je vozilo A delovalo na vozilo B med trkom.

(2 točki)

2.7. Izračunajte povprečno silo, s katero je vozilo B delovalo na vozilo A med trkom.

(2 točki)

2.8. Izračunajte razdaljo, ki jo je vozilo A prepotovalo med časom trka.

(2 točki)



3. Termodinamika

3.1. Zapišite plinsko enačbo in poimenujte količine, ki nastopajo v njej.

(1 točka)

3.2. Izračunajte gostoto zraka pri temperaturi $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ in tlaku $1,0\text{ bar}$. Masa enega kilomola zraka je 29 kg .

(3 točke)

3.3. Toplozračni balon ima kupolo s prostornino 2200 m^3 . Izračunajte maso 2200 m^3 zraka pri temperaturi $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(2 točki)

Če zrak v kupoli segrejemo za $67\text{ }^{\circ}\text{C}$, balon poleti.

3.4. Izračunajte, koliko toplote je treba dovesti masi zraka pri 3. vprašanju te naloge, da se segreje za $67\text{ }^{\circ}\text{C}$. Specifična toplota zraka c_p je $1010\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$.

(2 točki)



- 3.5. Izračunajte maso goriva, ki ga porabijo med segrevanjem zraka, opisanim v prejšnjem vprašanju. Pri sežigu enega kilograma goriva se sprosti 45 MJ toplote. Toplotne izgube lahko zanemarite.

(2 točki)

- 3.6. Izračunajte moč plinskega grelnika, s katerim so greli zrak, če je med segrevanjem deloval eno minuto in pol.

(2 točki)

- 3.7. Med segrevanjem zraka za temperaturno razliko, podano pri 4. vprašanju te naloge, je zrak uhajal iz balona. Izračunajte maso zraka, ki je ušel iz balona. Kolikšna je ta masa glede na skupno maso lebdečega balona in potnikov brez zraka v kupoli, manjša, enaka ali večja?

(3 točke)



4. Elektriika in magnetizem

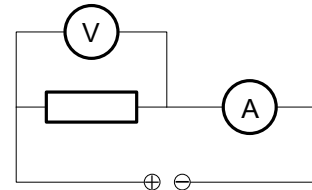
- 4.1. Za merjenje napetosti in toka v električnih krogih uporabljamo voltmeter in ampermeter. Zapišite, kaj mora veljati za njuna upora, če privzamemo, da sta merilnika idealna.

Voltmeter: $R \rightarrow$

Ampermeter: $R \rightarrow$

(1 točka)

- 4.2. Na upornik z neznanim uporom R vežemo voltmeter in ampermeter, kakor kaže desna skica. Voltmeter pokaže napetost 0,30 V, ampermeter pa tok 100 mA. Izračunajte neznan upor. Privzemite, da sta merilnika idealna.



(2 točki)

- 4.3. Električni krog spremenimo tako, da ampermeter odstranimo in na njegovo mesto vežemo kondenzator. Ko se kondenzator napolni, tok ne teče več. Zapišite, kolikšna je napetost na kondenzatorju in koliko pokaže voltmeter, ko tok ne teče več.

(2 točki)

- 4.4. Izračunajte naboj na negativni plošči kondenzatorja in koliko več elektronov je sedaj na plošči kondenzatorja glede na nevtralno ploščo. Kapaciteta kondenzatorja je 5,0 nF.

(3 točke)



5. Nihanje, valovanje in optika

5.1. Zapišite, kaj je nihajni čas.

(1 točka)

Z višine 50 cm spustimo kroglico, da prosto pada in se na trdnih tleh odbija v navpični smeri brez izgub, tako da se po vsakem trku dvigne do začetne višine. Čas stika kroglice s tlemi je zanemarljivo majhen. Ponavljajoče se poskakovanje kroglice lahko obravnavamo kot nihanje.

5.2. Izračunajte, kolikšen je čas med dvema odbojema kroglice na tleh.

(2 točki)

5.3. Izračunajte frekvenco poskakovanja kroglice.

(1 točka)

5.4. Izračunajte največjo hitrost pri takem nihanju.

(2 točki)



Kroglico obesimo na vzmet in jo zanihamo v navpični smeri. Masa kroglice je 100 g.

- 5.5. Izračunajte koeficient prožnosti vzmeti, da bo frekvenca vzmetnega nihala enaka frekvenci poskakovanja kroglice.

(3 točke)

- 5.6. Izračunajte amplitudo nihanja vzmetnega nihala, da bo amplituda hitrosti nihanja enaka največji hitrosti kroglice, kot ste jo izračunali pri 4. vprašanju te naloge.

(2 točki)

- 5.7. Izračunajte energijo nihanja opisanega vzmetnega nihala.

(2 točki)

- 5.8. Izračunajte razmerje med energijo poskakujoče kroglice in energijo nihanja vzmetnega nihala. Privzemite, da je ničla potencialne energije poskakujoče kroglice na tleh.

(2 točki)



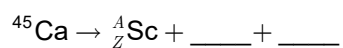
6. Moderna fizika in astronomija

6.1. Opišite, kaj se zgodi z atomskim jedrom pri razpadu gama.

(1 točka)

Izotop ^{45}Ca razpada z razpadom beta.

6.2. Dopolnite spodnjo reakcijo. Pri izotopu skandija napišite tako vrstno kot masno število.



$$A = \text{---}, Z = \text{---}$$

(2 točki)

6.3. Razpolovni čas ^{45}Ca je 163 dni. Izračunajte razpadno konstanto ^{45}Ca .

(1 točka)

6.4. Radioaktivni vzorec, ki vsebuje ^{45}Ca , ima zaradi razpadov atomov kalcija aktivnost 5,0 Bq. Izračunajte število atomov ^{45}Ca v vzorcu.

(2 točki)



- 6.5. Masa nevtralnega atoma ^{45}Ca je 44,956187 u, nevtralnega atoma Sc pa 44,955911 u. Izračunajte reakcijsko energijo za opisani razpad.

(2 točki)

- 6.6. Del energije, ki ste jo izračunali pri prejšnjem vprašanju, se lahko sprosti kot foton z energijo 12,4 keV. Izračunajte valovno dolžino takih fotonov.

(2 točki)

- 6.7. Izračunajte, koliko energije se sprosti iz opisanega vzorca ^{45}Ca z aktivnostjo 5,0 Bq v treh razpolovnih časih.

(3 točke)

- 6.8. Sevanje, ki ga oddaja ^{45}Ca , merimo z Geigerjevim števcem. V časovnem intervalu 10 min izmerimo 1080 razpadov. Meritev ponovimo na enak način dva razpolovna časa ^{45}Ca kasneje. Izračunajte, koliko razpadov lahko pričakujemo, da bo števec pokazal pri drugi meritvi.

(2 točki)

V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.



Prazna stran

