



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**

JESENSKI IZPITNI ROK



M 2 2 2 4 1 1 2 2

# FIZIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

**Ponedeljek, 29. avgust 2022 / 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 začinjajte 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" zaznamujete, 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 24 strani, od tega 4 prazne.*











- 1.4. 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)

- 1.5. Zveza med osvetljenostjo  $j$  in vrednostjo  $R$  je  $j = P \cdot R / (4\pi)$ , kjer je  $P$  svetlobni tok, ki ga oddaja svetilka. Zapišite zvezo med smernim koeficientom in svetlobnim tokom  $P$ .

(1 točka)

- 1.6. Izračunajte svetlobni tok  $P$ , ki ga oddaja svetilka.

(2 točki)

- 1.7. Privzemite, da je relativna napaka izračunanega smernega koeficienta 5 %. Izračunajte absolutno napako svetlobnega toka  $P$ .

(2 točki)



- 1.8. Napako smernega koeficienta smo izračunali iz napake osvetljenosti  $j$  in napake vrednosti  $R$ . Relativna napaka vrednosti  $R$  je bila 2 %. Napaka smernega koeficienta je zapisana pri prejšnjem vprašanju. Izračunajte, kolikšna je bila relativna napaka osvetljenosti. Zapišite tudi največjo vrednost osvetljenosti iz prvega vprašanja te naloge z relativno napako.

(2 točki)

- 1.9. Prvič smo meritev opravljali, ko je bila tema in je oglasno desko osvetljevala le svetilka. Naslednji dan smo meritev ponovili v mraku, ko je desko poleg svetilke osvetljevala še rahla konstantna dnevna svetloba. Zapišite, ali je ta razlika pri merjenju vplivala na oceno razdalje  $x$  iz prvega vprašanja te naloge, in odgovor utemeljite.

(1 točka)



## 2. Mehanika

2.1. Z enačbo zapišite Hookov zakon in pojasnite količine, ki nastopajo v enačbi.

(1 točka)

Skakalec z maso 70 kg skoči z mostu. Na most je privezan s prožno vrvjo dolžine 15 m. Privzemite, da je njegova začetna hitrost nič in da se giblje v navpični smeri. Maso vrvi lahko zanemarimo.

2.2. Izračunajte, koliko časa pada skakalec prvih 15 m.

(2 točki)

2.3. Izračunajte hitrost skakalca 15 m pod izhodiščno točko.

(2 točki)

2.4. Izračunajte kinetično energijo skakalca 15 m pod izhodiščno točko.

(2 točki)





V najnižji točki, ki jo skakalec doseže med skokom, je vrv, na katero je privezan, raztegnjena za 30 m.

2.5. Izračunajte prožnostno energijo vrvi, ko je skakalec v najnižji legi.

(2 točki)

2.6. Vrv lahko obravnavamo kot prožno vzmet. Izračunajte prožnostni koeficient vrvi.

(2 točki)

2.7. Izračunajte raztezek, pri katerem je sila vrvi v ravnovesju s težo.

(2 točki)

2.8. Izračunajte, koliko je skakalec oddaljen od izhodiščne točke, ko se giblje z največjo hitrostjo. Pojasnite odgovor.

(2 točki)



### 3. Termodinamika

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

(1 točka)

Pokončno valjasto posodo zgoraj zapira premični bat s površino  $3,1 \text{ dm}^2$ . V posodi je ujet plin z maso  $10 \text{ g}$  pri tlaku  $1,0 \text{ bar}$  in temperaturi  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ . Na začetku je bat  $20 \text{ cm}$  nad dnom posode.

3.2. Izračunajte prostornino plina.

(1 točka)

3.3. Izračunajte molsko maso plina.

(2 točki)

3.4. Izračunajte število molekul plina.

(2 točki)



3.5. Izračunajte notranjo energijo plina. Plin v posodi je enoatomarni.

(2 točki)

S plinom izvedemo spremembo, pri kateri mu dovedemo 320 J toplote, ob tem pa bat premikamo navzgor tako, da je temperatura ves čas konstantna. Tlak plina po spremembi je enak 0,60 bar.

3.6. Zapišite delo, ki ga pri spremembi opravi plin, in spremembo notranje energije plina.

(2 točki)

3.7. Izračunajte, za koliko moramo bat med spremembo premakniti navzgor.

(2 točki)

NALOGA SE NADALJUJE NA NASLEDNJI STRANI.



Posoda je izolirana tako, da lahko toploto z okolico izmenjuje le prek dna z debelino 5,0 cm. Med spremembo stanja plina je dno posode v stiku z grelno ploščo, ki ima stalno temperaturo 30 °C.

- 3.8. Izračunajte koeficient toplotne prevodnosti materiala, iz katerega je dno posode, če spremembo s plinom izvedemo v 1,0 min.

(2 točki)

- 3.9. Pojasnite, zakaj se mora pri enakomernem dovajanju toplote bat premikati pospešeno, da je sprememba izotermna.

(1 točka)







- 4.7. Ion v analizatorju pod vplivom magnetne sile zakroži. Polmer krožnice  $r$  je s pospeškom, s katerim se giblje, povezan kot  $a_r = v^2/r$ . Izračunajte, na kolikšni razdalji od vstopne reže obravnavani ion natrija zadene zaslon analizatorja.

(2 točki)

- 4.8. Analizator zazna dva delca kot delca z različno maso, če priletita na zaslon v medsebojni razdalji vsaj 2,5 mm. Ali ta detektor loči med seboj iona  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  in  ${}_{11}^{24}\text{Na}$ ? Odgovor utemeljite z računom.

(2 točki)



## 5. Nihanje, valovanje in optika

- 5.1. Z enačbo zapišite definicijo gostote svetlobnega toka in poimenujete količine, ki nastopajo v njej.

(1 točka)

Na oddaljenosti  $1,5 \cdot 10^{11}$  m od Sonca, na kateri je Zemlja, je gostota svetlobnega toka, ki ga oddaja Sonce,  $1,4 \text{ kW/m}^2$ .

- 5.2. Izračunajte svetlobni tok, ki ga oddaja Sonce.

(2 točki)

Sončna svetloba pada pravokotno na konveksno lečo s polmerom 3,0 cm in goriščno razdaljo 50 cm. Gostota svetlobnega toka, ki prihaja od Sonca na lečo, je  $1,0 \text{ kW/m}^2$ .

- 5.3. Izračunajte svetlobni tok, ki pada na lečo.

(2 točki)





- 5.4. Zapišite, na kolikšni oddaljenosti od leče moramo postaviti zaslon, da bo na njem nastala ostra slika Sonca.

(1 točka)

- 5.5. Premer Sonca je  $1,4 \cdot 10^6$  km. Izračunajte premer slike Sonca na zaslonu iz prejšnjega vprašanja.

(2 točki)

- 5.6. Na mesto, kjer je bil prej zaslon, postavimo sedaj železno kroglico z radijem 5,0 mm. Izračunajte temperaturo kroglice, ko doseže toplotno ravnovesje. Privzemite, da prejema energijo le s svetlobo, ki jo zbira leča, oddaja pa jo le s sevanjem. Kroglico obravnavajte kot črno telo. Upoštevajte, da gre skozi lečo ves svetlobni tok, ki ste ga izračunali pri 3. vprašanju te naloge.

(3 točke)

NALOGA SE NADALJUJE NA NASLEDNJI STRANI.







## 6. Moderna fizika in astronomija

6.1. Poimenujte Zemlji najbližji naravni satelit in zvezdo.

(1 točka)

6.2. Izrazite radialni pospešek krožečega telesa s frekvenco.

(1 točka)

6.3. Zemlja obkroži Sonce v 365 dneh. Izračunajte maso Sonca. Razdalja med Zemljo in Soncem je  $1,5 \cdot 10^{11}$  m.

(3 točke)

6.4. Izračunajte težni pospešek na površini Sonca. Polmer Sonca je  $7,0 \cdot 10^8$  m.

(2 točki)



6.5. Izračunajte, koliko časa potuje svetloba od Sonca do Zemlje.

(1 točka)

6.6. Gostota svetlobnega toka, ki s Sonca pride do Zemlje, je  $1,4 \text{ kW m}^{-2}$ . Izračunajte moč, s katero Sonce oddaja svetlobo.

(2 točki)

6.7. Izračunajte maso Sonca, ki se zaradi tega sevanja prek jedrskih reakcij vsako leto pretvori v energijo.

(3 točke)

6.8. Izračunajte temperaturo na površini Sonca, če Sonce seva kot črno telo s tako močjo, kot ste jo izračunali pri 6. vprašanju te naloge.

(2 točki)





