



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 0 6 2 4 1 1 1 2

JESENSKI ROK

# FIZIKA

## Izpitna pola 2

**Četrtek, 31. avgust 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.

|          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|----------|----------|----------|----------|----------|

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.*



## 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

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

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

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

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

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

$$A = N\lambda$$

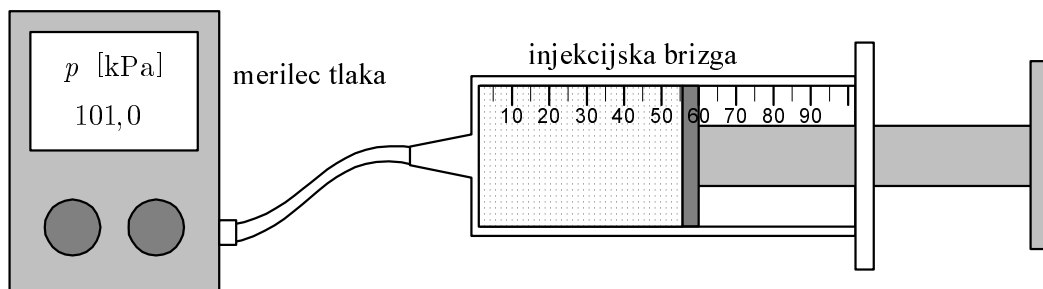
**OBRNITE STRAN**

## 1. NALOGA

1. Zapišite splošno plinsko enačbo in z besedami pojasnite pomen količin, ki v enačbi nastopajo.

(1 točka)

V injekcijsko brizgo zajamemo 55 ml zraka pri normalnem zračnem tlaku 101 kPa in sobni temperaturi 20 °C. Prostornino zraka v brizgi spreminjamo s počasnim premikanjem bata. Tlak zraka merimo s posebnim merilnikom, ki je s cevko priključen na brizgo. Rezultati neke meritve so zbrani v spodnji preglednici.



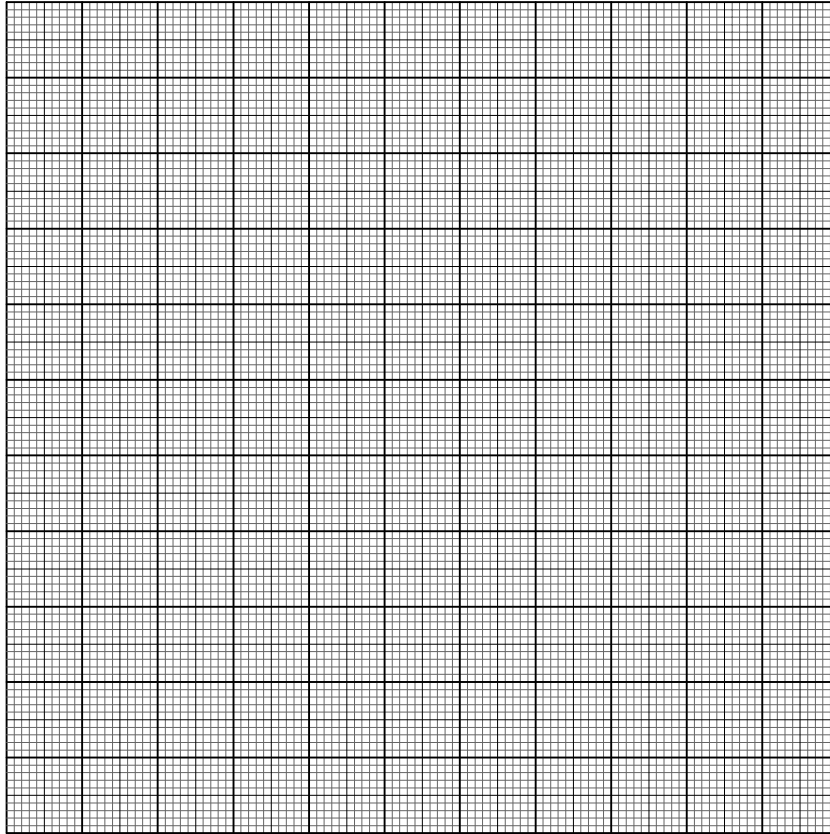
| $i$ | $V$ [cm <sup>3</sup> ] | $p$ [kPa] | $V^{-1}$ [cm <sup>-3</sup> ] | $pV$ [N m] |
|-----|------------------------|-----------|------------------------------|------------|
| 1   | 25                     | 225       |                              |            |
| 2   | 35                     | 160       |                              |            |
| 3   | 45                     | 122       |                              |            |
| 4   | 55                     | 101       |                              |            |
| 5   | 75                     | 75        |                              |            |
| 6   | 95                     | 58        |                              |            |

2. Dopolnite vrednosti v zadnjih dveh stolpcih.

(2 točki)

3. Narišite graf, ki kaže, kako je tlak zraka odvisen od obratne vrednosti njegove prostornine. Za vsak par podatkov iz tabele vrišite točko v koordinatni sistem in narišite premico, ki se točkam najboljše prilega in gre skozi koordinatno izhodišče.

(3 točke)



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

(2 točki)

5. Iz izračunanega smernega koeficienta in drugih podatkov izračunajte maso zraka v brizgi. Masa kilomola zraka je 29 kg .

(1 točka)

**Bat brizge premaknemo tako, da ima zrak v brizgi prostornino  $55 \text{ cm}^3$  pri tlaku  $101 \text{ kPa}$  in temperaturi  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Brizgo objamemo z dlanmi in jo skupaj z zrakom v njej segrejemo. Čez nekaj časa pokaže merilec tlaka vrednost  $105 \text{ kPa}$ . Prostornina zraka se ni spremenila.**

6. Za koliko stopinj se je ogrel zrak?

*(1 točka)*



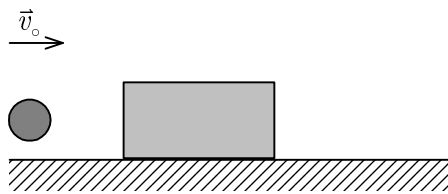
**OBRNITE STRAN**

## 2. NALOGA

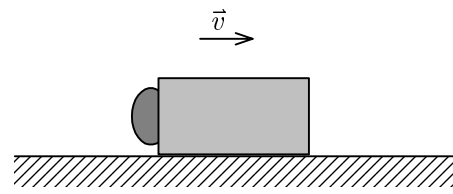
1. Z enačbo zapišite izrek o gibalni količini in pojasnite količine, ki nastopajo v enačbi.

(1 točka)

**Krogla iz mehke lepljive snovi prileti v smeri vzporedno s tlemi in trči v mirujoči kvader. Masa kvadra je 500 g, masa krogle je 300 g in njena hitrost  $4,0 \text{ m s}^{-1}$ . Pri trku se sprimeta; nastane zlepek, ki se giblje kot eno telo.**



Slika 1: Pred trkom.



Slika 2: Po trku.

2. Kolikšna je kinetična energija krogle pred trkom?

(1 točka)

3. S kolikšno hitrostjo se giblje zlepek takoj po trku?

(2 točki)

4. Kolikšen sunek sile prejme krogla pri trku?

*(1 točka)*

5. Koliko kinetične energije krogle se pri trku spremeni v notranjo energijo zlepk?

*(2 točki)*

**Zaradi trenja se zlepku zmanjšuje hitrost, medtem ko drsi po vodoravni podlagi. Koefficient trenja je 0,20 .**

6. Koliko dela opravi sila trenja, ko se zlepek od mesta trka premakne za 20 cm ?

*(1 točka)*

7. Kolikšna je hitrost zlepk, ko se od mesta trka premakne za 20 cm ?

*(2 točki)*

### 3. NALOGA

1. Z enačbo zapišite Ohmov zakon, poimenujte količine v enačbi in za vsako količino zapišite ustrezno enoto.

(2 točki)

**Kovinska žica je dolga 6,28 m in ima presek  $0,020 \text{ mm}^2$ . Specifični upor kovine je  $0,028 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$ .**

2. Izračunajte upor žice.

(1 točka)

**Žico priključimo na baterijo z napetostjo 4,0 V.**

3. Kolikšen tok teče skozi žico, če je notranji upor baterije zanemarljiv?

(1 točka)

4. Koliko električnega dela prejme žica v dveh sekundah?

(1 točka)

Gostota kovine je  $7,2 \text{ kg dm}^{-3}$ , specifična toplota kovine je  $530 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .

5. Za koliko stopinj bi se segrela žica v dveh sekundah, če ne bi oddala nič toplote v okolico?

(2 točki)

Žico navijemo na tulec, ki ima polmer  $2,0 \text{ cm}$ , tako da nastane  $20 \text{ cm}$  dolga tuljava.

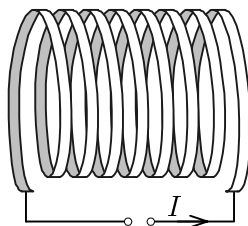
Tuljavo priključimo na baterijo z napetostjo  $4,0 \text{ V}$ .

6. Kolikšna je gostota magnetnega polja v sredini tuljave?

(2 točki)

Ko skozi tuljavo teče električni tok, delujejo ovoji tuljave drug na drugega z magnetno silo.

Po tuljavi teče tok v smeri, ki jo kaže slika.



7. Ali magnetne sile tuljavo po dolžini stiskajo ali raztezajo? Odgovor utemeljite.

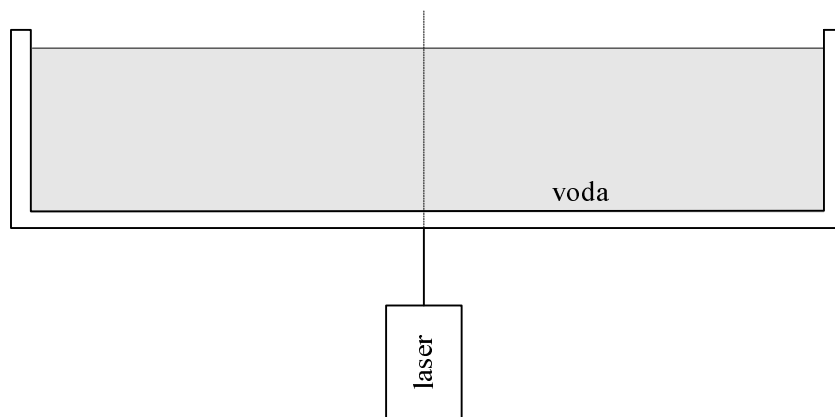
(1 točka)

#### 4. NALOGA

1. Z enačbo zapišite lomni zakon in pojasnite količine, ki nastopajo v izrazu.

(1 točka)

Opazujemo ozek snop laserske svetlobe, ki je usmerjen pravokotno na dno steklenega akvarija, kakor kaže slika. Laserska svetloba ima valovno dolžino  $532 \text{ nm}$ . V akvariju je voda z lomnim količnikom  $1,33$ , lomni količnik stekla pa je  $1,43$ .



2. Izračunajte valovno dolžino laserske svetlobe v vodi.

(1 točka)

3. Kolikšna je frekvenca laserske svetlobe v steklu?

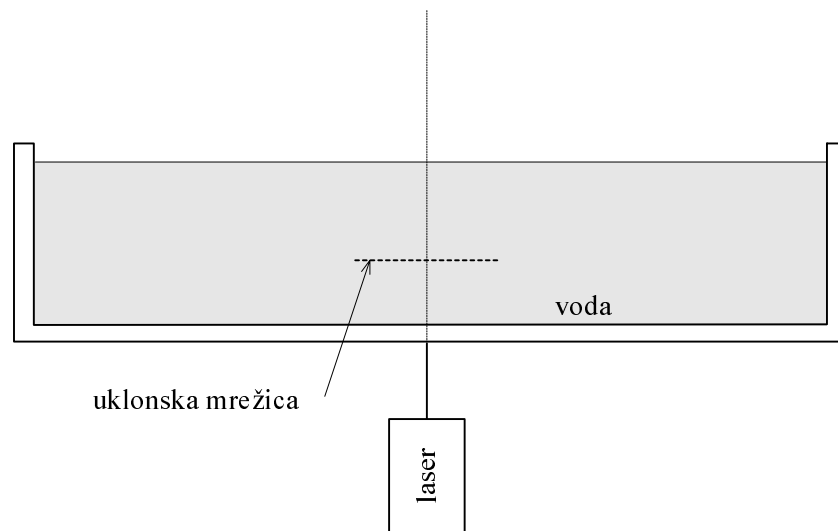
(1 točka)

Prečni presek laserskega curka meri  $2,0 \text{ mm}^2$ . Svetlobna moč laserja je  $1,0 \text{ mW}$ .

4. Izračunajte gostoto svetlobnega toka v laserskem curku.

(1 točka)

V vodo postavimo uklonsko mrežico tako, da laserski curek pada pravokotno nanjo (gl. sliko). Razdalja med sosednjimi režami na mrežici je  $1,5 \mu\text{m}$ .



5. Pod kolikšnim kotom glede na navpičnico nastane prvi ojačitveni pas?

(1 točka)

6. Izračunajte, pod kolikšnim kotom zapušča curek prvega ojačitvenega pasu vodno gladino. Na gornji sliki skicirajte sled prvega ojačitvenega pasu pri prehodu iz vode v zrak.

(2 točki)

7. Koliko ojačitvenih pasov naštejemo v vodi za uklonsko mrežico? Štejte vse pasove, tudi osnovnega.

(2 točki)

8. Ali se kateri od ojačitvenih pasov totalno odbije na meji med vodo in zrakom? Odgovor utemeljite.

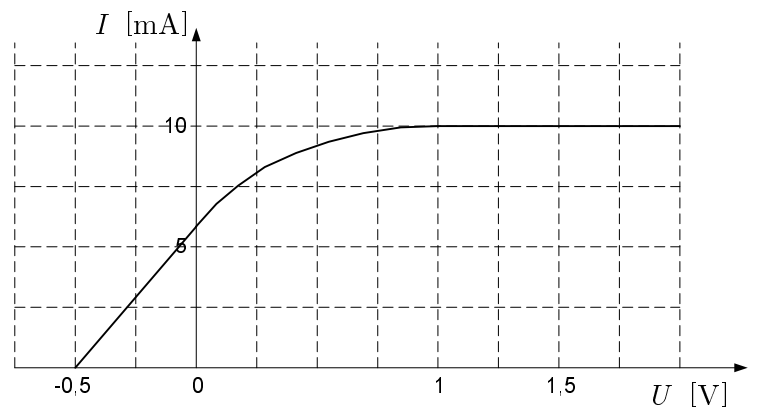
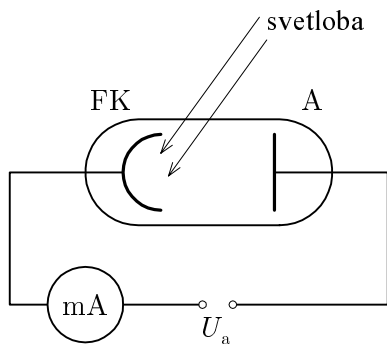
(1 točka)

## 5. NALOGA

1. Z enačbo zapišite povezavo med energijo fotona in valovno dolžino svetlobe.

(1 točka)

Na fotocelico pada svetloba z valovno dolžino  $550 \text{ nm}$ . Gostota svetlobnega toka je  $0,22 \text{ W m}^{-2}$ . Graf kaže odvisnost toka skozi fotocelico od anodne napetosti. Z grafa razberite odgovor na naslednji vprašanji.



2. Kolikšna je mejna zaporna napetost?

(1 točka)

3. Kolikšen je tok skozi fotocelico, če je anodna napetost  $1,0 \text{ V}$ ?

(1 točka)



4. Koliko elektronov pade pri tem toku vsako sekundo na anodo?

(2 točki)

5. Kolikšna je energija fotonov svetlobe z valovno dolžino 550 nm ?

(1 točka)

6. Izračunajte izstopno delo za to fotokatodo.

(1 točka)

7. Koliko fotonov pade na vsak  $\text{mm}^2$  osvetljene fotokatode v sekundi?

(2 točki)

8. Ali skozi fotocelico teče tok, če je anodna napetost 1,0 V in jo osvetljuje svetloba z valovno dolžino 800 nm ? Odgovor utemeljite z računom.

(1 točka)

PRAZNA STRAN

PRAZNA STRAN

PRAZNA STRAN