

## Zadaci treće domaće zadaće iz Fizike 2

- 1 Zadatak:** Youngovim uređajem čije su pukotine obasjane svjetlošću valne duljine  $\lambda = 600 \text{ nm}$  promatramo pruge interferencije na zaslonu. Prekrijemo li jednu od dvije pukotine staklom debljine  $d = 0.1 \text{ mm}$  središnja će se pruga pomaknuti na mjesto na kojem se ranije nalazila  $m = 100$ -ta po redu svijetla pruga. Odredi indeks loma stakla.
- 2 Zadatak:** Plastična folija debljine  $d = 0.4 \mu\text{m}$  čiji je indeks loma  $n = 1.7$  nalazi se u zraku i osvijetljena je bijelom svjetlošću koja na nju pada okomito. Pri kojim će valnim duljinama interferencija reflektirane svjetlosti biti destruktivna?
- 3 Zadatak:** Plankonveksna leća polumjera zakrivljenosti  $R = 20 \text{ cm}$  položena je svojom izbočenom stranom na vodoravnu plankonveksnu staklenu ploču. Sustav je odozgo obasjan svjetlošću valne duljine  $\lambda = 589.3 \text{ nm}$ . Između leće i stakla najprije se nalazi zrak (indeks loma jednak jedinici), a zatim je u taj prostor uliven ugljik tetraklorid čiji je indeks loma  $n_t = 1.461$ . Odredi omjer polumjera 23. tamnog prstena prije i poslije ulijevanja tekućine. Stakla su optički gušća od tekućine.
- 4 Zadatak:** Ako se pri ogibu svjetlosti na jednoj pukotini peti minimum opaža pod kutom  $\theta_5 = 75^\circ$ , pod se kojim kutom opaža prvi minimum?
- 5 Zadatak:** Indeks loma kristala kremenca za svjetlost valne duljine  $\lambda = 590 \text{ nm}$  je  $n_1 = 1.544$  za redovnu zraku te  $n_2 = 1.553$  za izvanrednu. Ako svjetlost upada okomito na kristal, odredi najmanju debljinu kristala kojom se postiže razlika u fazi  $\Delta\phi = 60^\circ$  između redovne i izvanredne zrake.
- 6 Zadatak:** Kružno polarizirana svjetlost pada na niz od  $N$  polarizatora koji su postavljeni tako da je kut među ravninama polarizacije susjednih polarizatora svuda jednak  $\phi$ . Odredi omjer intenziteta svjetlosti koja izlazi iz posljednjeg i intenziteta svjetlosti koja ulazi u prvi polarizator.
- 7 Zadatak:** Linearno polarizirana svjetlost pada na prvi, a zatim na drugi polarizator, nakon čega je njena ravnina polarizacije okomita na ravninu polarizacije upadne svjetlosti. Odredi kut između ravnine polarizacije upadne svjetlosti i ravnine polarizacije prvog polarizatora koji daje najveći intenzitet izlazne svjetlosti.
- 8 Zadatak:** Otporna žica duljine  $\ell = 10 \text{ cm}$  i promjera  $d = 1 \text{ mm}$  priključena je na napon  $U = 12 \text{ V}$  te njome teče struja  $I = 0.01 \text{ A}$ . Odredi temperaturu žice ako se ona nalazi u okruženju temperature  $T_0 = 300 \text{ K}$ . (Štefan–Boltzmannova konstanta  $\sigma = 5.670 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ .)
- 9 Zadatak:** Ploča načinjena od metala čiji je izlazni rad  $W = 3 \text{ eV}$  obasjana je najprije svjetlošću valne duljine  $\lambda_1 = 340 \text{ nm}$ , a zatim svjetlošću valne duljine  $\lambda_2$  pri čemu je izmjereno da se brzina izbačenih elektrona povećala za  $\epsilon = 25\%$ . Odredi valnu duljinu  $\lambda_2$ . (Planckova konstanta  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$ , brzina svjetlosti  $c = 2.998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ , elektronvolt  $\text{eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$ .)
- 10 Zadatak:** Uzak snop monokromatskog elektromagnetskog zračenja raspršuje se na uzorku nekog materijala. Valna duljina zračenja raspršenog pod kutom  $\theta_1 = 30^\circ$  tri je puta manja od valne duljine zračenja raspršenog pod kutom  $\theta_2 = 120^\circ$ . Pod pretpostavkom da se fotoni elektromagnetskog zračenja raspršuju na slobodnim elektronima (Comptonovo raspršenje) odredi valnu duljinu upadnog zračenja. (Planckova konstanta  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$ , masa elektrona  $m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ , brzina svjetlosti  $c = 2.998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ .)

- 11 Zadatak:** Foton energije  $E_0 = 1 \text{ MeV}$  se raspršuje na mirnom slobodnom elektronu. Odredi kinetičku energiju elektrona nakon raspršenja ako se valna duljina fotona u raspršenju promijenila za 25%.
- 12 Zadatak:** Prema klasičnoj teoriji elektromagnetizma nabijena čestica koja kruži stalnom brzinom zrači elektromagnetski val frekvencije koja je jednaka frekvenciji njena kruženja. Kolikom bi frekvencijom prema toj teoriji zračio elektron u Bohrovu modelu vodikova atoma u drugom pobuđenom stanju ( $n = 3$ )? (Planckova konstanta  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$ , masa elektrona  $m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ , naboj elektrona  $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ , permitivnost vakuumu  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ .)
- 13 Zadatak:** U atomu nalik vodikovom neka je  $\lambda_{32}$  valna duljina fotona emitiranog pri prijelazu iz drugog ( $n = 3$ ) u prvo ( $n = 2$ ) pobuđeno stanje. Izrazi frekvenciju  $\lambda_{41}$  fotona emitiranog pri prijelazu iz trećeg pobuđenog ( $n = 4$ ) u osnovno ( $n = 1$ ) stanje istog atoma preko valne duljine  $\lambda_{32}$ .
- 14 Zadatak:** Energija ionizacije atoma neona iznosi  $E_{\text{Ne}} = 21.5 \text{ eV}$ . Ako se najveća valna duljina zračenja koja može izazvati tu ionizaciju upola smanji, kolika će biti brzina zbačenih elektrona? (masa elektrona  $m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ , elektronvolt  $\text{eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$ .)
- 15 Zadatak:** Aktivnost nekog uzorka se nakon nekog vremena smanjila za 20% početne aktivnosti. Za koliko bi se smanjila aktivnost istog uzorka (u odnosu na početnu) da smo čekali šest puta dulje?