

Osnove fizike 3

2017./2018.

Valna optika

Polarizacija

1. Koliki je kut elevacije Sunca (kut koji Sunčeve zrake zatvaraju s horizontalnom ravninom) kad su Sunčeve zrake reflektirane od mirne površine vode totalno polarizirane?
2. Zraka svjetlosti pada na staklenu posudu ispunjenu vodom i reflektira se na dnu posude. Koliki je kut pod kojim je zraka upala na površinu vode ako je reflektirana zraka totalno polarizirana? Indeks loma stakla je 1,5, a vode 1,33.
3. Zraka nepolarizirane svjetlosti upada na Nicolovu prizmu nakon koje slijedi još jedna, čija je ravnina titranja zakrenuta 60° prema prvoj. Pretpostavite da se u svakoj prizmi izgubi na refleksiji i prigušenju 5% upadne svjetlosti. Odredite za koji se ukupni faktor smanji intenzitet upadne svjetlosti.
4. Snop polarizirane svjetlosti upada na prvi polaroid tako da zatvara kut 20° sa smjerom polarizacije polaroida. Iza njega nalazi se drugi polaroid čiji smjer polarizacije zatvara kut 90° s upadnom zrakom. Koliki je intenzitet zrake nakon prolaska kroz polaroide?
5. Pokusom je utvrđeno da u vodenoj otopini šećera čija je koncentracija 1 g/cm^3 dolzi do zakretanja ravnine polarizacije linearno polariziranog elektromagnetskog vala za $65,5^\circ$ po centimetru puta vala. Koliko se šećera nalazi u otopini kojom je ispunjena cijev duga 30 cm, promjera 2 cm, ako se ravnina polarizacije linearno polariziranog elektromagnetskog vala uzdužnim prolazom kroz cijev zakrenula za $39,7^\circ$?

Struktura atoma

6. Televizijska cijev radi s ubrzavajućim potencijalom od 20 kV. Kolika je minimalna valna duljina rentgenskog zračenja koje emitira TV?
7. Izlazni rad elektrona za kadmij je 1,08 eV. Kolika mora biti valna duljina zračenja koje pada na kadmij da bi maksimalna brzina izlaznih elektrona bila $7,2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$?
8. Laserski snop iz He-Cd lasera, čija je valna duljina 325 nm, izbacuje elektrone iz cezijeve fotokatode, koji se zaustavljaju naponom 1,91 V. Koliki je izlazni rad za cezij?
9. Pretpostavimo da foton energije 2,55 eV pogađa atom vodika koji se nalazi u prvom pobuđenom stanju. Koji je glavni kvantni broj višega pobuđenog stanja u koji prelazi atom vodika, ako se foton apsorbirao u atomu?

10. Odredite koliko se puta poveća polumjer putanje elektrona vodikova atoma ako mu se u osnovnom stanju dovede energija 12,09 eV.
11. Izračunajte polumjer m -te staze elektrona u atomu vodika ako je poznato da pri prijelazu na niže energijsko stanje $n = 2$ emitira foton valne duljine $0,487 \mu\text{m}$.
12. Svjetlost iz vodikom punjene cijevi pada okomito na optičku rešetku. Konstanta rešetke je $5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$. Kojem prijelazu elektrona odgovara spektralna linija koja se pomoću rešetke u spektru petog reda vidi pod kutom 41° ?
13. Difrakcija K_α -rentgenskih zraka (skok iz prvog pobuđenog u osnovno stanje) iz bakra na nekom kristalu dobiva se pod kutom $\vartheta = 15,1^\circ$ (ϑ je kut između upadnih zraka i Braggove kristalne ravnine). Koliki je razmak Braggovih ravnina?