

## FOTOEFEKT in RENTGENSKA SVETLOBA

1. Svetilka, ki troši moč 100 W, seva svetlobo valovne dolžine 0,65  $\mu\text{m}$ . Svetilka oddaja 98% potrošene električne energije v obliki toplote, ostanek pa kot svetlobo. Koliko fotonov oddaja svetilka vsako sekundo? ( $6,5 \cdot 10^{18}$ )
2. Koliko fotonov pade vsako sekundo v zenico s premerom 5 mm, ki je 1 km od svetilke, ki seva 1 W svetlobe z valovno dolžino 600 nm? Absorpcijski koeficient svetlobe v zraku je  $10^{-3} \text{ m}^{-1}$ .
3. Koliko fotonov vsako sekundo izseva helij-neonski laser z močjo 1 mW, ki oddaja svetlobo z valovnima dolžinama 543 nm in 633 nm? Predpostavi, da laser seva enako število obeh vrst fotonov?

$$P = W_1 \frac{dN_1}{dt} + W_2 \frac{dN_2}{dt} = \frac{dN}{dt} (W_1 + W_2) = \frac{dN}{dt} (hc/\lambda_1 + hc/\lambda_2) \rightarrow \\ \frac{dN}{dt} = P / hc(1/\lambda_1 + 1/\lambda_2) = P \lambda_1 \lambda_2 / (hc(\lambda_1 + \lambda_2)) = 1,5 \cdot 10^{15} \text{ fotonov / s}$$

4. Koliko elektronov v sekundi lahko največ izbije iz 1  $\text{cm}^2$  katode enobarvni svetlobni tok z gostoto  $10^{-12} \text{ W/m}^2$ , če meri izstopno delo 2,3 eV in valovna dolžina svetlobe 500 nm? Koliko pa, če meri valovna dolžina 600 nm?
5. Neko kovino osvetlimo s svetlobo valovne dolžine 590 nm. Izbite elektrone ustavimo z zaporno napetostjo 0,2 V.
  - a) Kolikšna sta izstopno delo in mejna frekvenca za fotoefekt na tej kovini?
  - b) S kolikšno izaporno napetostjo ustavimo elektrone, če kovino osvetlimo s svetlobo valovne dolžine 400 nm?
6. Rentgensko cev za slikanje kosti napajamo s 50 kV. Oцени največjo hitrost elektronov, preden zadenejo anodo? Kolikšna je najmanjša valovna dolžina rentgenskega spektra nastale svetlobe? Masa elektrona je  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ . ( $v=1,3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  $2,48 \cdot 10^{-13} \text{ m}$ )
7. Rentgenska cev je priključena na 100 kV. Na anodo pada curek elektronov, ki predstavlja tok 10 mA. Anodo hladimo z vodo. Kolikšen mora biti masni tok hladilne vode, da se ne segreje za več kot 5  $^\circ\text{C}$ ? Predpostavimo, da se vsa kinetična energija na anodo vpadlih elektronov pretvori v toploto.