

Datum eksperimentalnog rada:

Ime i prezime, br. Indeksa

Određivanje talasne dužine svetlosti pomoću Fraunhoferove difrakcije

1. Kako se zove, označava i u kojim jedinicama se izražava veličina od koje zavisi boja svetlosti?

2. Šta je bela svetlost? _____

3. Šta je spektroskop? _____

4. Šta je difrakciona rešetka? _____

5. Napisati jednačinu difrakcione rešetke _____

6. Šta predstavlja i u koji jedinicama se izražava svaka od veličina koje figurišu u prethodnoj jednačini? _____

7. Ako je talasna dužina crvene boje u intervalu (630nm – 750nm), zelene u intervalu (500nm – 570nm), plave u intervalu (450nm – 500nm), ljubičaste u intervalu (380nm – 450nm), žute u intervalu (570 – 590nm) i narandžaste u intervalu (590nm – 630nm), poredajte boje po tome kako one stoje u difrakcionom spektru istog reda (na primer prvog reda), polazeći od boje koja se vidi pod najmanjim uglom.

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

8. a) Polazeći od jednačine difrakcione rešetke, izvesti izraz po kome se izračunava talasna dužina neke boje:

b) Vrednost koje veličine iz prethodnog izraza se ne meri već se određuje pomoću onoga što je napisano na aparaturi? _____

9. Koja veličina se meri direktno? _____

A koja indirektno? _____

10. Skicirati aparaturu koja se koristi u vežbi.

11. Prema jednačini difrakcione rešetke, linija bele svetlosti vidi se pod uglom od _____, a redni broj difrakcionog maksimuma koji joj odgovara je _____

Eksperimentalni rezultati (merenja u laboratoriji)

$d =$ _____ mm = _____ m = _____ nm

$d_2 =$ _____ mm = _____ m = _____ nm (ovaj podatak je bitan ukoliko se za spektar drugog reda koristi druga rešetka; ako se za oba spektra koristi ista rešetka, $d_2 = d$).

$\Delta\theta_0 =$ _____

Red	$z=1 \quad d =$ _____ nm			$z=2 \quad d_2 =$ _____ nm		
Svetlost (boja)	$\theta_{L1}(^\circ)$	$\theta_{D1}(^\circ)$	$\theta_{1sr}(^\circ)$	$\theta_{L2}(^\circ)$	$\theta_{D2}(^\circ)$	$\theta_{2sr}(^\circ)$

Proširena nesigurnost uglomera je $U_{\theta_{ug}} =$ _____

Proračun merene veličine

1) _____ boja

$$\lambda_{-1} = d \sin \theta_1 = \dots \cdot \dots = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\lambda_{-2} = \frac{d_2 \sin \theta_2}{2} = \frac{\dots \cdot \dots}{2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\lambda_{-} = \lambda_{-sr} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2) _____ boja

$$\lambda_{-1} = d \sin \theta_1 = \dots \cdot \dots = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\lambda_{-2} = \frac{d_2 \sin \theta_2}{2} = \frac{\dots \cdot \dots}{2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\lambda_{-} = \lambda_{-sr} = \underline{\hspace{2cm}}$$

3) _____ boja

$$\lambda_{-1} = d \sin \theta_1 = \dots \cdot \dots = \dots$$

$$\lambda_{-2} = \frac{d_2 \sin \theta_2}{2} = \frac{\dots \cdot \dots}{2} = \dots$$

$$\lambda_{-} = \lambda_{-sr} = \dots = \dots$$

Proračun merne nesigurnosti

Standardna nesugurnost merenja ugla izrazite prvo u stepenima, a zatim u radijanima:

$$u_{\theta_{ug}} = \frac{U_{\theta_{ug}}}{\sqrt{3}} = \frac{\dots}{\sqrt{3}} = \frac{\dots}{\dots} = \dots = \dots$$

Standardna nesigurnost merenja srednjeg ugla obavezno mora biti izražena u radijanima:

$$u_{\theta} = \frac{u_{\theta_{ug}}}{\sqrt{2}} = \frac{\dots}{\sqrt{2}} = \dots$$

1) _____ boja

Standardna nesigurnost merenja talasne dužine

$$u_{\lambda_{-}} = \frac{u_{\theta}}{2} \sqrt{(\lambda_{1_} \operatorname{ctg} \theta_{1_})^2 + (\lambda_{2_} \operatorname{ctg} \theta_{2_})^2} = \frac{\dots}{2} \sqrt{\left(\dots \cdot \dots \right)^2 + \left(\dots \cdot \dots \right)^2}$$

$$= \dots \cdot \sqrt{\left(\dots \right)^2 + \left(\dots \right)^2} = \dots \cdot \sqrt{\dots + \dots} = \dots$$

Proširena nesigurnost merenja talasne dužine

$$U_{\lambda_{-}} = 3 u_{\lambda_{-}} = 3 \cdot \dots = \dots \approx \dots$$

2) _____ boja

Standardna nesigurnost merenja talasne dužine

$$u_{\lambda_{-}} = \frac{u_{\theta}}{2} \sqrt{(\lambda_{1_} \operatorname{ctg} \theta_{1_})^2 + (\lambda_{2_} \operatorname{ctg} \theta_{2_})^2} = \frac{\dots}{2} \sqrt{\left(\dots \cdot \dots \right)^2 + \left(\dots \cdot \dots \right)^2}$$

$$= \dots \cdot \sqrt{\left(\dots \right)^2 + \left(\dots \right)^2} = \dots \cdot \sqrt{\dots + \dots} = \dots$$

Proširena nesigurnost merenja talasne dužine

$$U_{\lambda_{-}} = 3 u_{\lambda_{-}} = 3 \cdot \dots = \dots \approx \dots$$

3) _____ boja

Standardna nesigurnost merenja talasne dužine

$$u_{\lambda_} = \frac{u_{\theta}}{2} \sqrt{(\lambda_{1_} \operatorname{ctg} \theta_{1_})^2 + (\lambda_{2_} \operatorname{ctg} \theta_{2_})^2} = \frac{\dots\dots\dots}{2} \sqrt{\left(\dots\dots\dots \right)^2 + \left(\dots\dots\dots \right)^2}$$

$$= \dots\dots\dots \cdot \sqrt{\left(\dots\dots\dots \right)^2 + \left(\dots\dots\dots \right)^2} = \dots\dots\dots \cdot \sqrt{\dots\dots\dots + \dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

Proširena nesigurnost merenja talasne dužine

$$U_{\lambda_} = 3 u_{\lambda_} = 3 \cdot \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \approx \dots\dots\dots$$

Prethodno izračunate vrednosti uneti u tabelu

Svetlost (boja)	λ (nm)	u_{λ} (nm)	$U_{\lambda} = 3u_{\lambda}$ (nm)

Konačni zapisi rezultata merenja

$$\lambda_ = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \dots\dots\dots$$

$$\lambda_ = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \dots\dots\dots$$

$$\lambda_ = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \dots\dots\dots$$

Na kraju proračuna obavezno pisati jedinice fizičkih veličina.