

 TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH Fakulta elektrotechniky a informatiky Katedra fyziky	LABORATÓRNE CVIČENIE Z FYZIKY		
	Meno a priezvisko :		
	Dátum cvičenia :	Dátum odovzdania :	Fakulta, ročník, študijná skupina :
Názov úlohy : DIFRAKCIA SVETLA LASERA, URČENIE HRÚBKY TENKÉHO DRÔTU			Kód úlohy : O9

UPOZORNENIE: Svetlo lasera škodí zraku. Dávajte pozor, aby vám priamy alebo odrazený lúč svetla nezasvietil priamo do očí!

Úlohy merania:

1. S použitím optickej mriežky určiť vlnovú dĺžku svetla laserového ukazovadla. Určiť chybu vlnovej dĺžky.
2. Určiť hrúbku drôtu – priemer p z difrakčného obrazca. Presnosť výsledku ohodnotiť štandardnou neistotou typu B. Vykonať aj jedno kontrolné meranie pomocou mikrometrickej skrutky a určite chybu tohto merania.

Tabuľka vzájomných vzdialeností interferenčných maxím $2y_k$ k -teho rádu pre difrakciu na optickej mriežke (pre určenie vlnovej dĺžky) a interferenčných miním $2h_n$ n -tého rádu pre difrakciu na drôte:

Mriežka $x_{\text{mriežka}} =$ cm						Drôt $x_{\text{drôt}} =$ cm		
k	$2y_k$ cm	$\text{tg } \alpha_k$	α_k	$\sin \alpha_k$	λ_k nm	i	$2h_i$ cm	$b_i = h_{i+1} - h_i$ cm
1						1		
2						2		
3						3		
4						4		
5						5		
6						6		
7						7		
8						8		
9						9		
10						10		
						11		

Mriežková konštanta $d = 0,05$ mm $\lambda_{\text{tab}} = (655 \pm 25)$ nm

Spracovanie nameraných veličín

1. a) Vzorový výpočet vlnovej dĺžky λ_k pre 3. riadok ($k = 3$):

$$\text{tg } \alpha_k = \frac{y_k}{x_{\text{mriežka}}} = \quad \alpha_k = \arctg \left(\frac{y_k}{x_{\text{mriežka}}} \right) = \quad \sin \alpha_k =$$

$$\lambda_k = \frac{d}{k} \sin \alpha_k =$$

- b) Najpravdepodobnejšia hodnota vlnovej dĺžky svetla laserového ukazovadla:

$$\lambda = \bar{\lambda} = \frac{\sum_{k=1}^n \lambda_k}{n} =$$

- c) Výpočet absolútnej a relatívnej chyby určenia vlnovej dĺžky:

$$\Delta \lambda = \lambda - \lambda_{\text{tab}} = \quad \delta_{\lambda} = \frac{|\lambda - \lambda_{\text{tab}}|}{\lambda_{\text{tab}}} 100\% =$$

2. a) Najpravdepodobnejšia hodnota vzdialenosti medzi susednými interferenčnými minimami:

$$\bar{b} = \frac{\sum_{i=1}^n b_i}{n} =$$

b) Najpravdepodobnejšia hodnota priemeru drôtu $\bar{p}$:

$$\bar{p} = \frac{\bar{\lambda} x_{\text{drot}}}{\bar{b}} =$$

c) Odhad štandardnej neistoty typu B priemeru drôtu p pre 3. riadok:

$$p_3 = \lambda_3 \frac{x_{\text{drot}}}{b_3} \approx \frac{d}{3} \frac{y_3}{x_{\text{mriezka}}} \frac{x_{\text{drot}}}{b_3} =$$

$$u_y = \frac{z_{\max y}}{\sqrt{3}} = \quad u_x = \frac{z_{\max x}}{\sqrt{3}} = \quad u_b = \frac{z_{\max b}}{\sqrt{3}} =$$

$$u_{rBp} = \frac{u_{Bp}}{p_3} = \sqrt{\left(\frac{u_y}{y_3}\right)^2 + \left(\frac{u_x}{x_{\text{drot}}}\right)^2 + \left(\frac{u_b}{b_3}\right)^2 + \left(\frac{u_x}{x_{\text{mriezka}}}\right)^2} =$$

$$u_{Bp} = p_3 u_{rBp} =$$

d) Priemer drôtu p_N odmeraný mikrometrom

$$p_N = \quad u_p = \frac{z_{\max p}}{\sqrt{3}} =$$

e) Výpočet absolútnej a relatívnej chyby určenia priemeru drôtu mikrometrom:

$$\Delta p = p_N - \bar{p} = \quad \delta_p = \frac{|p_N - \bar{p}|}{\bar{p}} 100\% =$$

Zápis výsledkov:

$\lambda =$	$\Delta \lambda =$
	$\delta_\lambda = \quad \%$

$\bar{p} =$	$p_3 = (\quad \pm \quad)$	$p_N =$	$\Delta p =$
			$\delta_p = \quad \%$

Zhodnotenie merania a záver: