

# Лабораторна робота №31

## Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки

Мета: дослідження явища дифракції світла на дифракційній ґратці та знаходження довжини світлової хвилі.

Прилади та матеріали: джерело світла, екран з двома щілинами, одновимірна диф. ґратка, світлофільтри.

Теор. відомості

Дифракція світла - відхилення від законів прямолінійного поширення світла поблизу перешкоди.

Умови дифр. максимуму на диф. ґратці:

$$d \sin \varphi = \pm m \lambda; \quad (m = 0, 1, 2, \dots)$$

Звідси:

$$\lambda = \frac{d \sin \varphi}{m}; \quad \text{Оскільки } \sin \varphi \approx \tan \varphi \approx \frac{x}{2l}, \text{ то}$$



$$\lambda = \frac{x d}{2 l_m} - \text{подобна формула.}$$

Порушення:

$$\lambda_{12} = \frac{0,072 \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 0,546 \cdot 1} = 660 \text{ нм}; \quad \lambda_{22} = \frac{0,072 \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 0,275 \cdot 2} = 655 \text{ нм}$$

$$\lambda_{13} = \frac{0,072 \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 0,636 \cdot 1} = 566 \text{ нм}; \quad \lambda_{23} = \frac{0,072 \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 0,315 \cdot 2} = 571 \text{ нм}$$

$$\lambda_{1\varphi} = \frac{0,072 \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 0,754 \cdot 1} = 477 \text{ нм}; \quad \lambda_{2\varphi} = \frac{0,072 \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 0,390 \cdot 2} = 462 \text{ нм}$$

Табл. 1.

Колір	$x, \text{м}$	$l, \text{м}$	$\lambda_1, \text{нм}$	$l_2, \text{м}$	$\lambda_2, \text{нм}$	$\lambda_{\text{ср}}, \text{нм}$	$\Delta \lambda, \text{нм}$	$\delta \lambda, \%$
Червоний		0,546	660	0,275	655	659,5	2,5	0,38
Зелений	0,072	0,636	566	0,315	571	568,5	2,5	0,44
Пірамет		0,754	477	0,390	462	469,5	7,5	1,60