

Лабораторна робота № 10
«Визначення довжини хвилі за допомогою біпризми
Френеля»
Цисін Михайло 5А група

Мета роботи

Засвоїти інтерференційний метод вимірювання довжини хвилі за допомогою біпризми Френеля

Прилади і матеріали

Оптична лава, джерело світла, конденсор, щілина діафрагма, світлофільтр, біпризма Френеля, окулярний мікрометр, теодоліт

Хід роботи

Для визначення довжини хвилі користуємося формулою:

$$\lambda = \frac{d}{L + l}$$

Для визначення цієї величини скористаємося теодолітом. В такому разі розрахункові формули після вимірювання кута ψ :

$$\frac{d}{L + l} = 2 * \operatorname{tg} \left(\frac{\psi}{2} \right) \sim \psi$$

Тоді отримаємо:

$$\lambda = \psi * \Delta X$$

Вимірювання для ψ та ΔX подано нижче:

Номер	Шкала	Барабан
0	1	83
5	6	27
10	11	63
15	17	20
20	22	65
25	28	10

Дані для ΔX

Ліво		Право	
Градуси	Мінути	Градуси	Мінути
314	57	314	54.5
314	58	314	54
314	57.5	314	54

Дані для ψ

Далі проводимо розрахунки для ψ та ΔX

	ΔX	ψ
значення	0.00054	0.00097
похибка	0.00002	0.00002

Із отриманих даних знаходимо $\lambda = 520 \pm 70$ нм. Така велика похибка визначення довжини хвилі виходить через те, що була значна похибка визначення кута у цій роботі.

Далі, за формулою

$$\alpha = \frac{L + 1}{2l(n - 1)} * \psi$$

Отримаємо:

$$\alpha = 30 \pm 2'$$

Далі за наведеною формулою розраховуємо теоретичне число смуг:

$$N_t = \frac{4L(n - 1)^2 \alpha^2}{(L + l)\lambda} = 33 \pm 1$$

З експерименту отримали $N_e = 34$. Теоретичне значення збігається з реальним.

Висновок

У цій лабораторній роботі ми виміряли довжину хвилі світла, що пройшло через світлофільтр, і отримали значення $\lambda = 520 \pm 100$ нм. Це – зелене світло, що сходиться з реальністю. Таку похибку можна пояснити точністю вимірювання кута ψ у даній роботі. Потім також було розраховано заломлюючий кут біпризми Френеля і отримали $\alpha = 30 \pm 2$ 0, що сходиться з тим, що відомо про дану біпризму із методички. Також було теоретично розраховано число інтерференційних смуг і порівняно із тим, що спостерігалось під час експерименту. Теоретичне значення $N_t = 33 \pm 1$, а експериментальне – $N_e = 34 \pm 1$. Ці значення співпадають.