

Тема. Вимірювання довжини світлової хвилі.

Мета: навчитися вимірювати довжину світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки.

Обладнання: лампа з прямою ниткою розжарення, прилад для визначення довжини світлової хвилі, штатив із муфтою, дифракційна ґратка.



Рис. 1

ВКАЗІВКИ ДО РОБОТИ

Суворо дотримуйтесь інструкції з безпеки (див. форзац).

Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиці.

II Підготовка до експерименту

1. Визначте період d дифракційної ґратки. (Зазвичай на ґратці вказують кількість N штрихів на 1 мм, а період ґратки обчислюють за формулою: $d = \frac{10^{-3} \text{ м}}{N}$.)

$$d = \frac{10^{-3} \text{ м}}{N}$$

2. Зберіть установку, зображену на рис. 1.

2. За шкалою на екрані визначте спочатку відстань a_1 від центра щілини до межі фіолетового кольору спектра першого порядку, розташованої праворуч від щілини, потім відстань a_2 від центра щілини до межі фіолетового кольору спектра першого порядку, розташованої ліворуч від щілини.
3. Повторіть дії, описані в п. 2, для межі червоного кольору спектра першого порядку.
4. Виміряйте відстань l від ґратки до екрана.

Період ґратки d , м	Колір спектра	Відстань від центра щілини до межі			Відстань від ґратки до екрана l , м	Довжина хвилі	
		a_1 , м	a_2 , м	$a_{\text{середнє}}$, м		виміряна λ , нм	таблична $\lambda_{\text{табл}}$, нм
	Фіолетовий						380–450
	Червоний						620–760



Опрацювання результатів експерименту

1. Обчисліть середні значення відстаней від щілини до відповідних меж фіолетового і червоного кольорів спектрів першого порядку.
2. Скориставшись формулою $\lambda = \frac{da_{\text{сер}}}{l}$, обчисліть довжину світлової хвилі фіолетового кольору та світлової хвилі червоного кольору.
3. Оцініть відносну похибку експерименту, порівнявши значення довжин хвиль, отриманих у ході експерименту, з табличним значенням:

$$\varepsilon_{\lambda} = \left| 1 - \frac{\lambda}{\lambda_{\text{табл}}} \right| \cdot 100 \%.$$

$$\lambda_{\text{ч}} = \frac{d \cdot a_{\text{(сер.ч.)}}}{l} = \underline{\hspace{2cm}} = \text{нм}$$

$$\lambda_{\text{ф}} = \frac{d \cdot a_{\text{(сер.ф.)}}}{l} = \underline{\hspace{2cm}} = \text{нм}$$

Обчислюємо відносну похибку для світлової хвилі фіолетового кольору:

$$\varepsilon_{\lambda} = \left| 1 - \frac{\lambda}{\lambda_{\text{табл}}} \right| \cdot 100 \% = \left| 1 - \underline{\hspace{2cm}} \right| = \underline{\hspace{1cm}} \%$$

Обчислюємо відносну похибку для світлової хвилі червоного кольору:

$$\varepsilon_{\lambda} = \left| 1 - \frac{\lambda}{\lambda_{\text{табл}}} \right| \cdot 100 \% = \left| 1 - \underline{\hspace{2cm}} \right| = \underline{\hspace{1cm}} \%$$

Висновок: _____
