

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА № 7

**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.

### Хід роботи

#### Підготовка до експерименту

Перегляньте уважно відео, зробіть необхідні обчислення та записи до таблиці.

1. Визначте період  $d$  дифракційної ґратки, інформація у відео. (Зазвичай на ґратці вказують кількість  $N$  штрихів на 1 мм, а період ґратки обчислюють за формулою:

$$d = \frac{0,001 \text{ м}}{N}$$

$$d = \frac{0,001 \text{ м}}{100} = 0,00001 \text{ м}$$

### Експеримент

*Суворо дотримуйтесь інструкції з безпеки.*

*Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиці.*

1. Дивлячись крізь дифракційну ґратку і щілину на лампу розжарювання, спостерігайте на екрані приладу різкі дифракційні спектри, лінії яких паралельні штрихам на шкалі (див. рис. 1).

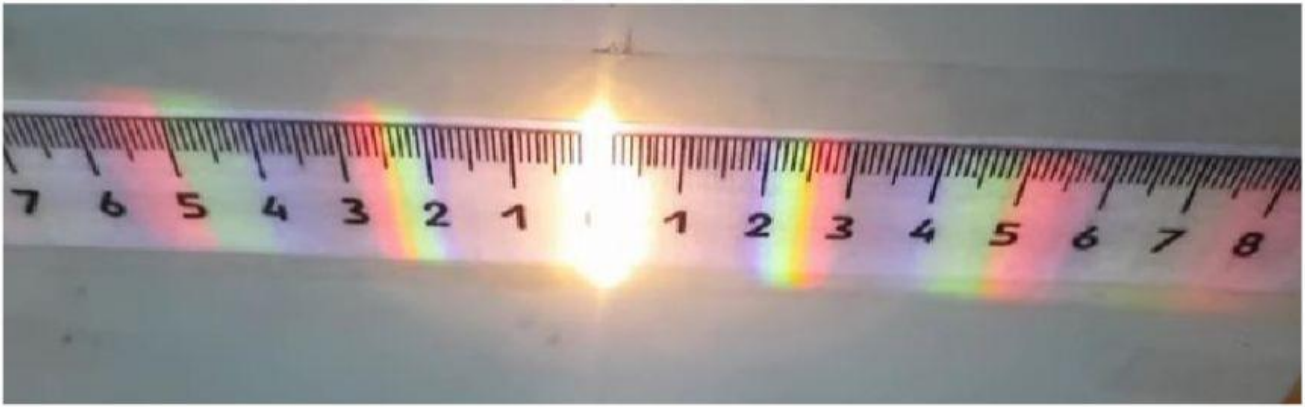


Рисунок 1

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.

Покази  $a_1$ ,  $a_2$  для червоного і фіолетового кольорів потрібно брати з Рисунок 1

3. Повторіть дії, описані в п. 2, для межі червоного кольору спектра першого порядку.

4. Виміряйте відстань  $l$  від ґратки до екрана з Рисунок 3

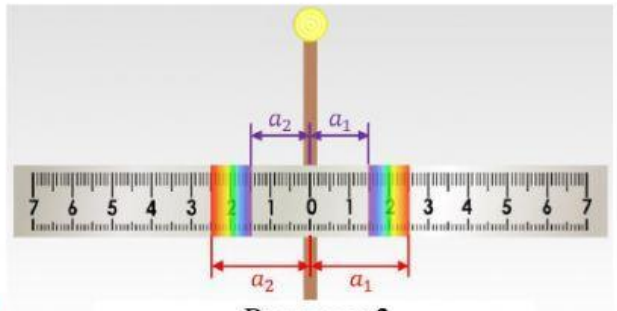


Рисунок 2



Рисунок 3

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	$a_{\text{сер}}$ , м		виміряна $\lambda$ , нм	таблична $\lambda_{\text{табл}}$ , нм
0,00001	Фіолетовий	0,018 /0,017	0,018 /0,017	0,018 /0,0175 /0,017	0,4	450 /438 /425	380-450
0,00001	Червоний	0,029 /0,028	0,029 /0,028	0,029 /0,0285 /0,028	0,4	725 /713 /700	620-760

### Опрацювання результатів експерименту

1. Обчисліть середні значення відстаней від щілини до відповідних меж фіолетового і червоного кольорів спектрів першого порядку.

$$a_{\text{сер фіолетовий}} = \frac{a_1 + a_2}{2} =$$

$$a_{\text{сер червоний}} = \frac{a_1 + a_2}{2} =$$

2. Скориставшись формулою  $\lambda = \frac{da_{\text{сер}}}{l}$ , обчисліть довжину світлової хвилі фіолетового кольору та світлової хвилі червоного кольору.

$$\lambda_{\text{фіолетовий}} = \frac{0,00001 \text{ м} * 0,018 \text{ м}}{0,4 \text{ м}} = 0,00000045 \text{ м}$$

$$\lambda_{\text{червоний}} = \frac{0,00001 \text{ м} * 0,029 \text{ м}}{0,4 \text{ м}} = 0,000000725 \text{ м}$$

3. Оцініть відносну похибку експерименту, порівнявши значення довжин хвиль, отриманих у ході експерименту, з табличним значенням:

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

### Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому зазначте: 1) яку фізичну величину ви визначали; 2) який результат отримали; 3) у чому причини можливої похибки експерименту.

#### Висновок

---

---

---

---

---

