

Урок № 42-43

Тема уроку: Лабораторна робота №1 «Визначення довжини світлової хвилі».

Мета уроку:

навчальна – спостерігати і пояснити інтерференцію та дифракцію світла.

розвивальна – розвивати уяву, творчі здібності учнів, вдосконалювати вміння застосовувати набуті знання на практиці;

виховна – виховувати почуття відповідальності, взаємодопомоги, вміння виступати перед аудиторією.

Матеріал до уроку стр.283-284

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

“Визначення довжини світлової хвилі”

Мета роботи: Визначити довжину світлової хвилі по положенню головних максимумів в дифракційному спектрі першого порядку.

Прилади і матеріали: електрична лампа з прямою ниткою розжарення; вимірвальна установка з лінійкою 1мм/под. та екраном з поділками; дифракційна решітка (1/100).

Для того, щоб зрозуміти, в чому суть лабораторної роботи перегляньте відеоролик.

<https://www.youtube.com/watch?v=uNoitBCWFQE&list=PL587EC8B5AB20C340&index=2>

Всі дані, що Вам потрібні візьмете із картинки, що представлена в інструкції. Для прикладу показано визначення довжини хвилі фіолетового кольору.

Хід роботи:

1. Розгляньте дифракційну решітку і визначте її період d за формулою

$$d = \frac{1}{N}(\text{мм}), \quad \text{де } N = 100.$$

Для нашої дифракційної решітки період буде рівним:

$$d = \frac{1}{100} = 0.01\text{мм} = 0,00001\text{ м}$$

2. Помістіть дифракційну решітку у рамку 1 приладу і закріпіть його в підставці 5 підйимального столика 4, рис. 1

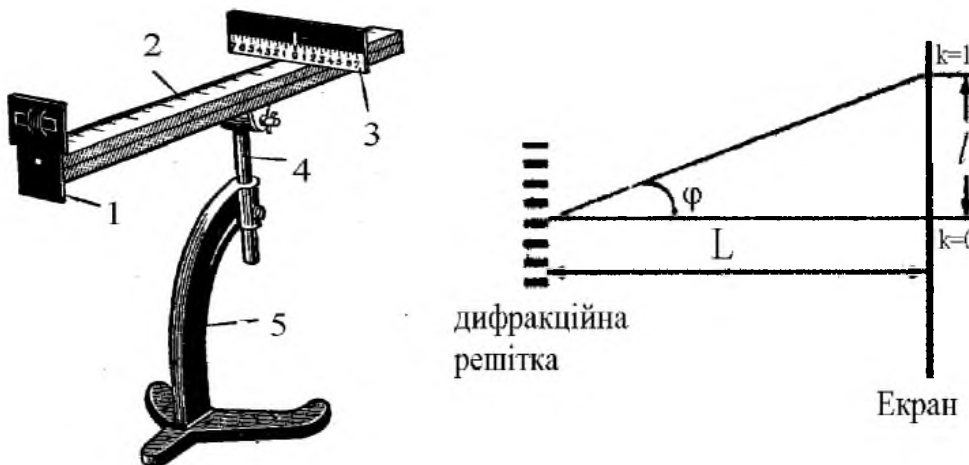
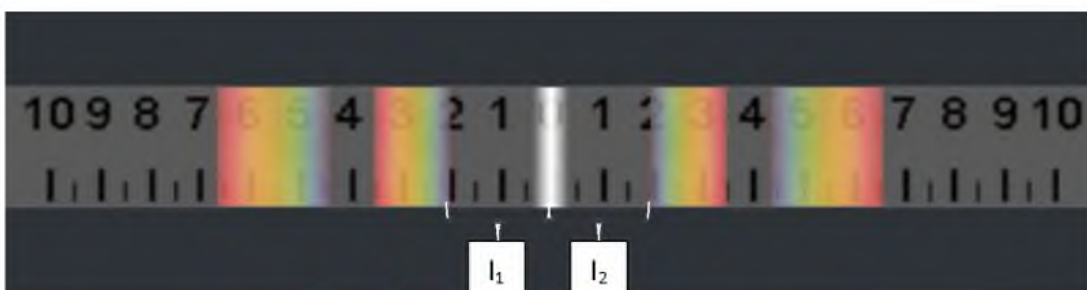


Рис.1

3. Дивлячись крізь дифракційну решітку, спрямуйте прилад на джерело світла так, щоб його було видно через вузьку прицільну щілину щитка 3. При цьому по обидва боки екрану на лінійці видно дифракційні спектри кількох порядків. У випадку похилого положення спектрів поверніть решітку на певний кут до усунення перекосу.
4. За шкалою визначте положення середин кольорових смуг l у спектрах першого порядку, рис.1. Вимірювання l проведіть для смуг відповідного кольору ліворуч і праворуч та знайдіть середні значення відстаней. Результати запишіть в таблицю 1.

Для прикладу Вам показано, як визначити відстань від щілини до фіолетового кольору. Для знаходження середнього значення відстані:



$$l = \frac{l_1 + l_2}{2} = \frac{2,1 + 1,9}{2} = 2 \text{ см} = 0,02 \text{ м}$$

5. Відстань від дифракційної решітки до шкали рухомого екрана змінюватися не буде:

$$L=50 \text{ см}=0,5 \text{ м.}$$

6. Довжину світлової хвилі можна знайти з рівняння

$$\lambda = \frac{d \cdot \sin \varphi}{k}.$$

Так як порядок дифракційного спектру $k = 1$, то $\sin \varphi \approx \operatorname{tg} \varphi = \frac{l}{L}$, і розрахункова формула матиме вигляд

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

Приклад розрахунку довжини світлової хвилі фіолетового кольору:

$$\lambda = 0.00001 \cdot \frac{0,02}{0,5} = 0,4 \cdot 10^{-7} = 400 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 400 \text{ нм}$$

Таблиця 1

Колір лінії	L , м	l , м	λ , нм
Фіолетовий	0,5	0,02	400
Синій		0,0226	
Блакитний		0,025	
Зелений		0,0275	
Жовтий		0,03	
Оранжевий		0,035	
Червоний		0,039	

7. Розрахуйте довжини хвиль для інших кольорів і запишіть їх в таблицю 1.
8. Зробіть висновок у якому зазначте, чи співпадають табличні значення довжин хвиль з отриманими Вами експериментально.

Колір	Довжина хвилі
Червоний	770—620 нм
Жовтогарячий	620—585 нм
Жовтий	585—575 нм
Зелений	575—510 нм
Блакитний	510—480 нм
Синій	480—450 нм
Фіолетовий	450—380 нм

Контрольні запитання

1. Що таке дифракційна решітка і для чого їх використовують?
2. Які промені дифракційного спектра відхиляються від початкового напрямку поширення на більший кут?

Зворотній зв'язок

Viber 0662728430

E-mail partitskiy.dmitro@kmrf.kiev.ua

!!!! у повідомленні з д/з не забуваємо вказувати прізвище, групу і дату уроку.