

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ» ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для проведення лабораторно-практичних занять з дисципліни
фізика і астрономія

Тема заняття: **Визначення довжини світлової хвилі за допомогою
дифракційної решітки.**

Розробив викладач **Леявин А.С.**

м. Кам'янець – Подільський

Тема заняття: Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки.

Тривалість заняття 2 год.

Мета роботи: експериментально визначити довжину світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки.

Матеріально-технічне оснащення робочого місця: Дифракційна решітка, прилад для вимірювання довжини світлової хвилі, електрична лампа.

Правила безпеки:

- Будьте уважними та дисциплінованими, точно виконуйте вказівки викладача.
- Не починайте виконання робіт без дозволу викладача.
- Розміщуйте прилади, матеріали, обладнання на своєму робочому місці у такий спосіб, щоби запобігти їх падінню або перекиданню.
- Перед виконанням роботи необхідно уважно вивчити зміст і хід її виконання.
- Для запобігання падінню при проведенні дослідів обережно закріплюйте в лапці штатива різні елементи.
- При проведенні дослідів не допускайте граничних навантажень вимірювальних приладів.
- Стежте за справністю всіх кріплень у приладах та пристосуваннях. Не торкайтеся і не нахиляйтеся (особливо з неприбраним волоссям) до частин машини, що рухаються.
- Під час збирання експериментальних установок використовуйте дроти (з наконечниками та запобіжними чохлами) з міцною ізоляцією без видимих ушкоджень.
- Не залишайте робоче місце без дозволу викладача.

Зміст та послідовність виконання завдань:

Опис роботи

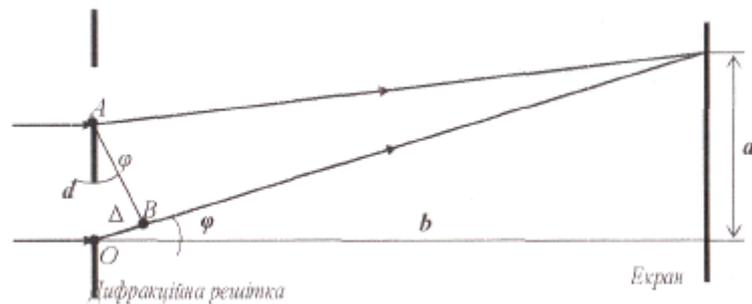
Паралельний пучок світла, проходячи через дифракційну решітку, в результаті дифракції за решіткою, поширюється у всіх напрямках і інтерферує. На екрані можна спостерігати інтерференційну картину. Максимум світла спостерігається в точках екрану, для яких виконується умова:

$$\Delta = k \cdot \lambda$$

Δ - різниця ходу променя,

λ - довжина світлової хвилі,

k - порядок світлового максимуму.



З малюнку умову максимуму можна записати з трикутника OAB:

$$OB = \Delta \cdot \sin \varphi ,$$

тоді

$$d \cdot \sin \varphi = k \cdot \lambda ,$$

d - період (стала) дифракційної решітки,

φ - кут спостереження світлового максимуму.

Оскільки кути спостереження дуже малі, то $\sin \varphi \approx \text{tg } \varphi$, з малюнка

$$\text{tg } \varphi = \frac{a}{b} ,$$

тому

$$d \cdot \frac{a}{b} = k \cdot \lambda .$$

Цю формулу використовують для знаходження довжини світлової хвилі:

$$\lambda = \frac{d \cdot a}{k \cdot b}$$

Хід роботи

1. Зібрати установку.
2. Визначити відстань від решітки до екрана **b**.
3. Направити прилад на лампу. Виміряти відстань від нуля шкали екрана до середини смуги будь-якого кольору (довільного порядку спектра) як зліва a_n , так і справа a_n , визначити середнє значення a_{cp} .
4. Дослід повторити для іншого кольору спектра.
5. Обчислити довжину хвилі для обох випадків.

№	Стала решітки $d, м$	Порядок спектра k	Віддаль від екрана до решітки $b, м$	Віддаль від нульового до n -порядку спектра			Довжина хвилі $\lambda, м$	Частота хвилі $\nu, Гц$
				$a_n, м$	$a_n, м$	$a_{cp}, м$		
1								
2								
3								

Питання для захисту роботи:

1. В чому полягає явище інтерференції?
2. Колір тонких плівок?
3. Що таке дифракція світла?
4. Яка будова дифракційної решітки?
5. Що називається періодом решітки?
6. Дисперсія світла.
7. Поляризація світла.

Після виконання роботи студент повинен

Знати: Як визначити сталу решітки, Формулу для визначення довжини світлової хвилі. Види дифракційних решіток та їх призначення.

Вміти: Вимірювати довжину світлових хвиль. Збирати установку для визначення довжини світлових хвиль.