

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ ПРИ ПОМОЩИ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ

## Цель работы

Целью лабораторной работы является экспериментальное изучение дифракции света с помощью дифракционной решетки.

## Описание установки и метода изучения явления

Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1. Здесь J – источник света; A – коллиматорная труба со щелью S; G – дифракционная решетка, помещенная на столике гониометра – прибора для измерения углов; B – зрительная труба с окуляром.

Щель S параллельна штрихам решетки. Коллиматор A дает параллельный пучок лучей, падающих нормально на решетку G. Спектр наблюдается с помощью трубы B, поворачивающейся вокруг оси O, перпендикулярной к плоскости рисунка и проходящей в том месте, где расположена решетка. В поле зрения окуляра видна черная вертикальная реперная нить, которую совмещают с исследуемой линией спектра. Углы поворота зрительной трубы относительно коллиматорной трубы отсчитывают по лимбу с нониусом.

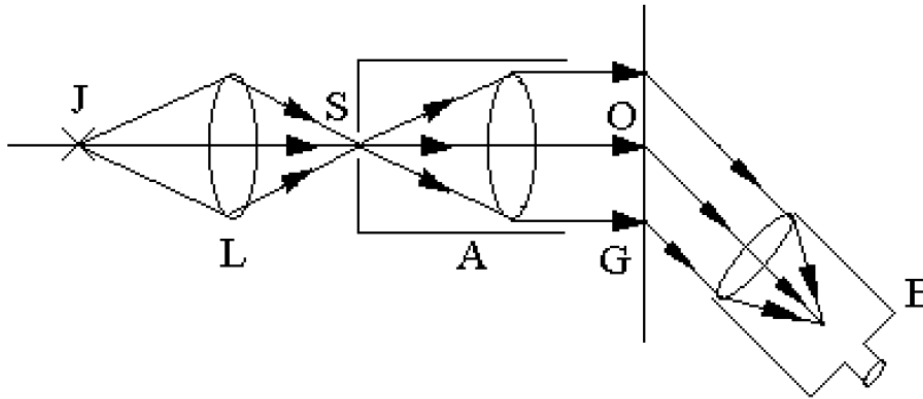


Рисунок 1

## Рабочее задание

В работе требуется определить длины волн трех цветов видимого спектра с помощью дифракционной решетки. Для этого необходимо получить дифракционную картину щели. Главные максимумы освещенности соответствуют таким значениям угла дифракции  $\varphi$ , которые связаны соотношением

$$\sin \varphi = \pm k \frac{\lambda}{d} \quad (4.4)$$

с длиной волны падающего света  $\lambda$  и периодом решетки  $d$  ( $k = 0, 1, 2, \dots$  – порядок спектра). Наблюдаемая картина представляет собой ахроматический центральный максимум (нулевого порядка), соответствующий углу  $\varphi = 0$ , справа и слева от которого видны спектры (последовательно расположенные максимумы для различных длин волн) 1-го и 2-го порядка. В силу соотношения (4.4), чем короче длина волны, тем ближе расположен соответствующий максимум к центральному. Формула (4.4) позволяет определить длину волны  $\lambda$ , если известна постоянная решетки  $d$  и порядок максимума  $k$ .

$$L = 50,3 \text{ см}, \quad d = 1/100 \text{ мм}$$

k=1		k=2		k=3	
$x_1 = 3,8 \text{ см}$	$x_2 = 3,9 \text{ см}$	$x_1 = 6,7 \text{ см}$	$x_2 = 6,6 \text{ см}$	$x_1 = 10,1 \text{ см}$	$x_2 = 10,1 \text{ см}$
$\bar{x} =$		$\bar{x} =$		$\bar{x} =$	
$\sin \varphi = \bar{x}/L =$		$\sin \varphi = \bar{x}/L =$		$\sin \varphi = \bar{x}/L =$	
$\lambda = d \cdot (\sin \varphi)/k =$ (нм)		$\lambda = d \cdot (\sin \varphi)/k =$ (нм)		$\lambda = d \cdot (\sin \varphi)/k =$ (нм)	
$\bar{\lambda} =$ (нм)					

## Контрольные вопросы

1. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Какие волны называются когерентными?
3. В чем заключается явление дифракции?
4. Объясните условия наблюдения дифракции.
5. Рассмотрите дифракцию от одной щели.
6. Объясните действие дифракционной решетки.
7. Каков порядок следования цветов в дифракционных спектрах?
8. Какова окраска нулевого максимума?