

ФИО \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Отметка \_\_\_\_\_

**Лабораторная работа № 8**  
**Определение длины световой волны с помощью**  
**дифракционной решетки.**

**Цель работы:** определить интервал длин волн видимого света.

**Оборудование:** прибор для определения длины световой волны, дифракционная решетка.

**Теория.**

Параллельный пучок света, проходя через дифракционную решетку, вследствие дифракции за решеткой распространяется под разными углами и интерферирует. На экране, установленном на пути интерферирующего света, можно наблюдать интерференционную картину. По центру располагается максимум нулевого порядка. Слева и справа от него располагаются максимумы высших порядков. Условие возникновения максимума можно записать:

$$k\lambda = d \sin\phi$$

Где  $d$  – период дифракционной решетки;  $\phi$  - угол под которым виден световой максимум;  $k$  – порядок спектра;  $\lambda$  - длина световой волны.

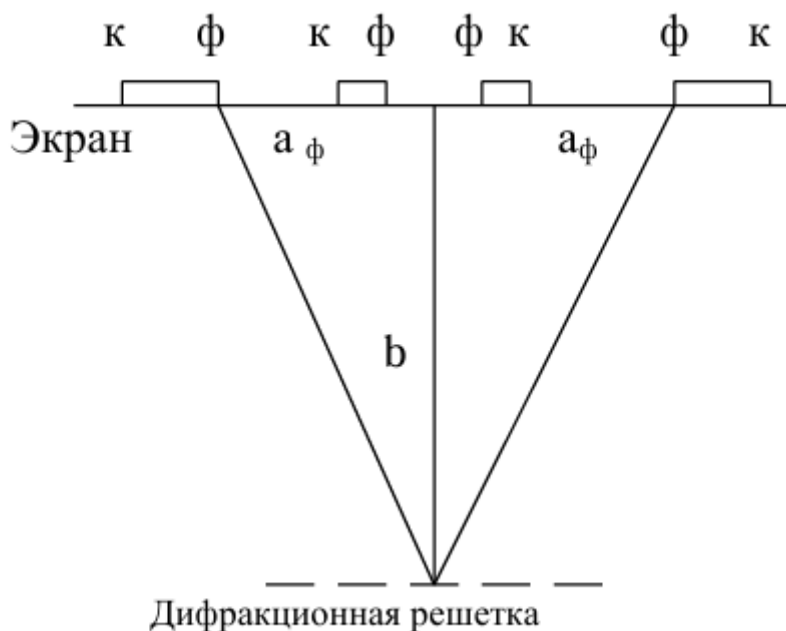
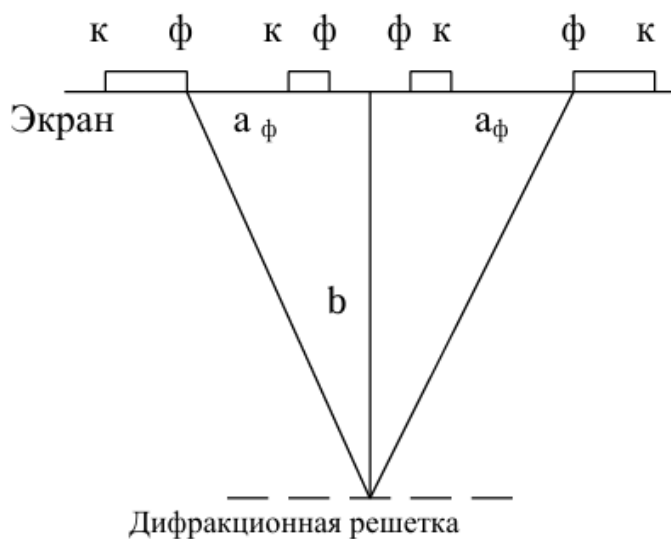
Угол дифракции очень мал, поэтому можно принять, что  $\sin \phi = \text{tg}\phi$ , а  $\text{tg} \phi = a / b$ .  
Поэтому

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

где  $a$  – расстояние от центрального максимума до цветной полосы,  $b$  -расстояние от решетки до экрана.

Отсюда можно выразить длину световой волны

$$\lambda = \frac{da}{kb}$$



Нулевой максимум для белого света - белая полоса, а максимумы высших порядков представлены в виде набора семи цветных полос.

В работе используется прибор, который состоит из линейки, вдоль которой может перемещаться экран со щелью. К линейке крепится держатель с дифракционной решеткой. В работе используется решетка с периодом 0,01 мм.

#### **Ход работы.**

1. Смотря через дифракционную решетку, направить прибор на источник естественного света так, чтобы свет проникал через щель экрана прибора.
2. Установить экран на некотором расстоянии от дифракционной решетки и получить на нем возможно более четкое изображение спектров I и II порядков.
4. Измерить расстояние  $b$  от решетки до экрана.
5. Измерить расстояние  $a$  от нулевого деления на экране до начала фиолетовой

полосы в спектре второго порядка или слева или справа. Так же измерить расстояние от нулевого деления до конца красной полосы в этом же спектре.

6. Определить длину волны фиолетового и красного света.

7. Повторить измерения дважды, увеличивая расстояние между решеткой и экраном примерно на 10 см. в каждом последующем опыте.

8. Определить погрешности (пример формул расчета ниже. Требуется изменить для решения!)

$$\Delta\lambda = |\lambda_{\text{ср}} - \lambda|.$$

$$\delta = \frac{\Delta\lambda_{\text{ср}}}{\lambda_{\text{ср}}}$$

9. Заполнить расчетный лист. Результаты измерений и вычислений записать в таблицу.

10. Записать окончательный результат в численном виде, указав название найденной величины после численного значения:

$$\lambda = (\lambda_{\text{ср}} \pm \Delta\lambda_{\text{ср}})$$

В окончательном результате записать интервал длин волн видимого света.

**Расчетный лист:**

		d мм	k	b мм	a мм	$\lambda$ мм	$\lambda_{\text{ср}}$ мм	$\Delta\lambda$ мм	$\Delta\lambda_{\text{ср}}$ мм	$\delta$ %
1	Ф и о л									
2										
1	к р а с									
2										

*Расчетная часть:*

<i>Фиолетовый</i>
$\lambda_1 =$
$\lambda_2 =$
$\lambda_{\text{ср}} =$

$$\Delta\lambda_1 =$$

$$\Delta\lambda_2 =$$

$$\Delta\lambda_{\text{cp}} =$$

$$\delta =$$

*Красный*

$$\lambda_1 =$$

$$\lambda_2 =$$

$$\lambda_{\text{cp}} =$$

$$\Delta\lambda_1 =$$

$$\Delta\lambda_2 =$$

$$\Delta\lambda_{\text{cp}} =$$

$\delta =$

**Окончательный результат:**

---

---

---

---