

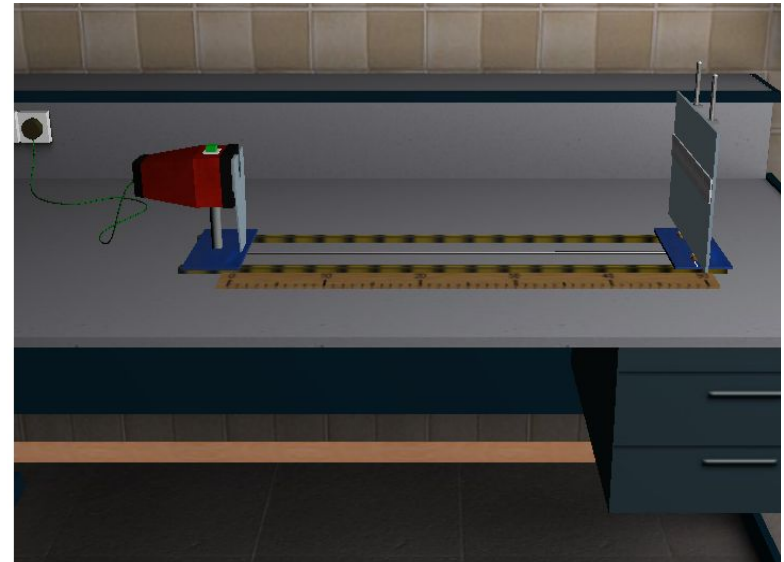
# Лабораторная работа №22: «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решётки».

## Цель работы:

познакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны.

## Оборудование и материалы:

1. прибор для определения длины световой волны,
2. дифракционная решетка с периодом  $d=1/100$  мм=0,01мм или  $d=1/50$  мм = 0,02мм,
3. экран,
4. источник света,
5. линейка.



# Для выполнения работы можно ИСПОЛЬЗОВАТЬ:

**Видео 1. Пример выполнения работы -**

[https://www.youtube.com/watch?v=VPE9is9f\\_d0](https://www.youtube.com/watch?v=VPE9is9f_d0)

**Видео 2. Можно использовать данные для внесения  
данных в таблицу**

<https://www.youtube.com/watch?v=TCrLf4RqZQc>

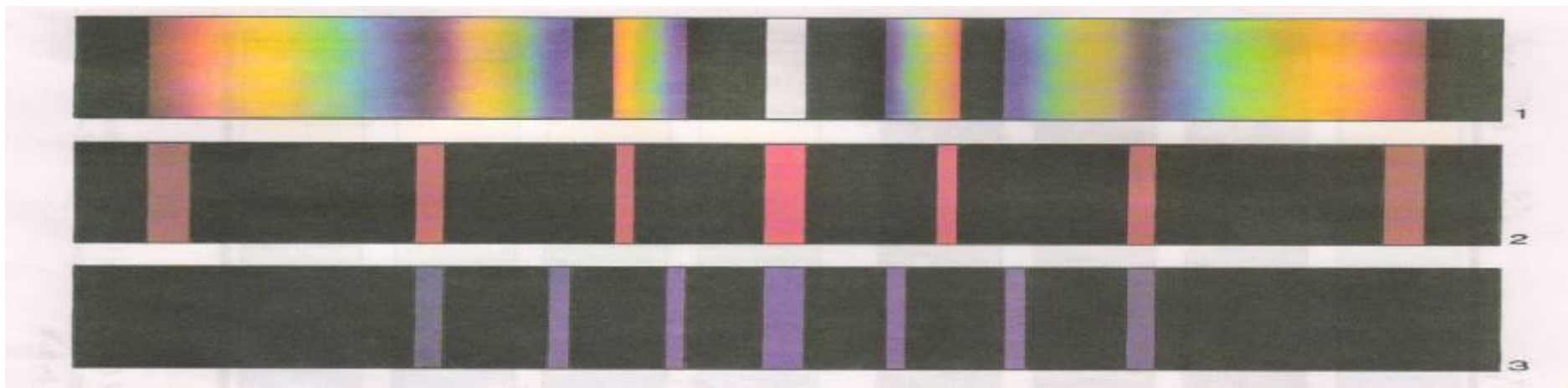
**Ссылка 3. на самостоятельное выполнение  
виртуальной лабораторной работы:**

[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94)

# Ход работы:

Цвет	Постоянные величины			b, см		$\lambda$ , мм
	k	d, мм	a, см	справа	слева	
Фиолетовый	I					
Красный	I					
Фиолетовый	II					
Красный	II					

# Спектры, полученные с помощью дифракционной решетки

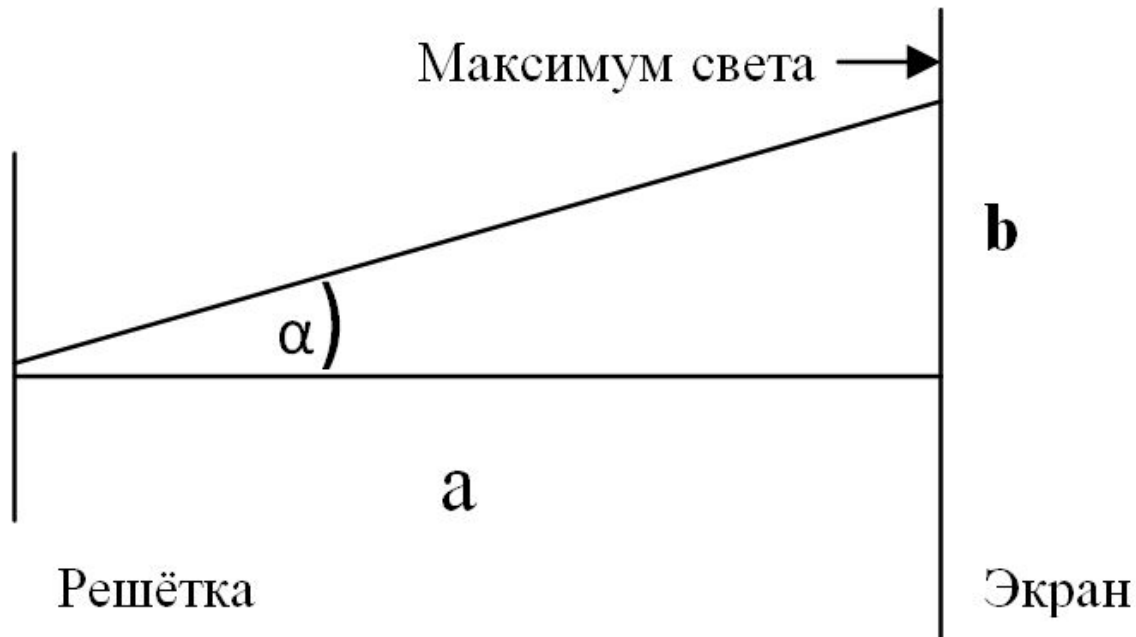


- 1.Спектр белого цвета.
2. Спектр монохроматического красного цвета
- 3.Спектр монохроматического фиолетового цвета.

# Вычисления

Из формулы максимума дифракционной решетки  $d \cdot \sin\alpha = k \cdot \lambda$  следует,

$$\lambda = \frac{d \cdot \sin\alpha}{k} \quad - \text{длина световой волны.}$$

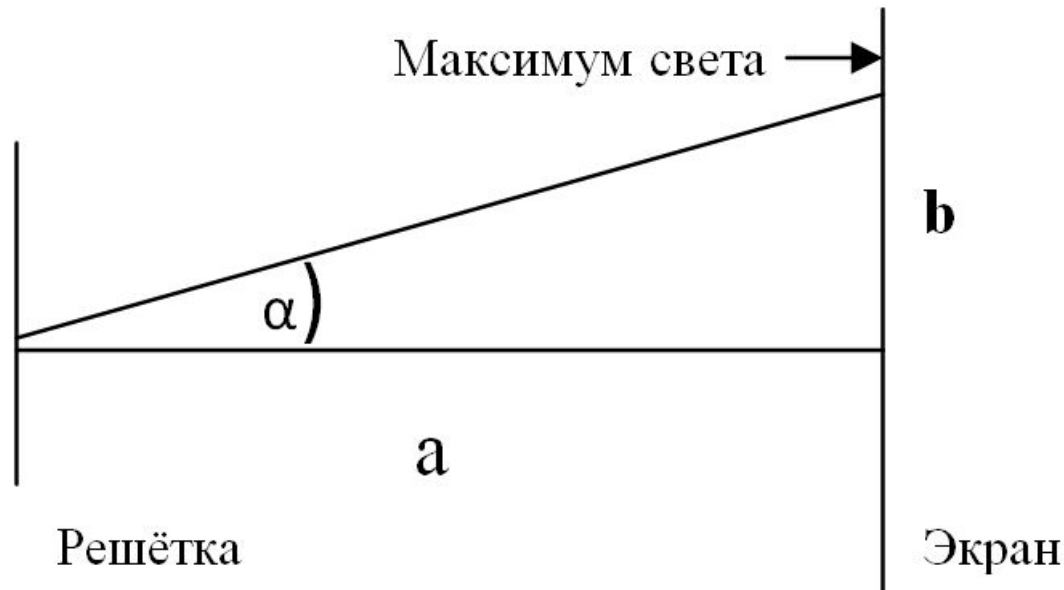


# Вычисления

Так как  $\sin \alpha = \operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{a}$ , то

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

- **a** – Расстояние от дифракционной решетки до экрана.
- **b** – Расстояние от нулевого максимума до спектра цвета.
- **k** – Порядок дифракционного спектра ( $k=0, 1, 2$  и т.д.)



# Пример вычисления длины волны

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

- **a** – Расстояние от дифракционной решетки до экрана.
- **b** – Расстояние от нулевого максимума до спектра цвета.
- **k** – Порядок дифракционного спектра ( $k=0, 1, 2$  и т.д.)  
– Слева и справа (1, 2, 3 и т.д.)



Цвет	Постоянные величины			b, см		$\lambda$ , мм
	k	d, мм	a, см	справа	слева	
Фиолетовый	I	1/100 =0,01	60	2,5	2,5	

# Пример вычисления

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

Цвет	Постоянные величины			b, см		$\lambda$ , мм
	k	d, мм	a, см	справа	слева	
Фиолетовый	I	1/100 =0,01	60	2,5	2,5	0,0004

$$\lambda = \frac{d \cdot b}{k \cdot a} = \frac{0,01 \cdot 2,5}{1 \cdot 60} = \frac{0,025}{60} = 0,000417 \text{ мм} \approx 0,0004 \text{ мм}$$

$\lambda_{\phi} = 0,0004 \text{ мм} = 400 \text{ нм}$ , что соответствует табличной длине волны фиолетового света.



# Табличные значения

Цвет	Диапазон длин волн, нм
Фиолетовый	380—440
Синий	440—485
Голубой	485—500
Зелёный	500—565
Жёлтый	565—590
Оранжевый	590—625
Красный	625—740

# Сделайте вывод и ответьте на контрольные вопросы.

1. Почему нулевой максимум дифракционного спектра белого света – белая полоса, а максимум высших порядков набор цветных полос?
2. Почему максимумы располагаются как слева, так и справа от нулевого максимума?