

Группа М32131 К работе допущен 14.11.22

Студент Исрат Джахан Работа выполнена 14.11.22

Преподаватель Эльвира Олеговна Отчет принят

**Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе №4.04**  
**Определение показателя преломления стеклянной пластины**  
**интерференционным методом**

**1. Цель работы.**

- Определение показателя преломления стеклянной пластины с помощью интерференционной картины полос равного наклона и расчет порядка интерференции для центра картины

**2. Задачи, решаемые при выполнении работы.**

- Определение координат минимумов интерференционных колец
- Определение показателя преломления пластины
- Измерение толщины пластины

**3. Объект исследования.**

- Стеклянная пластина

**4. Метод экспериментального исследования.**

- Метод интерференционный, предварительный лабораторный эксперимент.

**5. Рабочие формулы и исходные данные.**

$$\lambda = 632.82 \pm 0.01 \text{ нм}$$

$$2d\sqrt{n^2 - \sin^2\theta_1} = (m + \Delta m)\lambda, \text{ где } \theta = 90^\circ$$

$$n = \frac{d(D_2^2 - D_1^2)}{16L^2\lambda\Delta m}$$

$$m = \frac{2dn}{\lambda}$$

$$\varepsilon_z = \sqrt{\left(\frac{\partial \ln z}{\partial a} \Delta_a\right)^2 + \left(\frac{\partial \ln z}{\partial b} \Delta_b\right)^2 + \left(\frac{\partial \ln z}{\partial c} \Delta_c\right)^2 + \dots} \cdot 100\%.$$

## 6. Измерительные приборы.

№ п / п	Наименование	Тип прибора	Используе мый диапазо н	Погрешно сть прибор а
1	Линейка на оптической скамье	Вычислительны й	(0; 1)м	1мм = 0.001м
2	Ученическая линейка	Вычислительны й	(0; 0,2) м	1мм = 0.001м

## 7. Схема установки (перечень схем, которые составляют Приложение 1).

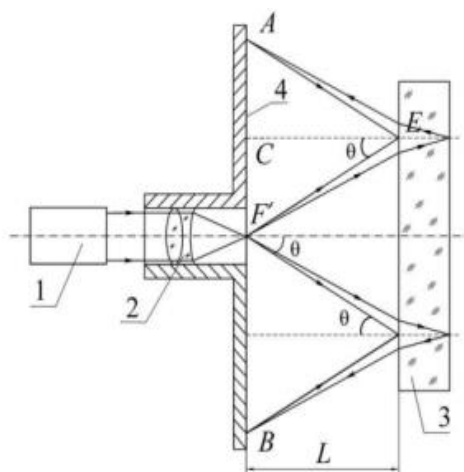


Рис. 1. Оптическая схема опыта

Экспериментальная установка

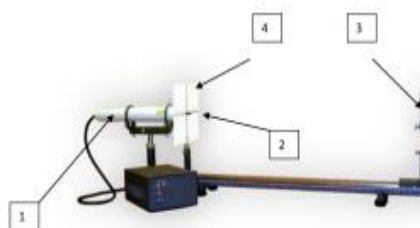


Рис. 2. Вид экспериментальной установки. 1 – лазер, 2 – микро-объектив с экраном, 3 – плоскопараллельная пластина, 4 – экран

## 8. Результаты прямых измерений и их обработки (таблицы, примеры расчетов).

-  $L = 48$  см

- Координаты пересечения

Y	X	D
0.9	0.9	1.8
1.15	1.15	2.3
1.4	1.4	2.8
1.6	1.6	3.2
1.8	1.8	3.6
1.9	1.9	3.8

$$D_1 = 18 \text{ мм}$$

$$D_2 = 23 \text{ мм}$$

$$D_3 = 28 \text{ мм}$$

$$D_4 = 32 \text{ мм}$$

$$D_5 = 36 \text{ мм}$$

$$D_6 = 38 \text{ мм}$$

$$D_4^2 - D_1^2 = 32^2 - 18^2 = 700 \text{ мм}$$

$$D_5^2 - D_2^2 = 36^2 - 23^2 = 767 \text{ мм}$$

$$D_6^2 - D_3^2 = 38^2 - 28^2 = 660 \text{ мм}$$

### 9. Расчет результатов косвенных измерений (таблицы, примеры расчетов).

- Среднее значение  $D_2^2 - D_1^2 = D_{\text{ср}}$

$$D_{\text{ср}} = \frac{700 + 767 + 660}{3} = 709 \text{ мм}$$

- Показатель преломления

$$n = \frac{15,82 \cdot 10^{-3} \cdot 7,09 \cdot 10^{-4}}{16 \cdot 0,48^2 \cdot 632,82 \cdot 10^{-9} \cdot 3} \approx 1,603$$

- Порядок интерференции в центре интерференционной картины

$$m = \frac{2 \cdot 15,82 \cdot 10^{-3} \cdot 1,603}{632,82 \cdot 10^{-9}} \approx 80147,4$$

### 10. Расчет погрешностей измерений (для прямых и косвенных измерений).

$$\begin{aligned} - \varepsilon_n &= \sqrt{\left(\frac{0,005}{15,82}\right)^2 + \left(\frac{0,05}{7,09}\right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{0,1}{48}\right)^2 + \left(\frac{0,01}{632,82}\right)^2} \approx 0,0076 = 0,76\% \\ &\Rightarrow \Delta_n = 1,603 \cdot 0,0076 \approx 0,012 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \varepsilon_m &= \sqrt{\left(\frac{0,005}{15,82}\right)^2 + (0,0076)^2 + \left(\frac{0,01}{632,82}\right)^2} \approx 0,0076 = 0,76\% \\ &\Rightarrow \Delta_m = 80147,47 \cdot 0,0076 \approx 609,1 \end{aligned}$$

### 11. Окончательные результаты.

- $n = [1,603 \pm 0,012]$  ;  $\varepsilon_n = 0,76\%$  ;  $\alpha = 0,95$
- $m = [80147,47 \pm 609,12]$  ;  $\varepsilon_m = 0,0076$  ;  $\alpha = 0,95$

### 12. Выводы и анализ результатов работы.

- То, с помощью интерференционной картины полос равного наклона и расчета порядка интерференции для центра картины  $m$
- Мы определили показатель преломления стеклянной пластинки  $n$





1. Дополнительные задания.
2. Выполнение дополнительных заданий.
3. Замечания преподавателя (*исправления, вызванные замечаниями преподавателя, также помещают в этот пункт*).

**Примечание:**

1. Пункты 1-13 Протокола-отчета обязательны для заполнения.
2. Необходимые исправления выполняют непосредственно в протоколе-отчете.
3. Для построения графиков используют только миллиметровую бумагу.
4. Приложения 1 и 2 вкладывают в бланк протокола-отчета.