

ГУАП

КАФЕДРА № 3

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент

должность, уч. степень, звание

105

19.04.24

подпись, дата

М. Д. Рассыхаева

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 2

КОЛЬЦА НЬЮТОНА

по курсу:

ФИЗИКА

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ гр. №

4326

19.04.24

подпись, дата

Г. С. Томчук

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

Лабораторная работа №2. Кольца Кьюмона
 Студент группы №4326
 Преподаватель каф. 3
 Преподаватель прибор. Точка Т.С.
 Россияева И.Р.

Прибор	Тип	Грехи	Ч/з	Класс	Сист. погр-сть
Микрометр Векст	—	20,89 мм	0,05 мм	—	0,0025 мм

Результаты измерений

№ кольца	С левой стороны	С правой стороны
1	14,240 мм	13,020 мм
2	14,325 мм	12,845 мм
3	14,380 мм	12,855 мм
4	14,450 мм	12,800 мм
5	14,520 мм	12,740 мм
6	14,550 мм	12,685 мм
7	14,620 мм	12,625 мм
8	14,650 мм	12,585 мм
9	14,700 мм	12,545 мм
10	14,750 мм	12,510 мм

Длина волны источника света $\lambda = 0,66$ мкм
 (красный).

Дата «5» апреля 2024 г.




1. Цель работы: определить радиус кривизны линзы из наблюдения интерференционных колец Ньютона.
2. Описание лабораторной установки

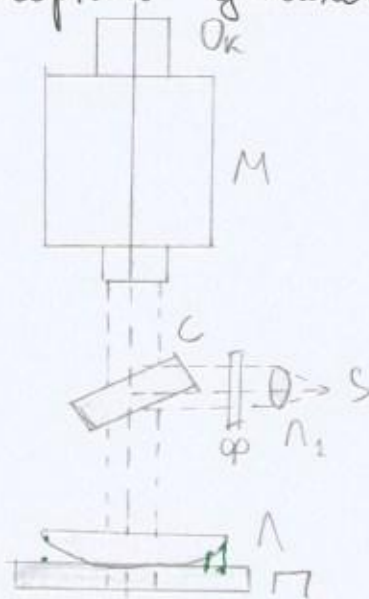


Рис. 1

где C — стеклянная пластинка, S — источник света, $Л$ и $Л_1$ — линзы, Φ — светофильтр, Γ — пластинка, M — микроскоп, Ok — окуляр.

3. Рабочие формулы

$$r_i = \frac{D_i}{2}, \quad (1)$$

где r_i — радиус i -го кольца, D_i — диаметр i -го кольца.

$$R = \frac{(r_k + r_m)(r_k - r_m)}{2(k - m)}, \quad (2)$$

где R — радиус кривизны линзы, r_k — радиус k -го кольца ($k = 10, 9, 8, 7, 6$), r_m — радиус m -го кольца ($m = 5, 4, 3, 2, 1$),

λ — длина волны света, прошедшего через красный светофильтр ($\lambda = 0,66$ мкм).

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}, \quad (3)$$

где \bar{R} — сред. знач. радиуса кривизны,
 R_i — i -ый радиус кривизны линзы,
 n — кол-во измерений.

ц. Диаметры выточек.

$$D_1 = 14,200 - 13,020 = 1,22 \text{ мм};$$

$$\text{По ф-ле (1): } r_1 = \frac{1,22}{2} = 0,61 \text{ мм};$$

$$r_{10} + r_5 = 2,01 \text{ мм}$$

$$r_{10} - r_5 = 0,23 \text{ мм}$$

$$\text{По ф-ле (2): } R_1 = \frac{(1,5425)(0,3225)}{0,66(6-1)} \approx 0,151.$$

Таблица 1 — результаты измерений и вычисления

№	с левой стороны, мм	с правой стороны, мм	D , мм	r , мм	$r_{10} + r_5$, мм	$r_{10} - r_5$, мм	R , мм.
1	14,200	13,020	1,220	0,61	1,5425	0,3225	0,151
2	14,325	12,845	1,380	0,69	1,6875	0,3075	0,157
3	14,380	12,855	1,525	0,7625	1,795	0,27	0,147
4	14,450	12,800	1,650	0,825	1,9025	0,2575	0,146
5	14,520	12,740	1,780	0,89	2,01	0,23	0,140
6	14,550	12,685	1,865	0,9325	1,5425	0,3225	0,151
7	14,620	12,625	1,995	0,9975	1,6875	0,3075	0,157
8	14,650	12,585	2,065	1,0325	1,795	0,27	0,147
9	14,700	12,545	2,155	1,0775	1,9025	0,2575	0,146
10	14,750	12,530	2,240	1,12	2,01	0,23	0,140

По ф-ле (3) :

$$\tilde{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5}{5} \approx 0,148 \text{ м.}$$

5. Вычисление погрешностей.

$$\theta_n = 0,05 \text{ мм} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ м}$$

$$\theta_{R_i} = \theta_n \cdot \frac{2(R_k + r_m)}{2(K - r_i)}$$

$$\theta_{R_1} = 5 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{2 \cdot 1,5425 \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 10^{-6} \cdot 5} \approx 0,047 \text{ м}$$

$$\theta_{R_2} = 5 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{2 \cdot 1,6875 \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 10^{-6} \cdot 5} \approx 0,051 \text{ м}$$

$$\theta_{R_3} = 5 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{2 \cdot 1,785 \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 10^{-6} \cdot 5} = 0,054 \text{ м}$$

$$\theta_{R_4} = 5 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{2 \cdot 1,8025 \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 10^{-6} \cdot 5} = 0,058 \text{ м}$$

$$\theta_{R_5} = 5 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{2 \cdot 2,01 \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 10^{-6} \cdot 5} = 0,06 \text{ м}$$

$$\theta_{\tilde{R}} = \frac{0,047 + 0,051 + 0,054 + 0,058 + 0,06}{5} \approx 0,054 \text{ м}$$

6. Вывод.

- Определить радиус кривизны линзы из наблюдений интерференционных колец Ньютона:

$$\text{Кюмона: } \tilde{R} = \left(\overset{0,15}{\underset{0,06}{0,148}} \pm \overset{\pm 0,06}{\underset{0,06}{0,054}} \right) \text{ м.}$$