

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА №3

ОТЧЕТ ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ 7 (середь)

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

канд. физ.-мат. наук, доцент
должность, уч. степень, звание

18.05.21

подпись, дата

Ширин Б.Ф.

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 2

Камера Ньютона

наименование лабораторной работы

по курсу: ОБЩАЯ ФИЗИКА

СТУДЕНТ ГР. № _____

номер группы

подпись, дата

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург
2021

Протокол измерений
Лабораторная работа №2
Жаңыза Кыюнова

Студент

Преподавателі кафедрасы

Шифры Б.Р.

Характеристики приборов

Прибор	Тип	Грани измерения	Цена деления	Класс точности	Система погрешности
Шкала 1		25 мм	0,5 мм		
Шкала 2		100 мм	0,5 мм		

Результаты измерений

№	Отсчет гнл камыса с лев. стор.	Отсчет гнл камыса с прав. стор.	Δ
✓ 1	14,605	13,73	0,875
○ 2	14,71	13,64	1,07
✗ 3	14,79	13,565	1,225
4	14,87	13,49	1,38
5	14,93	13,42	1,51
6	14,985	13,37	1,615
✓ 7	15,04	13,31	1,73
○ 8	15,09	13,26	1,83
✗ 9	15,1	13,21	1,89

Подпись студента

Подпись преподавателя

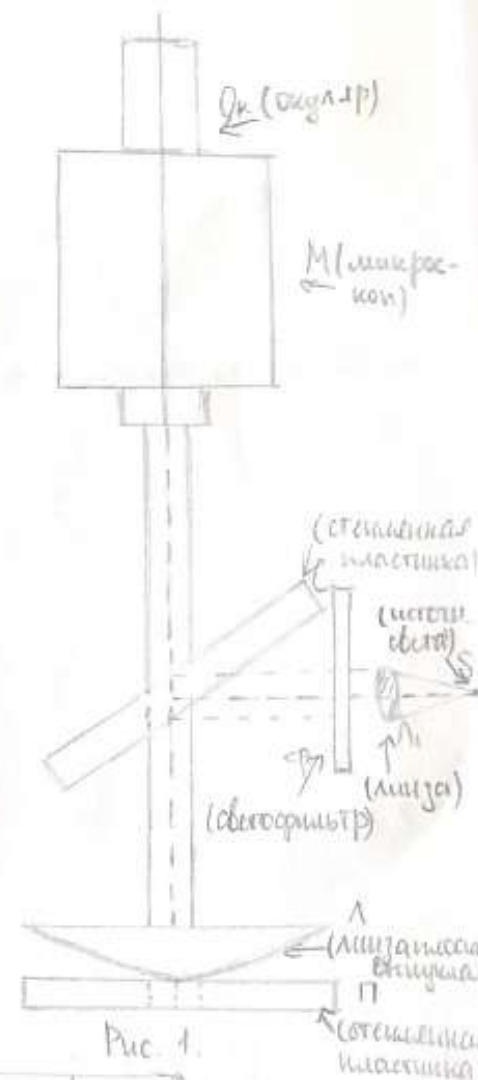


Дата 23.03.2021

I Цель работы: определить радиус кривизны линзы из наблюдение интерференционных колец Ньютона.

II Описание лабораторной установки

Для измерения радиусов интерференционных колец используется измерительный микроскоп. Под тубусом микроскопа находится стеклянная пластинка, на которой линза выпуклой стороной ввыш линзы. Кольца Ньютона наблюдаются в отраженном свете. Для этого имеется специальная пластинка, укрепленная на микроскопе под углом 45° к его оси. Свет от источника, проходя линзу, светодиффрактор и отразившись от пластинки падает параллельным пучком на линзу и пластинку. Лучи, отраженные от выпуклой поверхности линзы и от пластинки, интерферируют. Интерференционная картина наблюдается в микроскоп.



III Работа с формулы.

Вычисление диаметра кольца:

$$D_k = r_k - r_m; \quad (1)$$

$$\text{Радиус кольца: } r = \frac{D}{2} \quad (2)$$

$$\text{Радиус кривизны линзы} \\ R = \frac{(r_k + r_m) \cdot (r_k - r_m)}{\lambda(k - m)} \quad (3)$$

Среднее значение радиуса кривизны линзы

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

IV Результаты измерений и вычислений

№ кольца	отсчет для кольца с левой стороны	отсчет для кольца с правой стороны	$D, \text{мм}$	$r, \text{мм}$	$r_k + r_m, \text{мм}$	$r_k - r_m, \text{мм}$	$R, \text{м}$
✓ 1	14,605	13,73	0,875	0,438	1,303	0,427	0,14
• 2	14,71	13,64	1,07	0,535	1,45	0,38	0,14
→ 3	14,79	13,565	1,225	0,613	1,558	0,332	0,13
	14,87	13,49	1,38	0,69			
	14,93	13,42	1,51	0,755			
	14,985	13,37	1,615	0,808			
✓ 7	15,04	13,31	1,73	0,865	1,303	0,427	0,14
• 8	15,09	13,26	1,83	0,915	1,45	0,38	0,14
→ 9	15,1	13,21	1,89	0,945	1,558	0,332	0,13

V Примеры вычислений.

По формуле (1) $D_1 = r_k - r_m = 14,605 - 13,73 = 0,875 (\text{мм})$

По формуле (2) $r_1 = \frac{D_1}{2} = 0,875 / 2 = 0,438 (\text{мм})$

По формуле (3) $R_1 = \frac{(r_k + r_m) \cdot (r_k - r_m)}{\lambda(k - m)} = \frac{1,303 \cdot 0,427 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 4} = 0,14 (\text{м})$

$R_2 = \frac{1,45 \cdot 0,38 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 4} = 0,14 (\text{м})$

$R_3 = \frac{1,558 \cdot 0,332 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 4} = 0,13 (\text{м})$

$$\bar{R} = \frac{0,14 + 0,14 + 0,13}{3} = 0,136 \text{ (м)}$$

VI Вычислим погрешности.

$$\Delta R = \left| \frac{\partial R}{\partial \Gamma_k} \right| \cdot \Delta \Gamma_k + \left| \frac{\partial R}{\partial \Gamma_m} \right| \cdot \Delta \Gamma_m = \frac{2 \Gamma_k \cdot \Delta \Gamma_k}{\lambda(k-m)} + \frac{(1 - 2 \Gamma_m) \cdot \Delta \Gamma_m}{\lambda(k-m)} = \frac{2(\Gamma_k + \Gamma_m)}{\lambda(k-m)} \cdot \Delta \Gamma$$

$$\Delta \Gamma = 5 \cdot 10^{-6} \text{ (м)}$$

$$\Delta R_{1,4} = \frac{2 \cdot (0,438 + 0,69) \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 3 \cdot 10^{-6}} \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,006 \text{ (м)}$$

$$\Delta R_{2,5} = \frac{2 \cdot (0,535 + 0,755) \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 3 \cdot 10^{-6}} \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,007 \text{ (м)}$$

$$\Delta R_{3,6} = \frac{2 \cdot (0,613 + 0,808) \cdot 10^{-3}}{0,66 \cdot 3 \cdot 10^{-6}} \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,007 \text{ (м)}$$

VII Вывод.

Определим радиус кривизны линзы из наблюдение интерференционных колец Ньютона:

$$R_{1,7} = (0,140 \pm 0,006) \text{ м}$$

$$R_{2,8} = (0,140 \pm 0,007) \text{ м}$$

$$R_{3,9} = (0,130 \pm 0,007) \text{ м}$$

$$\bar{R} = (0,136 \pm 0,007) \text{ м}$$