

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

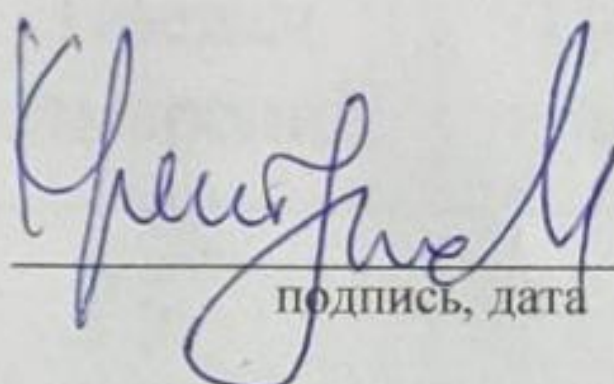
КАФЕДРА №3

ОТЧЕТ ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ _____

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

И. П. Кректунова

инициалы, фамилия

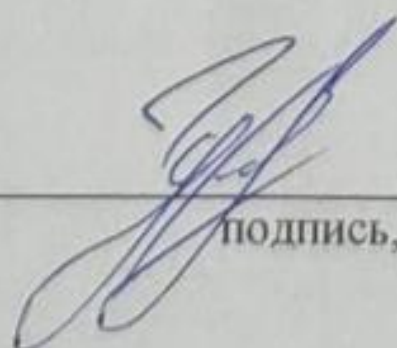
ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 2

Кольца Ньютона

наименование лабораторной работы

по курсу: ОБЩАЯ ФИЗИКА

СТУДЕНТ ГР. № Z1131K
номер группы

 23.06.22
подпись, дата

М. А. Гурьев
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург
2022

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ
Лабораторная работа №2
Кольца Ньютона

Студент группы № Z1131K
№ группы

Гурьев М. А.
Фамилия, инициалы

Преподаватель каф. № 3
№ кафедры

Кректунова И.П.
Фамилия, инициалы

Параметры приборов

Прибор	Тип	Предел измерений	Цена деления	Класс точности	Систематическая погрешность
Микрометрический винт	-	25	0,01мм	0,005	

Результаты измерений

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

Номер кольца	Отсчет для кольца с левой стороны, мм	Отсчет для кольца с правой стороны, мм
1	14,6	13,40
2	14,7	13,6
3	14,79	13,5
4	14,8	13,4
5	14,9	13,4
6	15	13,3
7	15,04	13,3
8	15,08	13,2
9	15,1	13,2
10	15,13	13,1

Дата « 23 » 06 2022 г.

Подпись студента

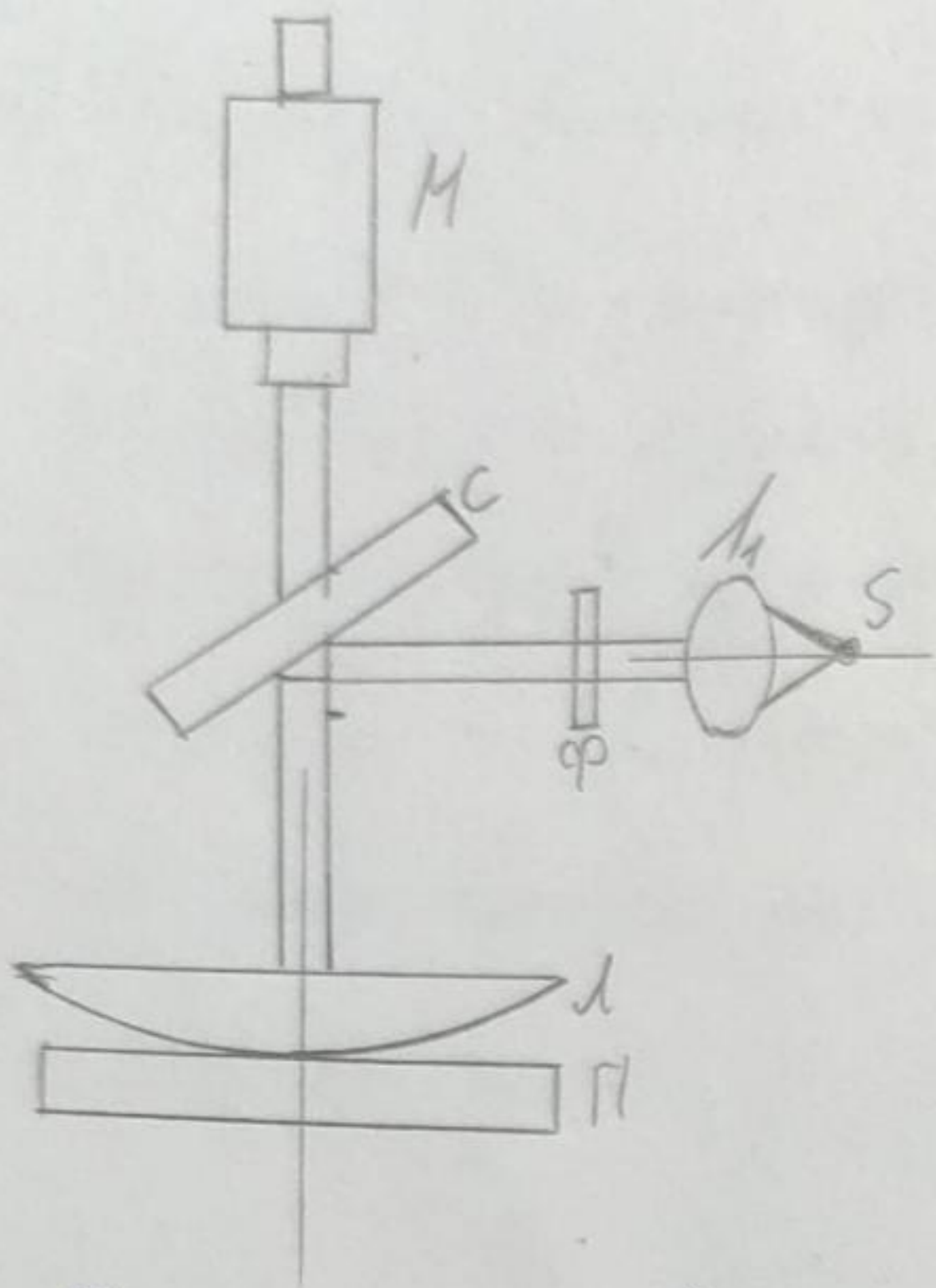
Подпись преподавателя

1) Цель работы:

Определить радиус кривизны линзы из наблюдения интерференционных колец Ньютона.

2) Описание лабораторной установки:

Для измерения радиусов интерференционных колец используется измерительная микроскоп. Под тубусом микроскопа находится стеклянная пластинка, на которой лежит выпуклой стороной вниз линза. Кольца Ньютона наблюдаются в отражённом свете. Для этого имеется стеклянная пластинка, закреплённая на микроскопе под углом 45° к его оси. Свет от источника, пройдя через линзу, светодомтр и отразившись от пластинки, падает параллельными пучком на линзу и пластинку. Лучи, отражённые от выпуклой поверхности линзы и от пластинки, интерферируют. Интерференционная картина наблюдается в микроскоп. Фокусировка микроскопа производится путем вертикального перемещения тубуса. Измерение радиусов колец производится при горизонтальном перемещении микроскопа вдоль по диаметральной линии интерференционной картины. Перемещение микроскопа осуществляется с помощью микрометрического винта. Счёт производится по шкале, фиксирующей положение микроскопа, и по шкале барабана микрометрического винта.



М - микроскоп
 П - стеклянная пластина
 Л - линза
 С - стеклянная пластина
 Л₁ - линза
 S - источник света
 Ф - светофильтр

3) Результаты вычисления

N кольца	D мм.	ϵ мм	$\epsilon_k + \epsilon_m$ мм	$\epsilon_k - \epsilon_m$ мм	R мм
1	0,9	0,45	1,465	0,565	139,34
2	1,1	0,55	1,5	0,4	129,87
3	1,29	0,645	1,59	0,3	144,54
4	1,4	0,7	1,57	0,17	134,79
5	1,5	0,75	1,6	0,1	242,42
6	1,7	0,85	1,6	0,1	242,42
7	1,74	0,87	1,57	0,17	134,79
8	1,89	0,945	1,59	0,3	144,54
9	1,9	0,95	1,5	0,4	129,87
10	2,03	1,015	1,465	0,565	139,34

4) Примеры вычисления:

Находим D и заносим в таблицу

$$D = \chi_c - \chi_m = 14,6 - 13,70 = 0,9 \text{ мм}$$

Находим Радиус кривизны

$$\chi = \frac{D}{2} = \frac{0,9}{2} = 0,45 \text{ мм.}$$

Находим $\chi_k + \chi_m$ при $\chi_k - \chi_m$ при $k = 10, 9, 8, 7, 6$; $m = 1, 2, 3, 4, 5$

По формуле $R = \frac{(\chi_k + \chi_m)(\chi_k - \chi_m)}{2(k-m)}$ находим радиус кривизны

следует.

$$R = \frac{1,465 \cdot 0,565}{0,66 \cdot 10^{-3} \cdot (10-1)} = 139,34 \text{ мм.}$$

Находим средний радиус кривизны мизды:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^k R_i}{k} = \frac{139,34 + 129,87 + 144,54 + 134,79 + 2 \cdot 12,42}{5} = 158,2 \text{ мм.}$$

Находим систематическую погрешность радиуса кривизны:

$$\Delta R = \frac{2\chi_k - 2\chi_m}{2(k-m)} \cdot \Delta \chi$$

$$\Delta R_{1,10} = \frac{2 \cdot 0,565}{0,66 \cdot 10^{-3} \cdot (10-1)} \cdot 0,005 = 0,95 \text{ мм.}$$

$$\Delta R_{2,9} = \frac{2 \cdot 0,4}{0,66 \cdot 10^{-3} \cdot (9-2)} \cdot 0,005 = 0,86 \text{ мм}$$

$$\Delta R_{3,8} = \frac{2 \cdot 0,3}{0,66 \cdot 10^{-3} \cdot (8-3)} \cdot 0,005 = 0,9 \text{ мм}$$

$$\Delta R_{4,7} = \frac{2 \cdot 0,17}{0,66 \cdot 10^{-3} \cdot (7-4)} \cdot 0,005 = 0,85 \text{ мм}$$

$$\Delta R_{5,6} = \frac{2 \cdot 0,1}{0,66 \cdot 10^{-3} \cdot (6-5)} \cdot 0,005 = 1,51 \text{ мм}$$

Вывод:

В результате измерений и вычислений была получена величина радиуса кривизны линзы.

$$R_{1,10} = (139,34 \pm 0,95) \text{ мм.}$$

$$R_{2,9} = (129,87 \pm 0,86) \text{ мм.}$$

$$R_{3,8} = (144,54 \pm 0,9) \text{ мм.}$$

$$R_{4,7} = (134,79 \pm 0,85) \text{ мм.}$$

$$R_{5,6} = (242,42 \pm 1,51) \text{ мм.}$$

$$\bar{R} = (158,2 \pm 1) \text{ мм.}$$