**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики**



**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ**



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | M3202 | | | **К работе допущен** | |  | |
| **Студент** | | Чечулин Л. О. | | **Работа выполнена** | | | 25.01.2022 |
| **Преподаватель** Тимофеева Э. О. | | | | **Отчет принят** | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Рабочий протокол и отчет по**

**лабораторной работе №4.03**



***ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ЛИНЗЫ ПО ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ***

***КАРТИНЕ КОЛЕЦ НЬЮТОНА***

1. **Цель работы**.

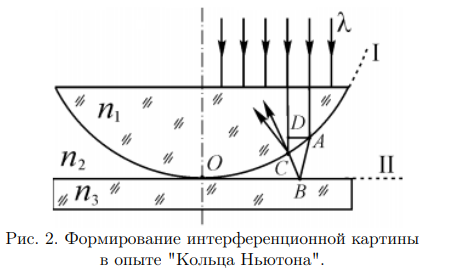
Изучение интерференционной картины колец Ньютона. Определение радиуса кривизны плоско-выпуклой линзы с помощью интерференционной картины колец Ньютона.

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

Анализ интерференционной картины колец Ньютона. Обнаружение связи между радиусом кольца и его номером, и вычисление радиуса линзы.

1. **Объект исследования**.

Интерференция света между выпуклой линзой и плоскопараллельной стеклянной пластиной.



1. **Метод экспериментального исследования**.

Имеется 4 светофильтра. Для каждого из фильтров измерим диаметры первых четырёх колец Ньютона, получаемых в результате интерференции света между линзой и пластиной. А дальше при помощи полученной информации и данных о длине волн светофильтров, вычислим радиус линзы.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

1. **Рабочие формулы и исходные данные**.
2. **Измерительные приборы**.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ п****/****п*** | | ***Наименование*** | ***Тип прибора*** | ***Используемый*** | ***Погрешность*** |  |
| ***диапазон*** | ***прибора*** |  |
|  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |
| *1* | | Линейка в ScopePhoto | Функция приложения |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |
|  |
|  |

1. **Вид лабораторной установки**

Изображение выглядит как внутренний, микроскоп

Автоматически созданное описание

1. Ручки вертикального смещения тубуса (фокусировка). 2. Источник света. 3. Видеоокуляр. 4. Плоско-выпуклая линза. 5. Светофильтр с заданной длиной волны. 6. Переключатель линз. 7. Регулятор интенсивности света

1. **Результаты прямых измерений и их обработки** (***таблицы****,* ***примеры расчетов***).

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер кольца** | | | | **Фильтр** |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **λ, нм** |
| **d1, мм** | **1,89** | **2,61** | **3,08** | **3,53** | **435** |
| **d2, мм** | **1,95** | **2,52** | **3,1** | **3,46** |
| **d3, мм** | **1,9** | **2,55** | **3,08** | **3,53** |
| **r\_ср, мм** | **0,96** | **1,28** | **1,54** | **1,75** |
| **d1, мм** | **1,93** | **2,73** | **3,37** | **3,85** | **546** |
| **d2, мм** | **1,94** | **2,76** | **3,33** | **3,87** |
| **d3, мм** | **1,96** | **2,78** | **3,35** | **3,82** |
| **r\_ср, мм** | **0,97** | **1,38** | **1,68** | **1,92** |
| **d1, мм** | **2,09** | **2,88** | **3,44** | **3,96** | **578** |
| **d2, мм** | **2,12** | **2,88** | **3,41** | **3,9** |
| **d3, мм** | **2,09** | **2,84** | **3,43** | **3,96** |
| **r\_ср, мм** | **1,05** | **1,43** | **1,71** | **1,97** |
| **d1, мм** | **2,54** | **3,29** | **3,84** | **4,35** | **630** |
| **d2, мм** | **2,52** | **3,26** | **3,87** | **4,38** |
| **d3, мм** | **2,52** | **3,25** | **3,86** | **4,35** |
| **r\_ср, мм** | **1,26** | **1,63** | **1,93** | **2,18** |

1. **Расчет результатов косвенных измерений** (***таблицы****,* ***примеры расчетов***).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер кольца** | | | | **Фильтр** |  |  |  |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **λ, нм** |  | **R14, м** | **R23, м** |
| **d1, мм** | **1,89** | **2,61** | **3,08** | **3,53** | **435** |  | **1,654** | **1,709** |
| **d2, мм** | **1,95** | **2,52** | **3,1** | **3,46** |  |  |  |
| **d3, мм** | **1,9** | **2,55** | **3,08** | **3,53** |  |  |  |
| **r\_ср, мм** | **0,96** | **1,28** | **1,54** | **1,75** |  |  |  |
| **r^2, мм^2** | **0,92** | **1,64** | **2,38** | **3,07** |  |  |  |
| **d1, мм** | **1,93** | **2,73** | **3,37** | **3,85** | **546** |  | **1,682** | **1,659** |
| **d2, мм** | **1,94** | **2,76** | **3,33** | **3,87** |  |  |  |
| **d3, мм** | **1,96** | **2,78** | **3,35** | **3,82** |  |  |  |
| **r\_ср, мм** | **0,97** | **1,38** | **1,68** | **1,92** |  |  |  |
| **r^2, мм^2** | **0,94** | **1,90** | **2,81** | **3,70** |  |  |  |
| **d1, мм** | **2,09** | **2,88** | **3,44** | **3,96** | **578** |  | **1,602** | **1,524** |
| **d2, мм** | **2,12** | **2,88** | **3,41** | **3,9** |  |  |  |
| **d3, мм** | **2,09** | **2,84** | **3,43** | **3,96** |  |  |  |
| **r\_ср, мм** | **1,05** | **1,43** | **1,71** | **1,97** |  |  |  |
| **r^2, мм^2** | **1,10** | **2,05** | **2,94** | **3,88** |  |  |  |
| **d1, мм** | **2,54** | **3,29** | **3,84** | **4,35** | **630** |  | **1,670** | **1,668** |
| **d2, мм** | **2,52** | **3,26** | **3,87** | **4,38** |  |  |  |
| **d3, мм** | **2,52** | **3,25** | **3,86** | **4,35** |  |  |  |
| **r\_ср, мм** | **1,26** | **1,63** | **1,93** | **2,18** |  |  |  |
| **r^2, мм^2** | **1,60** | **2,67** | **3,72** | **4,75** |  | **R, м** | **1,646** |

1. **Расчет погрешностей измерений** (***для прямых и косвенных измерений***).

У нас нет точных данных о погрешностях приборов, поэтому этот пункт описанию не подлежит.

1. **Графики**

**График зависимости r^2 (n):**

1. **Окончательные результаты**.

Используя оптическую взаимосвязь между кольцами Ньютона и параметрами линзы (радиусом), в этом эксперименте мы смогли вычислить радиус линзы совершенно интересным и нетривиальным способом.

1. **Выводы и анализ результатов работ**

Цель работы достигнута. Мы определили радиус кривизны линзы с помощью интерференционной картины колец Ньютона