

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

**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ**

|  |  |
| --- | --- |
| Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | К работе допущен\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Студенты\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Работа выполнена\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Отчёт принят\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе №**

**4.07**

ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИИ ФРАУНГОФЕРА

НА ОДНОЙ И МНОГИХ ЩЕЛЯХ

1. **Цель работы**

Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели, на четырех щелях, на одномерной и двумерной дифракционных решетках. Исследование распределения интенсивности в дифракционной картине

1. **Объект исследования**

Дифракционная картина

1. **Метод экспериментального исследования**

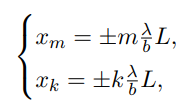
Физический эксперимент

1. **Рабочие формулы и исходные данные**

Длина волны:

1. Ширина центрального максимума: *Изображение выглядит как текст

   Автоматически созданное описание*
2. Координата главного минимума или максимума на экране:



1. Период решетки при наклонном падении лучей:

**

1. Ширина центрального дифракционного максимума:

*Изображение выглядит как текст, часы

Автоматически созданное описание*

1. Интенсивность света в области максимумов при дифракции на щелях:

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст

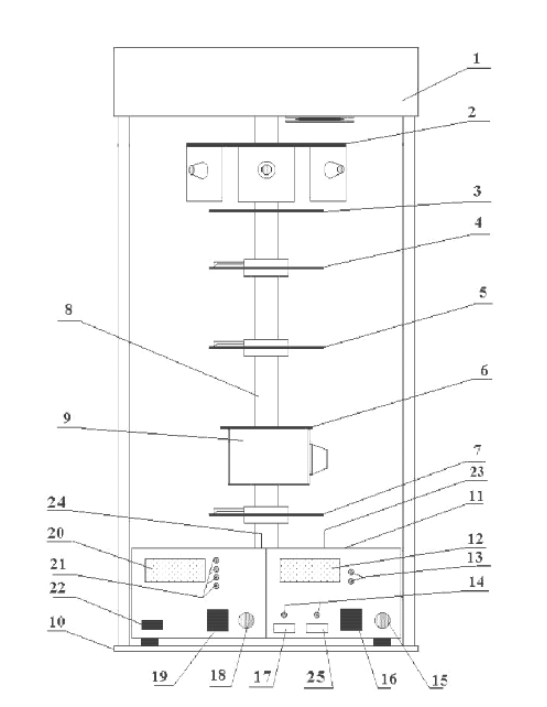
Автоматически созданное описание

1. Расчет периодов :

*Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание*

1. **Схема установки**

****

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание**

1. **Результаты прямых измерений и их обработки**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | минимумы | | | Ширина щели |
| x1 | x2 | x3 | b |
| 0 | 7,5 | 16 | 24 | 0,000032 |
| 15 | 8,5 | 17 | 25 | 0,000028 |
| 30 | 9 | 18 | 27 | 0,000027 |
| 45 | 12 | 24 | 35 | 0,000020 |
| 60 | 15 | 29 | 42 | 0,000016 |

1. **Расчёт результатов косвенных измерений**

Расчёт значений интенсивности света максимумов в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *J0* | *J1* | *J2* |
| 0,005 | 0,00150938 | 0,0017615 |
| 0,004 | 0,00162107 | 0,00181447 |
| 0,003 | 0,00121579 | 0,00121579 |
| 0,002 | 0,00081050 | 0,00094815 |
| 0,001 | 0,00046012 | 0,00051622 |

Рассчитываем положение максимума первого порядка и рассчитываем значения d для угла 0,30,60 градусов

По формуле (4) определяем ширину центрального дифракционного максимума и рассчитываем в таблице 3.

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Углы | *, мм* | *, мм* |
| 0 | 0,001 | 0,000257 |
| 30 | 0,0012 | 0,000296 |
| 60 | 0,002 | 0,000513 |

Рассчитываем интенсивность света в области максимумов

при дифракции на двух, трех, четырех щелях в таблице 4.

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| N | *J0* |
| 2 | 0,02 |
| 3 | 0,045 |
| 4 | 0,08 |

По формуле (3) определяем постоянную одномерной дифракционной решетки в таблице 5.

Таблица 5

|  |  |
| --- | --- |
| Угол | *d* |
| 0 | 0,00008 |
| 60 | 0,00004 |

Определяем положение максимума первого порядка (𝑘1

и 𝑘2) вдоль оси X и Y, затем по формуле (6) рассчитываем

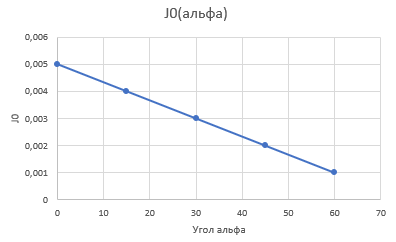
периоды 𝑑1 и 𝑑2 в таблице 6.

Таблица 5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | *Y* | *d1* | *d2* |
| 4 | 4 | 0,0000007 | 0,0000007 |

1. **Графики**

График зависимости интенсивности света центрального максимума от угла поворота щели:

****

1. **Вывод и анализ результатов работы**

Мы исследовали дифракционную картину на разных щелях (одной, четырех, на одномерной и двумерной дифракционной решетках). Также исследовали распределения интенсивности в дифракционной картине.

1. **Замечания преподавателя**