Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

им. В.И. Ульянова (Ленина)»

кафедра Физики

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе № 4**

**ДИФРАКЦИОННАЯ РЕШЕТКА**

Выполнила: Васильева А.А.

Группа № 3393

Преподаватель: Алексеева О.С.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вопросы | | Задачи ИДЗ | | | | | Даты коллоквиума | Итог |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Санкт-Петербург

2024

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

**ДИФРАКЦИОННАЯ РЕШЕТКА**

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** исследование дифракции света на прозрачной дифракционной решетке; определение параметров решетки и спектрального состава излучения.

**ПРИБОРЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ:** Экспериментальная установка состоит из источника света (ртутная лампа), гониометра и дифракционной решетки. Угловое положение зрительной трубы определяется по шкале и нониусу лимба гониометра. Цена деления шкалы гониометра 30′, нониуса – 1′.

**ПРОТОКОЛ НАБЛЮДЕНИЙ**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

**ДИФРАКЦИОННАЯ РЕШЕТКА**

Таблица 1 – Измерение углов дифракции для линий желтого цвета

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Таблица 2 – Измерение углов дифракции для линий зеленого цвета

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Таблица 3 – Измерение углов дифракции для линий синего цвета

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Выполнила: Васильева А.А.

Группа № 3393

“\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

Преподаватель: Алексеева О.С.**Контрольные вопросы:**

1. В чем сущность эффекта дифракции? При каких условиях дифракционные явления заметны?

Дифракция – это явление огибания волнами препятствий, в широком смысле любое отклонение от законов геометрической оптики при распространении волн.

Наиболее отчетливо дифракция обнаруживается в тех случаях, когда размер огибаемых препятствий соизмерим с длиной, когда размер огибаемых препятствий соизмерим с длиной волны.

1. В чем различие между эффектами интерференции и дифракции?

Принципиальное отличие дифракции от интерференции, состоит в том, что дифракция это огибание препятствий, а интерференция это усиление или ослабление света на экране.

1. Сформулируйте принцип Гюйгенса–Френеля.

Каждый элемент волнового фронта можно рассматривать как центр вторичного возмущения, порождающего вторичные сферические волны, а результирующее световое поле в каждой точке пространства будет определяться интерференцией этих волн.

1. В чем отличие дифракции Фраунгофера от дифракции Френеля? Какой вид дифракции имеет место в данной работе?

Дифракция Фраунгофера наблюдается тогда, когда число зон Френеля, при этом приходящие в точку волны являются практически плоскими. При наблюдении данного вида дифракции изображение объекта не искажается и меняет только размер и положение в пространстве. В противоположность этому, при дифракции Френеля изображение меняет также свою форму и существенно искажается.

1. В чем преимущество дифракционной решетки как спектрального прибора по сравнению с отдельной щелью?

Свойство дифракционной решётки разделять в пространстве различные спектральные составляющие падающего на неё излучения позволяет её использовать в качестве спектрального прибора, с помощью которого можно исследовать спектры различных источников излучения.

**7.** Что характеризует угловая дисперсия спектрального прибора? Как определяется угловая дисперсия для решетки?

Угловая дисперсия – величина, характеризующая изменение угла отклонения параллельного пучка света диспергирующим элементом при изменении длины волны.

Дисперсия дифракционной решётки определяется угловым или линейным расстоянием между дифракционными максимумами, соответствующих спектральным составляющим, длина волны которых отличается на единицу.

**8.** Сформулируйте критерий Рэлея разрешения двух спектральных линий.

По критерию Рэлея спектральные линии находятся на пороге разрешения, если главный дифракционный максимум одной спектральной линии совпадает с первым нулем интенсивности другой. Имеется в виду ноль интенсивности соседний с главным дифракционным максимумом, и подразумевается, что интенсивности двух спектральных линий равны.

**9.** Что такое разрешающая способность (сила) спектрального прибора? Чем определяется разрешающая сила дифракционной решетки?

Разрешающая способность или разрешающая сила R спектрального прибора определяет возможность прибора наблюдать раздельно две близкие спектральные линии λ1 и λ2. Если две спектральные линии видны как раздельные, то говорят, что они разрешаются данным спектральным прибором.

Разрешающая способность дифракционной решётки определяется безразмерной величиной где - минимальная разность длин волн спектральных составляющих источника излучения, при которых эти составляющие ещё воспринимаются раздельно.