

Группа: K3221

Студент: Доценников Никита, Карпов Иван

Преподаватель: Попов Антон Сергеевич

К работе допущен:

Работа выполнена:

Отчет принят:

## Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе №3.07

### 1. Цель работы.

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

### 2. Задачи работы.

1. Получить картины дифракции Фраунгофера от различных объектов.
2. Определить размеры щели.
3. Определить ширину центрального дифракционного максимума.
4. Определить интенсивности порядков дифракции.
5. Объяснить изменение дифракционной картины при наклонном падении лучей.

### Контрольные вопросы.

1. В чем заключается явление дифракции?
2. Объясните принцип Гюйгенса-Френеля. Приведите его математическую формулировку.
3. При каких условиях происходит дифракция Френеля? Дифракция Фраунгофера?
4. Почему дифракционные полосы нельзя наблюдать при протяженном или при некогерентном источнике света?
5. Каким способом можно получить узкий параллельный пучок света?
6. Как получить без вычислений соотношение, определяющее направление на первый минимум при дифракции на щели  $b$ ?
7. Какой вид имеет дифракционная картина при наклонном падении плоской волны на щель?
8. Объясните распределение интенсивности в дифракционной картине Фраунгофера от щели?
9. Как изменится интерференционная картина, если: а) изменить ширину щели? б) увеличить число щелей? в) уменьшить расстояние между ними? г) изменить ширину всех щелей?

10. Объясните на основе принципа Гюйгенса–Френеля, почему при дифракции на одной щели существуют углы дифракции, для которых интенсивность света равна нулю? Получить выражение для определения значений таких углов.
11. Найти угловое распределение интенсивности света при френгоферовой дифракции на решетке из  $N$  щелей с периодом  $d$  при условии, что световые лучи падают на решетку нормально, а ширина щели равна  $b$ .
12. Параллельный пучок монохроматического света падает нормально на дифракционную решетку с заданной полной шириной ее штрихованной поверхности. При каком значении отношения  $\frac{b}{d}$  ширины щели  $b$  к периоду решетки  $d$  интенсивность главных дифракционных максимумов второго порядка будет максимальна?
13. Найти угловое распределение дифракционных максимумов при дифракции на решетке, период которой равен  $d$ , а ширина щели равна  $b$ .
14. Найти условие появления главного дифракционного максимума при наклонном падении лучей на решетку (угол падения  $\theta_0$ ). Какой вид принимает это условие, если  $d \gg \lambda$ , а порядок спектра  $m \ll \frac{d}{\lambda}$ ?
15. Могут ли перекрываться спектры первого и второго порядков дифракционной решетки при освещении ее видимым светом (700~400 нм)?
16. Найти условие равенства нулю интенсивности  $m$ -го максимума для дифракционной решетки с периодом  $d$  и шириной щели  $b$ .
17. Описать характер спектров дифракционной решетки, если ее постоянная равна: 1) удвоенной, 2) утроенной, 3) учетверенной ширине щели.
18. Изменяется ли разрешающая сила решетки при изменении наклона первичного пучка, падающего на нее?
19. Почему дифракция не наблюдается на больших отверстиях и дисках?