

Работа 4.3.1

Изучение дифракции света

Работу выполнил Матренин Василий Б01-006

Цель работы: Исследовать явления дифракции Френеля и Фраунгофера на щели, изучить влияние дифракции на разрешающую способность оптических приборов.

В работе используются: оптическая скамья, ртутная лампа, монохроматор, щели с регулируемой шириной, рамка с вертикальной нитью, двойная щель, микроскоп на поперечных салазках с микрометрическим винтом, зрительная труба

1 Ход работы

1.1 Дифракция Френеля на щели

1. Схема установки для наблюдения дифракции Френеля на щели представлена на рис. 1.

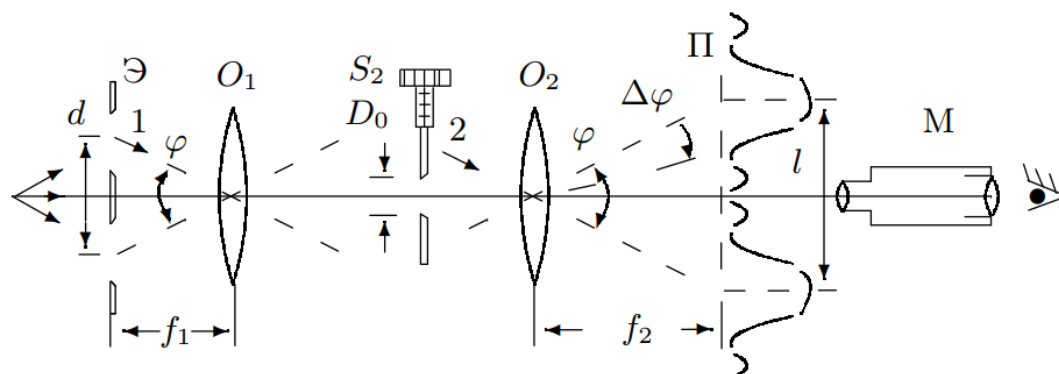


Рис. 1: Схема установки для наблюдения дифракции Френеля.

2. Проведём настройку приборов, соберём установку. Наблюдаем дифракцию Френеля на щели - на ярком фоне изображения щели появляются узкие тёмные полосы, количество которых уменьшается по мере удаления микроскопа (дифракция в ближней волновой зоне).
3. Снимем зависимость координаты микроскопа от числа наблюдаемых полос, результаты занесём в таблицу 1.

Table 1. Таблица 1.

Количество темных полос n	0	1	2	3	4	5
x, мм	52,4	49,4	50,3	50,7	51	51,2

4. Сравним размеры зон Френеля с измеренной шириной $D_{\text{щели}} = 340$ мкм S_2 . Для этого рассчитаем величину $2z_n = 2\sqrt{an\lambda} (\lambda = 579 \text{ нм})$. Тогда $D = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 2z_i = 330$ мкм.

1.2 Дифракция Фраунгоффера на щели

1. Схема установки для наблюдения дифракции Фраунгоффера представлена на рисунке 2.

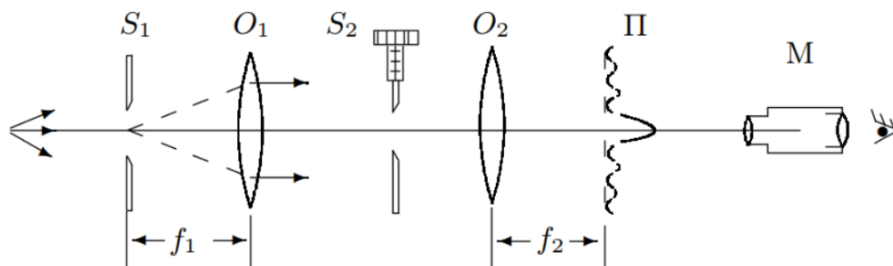


Рис. 2: Схема установки для наблюдения дифракции Фраунгоффера.

Фокусные расстояния линз $F1 = 11,5$ см, $F2 = 12,8$ см. Ширина щели $D = 400 \pm 5$ мкм.

2. Измерения представлены в таблице 2.

Table 2. Таблица 2.

m	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4
x_m , мм	0,08	0,1	0,12	0,14	0,17	0,19	0,21	0,23

3. График представлен на рисунке 3.

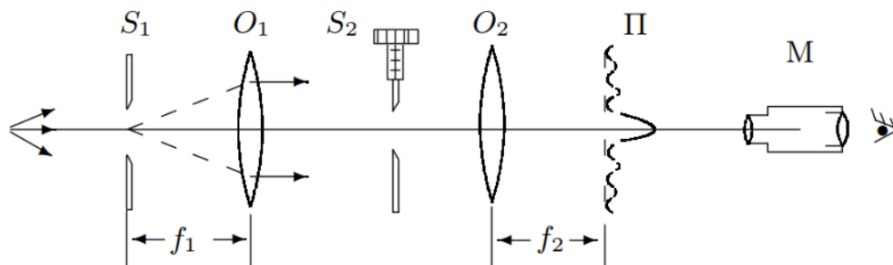


Рис. 3: График для дифракции Фраунгоффера.

4. Посчитал D по МНК: $D = 402$ мкм

2 Вывод

Были получены интерференционные картины для дифракции Френеля и Фраунгофера. Теоретические формулы были успешно проверены на практике.