

Лабораторная работа №21

Изучение изображения предметов в тонкой линзе

Цель: изучить изображение предметов в тонкой линзе, измерить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы.

Место проведения: кабинет физики.

Оборудование: источник питания, лампа, ключ, собирающая линза.

Виды самостоятельной работы: выполнение эксперимента и построений, заполнение таблицы значениями физических величин, ответы на контрольные вопросы.

Краткая теоретическая справка

Тонкая линза – линза, толщина которой мала по сравнению с радиусами кривизны, ограничивающих её сферических поверхностей.

Формула тонкой линзы имеет вид: $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} = D$, где d – расстояние от линзы до объекта, f – расстояние от линзы до изображения, F – фокусное расстояние линзы, D – оптическая сила линзы.

Для того чтобы убедиться в пригодности формулы тонкой линзы, для вашего случая необходимо измерить с помощью этой формулы оптическую силу этой линзы D при различных значениях d и f , найти абсолютные погрешности измерения D и убедиться, что в пределах точности наших измерений оптическую силу линзы можно считать величиной постоянной.

Это можно сделать, измерив расстояния d от предмета до линзы и расстояния f от линзы до реального изображения на экране. Реальное перевернутое изображение на экране для собирающей линзы получается, если предмет расположить от линзы на расстоянии, больше фокусного.

Простейший способ измерения оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы основан на использовании формулы

линзы: $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D$ или $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$.

В качестве предмета используется светящаяся лампочка. Действительное изображение нити накала лампочки получают на экране.

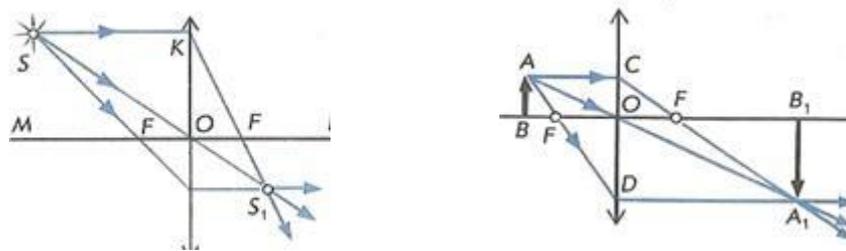


Рис. 10 Построение изображений в тонкой линзе

Порядок выполнения задания

Задание. Измерить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы.

Порядок выполнения работы

1. Собрать электрическую цепь, подключив лампочку к источнику тока через выключатель.

2. Поставить лампочку и экран по краям стола, между ними поместить линзу. Перемещая линзу, получить резкое изображение светящейся нити лампочки.

3. Измерить расстояния d (от предмета до линзы) и расстояния f (от линзы до реального изображения на экране), обратить внимание на точность измерения расстояний.

4. Рассчитать оптическую силу D линзы по формуле: $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D$

5. Рассчитать фокусное расстояние линзы F по формуле: $\frac{1}{F} = D$

6. Сделать вывод.

Требования к содержанию отчета

Отчет должен содержать:

- название лабораторной работы;
- цель работы;
- оборудование;
- ход работы;
- вывод;

– ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Какую форму имеет каждый элемент рефлекторного стекла фары?
2. Почему выбрана именно такая форма?