

Лабораторная работа.

Измерение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

Краткая теория.

Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D; D = \frac{1}{F}; \Gamma = \frac{f}{d}, \text{ где}$$

D – оптическая сила линзы (дптр.);

d - расстояние от линзы до предмета (м);

f – расстояние от линзы до изображения (м);

F – главное фокусное расстояние линзы (м).

Γ – увеличение.

Оборудование.

1. Лента измерительная.
2. Стенд ОФР 5.
3. Лампочка на подставке.
4. Соединительные провода.
5. Линза двояковыпуклая.
6. Экран.

Порядок проведения работы.

1. Подключить лампочку к источнику питания.
2. Поставить линзу между лампочкой и экраном так, чтобы на экране получилось четкое увеличенное изображение.
3. Измерить расстояние от линзы до предмета (лампы) - d_1 и от линзы до изображения (экрана) - f_1 .
4. Не меняя положения лампы и экрана, передвинуть линзу так, чтобы на экране возникло четкое уменьшенное изображение.

Измерить расстояние от линзы до предмета (лампы) – d_2 и от линзы до изображения (экрана) – f_2 . Обратите внимание, что $d_1=f_2$ и $d_2=f_1$.

5. Воспользовавшись полученными данными, вычислить оптическую силу, и главное фокусное расстояние линзы. (См. краткую теорию). Для вычислений используйте первую пару полученных значений.

6. Вычислить абсолютную погрешность измерения оптической силы по формуле

$$\Delta D = \frac{\Delta d}{d^2} + \frac{\Delta f}{f^2}, \text{ где}$$

Δd и Δf – погрешности отсчета и наводки на резкость принять равными 0,5 см.

7. Вычислить относительную погрешность измерения.

$$\varepsilon = \frac{\Delta D}{D} \cdot 100\%$$

8. Оформить окончательную запись результата для вычисления оптической силы

$$D = (D \pm \Delta D) \text{ дптр. при } \varepsilon = \dots\%$$

9. Вычислите увеличение линзы для обоих случаев и для увеличенного, и для уменьшенного изображения.

10. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

Таблица.

d	f	D	F	ΔD	ε	Γ
м	м	дптр	м	дптр	%	-

11. Построить ход лучей через линзу, соответствующий проведенным экспериментам и охарактеризовать полученные изображения. Построения выполнить в масштабе 1:10.