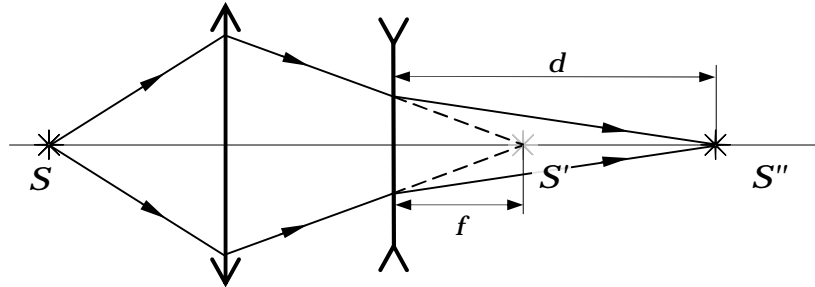


ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ РАССЕИВАЮЩЕЙ ЛИНЗЫ

Цель работы – измерить фокусное расстояние рассеивающей линзы с помощью системы из собирающей и рассеивающей линз



Оборудование.

Рассеивающая линза, собирающая линза, источник света (лампа накаливания или светодиод), экран, линейка, штатив.

Методика эксперимента.

Рассеивающая линза образует только мнимое изображение, которое нельзя получить на экране, и поэтому нельзя измерить расстояние от линзы до изображения. Фокусное расстояние рассеивающей линзы можно определить, если использовать вторую собирающую линзу.

Получив с помощью собирающей линзы действительное изображение S' источника света на экране, можно поставить между собирающей линзой и экраном рассеивающую линзу. Действительное изображение источника при этом смещается (см. рисунок). Новое положение изображения S'' можно найти перемещением экрана.

Используя свойство обратимости световых лучей, можно принять, что световые лучи выходят из точки S'' , а в точке S' получается изображение точки S'' (мнимое).

Обозначив расстояния от точек S'' и S' до рассеивающей линзы соответственно через d и f , запишем формулу тонкой линзы с учетом того, что изображение в точке S' является мнимым:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f} \quad (1)$$

Отсюда для фокусного расстояния линзы получим:

$$F = \frac{fd}{f-d} \quad (2)$$

Разумеется, фокусное расстояние рассеивающей линзы будет отрицательным.

Подготовка и проведение работы, обработка результатов измерений.

1. Подготовьте бланк таблицы для записи результатов измерений.
2. С помощью собирающей линзы получите на экране действительное изображение источника света.

3. Поставьте между собирающей линзой и экраном рассеивающую линзу. Измерьте расстояние f от экрана до рассеивающей линзы.
4. Отодвигая экран от рассеивающей линзы, вновь получите на экране четкое изображение источника света. Измерьте расстояние d от экрана до рассеивающей линзы.
5. Вычислите фокусное расстояние F рассеивающей линзы по формуле (2).
6. Результаты измерений и вычислений занесите в отчетную таблицу.

Измерено			Рассчитано			
№	d , см	f , см	F , см	$F_{\text{ср}}$, см	ΔF , см	ε_F
1						
2						
3						
4						
5						

7. Измените расстояние от источника света до собирающей линзы.
8. Повторите действия, описанные в п.п. 2 – 7, еще 4 раза.
9. Найдите среднее значение фокусного расстояния.
10. Рассчитайте абсолютную и относительную погрешности фокусного расстояния по алгоритму обработки результатов многократных измерений.
11. Сделайте выводы.

Контрольные вопросы

1. Какая линза называется тонкой?
2. Как выводится формула тонкой линзы?
3. Что такое изображение точки? Предмета? Какая разница между действительным и мнимым изображениями?
4. Что требуется, чтобы увидеть действительное изображение? Мнимое изображение?