



Определение оптической силы и фокусного расстояния

Цель собирающей линзы

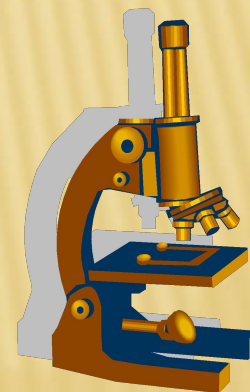
работы:

научиться определять оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы

Приборы и

материалы:

линейка, два прямоугольных треугольника, длиннофокусная собирающая линза, лампочка на подставке с колпачком, источник тока, выключатель, соединительные провода, экран, направляющая рейка

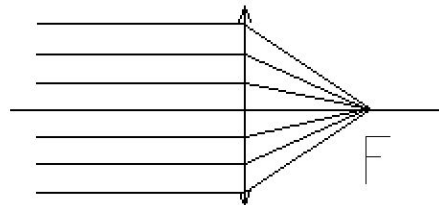


СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

- 1) Теоретическая часть
- 2) Практическая часть
- 3) Вычисление погрешности

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- Если на выпуклую (собирающую) линзу, находящуюся в воздухе, направить пучок света параллельно главной оптической оси, то пучок соберется в точке F - в главном фокусе линзы.



Подготовка к

проведению работы

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

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D \quad \text{или} \quad \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

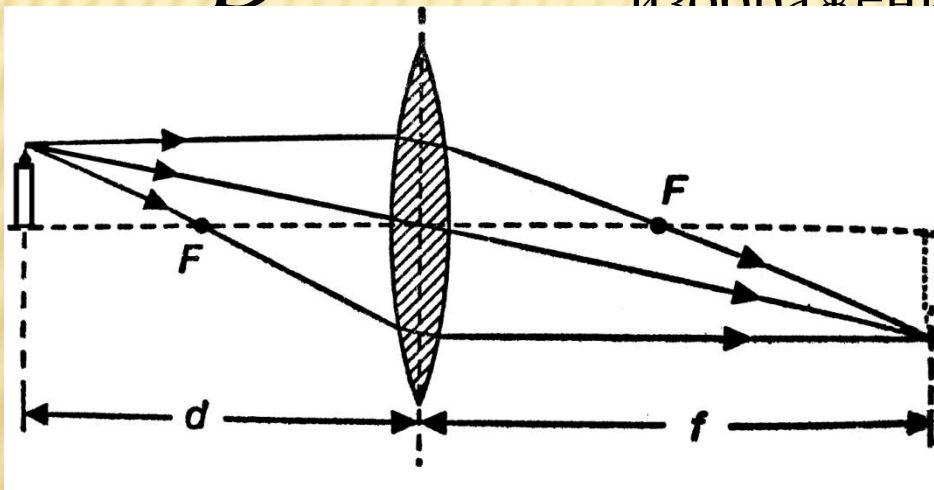
, где D – оптическая сила

F – фокусное расстояние

f – расстояние от линзы до

изображения

расстояние от предмета до линзы

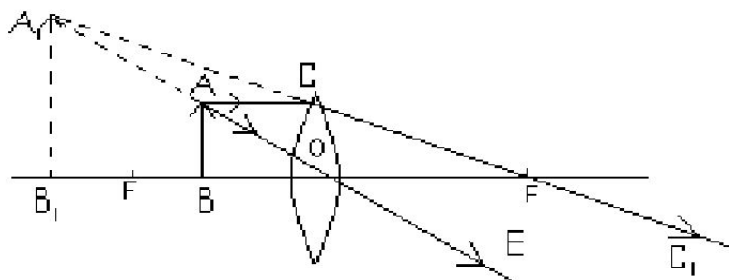


В качестве предмета используется светящаяся рассеянным светом буква в колпачке осветителя. Действительное изображение этой буквы получают на экране

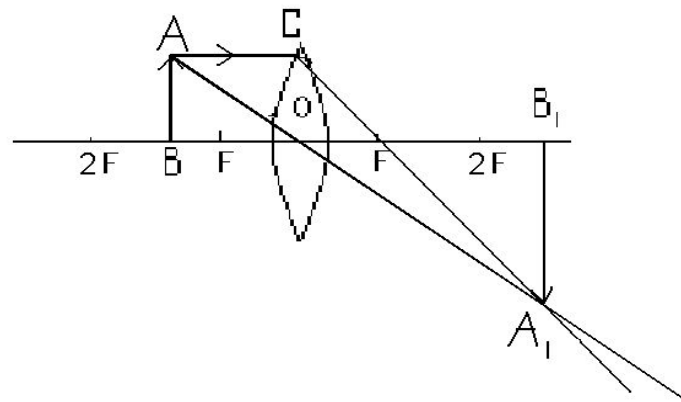
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- 1) Если предмет находится между линзой и её фокусом, то его изображение- увеличенное, мнимое, прямое, и расположено оно по ту же сторону от линзы, что и предмет.

$$\underline{d < F}$$

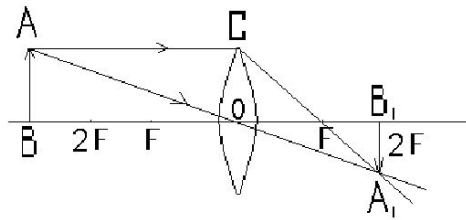


- 2) Если предмет находится между фокусом и двойным фокусом линзы, то линза дает его увеличенное, перевернутое, действительное изображение: оно расположено по другую сторону от линзы по отношению к предмету, за двойным фокусным расстоянием. $F < d < 2F$



3) Предмет находится за двойным фокусным расстоянием линзы, то есть $d > 2F$. В этом случае линза дает уменьшенное, перевернутое, действительное изображение предмета, лежащее по другую сторону линзы между её фокусом и двойным фокусом.

$$\underline{d > 2F}$$

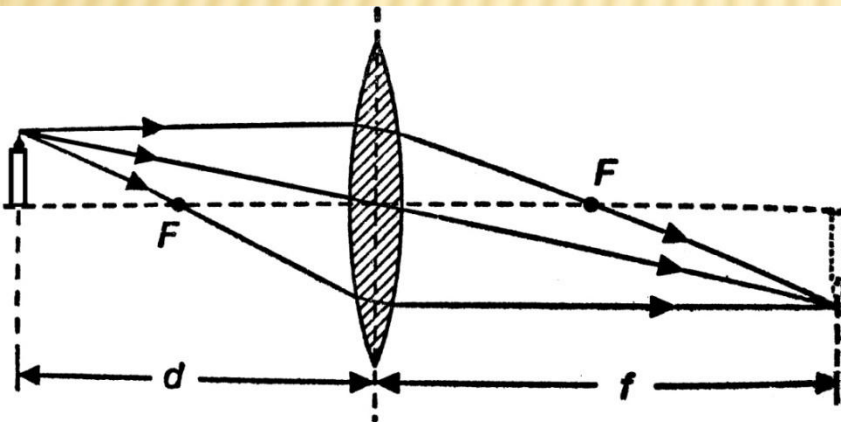


Ход работы

1. Собрать электрическую цепь, подключив лампочку к источнику тока через выключатель.
2. Поставить лампочку на край стола, а экран – у другого края. Между ними поместить линзу, включить лампочку и передвигать линзу вдоль рейки, пока на экране не будет получено резкое изображение светящейся буквы. Для уменьшения погрешности измерений, связанной с настройкой на резкость, целесообразно получить уменьшенное (и следовательно, более яркое) изображение.
3. Измерить расстояние **d** и **f**, обратив внимание на необходимость тщательного отсчета расстояний.

При неизменном **d** повторить опыт несколько раз, каждый раз заново получая резкое изображение. Вычислить **f_{ср}**, **D_{ср}**, **F_{ср}**. Результаты измерений расстояний (в миллиметрах) занести в таблицу.

№	f, м	d, м	D _{ср} , дптр	F _{ср} , м
1	0.14	0.14		



$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D \quad \text{или} \quad \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

4) Записать в таблицу, каким будет изображение в каждом из указанных случаев.

№ опыта	Фокусное расстояние F , см	Расстояние от свечи до линзы d , см	Вид изображения
1	0.07	0.14
2	0.07	0.1
3	0.07	0.21

5) Вывод:

научились получать изображения предметов с помощью линзы и установили зависимость свойств изображений от положения предметов.

Не обязательно выполнять +1 балл

Дополнительное задание

Расстояние от предмета до линзы d , см	Характеристика изображения				Размеры предмета h , см	Размеры изображения H , см
	Расстояние от линзы до изображения f , см	Действительное или мнимое	Увеличенное или уменьшенное	Обратное или прямое		
$d > 2F$						
$d = 2F$						
$F < d < 2F$						
$d < F$						