Выведем формулу, связывающую три величины: расстояние d от предмета до линзы, расстояние f от изображения до линзы и фокусное расстояние F. Из подобия треугольников АОВ и АХВхО (см. рис. 7.41) следует равенство.

Из подобия треугольников COF и FAXBX имеем.

Учитывая свойство пропорции, имеем fF + Fd = fd.

Поделив все члены полученного равенства на произведение Ffd, получим.

Уравнение (7.10), как и уравнение (7.11), принято называть формулой тонкой линзы.

Величины d, f и F есть расстояния, т. е. положительные числа. Однако отметим (без доказательства), что в зависимости от условий задачи, применяя формулу линзы, нужно ставить знаки перед членами уравнения согласно следующему правилу.

Если линза собирающая, то её фокус действительный и перед членом ставят знак «+». В случае рассеивающей линзы в правой части формулы (7.10) будет стоять знак «-».

Перед членом у ставят знак «+», если изображение действительное, и знак «-» в случае мнимого изображения.

Перед членом — ставят знак «+» в случае действительной светящейся точки и знак «-», если она мнимая (т. е. на линзу падает сходящийся пучок лучей, продолжения которых пересекаются в одной точке).

Таким образом, формулу линзы в общем виде можно записать так:

В том случае, когда F, f или d неизвестны, перед соответствующими и членами —, - или — ставят знак « + ». Но если в результате вычислении фокусного расстояния или расстояния от линзы до изображения либо до источника получается отрицательная величина, то это означает, что фокус, изображение или источник мнимые.

Увеличение линзы. Изображение, получаемое с помощью линзы, обычно отличается своими размерами от предмета. Различие размеров предмета и изображения характеризуют увеличением.

Линейным увеличением называют отношение линейного размера изображения к линейному размеру предмета.

Для нахождения линейного увеличения обратимся снова к рисунку 7.41. Если высота предмета АВ равна h, а высота изображения АХВХ равна Н, то есть линейное увеличение.

Из подобия треугольников АОВ и ОА1В1 следует, что H/h = f/d. Следовательно, увеличение линзы равно отношению расстояния от изображения до линзы к расстоянию от линзы до предмета:

Линзы являются основной частью фотоаппарата, проекционного аппарата, микроскопа, телескопа. В глазу тоже есть линзы — роговица и хрусталик.