

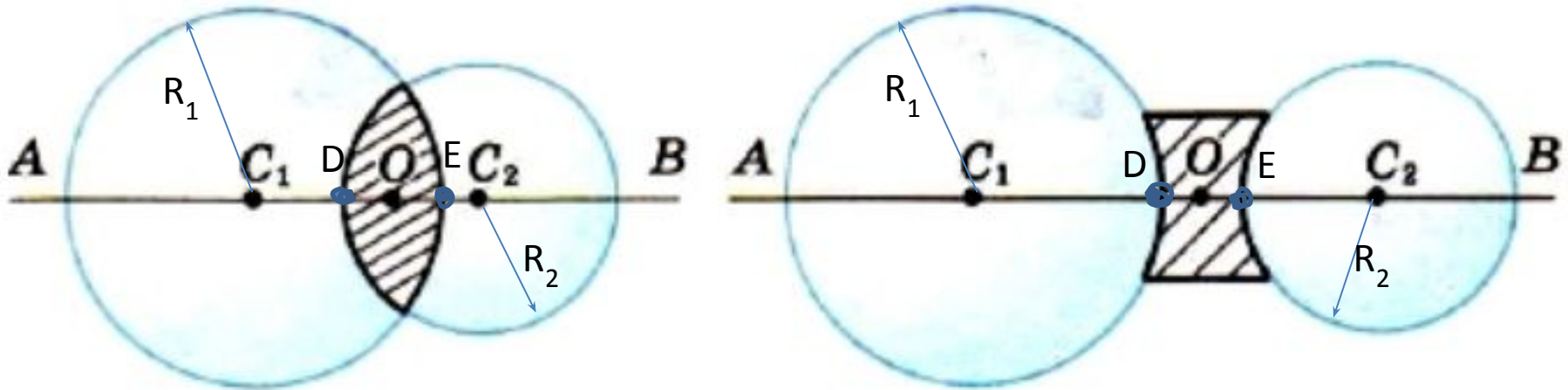
ЛИНЗЫ

Определение

В учебнике: **Линзами называются прозрачные тела, ограниченные с двух сторон сферическими поверхностями** (с. 206)

На самом деле линза – более широкое понятие: **Прозрачное тело с двумя преломляющими границами, способное формировать изображение.** Определение в учебнике – частный случай, а именно – сферические линзы. Мы с вами в школьном курсе будем заниматься только сферическими линзами. Сразу уточним, что плоскость – частный случай сферы с бесконечно большим радиусом.

Основные понятия



C_1, C_2 центры сфер, часть поверхности которых являются поверхностями линзы, пространство между поверхностями заполнено стеклом

Прямая AB , проходящая через центры сфер – **главная оптическая ось линзы**

Точки D и E – точки пересечения главной оси линзы поверхностей сфер

Середина отрезка DE – точка O – **оптический центр линзы**

Отрезок DE значительно меньше R_1 и R_2 линза называется **тонкой**.

Мы будем изучать только тонкие сферические линзы

Способы классификации линз

1. По форме поверхностей



Перечисляем слева направо поверхности:

1 – выпукло – выпуклая или двояко выпуклая

2 – выпукло плоская

3 – выпукло – вогнутая

4 – вогнуто-вогнутая или двояко вогнутая

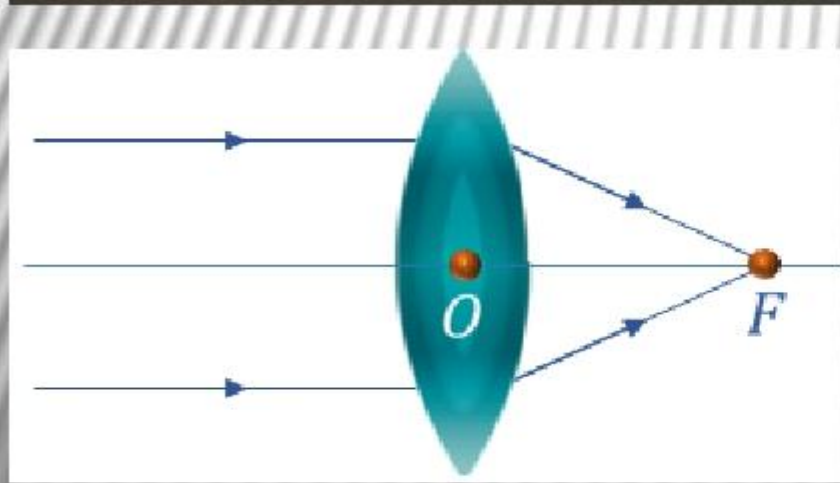
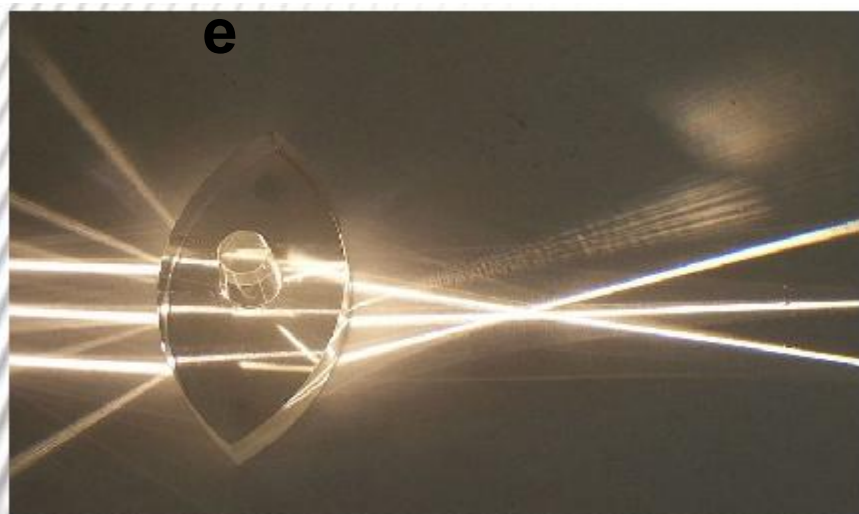
5 - плоско-вогнутая

6 – выпукло-вогнутая

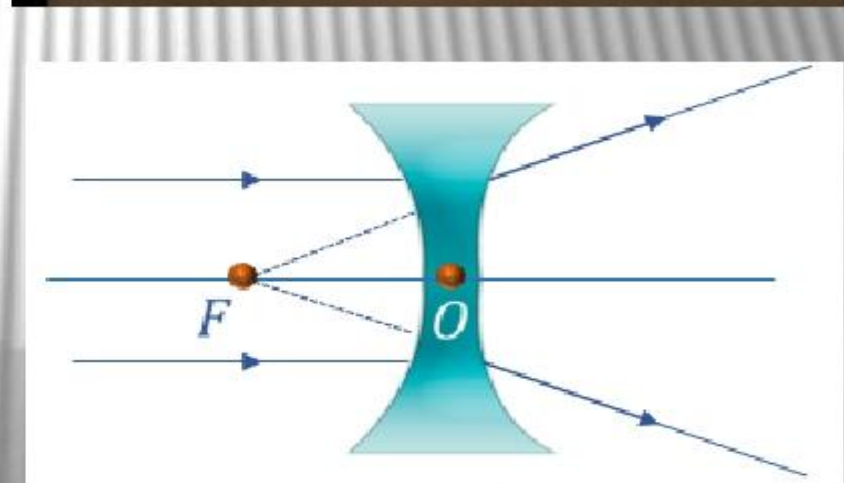
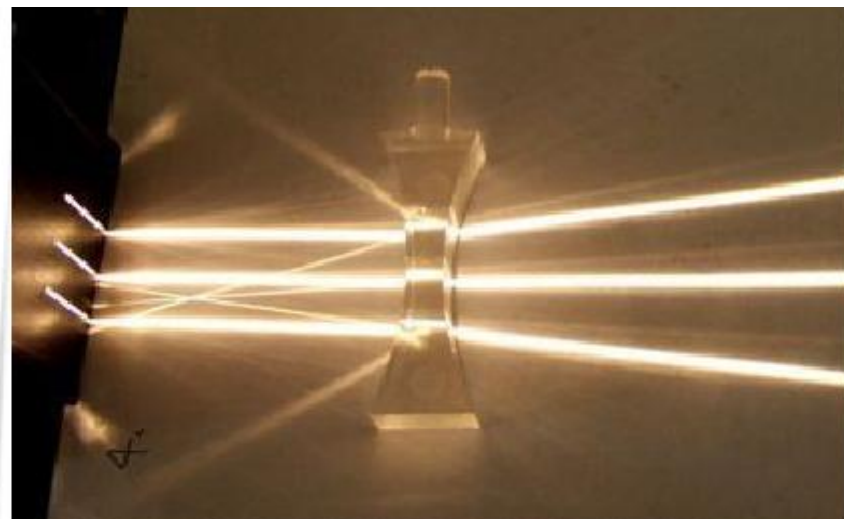
Способы классификации линз

2. По действию на параллельный пучок света

Собирающие

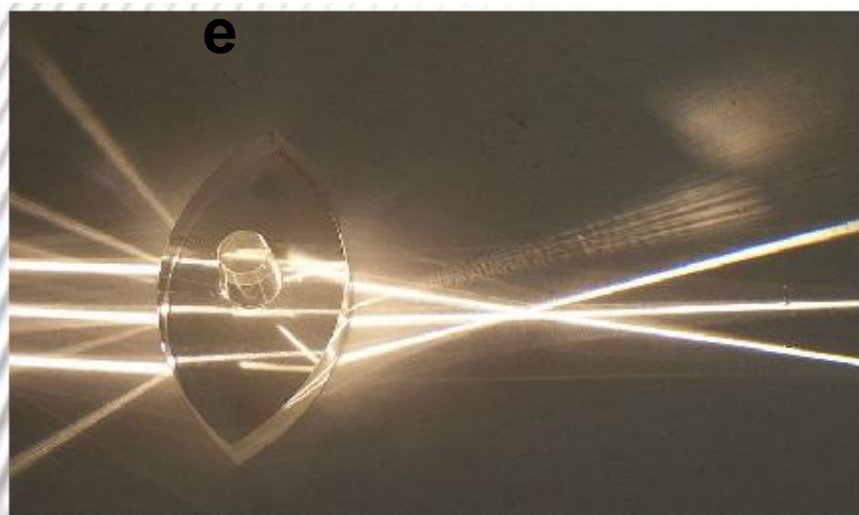


Рассеивающие

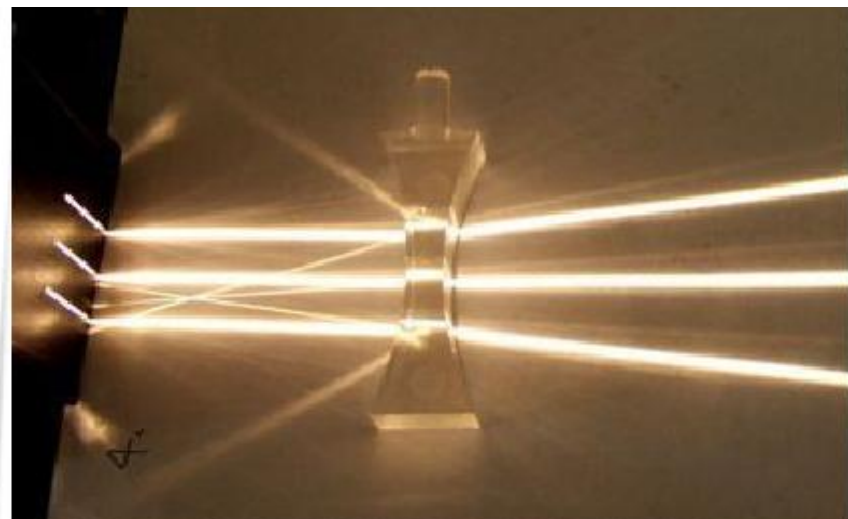


Как узнать с какой линзой имеем дело?

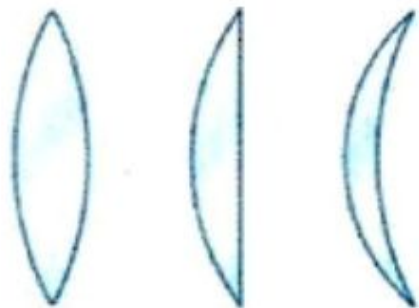
Собирающие



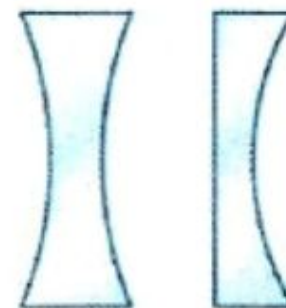
Рассеивающие



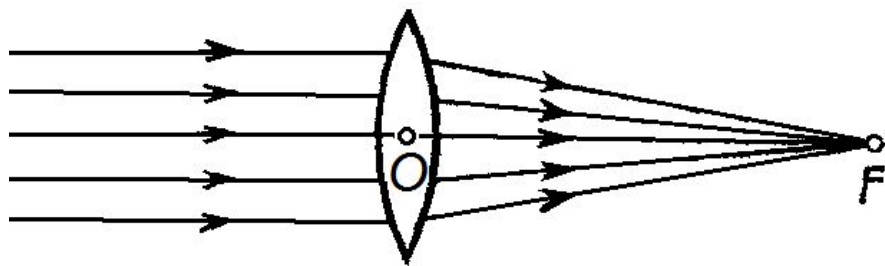
Середина линзы толще, чем
края



Середина линзы тоньше, чем
края

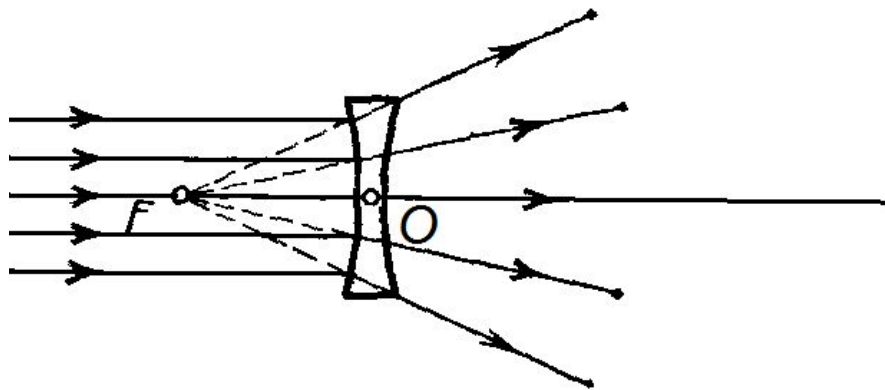


Основные понятия



Пучок параллельных лучей направим на линзу вдоль главной оптической оси.

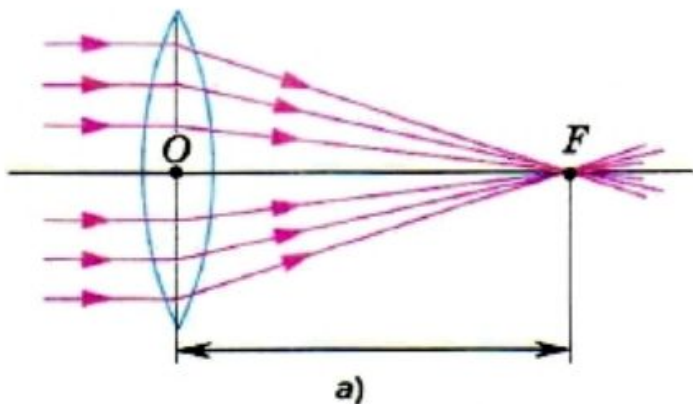
Если линза собирающая, то все преломленные в ней лучи пересекутся в точке F на главной оптической оси. Эта точка называется **фокусом** линзы.



В рассеивающей линзе продолжения расходящихся лучей пересекаются в одной точке на главной оптической оси F . Эта точка тоже называется фокусом (мнимым).

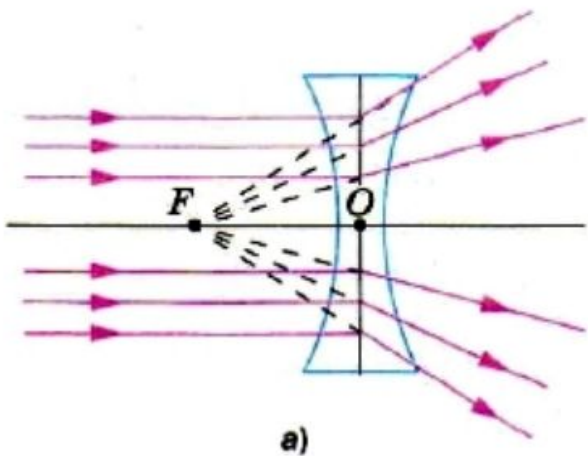
OF – фокусное расстояние линзы. В задачах F часто используется для обозначения фокусного расстояния.

Обозначение линз на оптических схемах



Собирающая линза

а) реальная линза и ход
лучей в ней
б) обозначение на
схемах



Рассеивающая линза

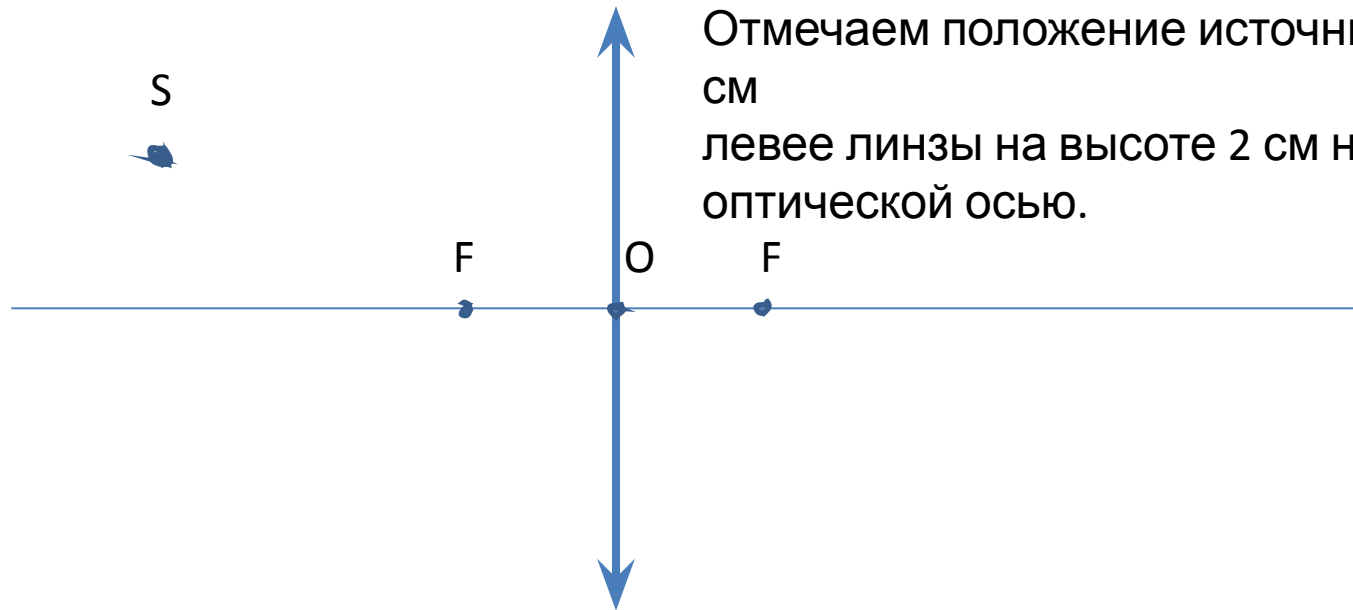
б)

Изображение в линзе

Изображением точечного источника называется точка, в которой после преломления в линзе пересекутся **все лучи** источника, преломленные в линзе (действительное изображение), или продолжения лучей (мнимое изображение).

Рисуйте вместе со мной. Сначала главную оптическую ось и линзу. Отмечаем оптический центр линзы.

На оси слева и справа от линзы откладываем фокусы линзы (фокусное расстояние 2 см – 4 клетки в тетради)



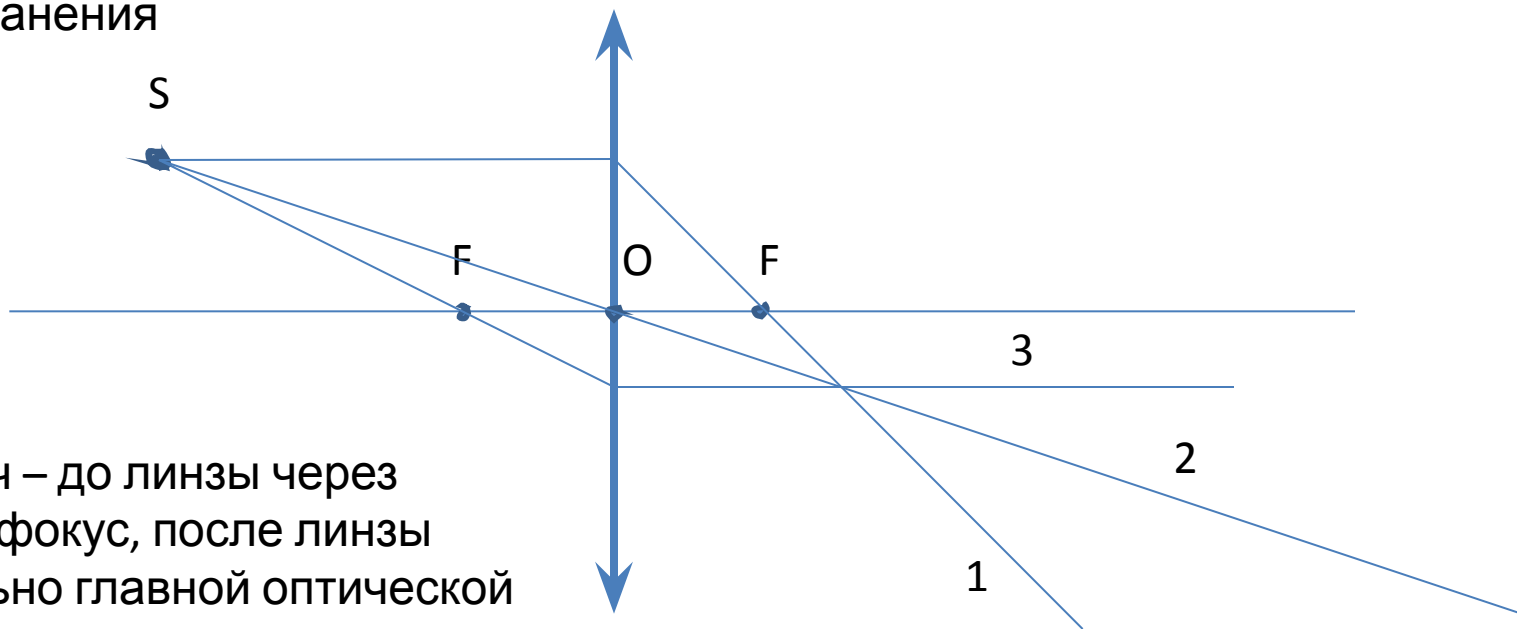
Отмечаем положение источника – 6 см
слева линзы на высоте 2 см над
оптической осью.

Построение изображения в линзе

Если в точке изображения пересекаются **все** преломленные лучи, то нам достаточно построить два луча, ход которых нам известен, чтобы найти общую точку пересечения всех лучей. Для страховки научимся строить **три особенных луча**.

Первый луч – до линзы параллельно главной оптической оси, после линзы пройдет через фокус.

Второй луч – через оптический центр, не меняя направления распространения



Третий луч – до линзы через передний фокус, после линзы параллельно главной оптической оси

Построение изображения в линзе

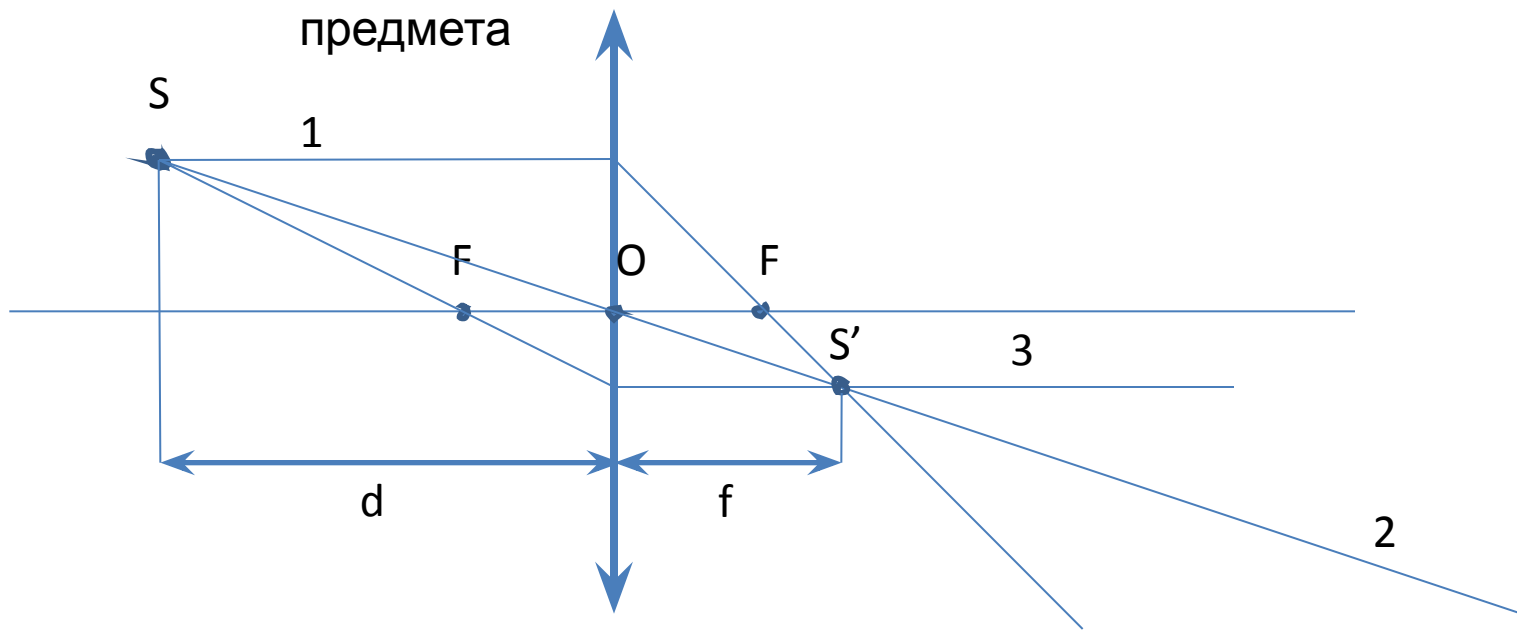
Точка пересечения преломленных лучей – изображение источника в линзе. Отметим эту точку на рисунке.

Можем нанести на этот же рисунок любой другой луч и быть уверенными, что после преломления в линзе он обязательно пройдет через точку S' .

Принятые
обозначения:

d - расстояние от линзы до предмета

f – расстояние от линзы до изображения
предмета



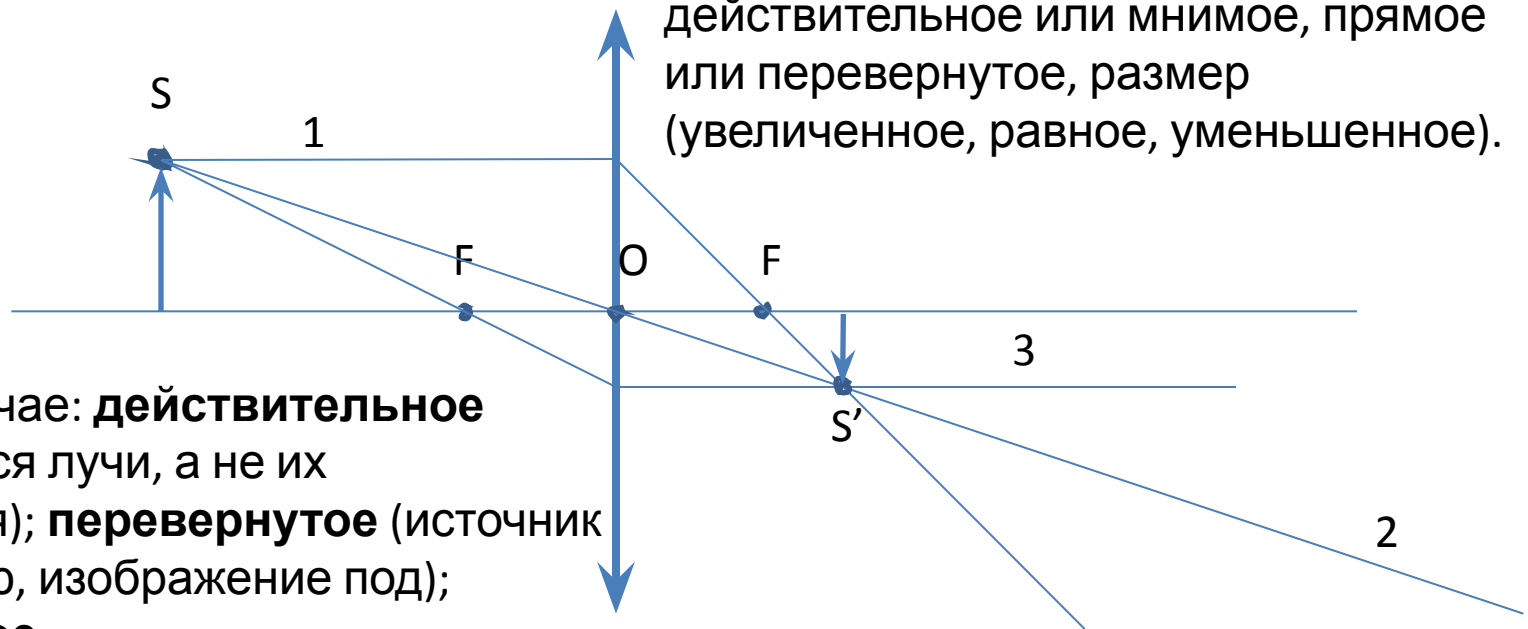
Описание изображения в линзе

Обычно строят изображение в линзе предмета, расположенного перпендикулярно главной оптической, имеющего определенный размер. Изобразим такой предмет с помощью стрелки.

Изображение конца стрелки у нас уже построено. Легко убедиться, что изображением исходной стрелки будет являться стрелка, перпендикулярная к оси, конец которой окажется в точке S' .

Описание изображения:

действительное или мнимое, прямое или перевернутое, размер (увеличенное, равное, уменьшенное).



В нашем случае: **действительное** (пересекаются лучи, а не их продолжения); **перевернутое** (источник был над осью, изображение под); **уменьшенное**.

Построение мнимого изображения в собирающей линзе

ЛИНЗА

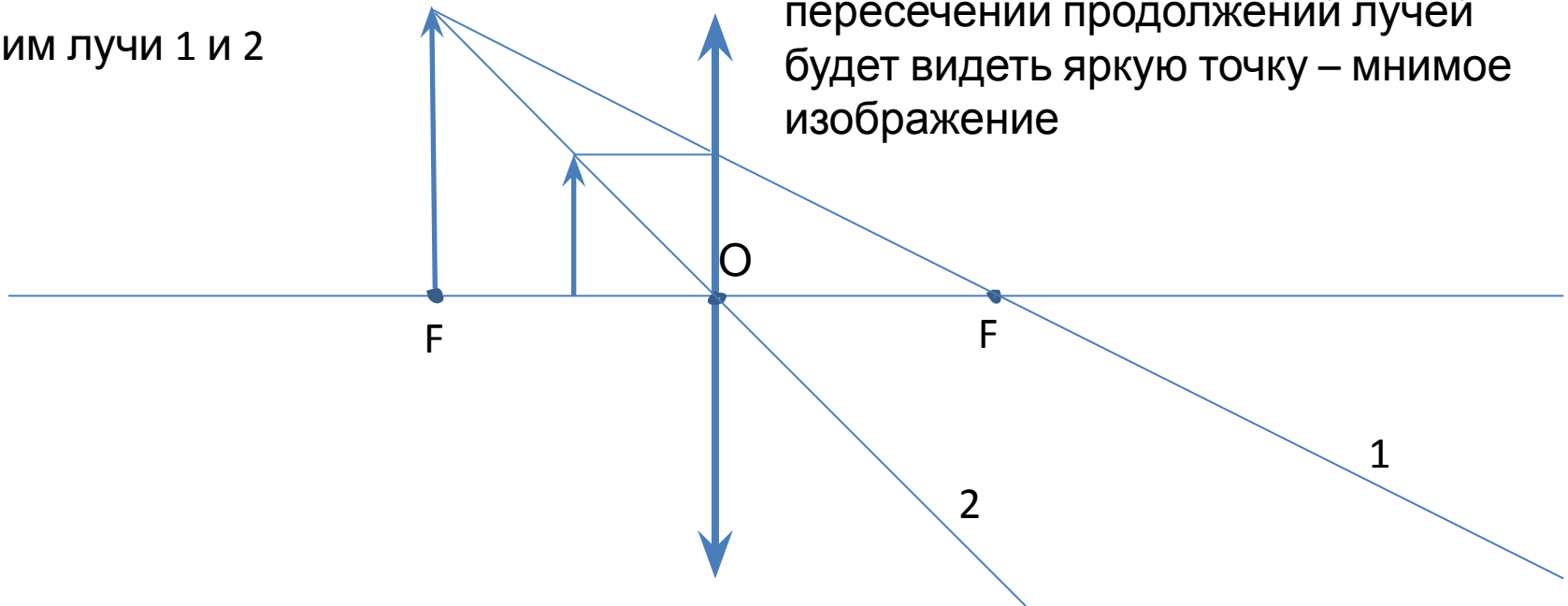
Задача: Построить изображение предмета высотой $h=1$ см, находящегося на расстоянии $d=1$ см от собирающей линзы с фокусным расстоянием $F=2$ см. Строим вместе!

Рисуем главную оптическую ось, линзу и откладываем фокусы линзы и оптический центр линзы.

Отмечаем положение предмета

Строим лучи 1 и 2

Видно, что из линзы выходит расходящийся пучок света. Глаз на пересечении продолжений лучей будет видеть яркую точку – мнимое изображение



Домашнее задание

Прочитать параграф 68 до с. 208 (оптическую силу введем позже), в параграфе 69 – про построение изображения в собирающей линзе. Рассеивающую линзу пока не трогаем!

Построить и описать три изображения для собирающей линзы из индивидуального домашнего задания. Каждое изображение строить на отдельной странице бумаги в клетку, соблюдая масштаб 1 см = 2 клетки. При построении особых лучей используйте клетки листа как координатную сетку. В беседе каждого класса к заданию прикреплен документ с указанием фамилий учеников, кому адресовано конкретное задание. Пока только строим и описываем изображения в собирающей линзе. Как проводить расчет и как строить изображение в рассеивающей линзе - на следующем занятии. Всем успеха!

Построить изображение в линзе. Описать изображение.

Образец задания.

Сосчитать по формуле тонкой линзы расстояние от линзы до изображения.

Найти оптическую силу линз и увеличение.

Собирающая линза			Рассеивающая линза		
F, см	d, см	h, см	F, см	d, см	h, см
2	3	1	1.5	3	1
1	0.5	1			
2	6	1			

Построение мнимого изображения в собирающей линзе

Построим луч 3. Соединим передний фокус с вершиной стрелки.

Построим до линзы луч – продолжение этой линии. Построим преломленный луч

Построим продолжение луча 3 до пересечения с продолжениями лучей 1 и 2

Опишем изображение:
мнимое
прямое
увеличенное

