

Линзы.

• Правила построения изображений, даваемых линзой.



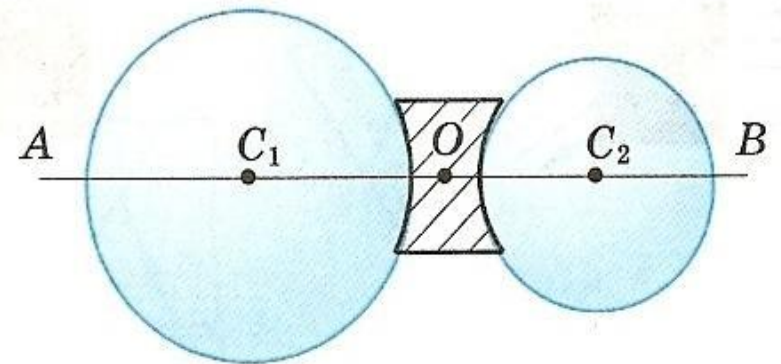
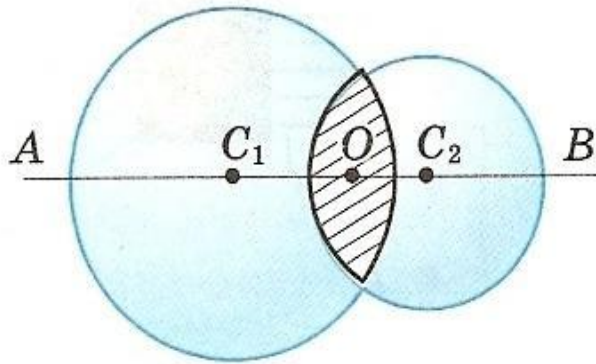


Обычная капелька воды, размером чуть больше миллиметра, - это короткофокусная линза с очень гладкой поверхностью и почти сферической формой.

**Что же такое
«линза» и
какой она
может быть?**

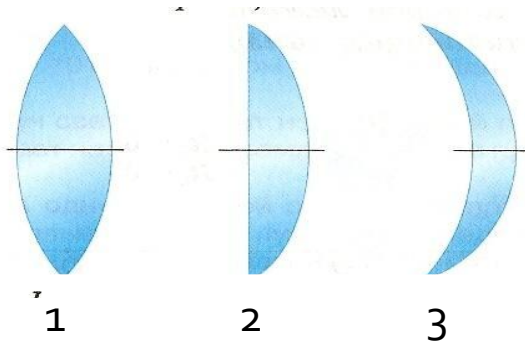
ЛИНЗА

– это прозрачное тело,
ограниченное двумя сферическими
поверхностями



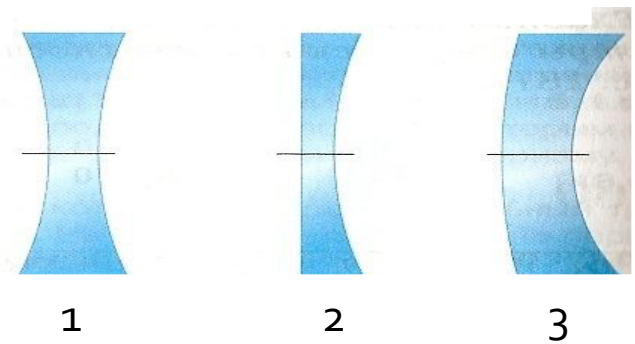
Виды линз

- **Собирающие**
(линзы, которые преобразуют пучок параллельных лучей в сходящийся и собирают его в одну точку)



- 1 – двояковыпуклая
- 2 – плосковыпуклая
- 3 - вогнуто-выпуклая

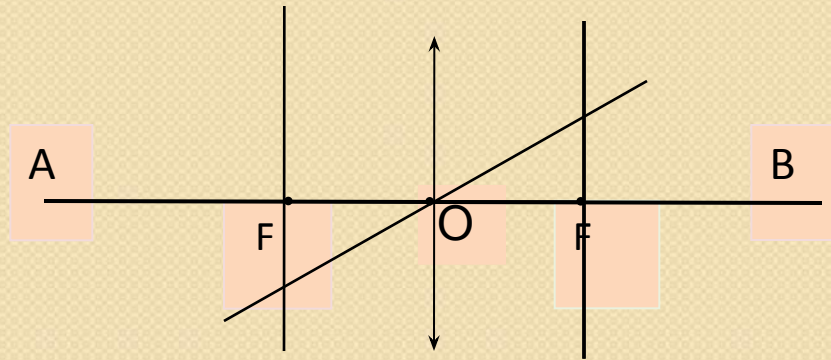
- **Рассеивающие** (линзы, которые преобразуют пучок параллельных лучей в расходящийся)



- 1 – двояковогнутая
- 2 – плосковогнутая
- 3 - выпукло-вогнутая

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЗЫ

Основные элементы рассмотрим на примере собирающей линзы
(у рассеивающей линзы все аналогично)

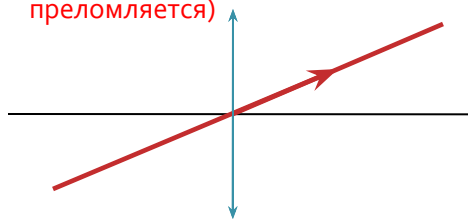


- **Главная оптическая ось** (AB) – прямая, проходящая через центры сферических поверхностей линзы.
- **Оптический центр линзы** (O) – точка пересечения главной оптической оси с линзой.
- **Побочная оптическая ось** – любая прямая, проходящая через оптический центр.
- **Фокус** – точка, в которой после преломления собираются все лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси.
- **Фокусное расстояние** – расстояние от линзы до ее фокуса.
- **Оптическая сила линзы** – величина, обратная ее фокусному расстоянию: $D = 1/F$
- **Фокальная плоскость** – плоскость, проведенная через фокус, перпендикулярно главной оптической оси.

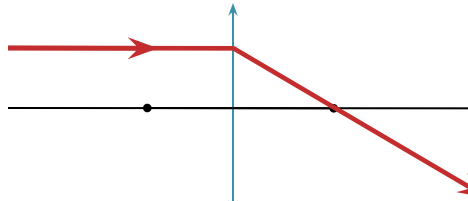
Построение изображений в линзах

Для построения изображений обычно используются следующие лучи, ход которых после прохождения через линзу известен:

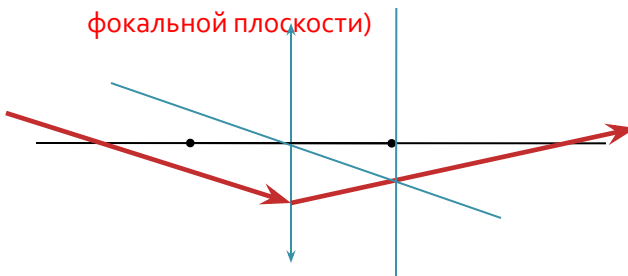
- Луч, проходящий через оптический центр линзы (не преломляется)



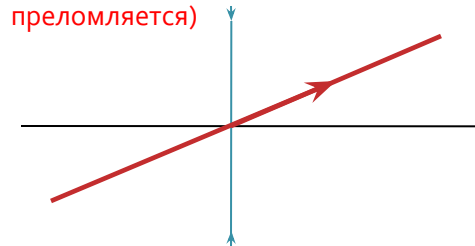
- Луч, параллельный главной оптической оси (проходит через фокус)



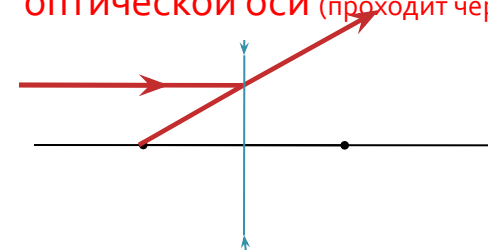
- Луч, параллельный побочной оптической оси (пересекается с ней в фокальной плоскости)



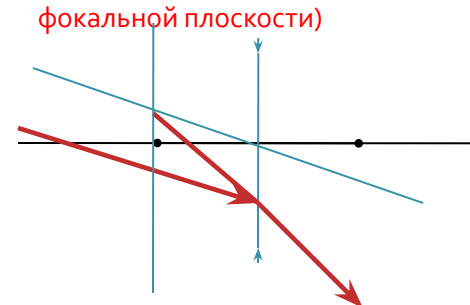
- Луч, проходящий через оптический центр линзы (не преломляется)



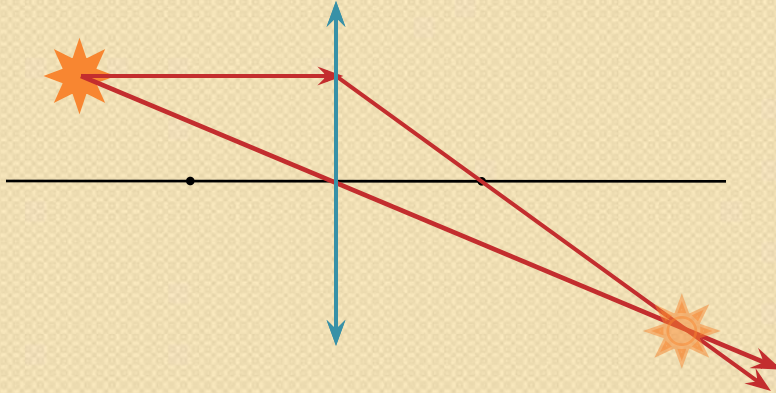
- Луч, параллельный главной оптической оси (проходит через фокус)



- Луч, параллельный побочной оптической оси (пересекается с ней в фокальной плоскости)

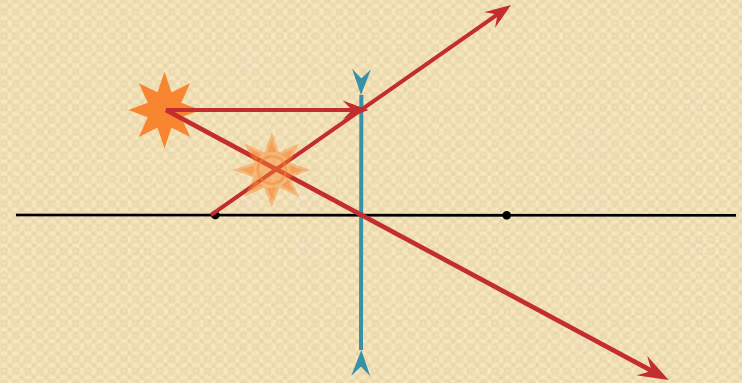


Собирающая линза



- Строим луч, проходящий через оптический центр линзы
- Строим ход луча, падающего на линзу параллельно главной оптической оси
- Добраиваем полученное изображение точки

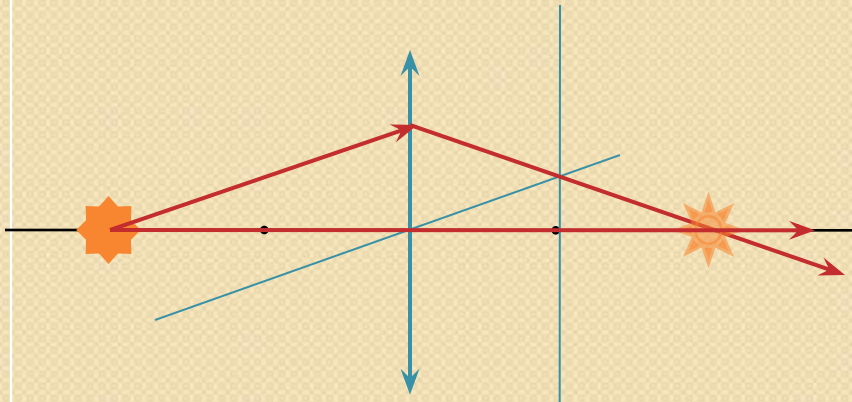
Рассеивающая линза



- Строим луч, проходящий через оптический центр линзы
- Строим ход луча, падающего на линзу параллельно главной оптической оси
- Добраиваем полученное изображение точки

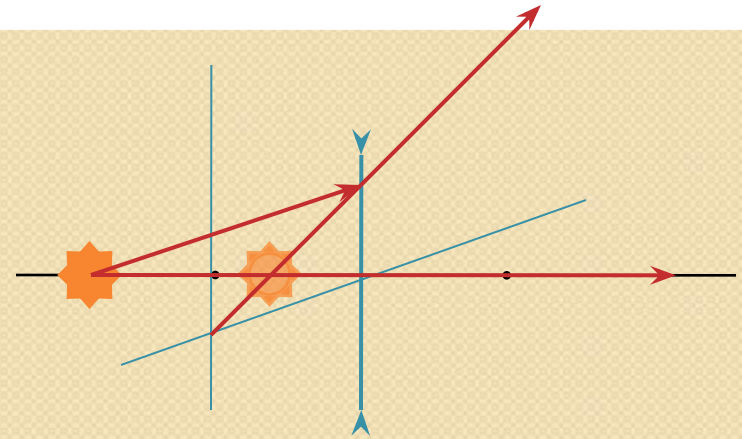
Построение изображения точки, не лежащей на главной оптической оси

Собирающая линза



- Строим луч, параллельный главной оптической оси (в данном случае он идет вдоль главной оптической оси)
- Строим произвольный луч, падающий от точки на линзу
- Изображаем побочную оптическую ось, параллельную построенному лучу
- Изображаем фокальную плоскость
- Строим ход преломленного луча, для этого соединяем точку падения произвольного луча на линзу и точку пересечения побочной оптической оси с фокальной плоскостью
- Строим изображение точки

Рассеивающая линза



- Строим луч, параллельный главной оптической оси (в данном случае он идет вдоль главной оптической оси)
- Строим произвольный луч, падающий от точки на линзу
- Изображаем побочную оптическую ось, параллельную построенному лучу
- Изображаем фокальную плоскость
- Строим ход преломленного луча, для этого соединяем точку падения произвольного луча на линзу и точку пересечения побочной оптической оси с фокальной плоскостью
- Строим изображение точки

**Построение изображения точки,
лежащей на главной оптической оси**

Типы изображений

Действительное (прошедшие лучи образуют сходящийся пучок и пересекаются в одной точке) или **мнимое** (прошедшие лучи образуют расходящийся пучок, и оно находится в точке пересечения продолжений лучей)

Изображение предмета

Увеличенное, уменьшенное или равное



Прямое или перевернутое



Постройте изображение предмета, даваемое собирающей линзой, если ...

- предмет находится за двойным фокусным расстоянием линзы;
- предмет находится на двойном фокусном расстоянии;
- предмет находится между точками F и $2F$;
- предмет помещен в фокус линзы;
- предмет находится между линзой и ее фокусом.

Контрольные вопросы

- Ход каких лучей используются при построении изображений, даваемых линзой? Как они себя «ведут» при прохождении через линзу?
- Сколько лучей необходимо построить, чтобы получить изображение точки?
- Какие типы изображений вы знаете?
- Какое изображение называют действительным?
- Какое изображение называют мнимым?

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Постройте изображение предмета, даваемое рассеивающей линзой, если...

- предмет находится за двойным фокусным расстоянием линзы;
- предмет находится на двойном фокусном расстоянии;
- предмет находится между точками F и $2F$;
- предмет помещен в фокус линзы;
- предмет находится между линзой и ее фокусом.

