

Построение изображений в линзах.

Линзы

Линза — это оптически прозрачное однородное тело, ограниченное с двух сторон двумя сферическими (или одной сферической и одной плоской) поверхностями .

Является существенной деталью таких оптических приборов как фотоаппараты, бинокли, микроскопы и др.

Линзы обычно изготавливаются из стекла или специальных прозрачных пластмасс.

Линзы

Линзы бывают

двоояковыпуклые

плосковыпуклые

вогнуто-
выпуклые

СОБИРАЮЩИЕ

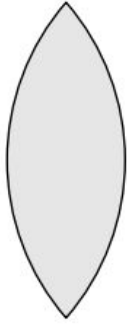
двояковогнутые

плосковогнутые

выпукло-
вогнутые

РАССЕИВАЮЩИЕ

Линзы



Двойковыпуклая

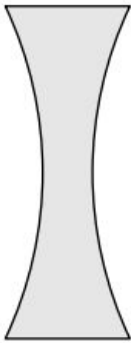


Плосковыпуклая

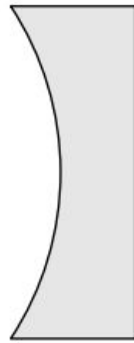


Вогнуто-выпуклая

Собирающие линзы



Двойковогнутая



Плосковогнутая



Выпукло-вогнутая

Рассеивающие линзы

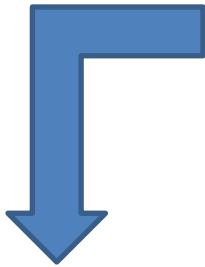
Линзы

Теорема об изображении

Если перед линзой находится светящаяся точка S , то
после
преломления в линзе все лучи(или их продолжения)
пересекаются в одной точке S' .

Линзы

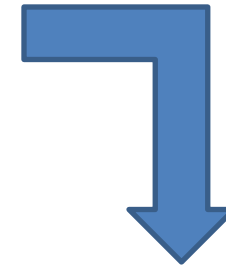
ИЗОБРАЖЕНИЕ



действительное

изображение, полученное при пересечении (в точке S') действительно преломлённых в линзе лучей

его видно на экране



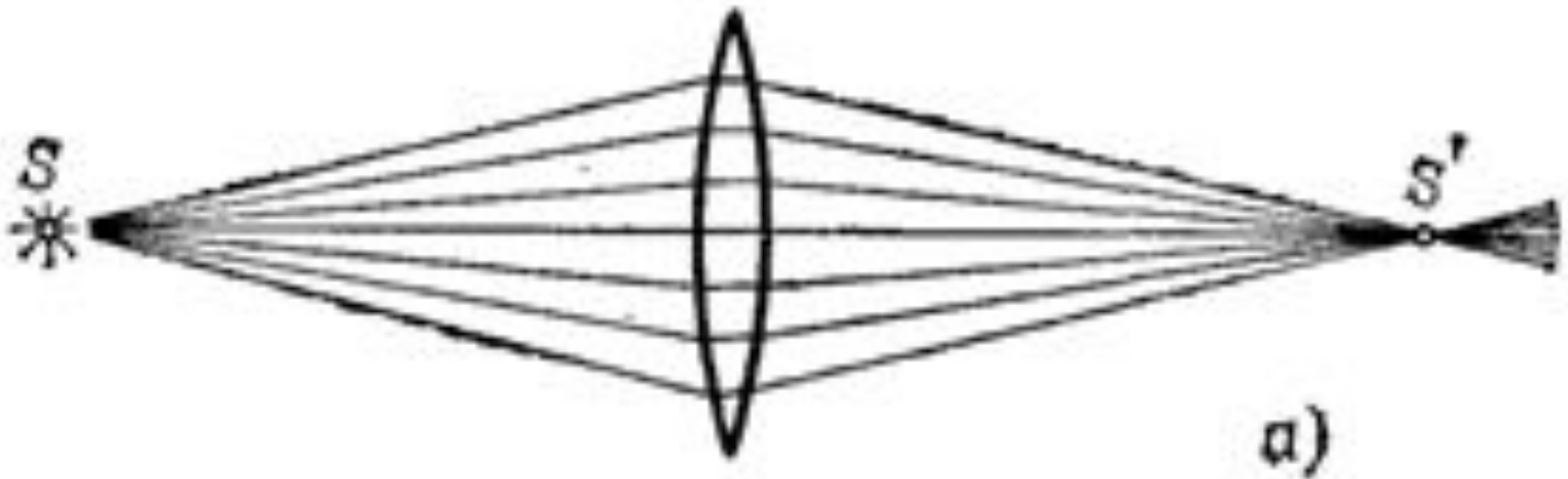
мнимое

Изображение, полученное при пересечении продолжения (в точке S') преломлённых лучей в обратную сторону.

его нельзя получить на экране

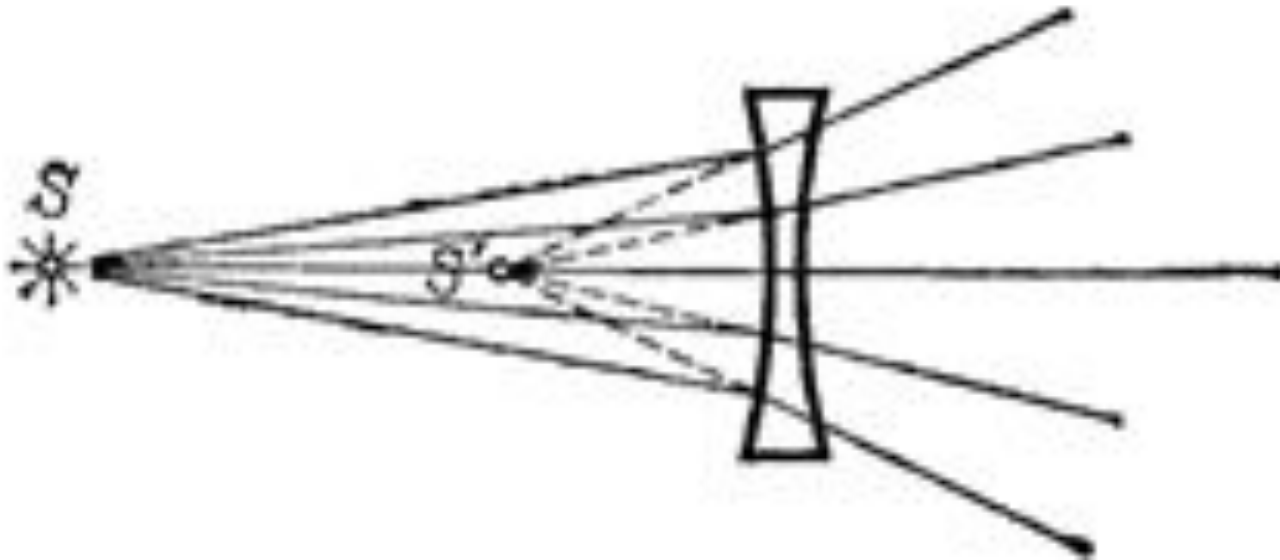
Линзы

действительное
изображение



Линзы

мнимое изображение



б)

Построение изображений в линзах

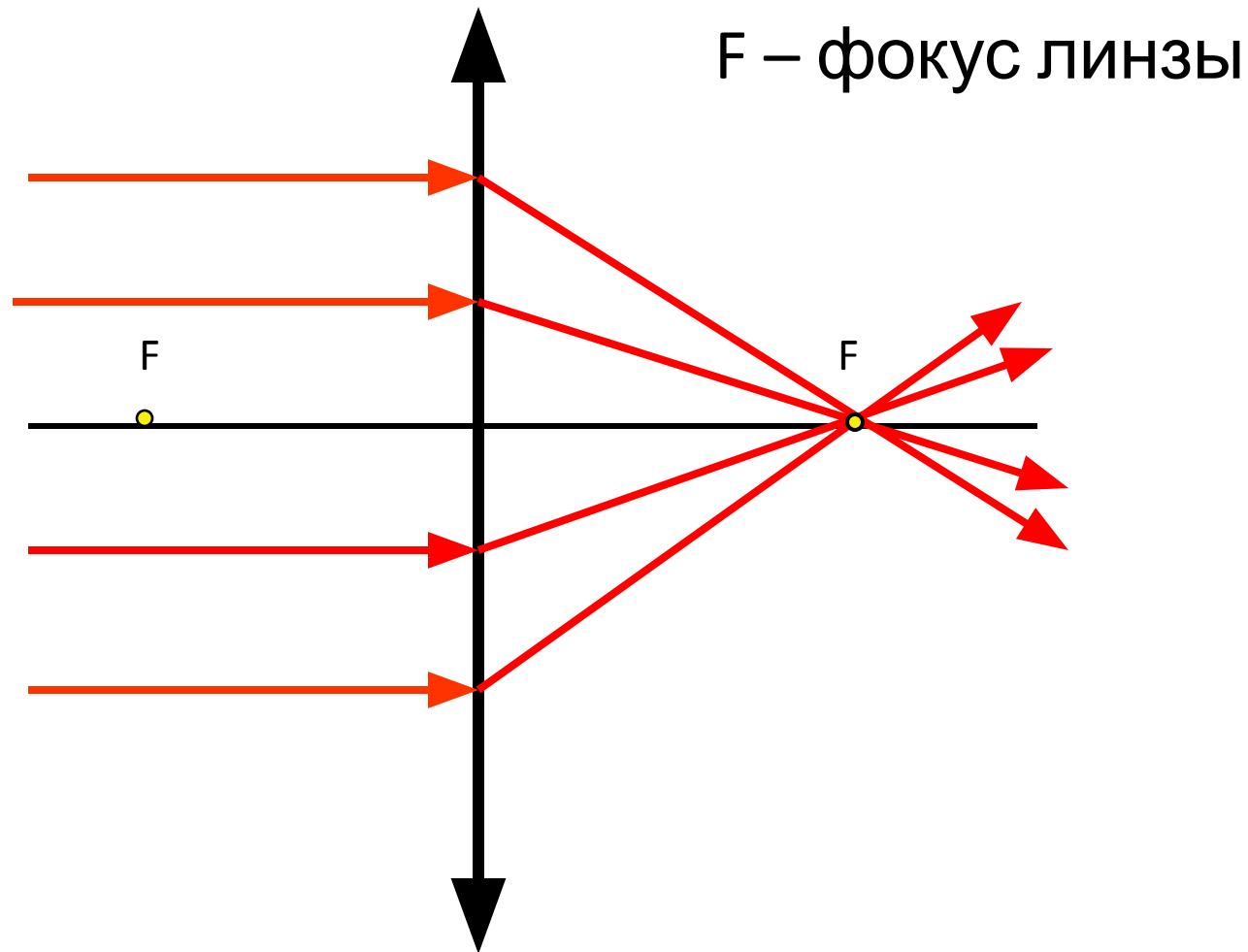
Фокус – точка, в которой собирается параллельный пучок лучей после их преломления в линзе.

Фокальная плоскость – плоскость, перпендикулярная оси линзы и представляющая собой геометрическое место фокусов

Фокусное расстояние – расстояние от фокальной плоскости до плоскости линзы.

Оптические оси - прямые, проходящие через оптический центр линзы O .

Построение изображений в линзах

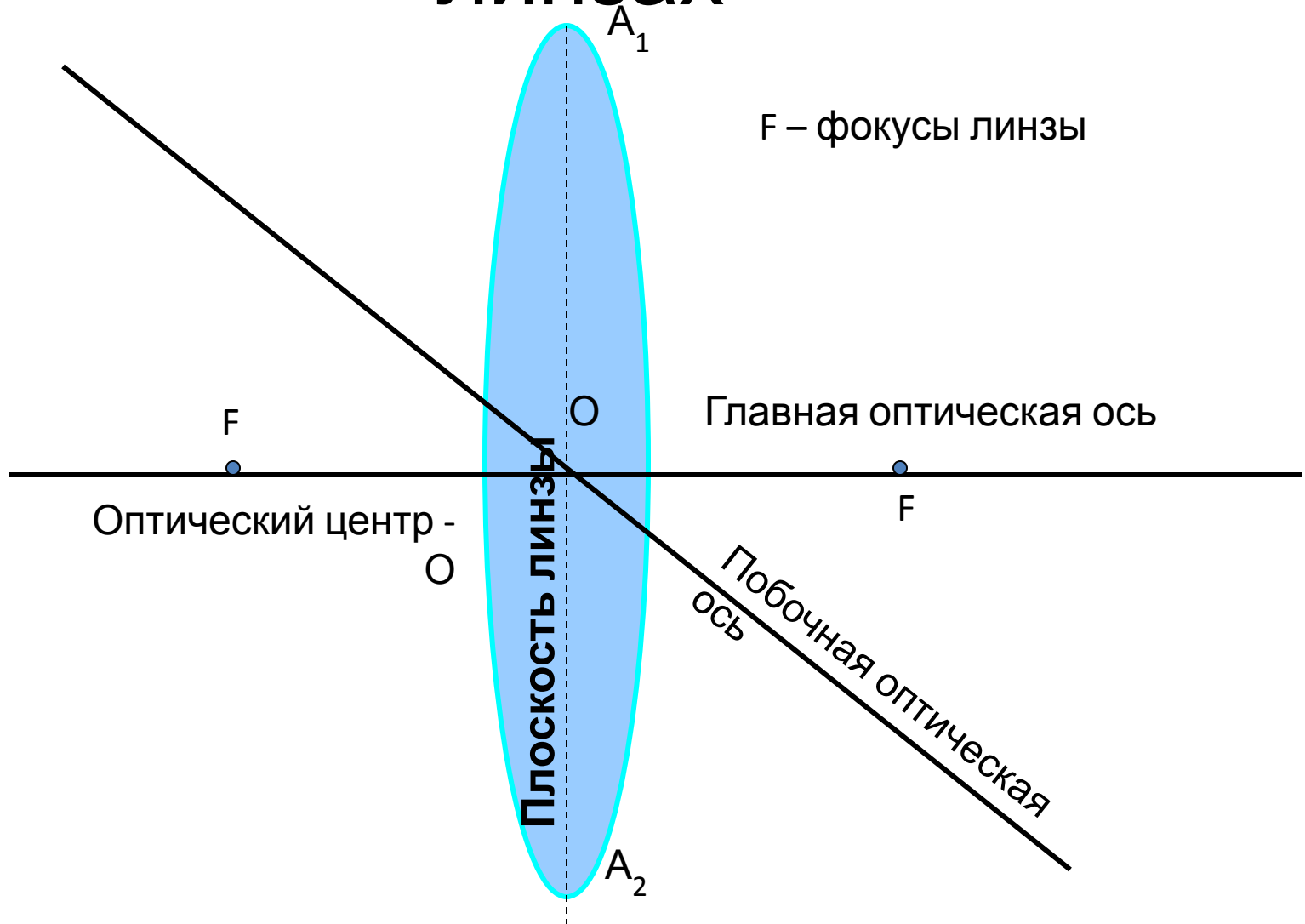


Построение изображений в линзах

При построении изображения светящейся точки или предмета из всего потока лучей, падающих на линзу, обычно выбирают два из следующих четырех:

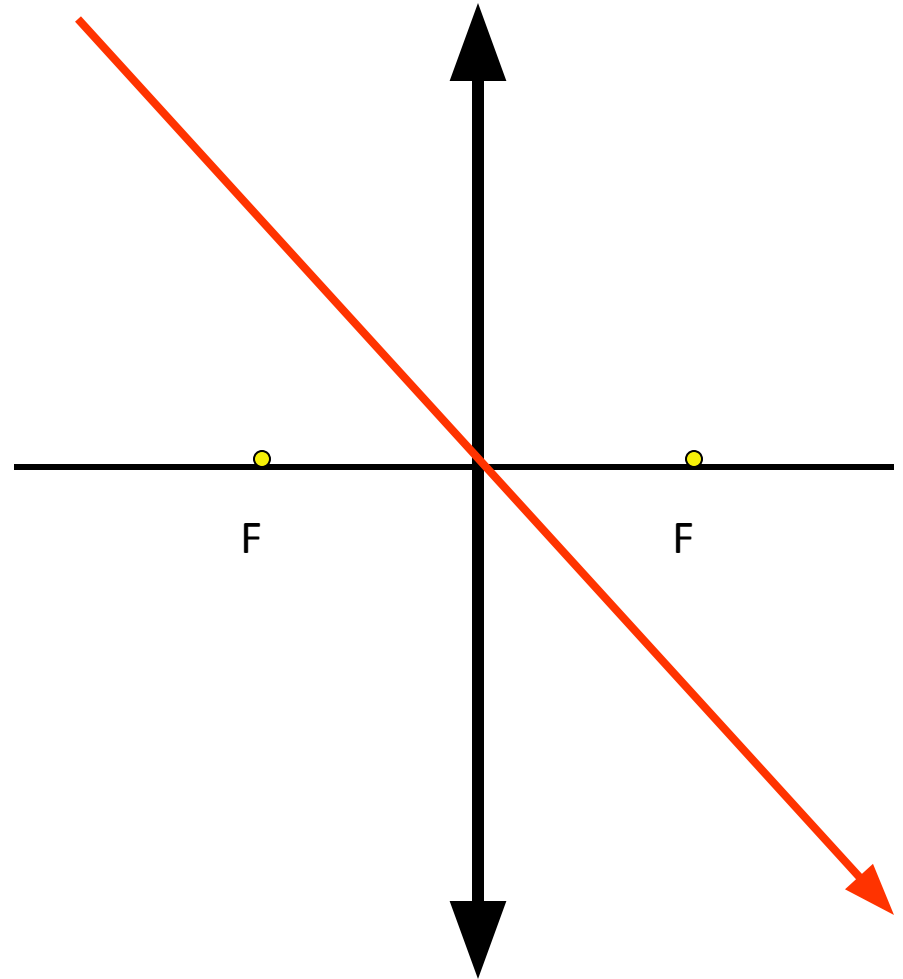
- А) луч, проходящий через оптический центр линзы; он проходит через линзу, не преломляясь;
- Б) луч, идущий параллельно какой-либо оптической оси; после преломления он проходит через фокус, лежащий на этой оптической оси;
- В) луч, проходящий через передний фокус линзы, после преломления должен идти параллельно главной оптической оси;
- Г) луч, проходящий через передний двойной фокус, после преломления пройдет через задний двойной фокус.

Построение изображений в линзах

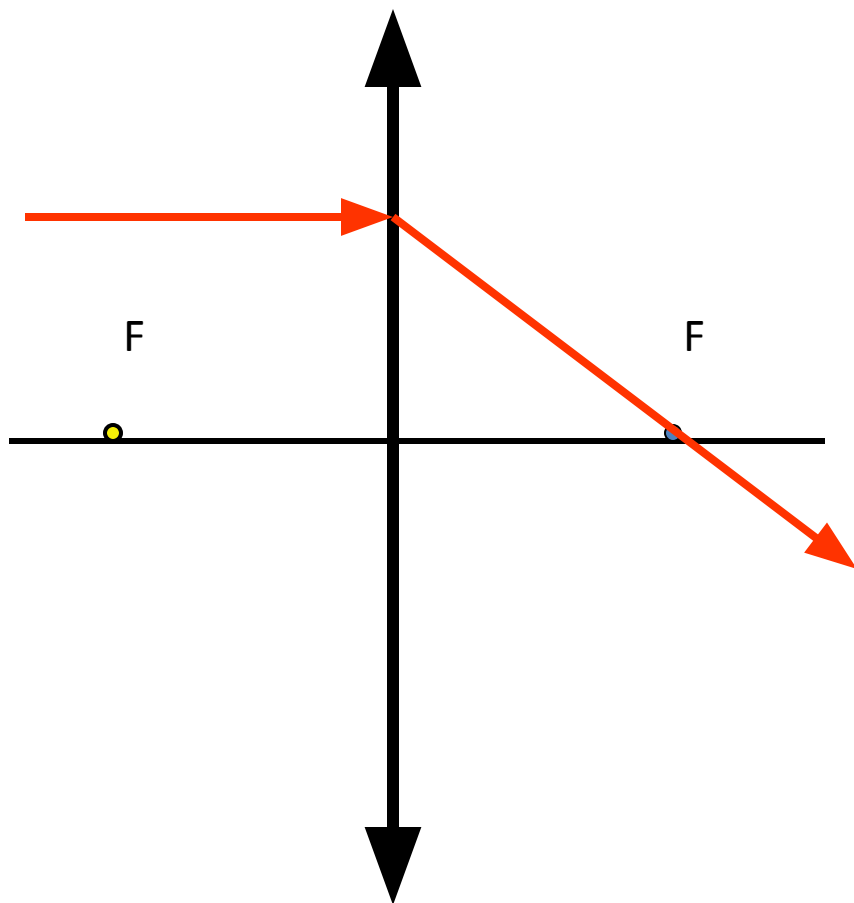


Ход лучей в линзе

Луч,
проходящий
через
оптический
центр, не
преломляется

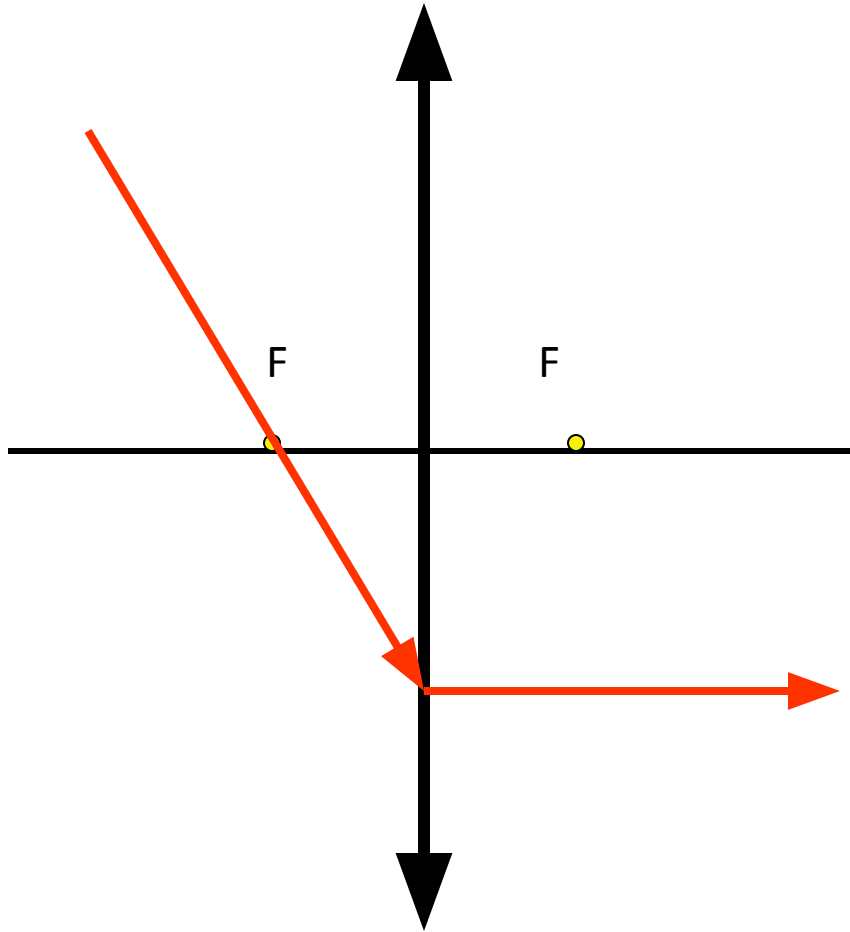


Ход лучей в линзе



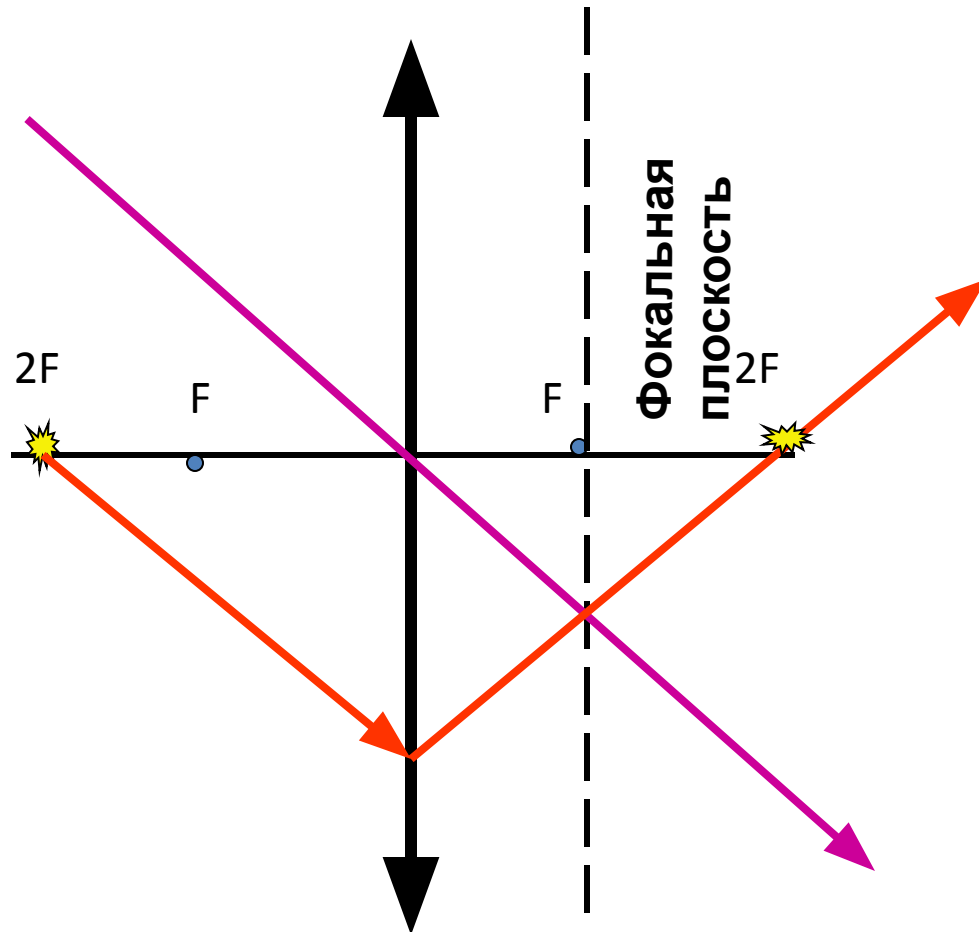
Луч,
падающий на
линзу
параллельно
главной
оптической
оси, после
преломления
идет через
фокус линзы

Ход лучей в линзе



Луч,
падающий на
линзу через
фокус, после
преломления
идет
параллельно
главной
оптической
оси

Ход лучей в линзе



луч,
проходящий
через передний
двойной фокус,
после
преломления
пройдет через
задний
двойной фокус

Ход лучей в линзе

С помощью данных лучей можно построить
изображение:

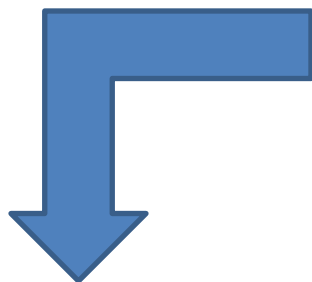
точечного источника света

предмета

Построение изображений в линзе

Изображение точечного источника света

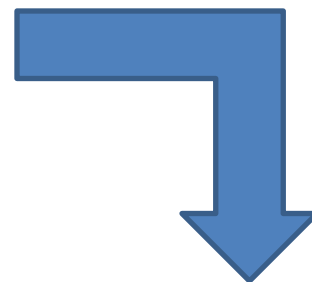
3 варианта



1) $a > f$



2) $a < f$



3) $a = f$

a – расстояние от точки S до линзы
 f – фокусное расстояние линзы

Построение изображений в линзе

Изображение точечного источника света

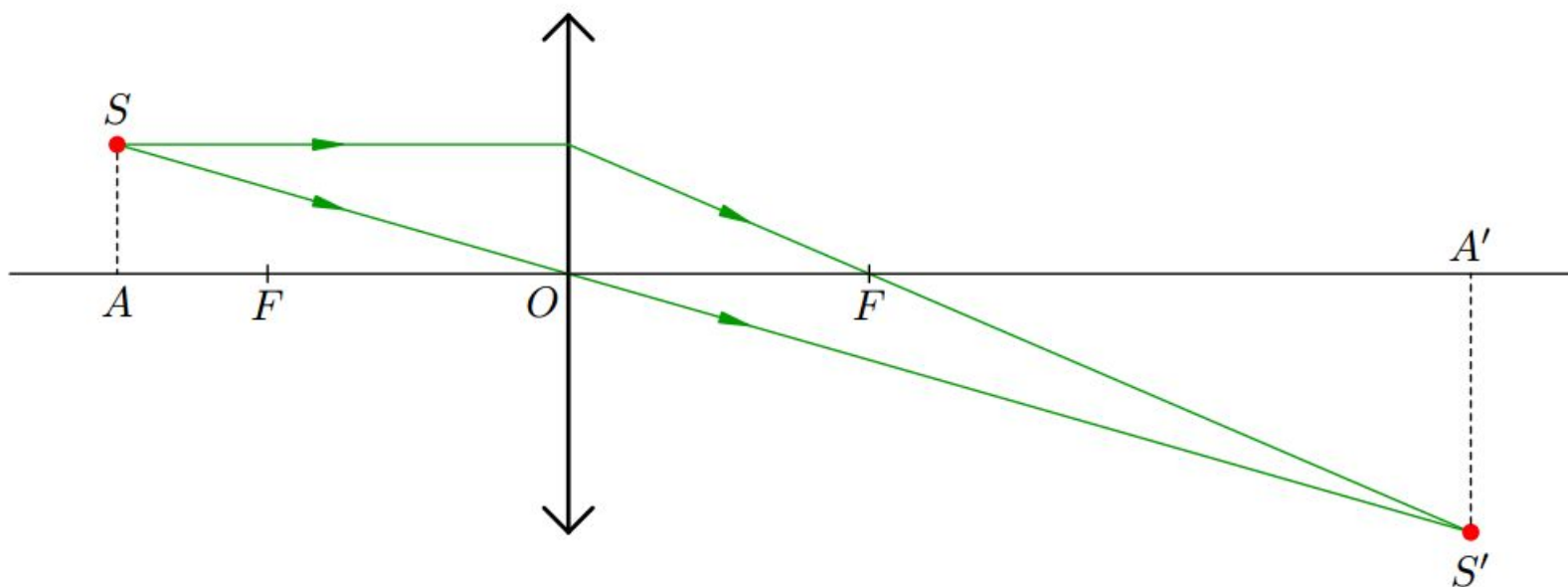
1) $a > f$:

Точечный источник света S расположен дальше от линзы, чем левая фокальная плоскость

Построение изображений в линзе

Изображение точечного источника света

1) $a > f$:



Построение изображения точки S , не лежащей на главной оптической оси

Построение изображений в линзе

Изображение точечного источника света

1) $a > f$:

Если источник S не лежит на главной оптической оси, то в качестве удобных лучей годятся следующие:

- ✓ луч, идущий через оптический центр линзы — он не преломляется;
- ✓ луч, параллельный главной оптической оси — после преломления он идёт через фокус.

Построение изображений в линзе

Изображение точечного источника света

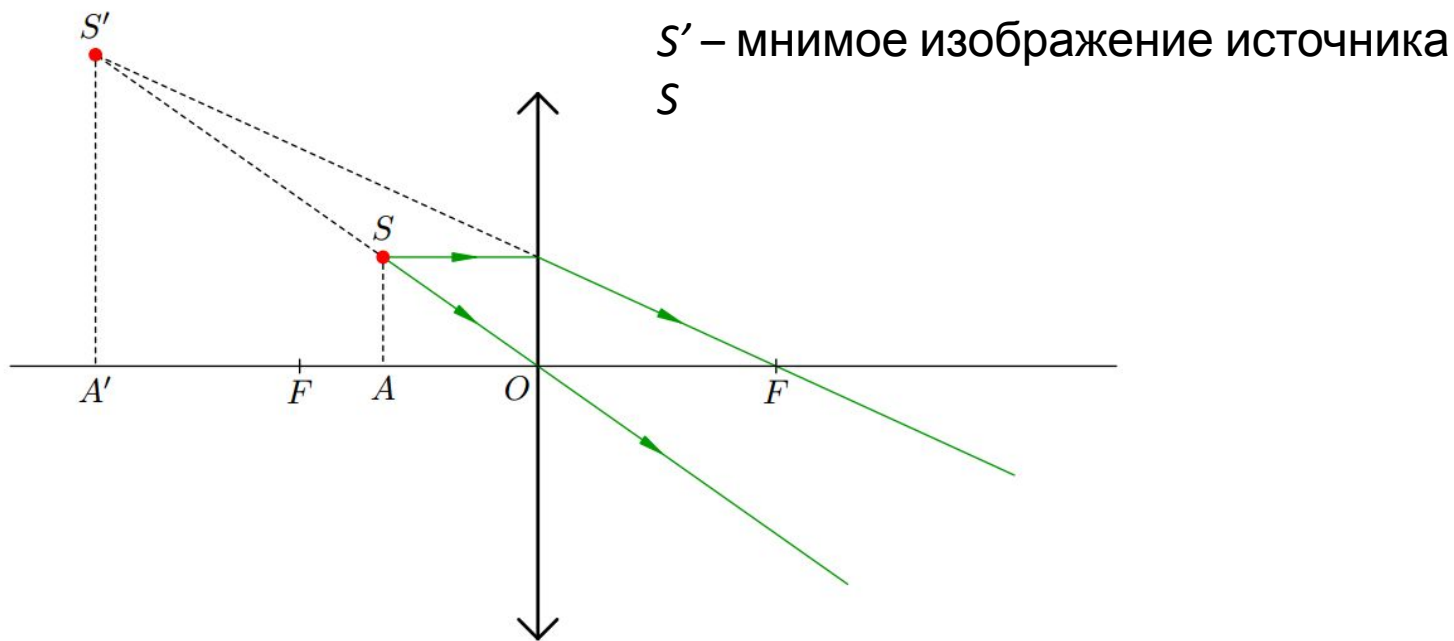
1) $a < f$:

Точечный источник света S расположен между линзой и фокальной плоскостью

Построение изображений в линзе

Изображение точечного источника света

2) $a < f$:



Построение изображения точки S , не лежащей на главной оптической оси

Построение изображений в линзе

Изображение точечного источника света

2) $a < f$:

Если источник S не лежит на главной оптической оси, то в качестве удобных лучей годятся следующие:

- ✓ луч, идущий через оптический центр линзы — он не преломляется;
- ✓ луч, параллельный главной оптической оси — после преломления он идёт через фокус.

Построение изображений в линзе

Изображение точечного источника света

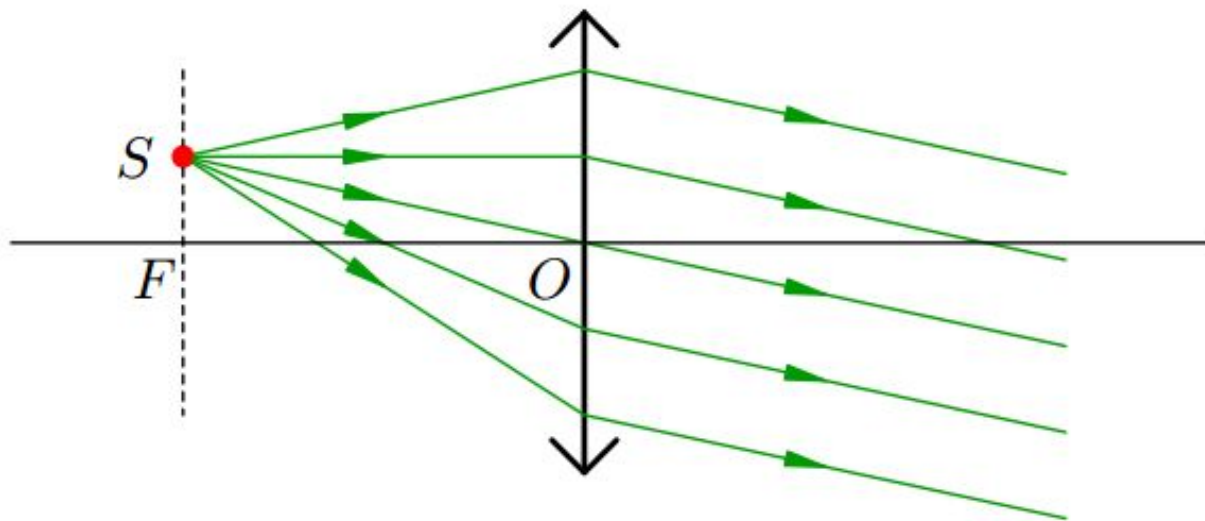
3) $a = f$:

Точечный источник света S расположен в фокальной плоскости линзы

Построение изображений в линзе

Изображение точечного источника света

3) $a = f$:



$a = f$: изображение отсутствует

Построение изображений в линзе

Изображение предмета

1) $a > f$:



3 ситуации



a) $f < a < 2f$



b) $a = 2f$



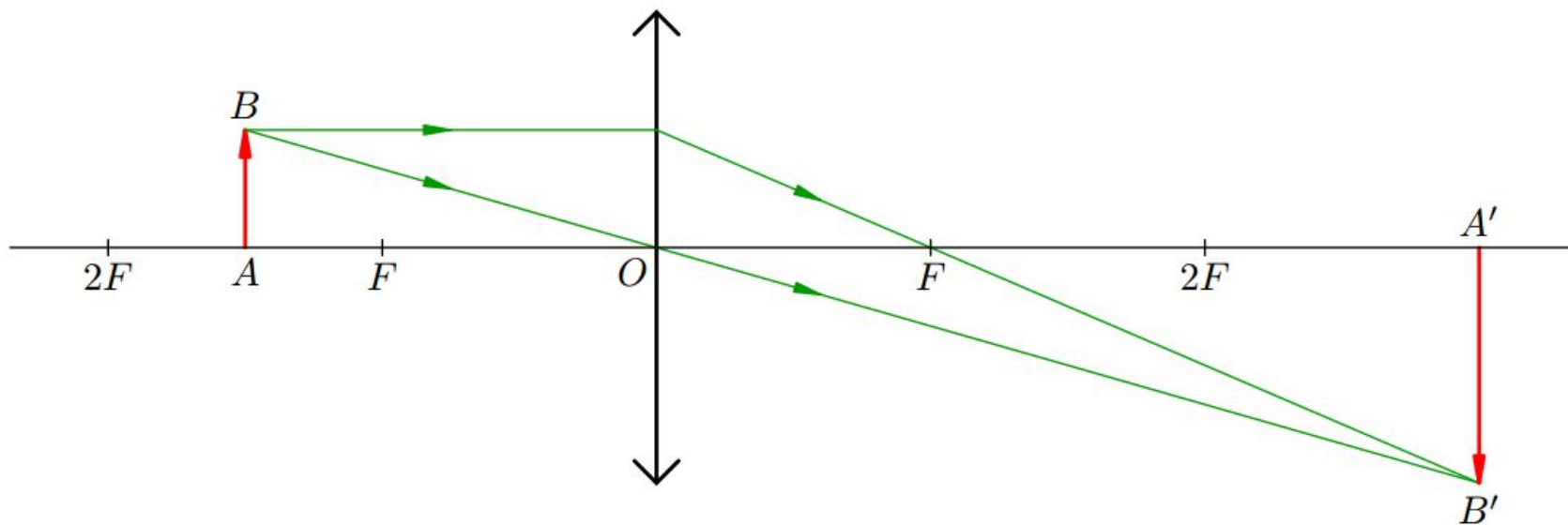
c) $a > 2f$

Построение изображений в линзе

Изображение предмета

a) $f < a < 2f$

Используется в диапроекторах и киноаппаратах

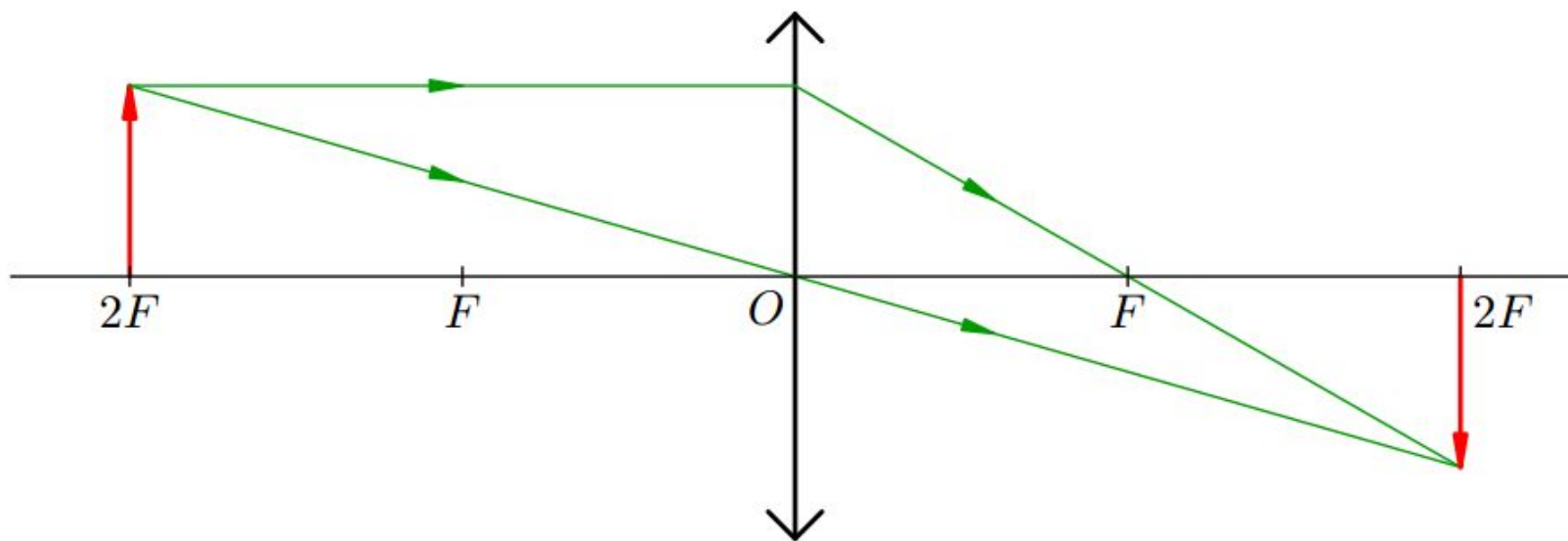


$f < a < 2f$: изображение действительное, перевёрнутое, увеличенное

Построение изображений в линзе

Изображение предмета

b) $a = 2f$



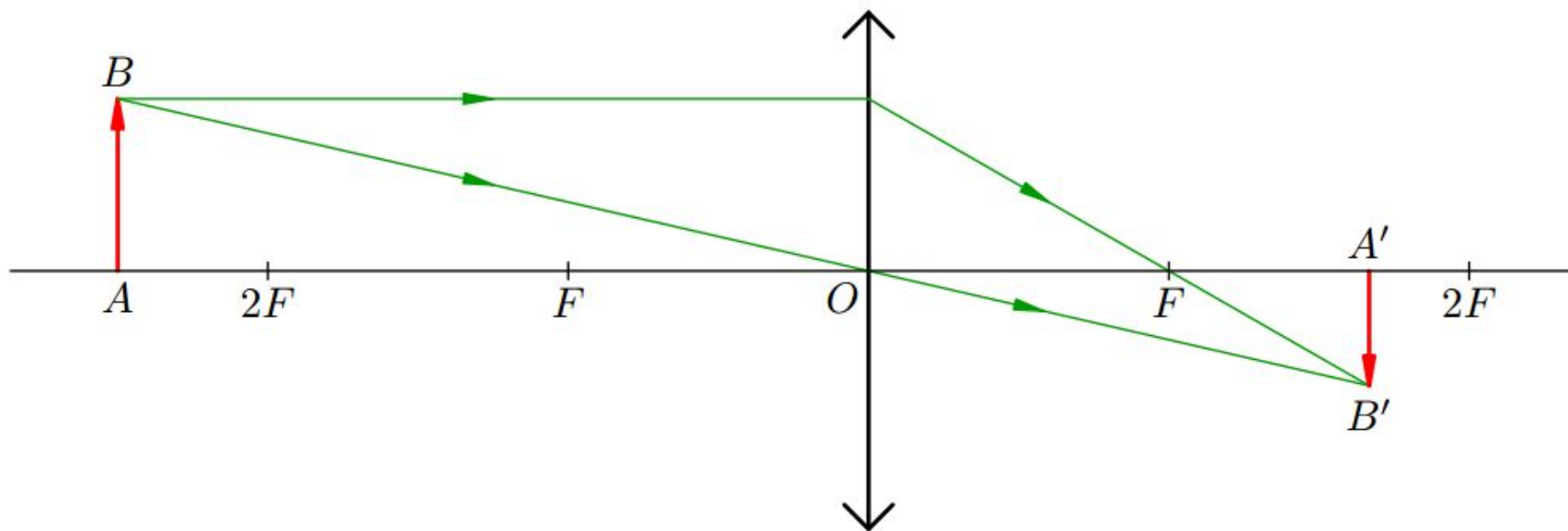
$a = 2f$: размер изображения равен размеру предмета

Построение изображений в линзе

Изображение предмета

с) $a > 2f$

Используется в фотоаппаратах, биноклях, телескопах

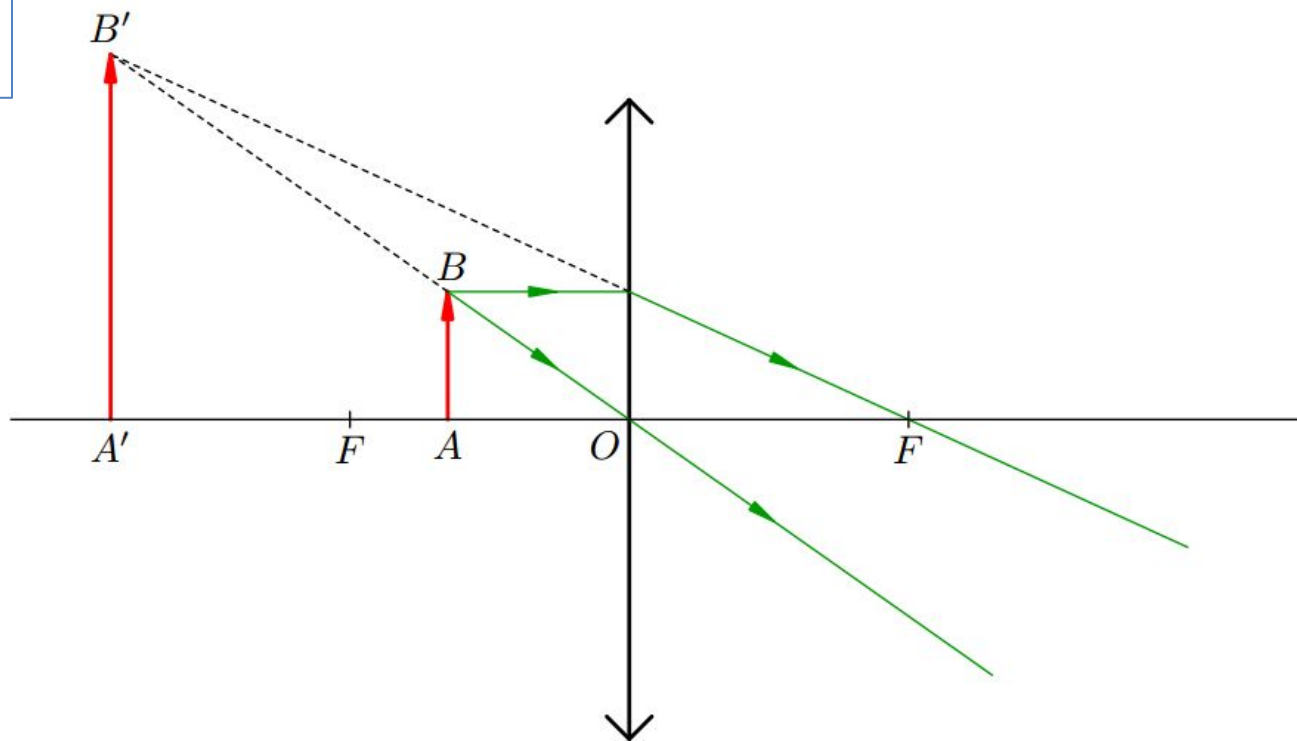


$a > 2f$: изображение действительное, перевёрнутое, уменьшенное

Построение изображений в линзе

Изображение предмета

$$a < f$$



$a < f$: изображение мнимое, прямое, увеличенное

Лабораторная работа №9

ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ЛИНЗЕ

Используя лучи и примеры построений, построить изображение в линзе

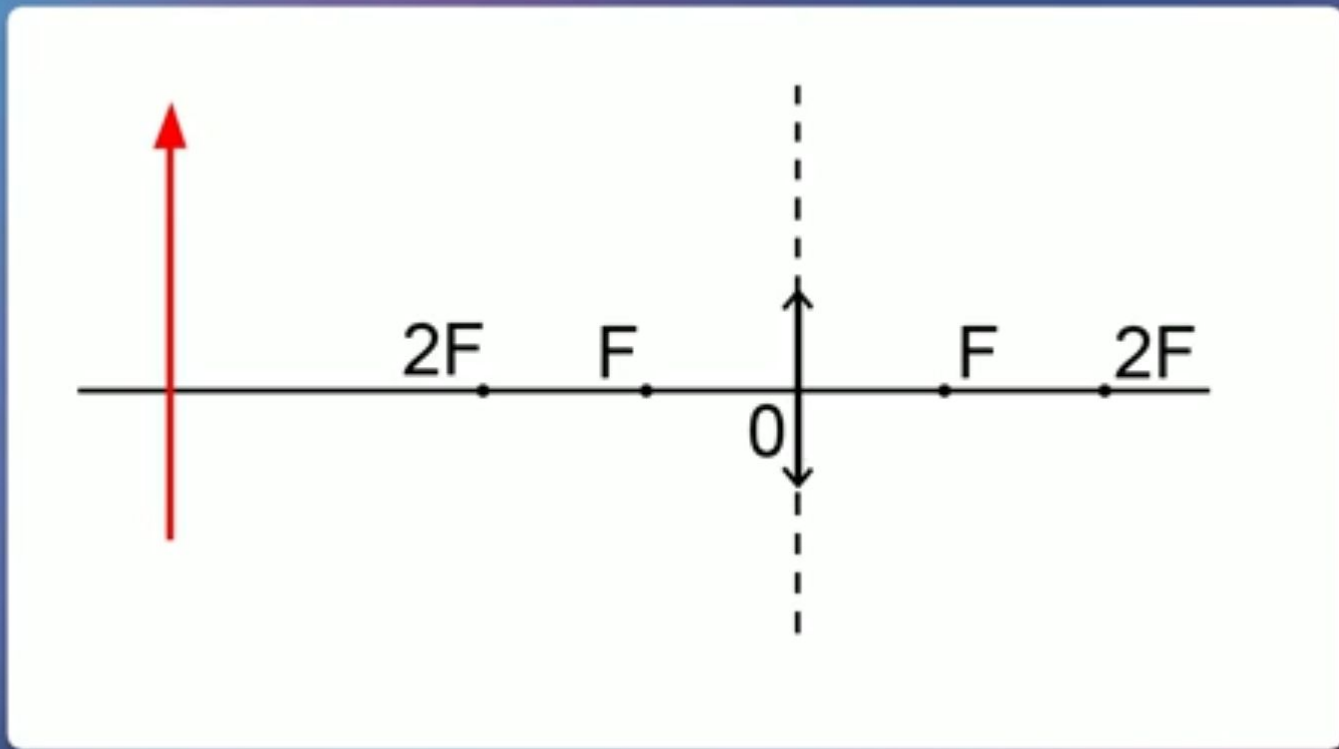
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

2 задания – оценка «3»

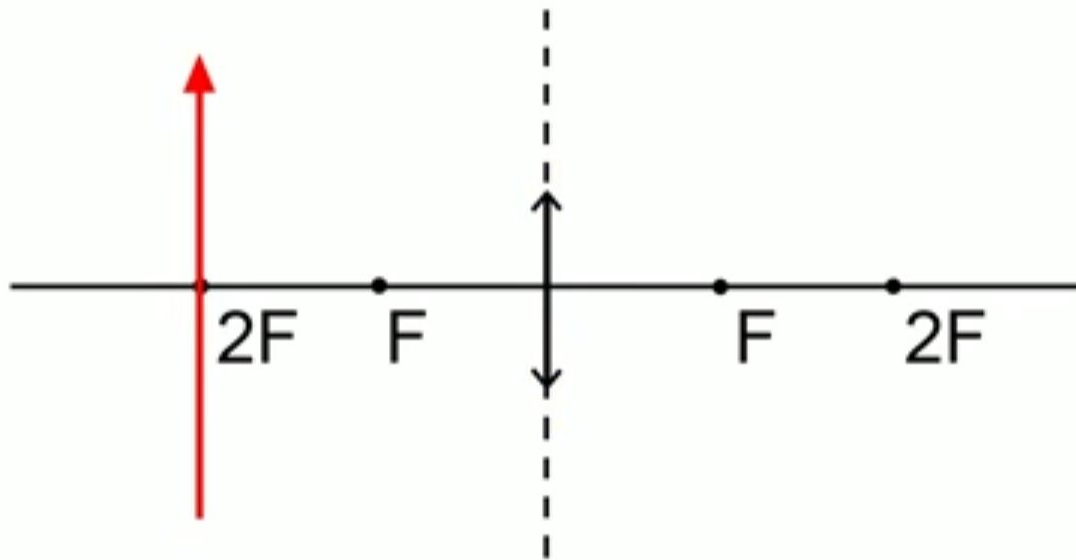
3 задания – оценка «4»

4 задания – оценка «5»

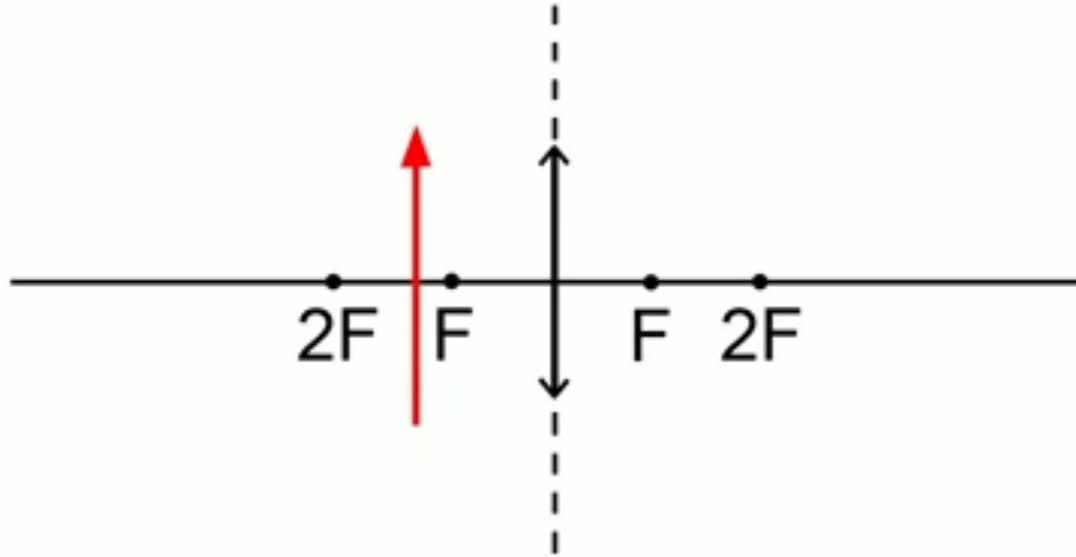
Задание 1



Задание 2



Задание 3



Задание 4

