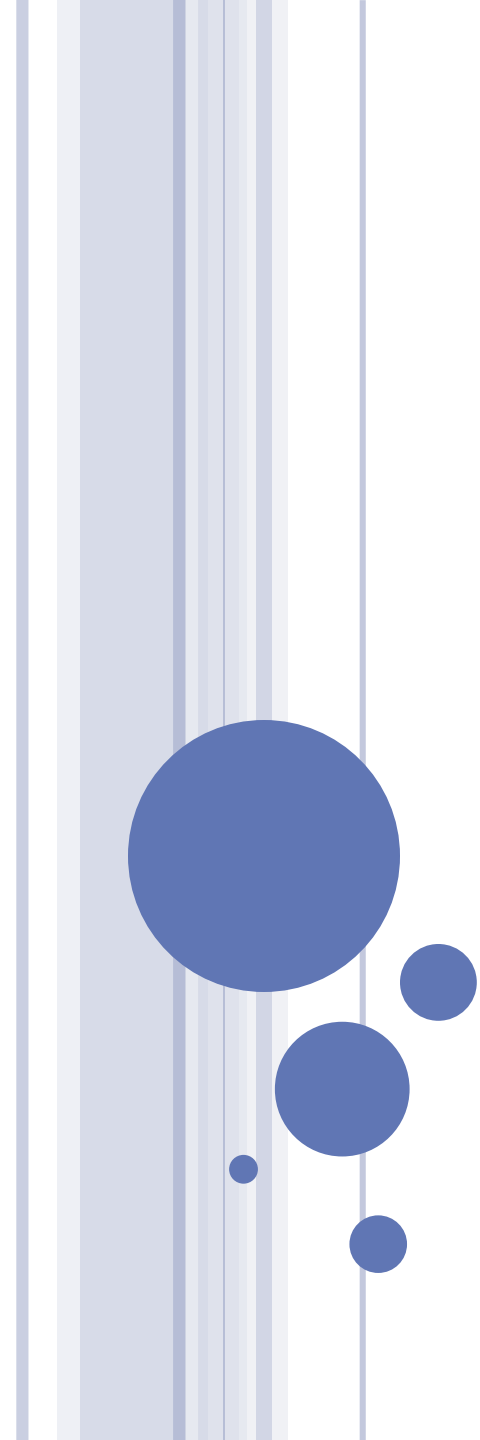


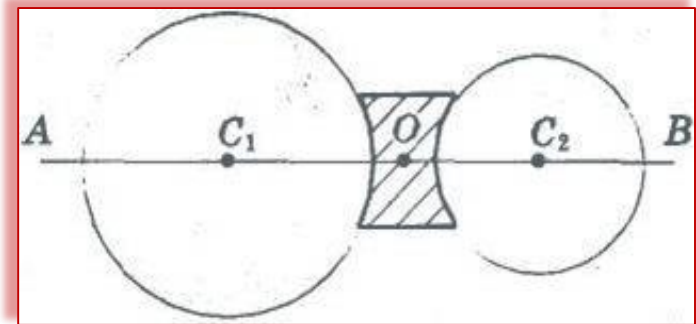
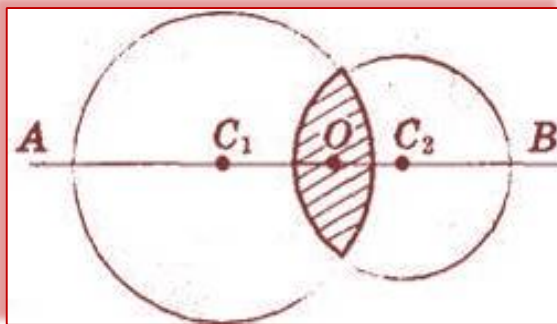


Линзы

Линза



Линзой называется прозрачное тело, ограниченное двумя криволинейными (чаще всего сферическими) или криволинейной и плоской поверхностями.

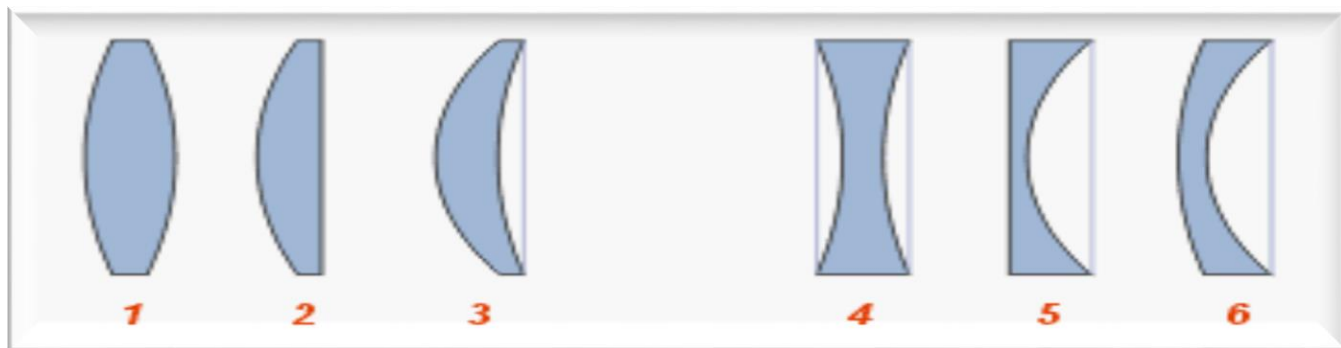
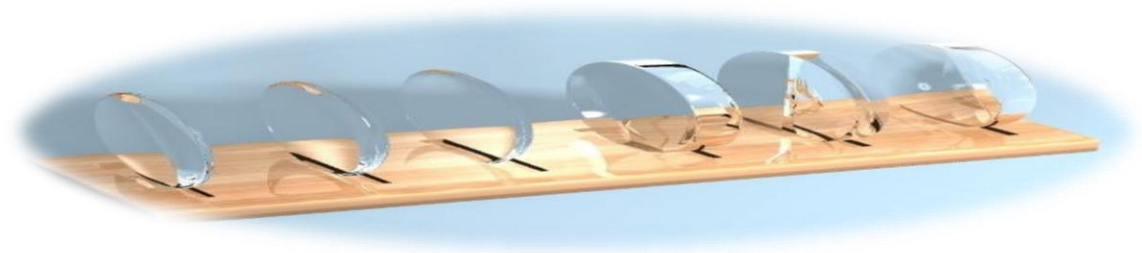


Первое упоминание о **линзах** можно найти в древнегреческой пьесе Аристофана «Облака» (424 до н. э.), где с помощью выпуклого стекла и солнечного света добывали огонь.

Линза (нем. *Linse*, от лат. *lens* - чечевица) – диск из прозрачного однородного материала, ограниченный двумя полированными поверхностями – сферическими или сферической и плоской.



Виды линз



Выпуклые линзы

Вогнутые линзы

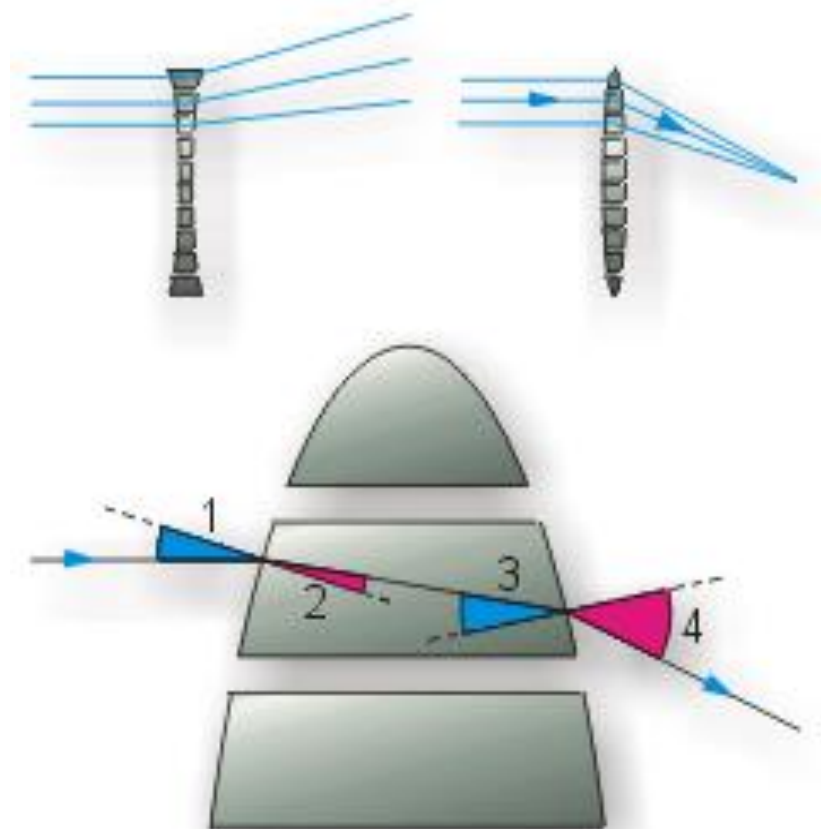
Линза, у которой края намного тоньше, чем середина, является *выпуклой*.

Линза, у которой края толще, чем середина, является *вогнутой*.



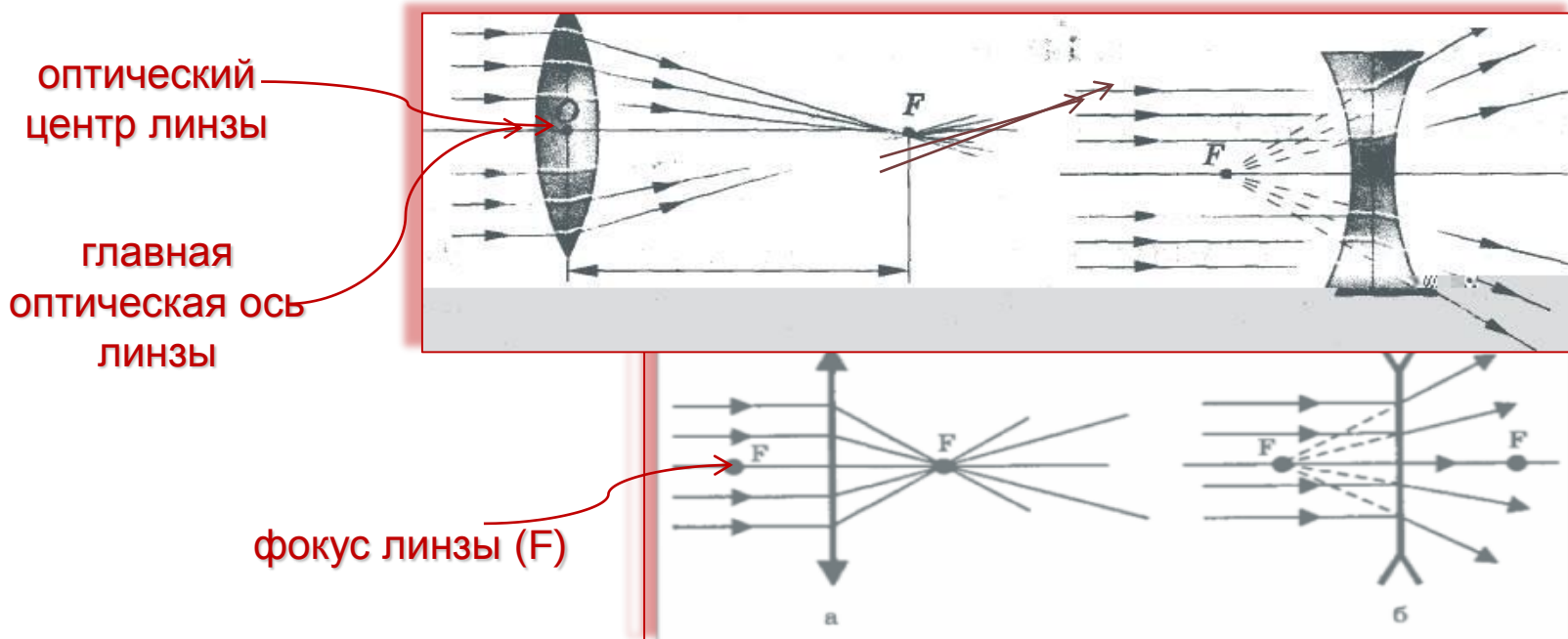
Ход лучей в линзе

Каждая
линза -
сочетание
большого
количества
призм



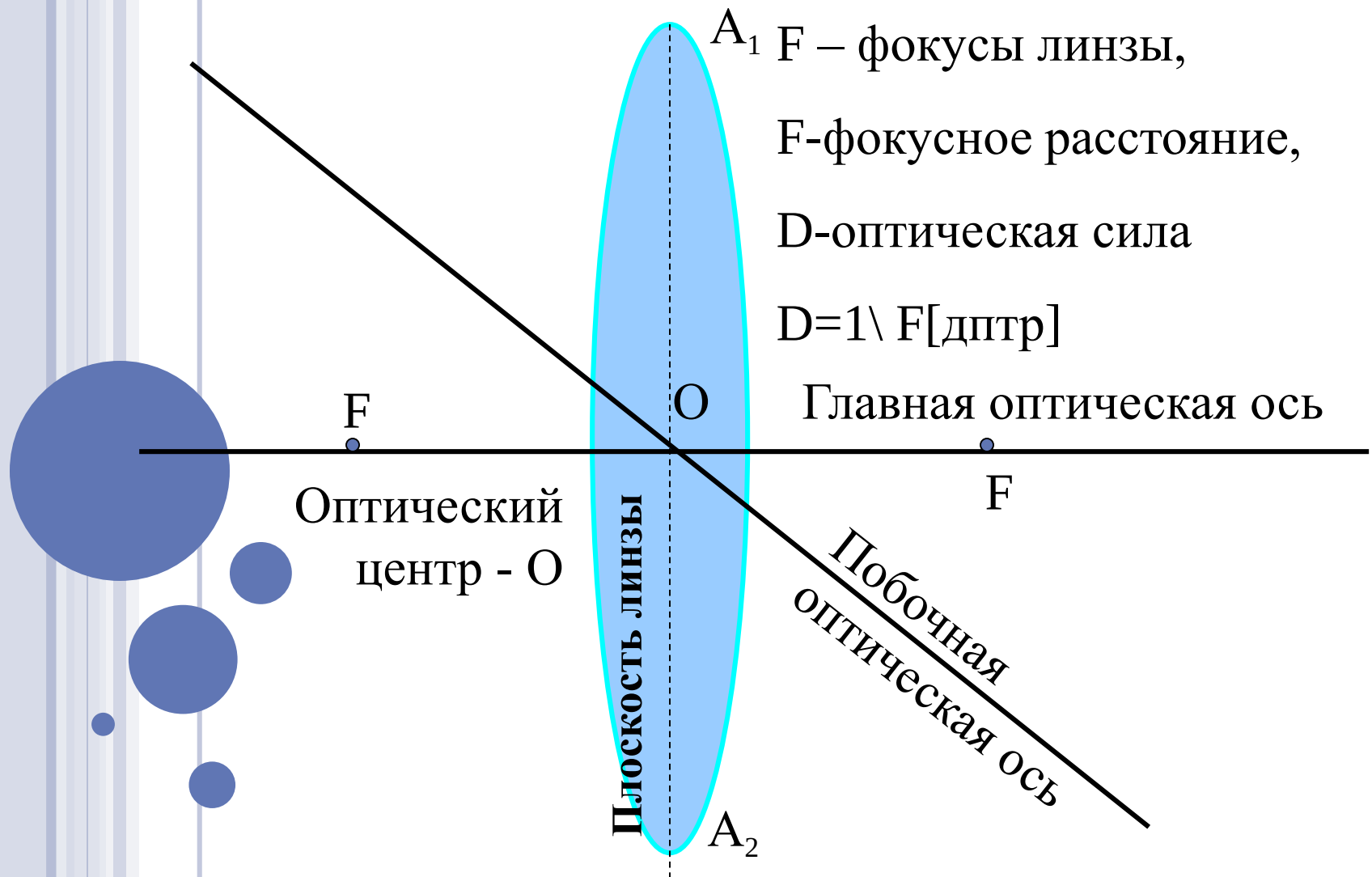
Фокус линзы

Если на собирающую линзу падает пучок лучей, параллельных главной оптической оси, то после преломления в линзе они собираются в одной точке F , которая называется **главным фокусом линзы**.



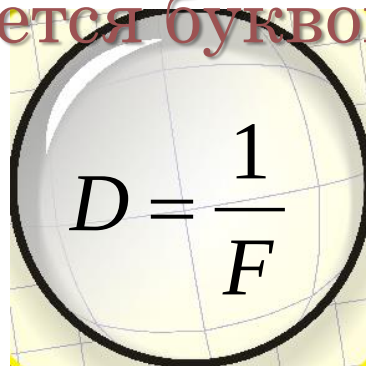
В фокусе рассеивающей линзы пересекаются продолжения лучей, которые до преломления были параллельны ее главной оптической оси. Фокус рассеивающей линзы мнимый. Главных фокусов два; они расположены на главной оптической оси на одинаковом расстоянии от оптического центра линзы по разные стороны от нее.

ОСНОВНЫЕ ЛИНИИ И ТОЧКИ ЛИНЗЫ



Оптическая сила линзы

Величина, обратная фокусному расстоянию линзы, называется ее оптической силой. Оптическая сила обозначается буквой D .


$$D = \frac{1}{F}$$

$$[D] = \frac{1}{[F]} = \frac{1}{\text{м}} = \text{дптр}$$

За единицу оптической силы принята *диоптрия*.

1 диоптрия – это оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой равно 1 м.

$D > 0$ для собирающих линз.

$D < 0$ для рассеивающих линз.

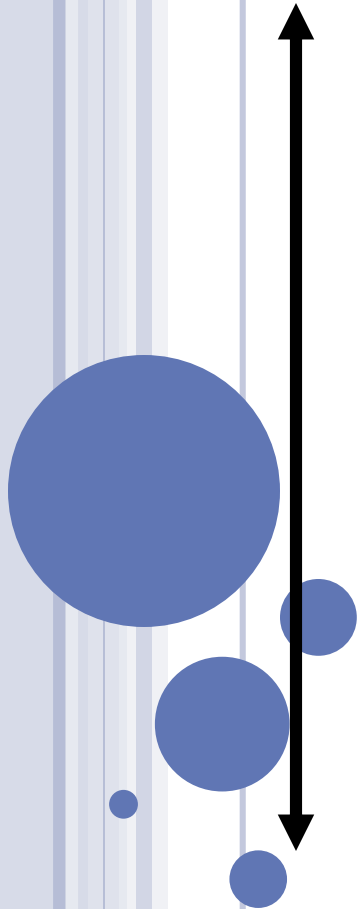


ИЗОБРАЖЕНИЕ ЛИНЗ НА ЧЕРТЕЖЕ

Тонкие линзы на чертежах
условно изображают стрелками

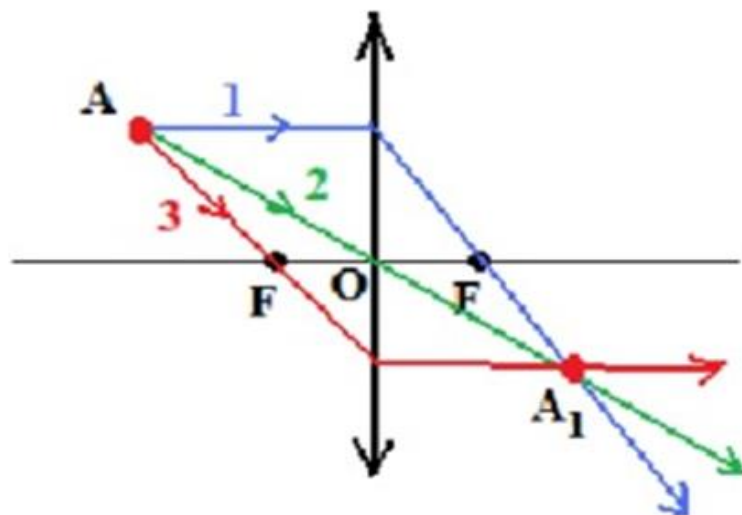
Собирающая -
края тонкие

Рассеивающая -
края толстые



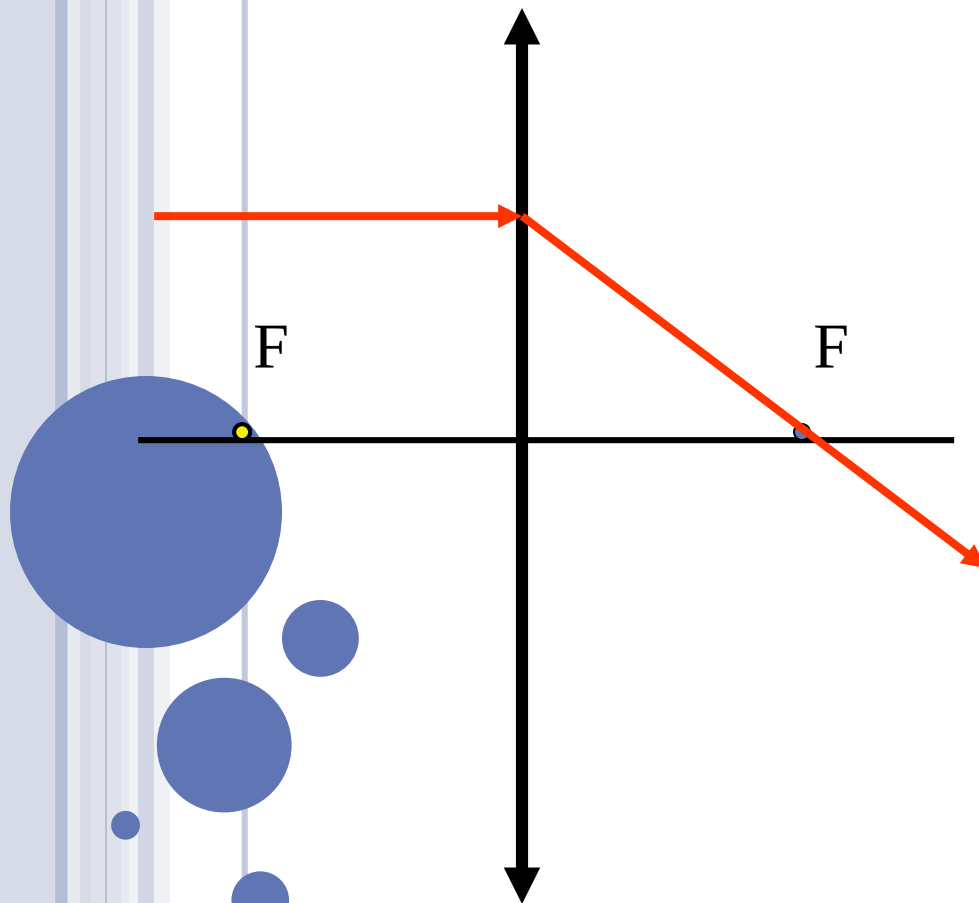
Построение изображения в собирающей линзе с помощью трех удобных лучей

- **1 луч**, параллельный главной оптической оси, после преломления проходит через главный фокус;
- **2 луч** проходит без преломления через центр линзы;
- **3 луч**, проходящий через фокус перед линзой, после преломления идет параллельно главной оптической оси.



Анимац
ия

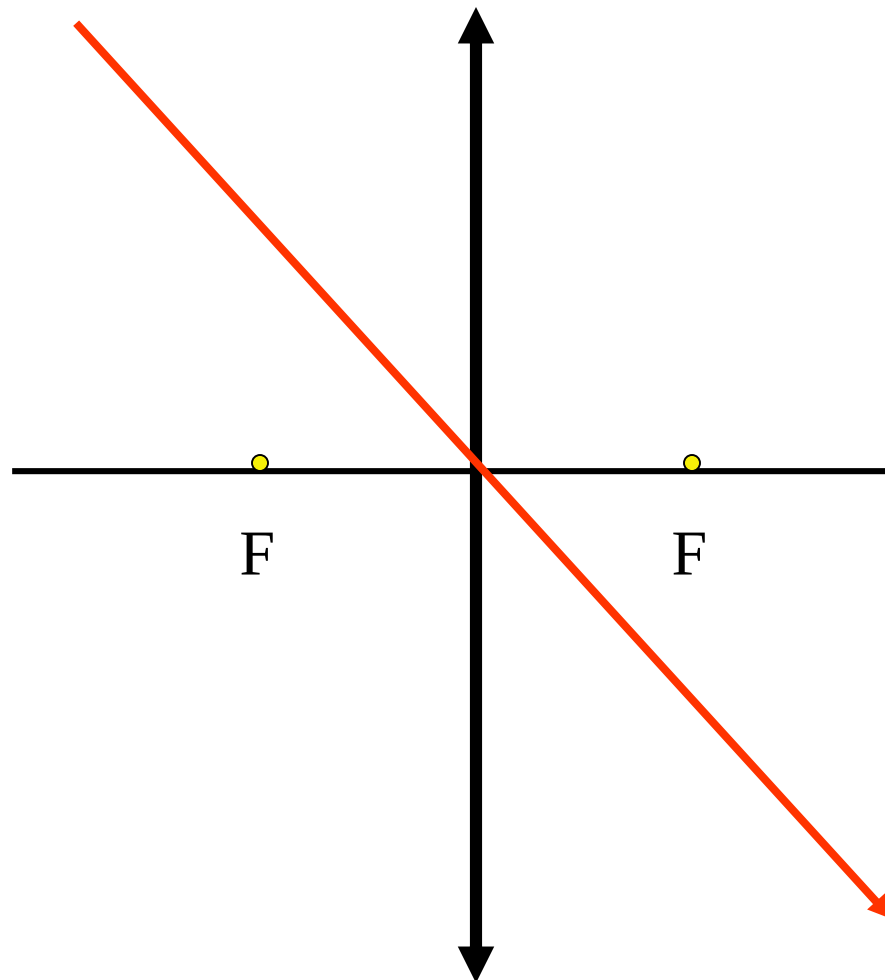
Ход лучей в линзе



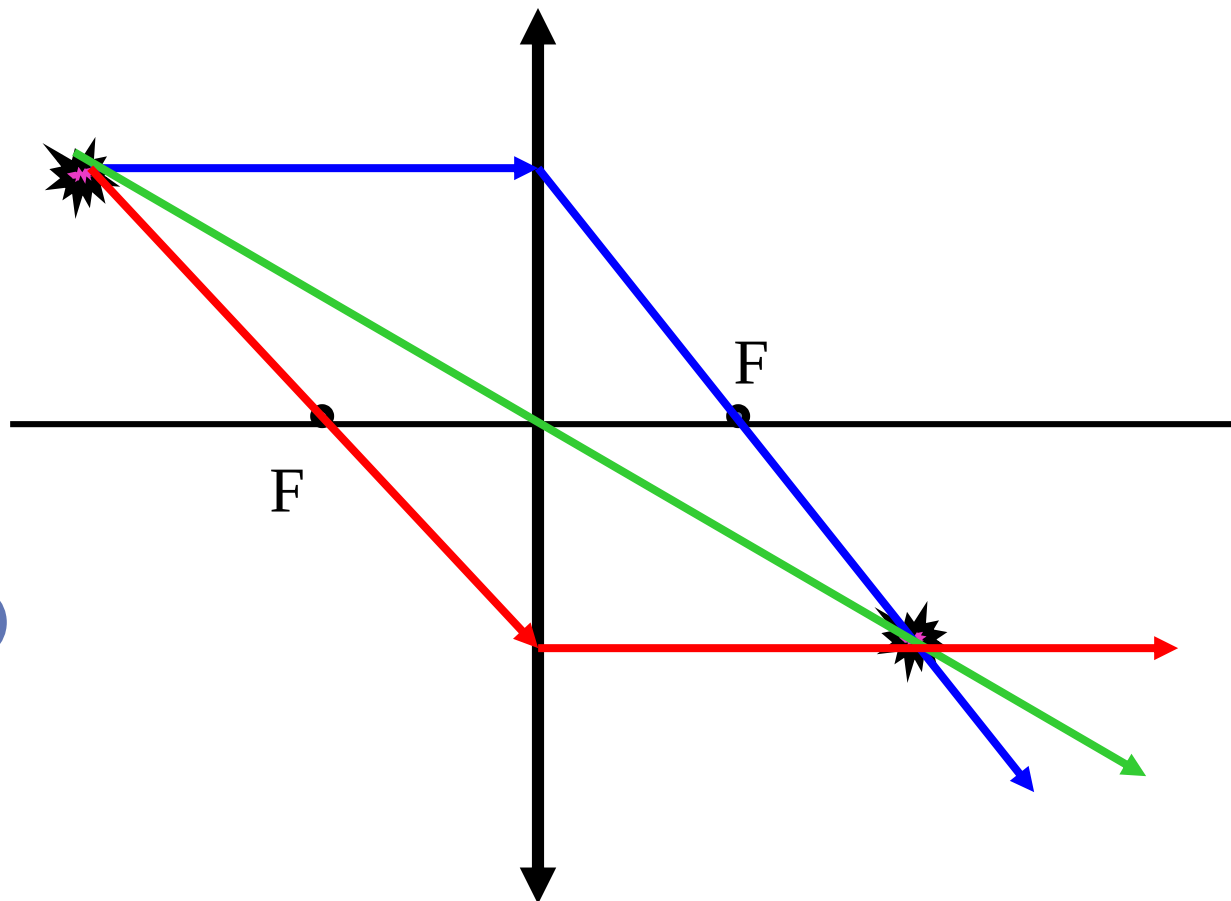
Луч,
падающий
на линзу
параллель
но главной
оптической
оси, после
преломлен
ия идет
через
фокус
линзы

ХОД ЛУЧЕЙ В ЛИНЗЕ

Луч,
проходящий
через
оптический
центр, не
преломляе
тся

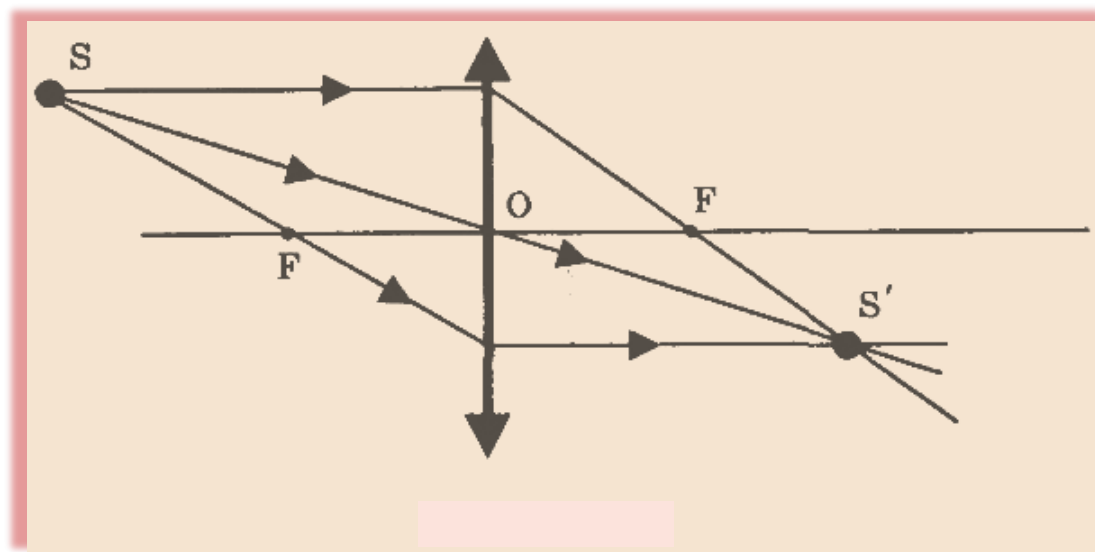


ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ТОЧКИ



ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ТОЧКИ В СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ

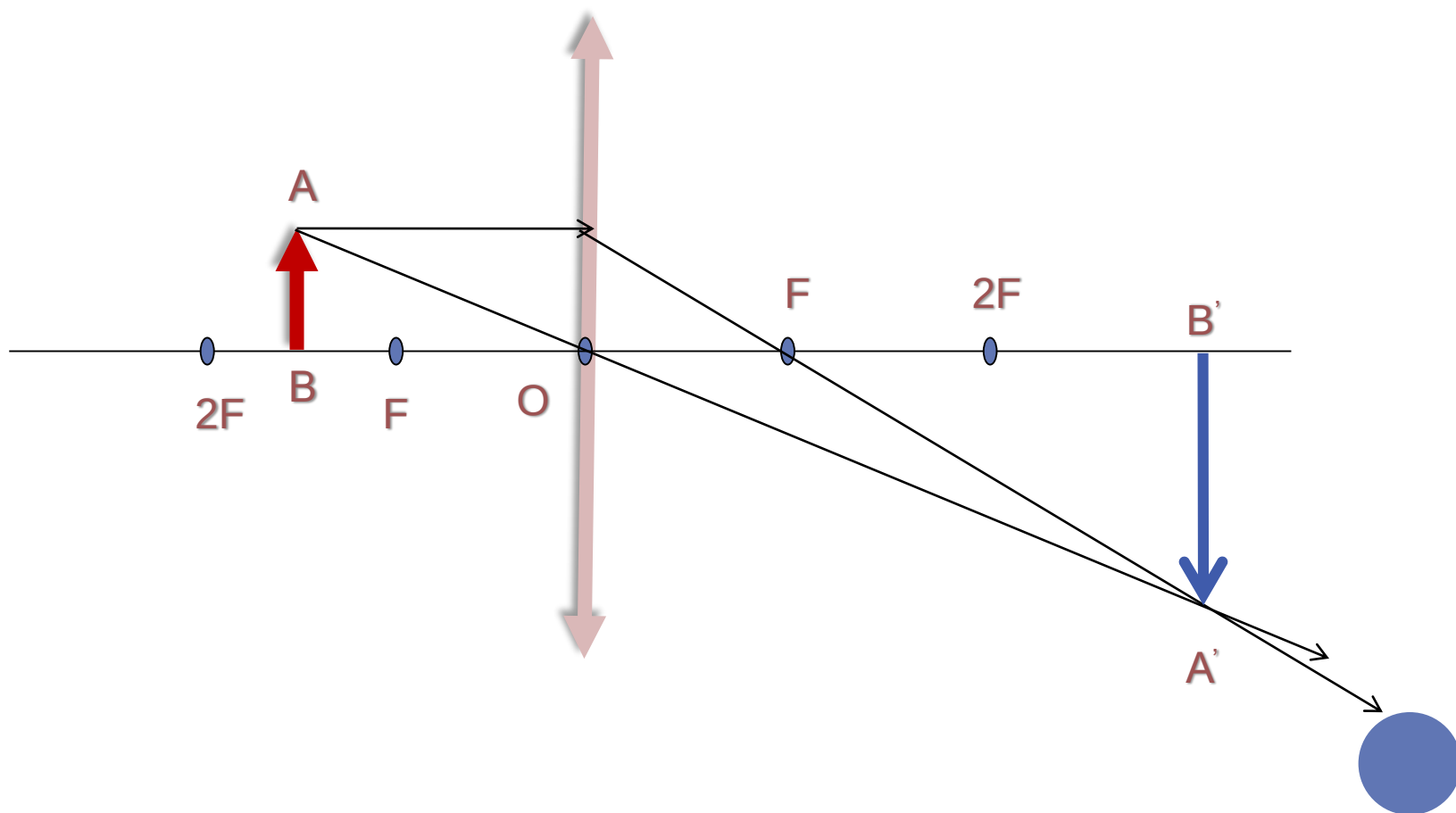
Пусть точка лежит вне главной оптической оси, тогда изображение S' можно построить с помощью любых двух лучей, приведенных на рисунке.



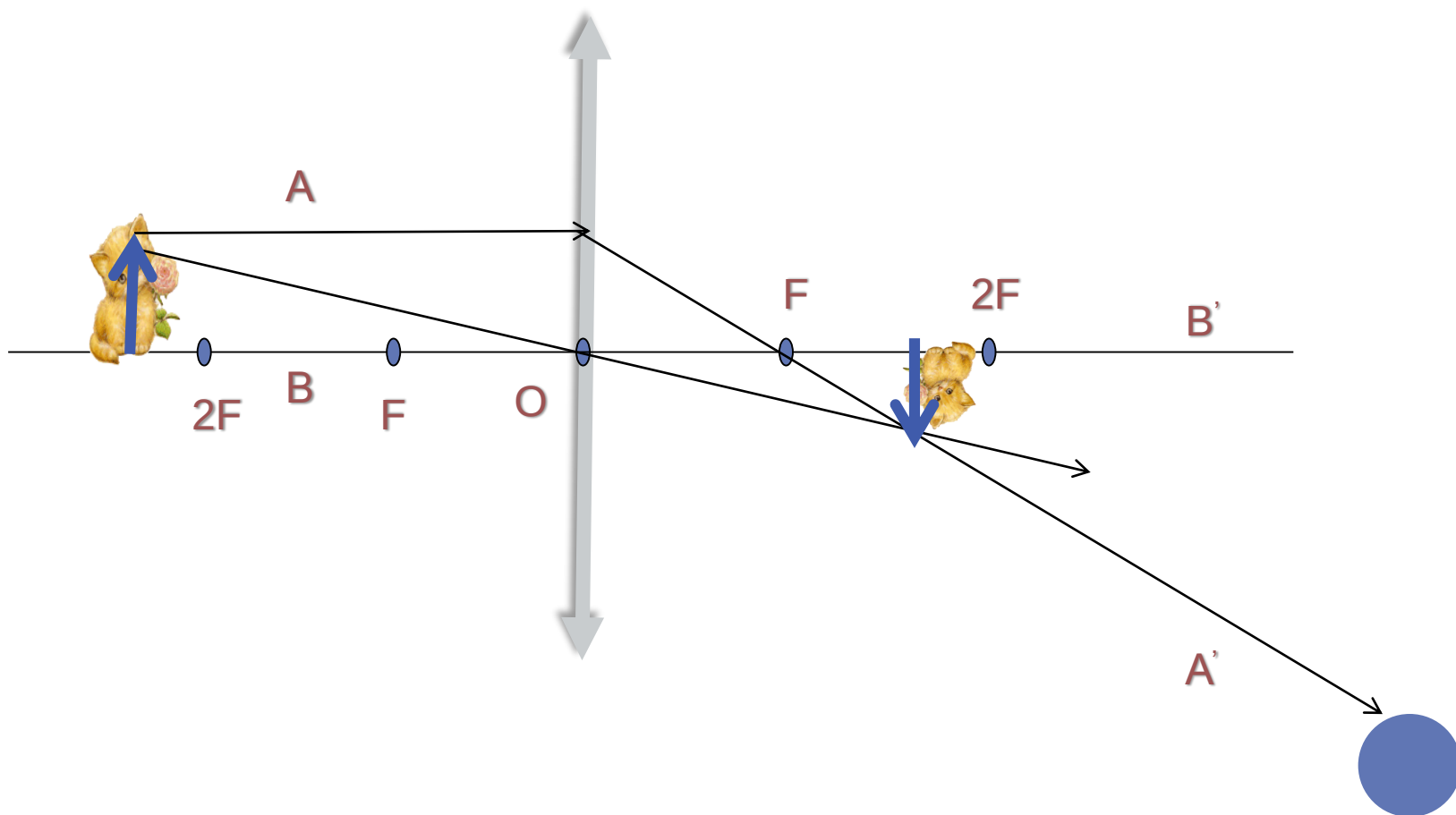
Виды возможных изображений

- 1) Действительное или мнимое.
- 2) Прямое или перевернутое.
- 3) Увеличенное или уменьшенное.

Ход лучей в собирающей линзе

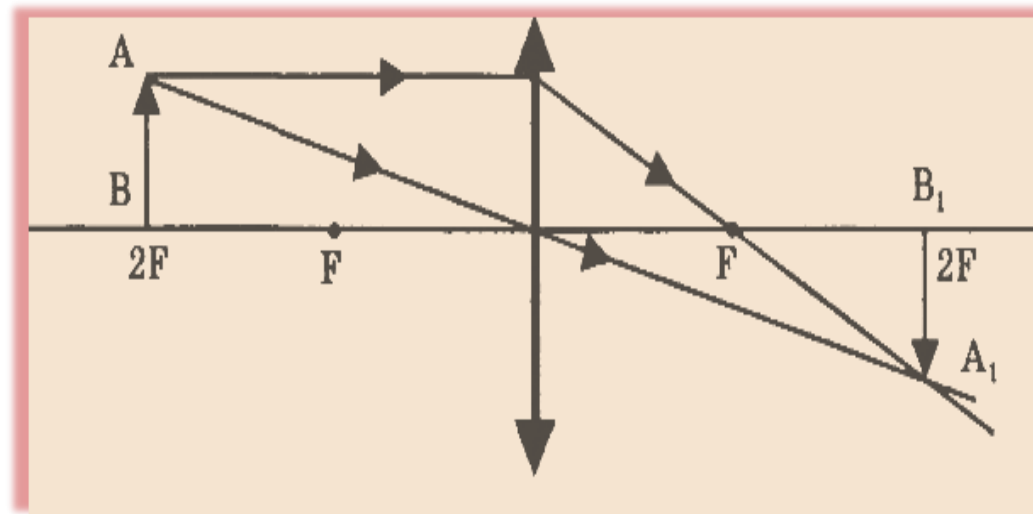


Ход лучей в собирающей линзе



Построение изображения предмета в выпуклой линзе

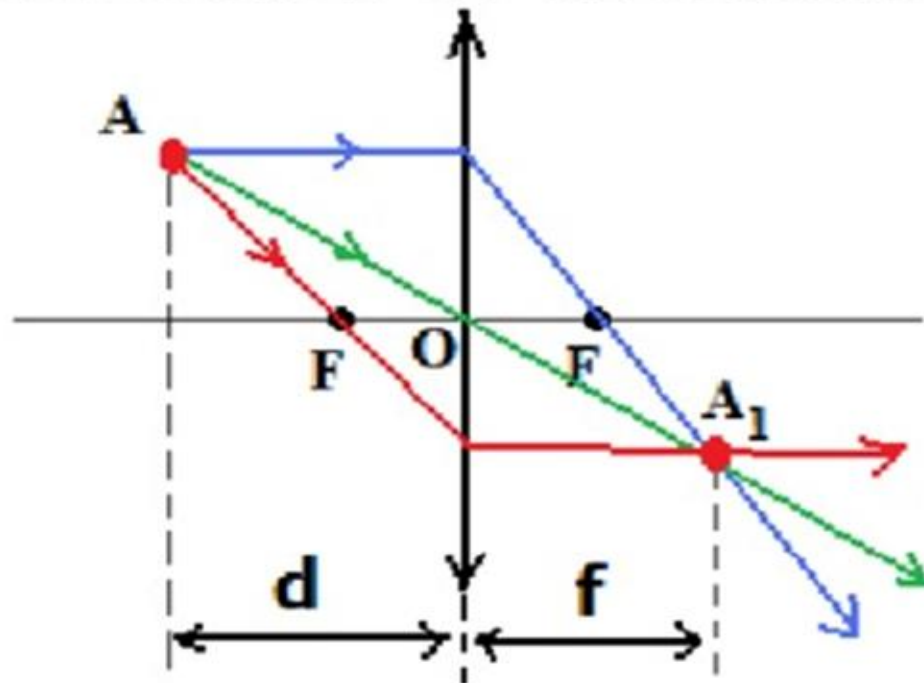
Если предмет расположен в точке двойного фокуса, то изображение получится действительным, обратным, равным предмету.



Введем обозначения

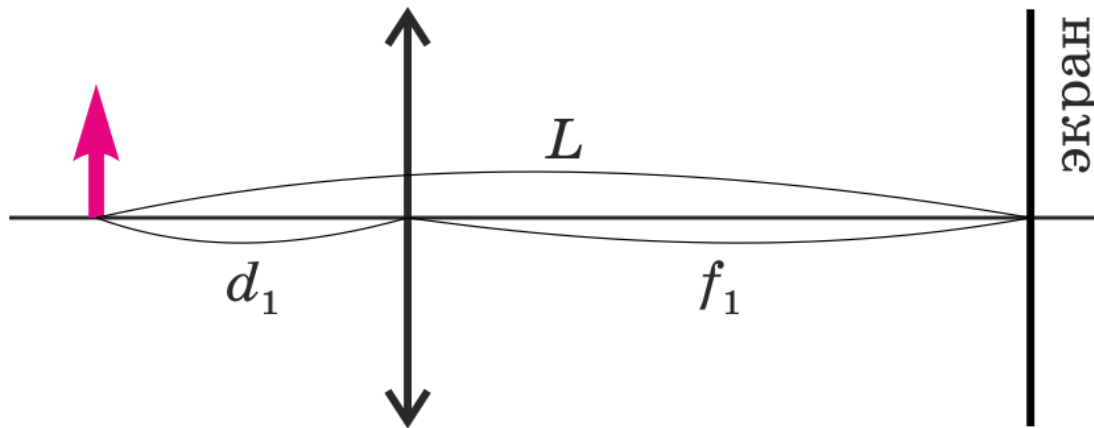
d – расстояние от предмета до линзы.

f – расстояние от изображения до J



Исследование ситуации

Можно ли получить чёткое изображение при *различных* положениях линзы?



$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} \quad d \Leftrightarrow f$$

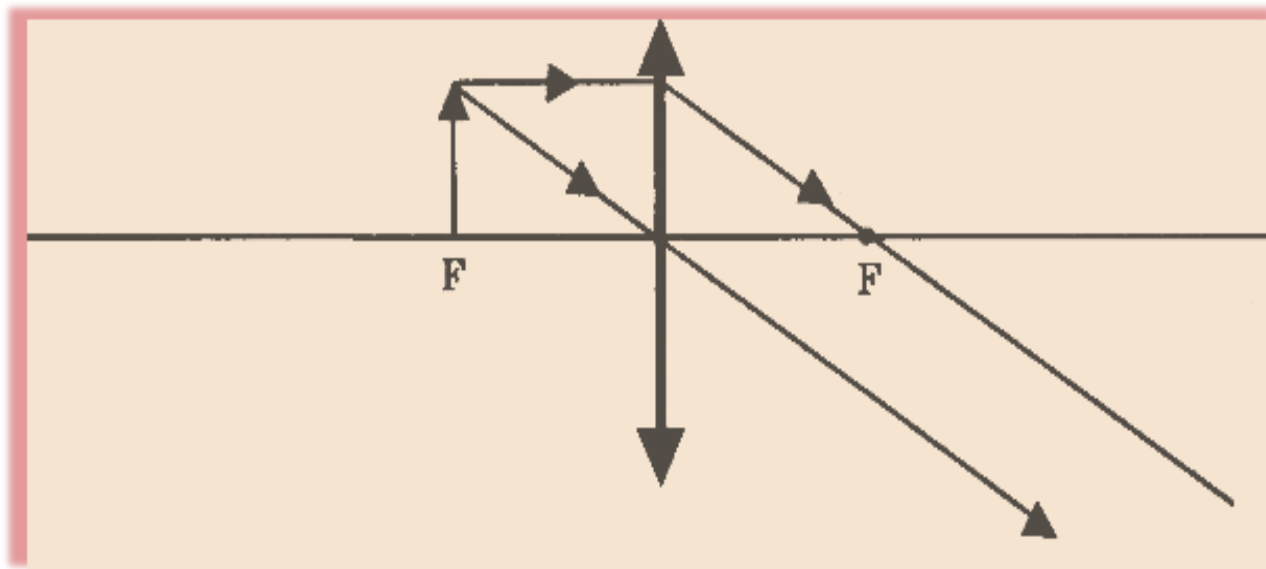
Поэтому если есть решение (d_1, f_1) , то существует и второе решение: (d_2, f_2) , причём $d_2 = f_1$; $f_2 = d_1$

Каким свойством световых лучей обусловлено существование второго решения?

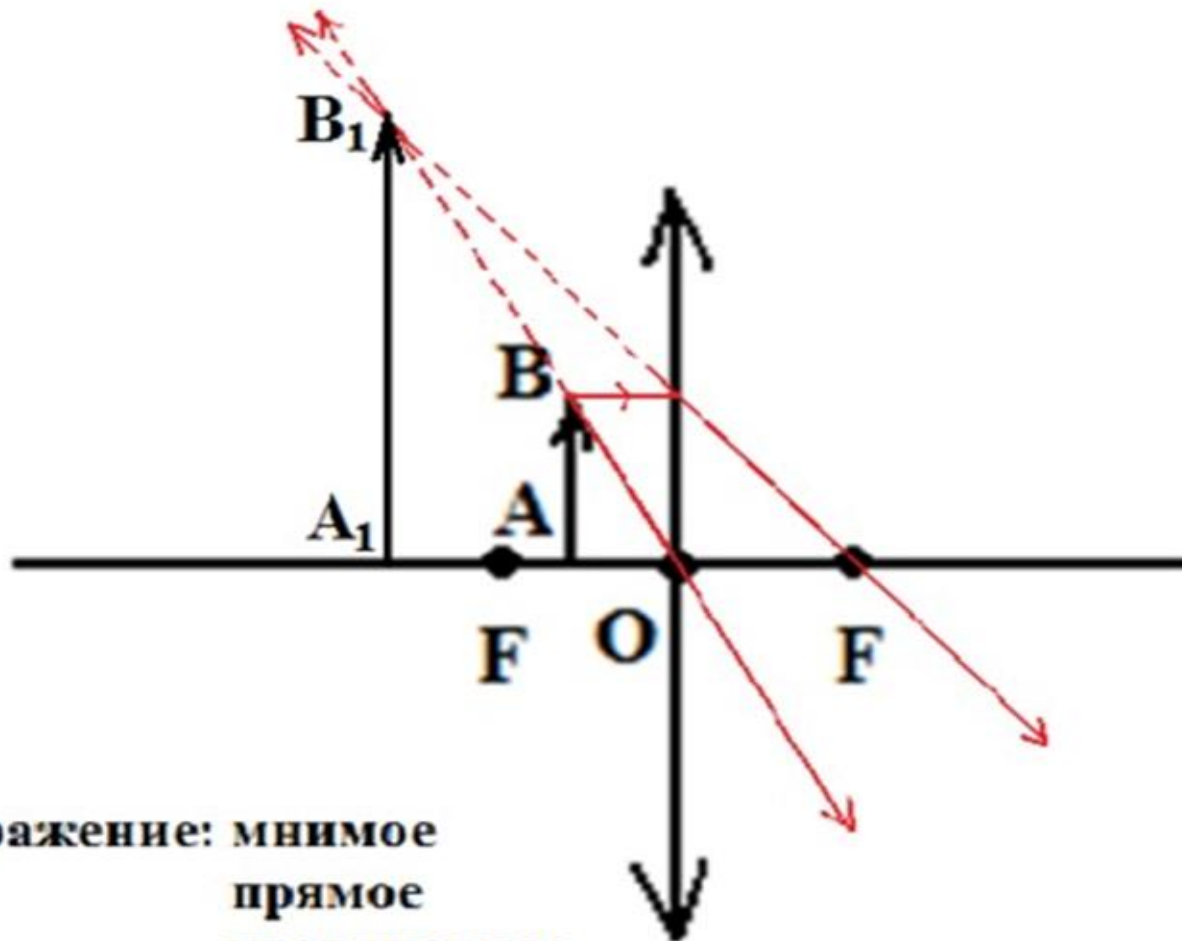
Обратимостью хода лучей.

Построение изображения предмета в выпуклой линзе

Если предмет расположен в фокусе, то изображение
будет в бесконечности (*изображения не будет*).

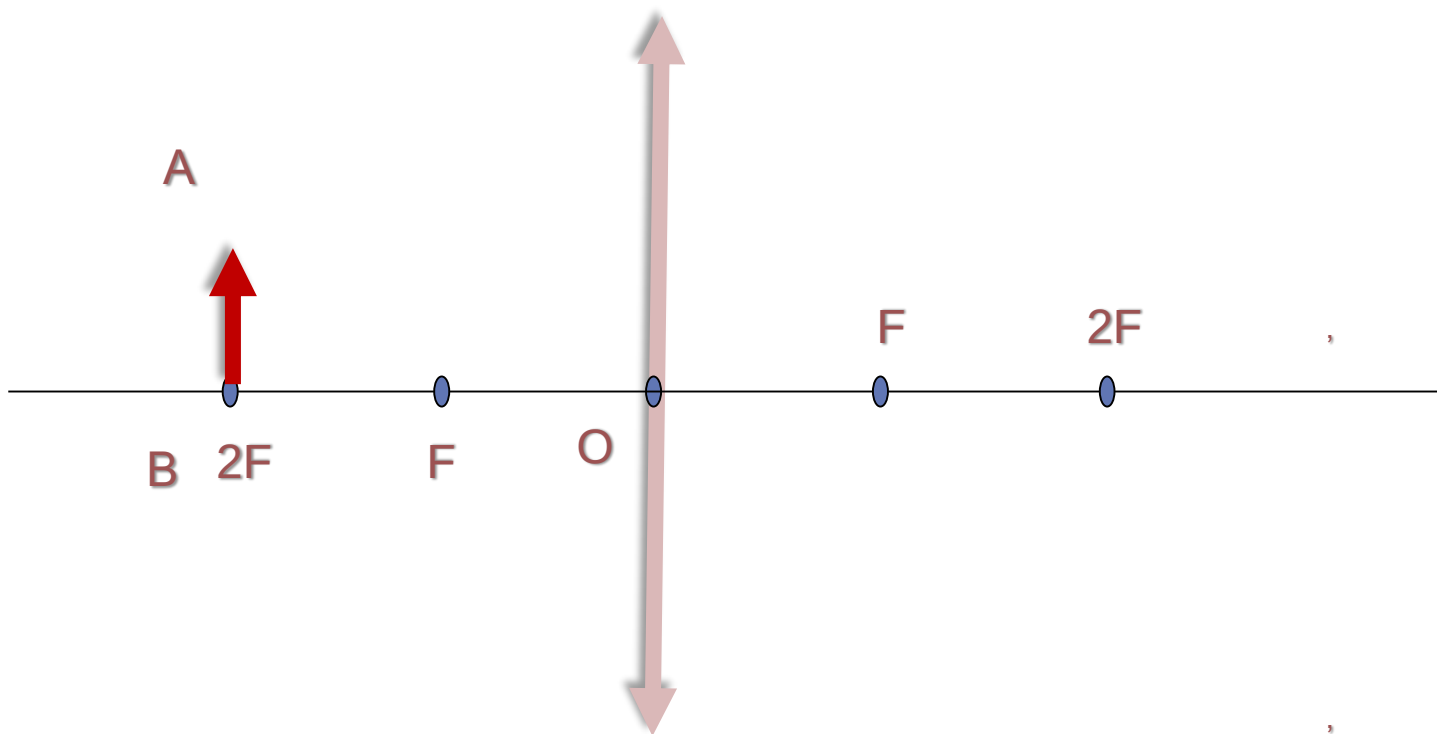


3 случай: $d < F$

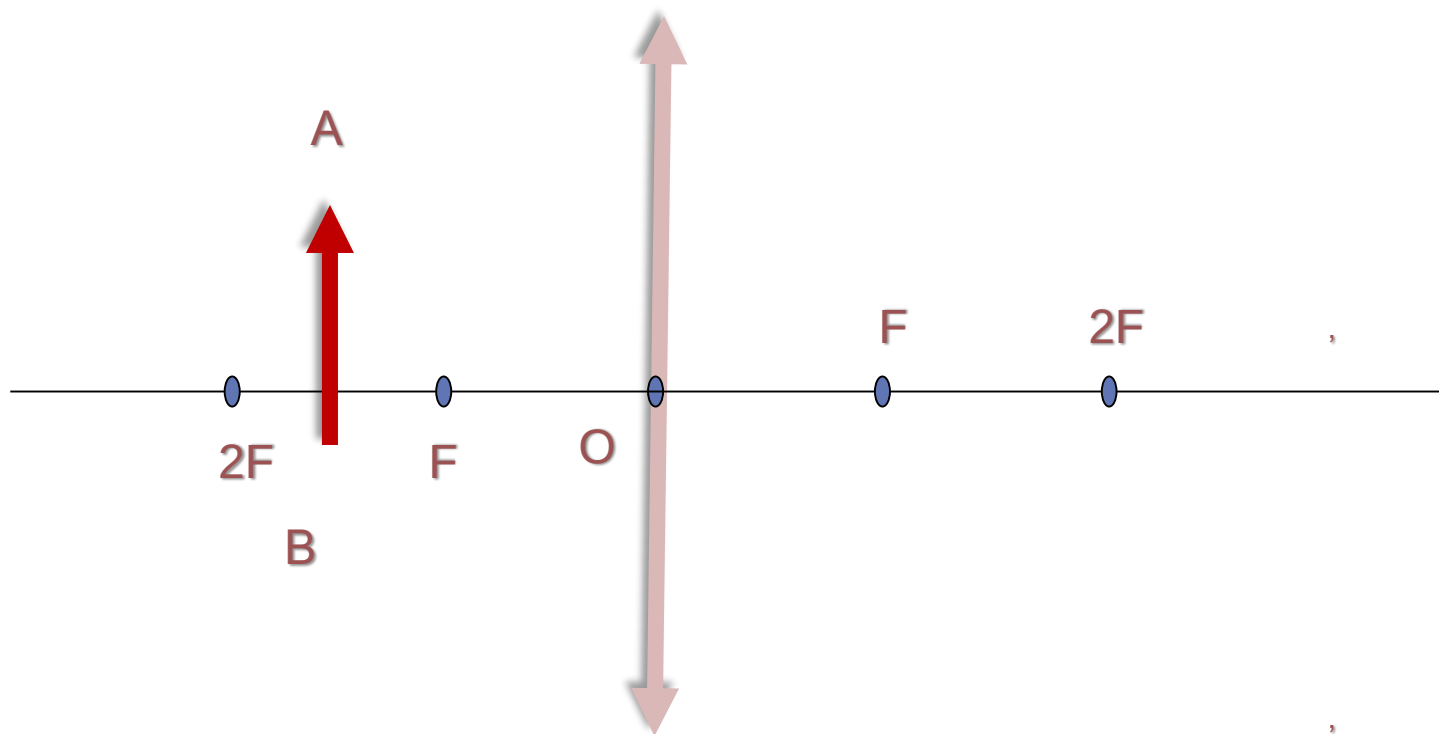


Изображение: мнимое
прямое
увеличенное

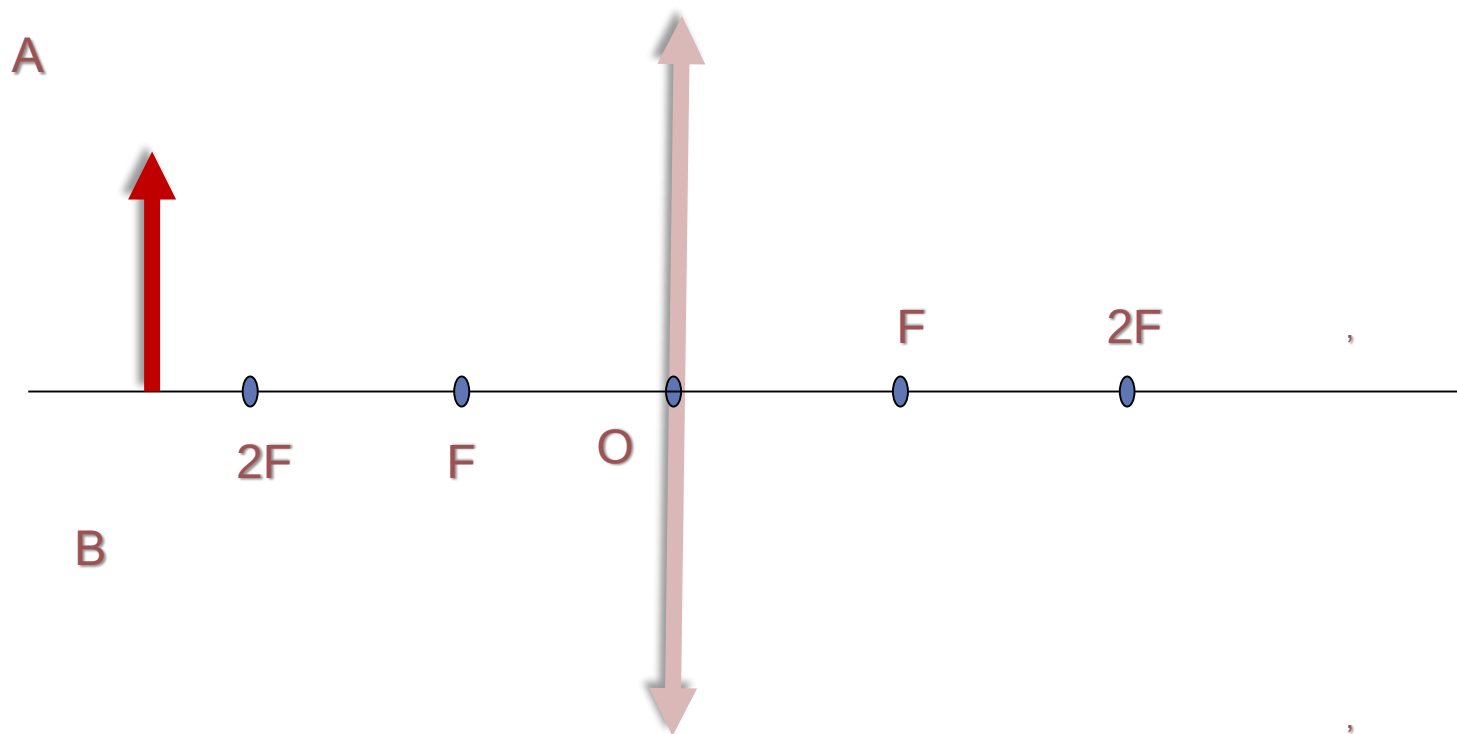
Построить изображение



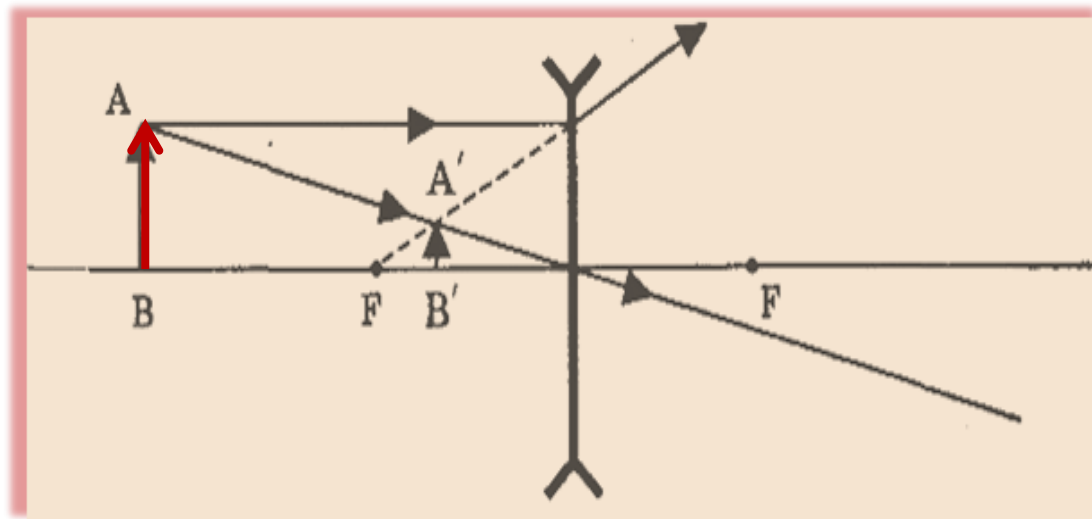
Построить изображение



Построить изображение



Построение изображения предмета в рассеивающей линзе



При любом расстоянии от предмета до рассеивающей линзы она дает мнимое, прямое, уменьшенное изображение.

