

**Линзы. Построение
изображения, даваемое
тонкой линзой**



n Reviews



Линза

- **Линза- это прозрачное тело, ограниченное сферическими поверхностями.**
- **Если толщина линзы много меньше радиусов кривизны сферических поверхностей, то она называется тонкой.**

Виды линз

выпуклые

плоско-
выпуклая



двояко
выпуклая



вогнуто-
выпуклая



собирающие

вогнутые

двояко
вогнутая



выпукло-
вогнутая



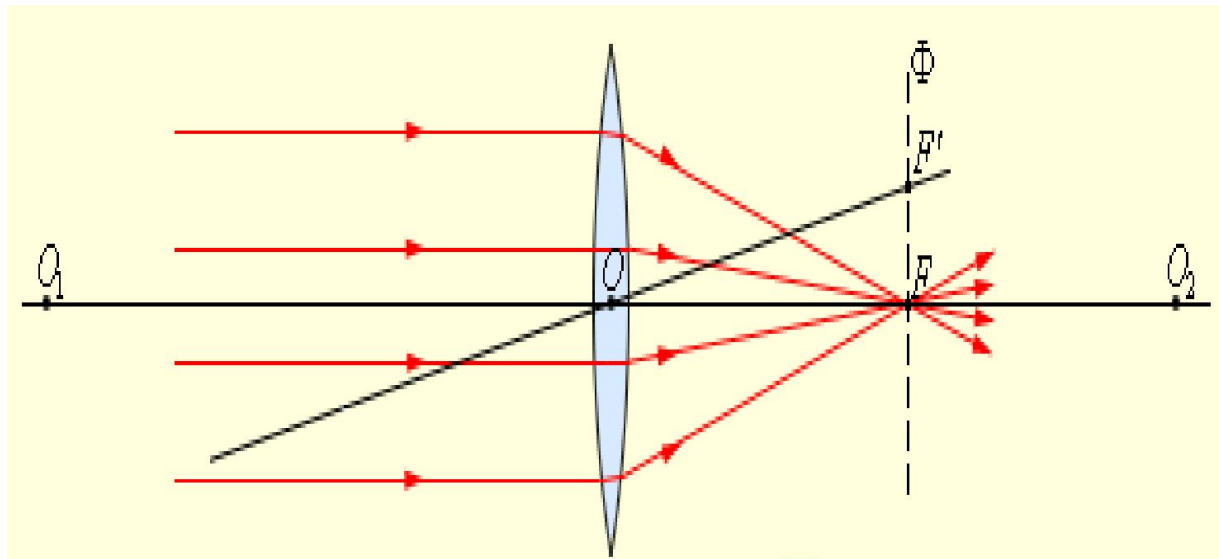
плоско-
вогнутая



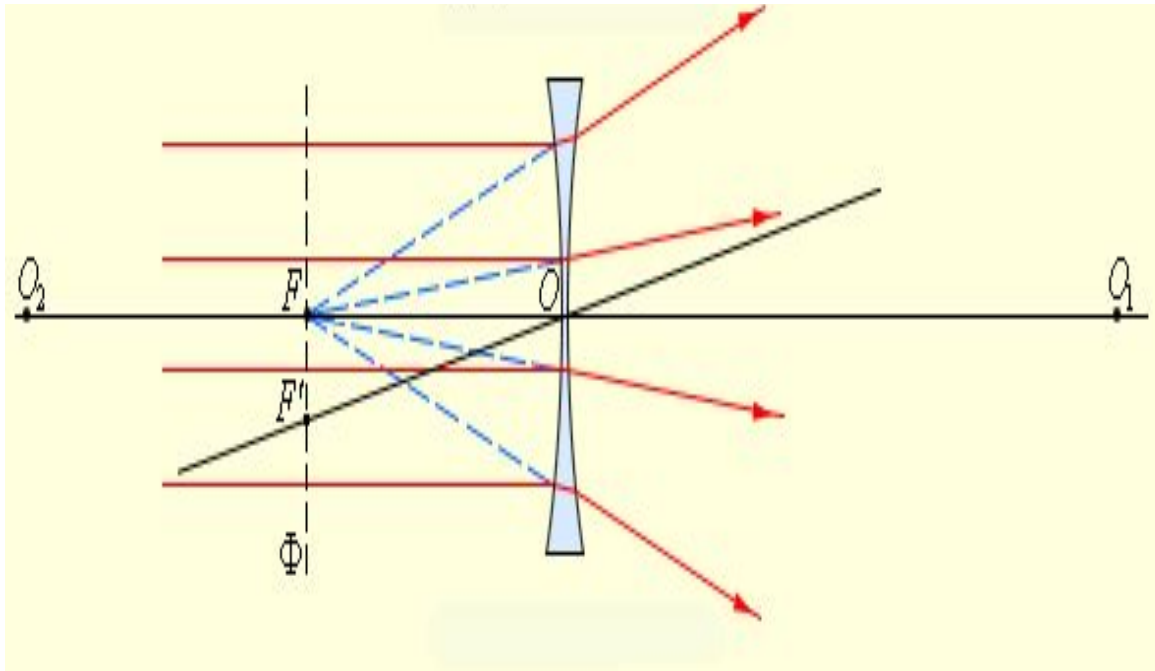
рассеивающие

Собирающие линзы

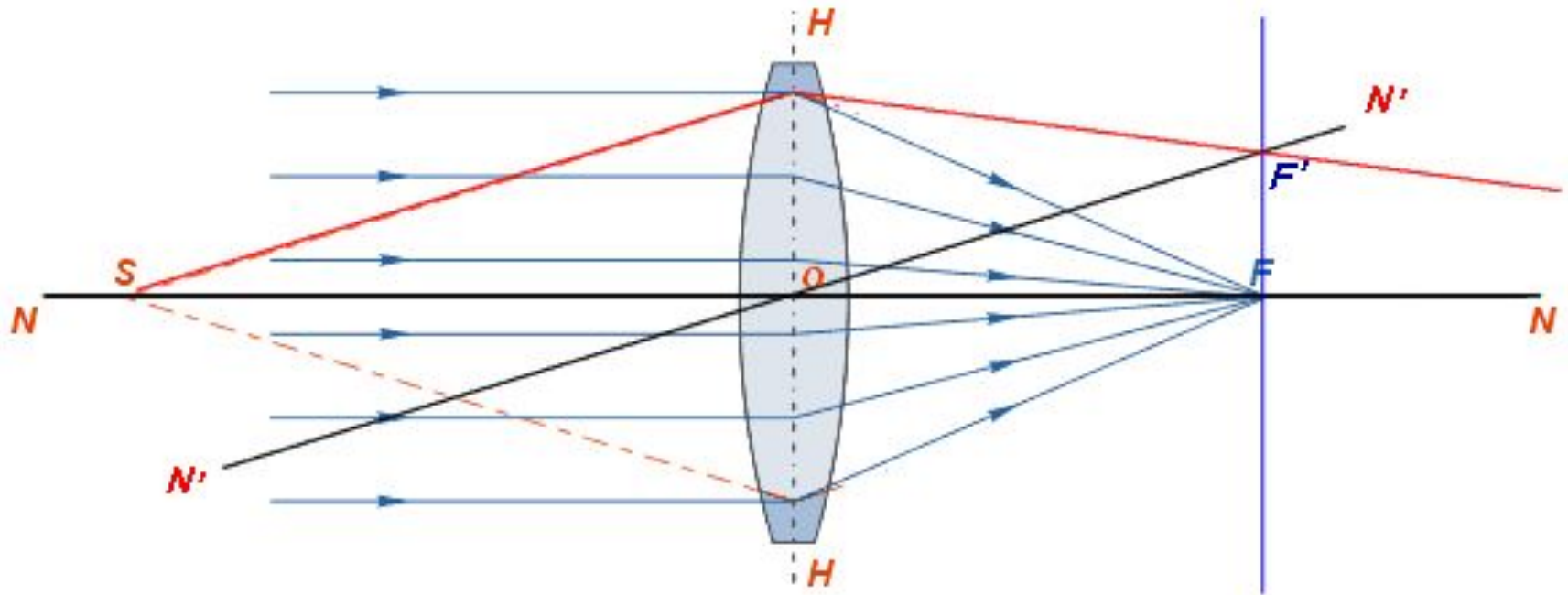
- линзы, преобразующие параллельный пучок световых лучей в сходящийся



Рассеивающие линзы – линзы, преобразующие параллельный пучок световых лучей в расходящийся



Характеристики линз

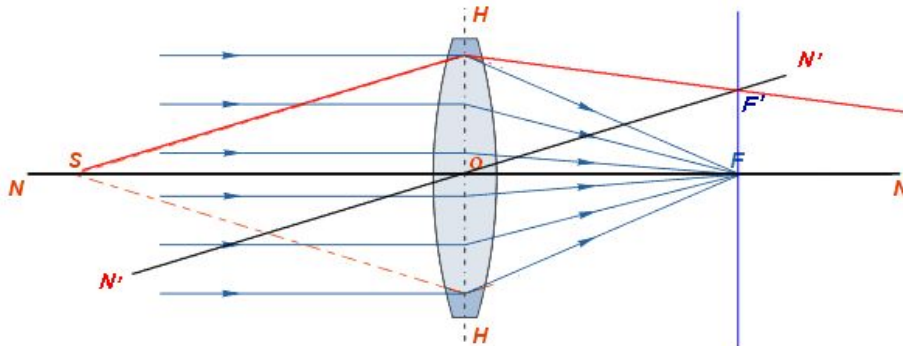


Характеристики линз

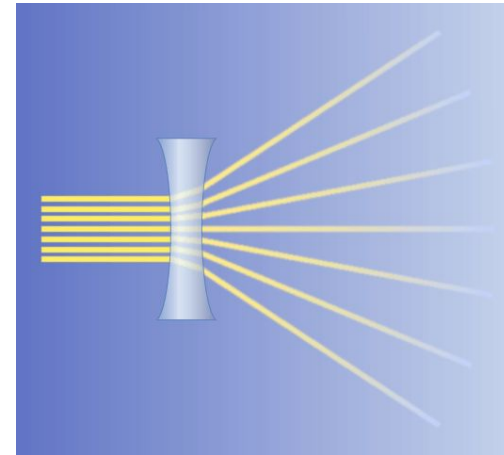
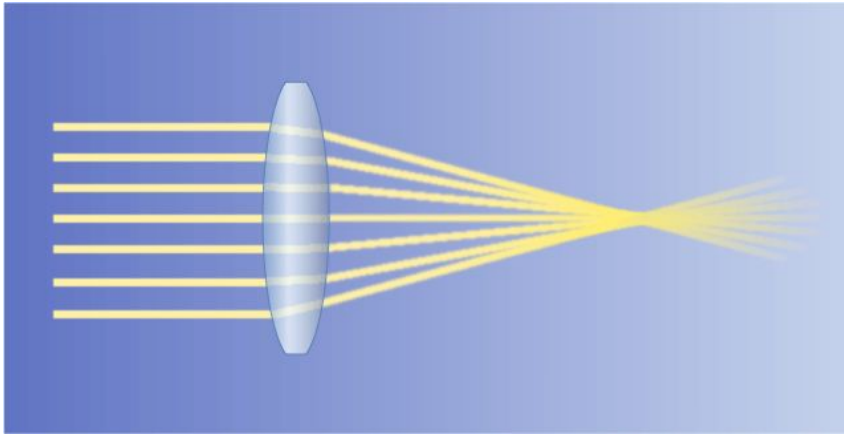
- **NN** - главная оптическая ось - прямая линия, проходящая через центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу;
- **O** — оптический центр — точка, которая у двояковыпуклых или двояковогнутых (с одинаковыми радиусами поверхностей) линз находится на оптической оси внутри линзы (в её центре);

Характеристики линз

- **F** - главный фокус линзы - точка, в которую собирается пучок света, распространяющийся параллельно главной оптической оси;
- **OF** - фокусное расстояние;
- **N'N'** - побочная ось линзы;
- **F'** - побочный фокус;
- Фокальная плоскость - плоскость, проходящая через главный фокус перпендикулярно главной оптической оси.



Главный оптический фокус линзы



- **Главный фокус собирающей линзы - точка, в которой собираются лучи, проходящие через линзу параллельно ее главной оптической оси.**
- **Главный фокус рассеивающей линзы - точка, в которой собираются мнимые продолжения лучей, проходящих через линзу параллельно ее главной оптической оси.**



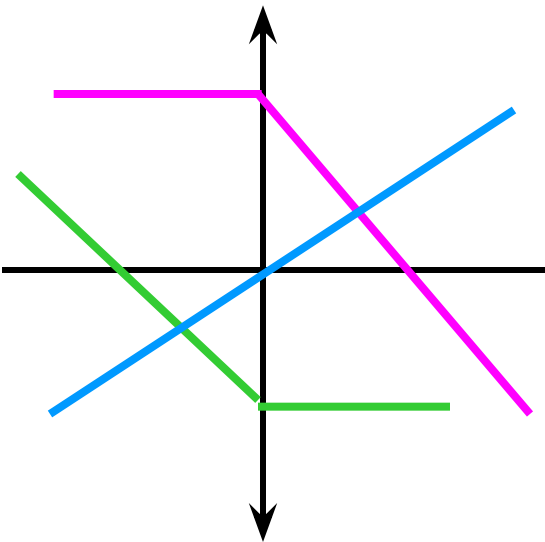
Геометрические свойства линз

Свойство линзы	Определение
Главная оптическая ось	Прямая O_1O_2 , на которой лежат центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу.
Оптический центр линзы	Точка O (свет, проходящий через эту точку – не преломляется).
Главная плоскость линзы	Плоскость, проходящая через центр линзы (точку O) перпендикулярно главной оптической оси.
Фокус собирающей линзы	Точка на главной оптической оси, в которой собираются лучи, падающие параллельно главной оптической оси, после преломления их в линзе.
Фокус рассеивающей линзы	Точка на главной оптической оси, через которую проходят продолжения расходящегося пучка лучей, параллельных главной оптической оси.
Фокусное расстояние (OF)	Расстояние от главного фокуса до центра линзы (O).
Фокальная плоскость	Плоскость, проведенная через фокус, перпендикулярно главной оптической оси.

«Три замечательных луча»

Для построения изображений в тонких линзах используются следующие лучи:

- **1)** Луч, падающий на линзу параллельно главной оптической оси, после преломления идет через фокус.
- **2)** Луч, идущий через фокус, после преломления идёт параллельно главной оптической оси.
- **3)** Луч, идущий через оптический центр линзы, не меняет своего направления.



Собирающие линзы

- Линза, у которой середина толще, чем края, называется собирающей



- *Двояковыпуклая*

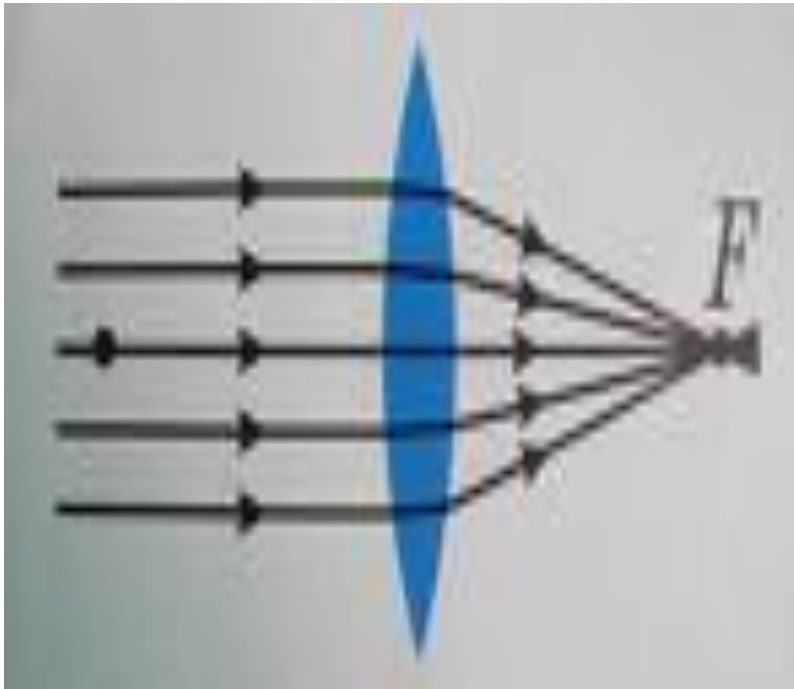


- *Плосковыпуклая*



- *Вогнуто-выпуклая*

Главный оптический фокус собирающей линзы



- **Главный фокус собирающей линзы - точка, в которой собираются лучи, проходящие через линзу параллельно ее главной оптической оси.**

Рассеивающие линзы

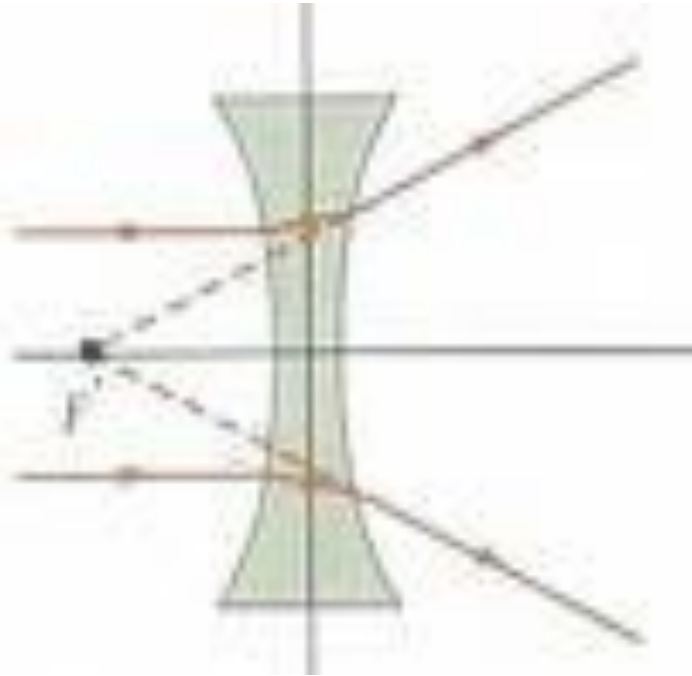


*Линза, у которой
середина тоньше,
чем края,
называется
рассеивающей*

Главный оптический фокус рассеивающей

ЛИНЗЫ

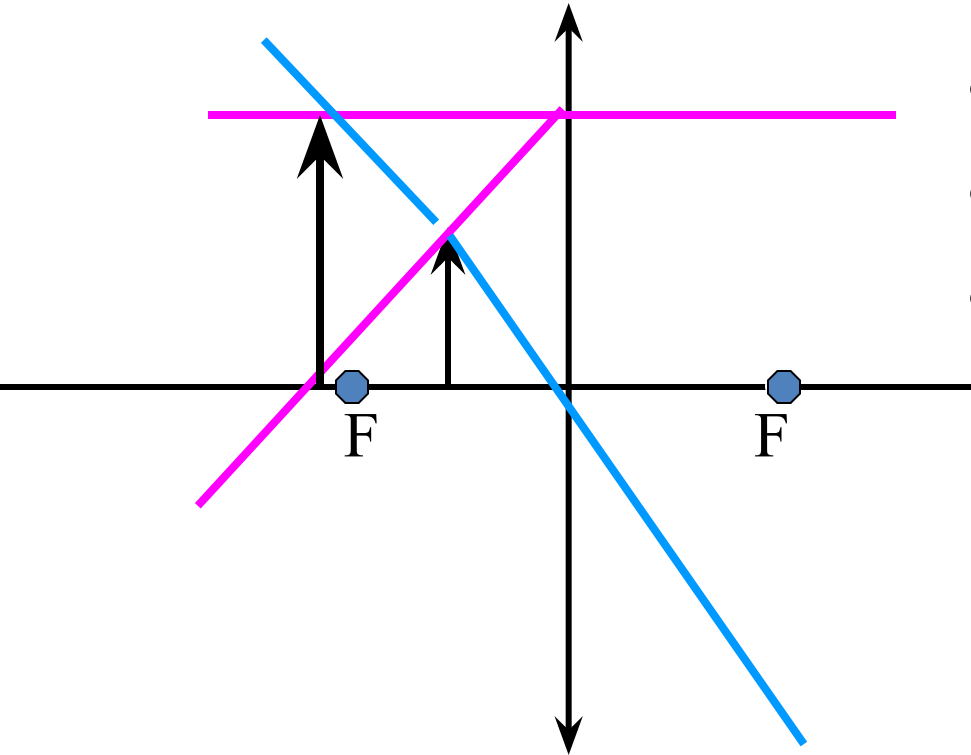
- **Главный фокус** рассеивающей линзы - точка, в которой собираются мнимые продолжения лучей, проходящих через линзу параллельно ее главной оптической оси.



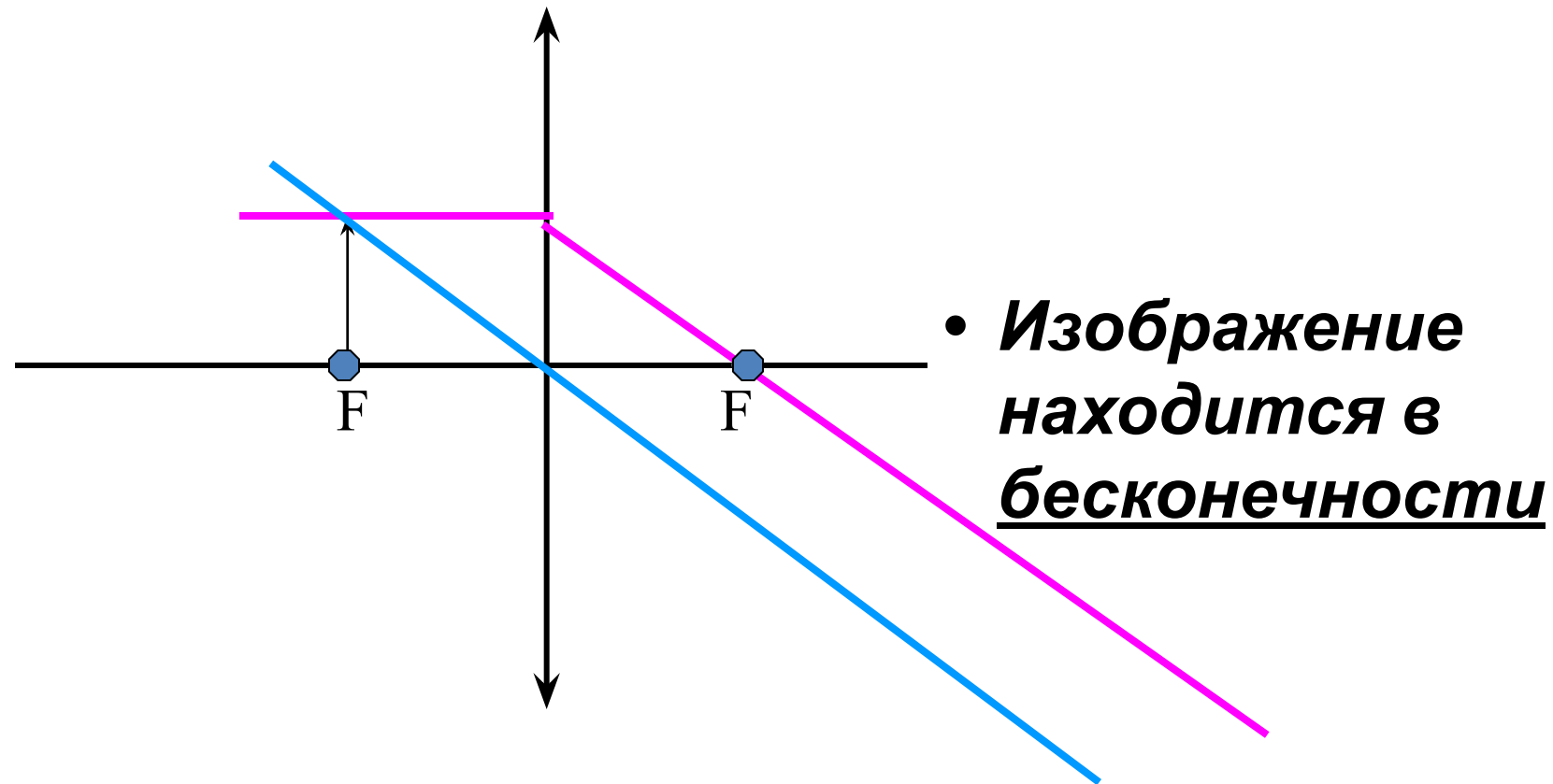
Предмет находится между линзой и главным фокусом

Изображение:

- мнимое,
- увеличенное,
- прямое,
- находится по ту же сторону от линзы, что и предмет.



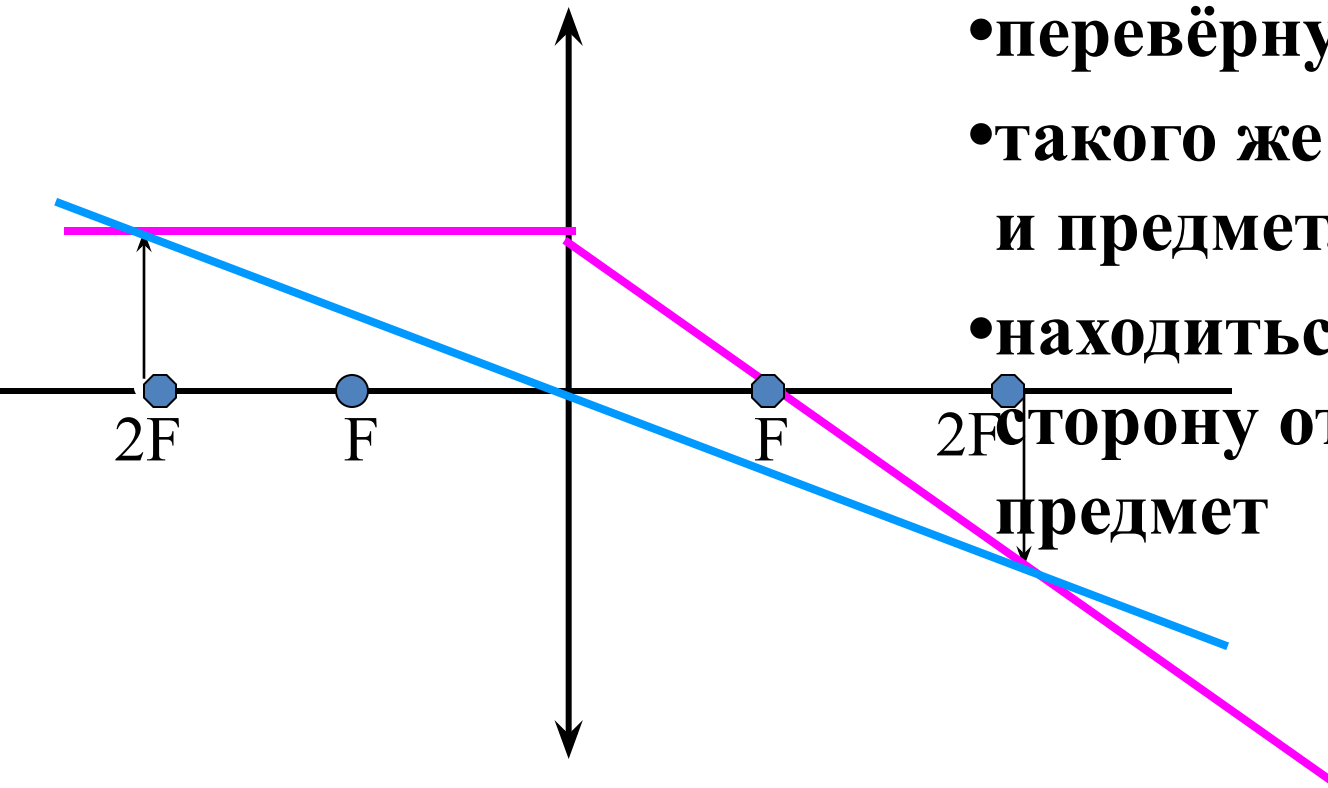
Предмет находится на главном фокусном расстоянии



Предмет находится на двойном фокусном расстоянии

Изображение

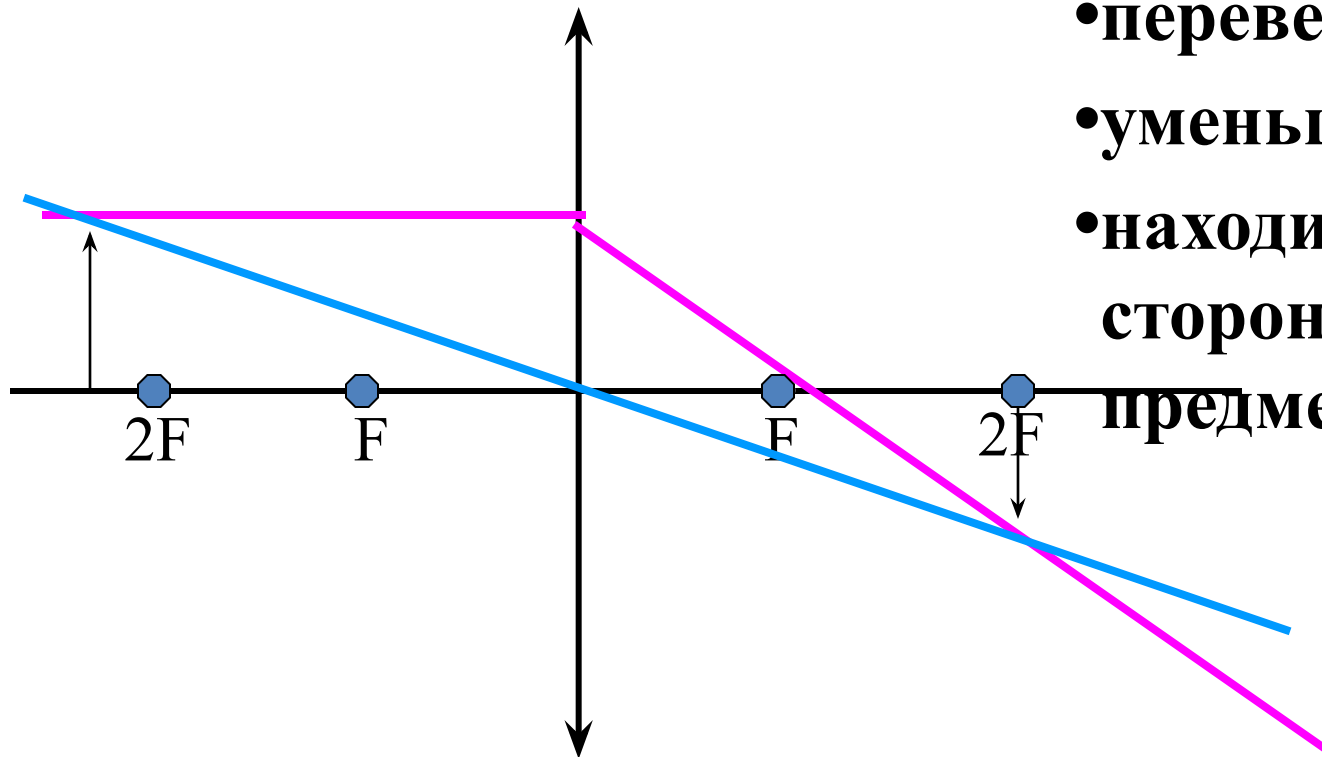
- действительное,
- перевёрнутое,
- такого же размера , что и предмет,
- находится по другую сторону от линзы, чем предмет



Предмет находится за двойным фокусным расстоянием

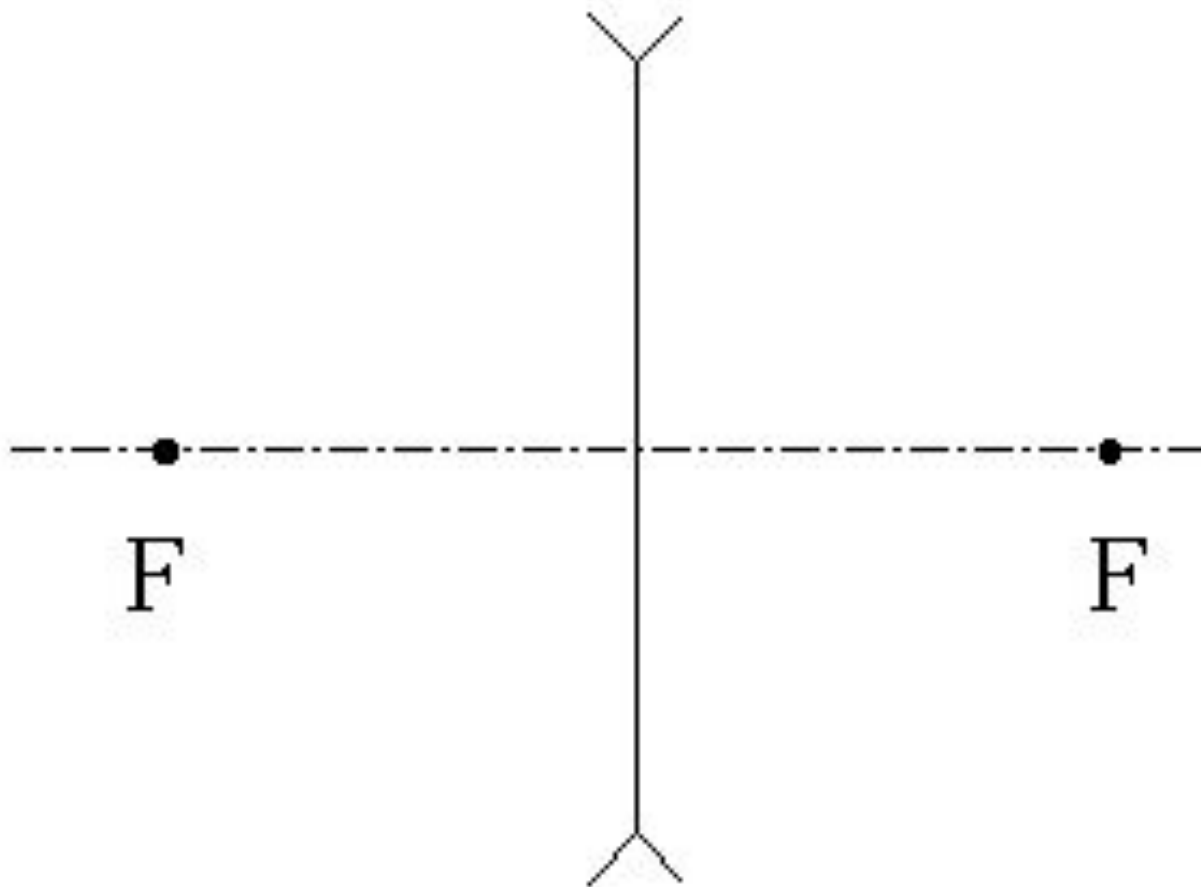
Изображение:

- действительное,
- перевёрнутое,
- уменьшенное,
- находится по другую сторону от линзы, чем предмет



Построение
изображения в
рассеивающей
линзе.

Схематически тонкая
рассеивающая линза
изображается так:



Формула тонкой линзы

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

d – расстояние от светящейся точки
до оптического центра линзы

f – расстояние от оптического центра линзы
до изображения точки

F – фокусное расстояние линзы

Оптическая сила ЛИНЗЫ

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

D – оптическая сила линзы (или системы линз)
 F – фокусное расстояние линзы
(или системы линз)
Единицей оптической силы линзы является
диоптрия (м^{-1})