

**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



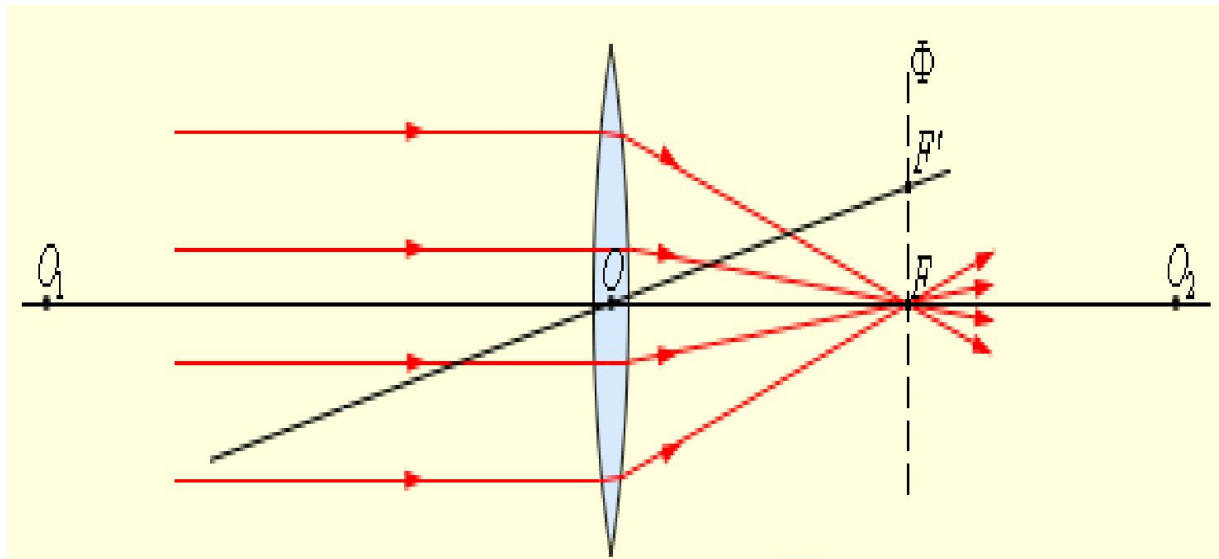
плоско-  
вогнутая



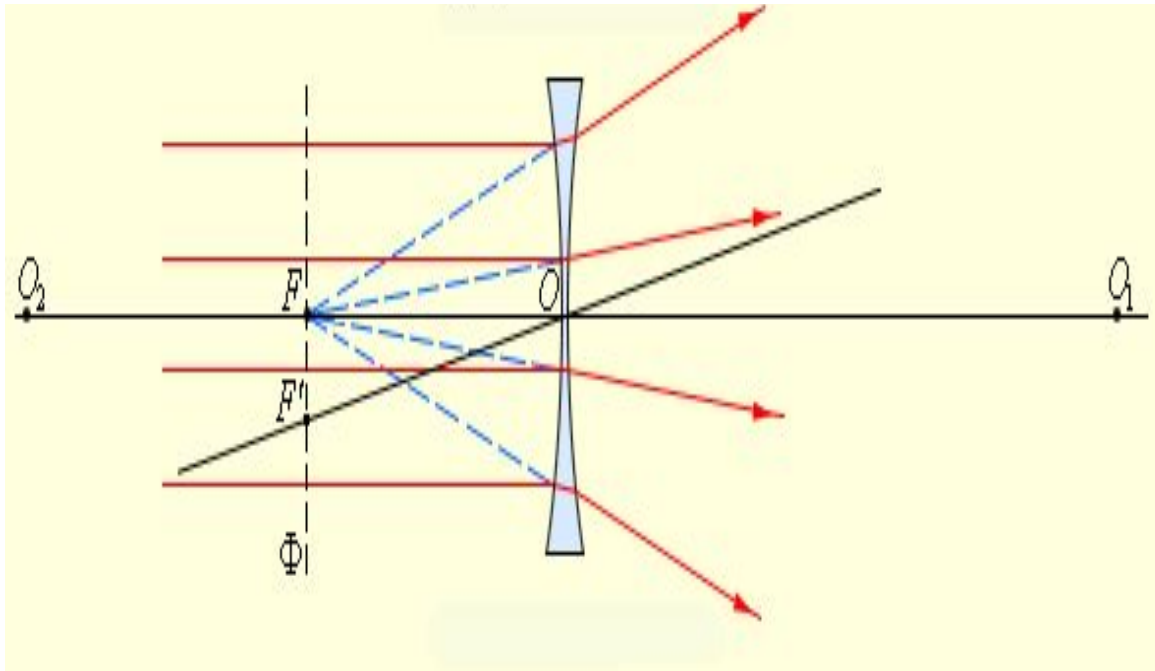
рассеивающие

# Собирающие линзы

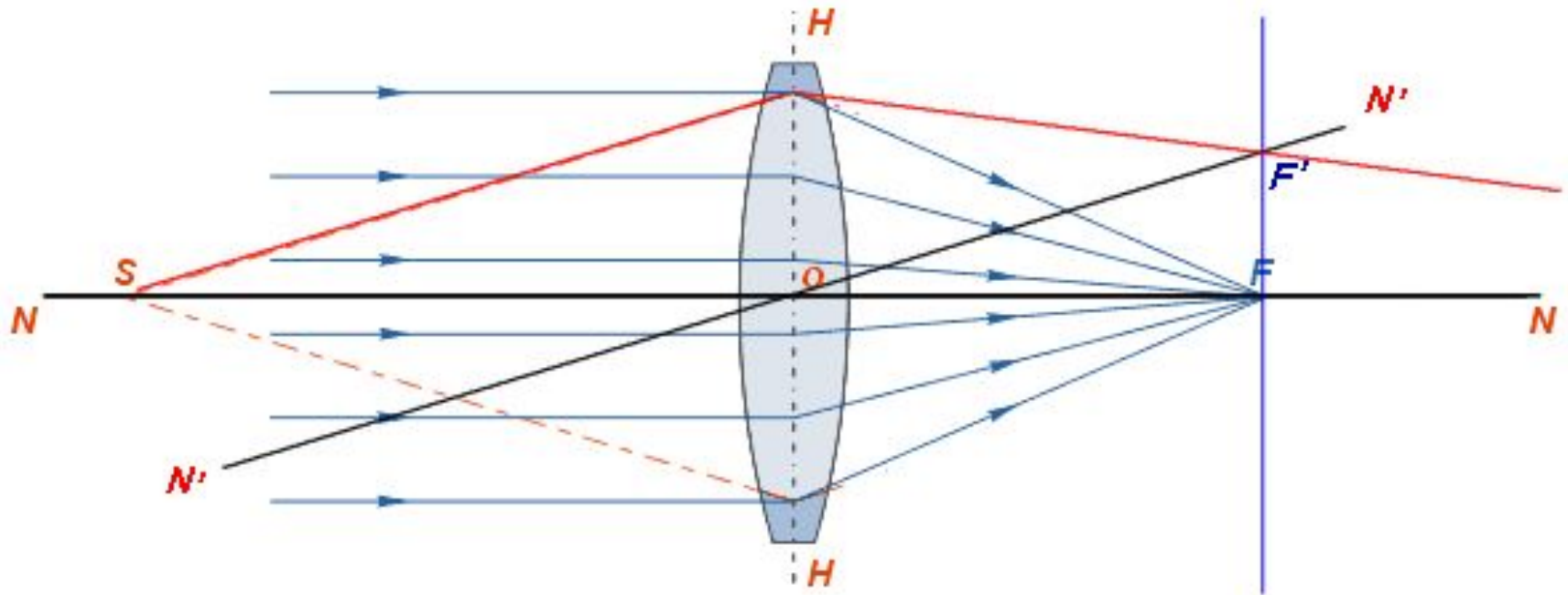
- линзы, преобразующие параллельный пучок световых лучей в сходящийся



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



# Характеристики линз



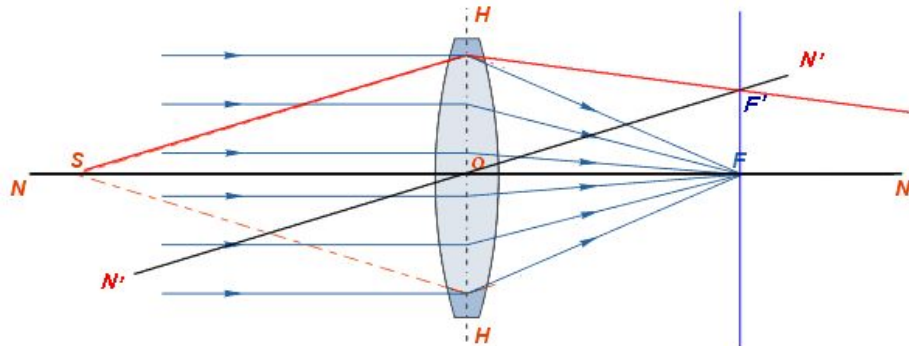
# Характеристики линз

- **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);

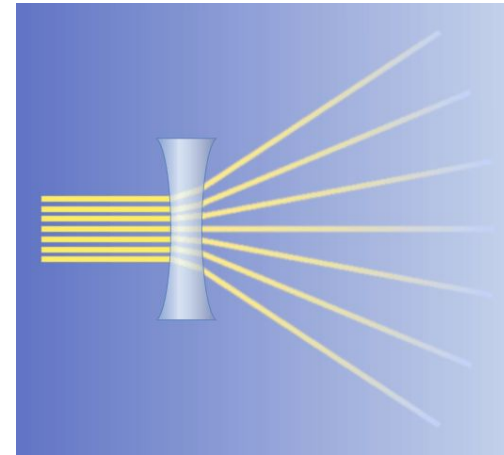
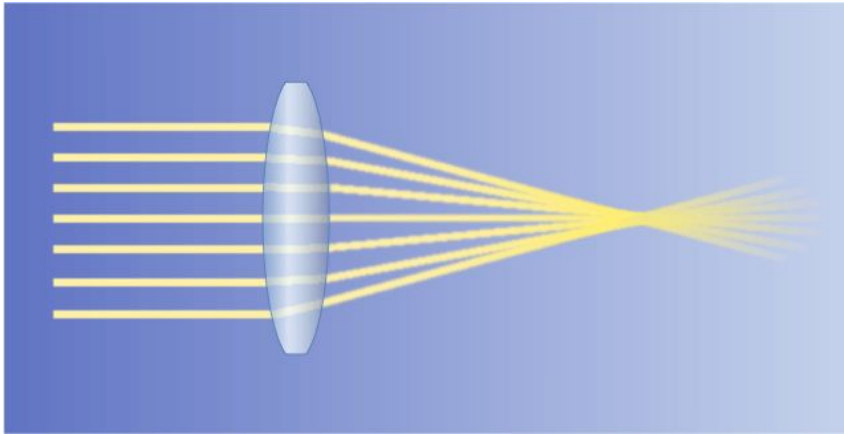


# Характеристики линз

- **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.**



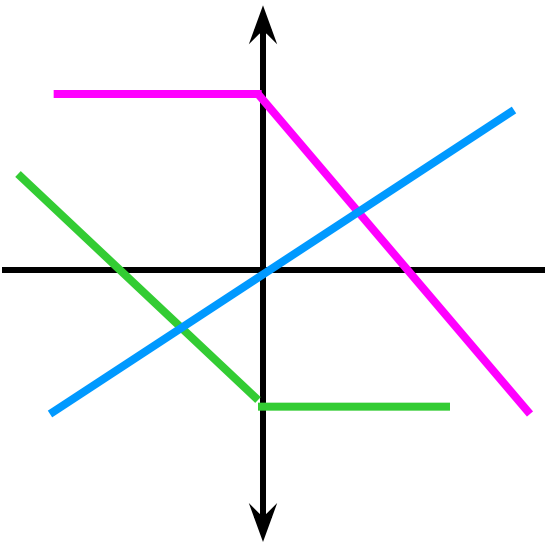
# Геометрические свойства линз

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*

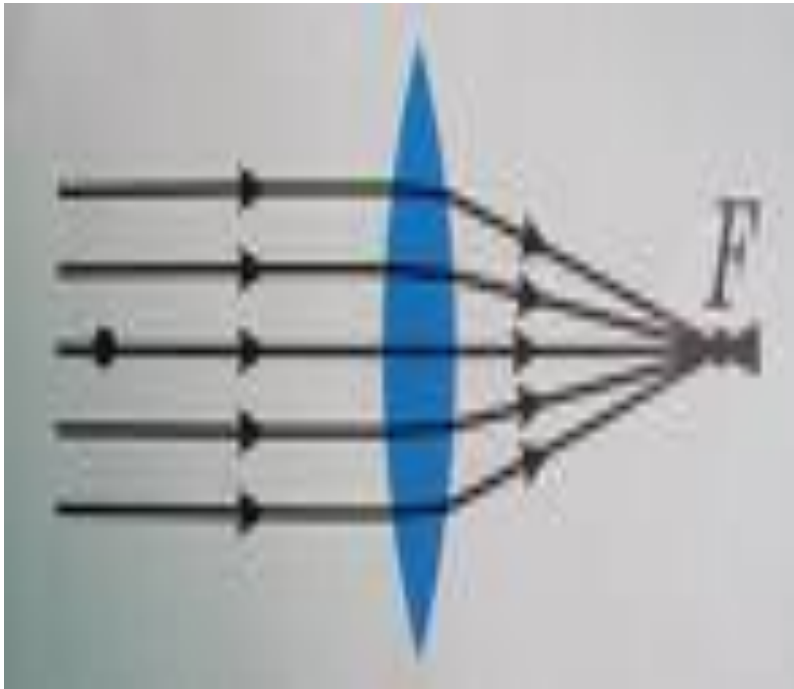


- *Плосковыпуклая*



- *Вогнуто-выпуклая*

# Главный оптический фокус собирающей линзы



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

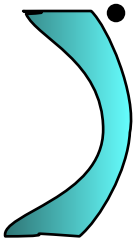
# Рассеивающие линзы



*- Двояковогнутая*



*- Плосковогнутая*



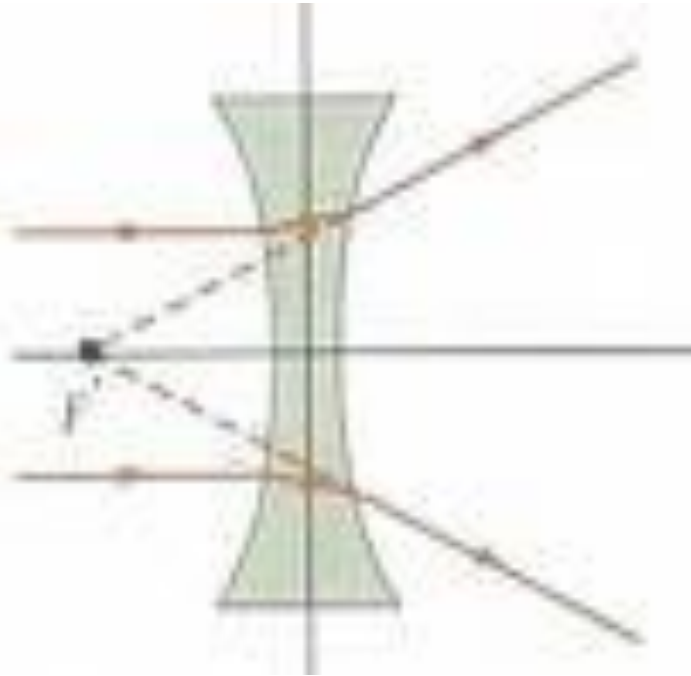
*- Выпукло-вогнутая*

*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.

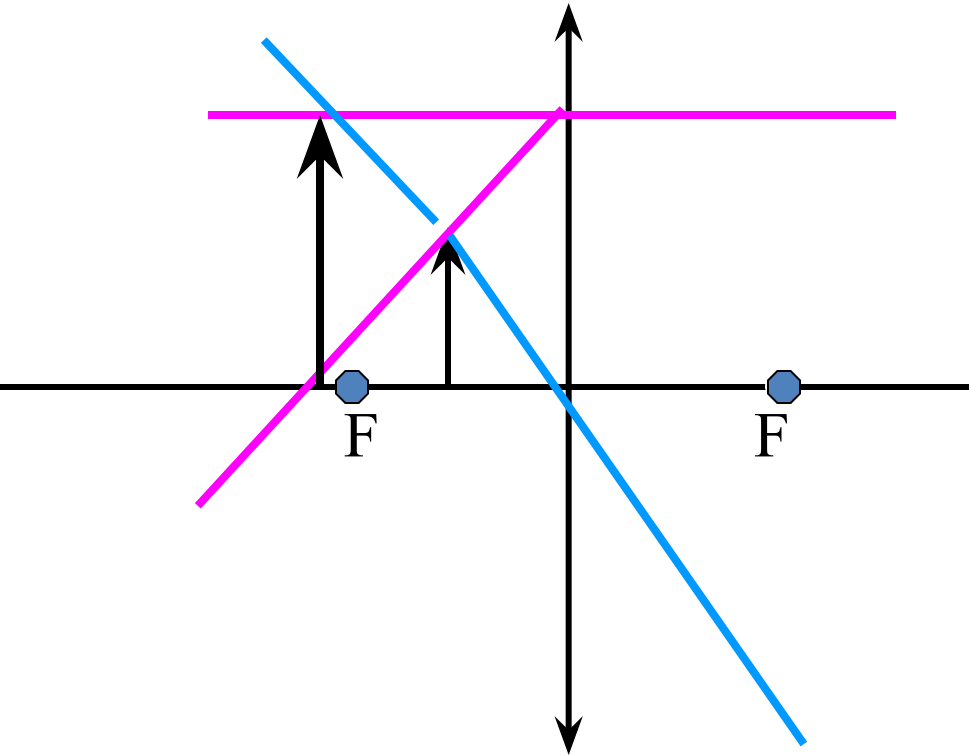




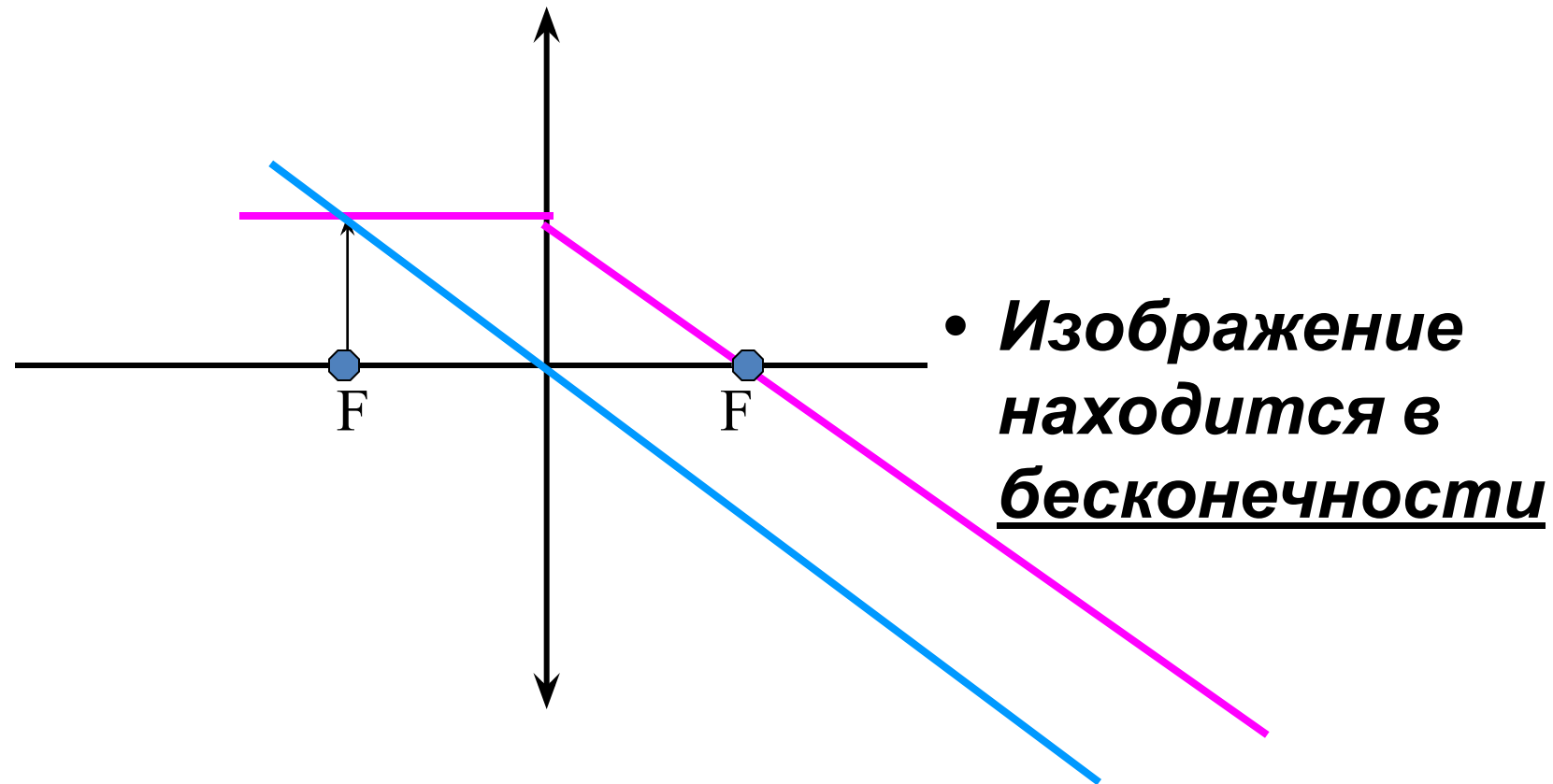
# Предмет находится между линзой и главным фокусом

Изображение:

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



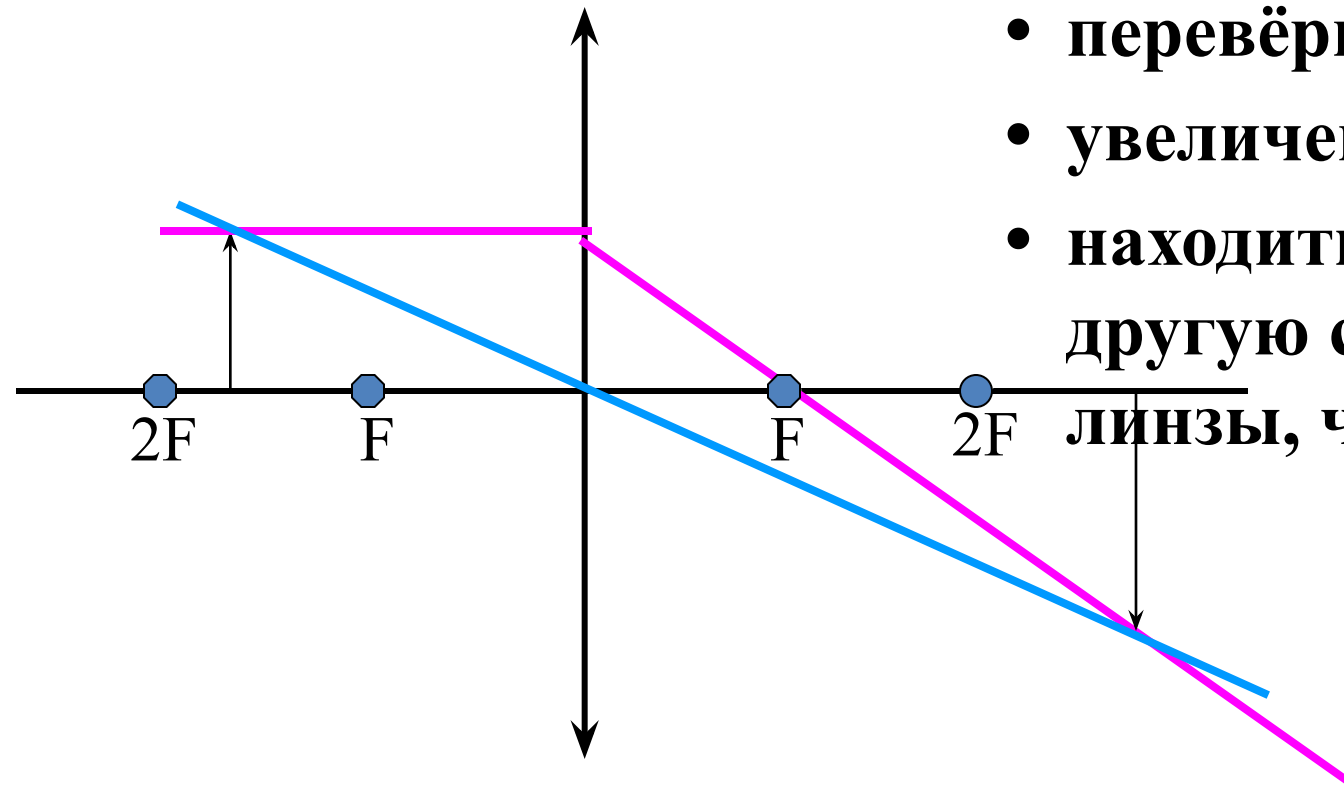
# Предмет находится на главном фокусном расстоянии



# Предмет находится между главным фокусом и двойным фокусом

Изображение

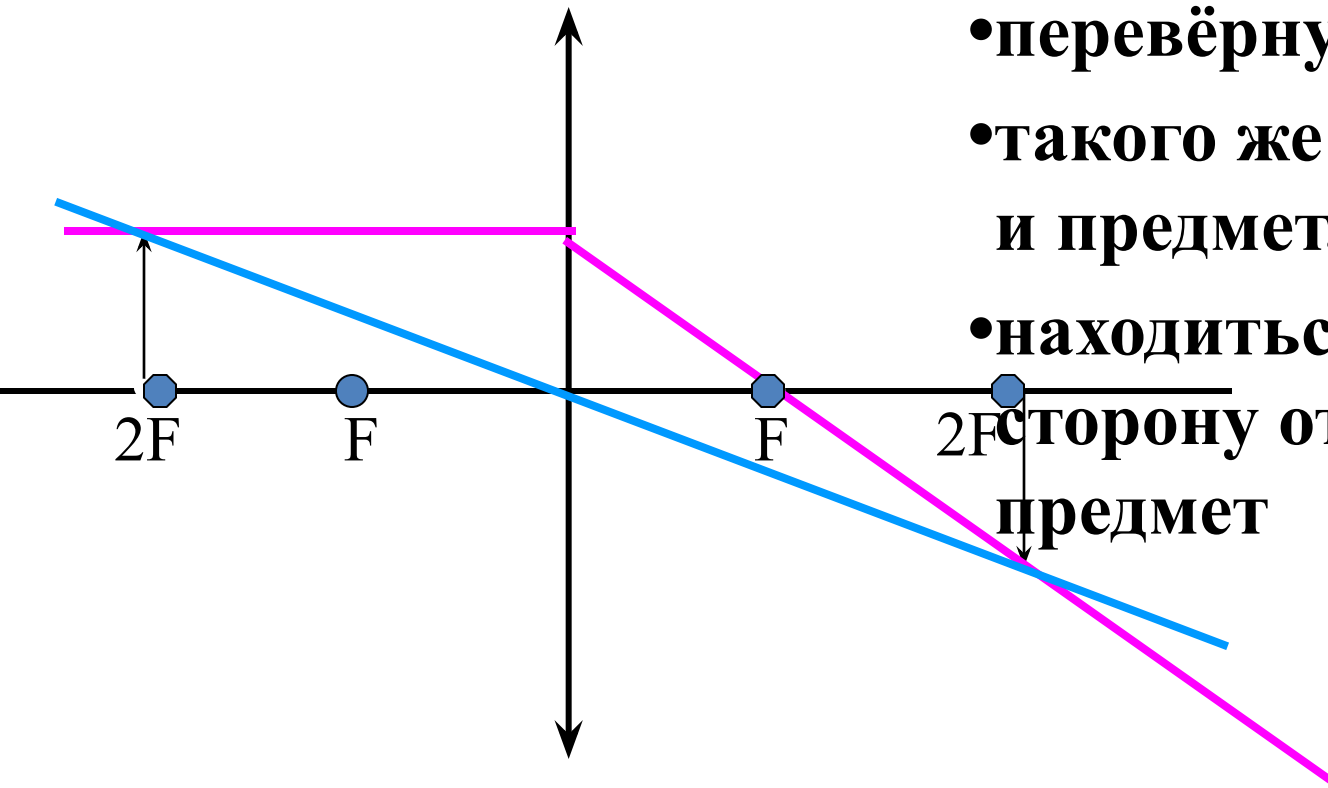
- действительное,
- перевёрнутое,
- увеличенное,
- находится по другую сторону от линзы, чем предмет



# Предмет находится на двойном фокусном расстоянии

Изображение

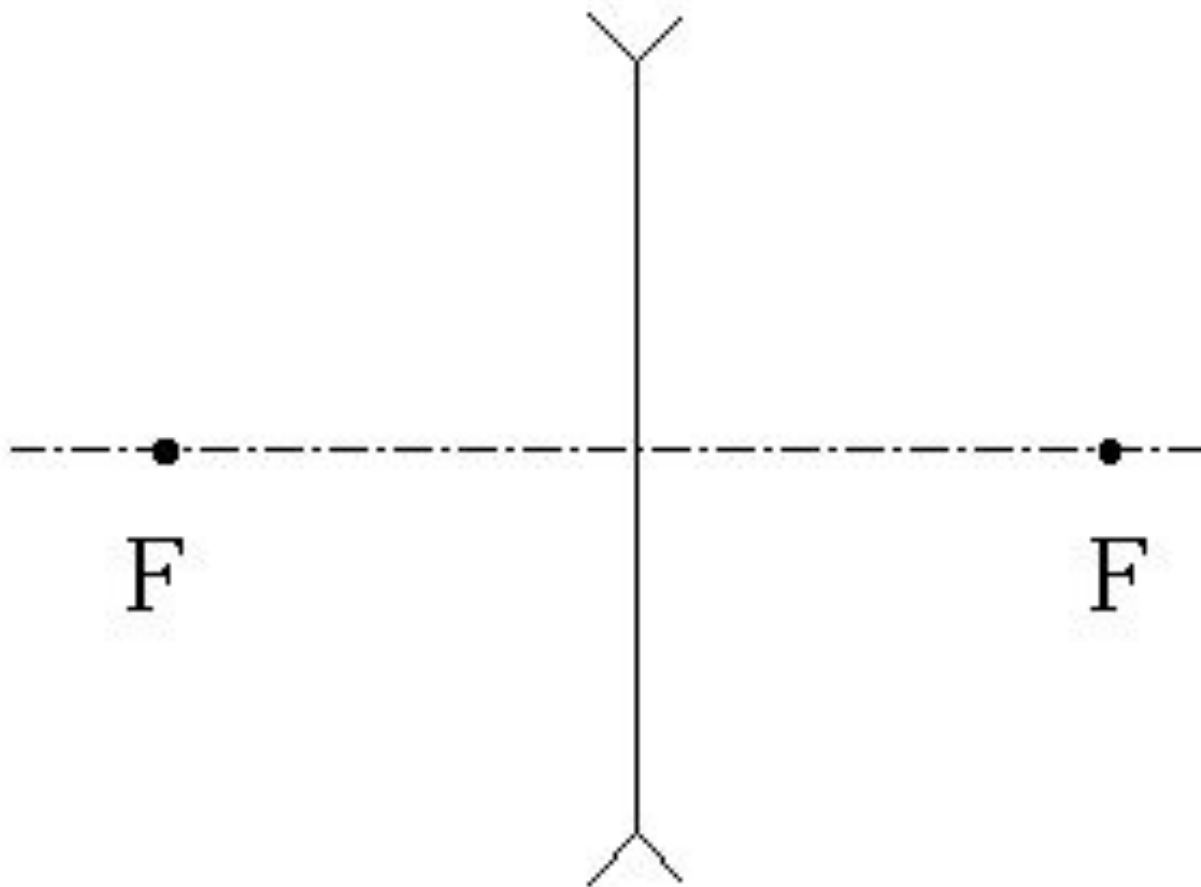
- действительное,
- перевёрнутое,
- такого же размера , что и предмет,
- находится по другую сторону от линзы, чем предмет





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 ( $\text{м}^{-1}$ )