

Линзы. Оптическая сила линзы



Линза — это оптически прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями.

ВИДЫ ЛИНЗ



Собирающие



1

2

3

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

Рассеивающие

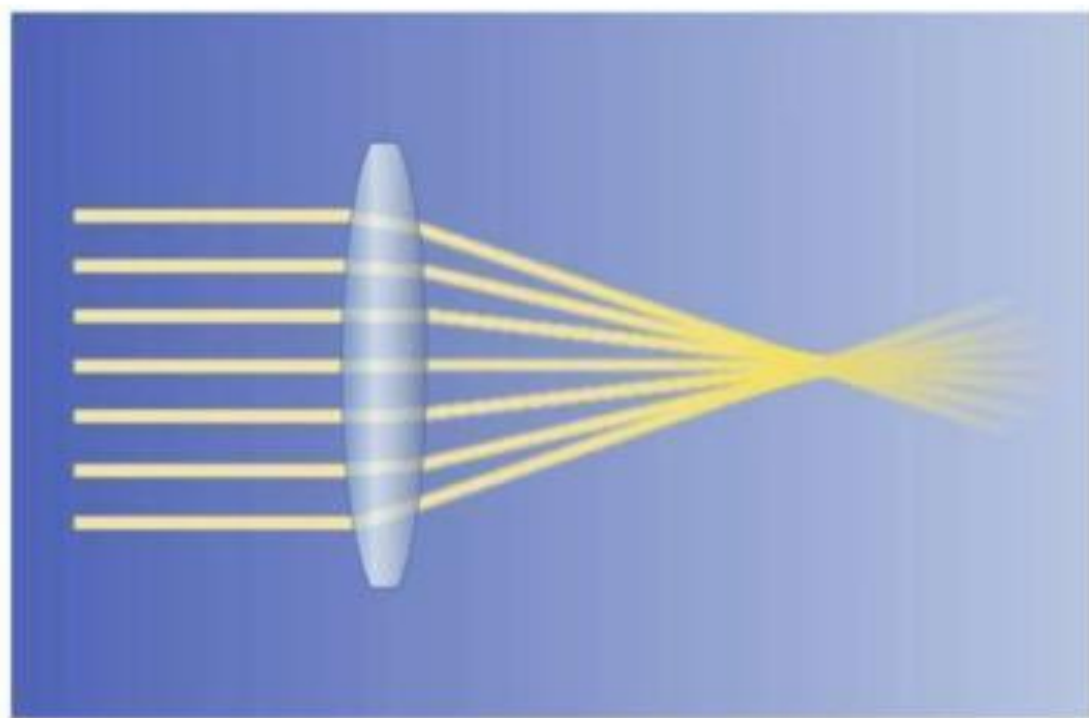
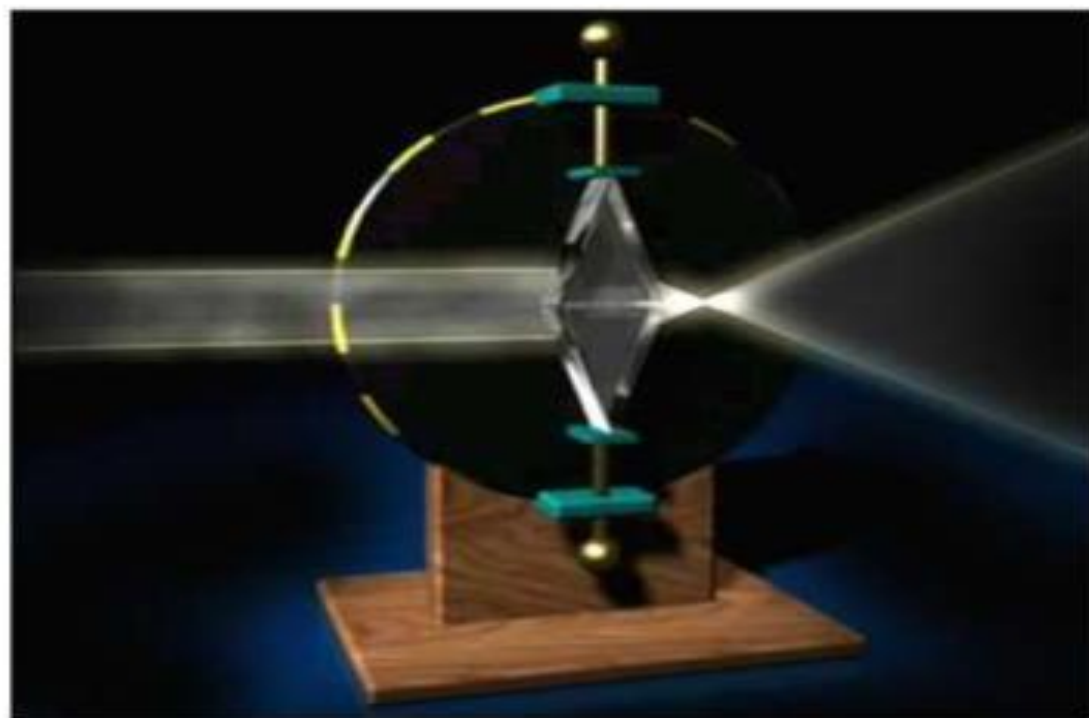


4

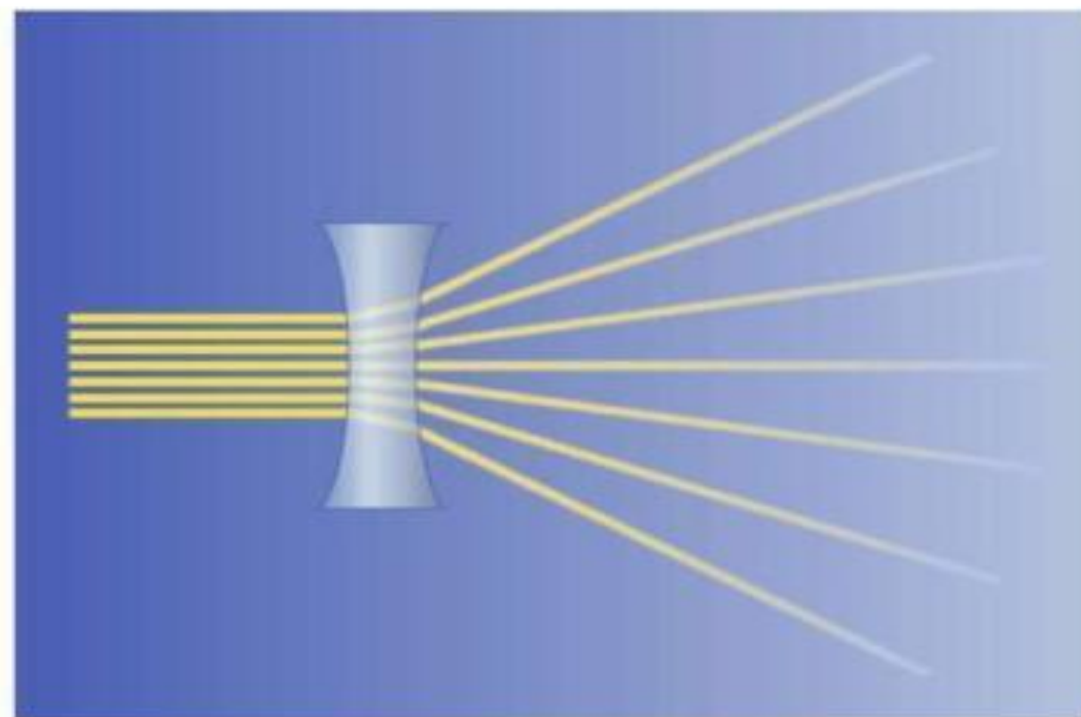
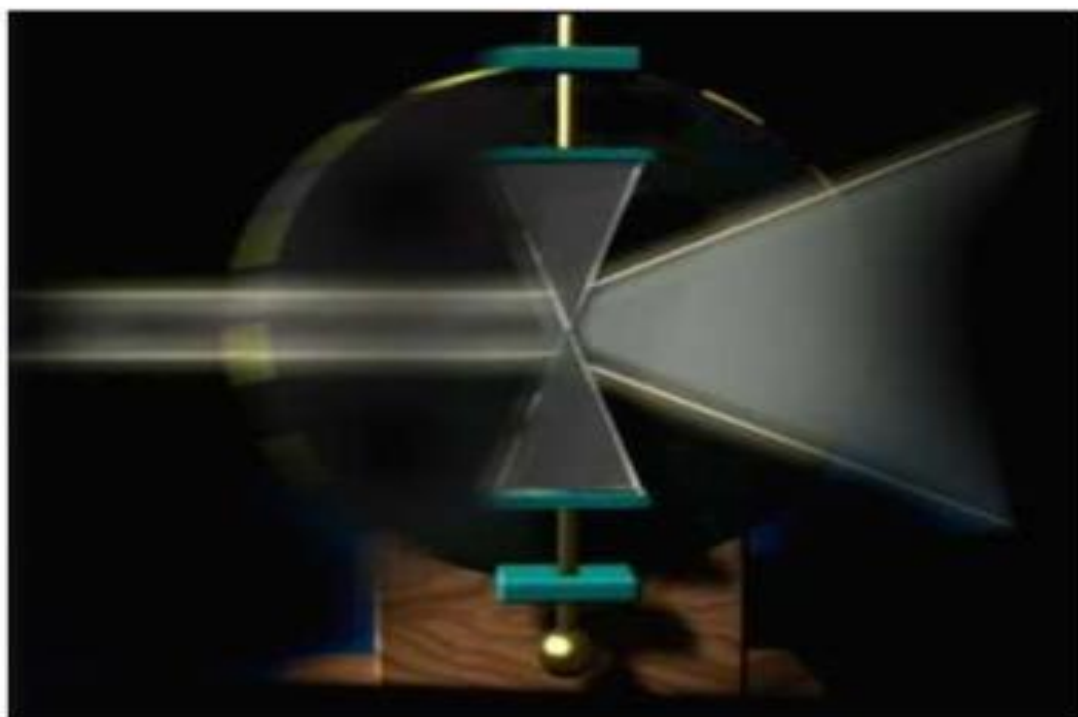
5

6

- 4 – двояковогнутая
- 5 – плоско-вогнутая
- 6 – выпукло-вогнутая



Линзы, которые преобразуют пучок **параллельных** лучей в **сходящийся** и собирают его в одну **точку** называют **собирающими** линзами.



Линзы, которые преобразуют пучок *параллельных* лучей в *расходящийся* называют *рассеивающими* линзами.

ОБОЗНАЧЕНИЯ ТОНКИХ ЛИНЗ

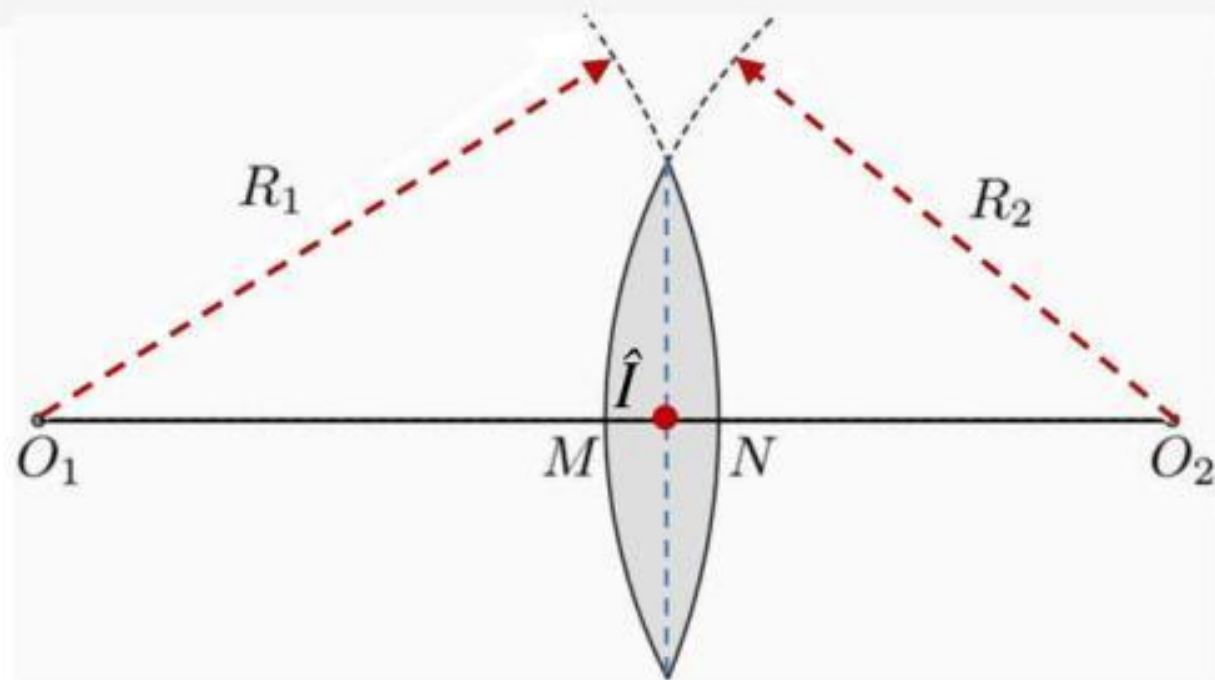


**Собирающая
линза**



**Рассеивающая
линза**

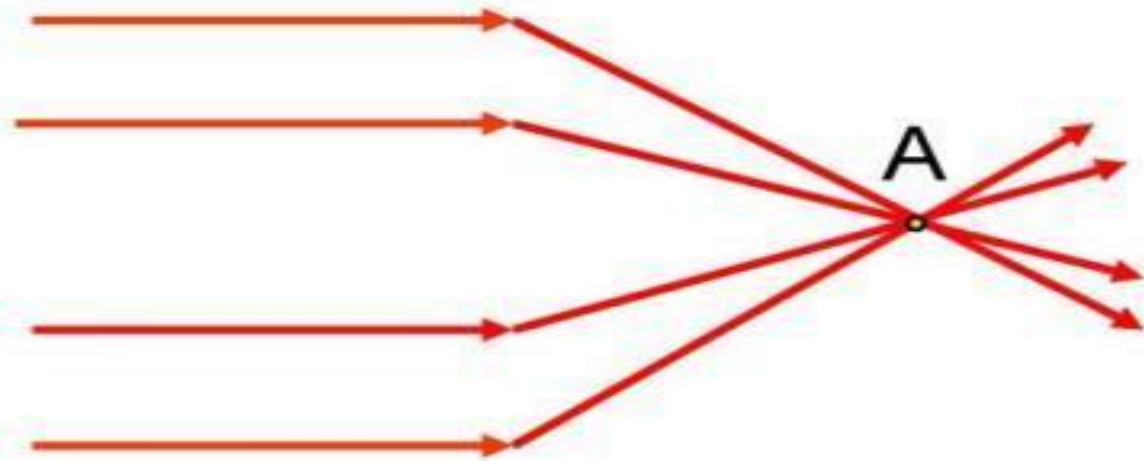
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИНЗЫ



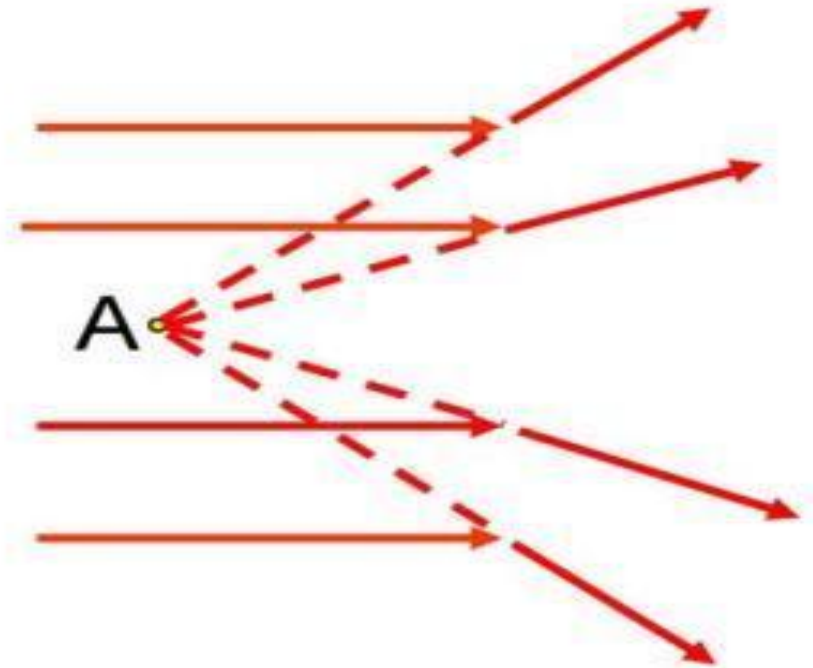
Главная оптическая ось линзы – это прямая, проходящая через центры O_1O_2 сферических поверхностей, ограничивающих линзу

Оптический центр линзы O – это точка, в центре линзы, лежащая на пересечении линзы с её главной оптической осью.

Луч света



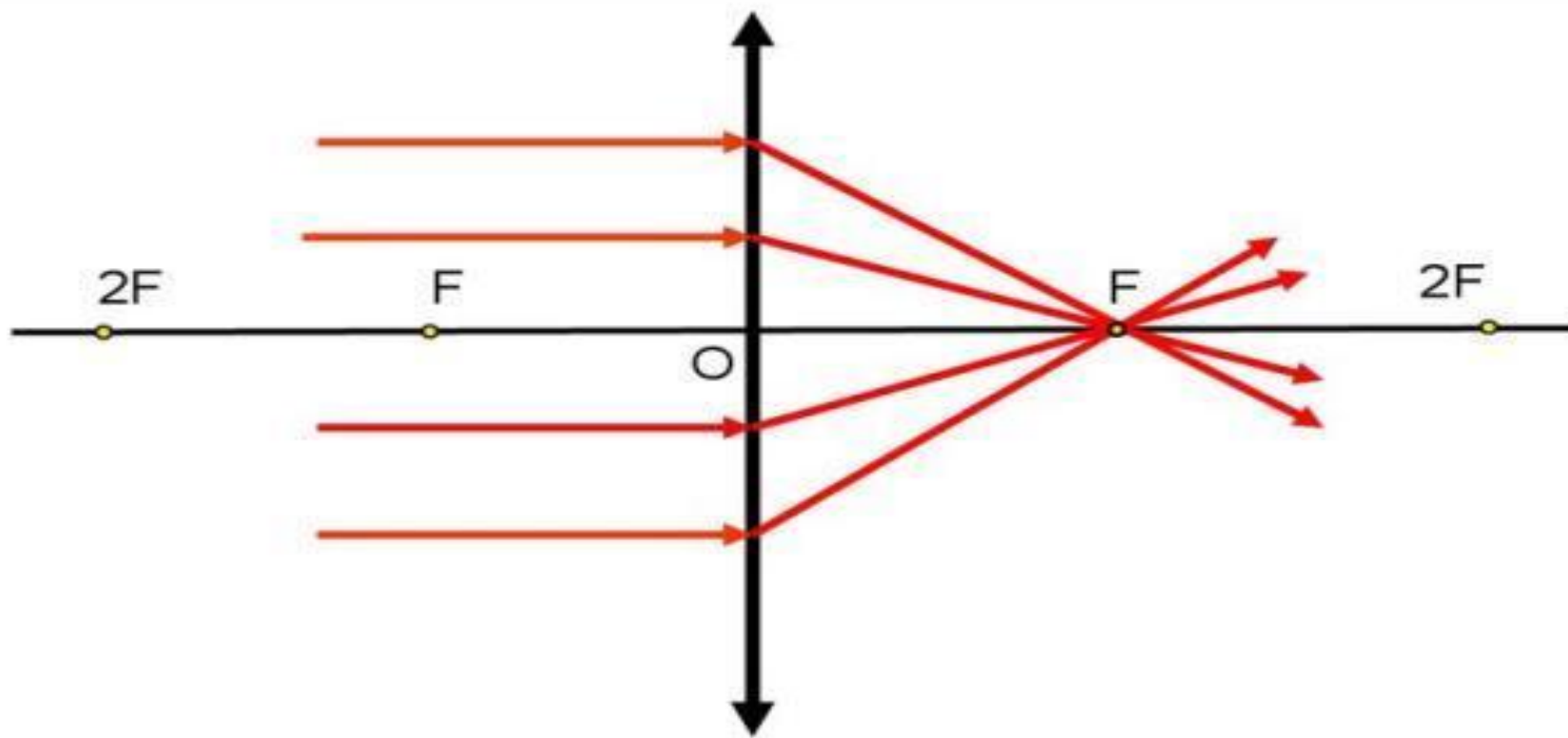
Действительное изображение



Мнимое изображение

Если *изображение* лежит на пересечении *лучей*, то оно называется **действительным**.

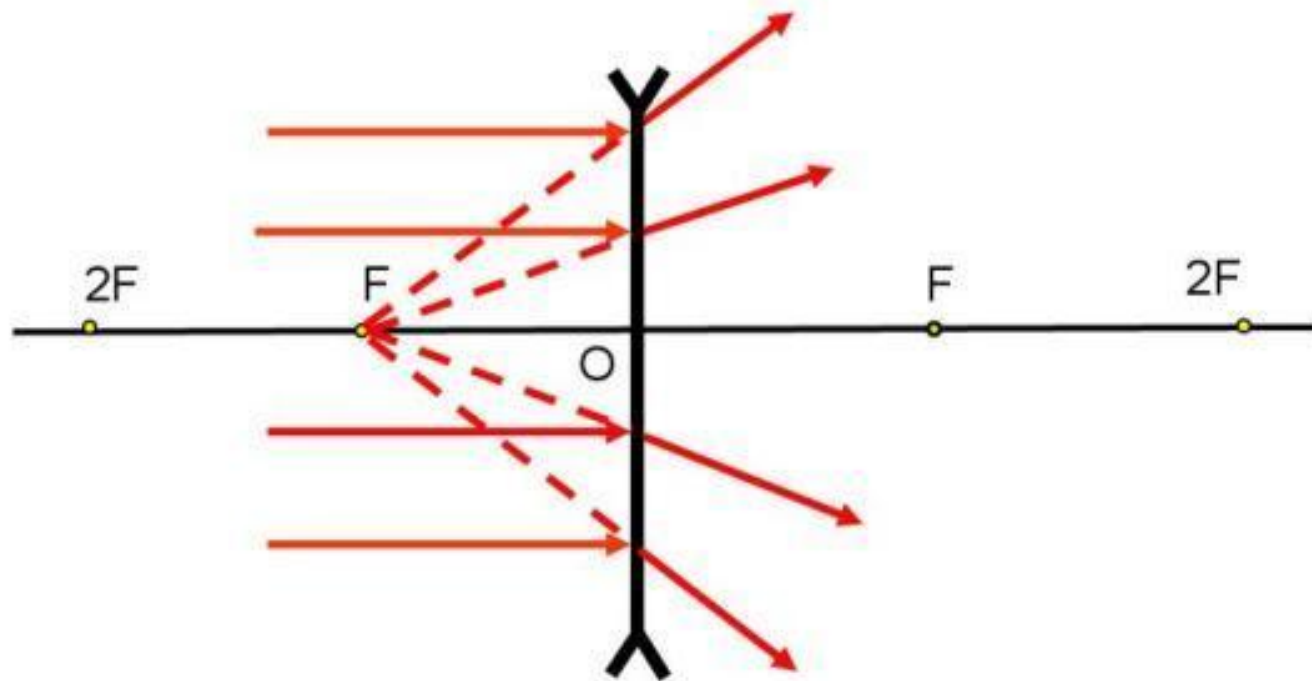
Если *изображение* лежит на пересечении *продолжения лучей*, то оно называется **мнимым**.



Главный фокус собирающей линзы **F** – точка на главной оптической оси, в которой лучи, падающие **параллельно** главной оптической оси **собираются** после их преломления в линзе.

Главный фокус собирающей линзы F действительный.

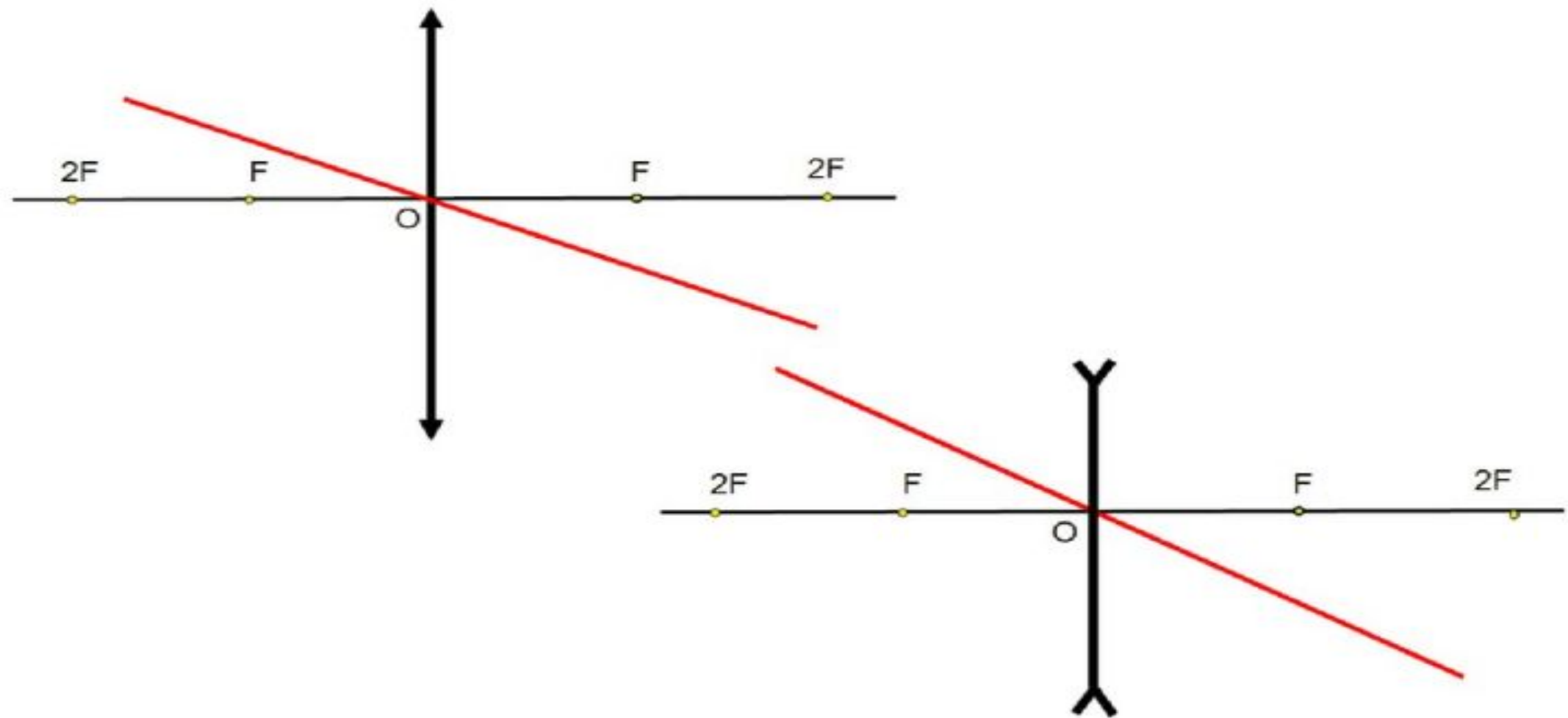
Фокусное расстояние F – это расстояние **OF** от главного фокуса до центра линзы (O).
СИ: $[F] = 1\text{ м (метр)}$



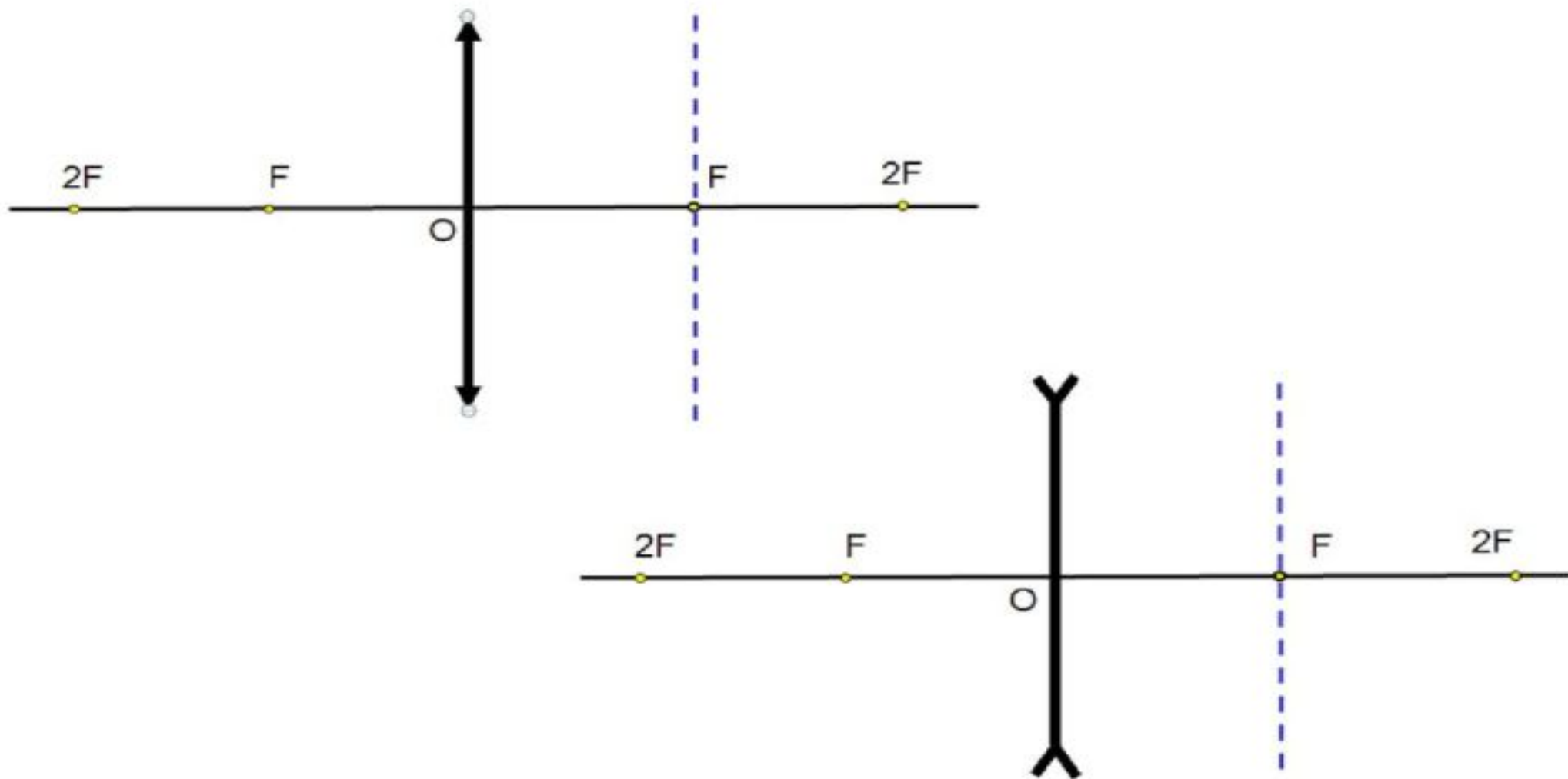
В **главном фокусе рассеивающей** линзы пересекаются **продолжения лучей**, которые до преломления были параллельны главной оптической оси.

Главный фокус рассеивающей линзы **мнимый**.

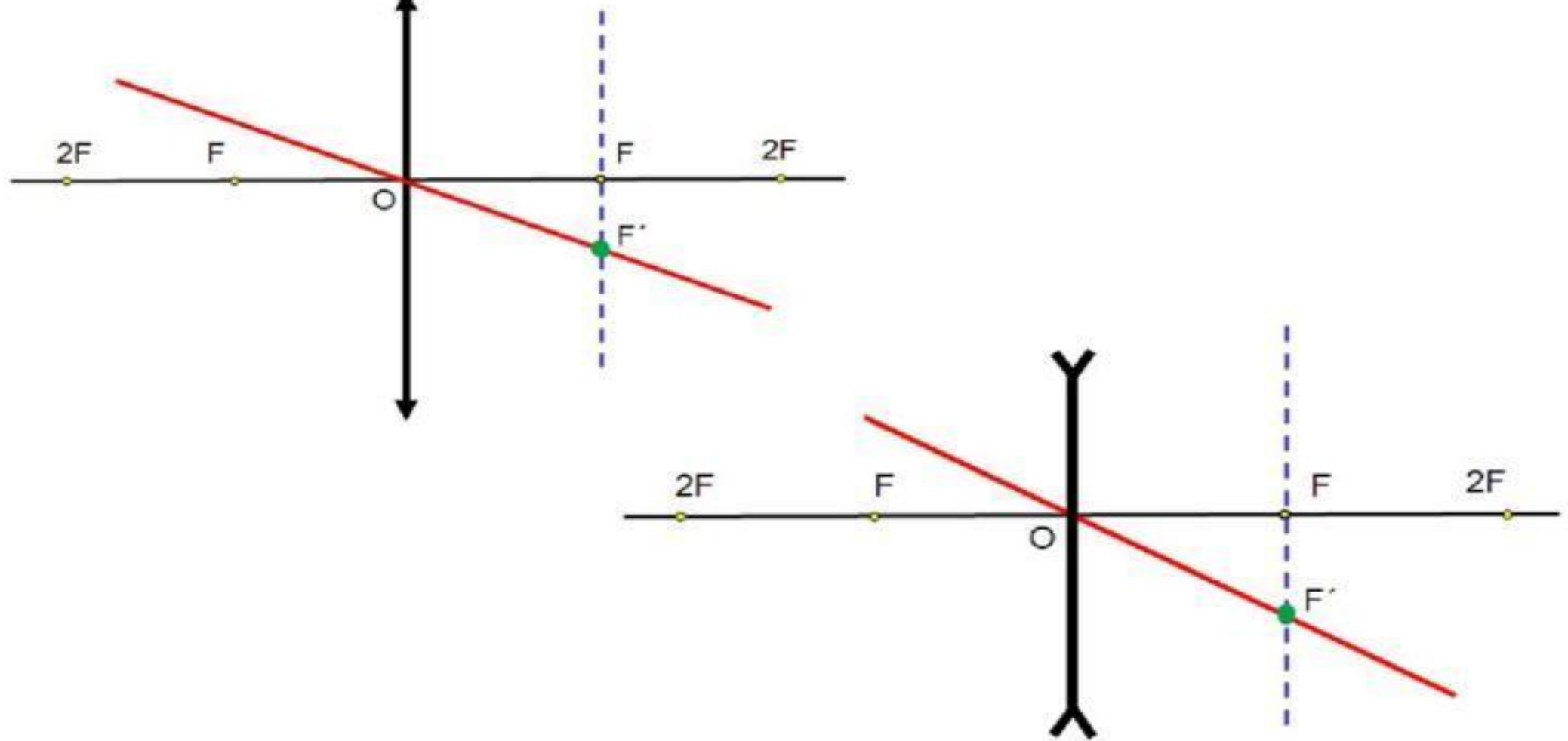
Главных фокусов два; они расположены на главной оптической оси на одинаковом расстоянии от оптического центра по обе стороны линзы.



Прямая, проходящая через оптический центр линзы не совпадающая с главной оптической осью называется **побочной оптической осью**.

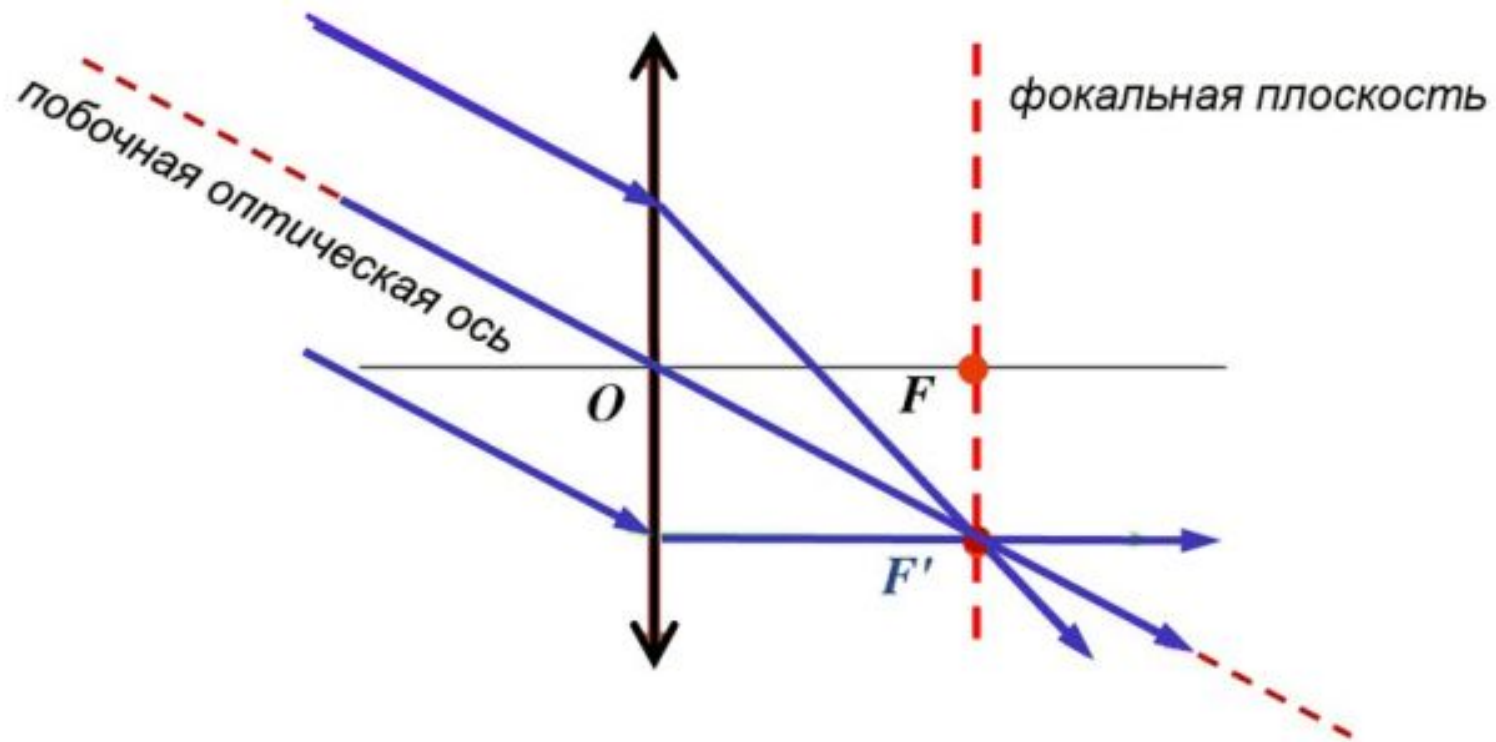


Фокальная плоскость линзы – плоскость, проходящая через главный фокус линзы перпендикулярно главной оптической оси.



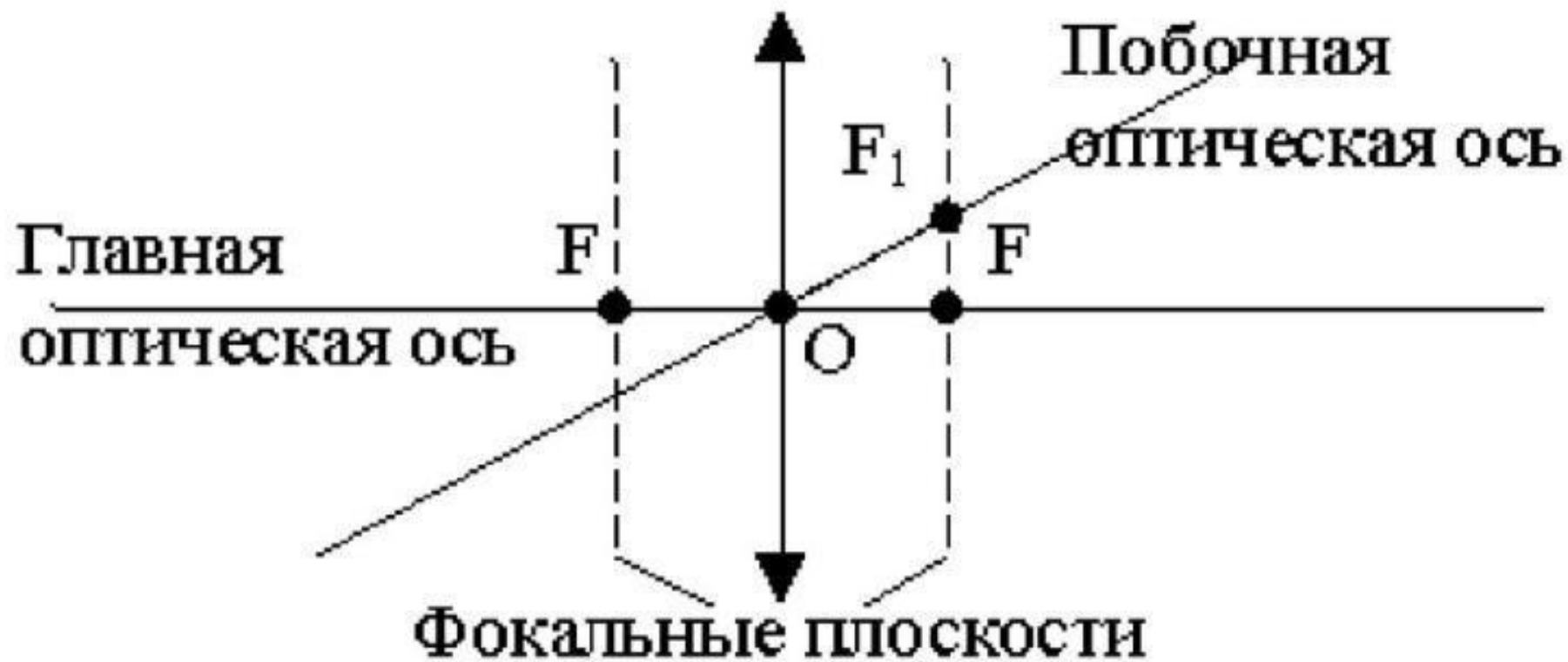
Точка пересечения побочной оптической оси с фокальной плоскостью называется **побочным фокусом** (**F'**)

В побочном фокусе **сходятся** все лучи, падающие на линзу **параллельно побочной** оптической оси.



В **побочном фокусе** сходятся все лучи, падающие на линзу параллельно **побочной** оптической оси.

Побочная оптическая ось



Побочная оптическая ось – любая прямая, проходящая через
оптический центр

F₁-побочный фокус

F – главный фокус

O – оптический центр

ФОРМУЛА ТОНКОЙ ЛИНЗЫ

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

$$\frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{D}$$

ПРАВИЛО ЗНАКОВ

F	$+$ (плюс)	действительный фокус	собирающая линза
F	$-$ (минус)	мнимый фокус	рассеивающая линза
f	$+$ (плюс)	действительное изображение	
f	$-$ (минус)	мнимое изображение	

Оптическая сила линзы – это величина, обратная
фокусному расстоянию линзы

Оптическая сила линзы характеризует
преломляющие свойства линзы

СИ: $[D] = 1/\text{м} = 1\text{дптр}$ (диоптрия)

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

$$D = D_1 + D_2$$

Для системы линз

ВОПРОСЫ

На листьях растений иногда наблюдаются небольшие пятнышки, появляющиеся в солнечные дни на тех местах, где оставались капли воды после дождя или поливки. Какова причина появления таких пятен?

Ответ: Капля воды представляет собой маленькую линзу, которая, собирая солнечные лучи в фокусе, вызывает небольшой ожог поверхности листа. По этой причине опытные садоводы и огородники занимаются поливом грядок в утренние или вечерние часы.



**Маленькие
садовницы**
Эдмон Луи

Тест. вопросы

1) Выпуклая линза

1. всегда является собирающей;
2. является собирающей, если показатель преломления окружающей среды ниже показателя преломления линзы, либо рассеивающей, если показатель преломления окружающей среды выше показателя преломления линзы;
3. всегда является рассеивающей;
4. является рассеивающей, если показатель преломления окружающей среды ниже показателя преломления линзы, либо собирающей, если показатель преломления окружающей среды выше показателя преломления линзы.

2) Всякая линза имеет точку, проходя через которую, луч света не изменяет своего направления. Эта точка называется

1. мнимым фокусом линзы;
2. оптическим центром линзы;

3) главным фокусом линзы. Точка, в которой собираются лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси, называется

1. побочным фокусом;
2. оптическим центром;
3. главным фокусом.

4) Прямая, проходящая через центры кривизны поверхностей, ограничивающих линзу, называется

1. побочной оптической осью;
2. главной оптической осью;
3. световым лучом.

5) Величина, обратная фокусному расстоянию называется

1. разрешающей способностью линзы;
2. оптической силой линзы;
3. линейным увеличением линзы.

6) Оптическая сила линзы измеряется

1. метрах;
2. диоптриях;
3. радианах.



7) По формуле $D=1/F$ определяется:

1. прозрачность;
2. оптическая плотность;
3. оптическая сила линзы.

8) Сколько главных оптических осей имеет линза?

1. одну;
2. две;
3. три;
4. бесконечное множество.



Задачи.

1. Определите оптическую силу системы, состоящей из двух линз, одна из которых имеет оптическую силу, равную 4 дптр, а другая фокусное расстояние 5 см.
2. Имеются две линзы: собирающая с фокусным расстоянием 50 см, и рассеивающая с оптической силой -5 дптр. Чему равна оптическая сила этой системы линз?