

04.02.22

**Тема: Линзы. Построение
изображений предметов в линзах.**

**Д/З: §63 – 65, сделать конспект по
презентации, домашняя контрольная
работа по вариантам (любых 5 задач)**

11-Э, 11-Г классы

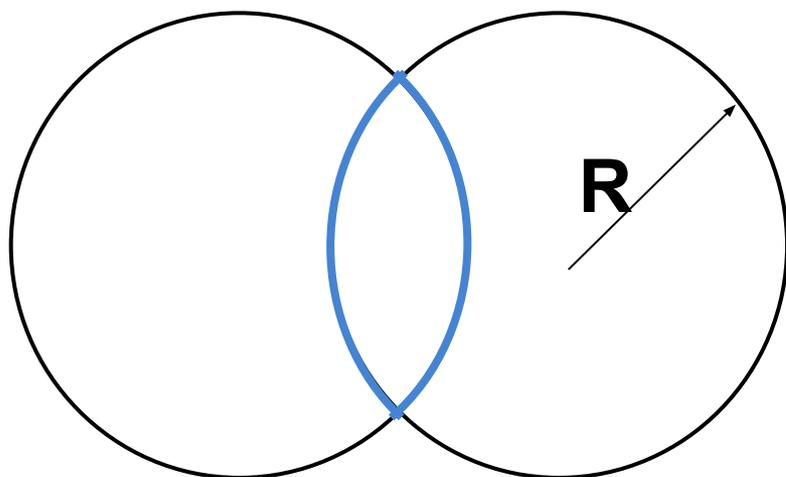


AVI

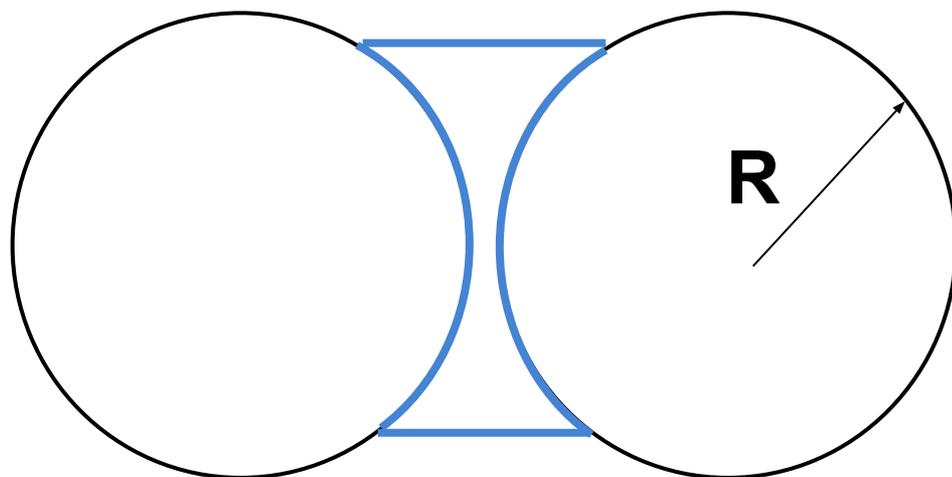


Линзы

Линза – прозрачное для света тело, ограниченное двумя сферическими или сферической и плоской поверхностями.



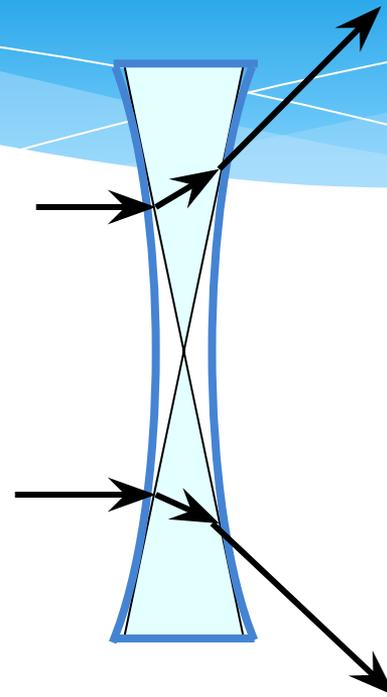
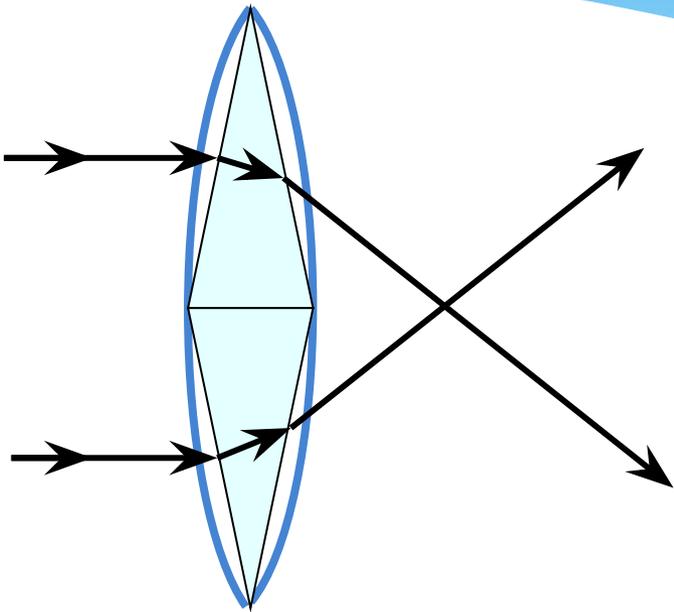
выпуклая линза



вогнутая линза

Тонкая линза – линза, толщина которой пренебрежимо мала по сравнению с радиусами кривизны поверхностей, ограничивающих линзу..

Линзы



Вещество из которого изготовлена линза плотнее
окружающей среды.

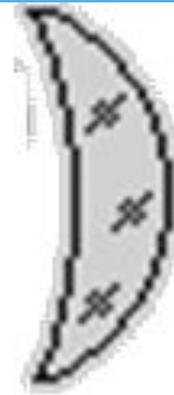
По форме линзы делятся



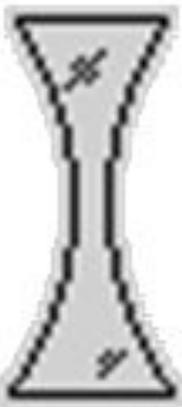
двояковыпуклая



плосковыпуклая



вогнуто-выпуклая



двояковогнутая



плосковогнутая

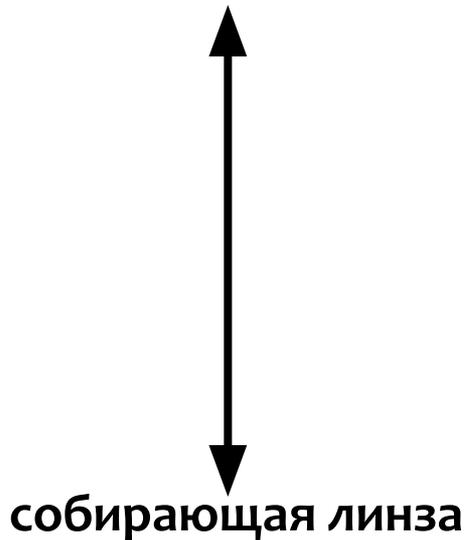


выпукло-вогнутая

По оптическим свойствам линзы делятся

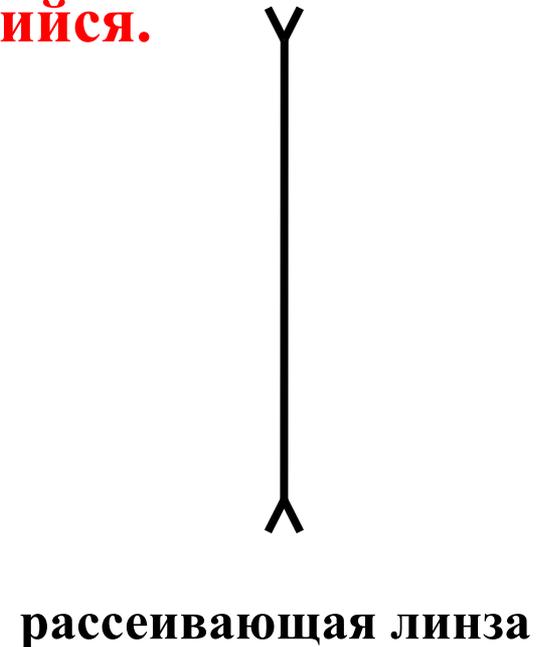
Собирающие

Собирающие линзы – линзы, преобразующие параллельный пучок световых лучей в сходящийся.



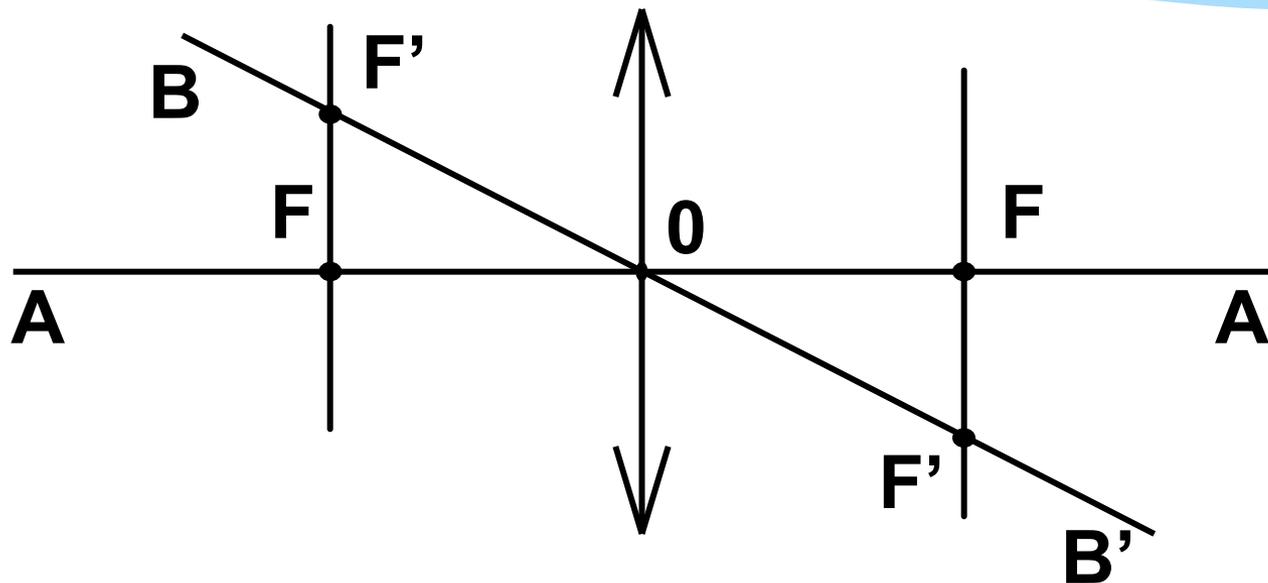
Рассеивающие

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



Линзы

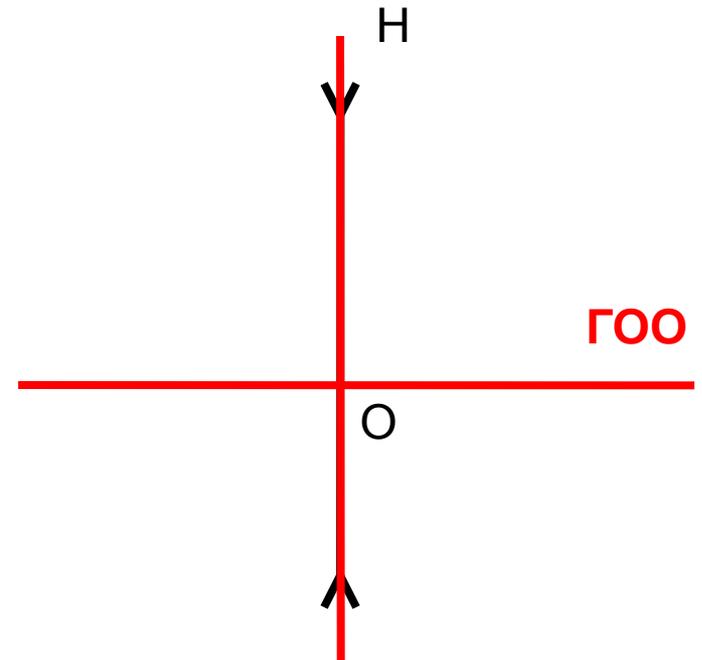
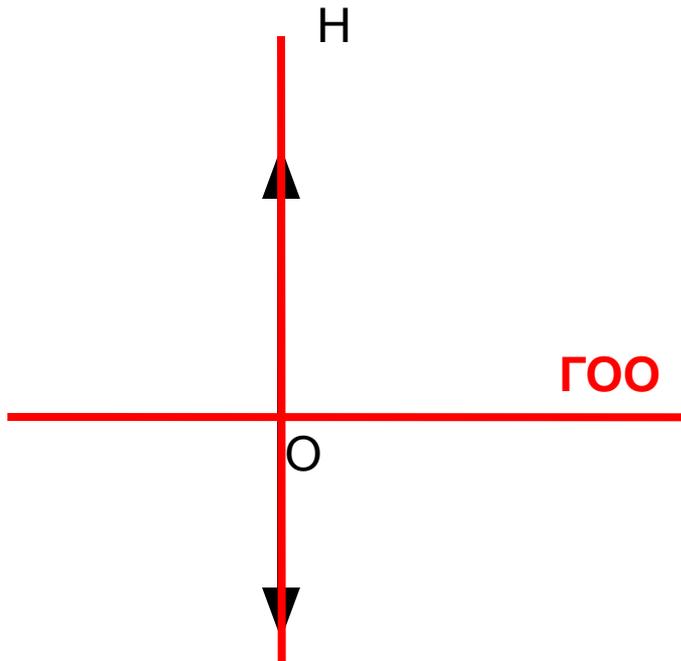
Геометрические характеристики линз

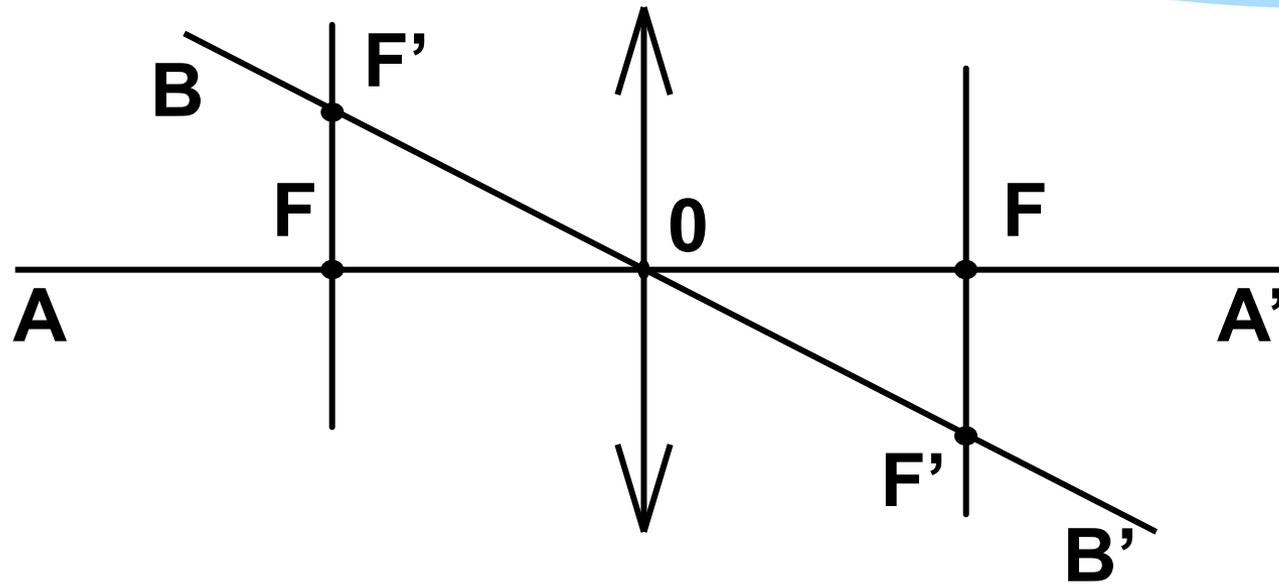


Точка О – оптический центр линзы – точка, лежащая на главной оптической оси, проходя через которую лучи не преломляются.

□ Главная оптическая ось (ГОО) – прямая, проходящая через центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу.

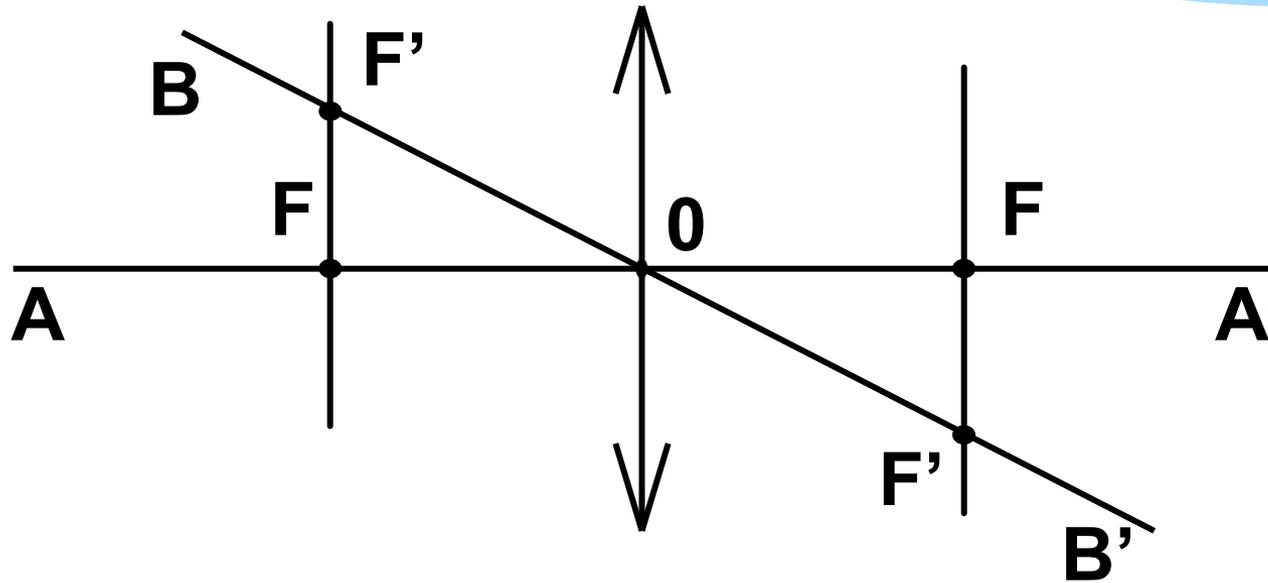
□ Главная плоскость линзы – плоскость, проходящая через центр линзы (т. О), перпендикулярно главной оптической оси.





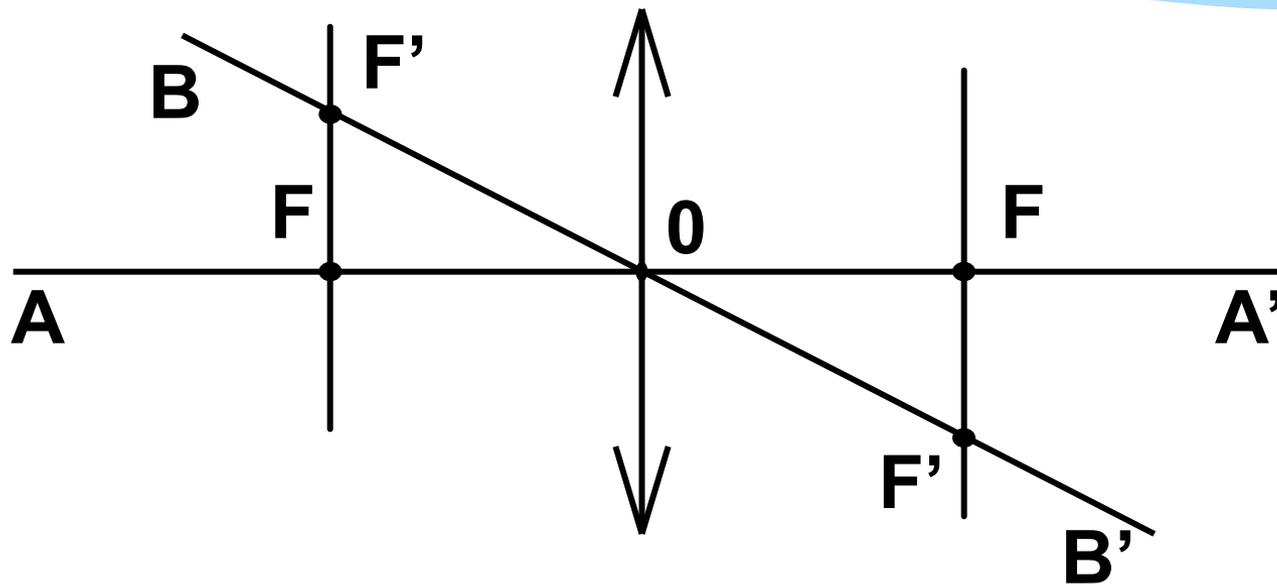
AOA' – главная оптическая ось (проходит через оптический центр линзы, перпендикулярно плоскости линзы).

Основные точки, оси и плоскости линзы



BOB' – побочная оптическая ось линзы –любая прямая, проходящая через оптический центр линзы, не перпендикулярно плоскости линзы.

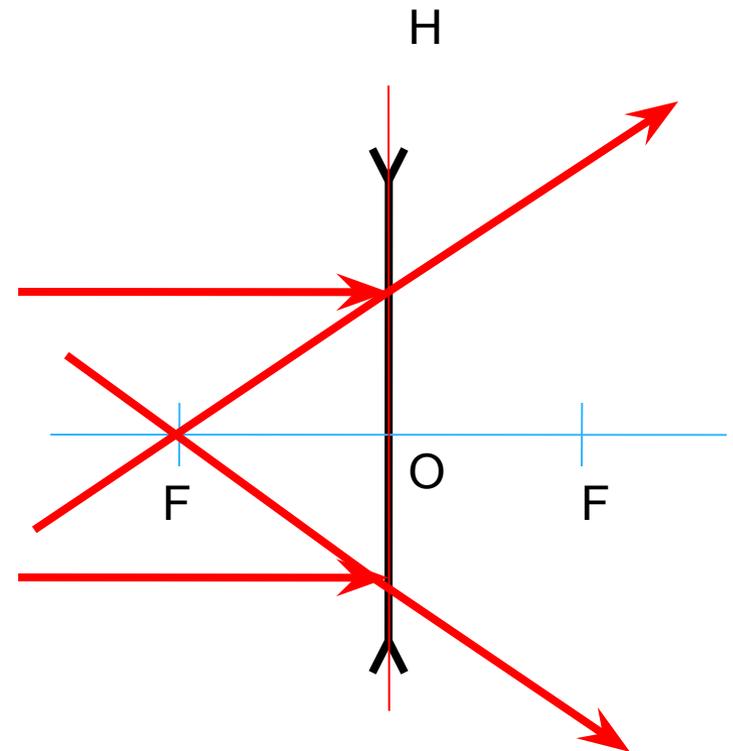
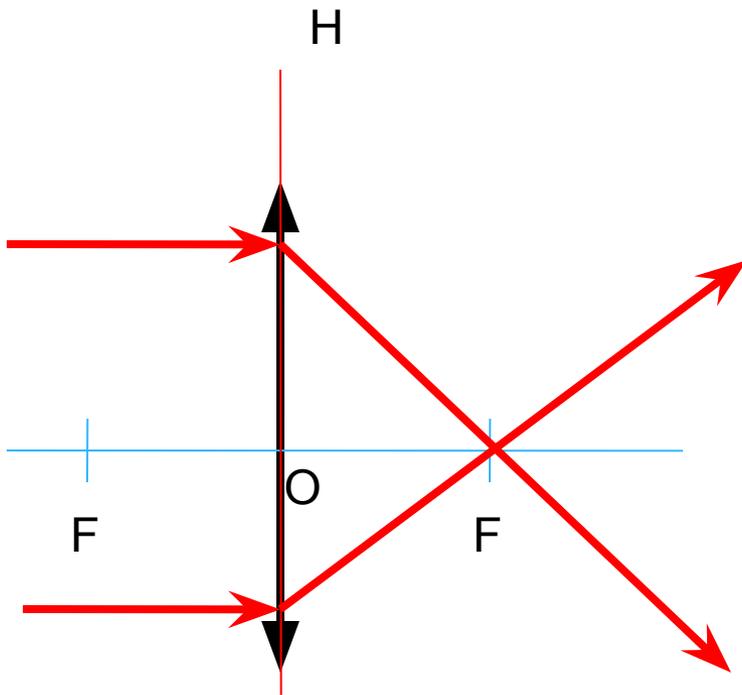
Основные точки, оси и плоскости линзы

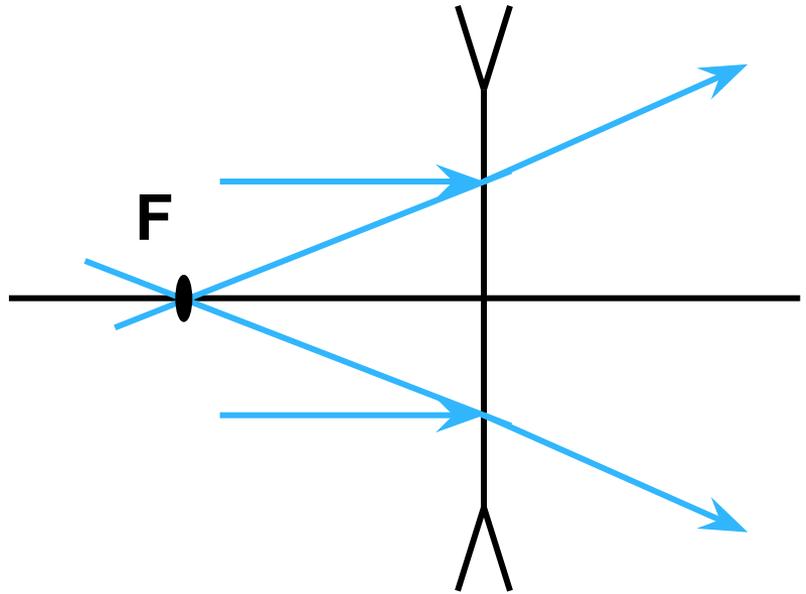
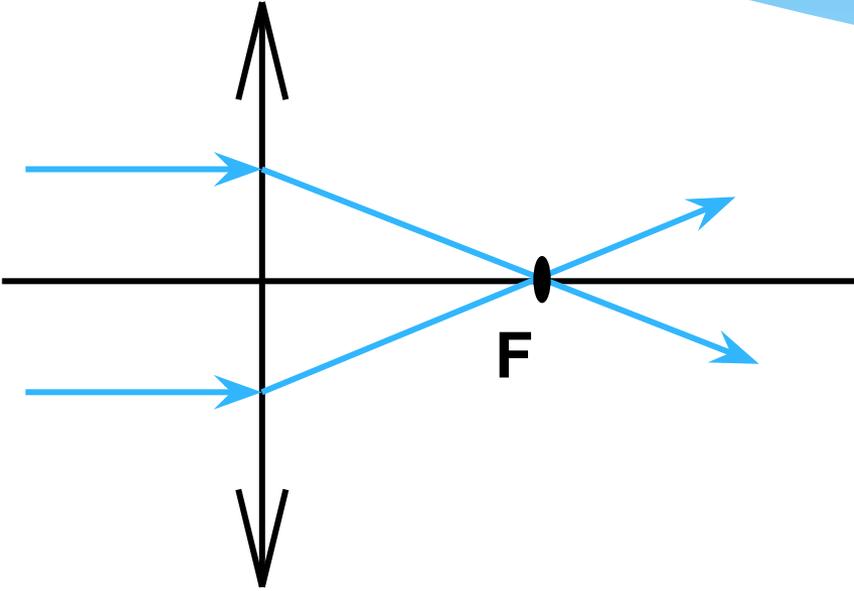


F, F – главные фокусы линзы (лежат на главной оптической оси; в них собираются лучи (или продолжения лучей), которые до прохождения линзы были параллельны главной оптической оси).

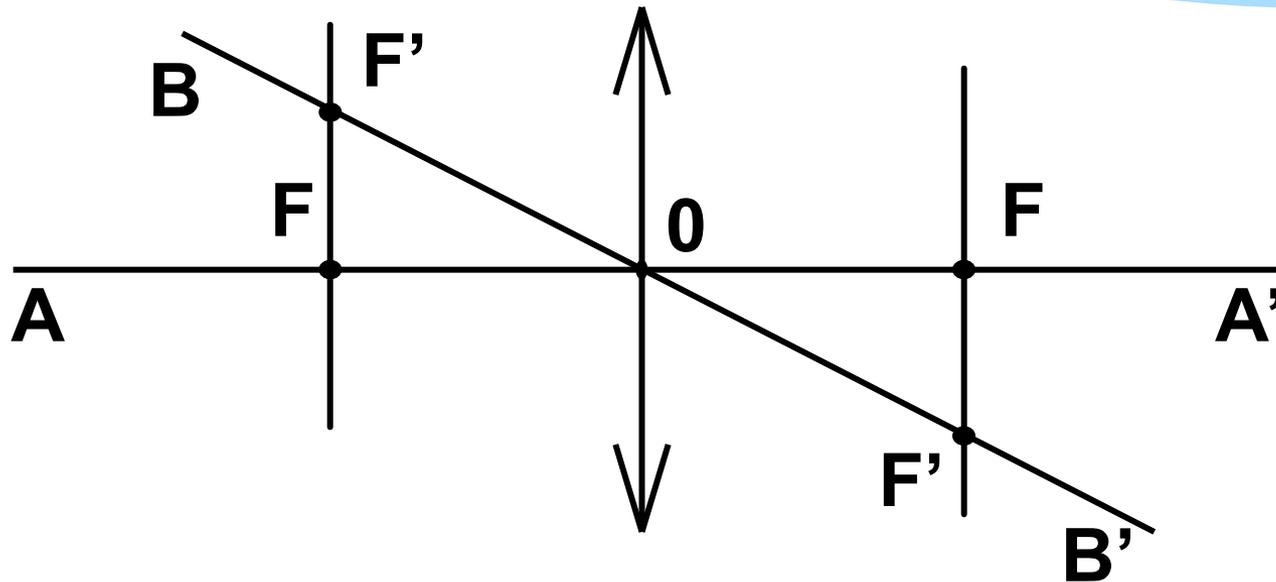
Фокус собирающей линзы – точка на главной оптической оси, в которой собираются лучи, падающие параллельно главной оптической оси, после преломления их в линзе.

Фокус рассеивающей линзы – точка на главной оптической оси, через которую проходят продолжения расходящегося пучка лучей, параллельных главной оптической оси.

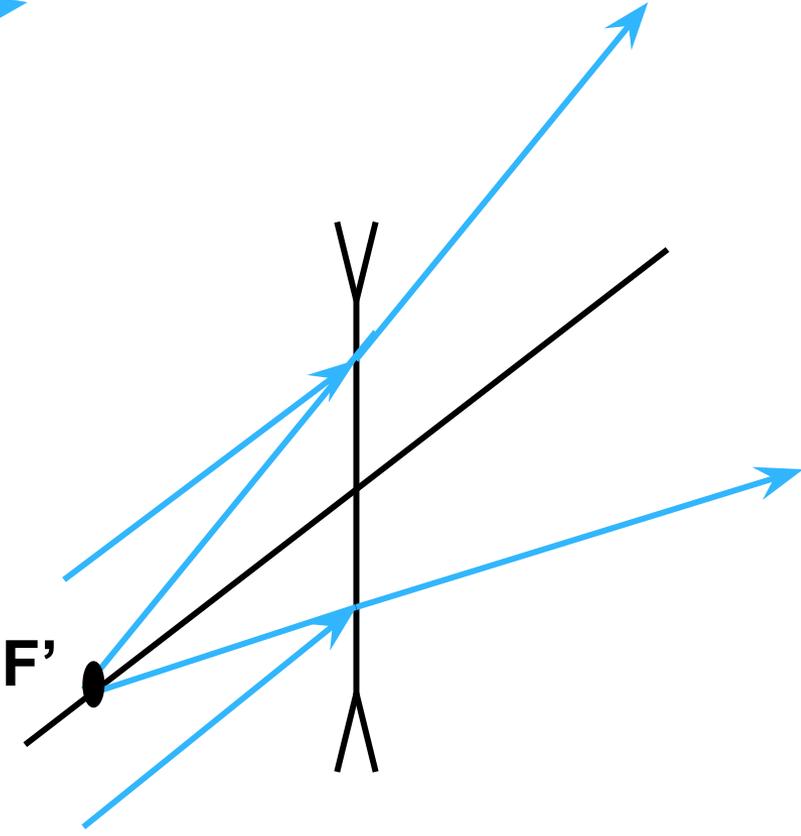
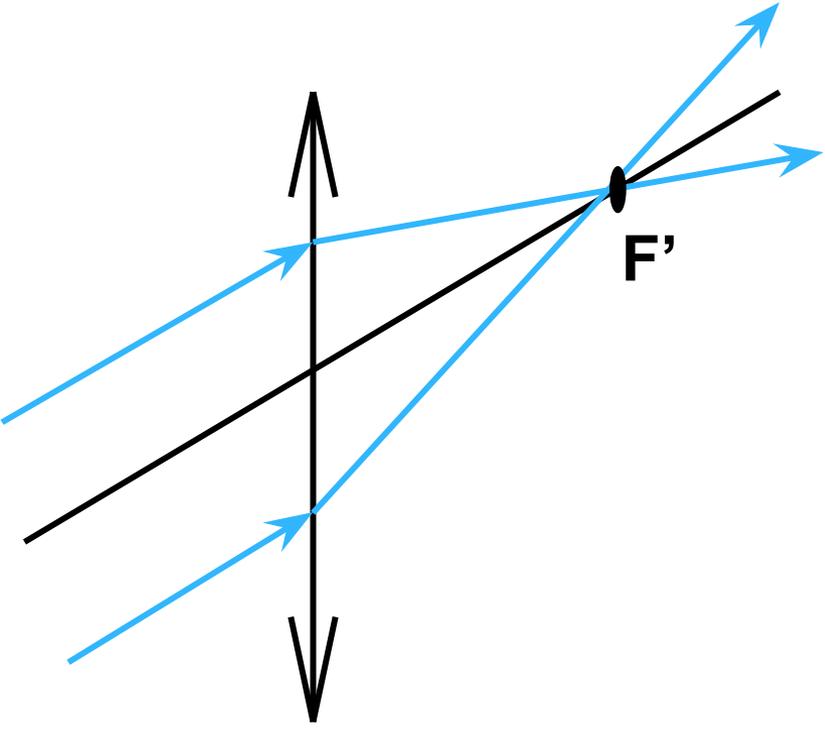




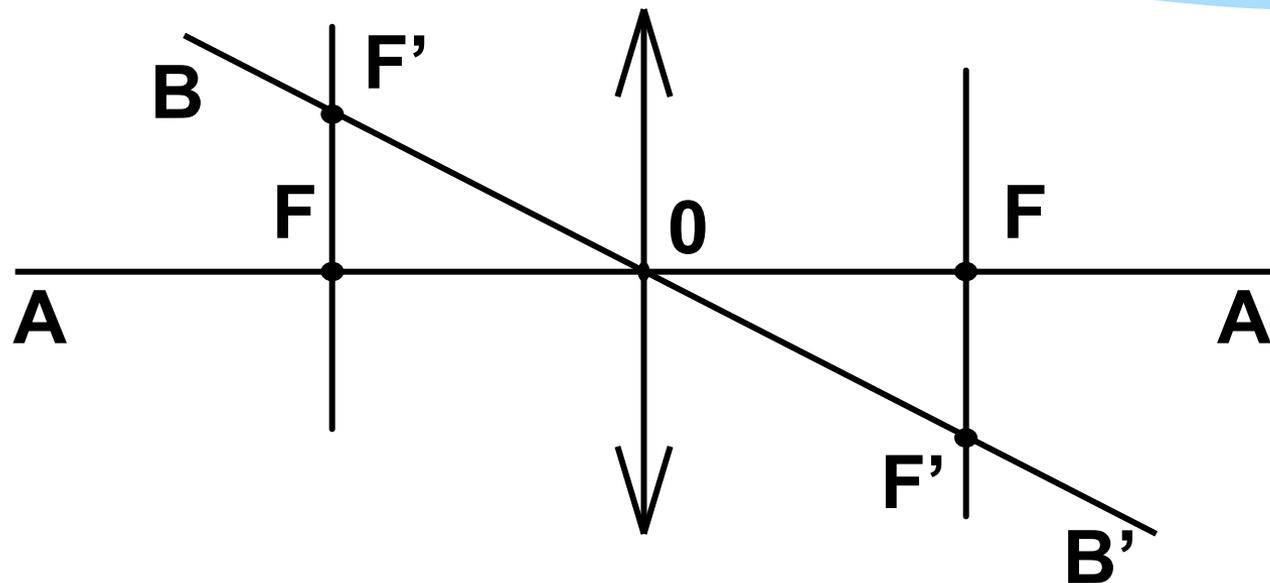
Основные точки, оси и плоскости линзы



F', F' – побочные фокусы линзы (лежат на побочной оптической оси; в них собираются лучи (или продолжения лучей), которые до прохождения линзы были параллельны побочной оптической оси).

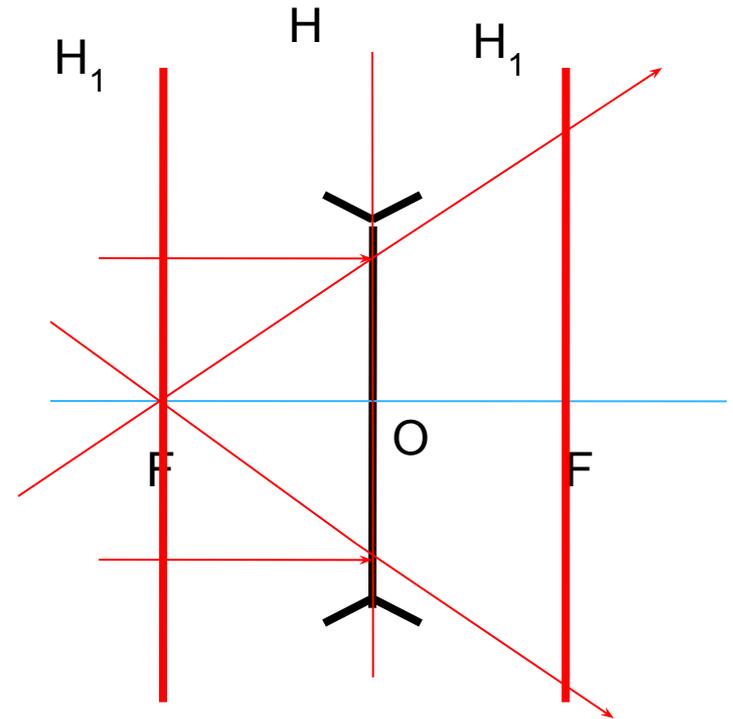
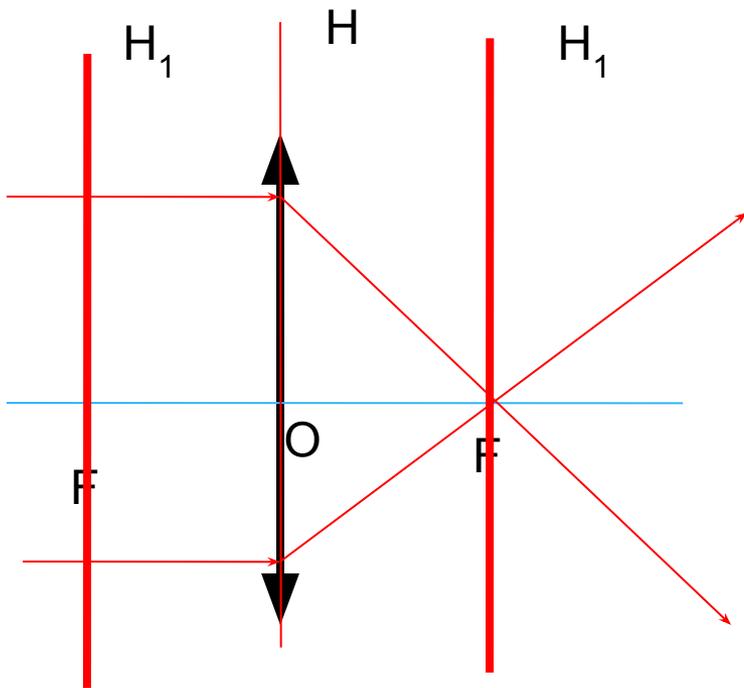


Основные точки, оси и плоскости линзы

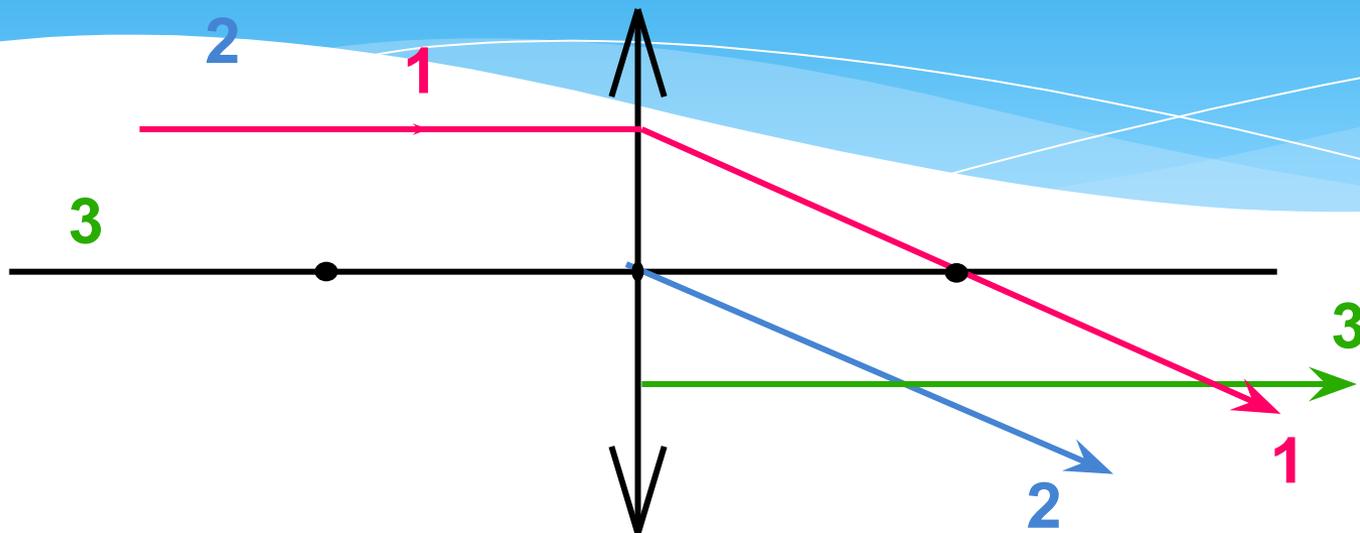


$F'F$ - фокальная плоскость (на ней лежат все фокусы линзы).

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



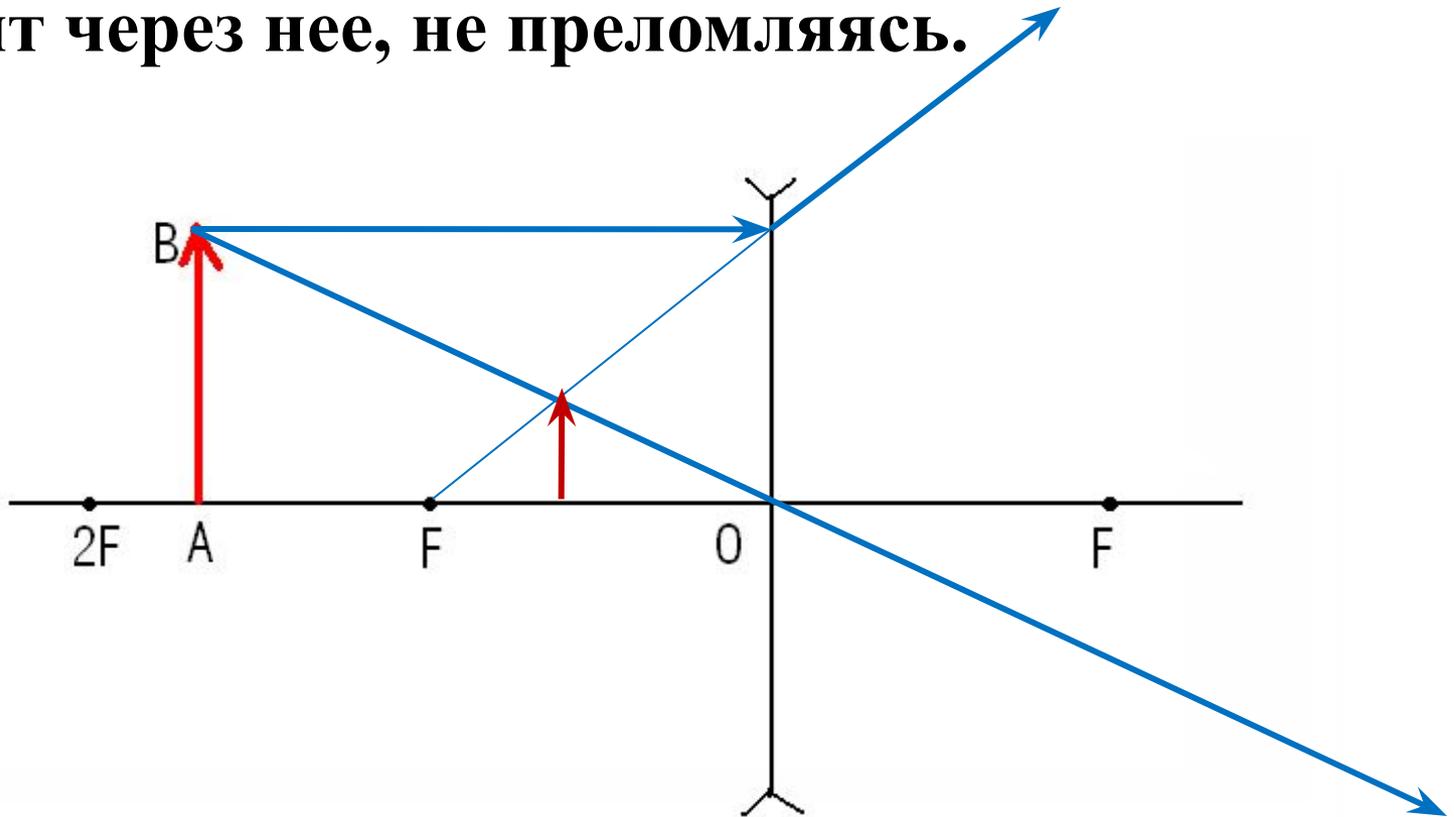
Три «замечательных» луча линзы

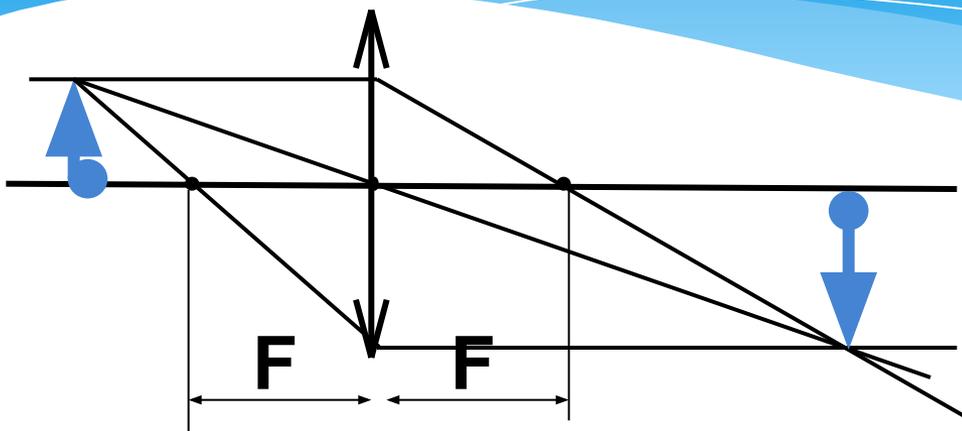


1. Луч, параллельный ГОО, преломляясь в линзе, проходит через ее задний фокус.
2. Луч, идущий через оптический центр линзы, проходит через нее, не преломляясь.
3. Луч, идущий через фокус линзы, преломляясь в линзе, идёт параллельно главной оптической оси.

Основные лучи для рассеивающей линзы

- Луч, параллельный ГОО, преломляясь в линзе, выходит как бы из мнимого (переднего)фокуса.
- Луч, идущий через оптический центр линзы, проходит через нее, не преломляясь.





F – фокусное расстояние линзы – расстояние от оптического центра линзы до его фокуса.

$$[F] = \text{м}$$

Оптическая сила линзы D – величина, обратная фокусному расстоянию линзы:

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

$[D] = \text{дптр}$ (диоптрия) $D > 0$ - линза собирающая

$D < 0$ - линза рассеивающая

$$1 \text{ дптр} = \frac{1}{1\text{м}}$$

Линзы

Формула тонкой линзы:

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

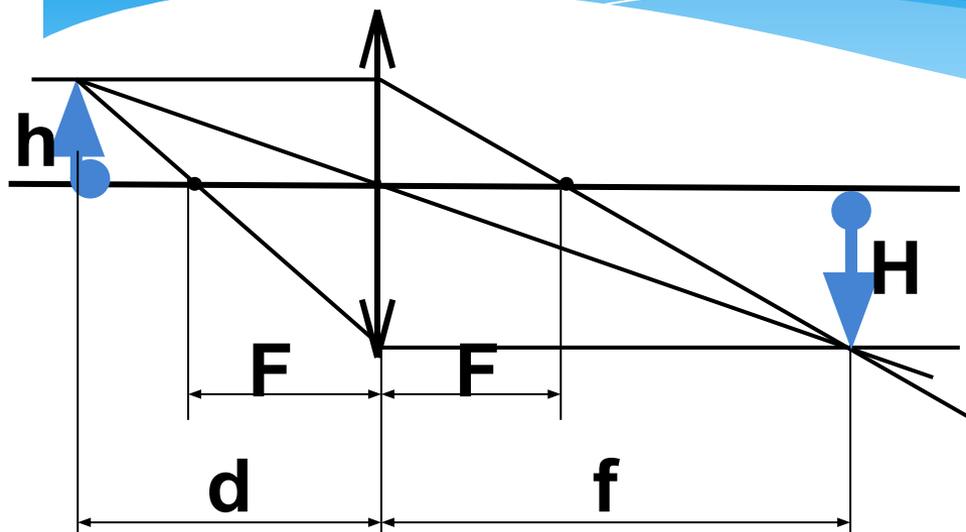
$$\pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{F}$$

$+\frac{1}{f}$ - действительное изображение

$-\frac{1}{f}$ - мнимое изображение

$+\frac{1}{F}$ - линза собирающая

$-\frac{1}{F}$ - линза рассеивающая



Увеличение линзы:

$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$$

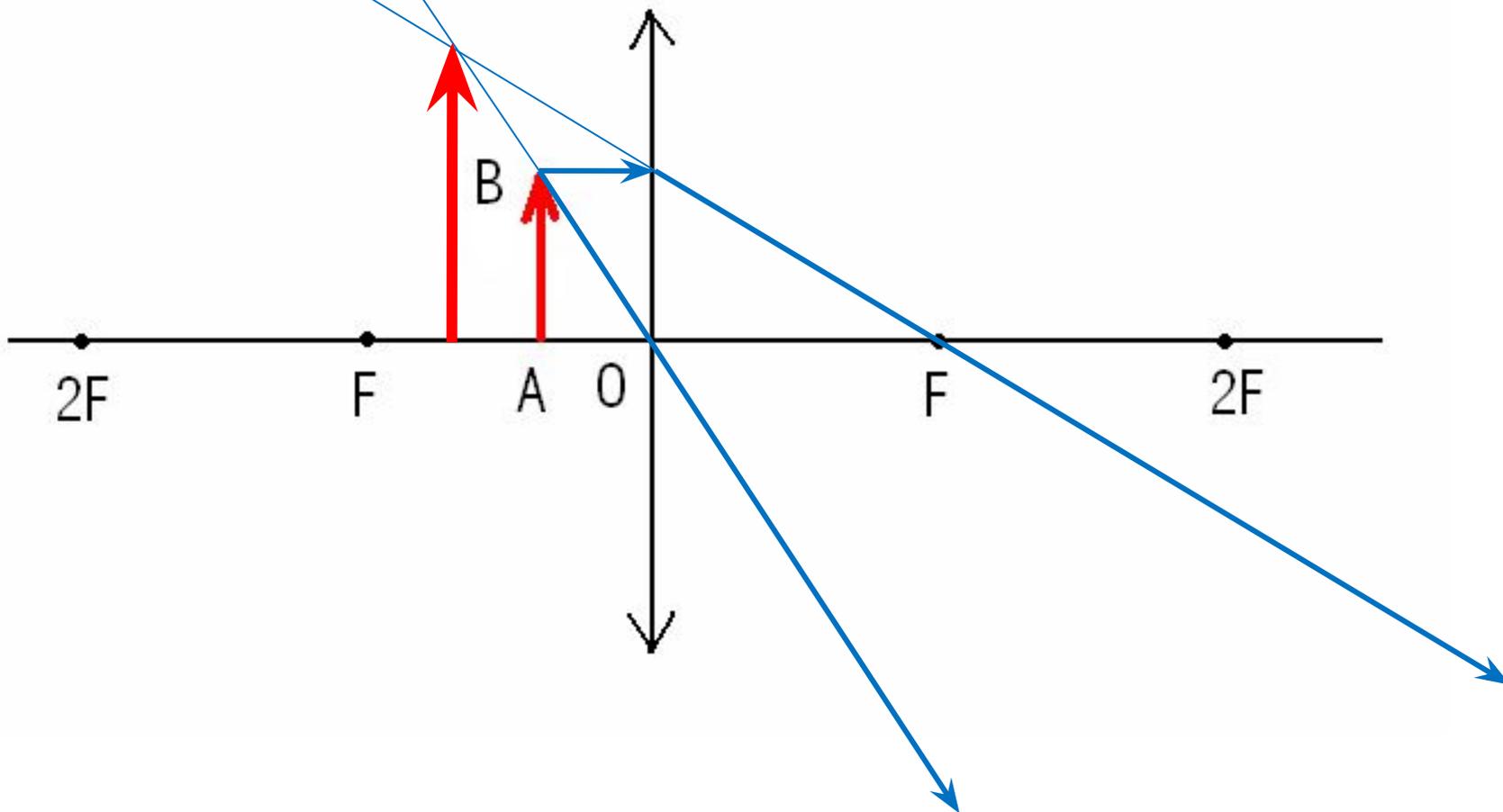
Построение изображений предметов при помощи линз

1. Собирающая линза

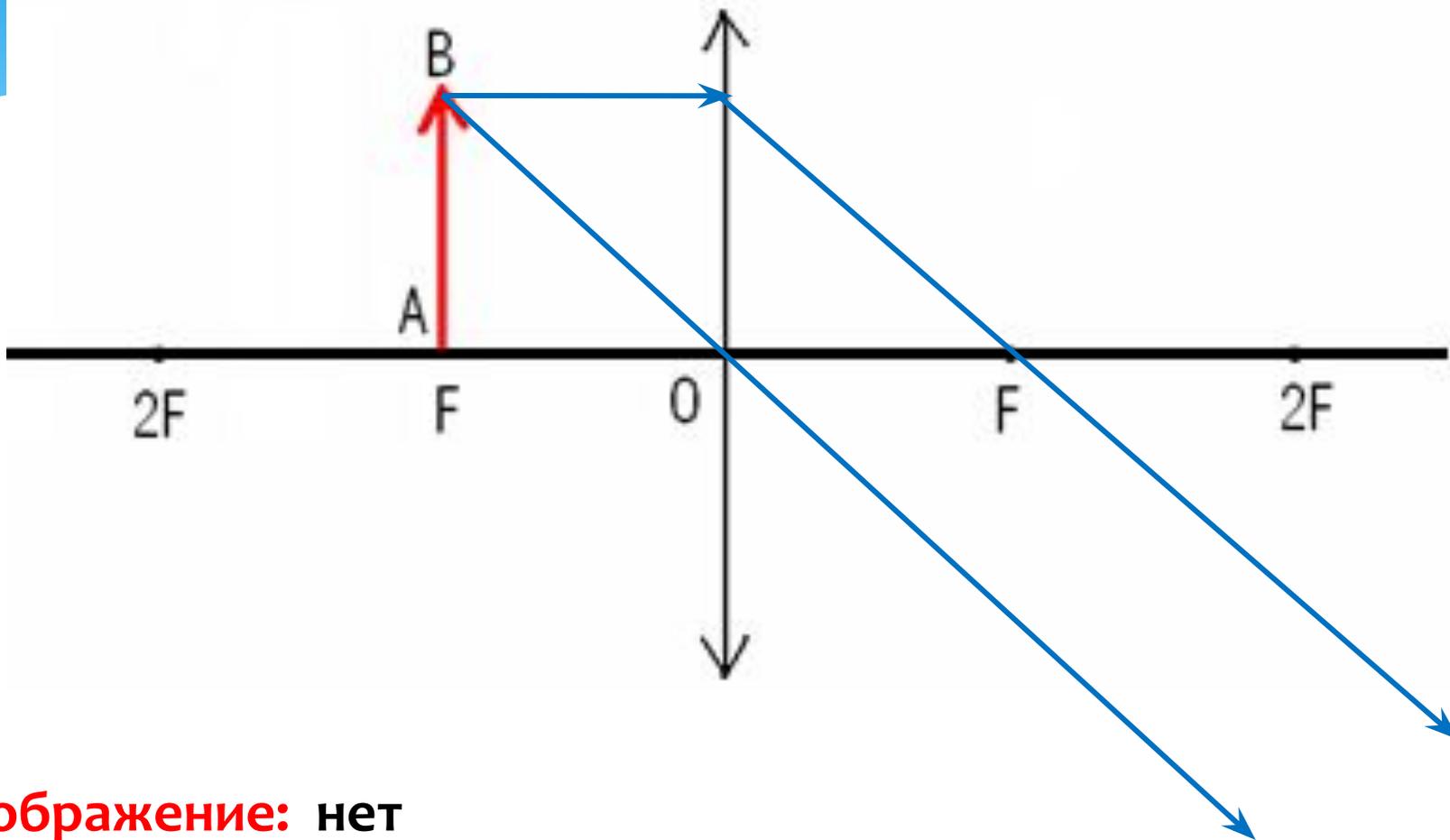
2. Рассеивающая линза

Положение предмета (d)	Действительное или мнимое	Увеличение	Прямое или обратное
<u>$d > 2F$</u>			
$d = 2F$			
$2F < d < F$			
$d = F$			
$d < F$			

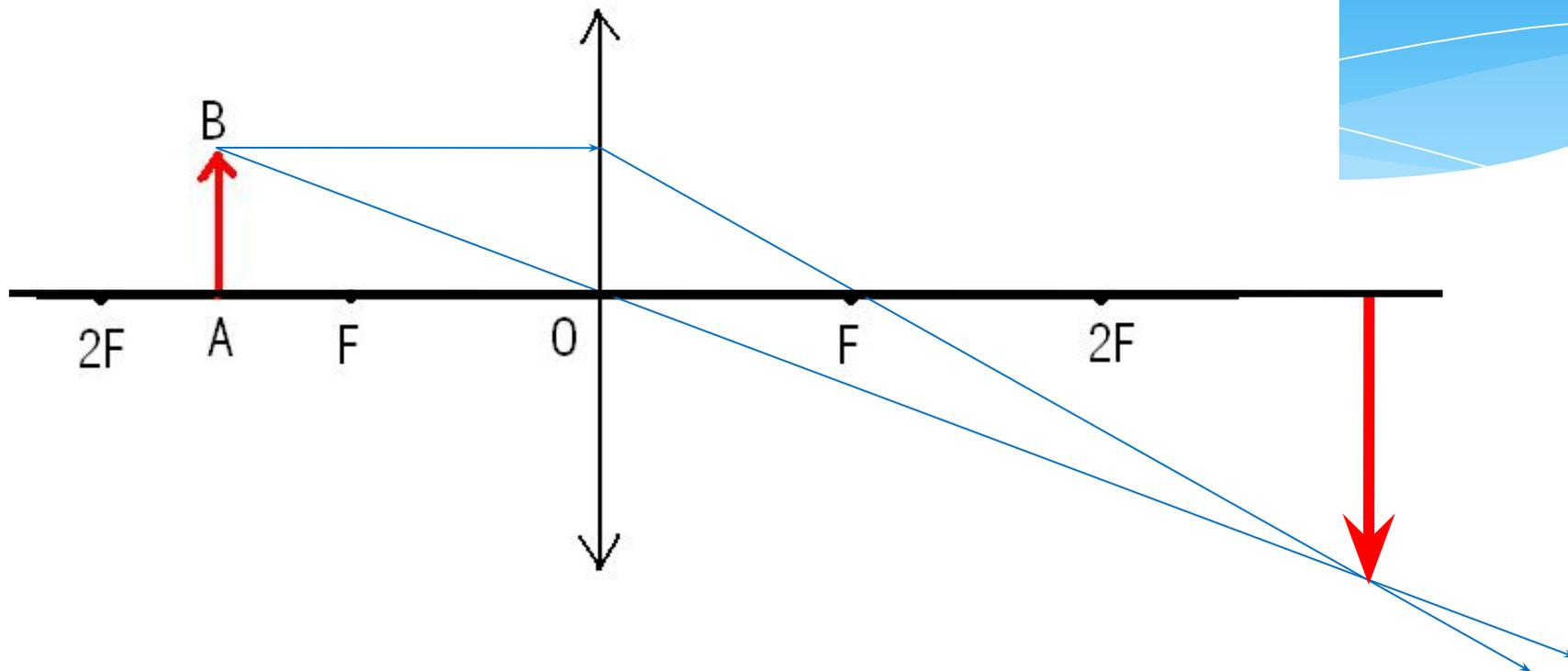
Положение предмета (d)	Действительное или мнимое	Увеличение	Прямое или обратное
<u>$d > 2F$</u>	действительное	уменьшенное	обратное
<u>$d = 2F$</u>	действительное	того же самого размера	обратное
<u>$2F < d < F$</u>	действительное	увеличенное	обратное
<u>$d = F$</u>	изображения нет		
<u>$d < F$</u>	мнимое	увеличенное	прямое



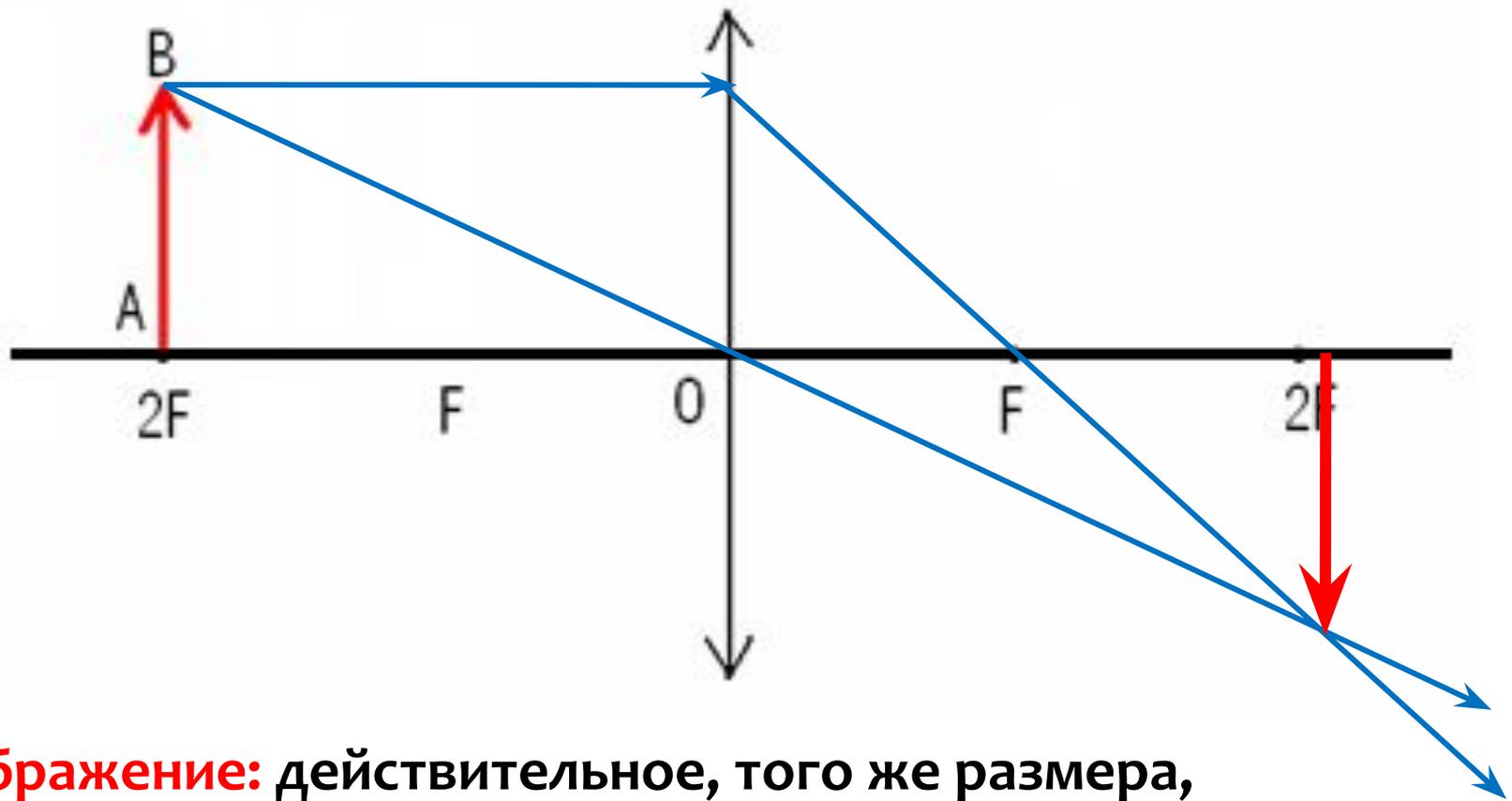
Изображение: мнимое, увеличенное, прямое



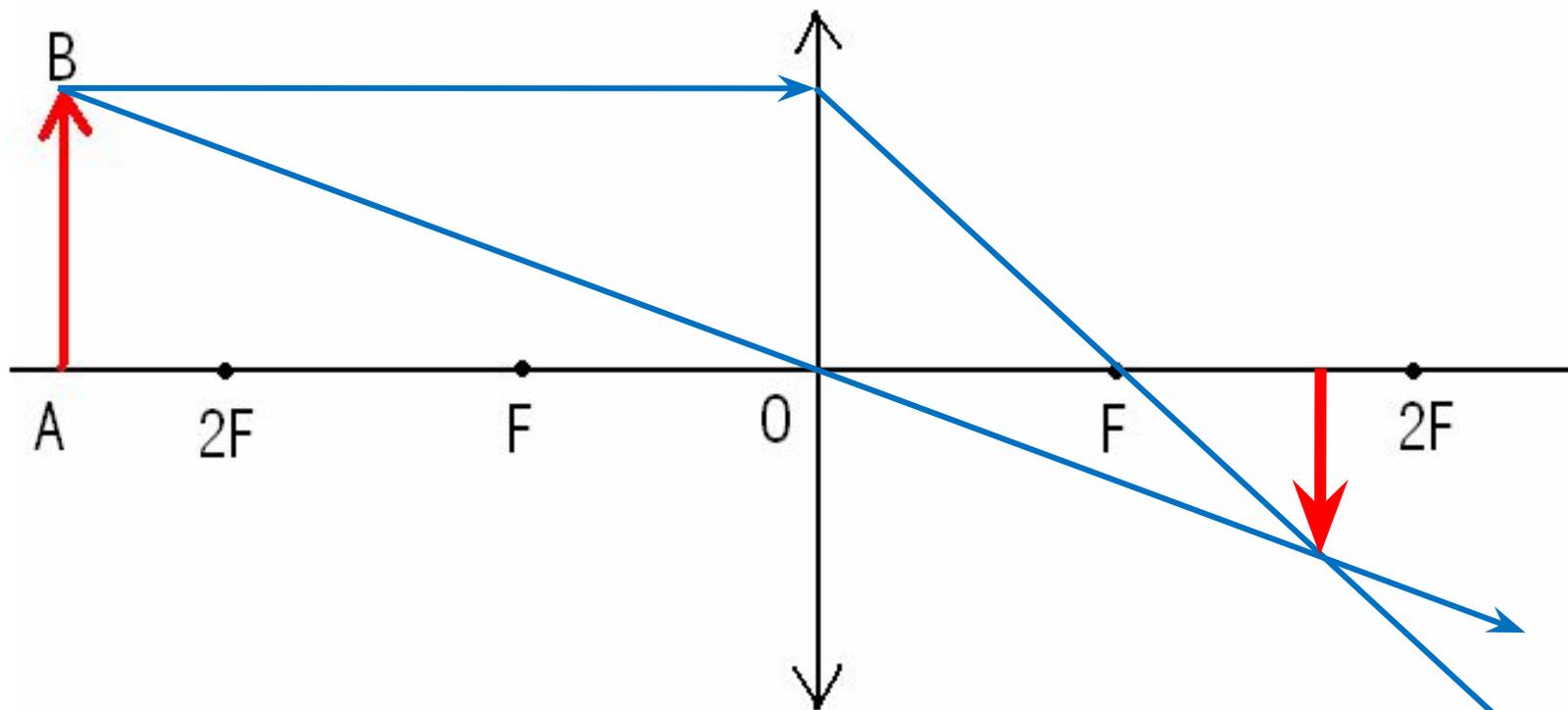
Изображение: нет



Изображение: действительное, увеличенное, перевернутое

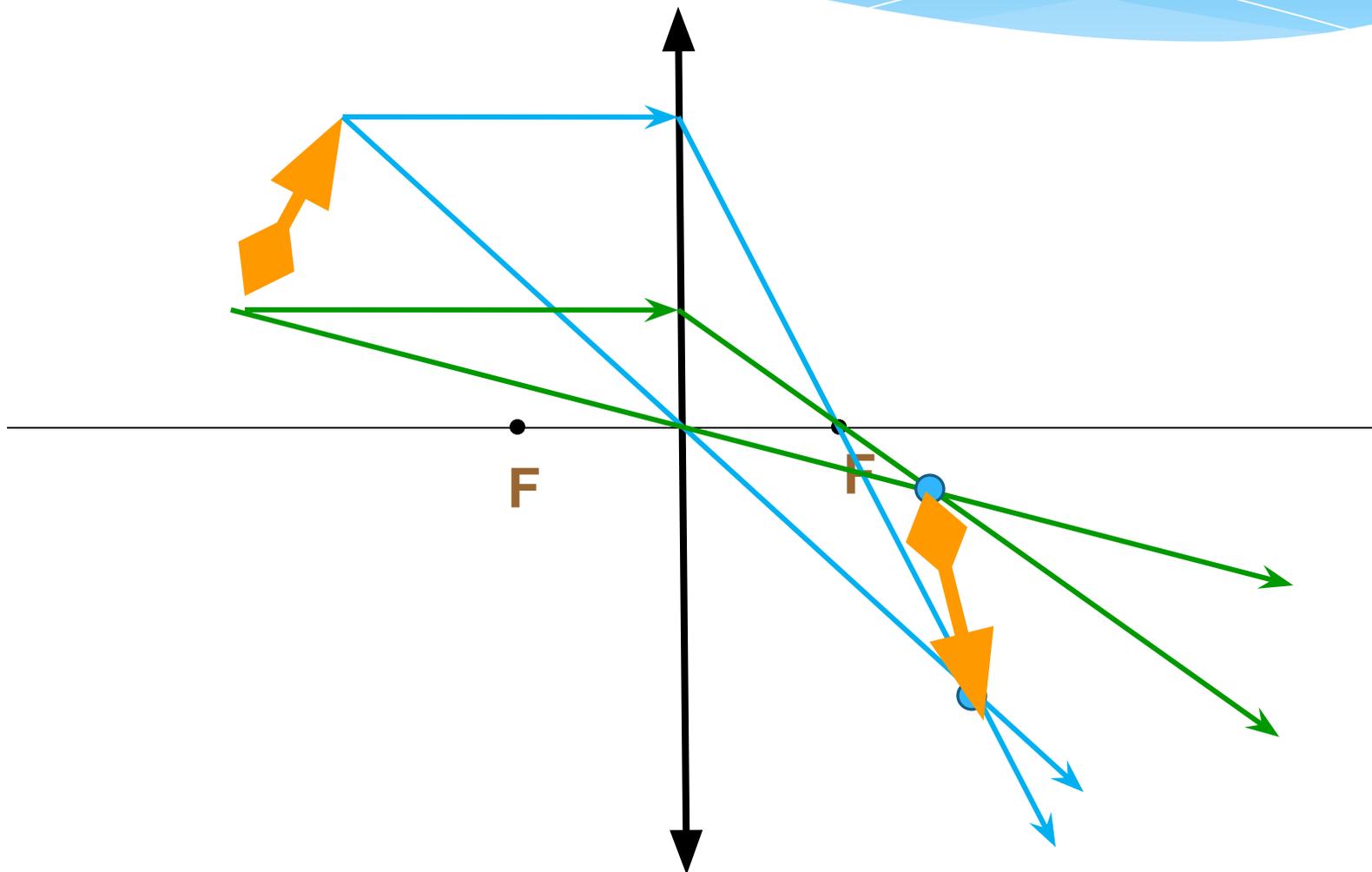


Изображение: действительное, того же размера, перевернутое

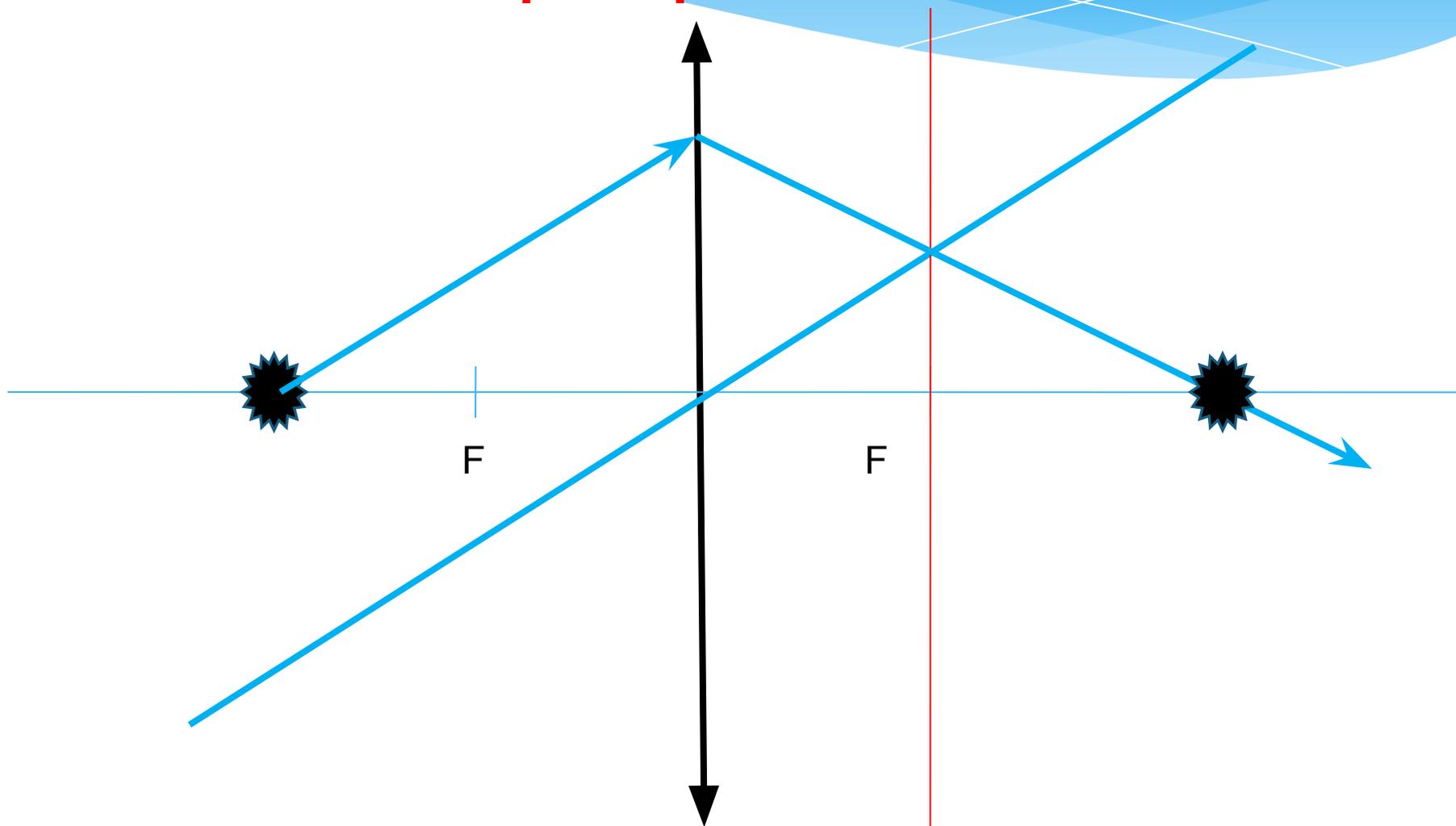


Изображение: действительное, уменьшенное, перевернутое

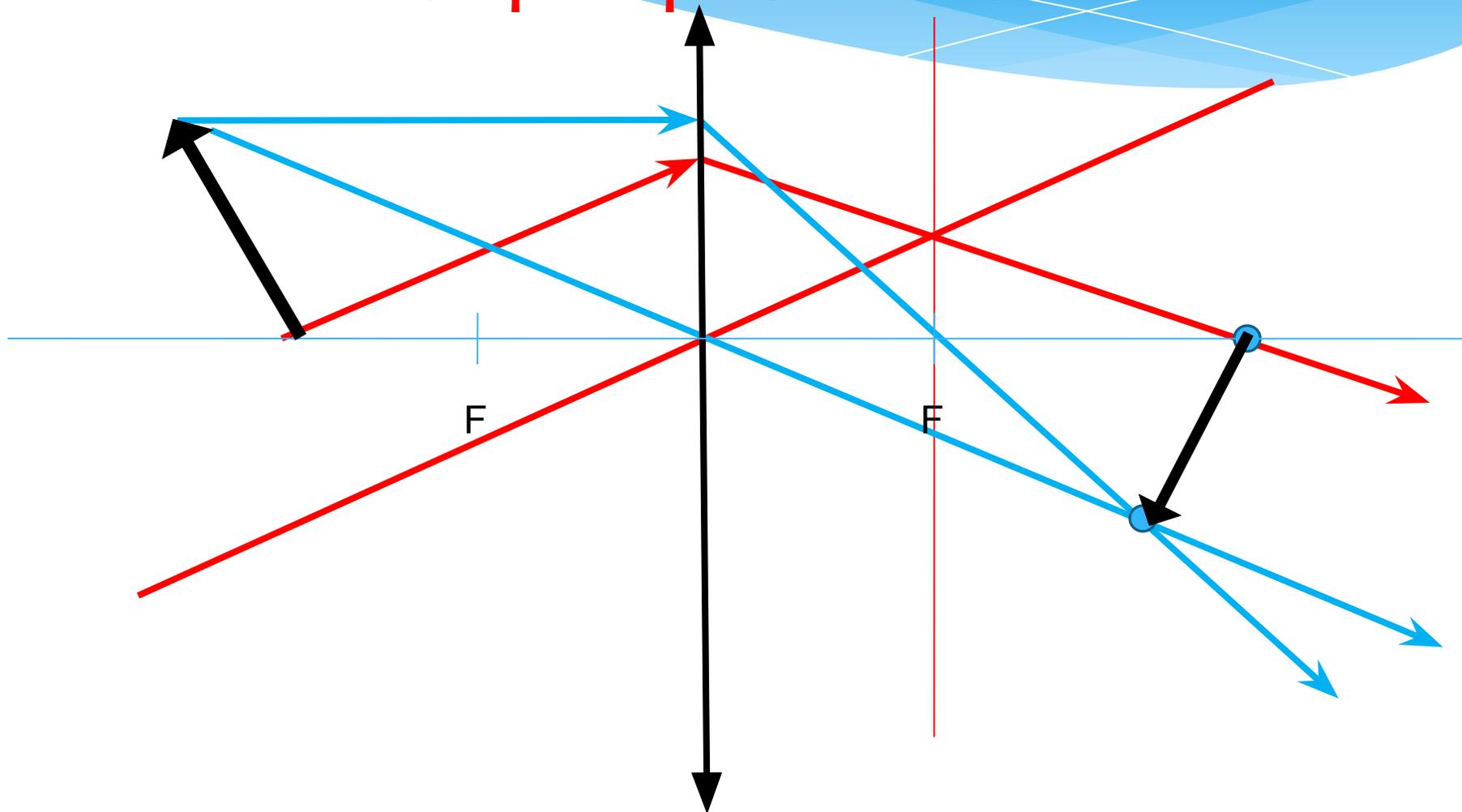
Задание 1: построить изображение предмета и охарактеризовать его



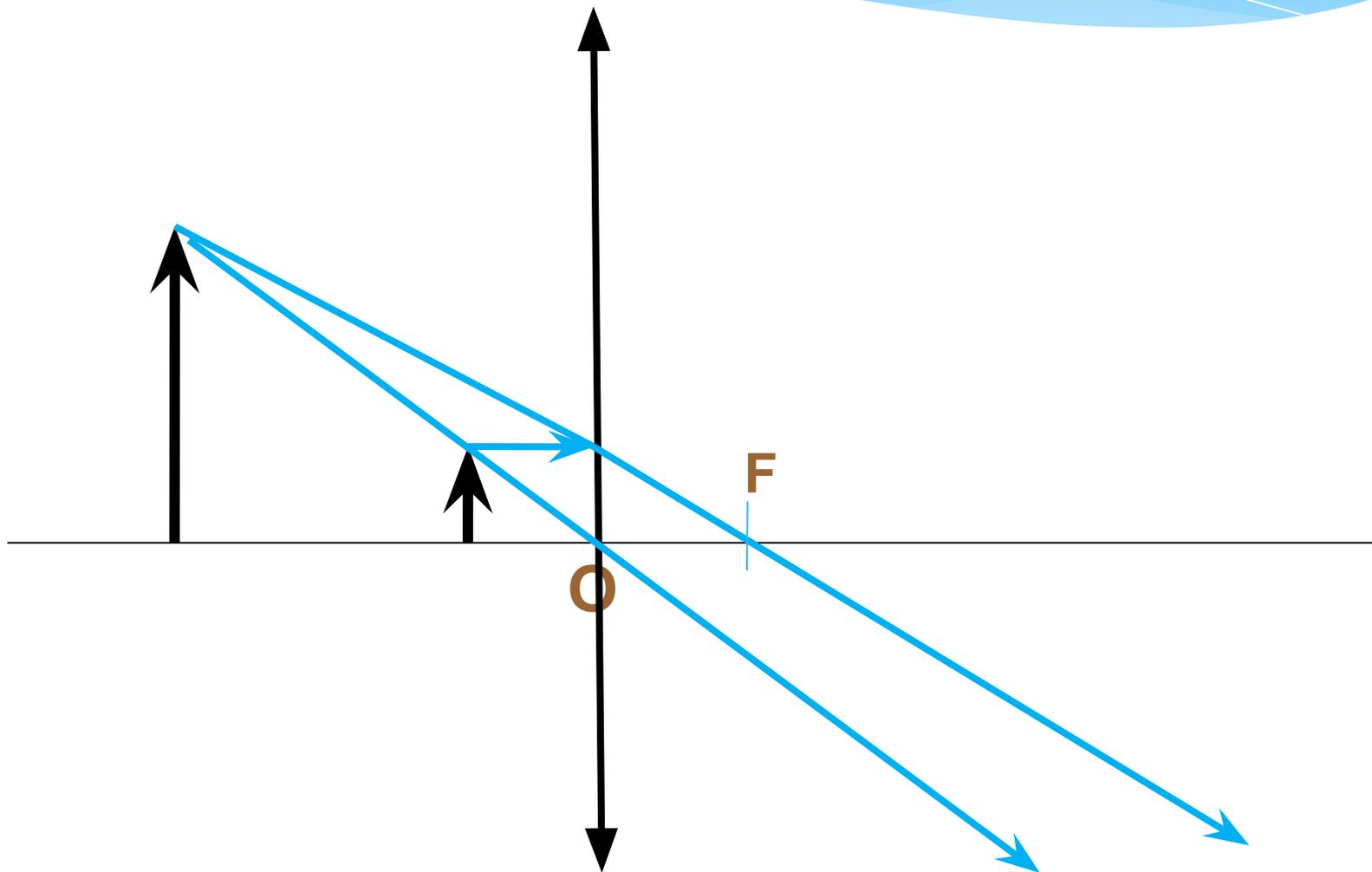
Задание 2: построить изображение предмета и охарактеризовать его



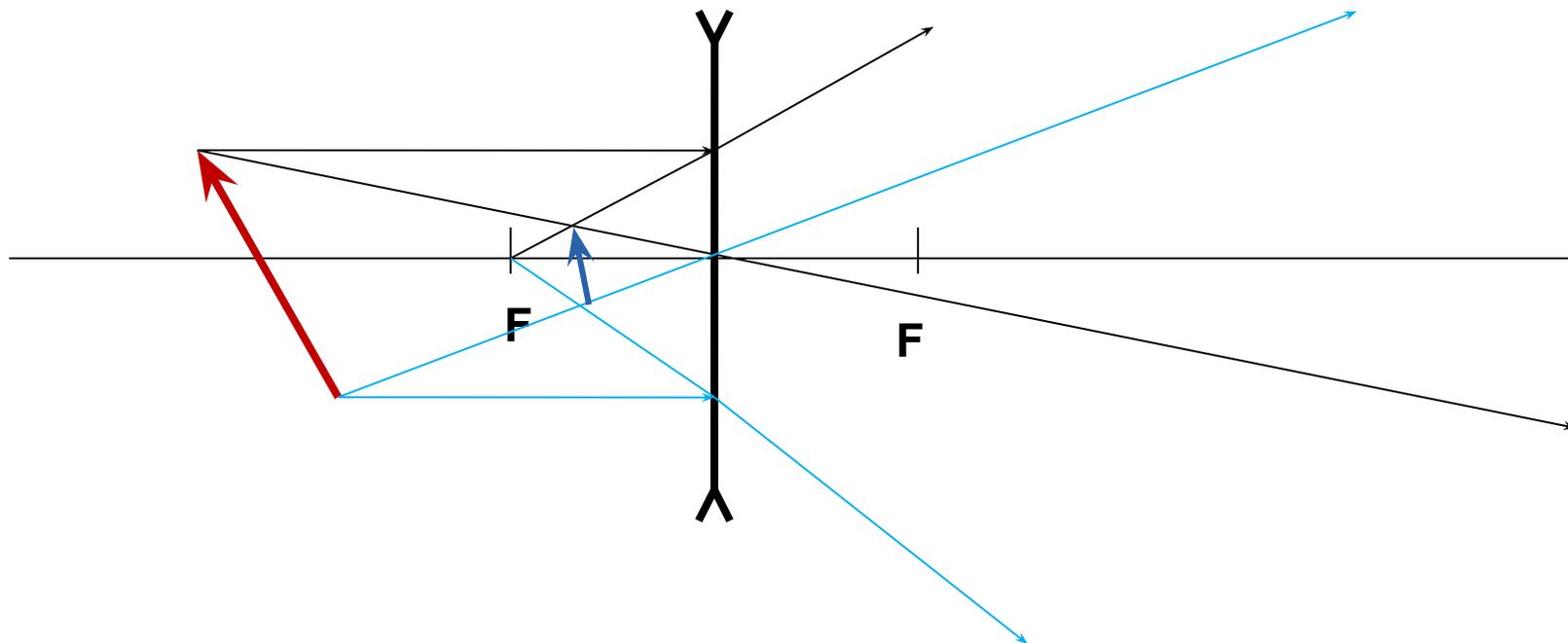
Задание 3: построить изображение предмета и охарактеризовать его



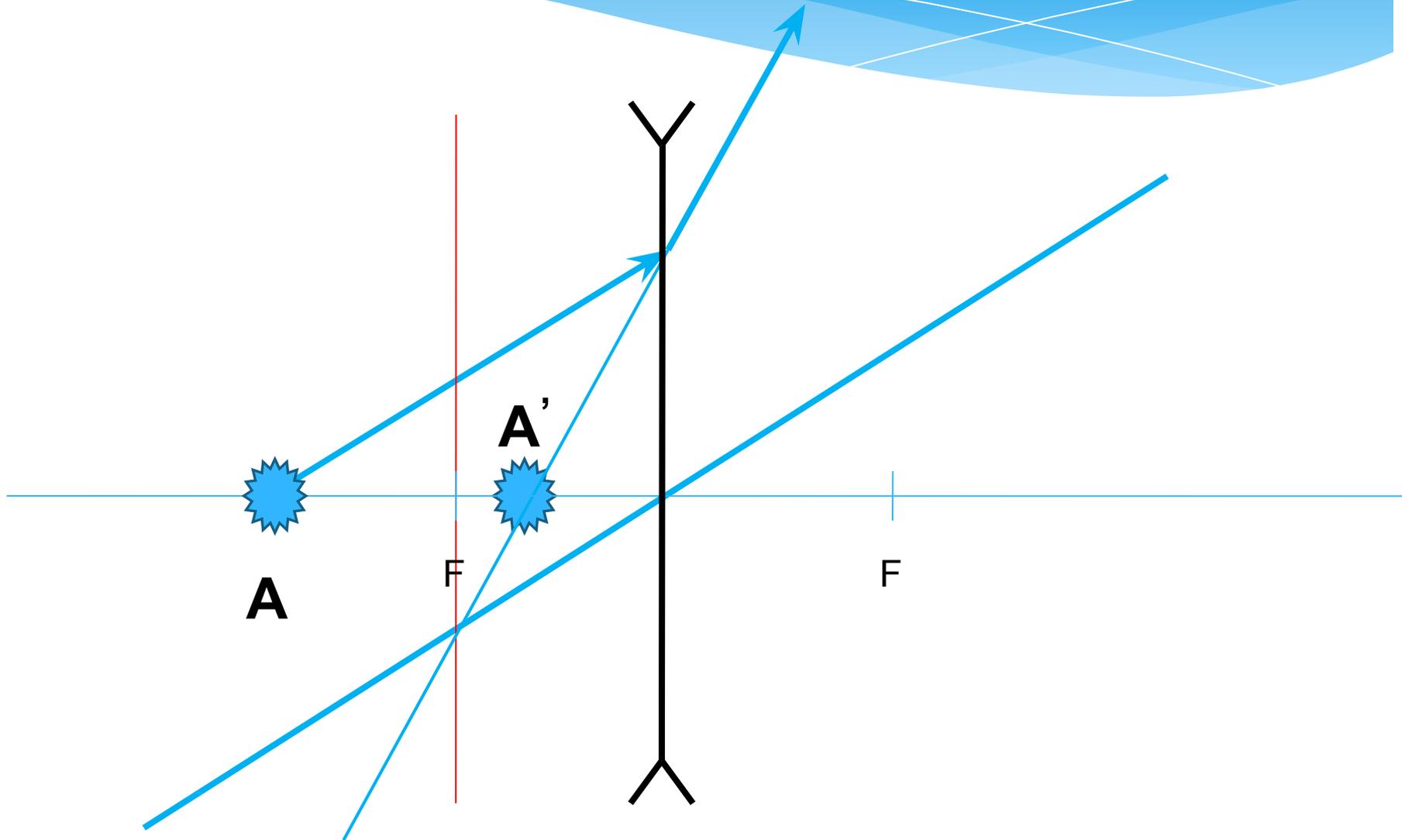
Задание 4: найдите построением оптический центр и фокус собирающей линзы



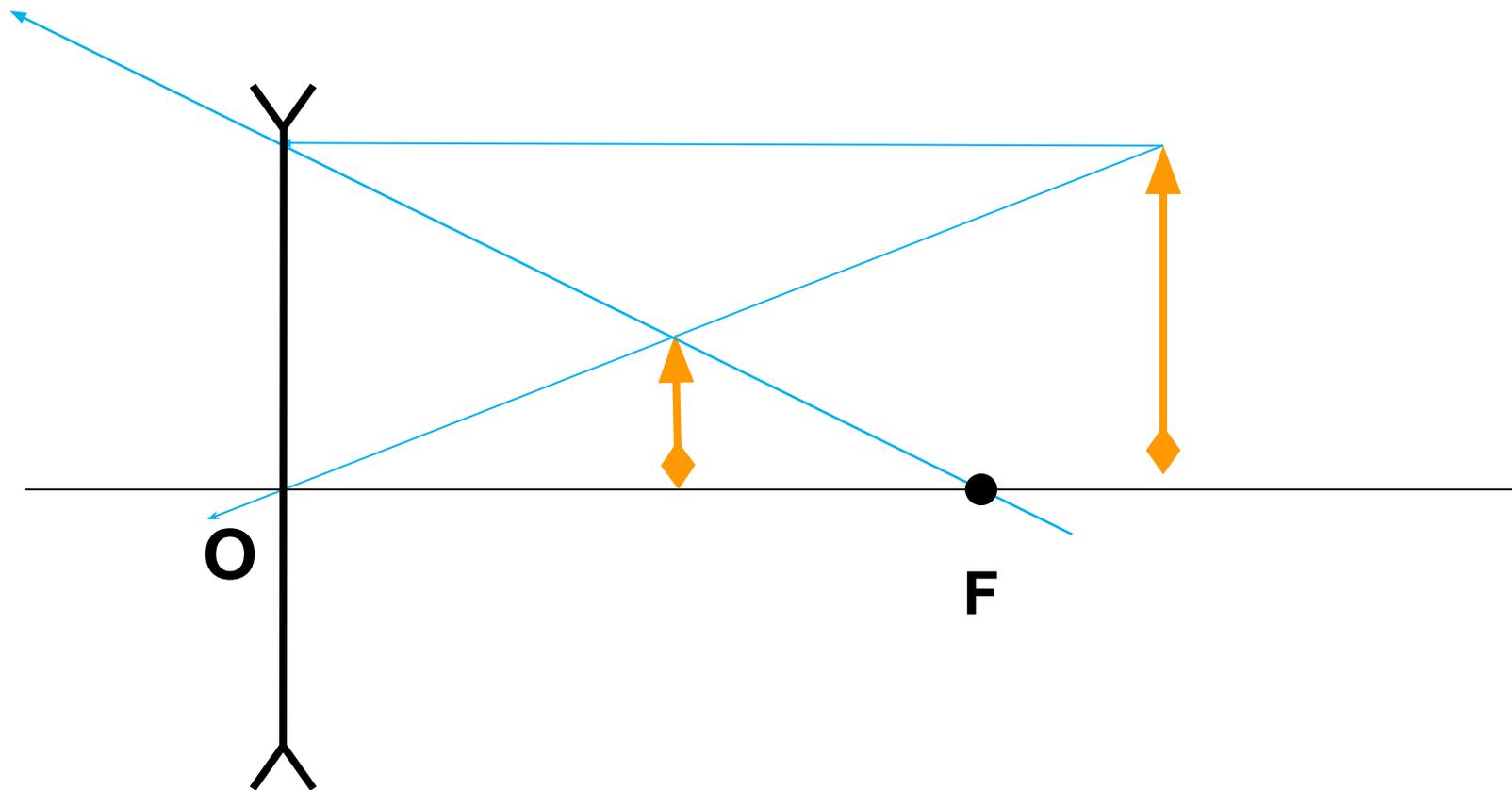
Задание 1: построить изображение предмета и охарактеризовать его



Задание 2: постройте изображение предмета



Задание 3: найти построением оптический центр и главный фокус рассеивающей линзы



1. Предмет находится на расстоянии 40 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см. Определите местонахождение изображения. Полностью охарактеризуйте изображение.

*

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

1. С помощью собирающей линзы на экране получено уменьшенное действительное изображение предмета. Размер предмета 6 см, размер изображения 4 см. Оставляя экран и предмет неподвижными, линзу перемещают в сторону предмета до тех пор, пока не получают второе чёткое изображение предмета. Определите его величину.
2. Ученик, сняв очки, читает книгу, держа на расстоянии 16 см. Какой оптической силы очки носит ученик?
3. У дальновзоркого человека расстояние наилучшего зрения 100 см. Какую оптическую силу должны иметь контактные линзы, чтобы он мог читать на расстоянии 25 см.
4. Водолазу, находящемуся под водой, кажется, что пролетающий над головой самолёт, находится на высоте, равной 900 м. Определите реальную высоту, на которой летит самолёт. Показатель преломления воды $\frac{4}{3}$.