



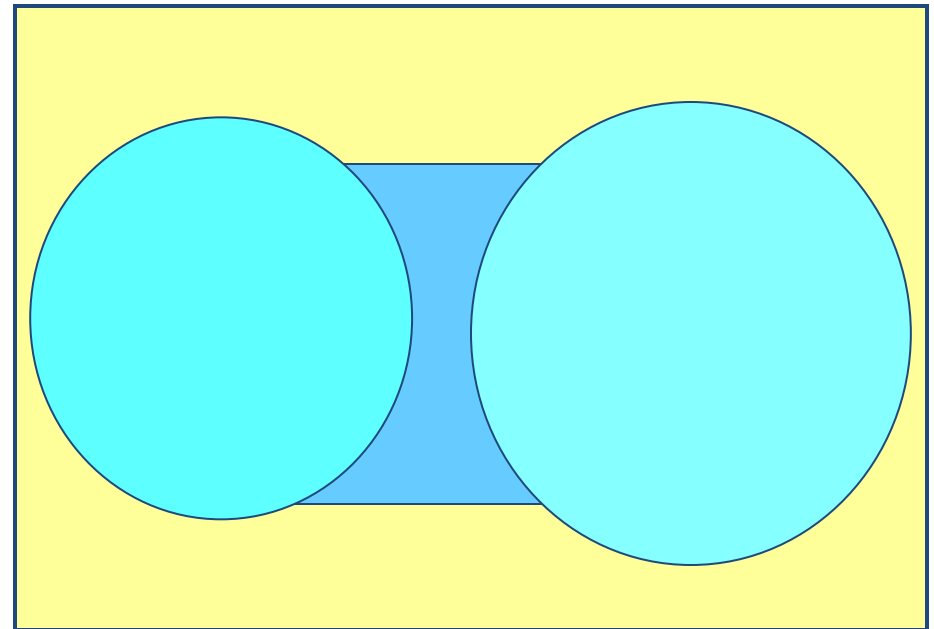
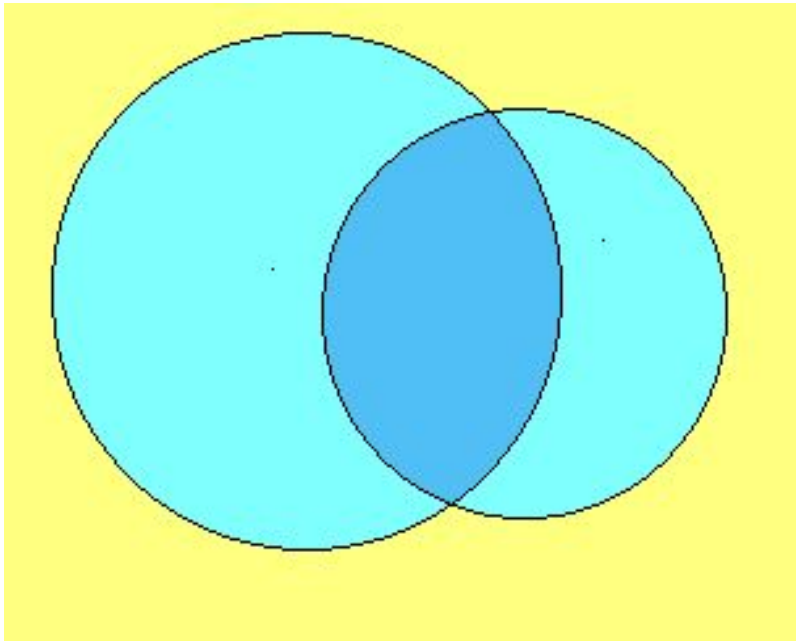
Урок № 5

Линзы. Оптическая сила ЛИНЗЫ





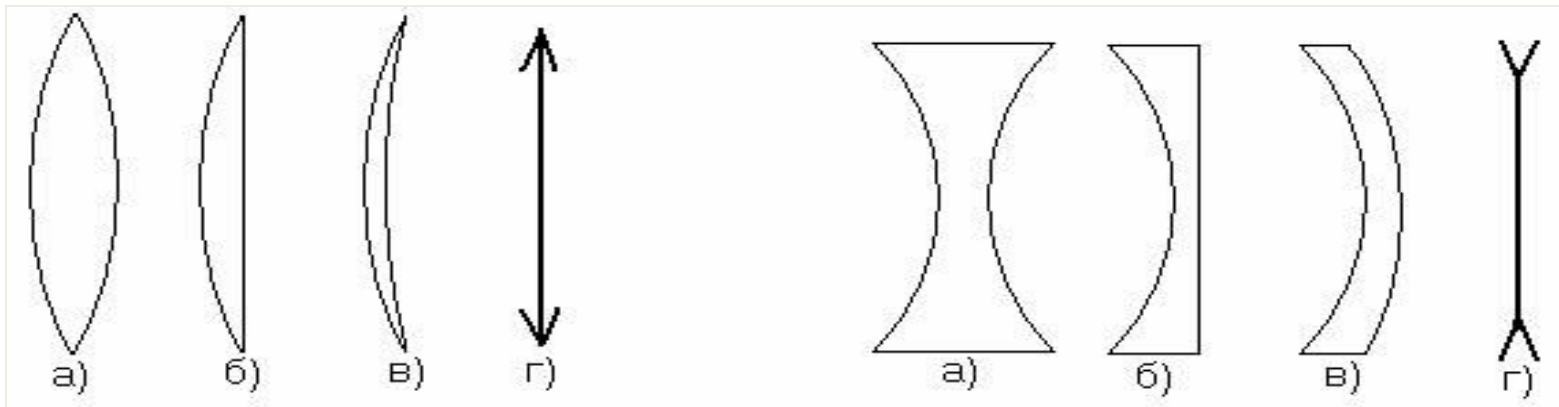
Линзы



- Линза – прозрачное тело, ограниченное с двух сторон сферическими поверхностями



Виды линз



- **Собирающие:**

- а) двояковыпуклая
- б) плосковыпуклая
- в) вогнутовыпуклая
- г) на рисунке

- **Рассеивающие:**

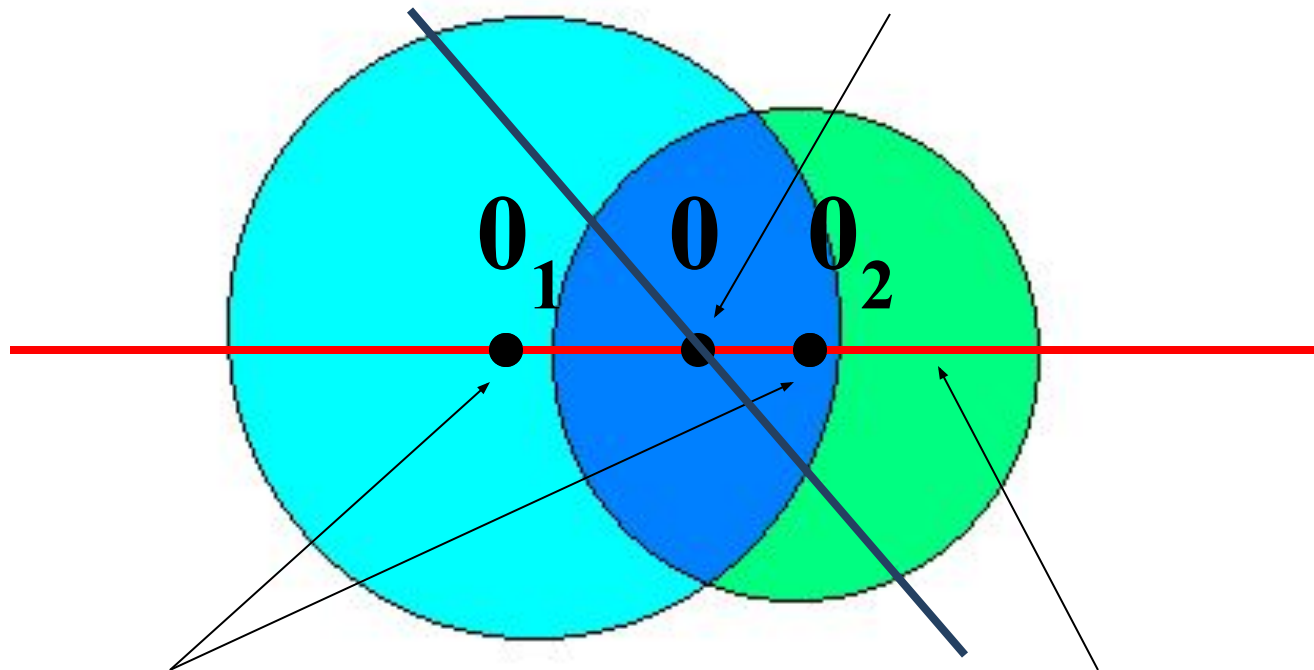
- а) двояковогнутая
- б) плосковогнутая
- в) выпукловогнутая
- г) на рисунке



Характеристики линз

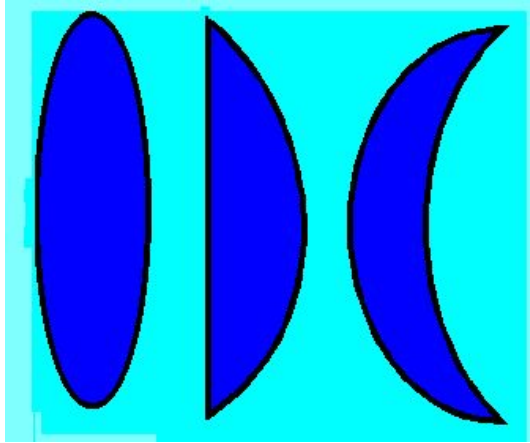
побочная
оптическая
ось линзы

оптический
центр линзы

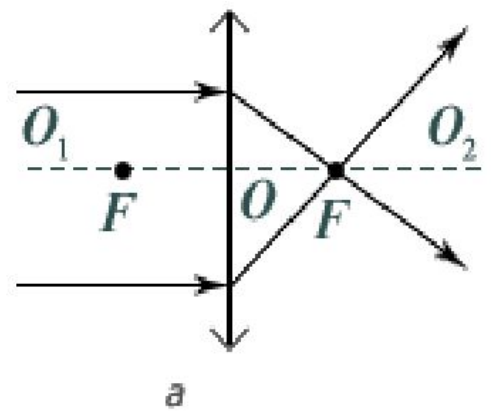
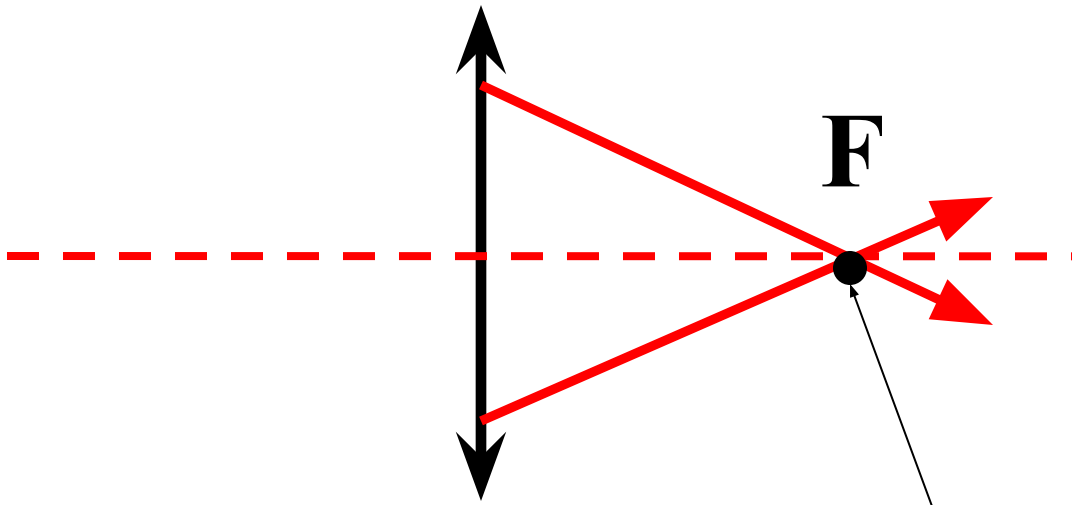


центры сферических
поверхностей

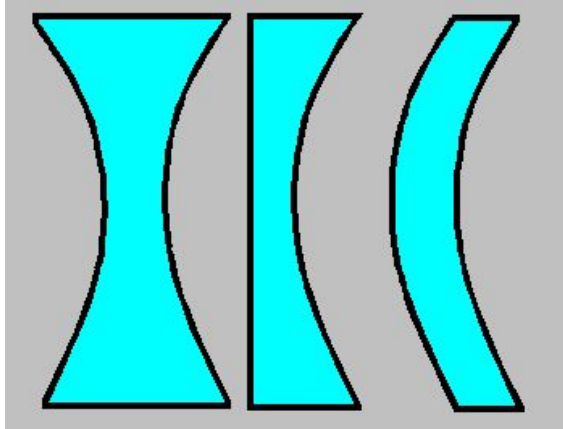
главная оптическая
ось линзы



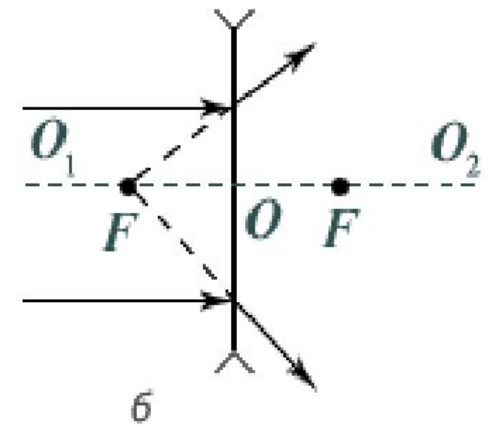
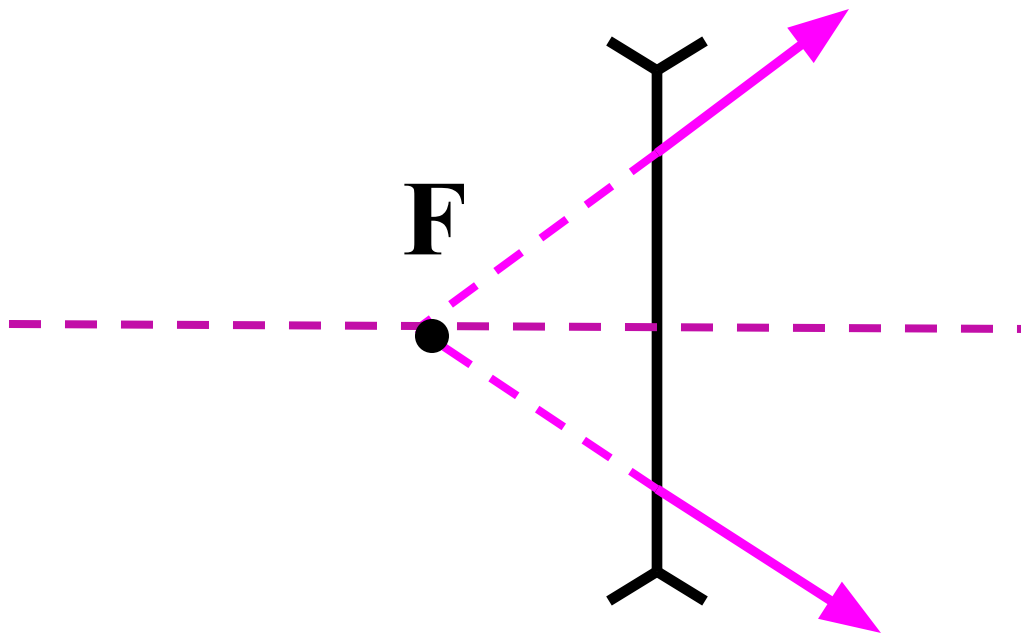
Собирающие линзы



фокус линзы

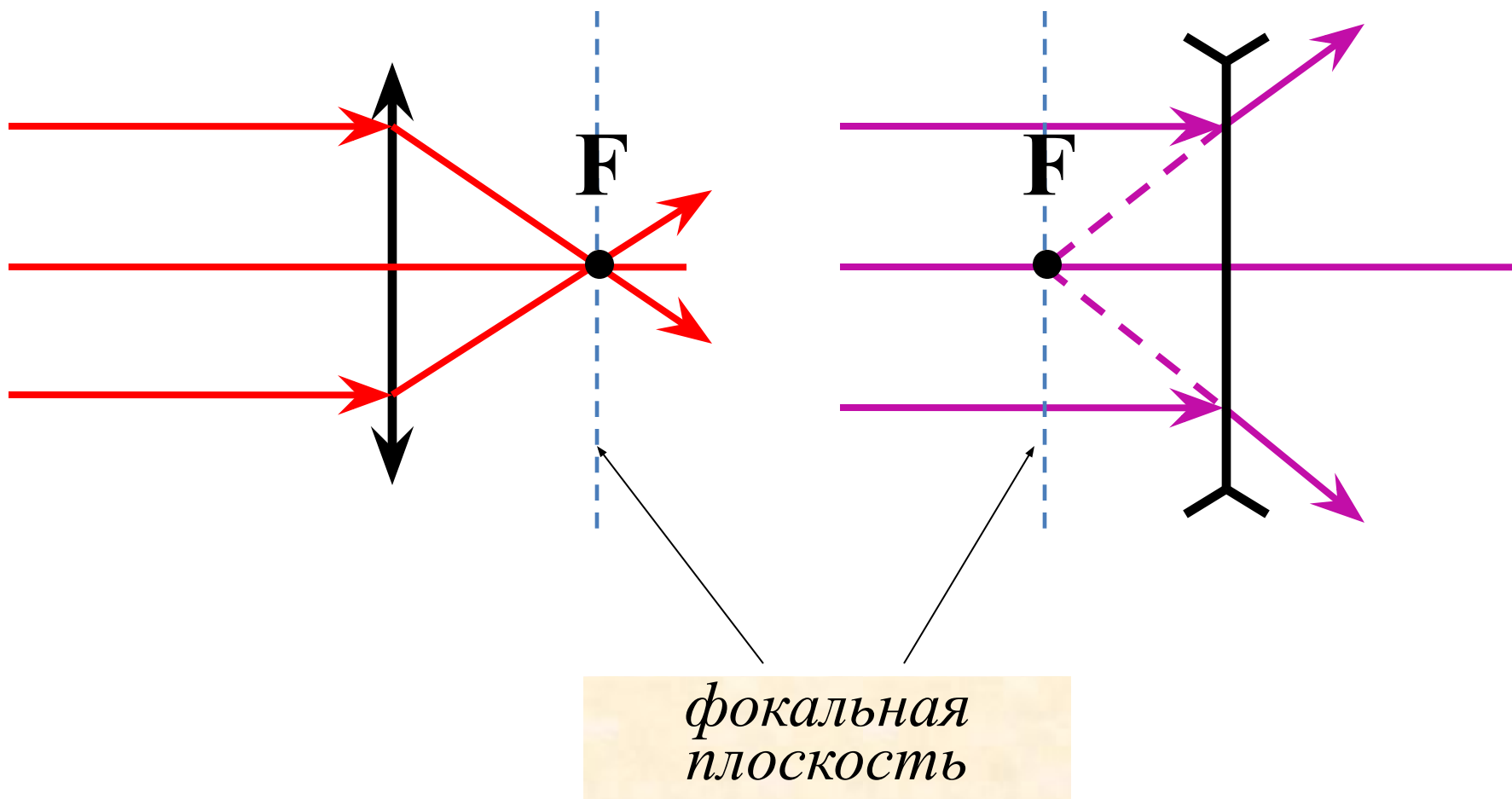


Рассеивающие линзы



- Фокус линзы - точка, в которой собираются после преломления лучи (или их продолжения), падавшие на линзу параллельным пучком

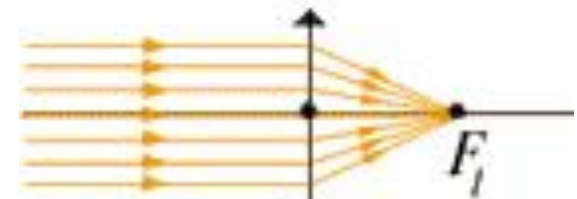
Фокальная плоскость – плоскость, проведенная через фокус линзы перпендикулярно главной оптической оси



Оптическая сила линзы



$$[D] = 1 / m = 1 \text{ дптр}$$



$$D_1 = \frac{1}{F_1}$$

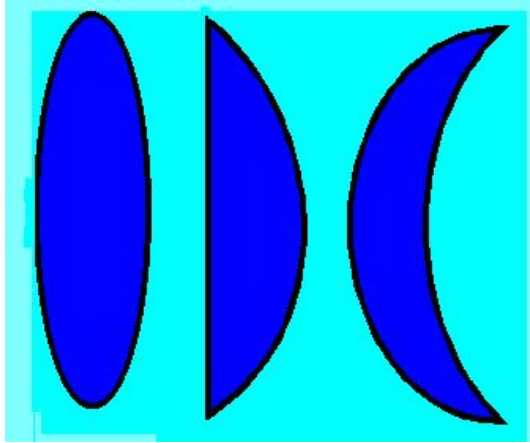


$$D_2 = \frac{1}{F_2}$$

$$F_1 > F_2$$

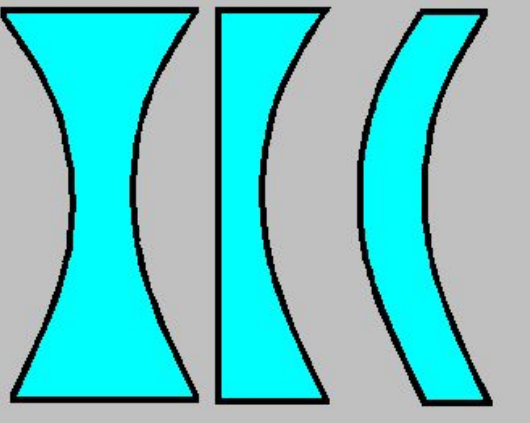
$$D_1 < D_2$$

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



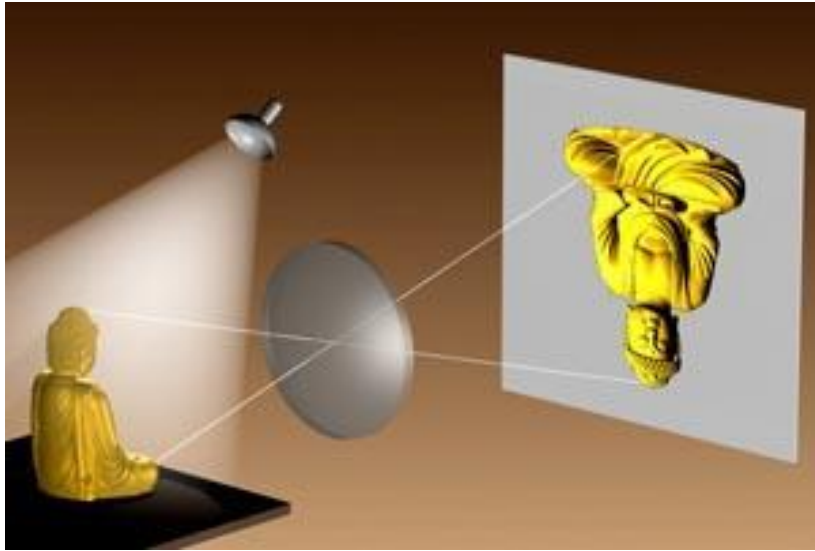
Собирающие линзы

$$D > 0$$



***Рассеивающие
линзы***

$$D < 0$$

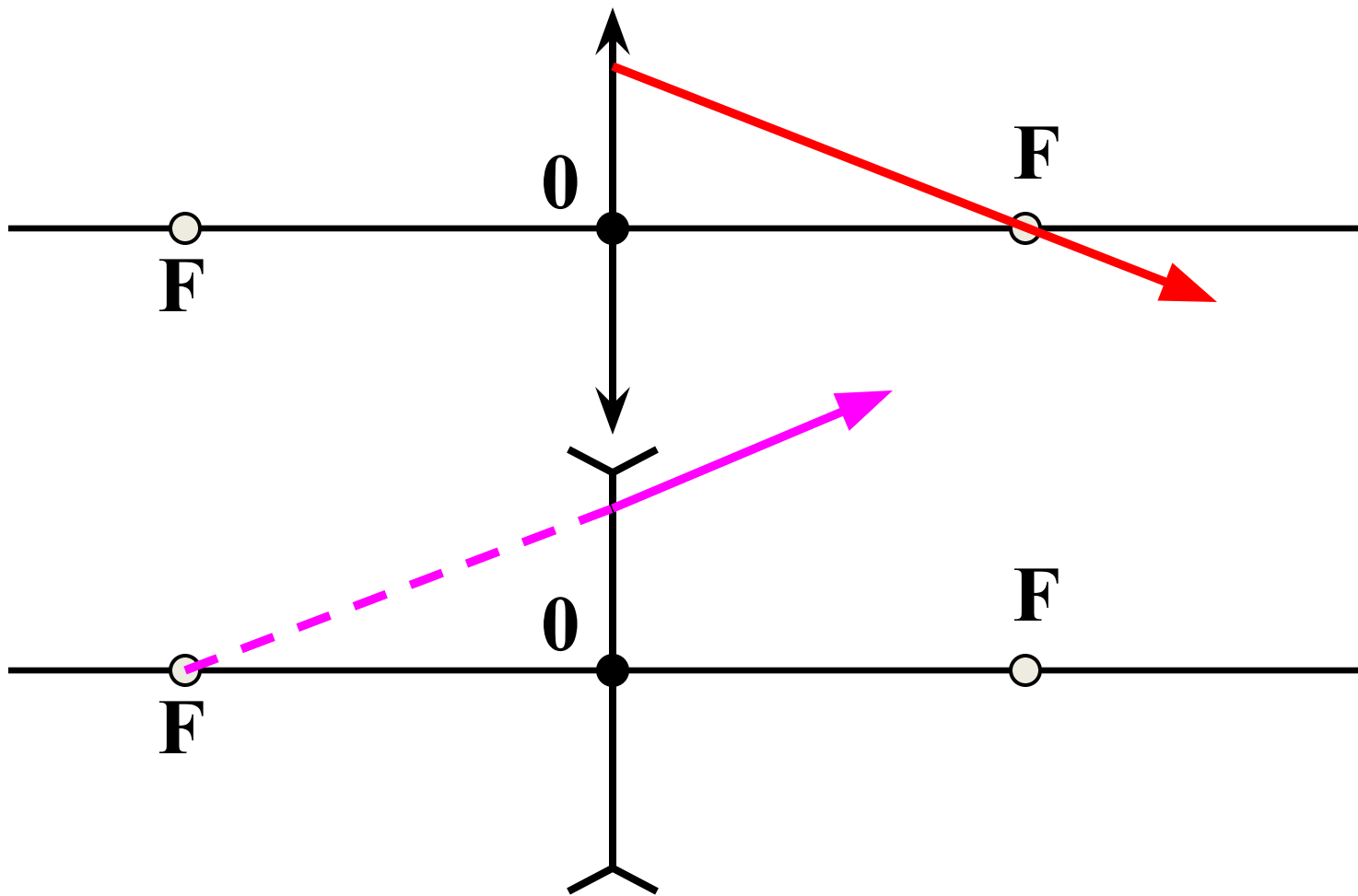


Урок № 7

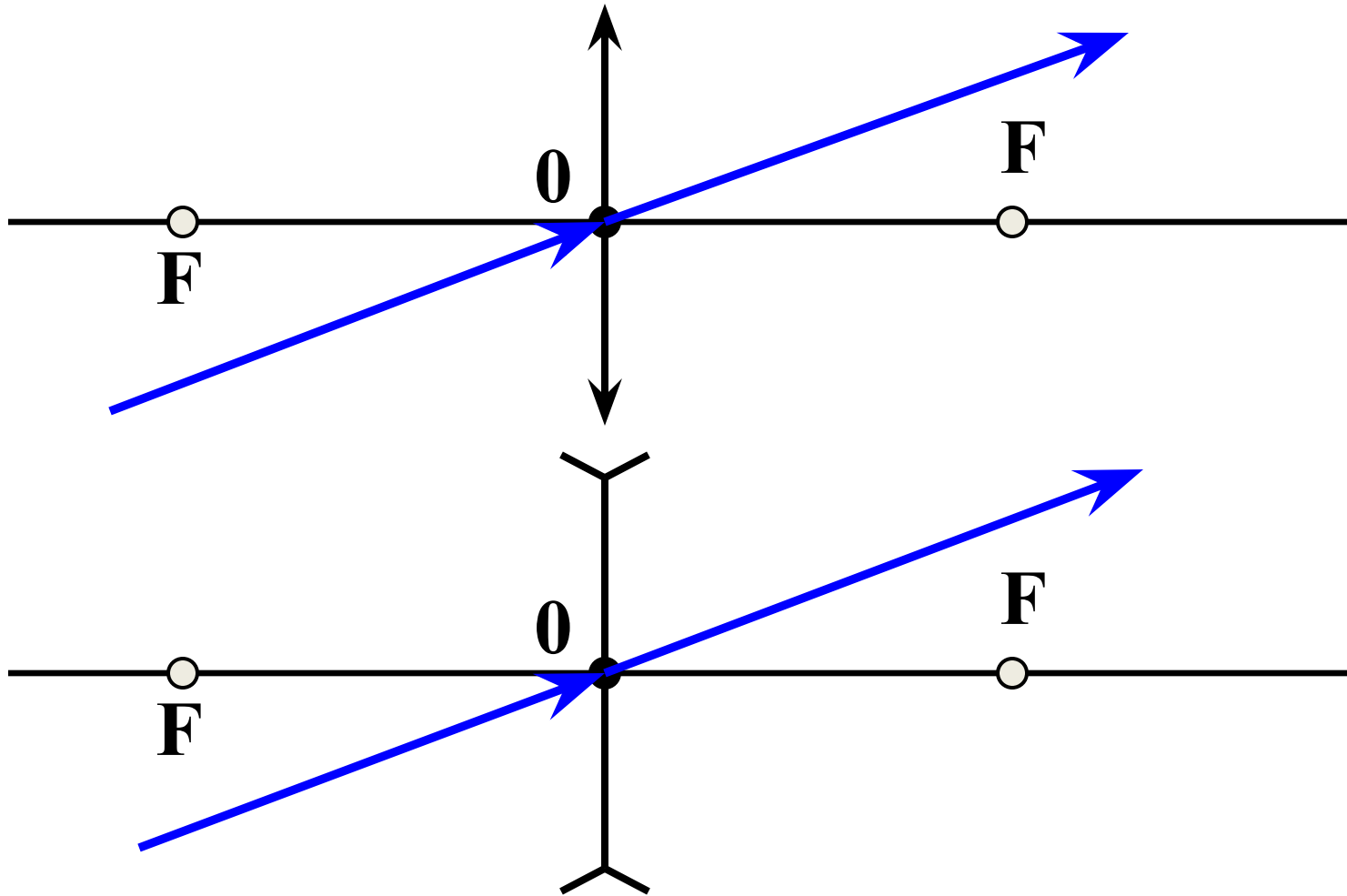
*Построение
изображений в линзах*

Ход лучей в линзах

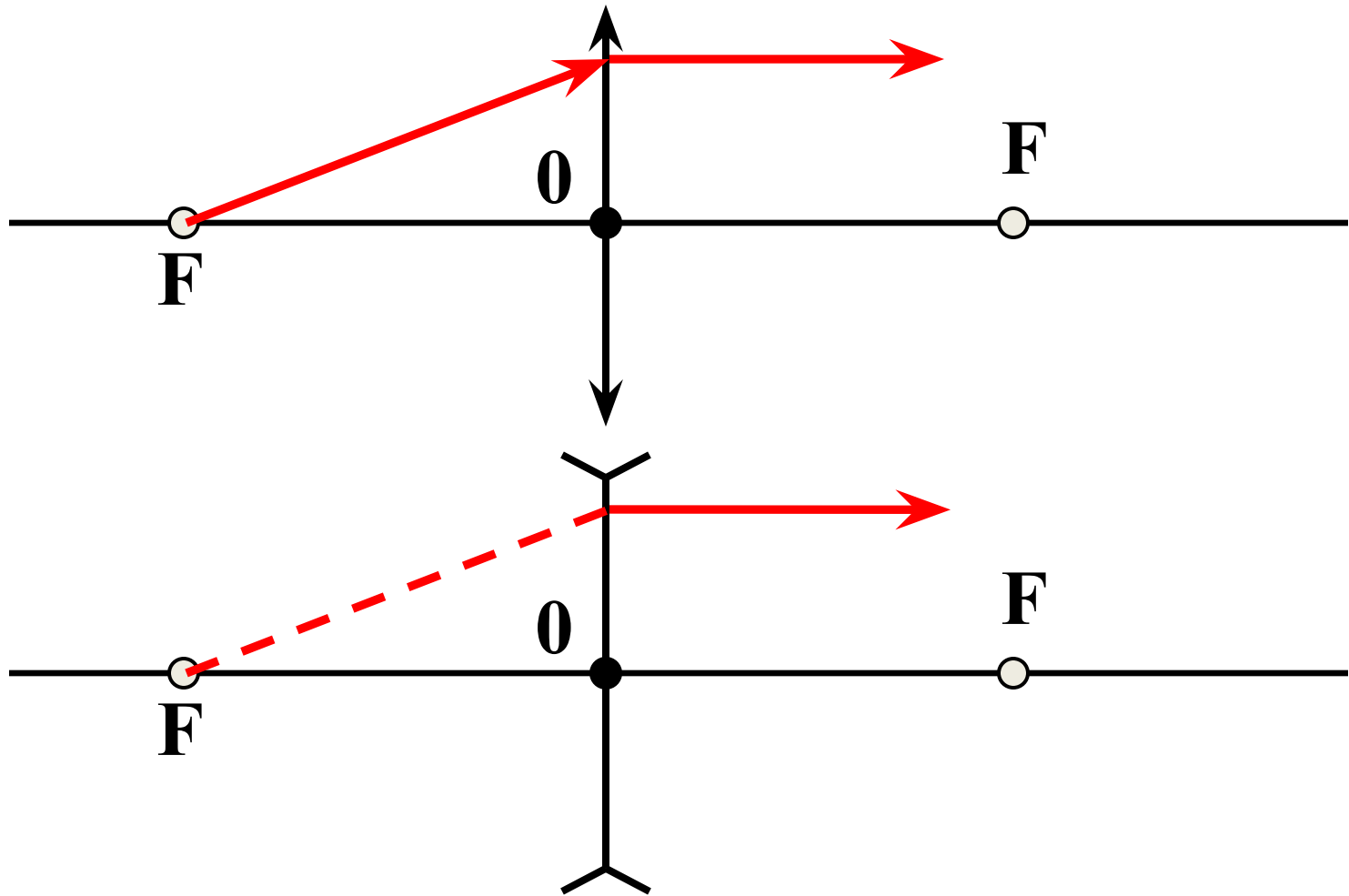
1 луч проходит параллельно главной оптической оси, после преломления через фокус



2 луч проходит через оптический центр и не преломляется



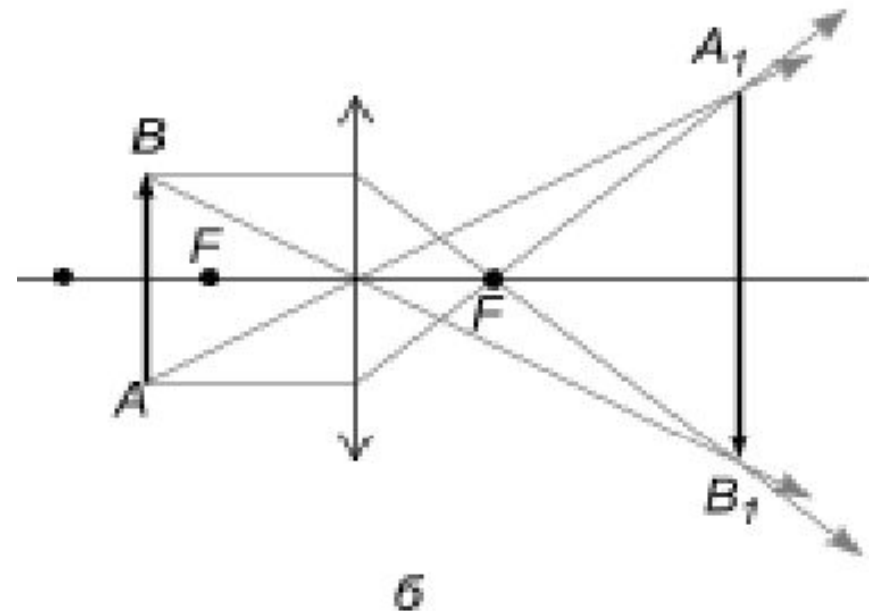
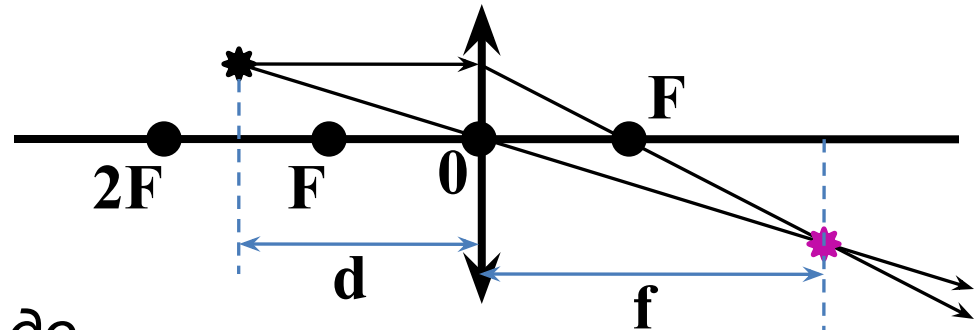
3 луч проходит через фокус, после преломления параллельно главной оптической оси



Построение изображений в собирающей линзе

- Расположение предмета: между фокусом (F) и двойным фокусом ($2F$) $F < d < 2F$

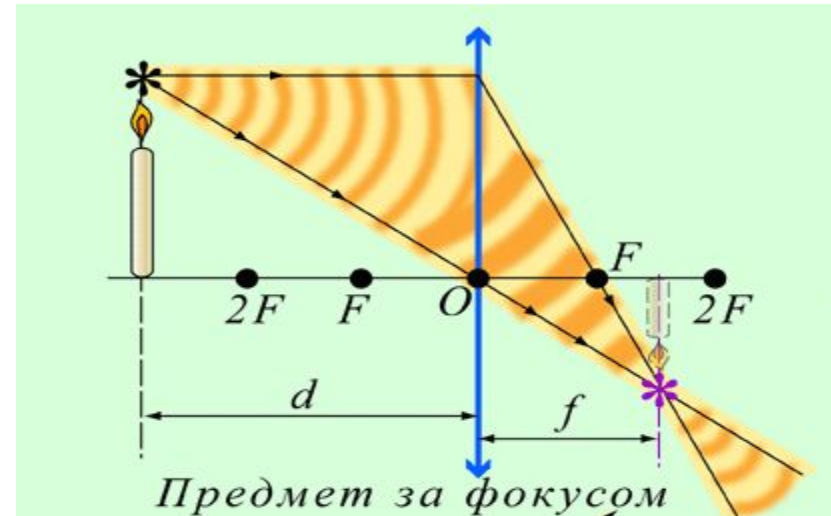
d - расстояние от линзы до предмета;
 f - расстояние от линзы до изображения



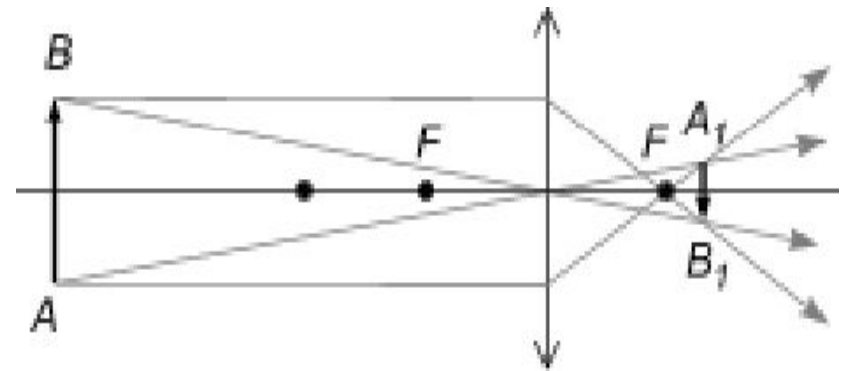
Характеристика изображения:
Увеличенное,
перевернутое,
действительное

Построение изображений в собирающей линзе

- Расположение предмета: за двойным фокусом ($2F$) $d > 2F$

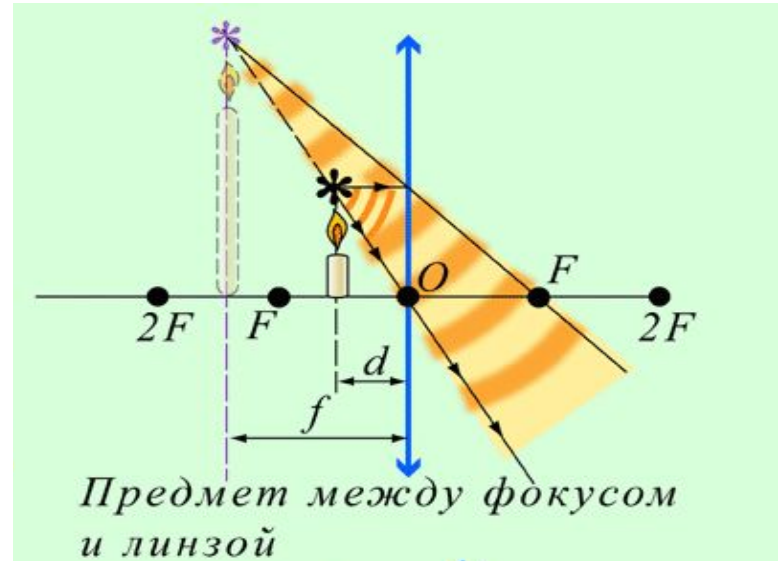


Характеристика изображения:
Уменьшенное,
перевернутое,
действительное

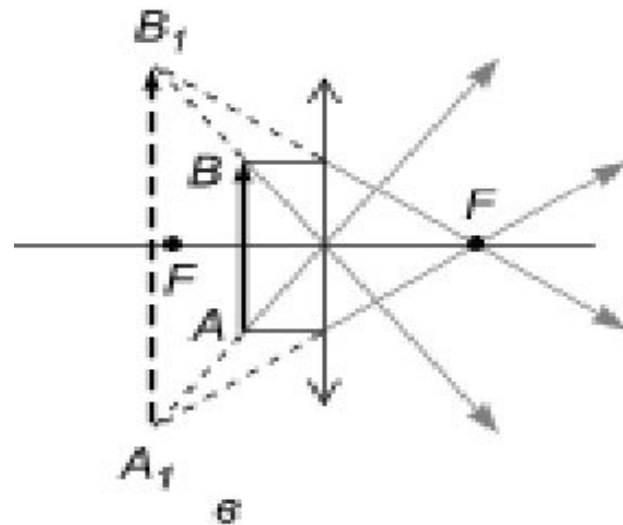


Построение изображений в собирающей линзе

- **Расположение предмета:** между фокусом (F) и линзой $d < F$

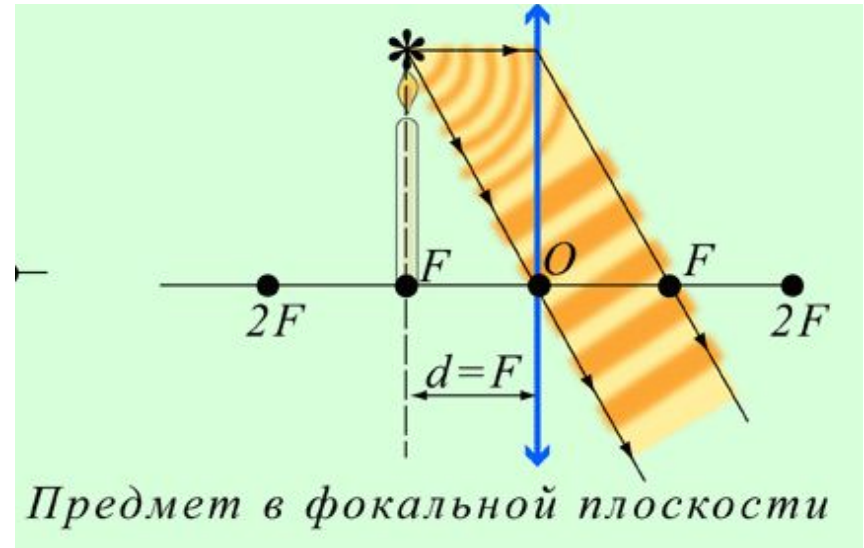


Характеристика
изображения:
Увеличенное,
прямое,
мнимое

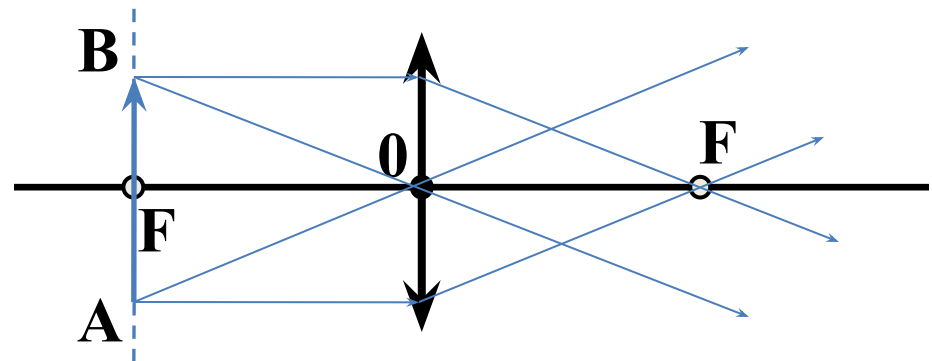


Построение изображений в собирающей линзе

- **Расположение предмета:** в фокусе (фокальной плоскости)

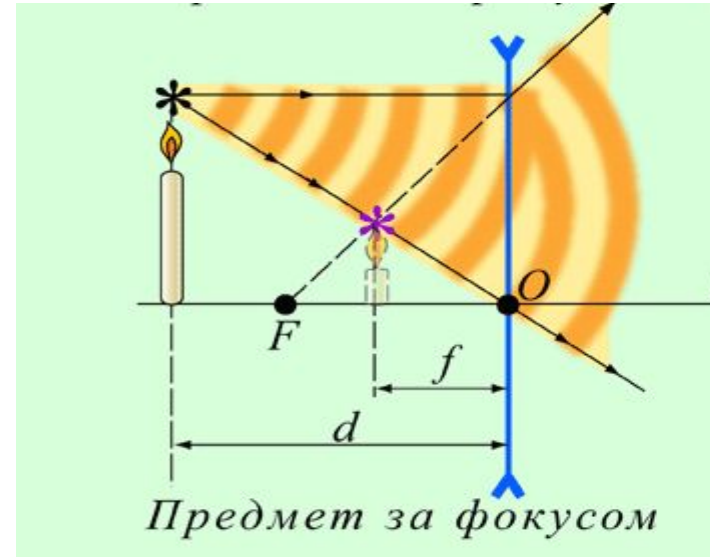


Характеристика
изображения:
нет

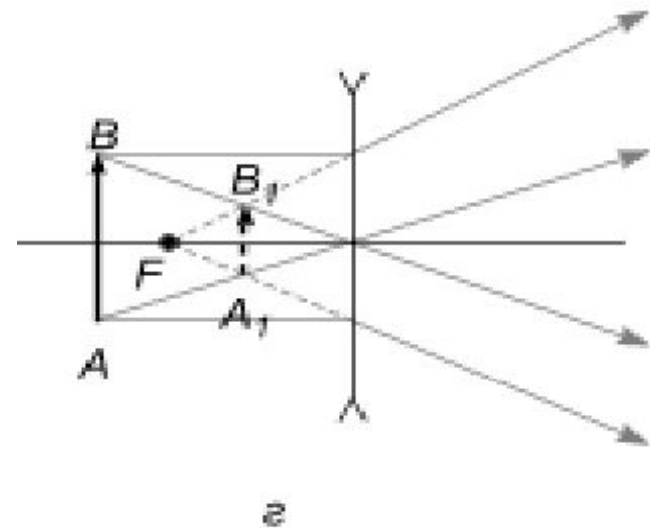


Построение изображений в рассеивающей линзе

- **Расположение предмета относительно линзы – любое**



Характеристика
изображения:
Уменьшенное,
прямое,
мнимое



Виды изображений

■ **Увеличенное**



Уменьшенное



■ **Прямое**



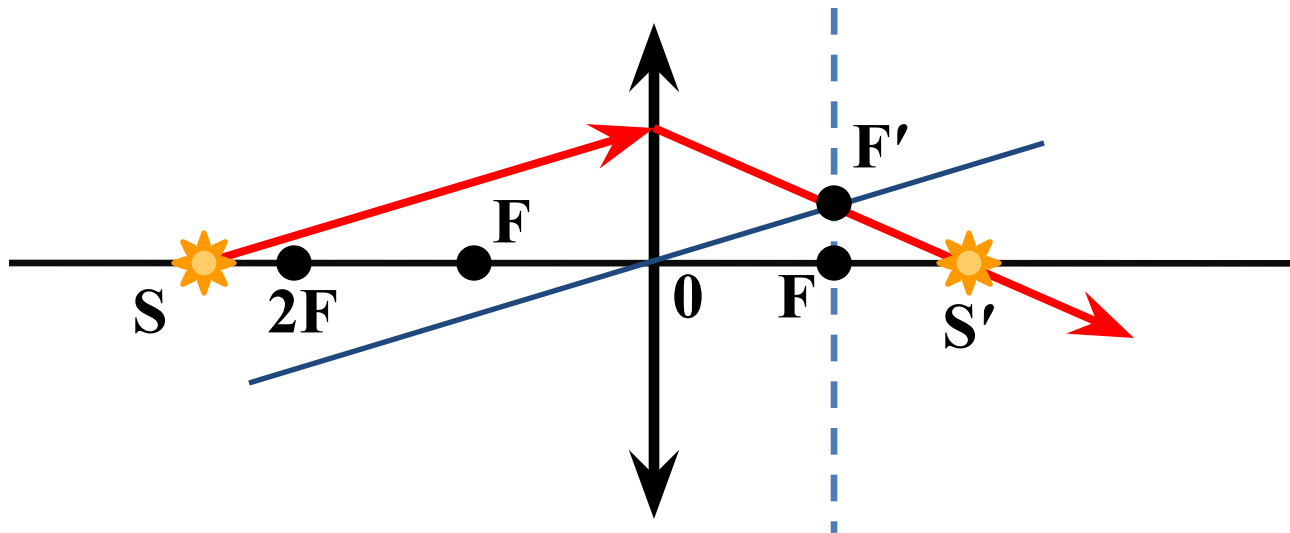
Перевернутое



■ **Действительное (на пересечении преломленных лучей)**

Мнимое (на пересечении продолжений преломленных лучей)

Построение изображения точки, лежащей на главной оптической оси



F' - побочный фокус линзы

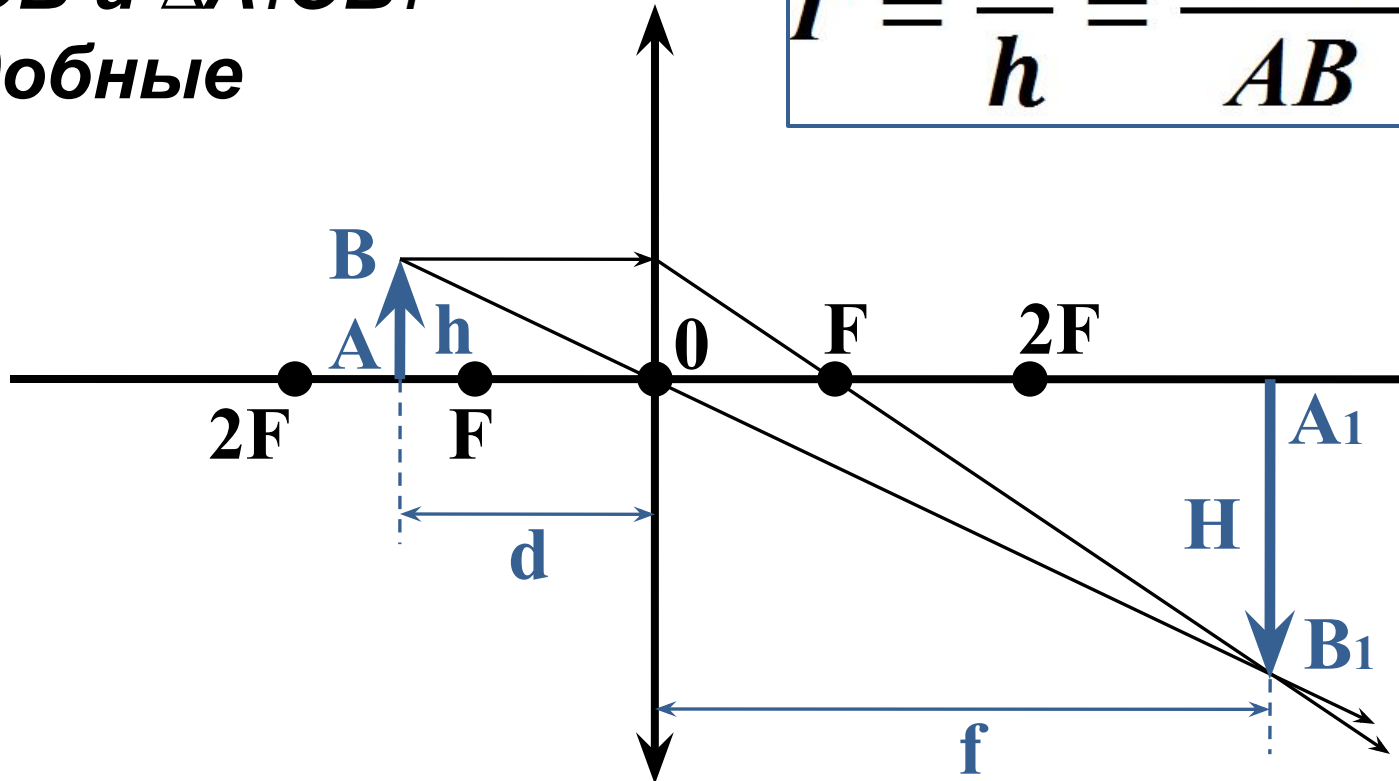
Урок № 8

Формула тонкой ЛИНЗЫ

Увеличение линзы

$\triangle AOB$ и $\triangle A_1OB_1$ –
подобные

$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{A_1B_1}{AB} = \frac{f}{d}$$



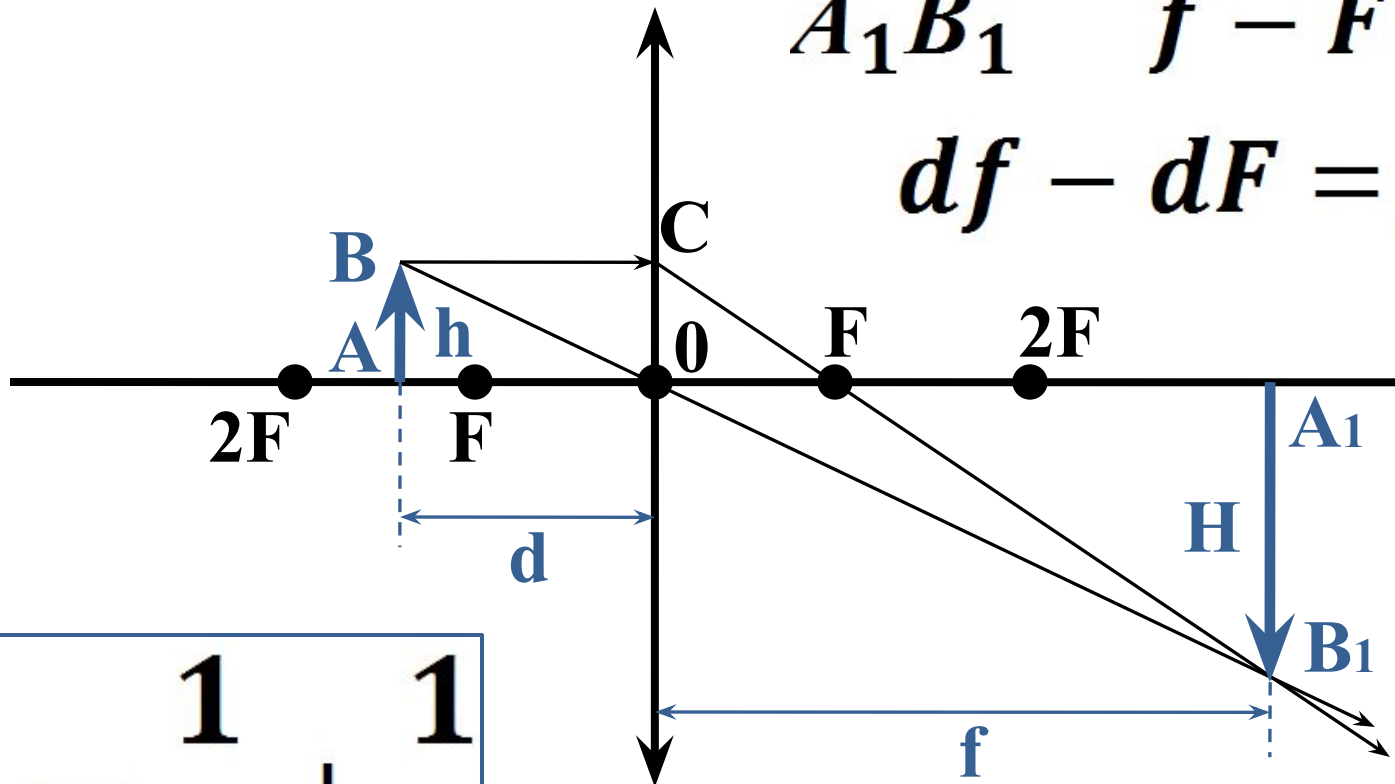
h (AB) – высота предмета

H (A_1B_1) – высота изображения

Формула тонкой линзы

$\triangle OFC$ и $\triangle A_1FB_1$ –
подобные

$$\frac{OC}{A_1B_1} = \frac{F}{f - F} = \frac{d}{f}$$
$$df - dF = fF$$



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