



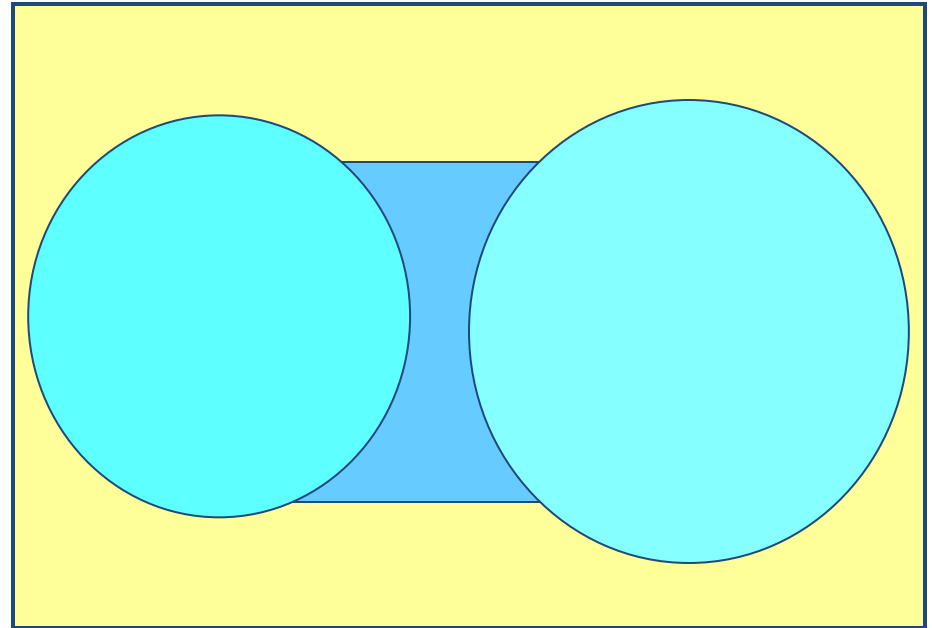
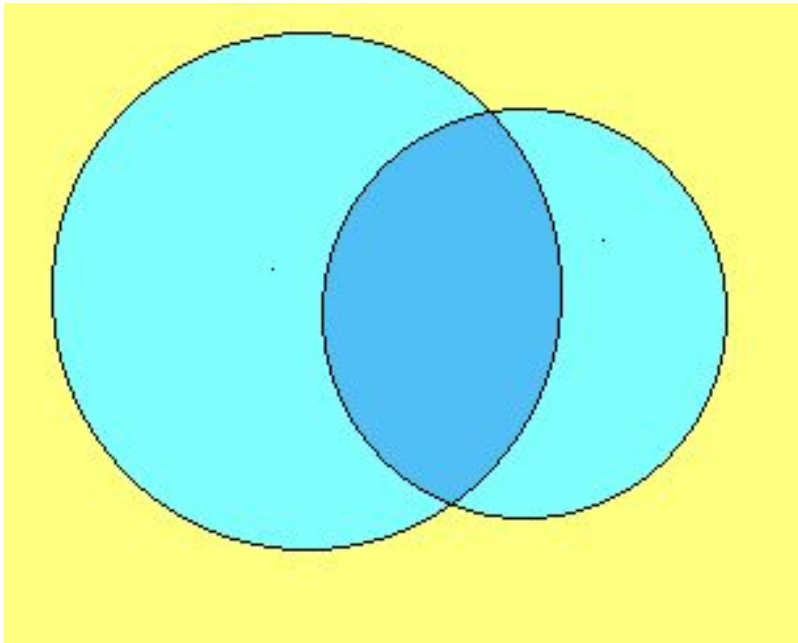
## Урок № 5

# Линзы. Оптическая сила ЛИНЗЫ





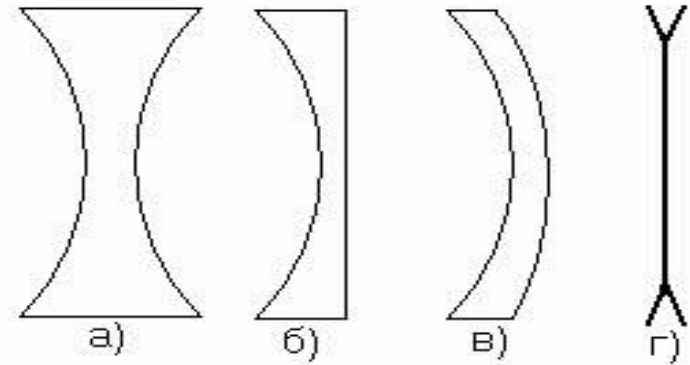
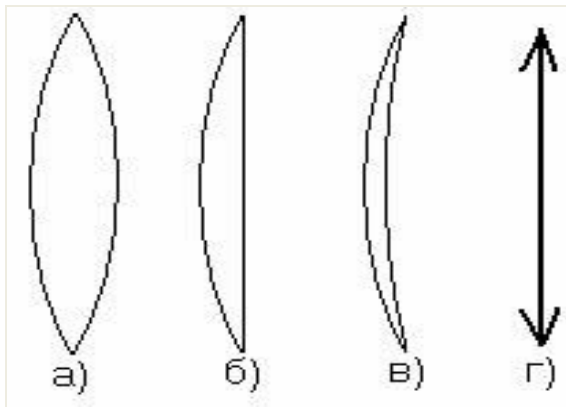
# Линзы



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



# Виды линз



- **Собирающие:**

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

- **Рассеивающие:**

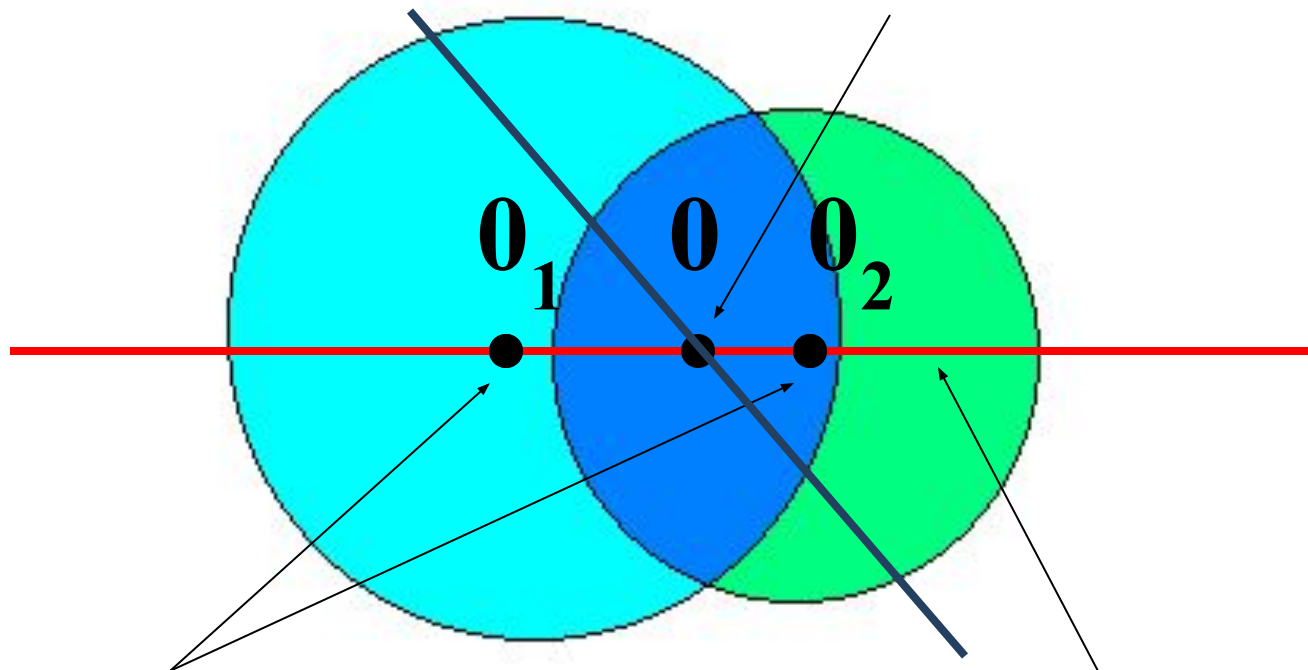
- а) двояковогнутая
- б) плосковогнутая
- в) выпукловогнутая
- г) на рисунке



# Характеристики линз

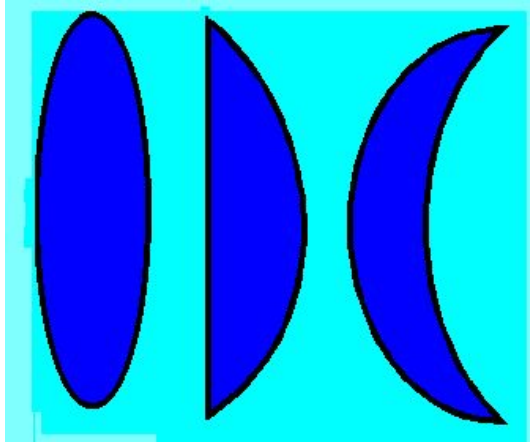
побочная  
оптическая  
ось линзы

оптический  
центр линзы

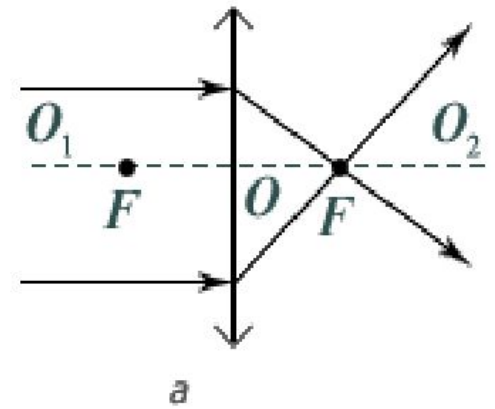
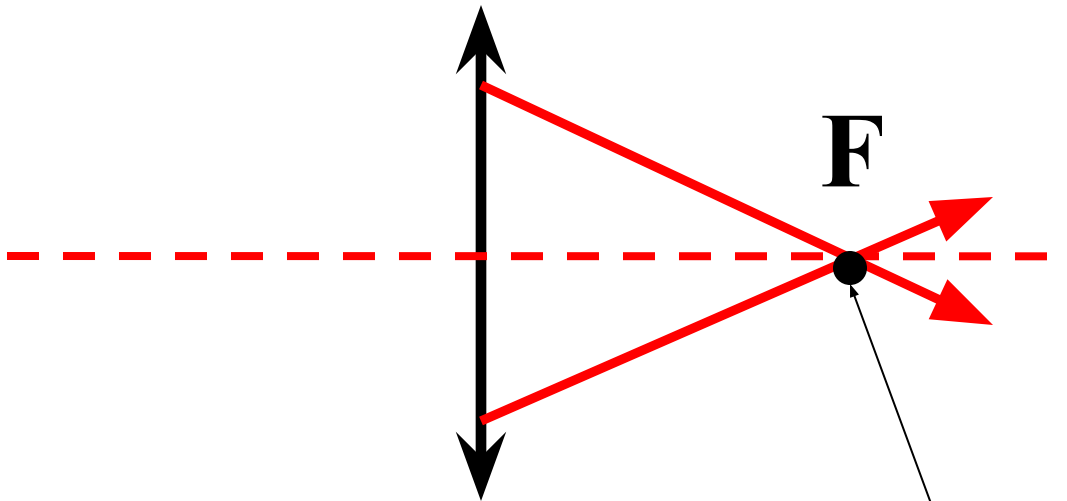


центры сферических  
поверхностей

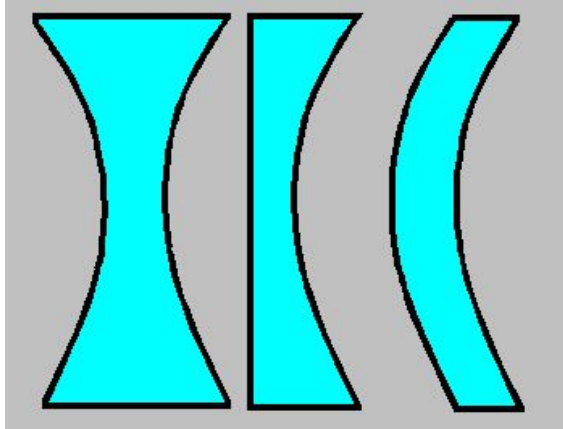
главная оптическая  
ось линзы



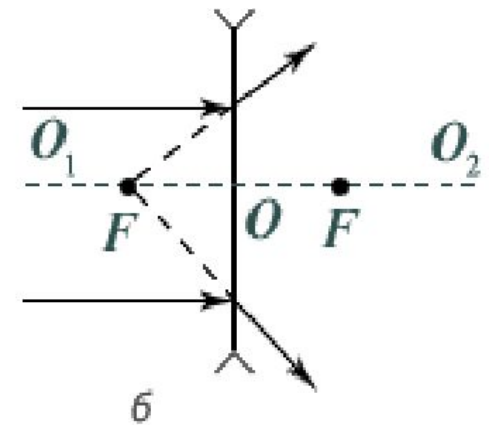
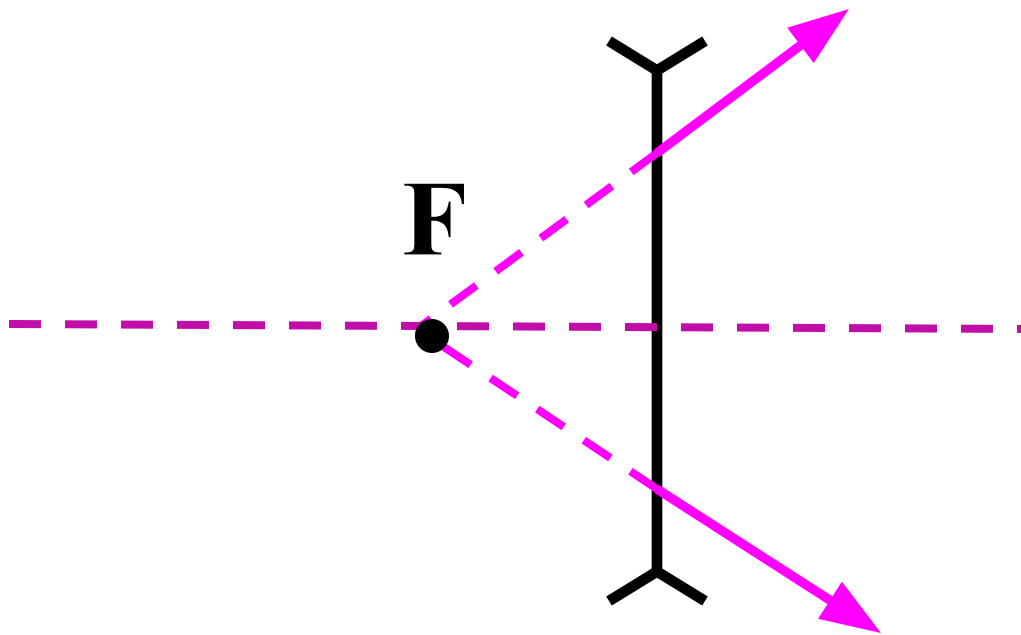
# Собирающие линзы



фокус линзы

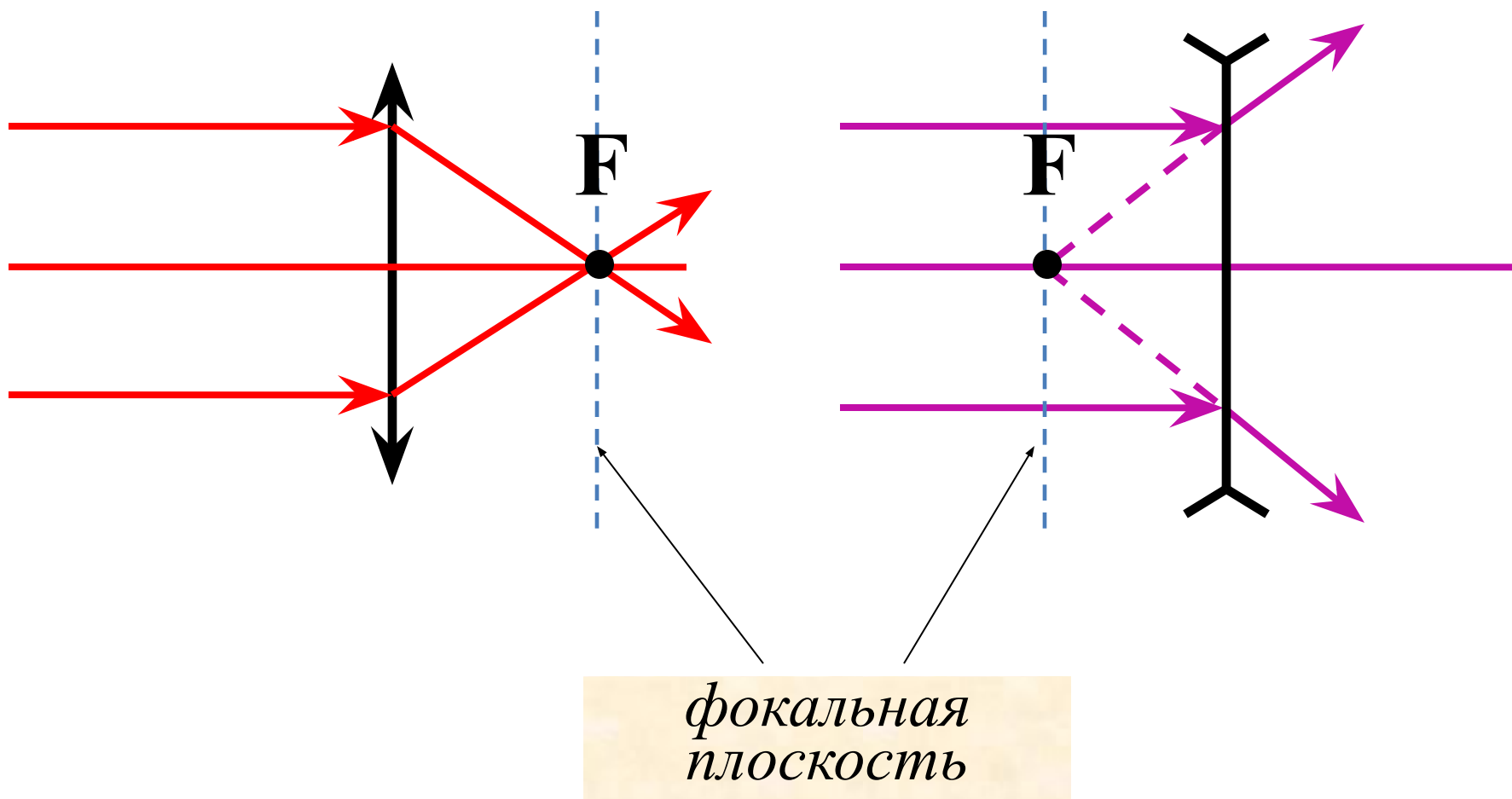


# Рассеивающие линзы



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

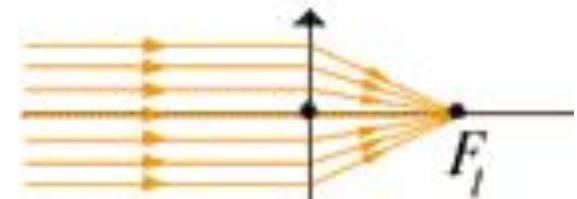
**Фокальная плоскость** – плоскость, проведенная через фокус линзы перпендикулярно главной оптической оси



# Оптическая сила линзы



$$[D] = 1 / m = 1 \text{ дптр}$$



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



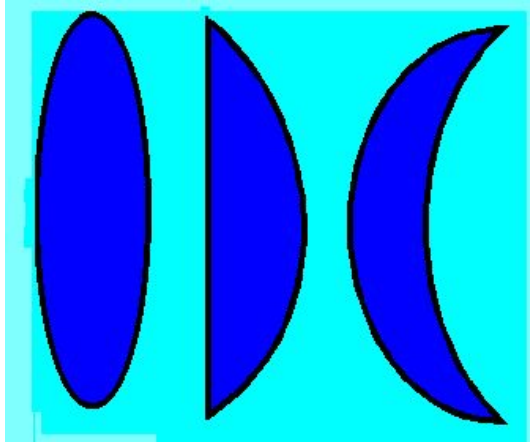
$$D_2 = \frac{1}{F_2}$$

$$F_1 > F_2$$

$$D_1 < D_2$$

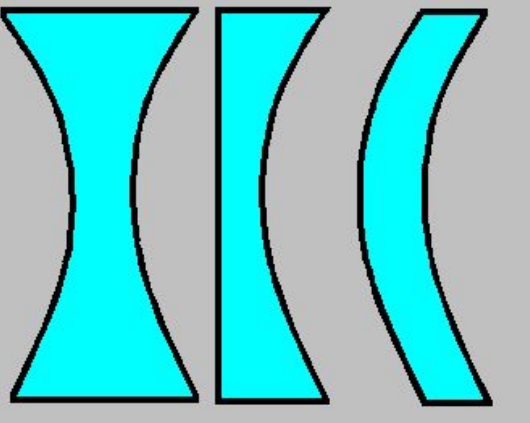
$$D = \frac{1}{F}$$





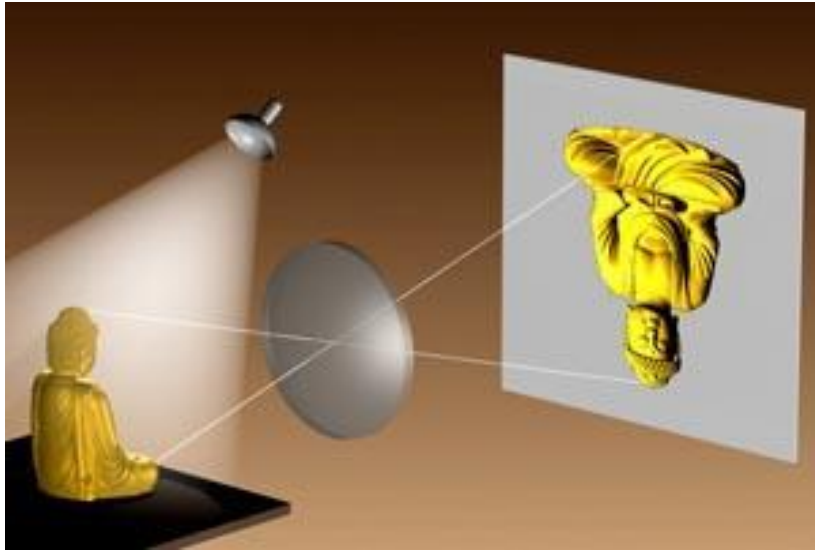
***Собирающие линзы***

$$D > 0$$



***Рассеивающие  
линзы***

$$D < 0$$

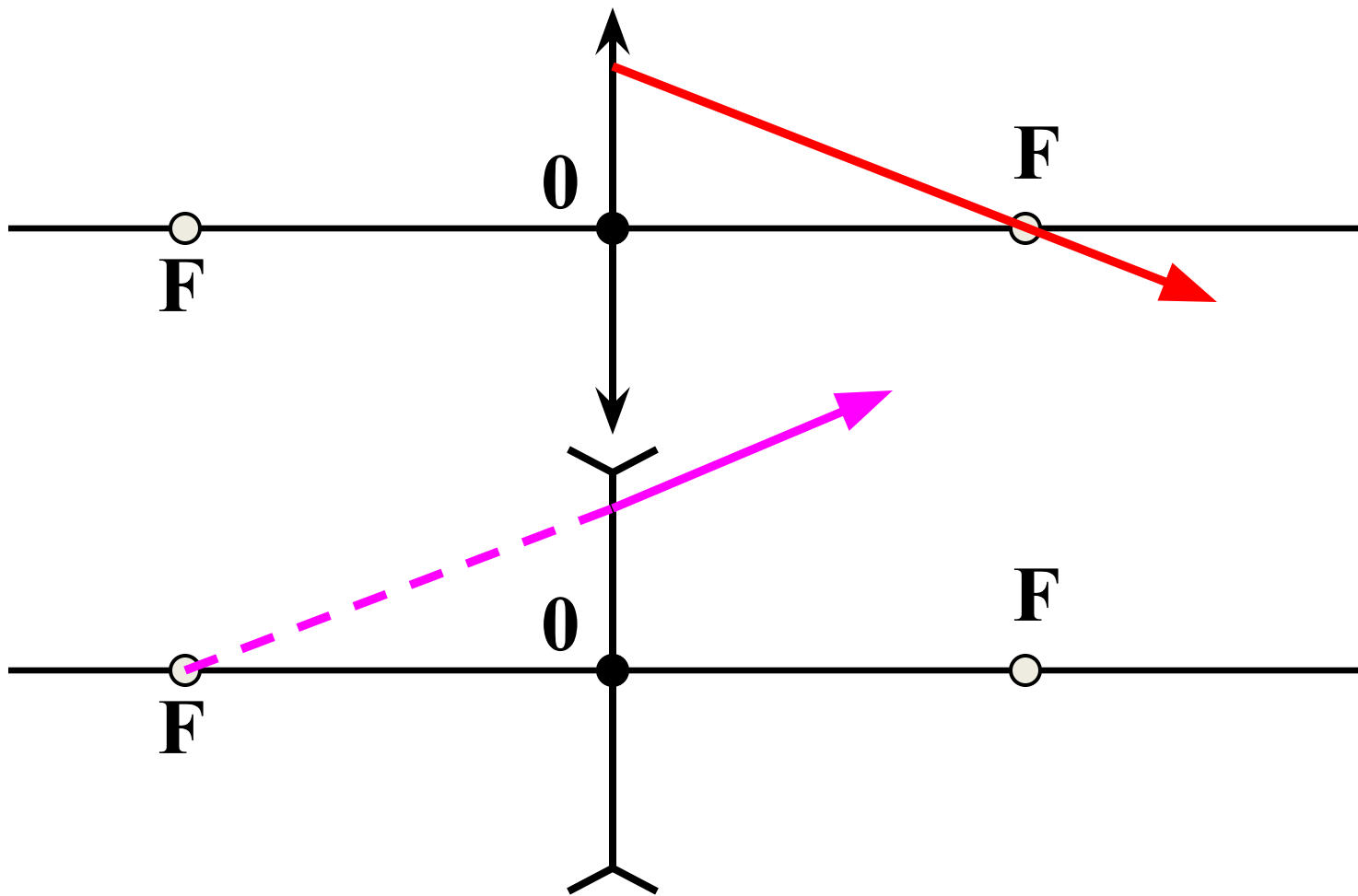


## Урок № 7

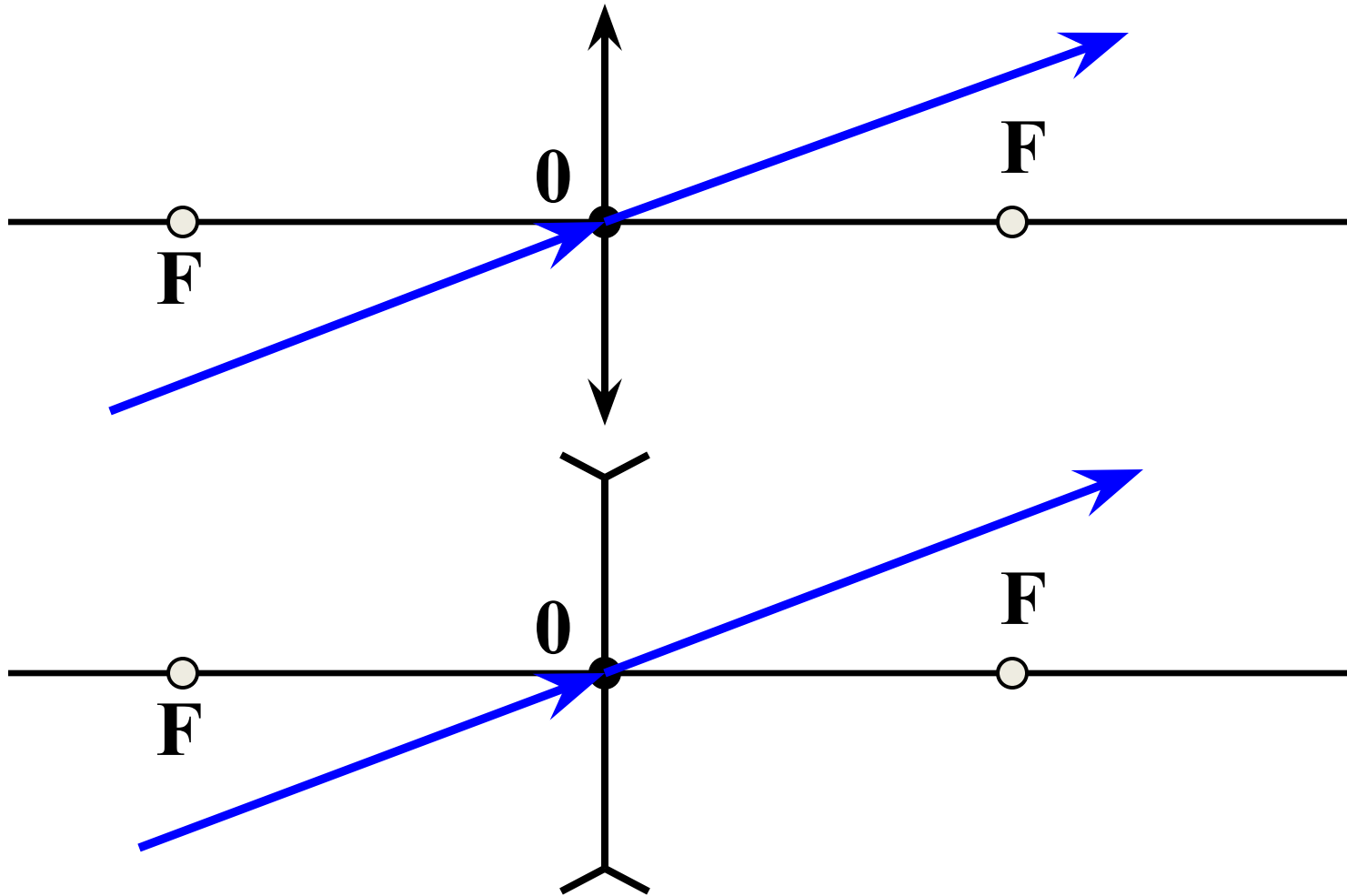
***Построение  
изображений в линзах***

# ***Ход лучей в линзах***

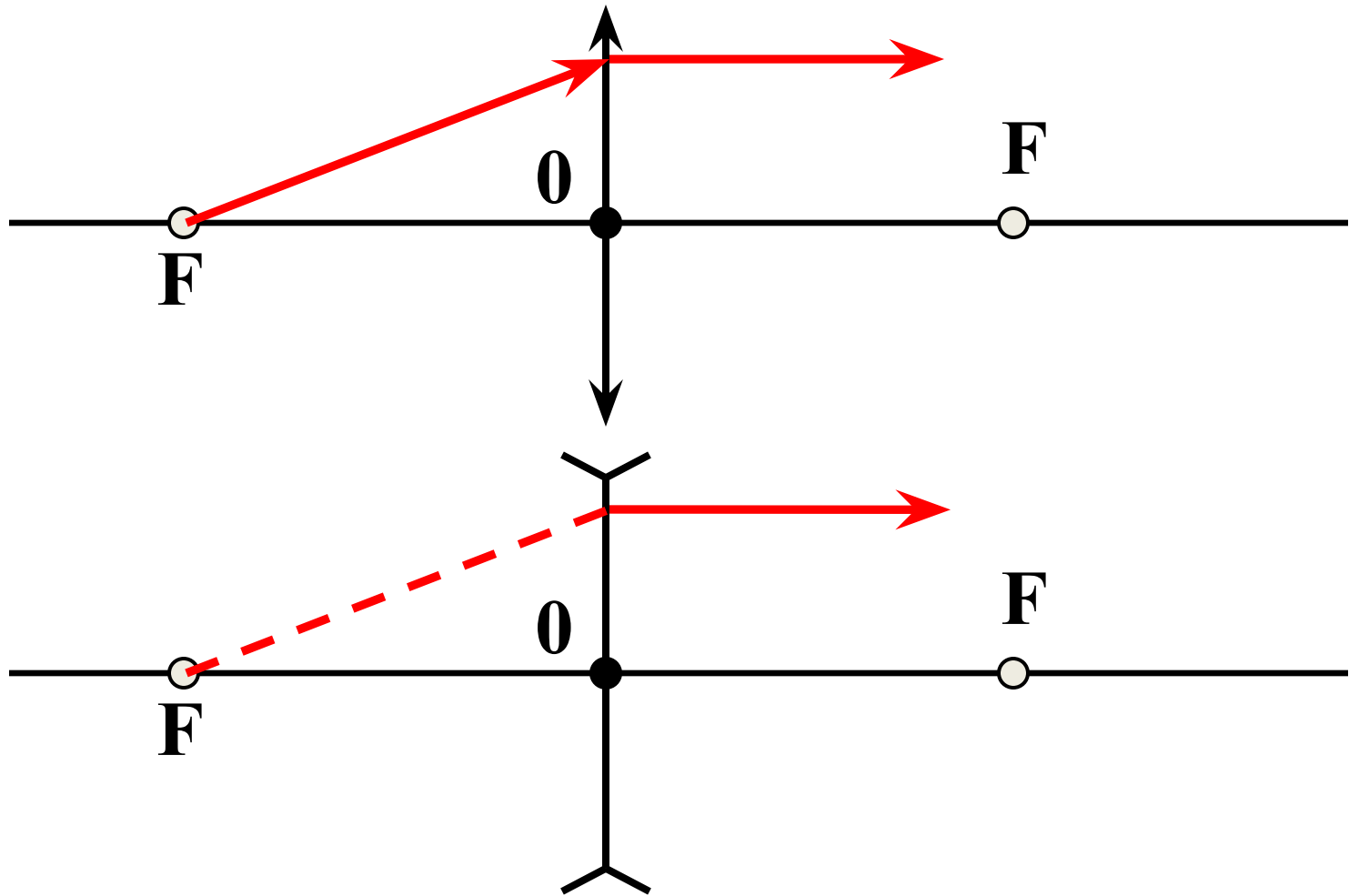
1 луч проходит параллельно главной оптической оси, после преломления через фокус



2 луч проходит через оптический центр и не преломляется



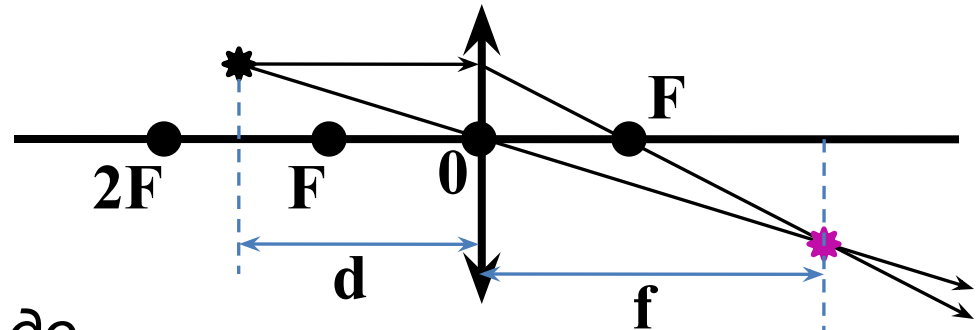
3 луч проходит через фокус, после преломления параллельно главной оптической оси



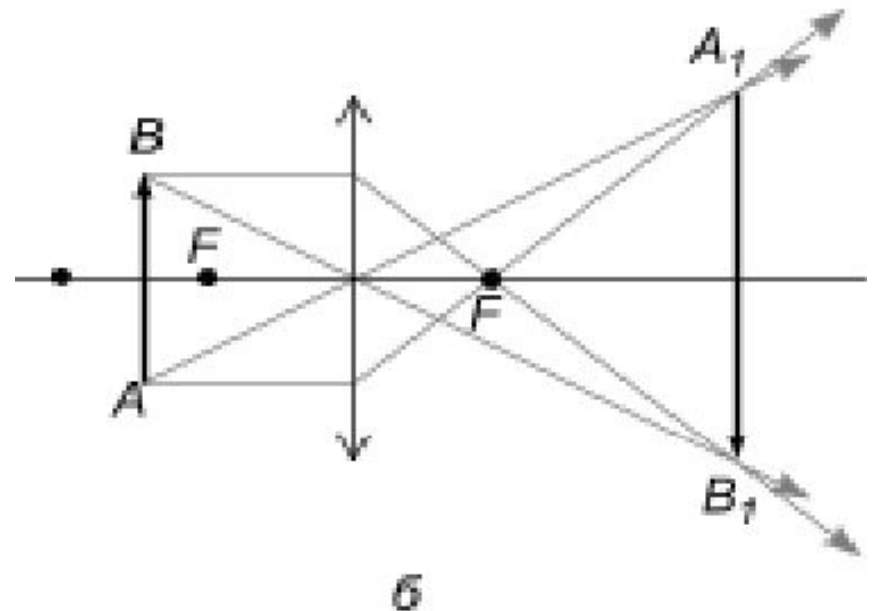
# Построение изображений в собирающей линзе

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

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

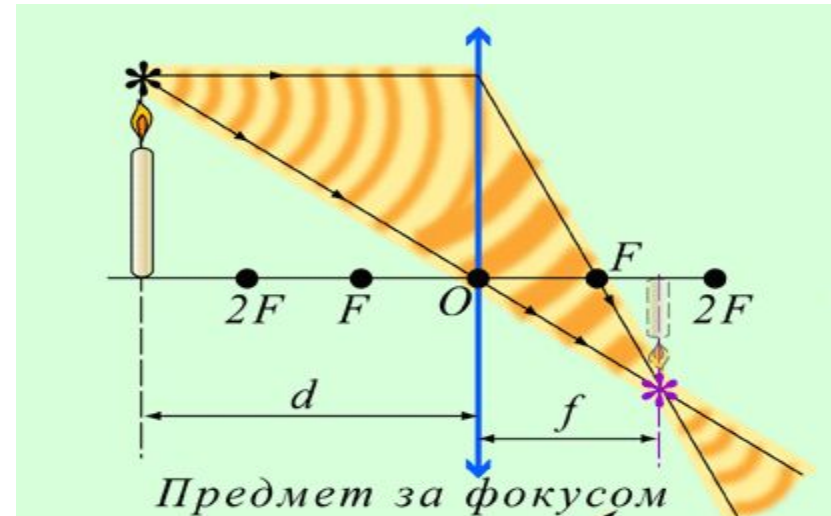


Характеристика изображения:  
Увеличенное,  
перевернутое,  
действительное

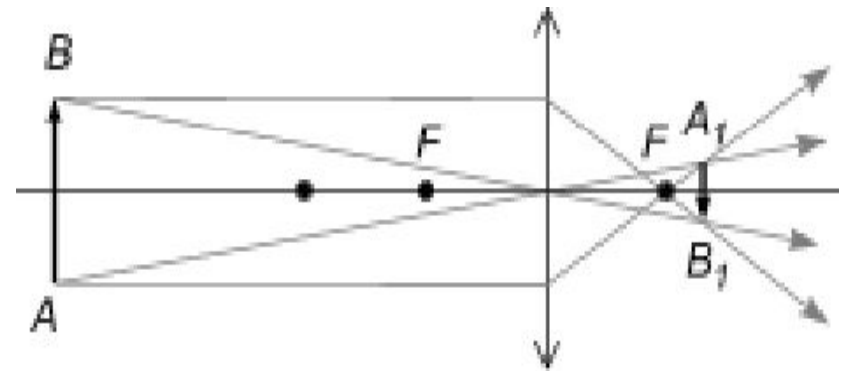


# Построение изображений в собирающей линзе

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



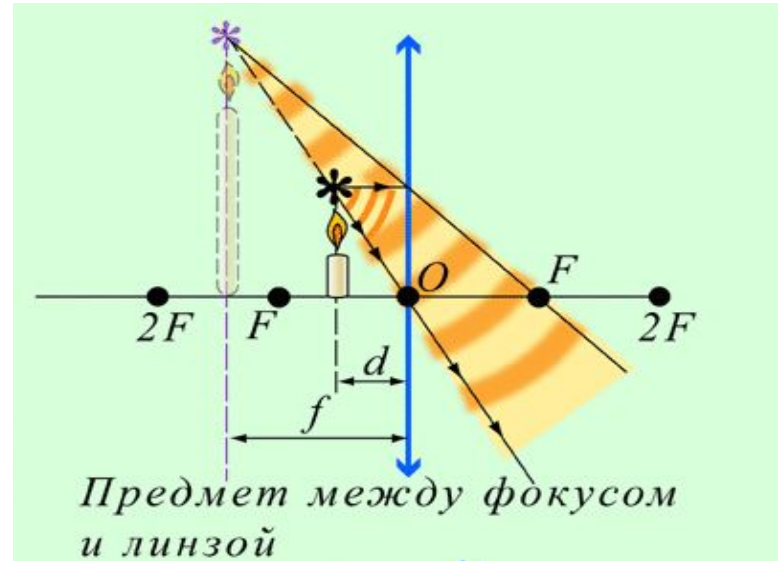
Характеристика изображения:  
Уменьшенное,  
перевернутое,  
действительное



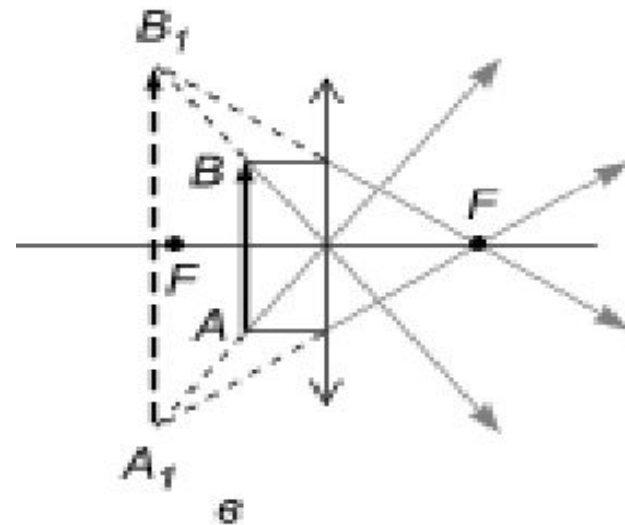


# Построение изображений в собирающей линзе

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

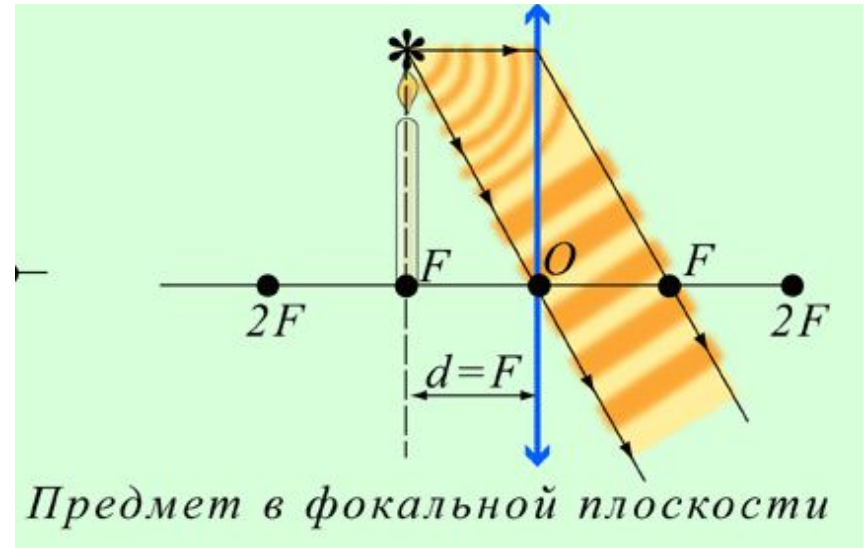


Характеристика  
изображения:  
Увеличенное,  
прямое,  
мнимое

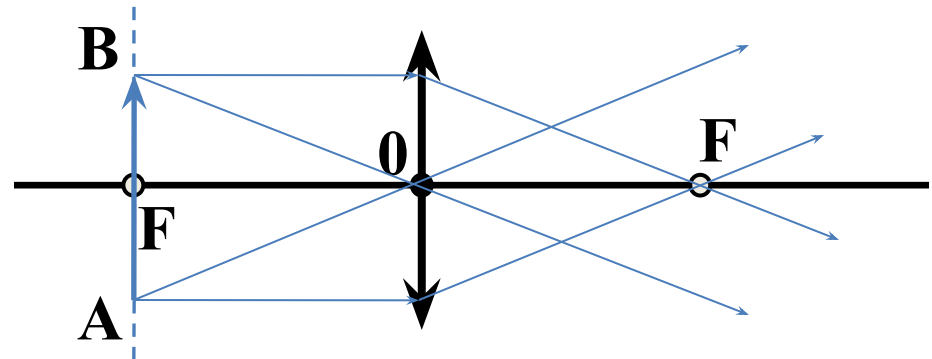


# Построение изображений в собирающей линзе

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

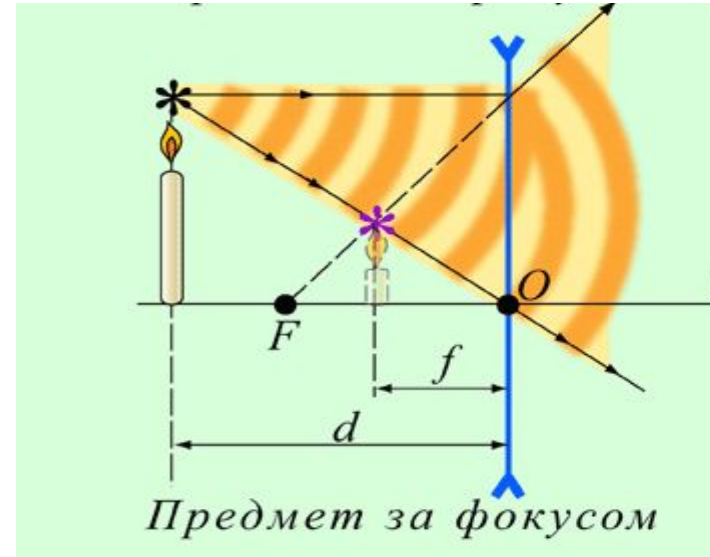


Характеристика  
изображения:  
**нет**

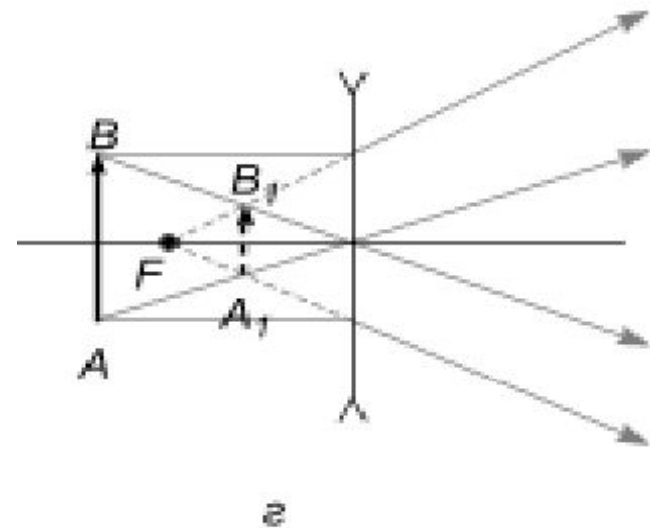


# Построение изображений в рассеивающей линзе

- **Расположение предмета относительно линзы – любое**



Характеристика изображения:  
**Уменьшенное,  
прямое,  
мнимое**



# ***Виды изображений***

■ ***Увеличенное***



***Уменьшенное***



■ ***Прямое***



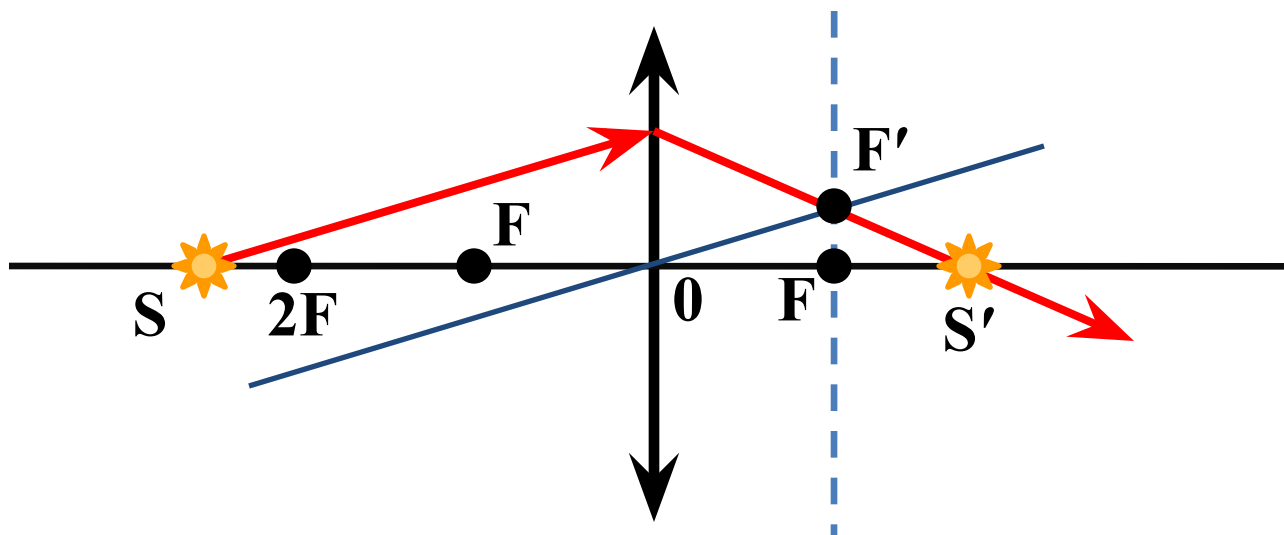
***Перевернутое***



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

***Мнимое ( на пересечении продолжений преломленных лучей)***

# *Построение изображения точки, лежащей на главной оптической оси*



***$F'$  - побочный фокус линзы***

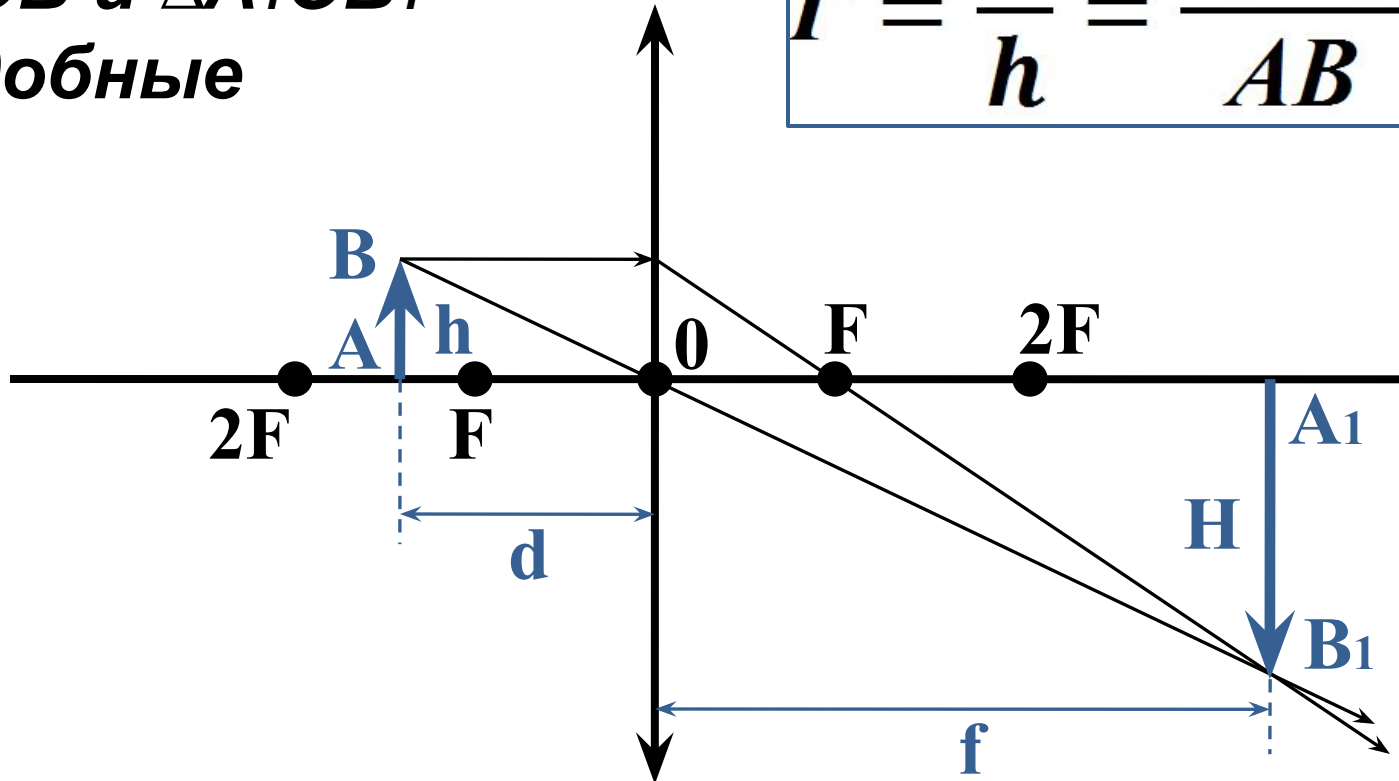
## *Урок № 8*

# *Формула тонкой ЛИНЗЫ*

# Увеличение линзы

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

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



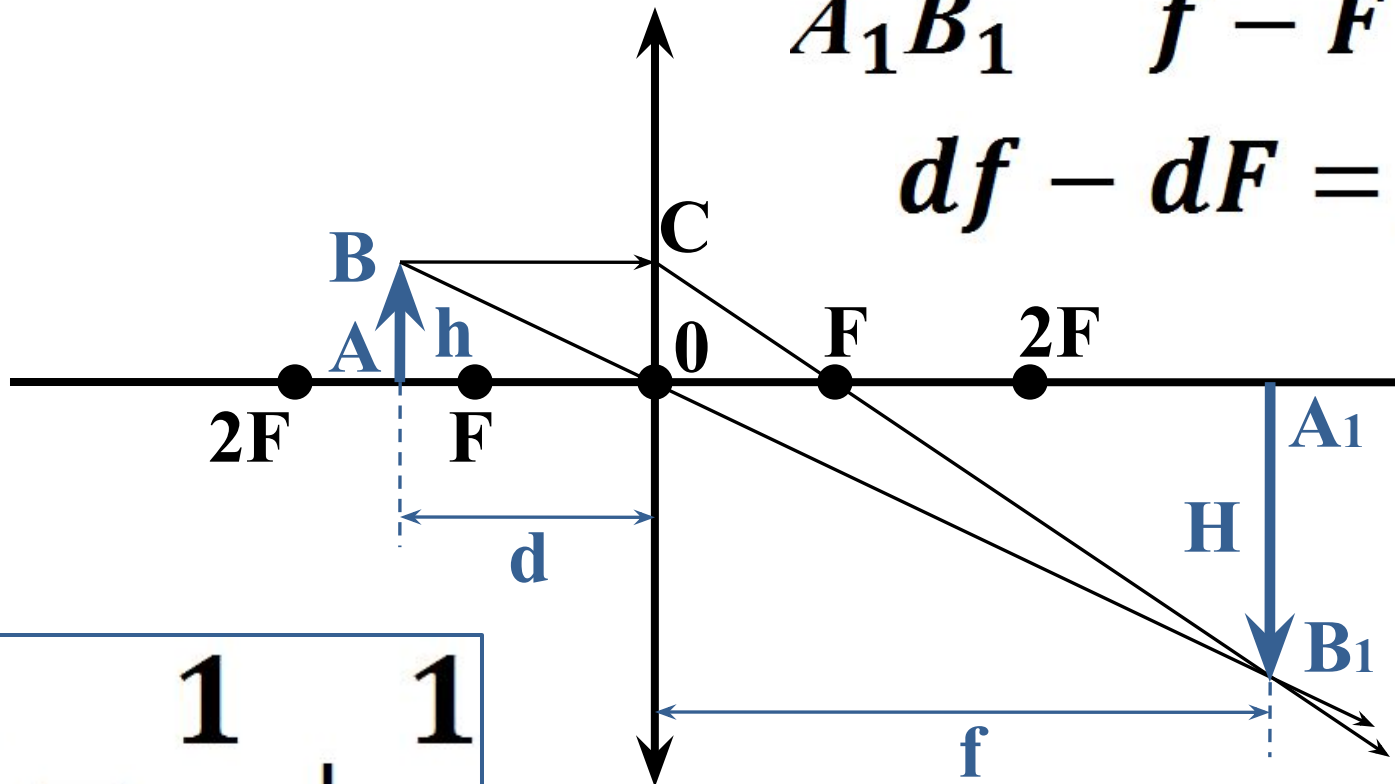
$h$  ( $AB$ ) – высота предмета

$H$  ( $A_1B_1$ ) – высота изображения

# Формула тонкой линзы

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

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



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