



# Линзы

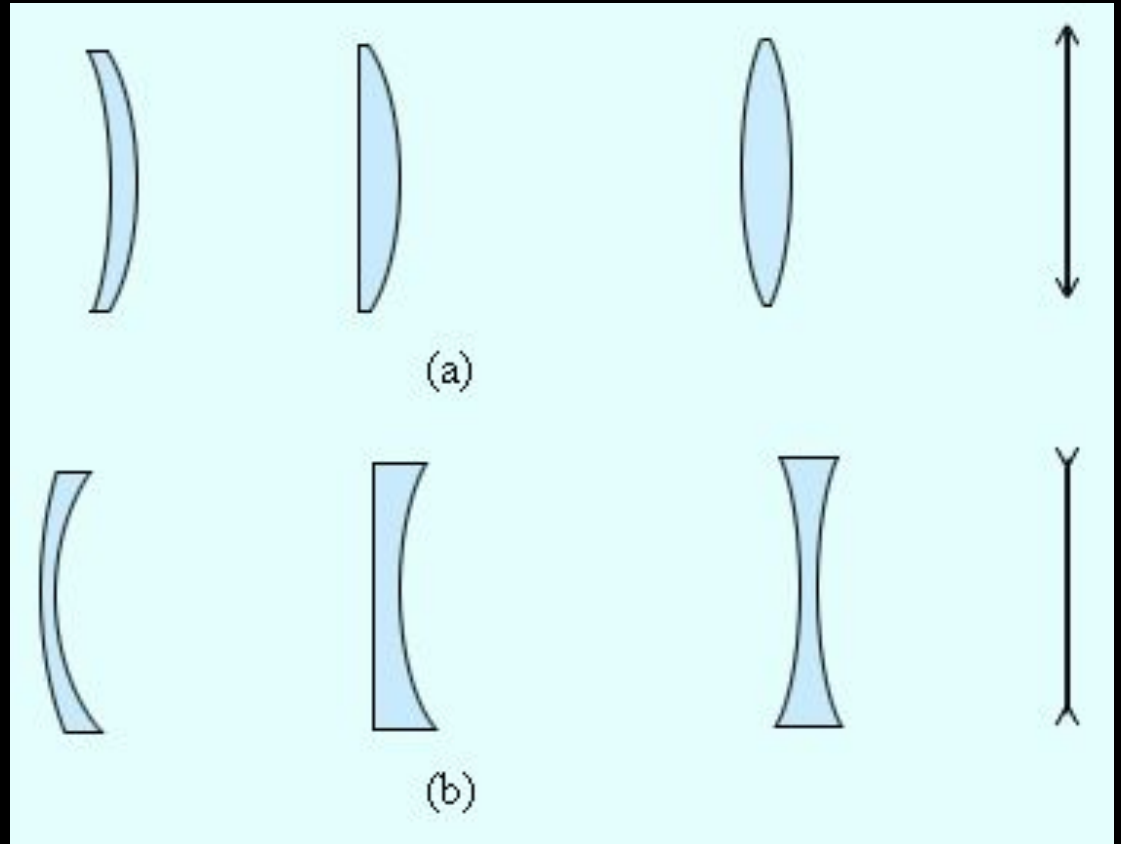
Линзой называется прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями.

Если толщина самой линзы мала по сравнению с радиусами кривизны сферических поверхностей, то линзу называют тонкой.

Линзы бывают собирающими и рассеивающими.

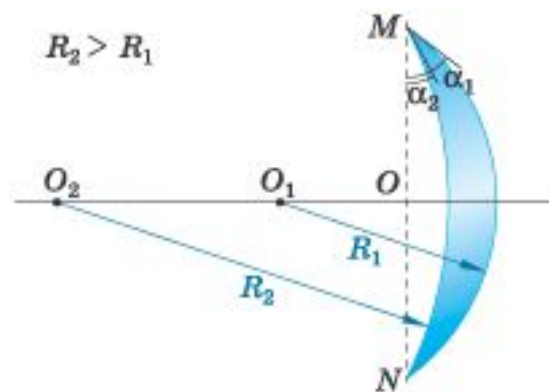
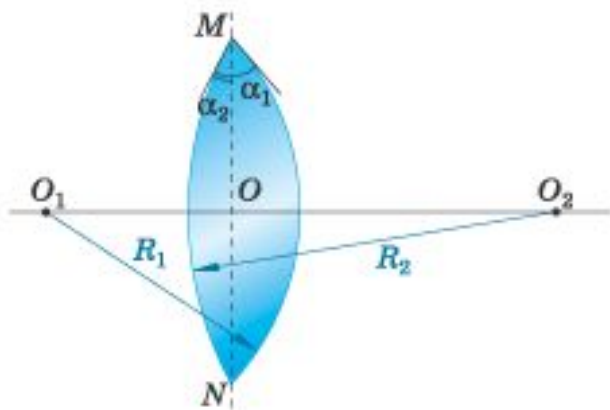
Собирающая линза в середине толще, чем у краев, рассеивающая линза, наоборот, в средней части тоньше.

Собирающие линзы -

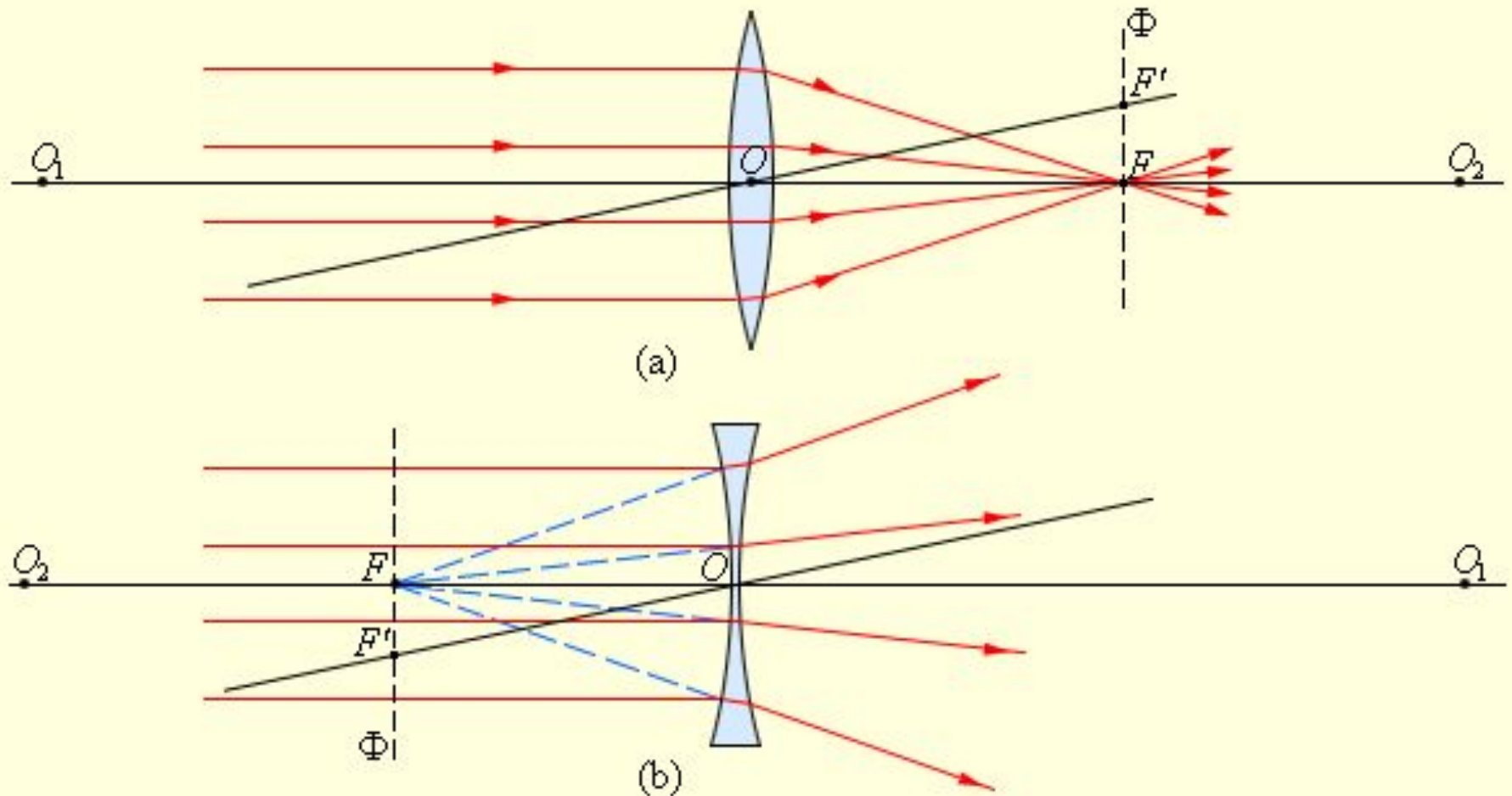


Рассеивающие линзы -

# Радиусы кривизны в двояковыпуклой и выпукловогнутой линзах



# Ход лучей в тонкой линзе:



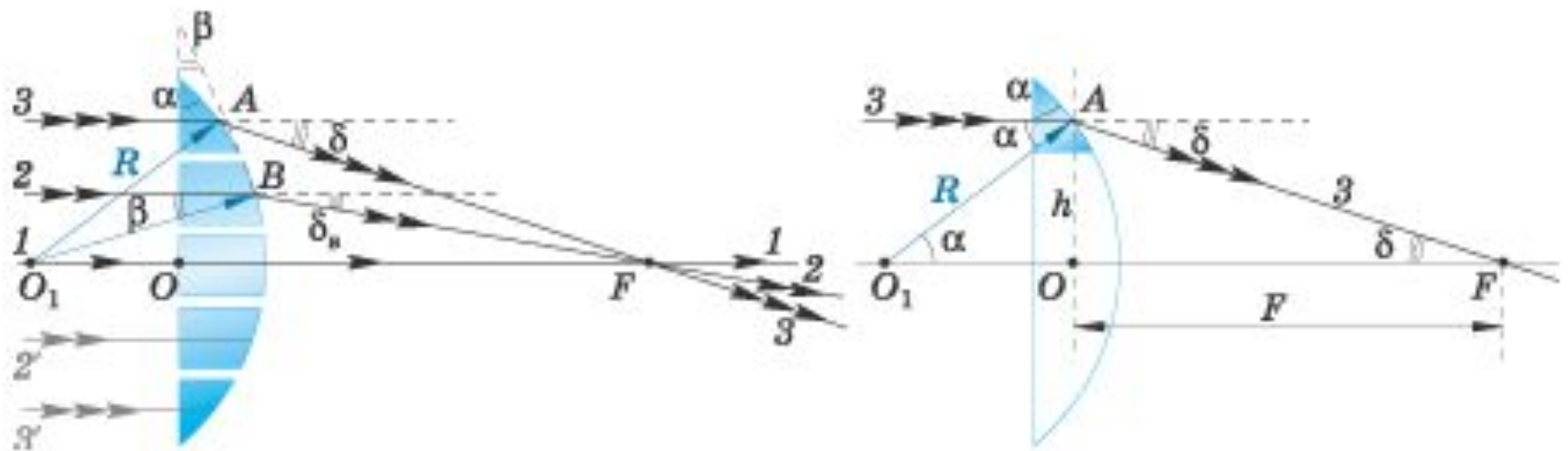
$\Phi$  – фокальная плоскость

$O$  – центр линзы

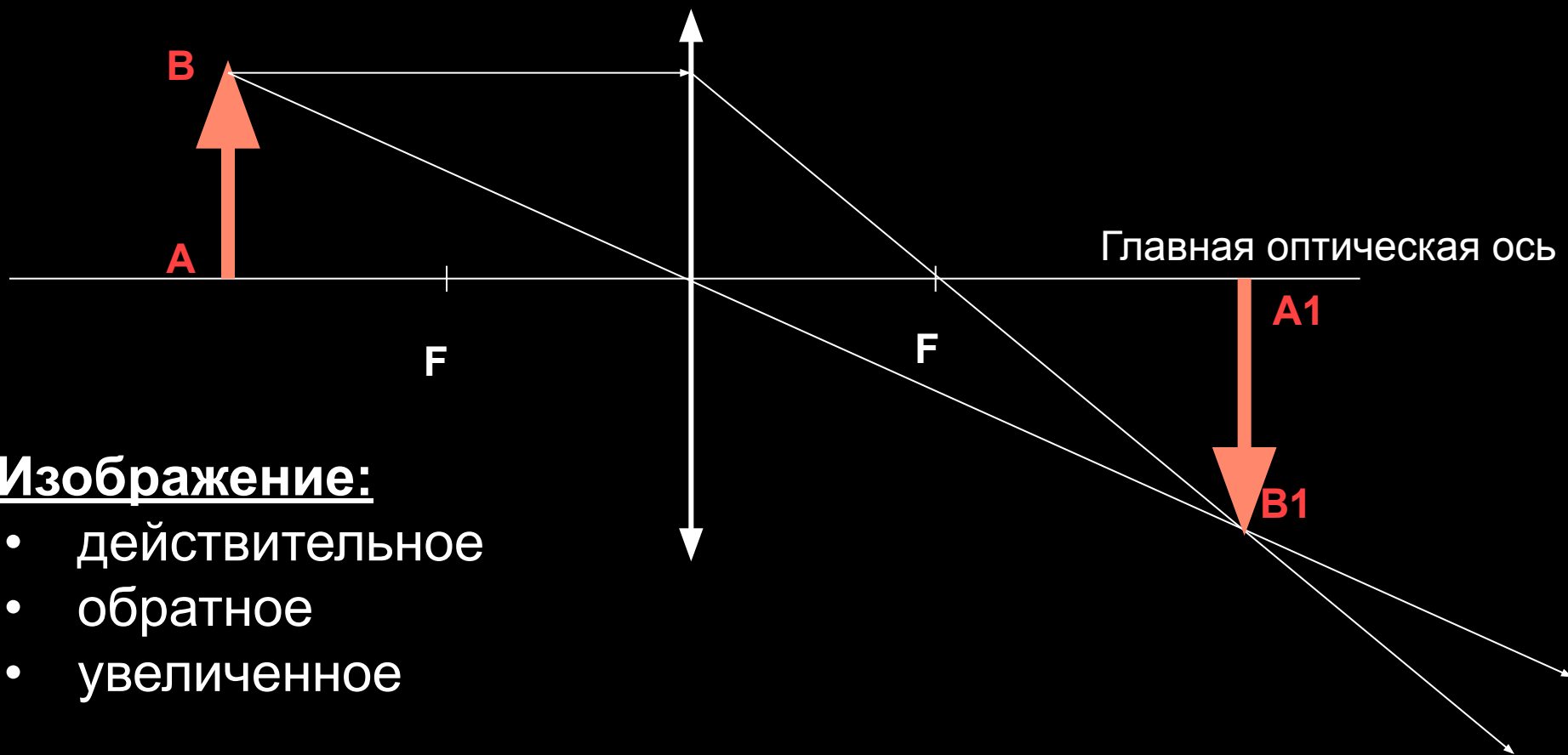
$O_1O_2$  – главная оптическая ось

$F$  – фокус

## Собирающая линза как совокупность призм



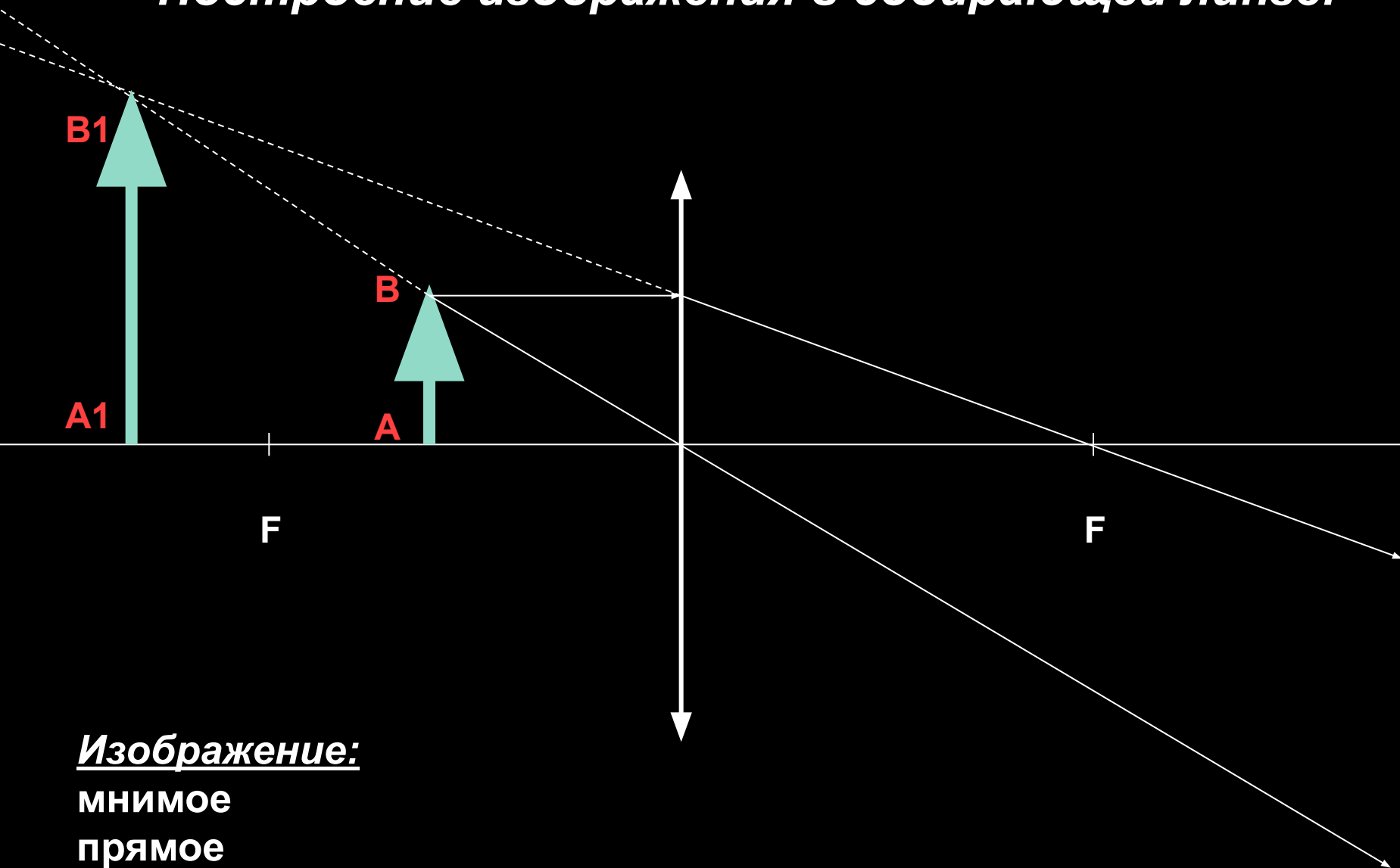
## Построение изображения в собирающей линзе:



### Изображение:

- действительное
- обратное
- увеличенное

## *Построение изображения в собирающей линзе:*



**Изображение:**

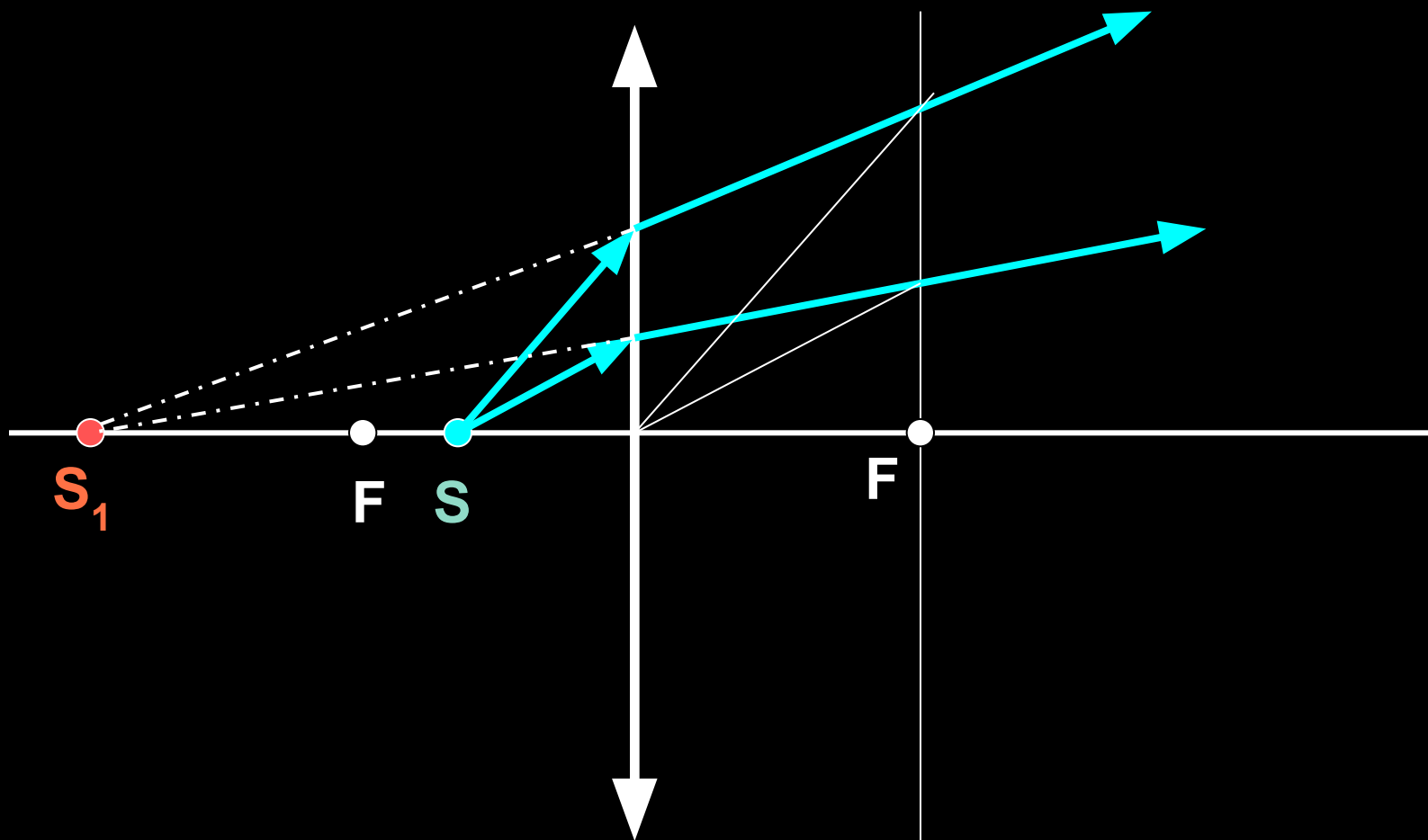
**мнимое**

**прямое**

**увеличенное**

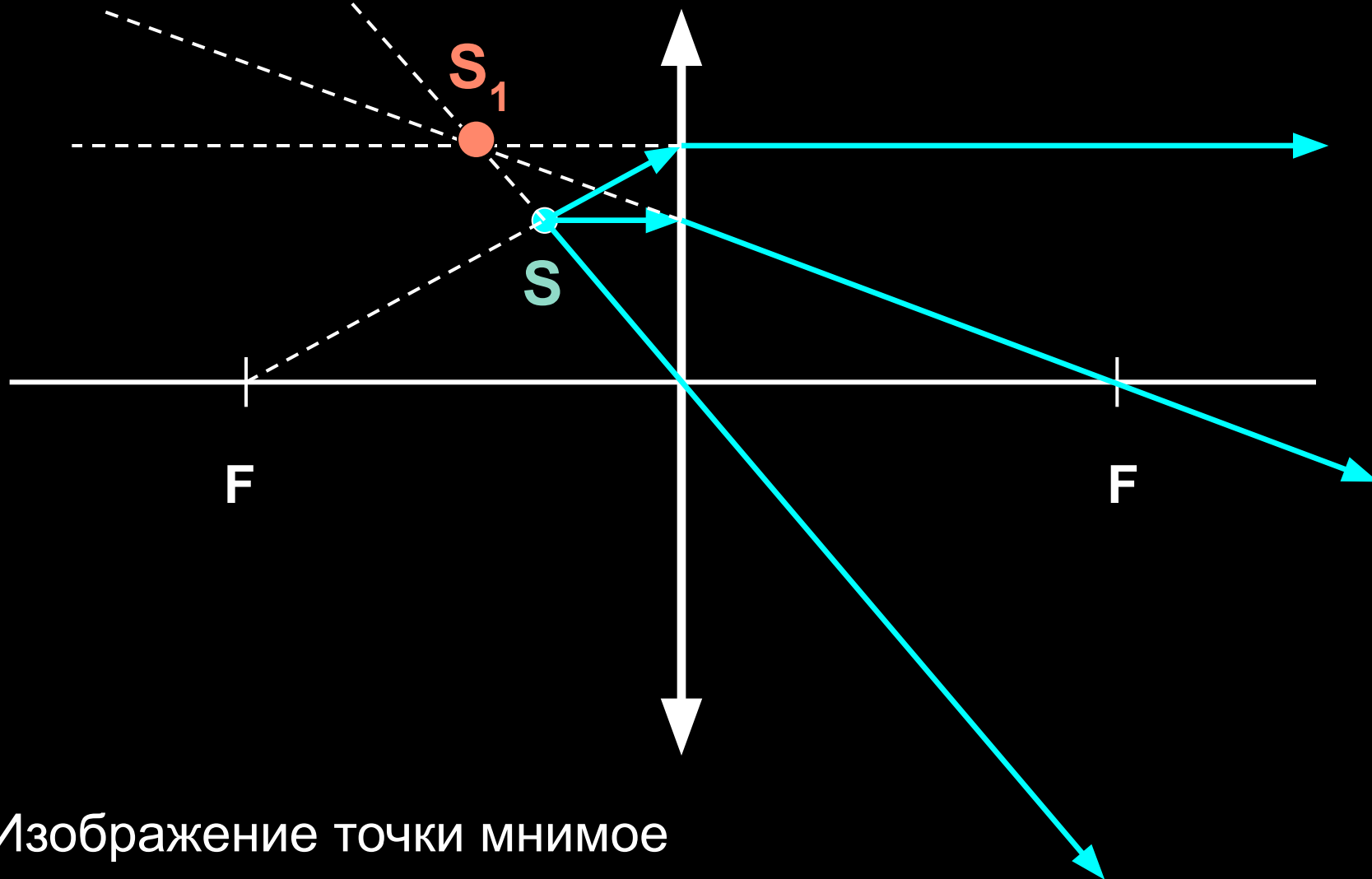


*Построение изображений светящейся точки, расположенной на главной оптической оси линзы*



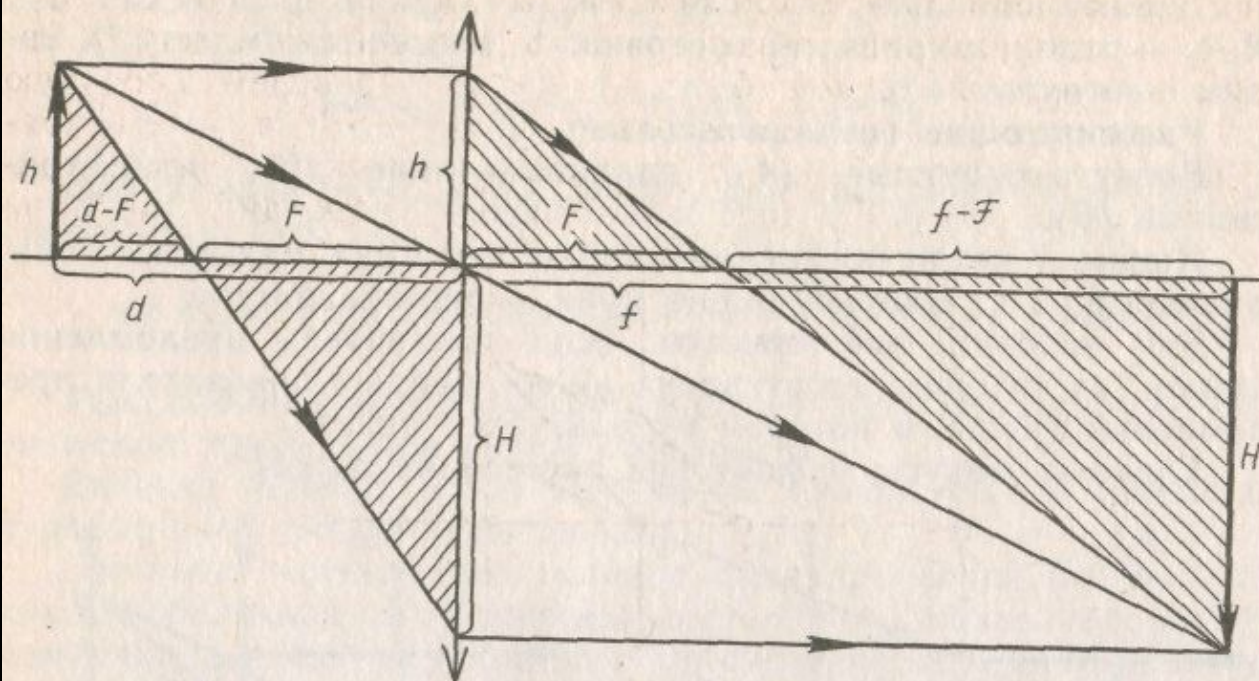
Изображение точки мнимое

*Построение изображений светящейся точки*



Изображение точки мнимое

# Вывод формулы тонкой линзы



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

$d$  — расстояние предмета от линзы;  
 $f$  — расстояние от линзы до изображения;  
 $F$  — фокусное расстояние

$$\frac{h}{H} = \frac{d - F}{F}$$

$$\frac{h}{H} = \frac{F}{f - F}$$

$$\frac{d - F}{F} = \frac{F}{f - F}$$

$$df = dF + Ff$$

$$df = F(d + f)$$

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

*Оптическая сила линзы равна:*

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

*При расчетах числовые значения действительных величин всегда подставляются со знаком «плюс», а мнимых — со знаком «минус».*

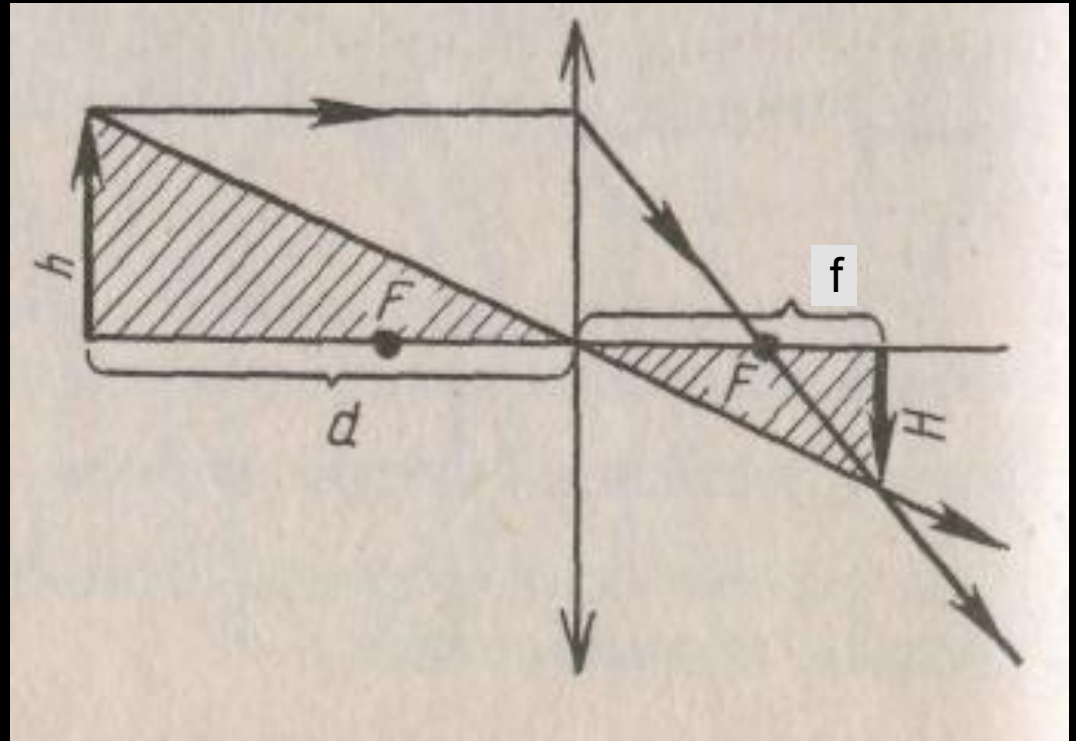
$$[D] = \text{дптр} \quad (\text{диоптрия})$$

## Увеличение линзы:

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

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

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



$\Gamma$  – увеличение

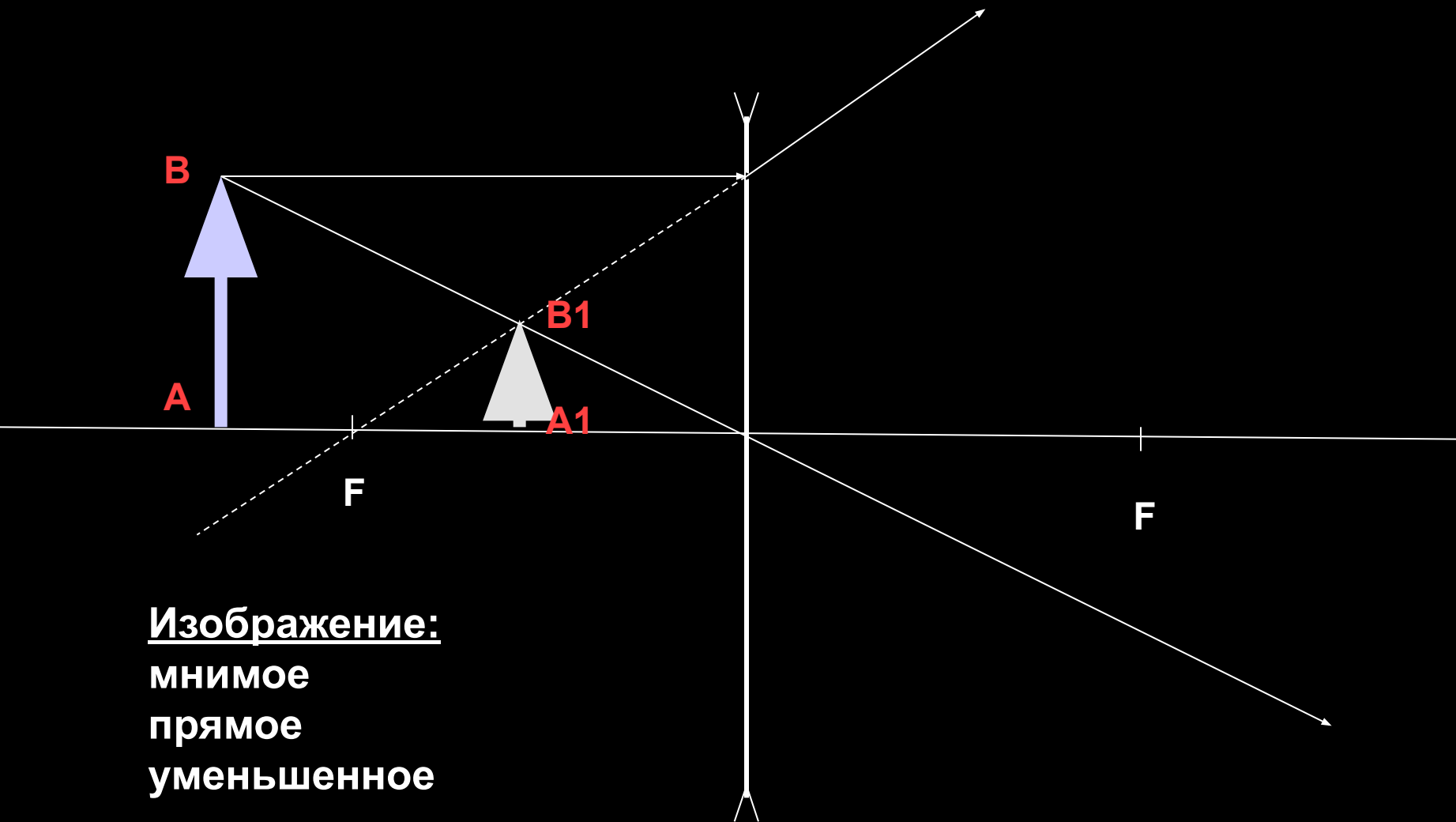
$H$  – размеры изображения

$h$  – размеры предмета

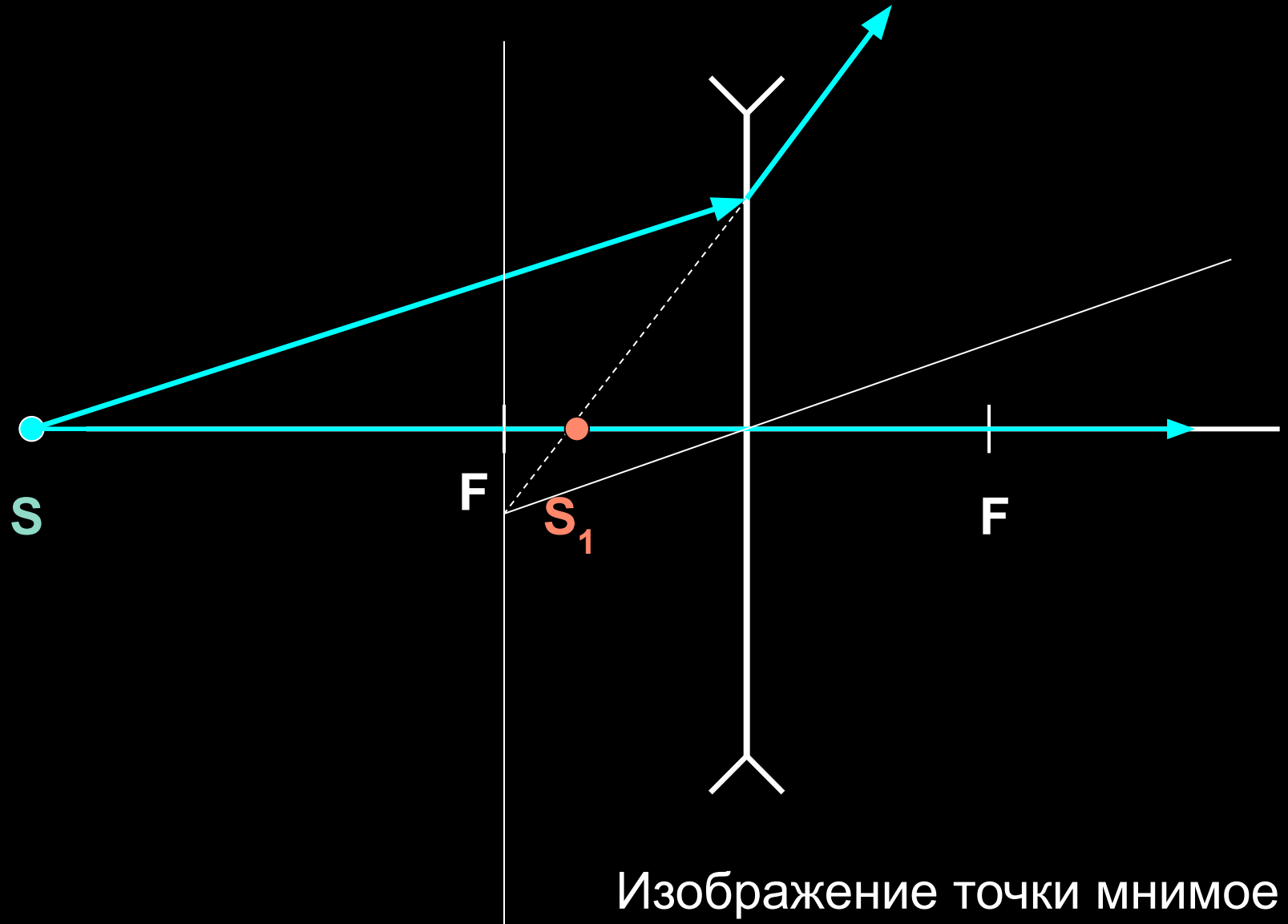
$d$  – расстояние от предмета до линзы

$f$  – расстояние от линзы до изображения

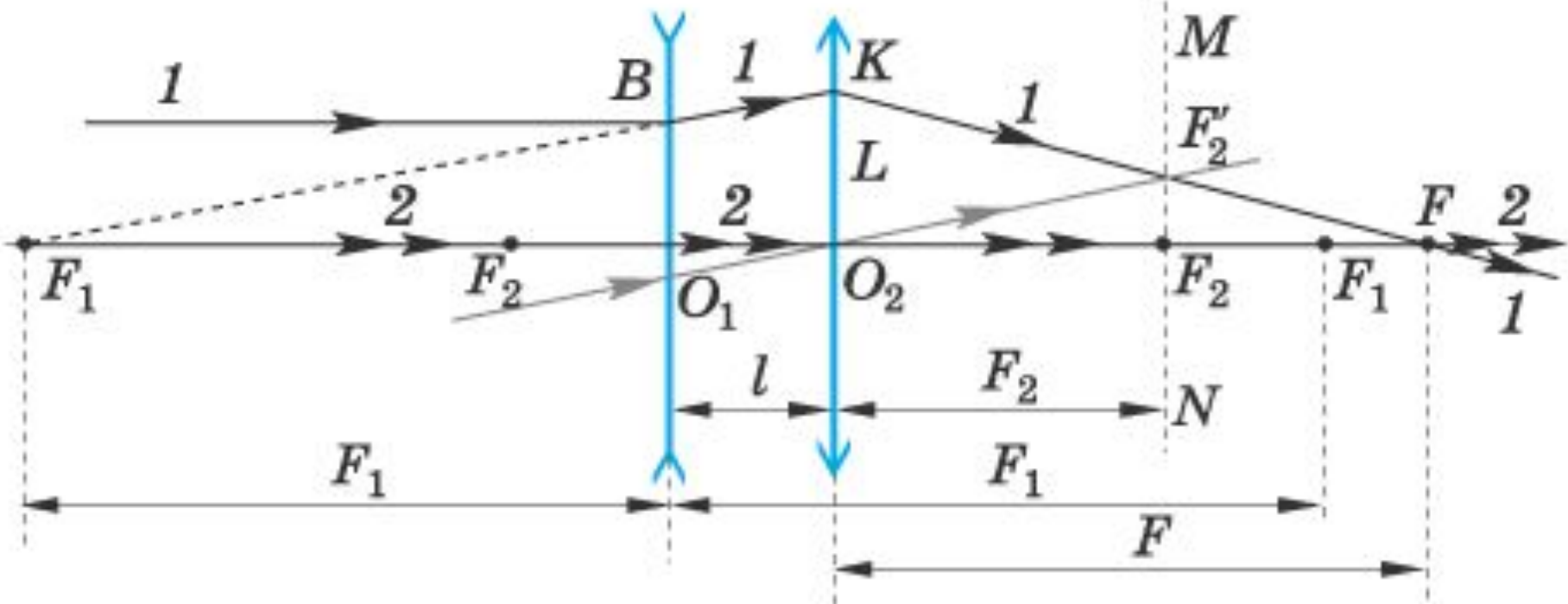
# *Построение изображения в рассеивающей линзе:*



*Построение изображений светящейся точки,  
расположенной на главной оптической оси линзы*



*Ход лучей в системе из двух линз –  
рассеивающей и собирающей*





*Ход лучей в системе из двух близко расположенных собирающих линз*

