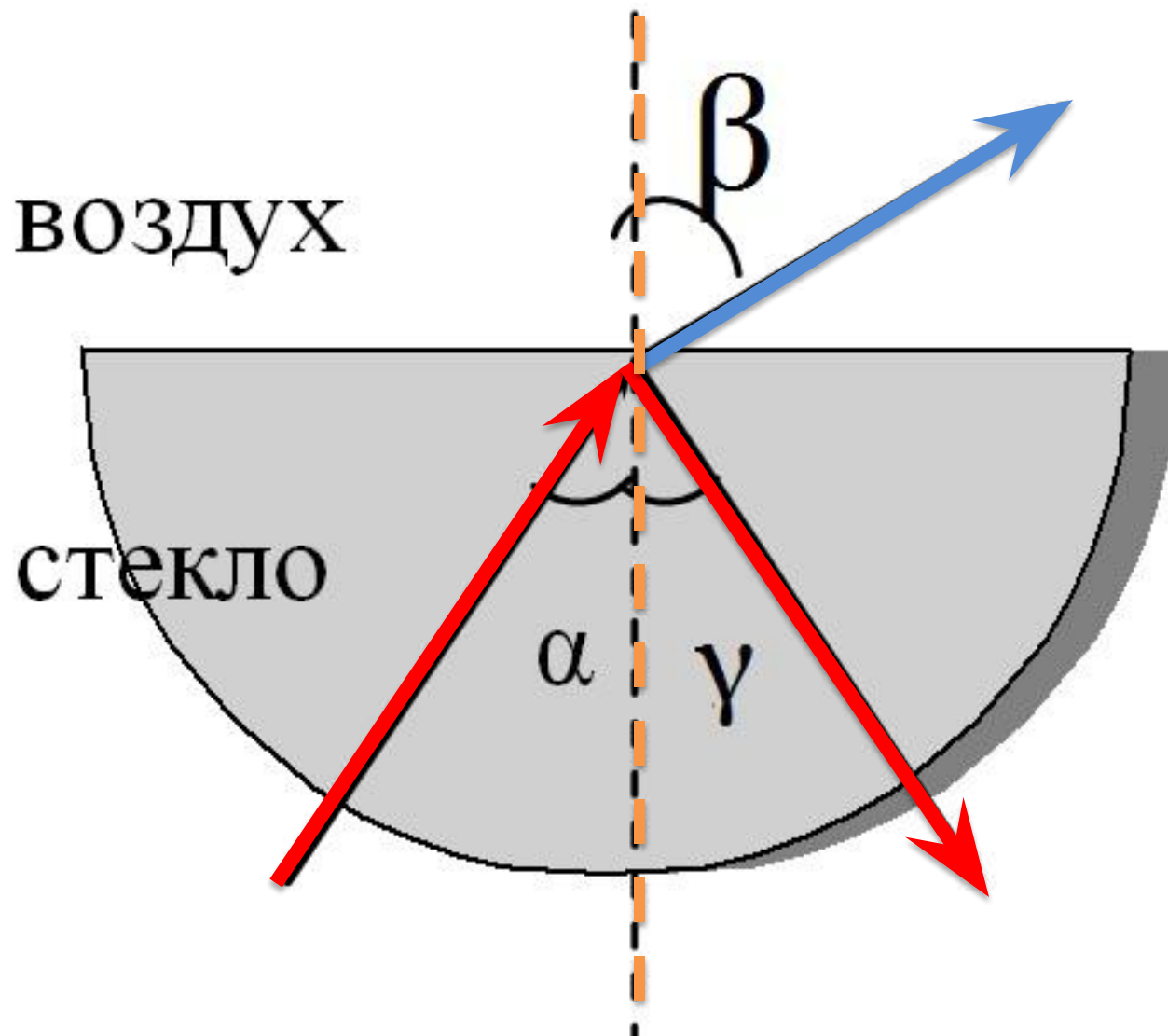


**Решение задач.  
по теме «Световые явления»**

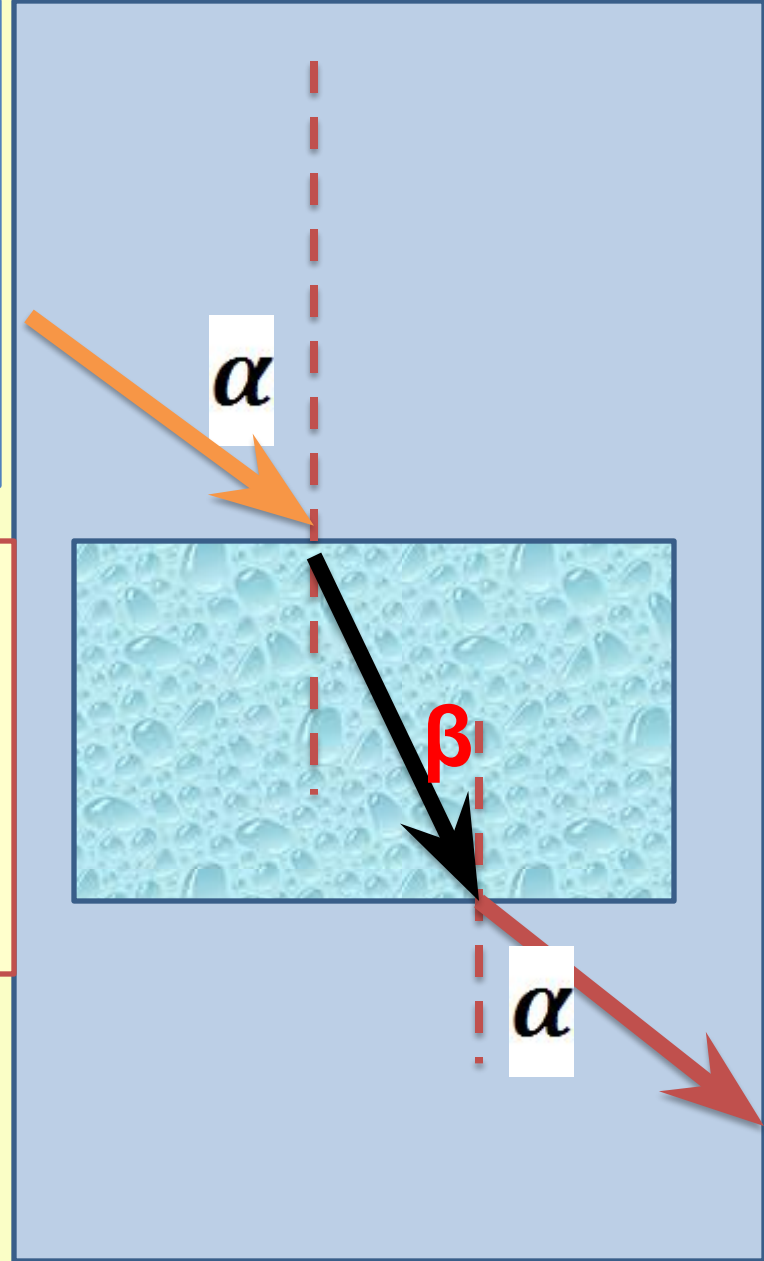


# Закон преломления света

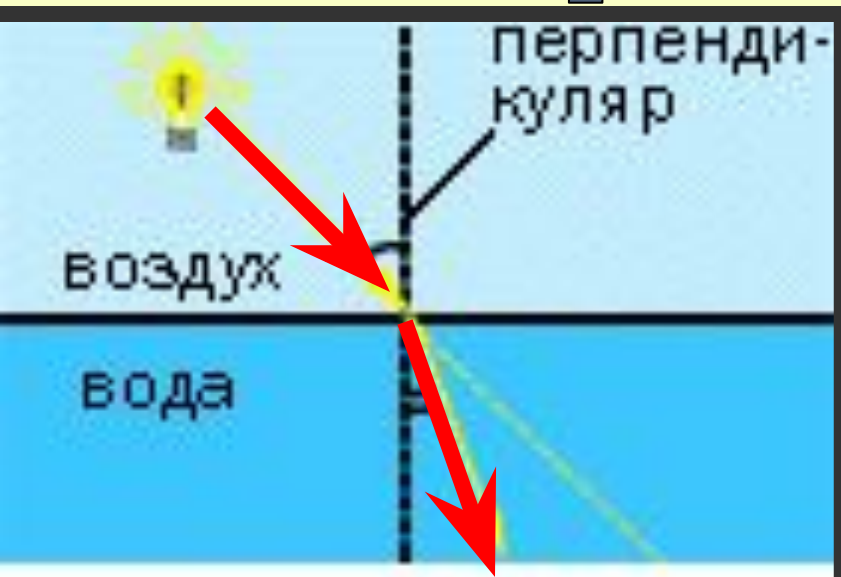
1. Луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости.

2. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред.

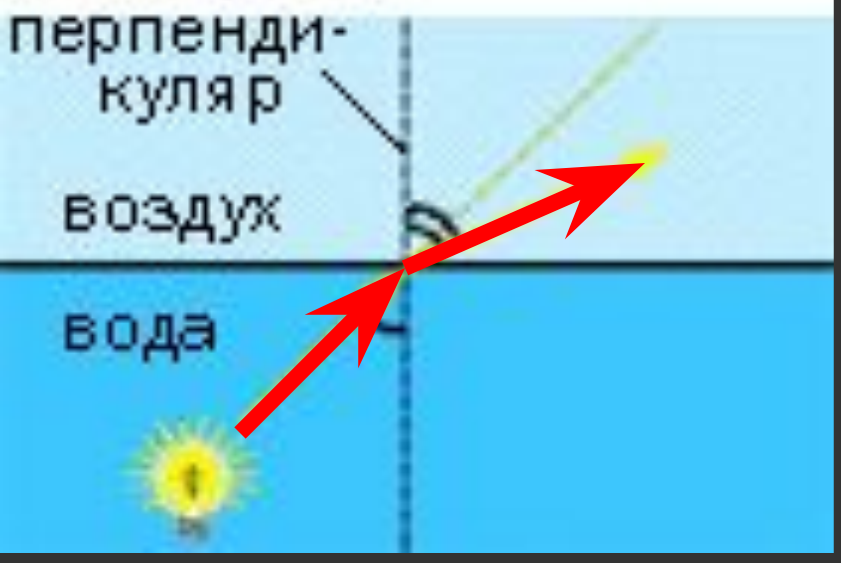
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$



# закономерности поведения луча

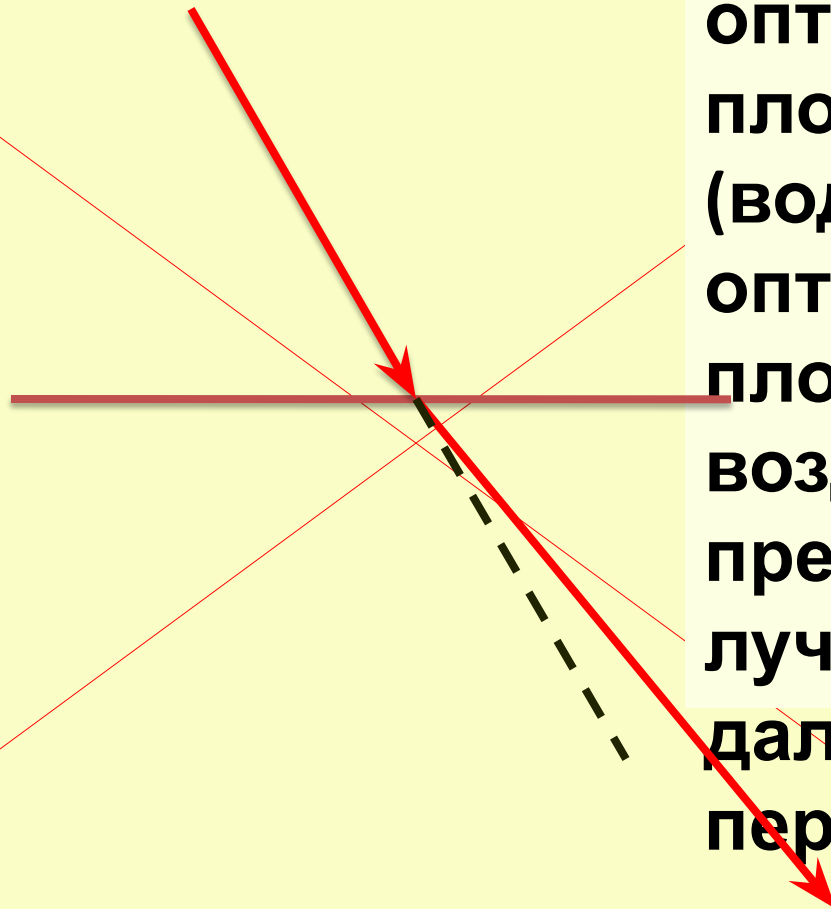


При переходе из оптически менее плотной среды (воздух) в оптически более плотную среду (вода, стекло,...) преломленный луч идет ближе к перпендикуляру.



При переходе из оптически более плотной среды (воды, стекло,...) в оптически менее плотную среду (воздух) преломленный луч идет дальше от

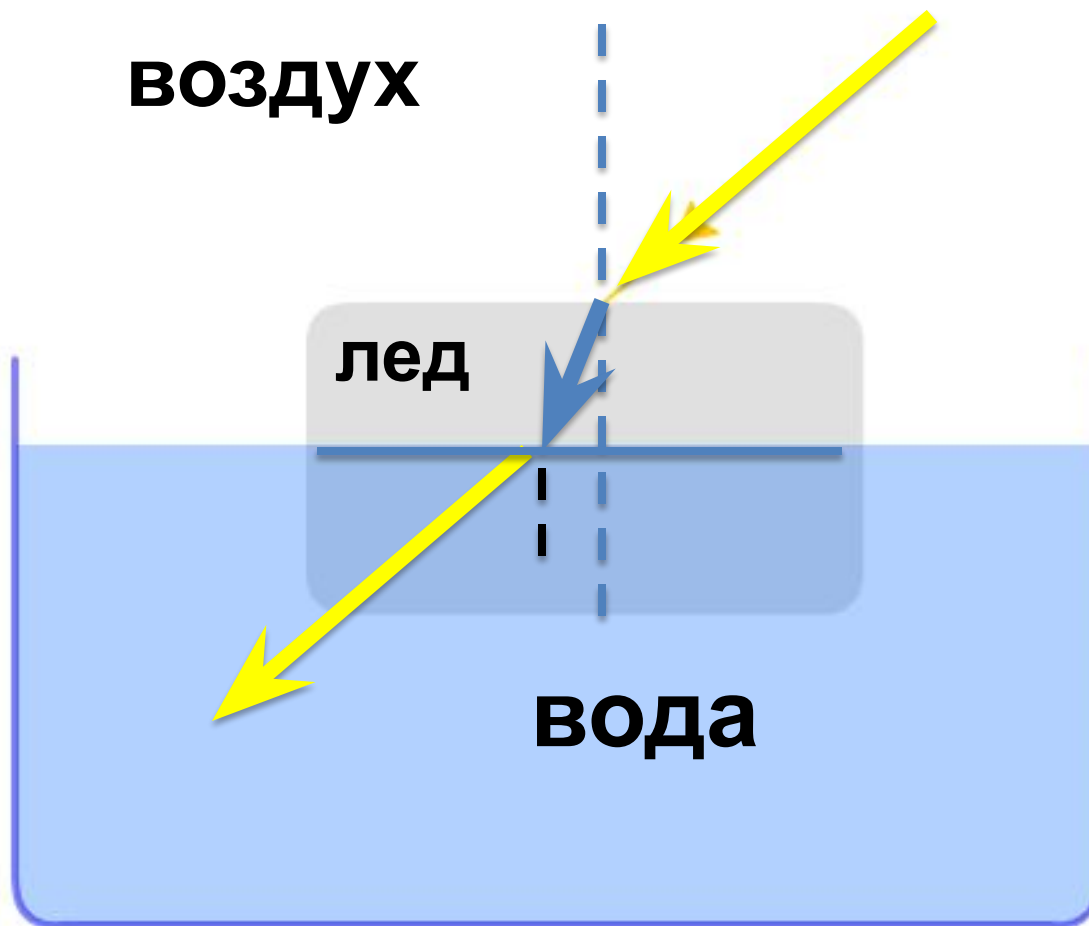
**При переходе из  
оптически более  
плотной среды  
(воды) в  
оптически менее  
плотную среду (  
воздух)  
преломленный  
луч идет  
дальше от  
перпендикуляра.**





**№6.**

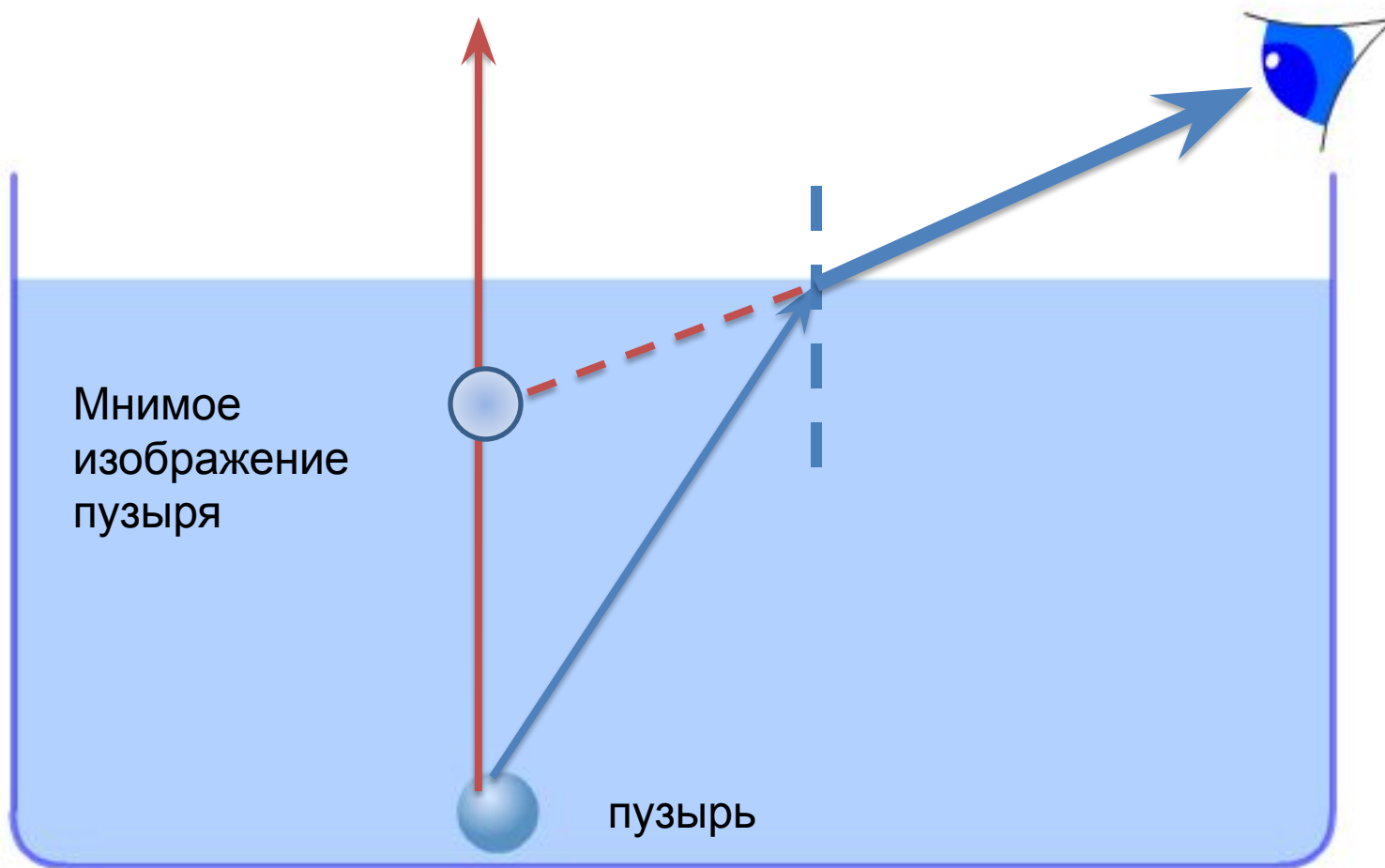
На поверхности воды плавает брусок льда (оптическая плотность льда больше оптической плотности воды). Нарисуйте ход луча, падающего на брусок.





**№7.**

Нарисуйте мнимое изображение всплывающего со дна сосуда с водой воздушного пузырька.



Задача.

Фокусное расстояние объектива фотоаппарата 58 мм. Какова его оптическая сила?

Дано :

СИ

$$F = 58\text{мм} = 0,058\text{м}$$

$D - ?$

Решение :

$$D = \frac{1}{F} = \frac{1}{0,058\text{м}} =$$

$$= 17,24 \text{ дптр}$$

Ответ :  $D = 17,24 \text{ дптр}$

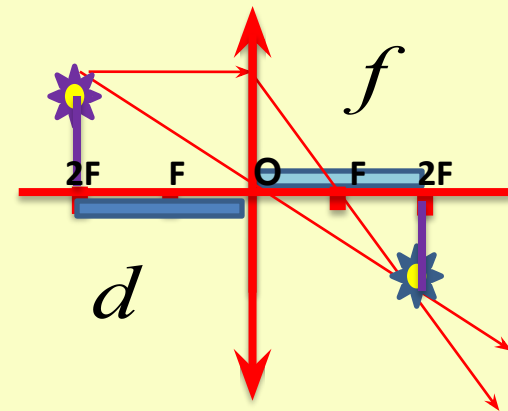


Задача.

На матовом стекле фотоаппарата получили изображение цветка в натуральную величину. Расстояние от цветка до изображения 60 см. Чему = фокусное расстояние объектива?

*Дано :* *СИ*  
 $H = h$   
 $d + f = 60 \text{ см} = 0,6 \text{ м}$

$F - ?$



Дано :

СИ

Решение:

$$H = h$$

$$d + f = 60 \text{ см} = 0,6 \text{ м}$$

$$F - ?$$

Т.к. изображение предмета получилось в натуральную величину ( размер предмета  $h$  = размеру изображения  $H$ ), то предмет находится в двойном фокусе

$$d = 2F,$$

изображение предмета в двойном фокусе

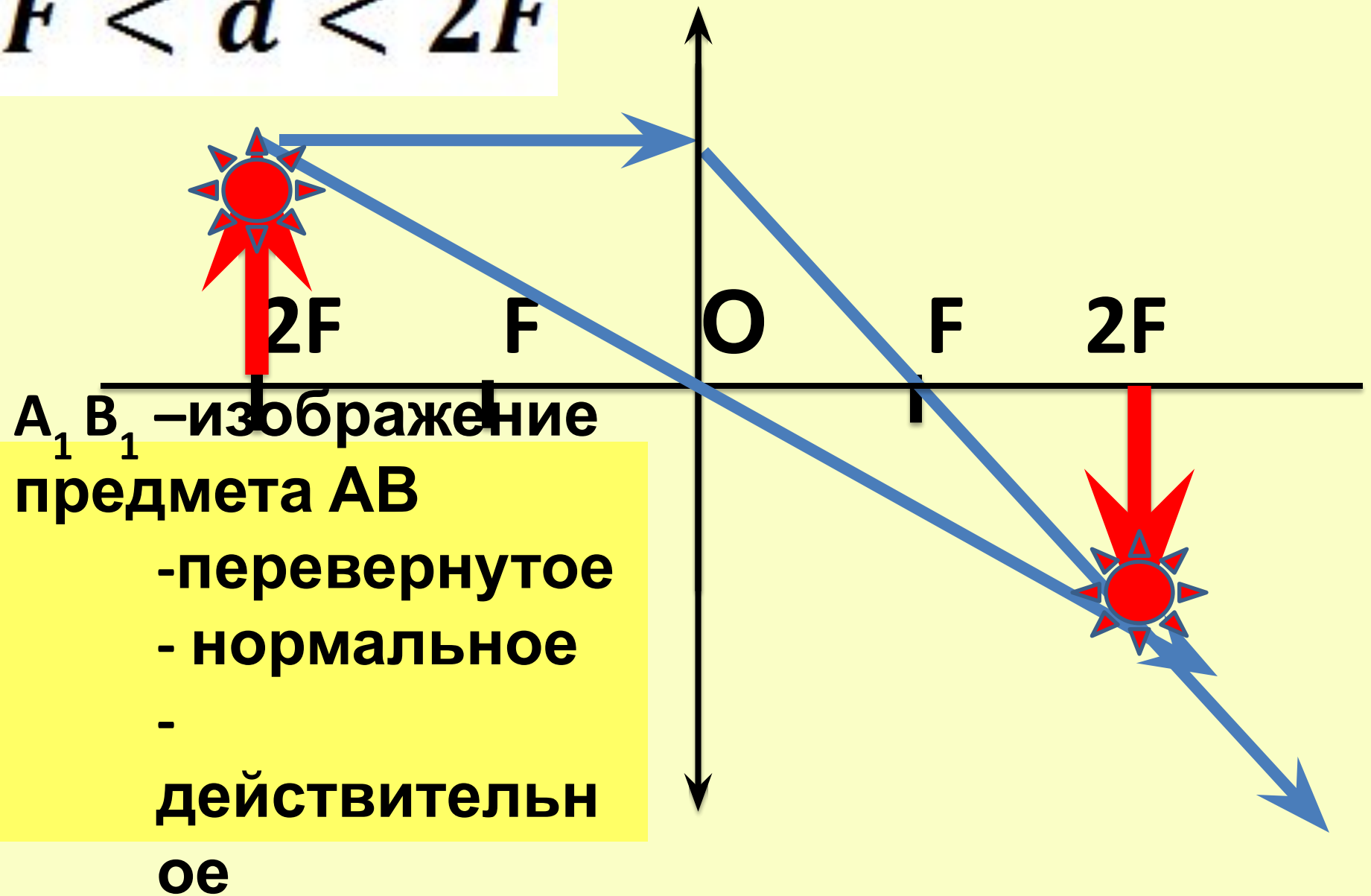
$$d+f = 0,6$$

$$2F+ 2F = 0,6$$

$$4F = 0,6$$

$$F = \frac{0,6}{4} = 0,15 \text{ (M)}$$

$$F < d < 2F$$



Ответ :  $F = 0,15 \text{ м}$

# Задача.

В магазине «Оптика» выставлены очки. Около них находятся таблички с надписями +2 дптр; -0,25 дптр; - 4 дптр; +1,5 дптр. Какие недостатки зрения исправляют эти очки? Линзы каких очков имеют наибольшее по модулю фокусное

расстояние? *Дано* Решение:

$$D_1 = +2 \text{ дптр}$$

$$D_2 = -0,25 \text{ дптр}$$

$$D_3 = -4 \text{ дптр}$$

$$D_4 = +1,5 \text{ дптр}$$

$$F - ?$$

Если  $D > 0$ , то линзы собирающие, исправляют дальнозоркость ( $D_1$  и  $D_4$ ).

Если  $D < 0$ , то линзы рассеивающие, исправляют близорукость ( $D_2$  и  $D_3$ ).

Дано :

$$D_1 = +2 \text{ дптр}$$

$$D_2 = -0,25 \text{ дптр}$$

$$D_3 = -4 \text{ дптр}$$

$$D_4 = +1,5 \text{ дптр}$$

F – ?

Решение:

Если  $D > 0$ , то линзы собирающие, исправляют дальнозоркость ( $D_1$  и  $D_4$ ).

Если  $D < 0$ , то линзы рассеивающие, исправляют близорукость ( $D_2$  и  $D_3$ ).

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

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

$$F_1 = \frac{1}{D_1} = \frac{1}{2} = 0,5\mathcal{M}$$

$$F_2 = \frac{1}{D_2} = \frac{1}{-0,25} = -4\mathcal{M}$$

$$F_3 = \frac{1}{D_3} = \frac{1}{-4} = -0,25\mathcal{M}$$

$$F_4 = \frac{1}{D_4} = \frac{1}{1,5} = 0,67 \text{ м}$$

*Ответ* :  $F_1 = 0,5 \text{ м}$ ,  $F_2 = -4 \text{ м}$ ,

$F_3 = -0,25 \text{ м}$ ,  $F_4 = 0,67 \text{ м}$

Наибольшее по модулю фокусное расстояние у второй  $D_2$  линзы с наименьшей оптической силой, исправляют дальнюю зоркость  $D_1$  и  $D_4$ , исправляют близорукость  $D_2$  и  $D_3$ .



ЕГЭ.

По рисунку определите увеличение

линзы.

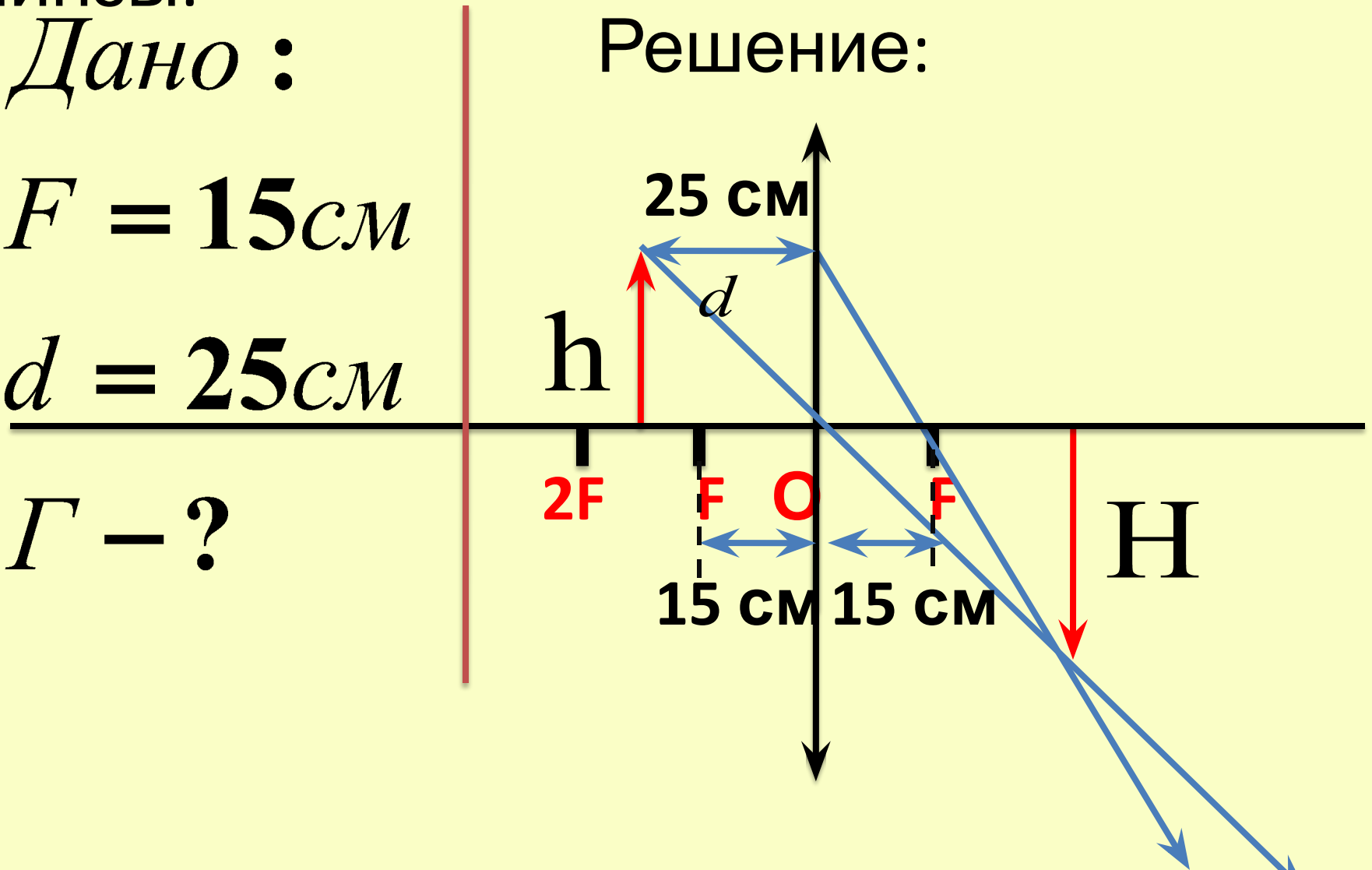
*Дано :*

$$F = 15\text{ см}$$

$$d = 25\text{ см}$$

$\Gamma$  – ?

Решение:



# Г- увеличение линзы

$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{\text{размер изображения}}{\text{размер предмета}}$$

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

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{d - F}{Fd}$$

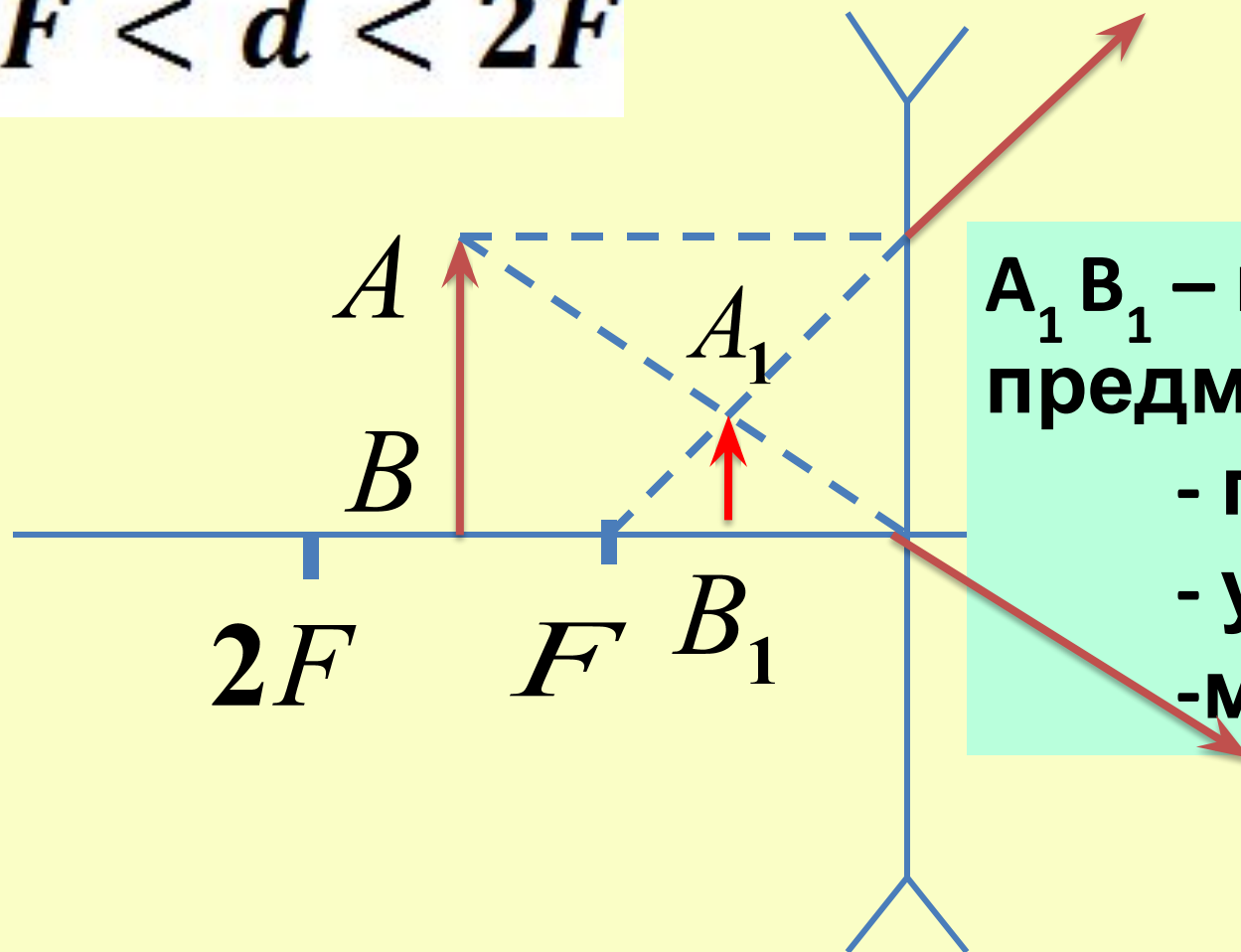
$$\begin{aligned} f &= \frac{Fd}{d - F} = \frac{0,15\text{м} \cdot 0,25\text{м}}{0,25\text{м} - 0,15\text{м}} = \\ &= \frac{0,0375\text{м}^2}{0,1\text{м}} = 0,375\text{м} \end{aligned}$$

$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d} = \frac{0,375\text{м}}{0,25\text{м}} = 1,5$$

**Ответ:  $\Gamma=1,5$ .**

# Построение изображений в рассеивающей линзе

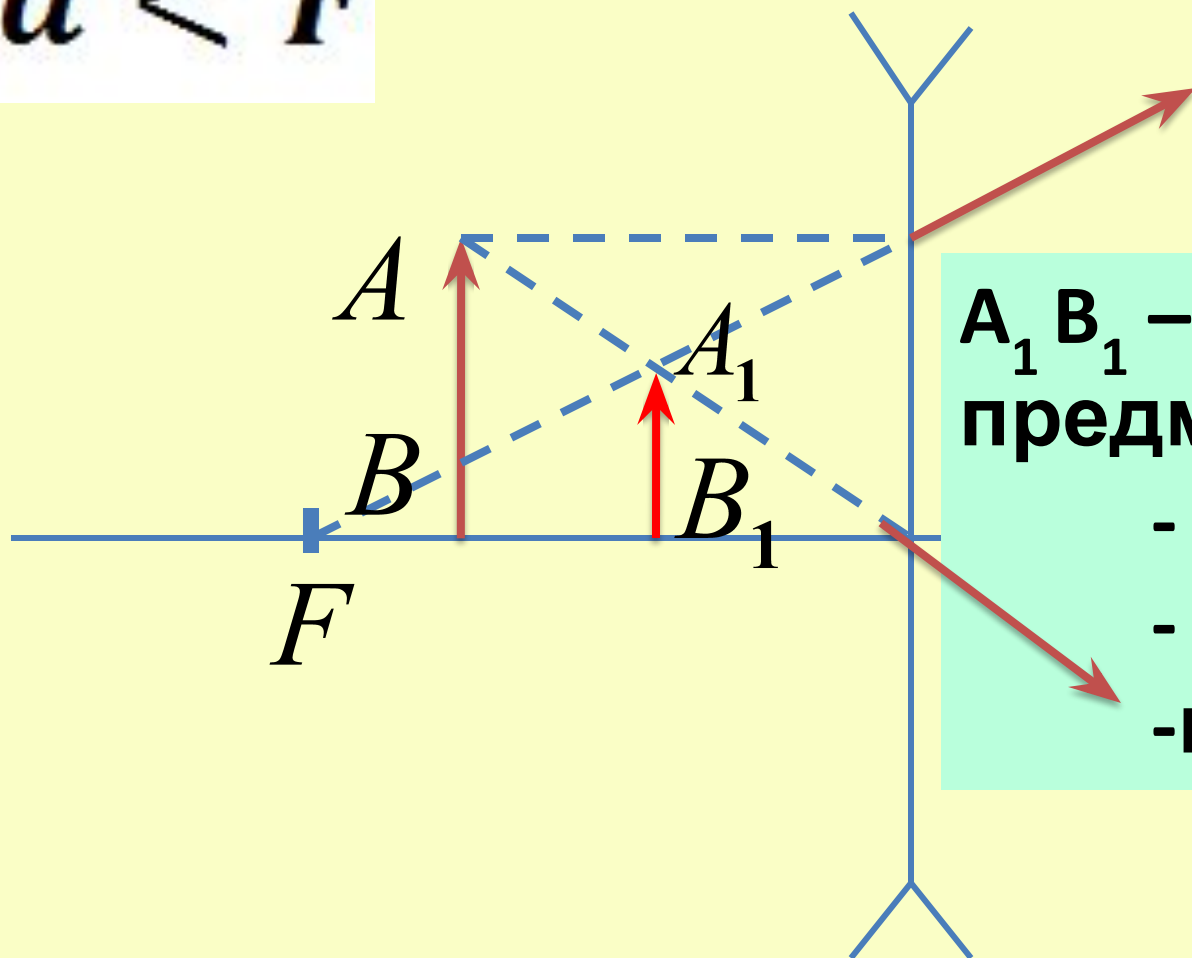
$$F < d < 2F$$



$A_1 B_1$  – изображение  
предмета  $AB$   
- прямое  
- уменьшенное  
- мнимое

# Построение изображений в рассеивающей линзе

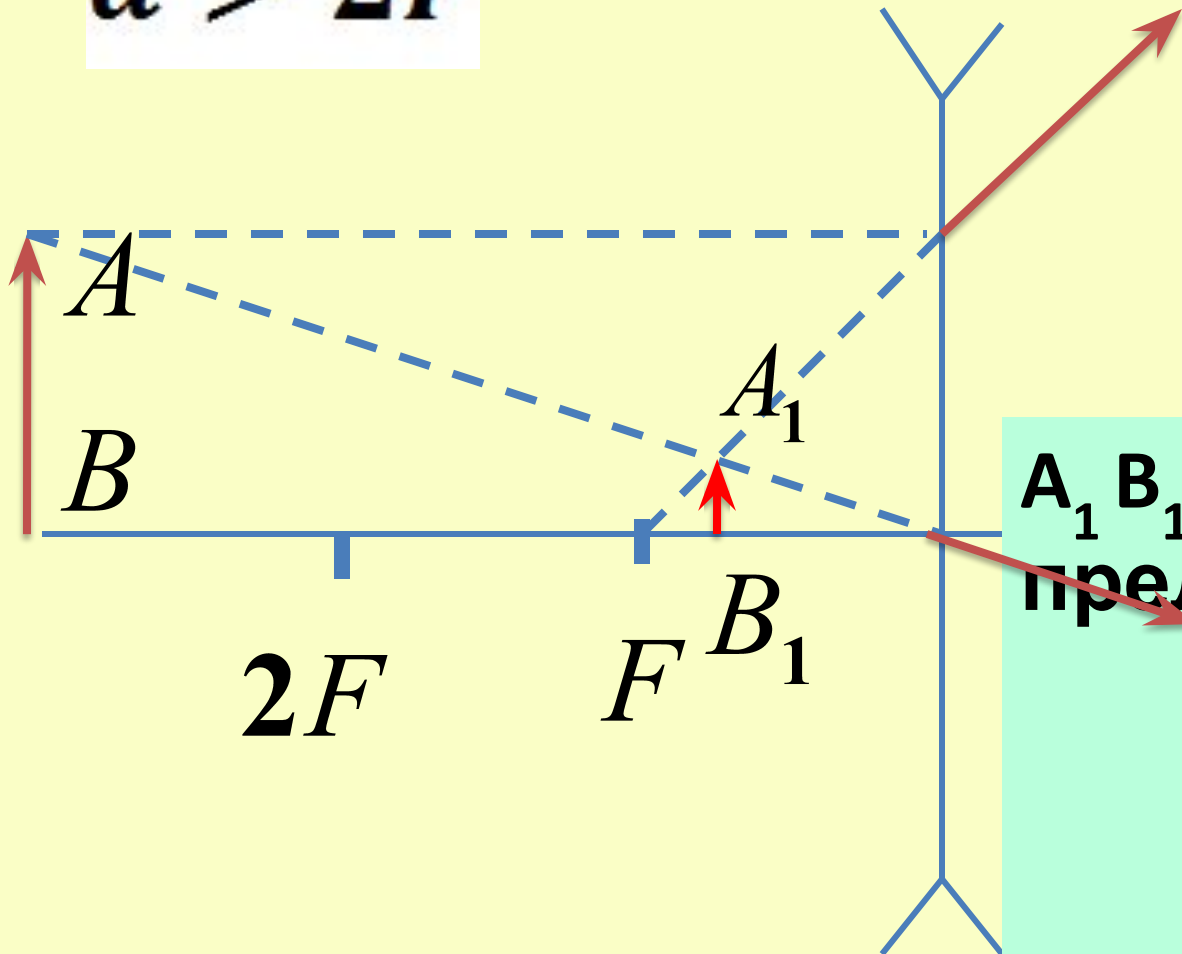
$$d < F$$



$A_1 B_1$  – изображение  
предмета  $AB$   
- прямое  
- уменьшенное  
- мнимое

# Построение изображений в рассеивающей линзе

$$d > 2F$$



**Вывод:**

во всех случаях  
рассеивающая  
линза дает прямое,  
уменьшенное,  
мнимое  
изображение.

$A_1B_1$  – изображение  
предмета  $AB$

- прямое

- уменьшенное

- мнимое

Задача.

Найти оптическую силу линз, фокусные расстояния которых равны +5 см, +20 см, -2 м. Для первой из линз сделайте построение изображения предмета, находящегося между фокусом и двойным фокусом линзы в масштабе 1:5.

*Дано :* *СИ*

$$F_1 = 5\text{см} = 0,05\text{м}$$

$$F_2 = 20\text{см} = 0,2\text{м}$$

$$F_3 = -2\text{м}$$

---

$$D - ?$$

Решение :

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

$$D_1 = \frac{1}{0,05\text{м}} = +20\text{дптр}$$

собирающая линза  
для исправления  
дальнозоркости

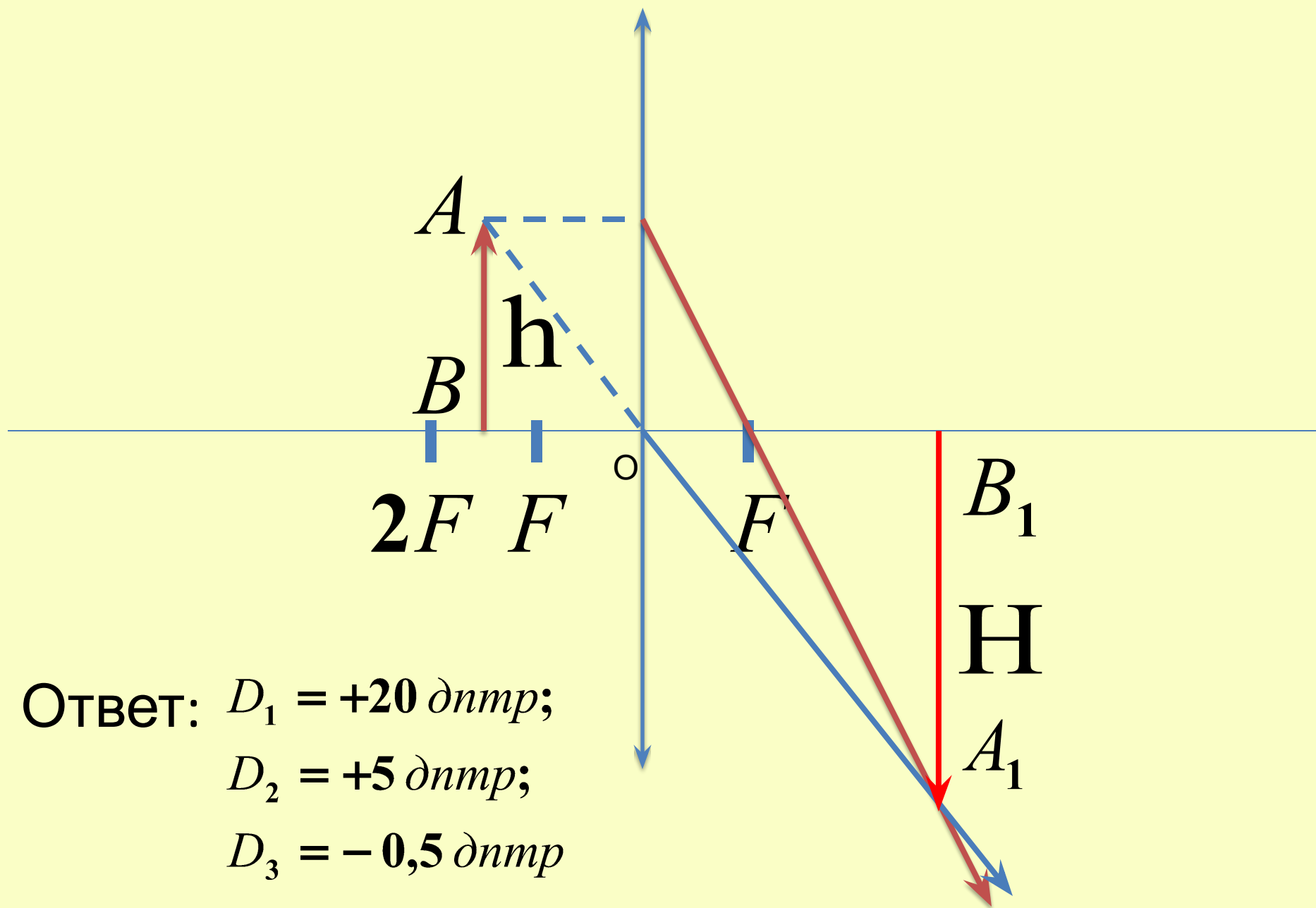
собирающая линза для исправления  
дальнозоркости

$$D_2 = \frac{1}{0,2\text{м}} = +5 \text{ дптр}$$

$$D_3 = \frac{1}{-2\text{м}} = -0,5 \text{ дптр}$$

рассеивающая линза  
для исправления близорукости

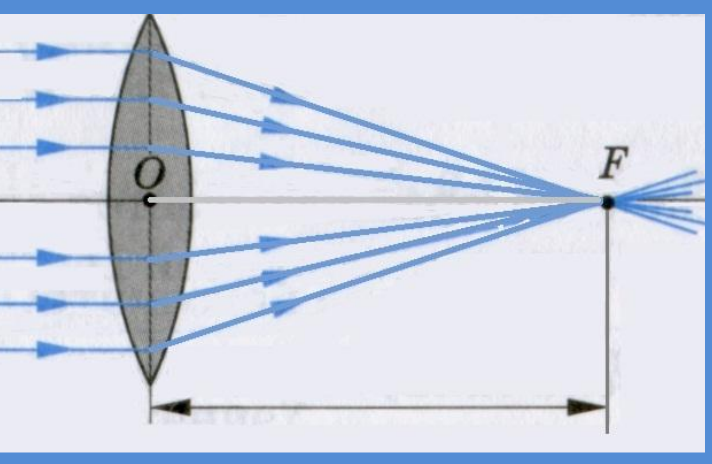




Задача.

В собирающей линзе пучок лучей, параллельных главной оптической оси, после линзы пересеклись на расстоянии 7 см от линзы. Чему равно фокусное расстояние

ЛИНЗЫ



Решение:

Точка, в которой пересекаются после преломления в линзе, пучок прямых, параллельных главной оптической оси, - фокус линзы. А расстояние от линзы до фокуса - фокусное расстояние.

$F = 7\text{ см}$  - фокусное расстояние

Ответ:  $F = 7\text{ см}$