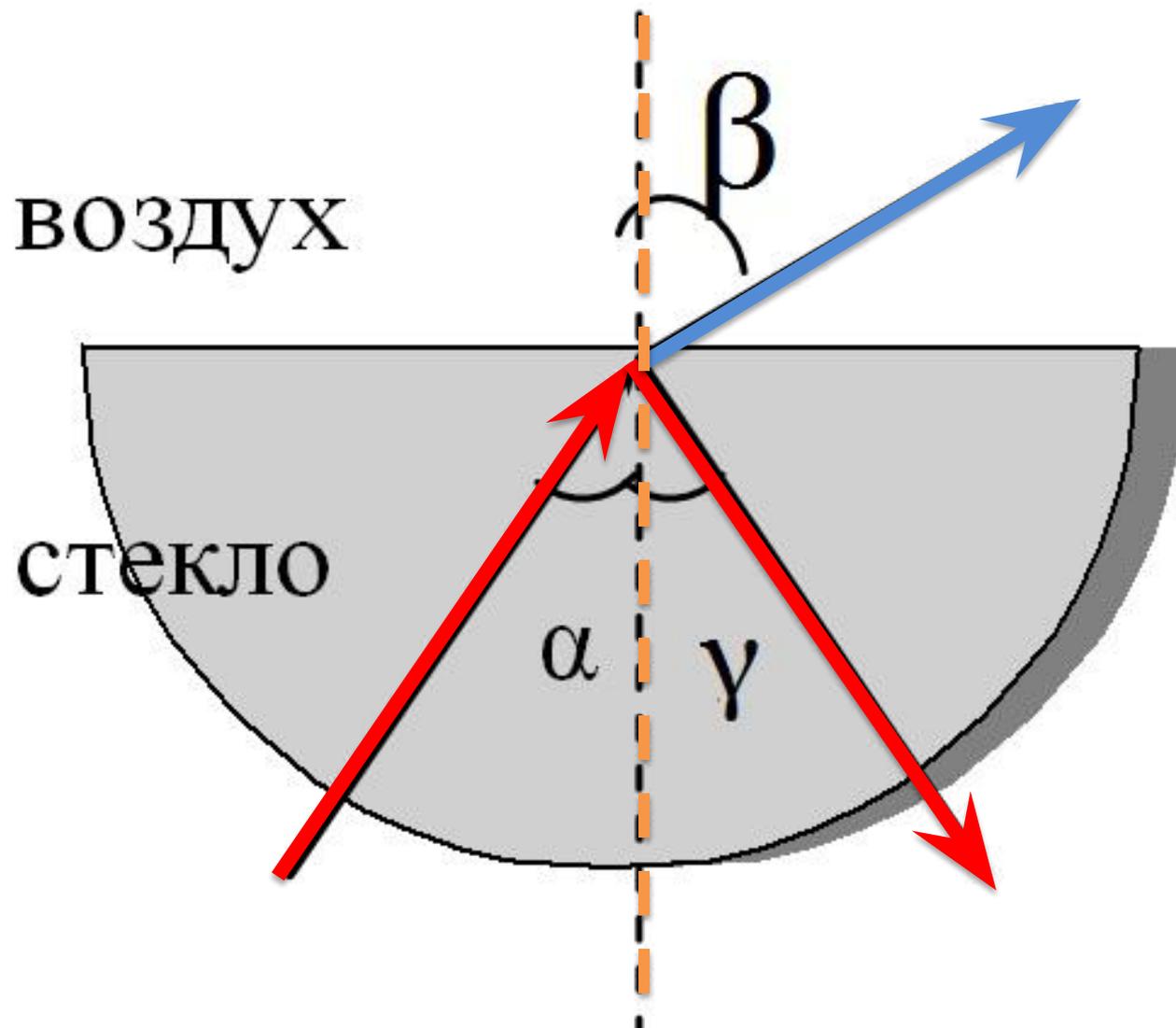


**Решение задач.
по теме «Световые явления»**

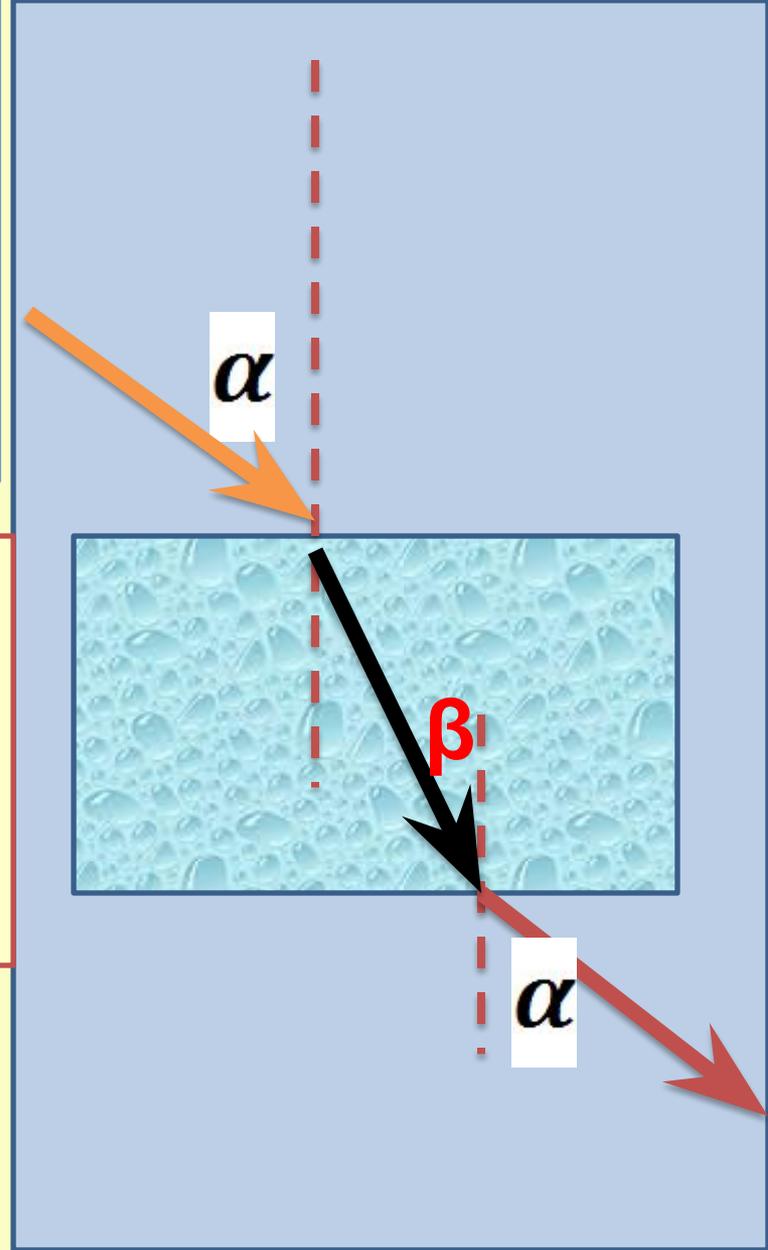


Закон преломления света

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.

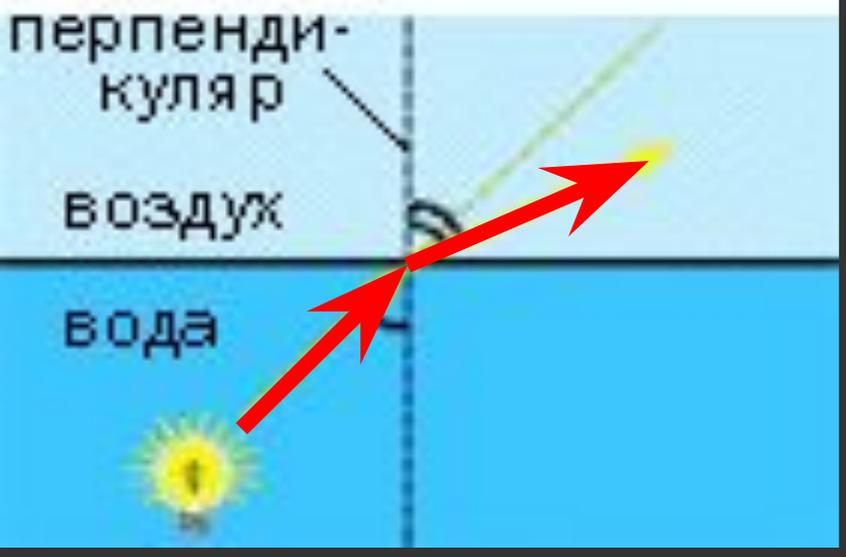
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$



закономерности поведения луча

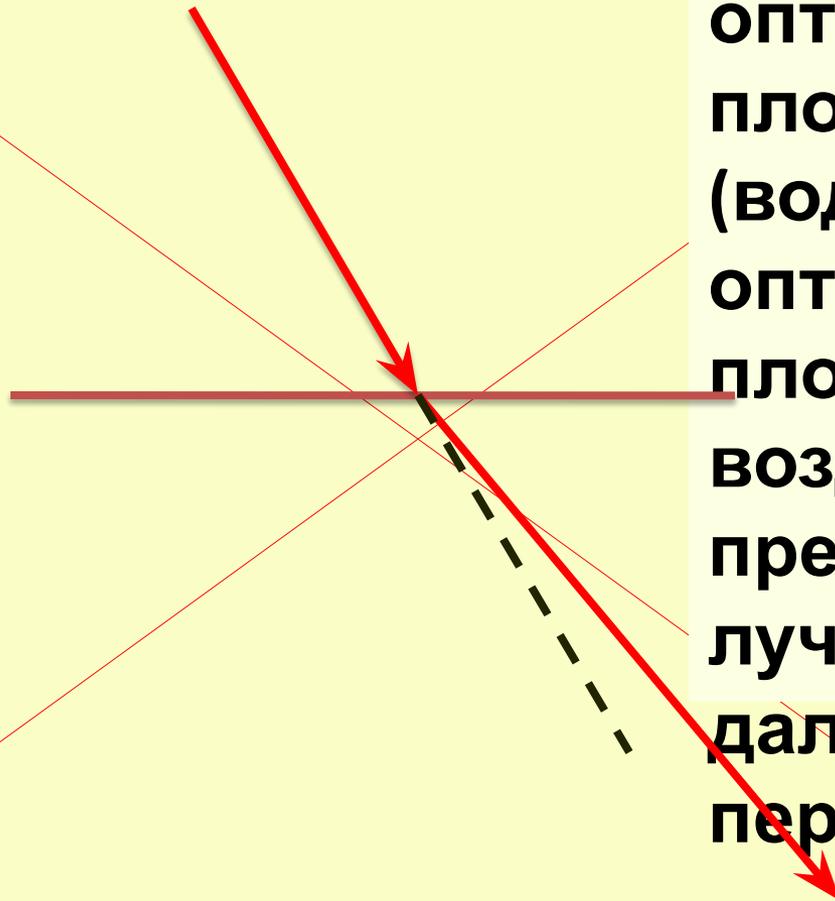


При переходе из оптически менее плотной среды (воздух) в оптически более плотную среду (вода, стекло,...) преломленный луч идет ближе к перпендикуляру.



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

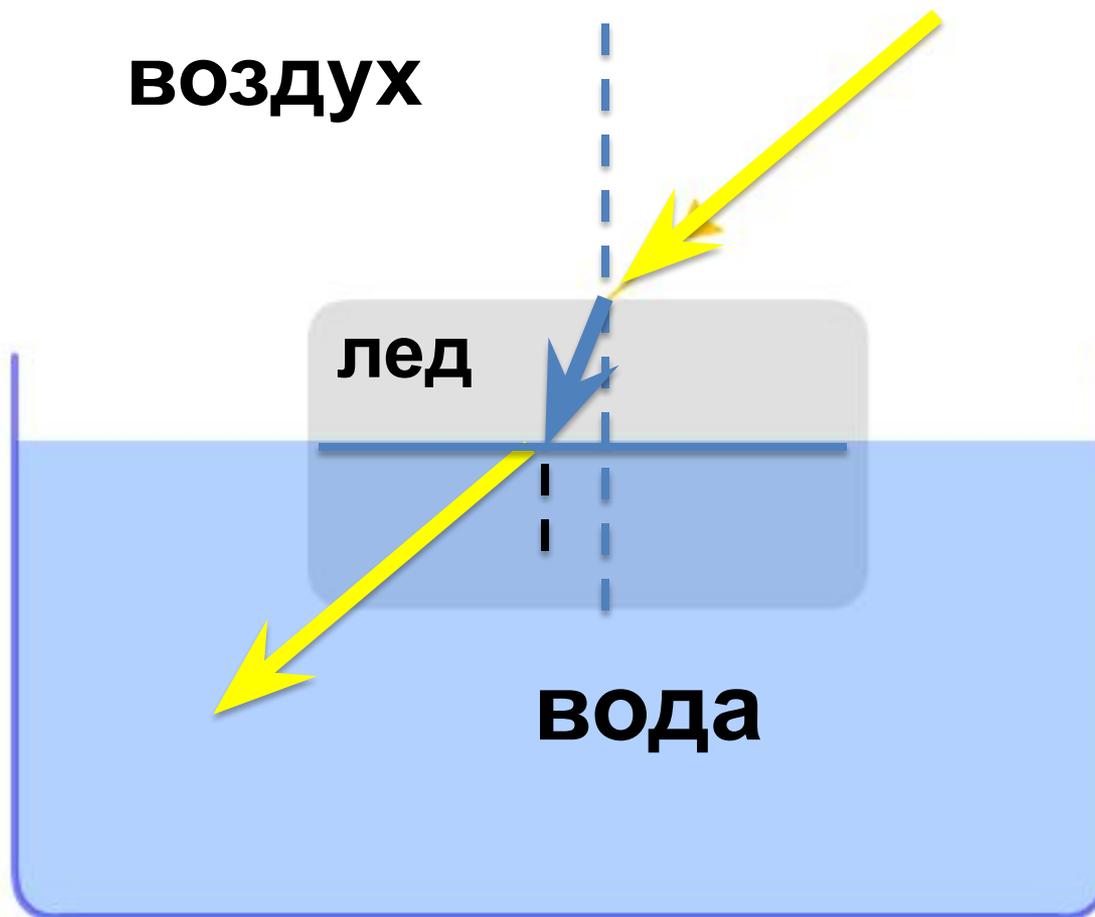
**При переходе из
оптически более
плотной среды
(воды) в
оптически менее
плотную среду (
воздух)
преломленный
луч идет
дальше от
перпендикуляра.**





№6.

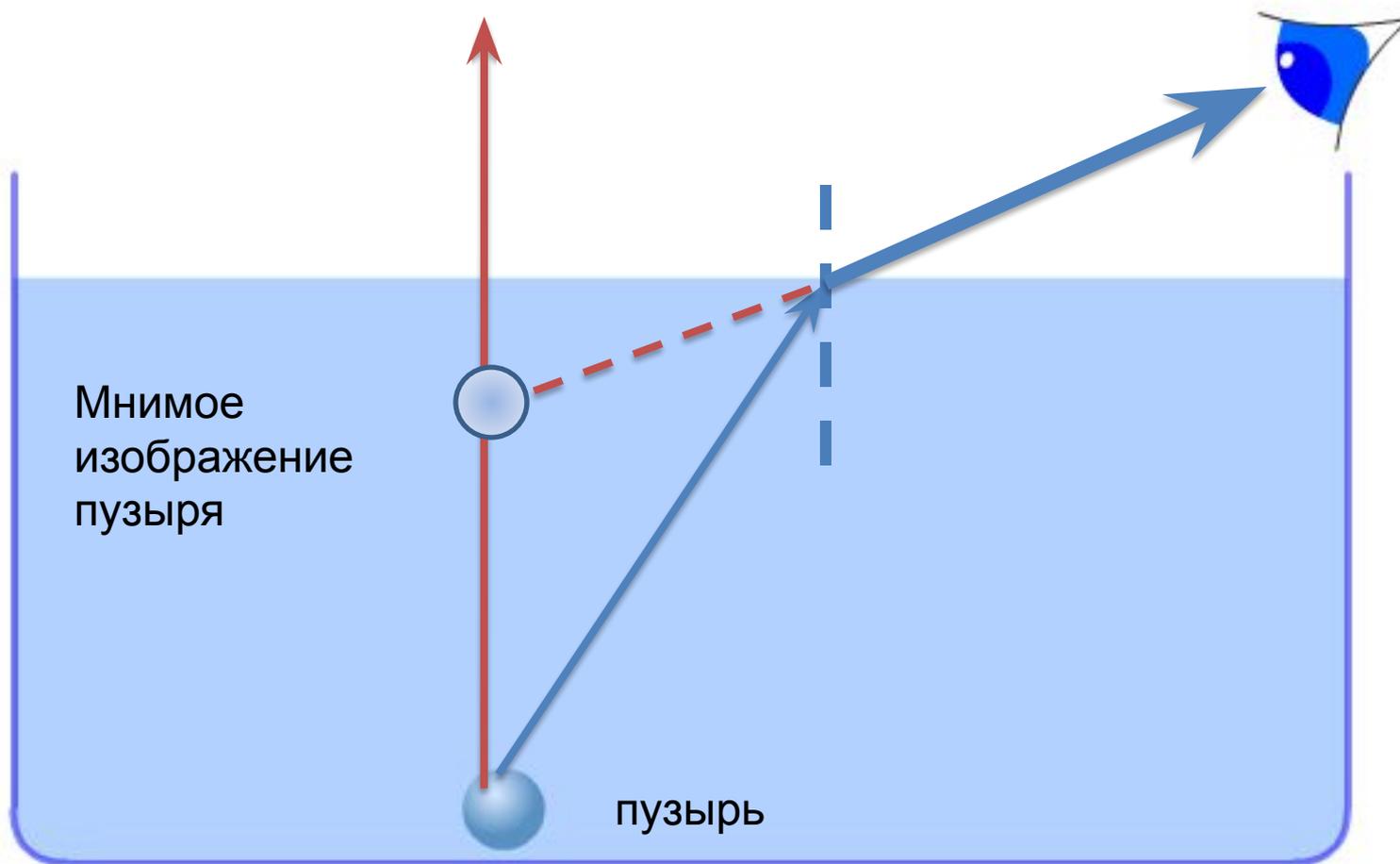
На поверхности воды плавает брусок льда (оптическая плотность льда больше оптической плотности воды). Нарисуйте ход луча, падающего на брусок.





№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 :

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

$$= 17,24 \text{ дптр}$$

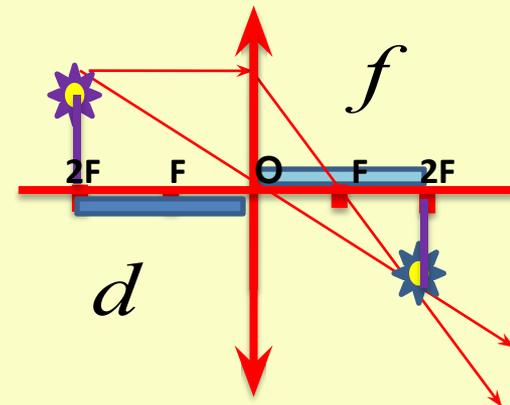
Ответ : $D = 17,24 \text{ дптр}$

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

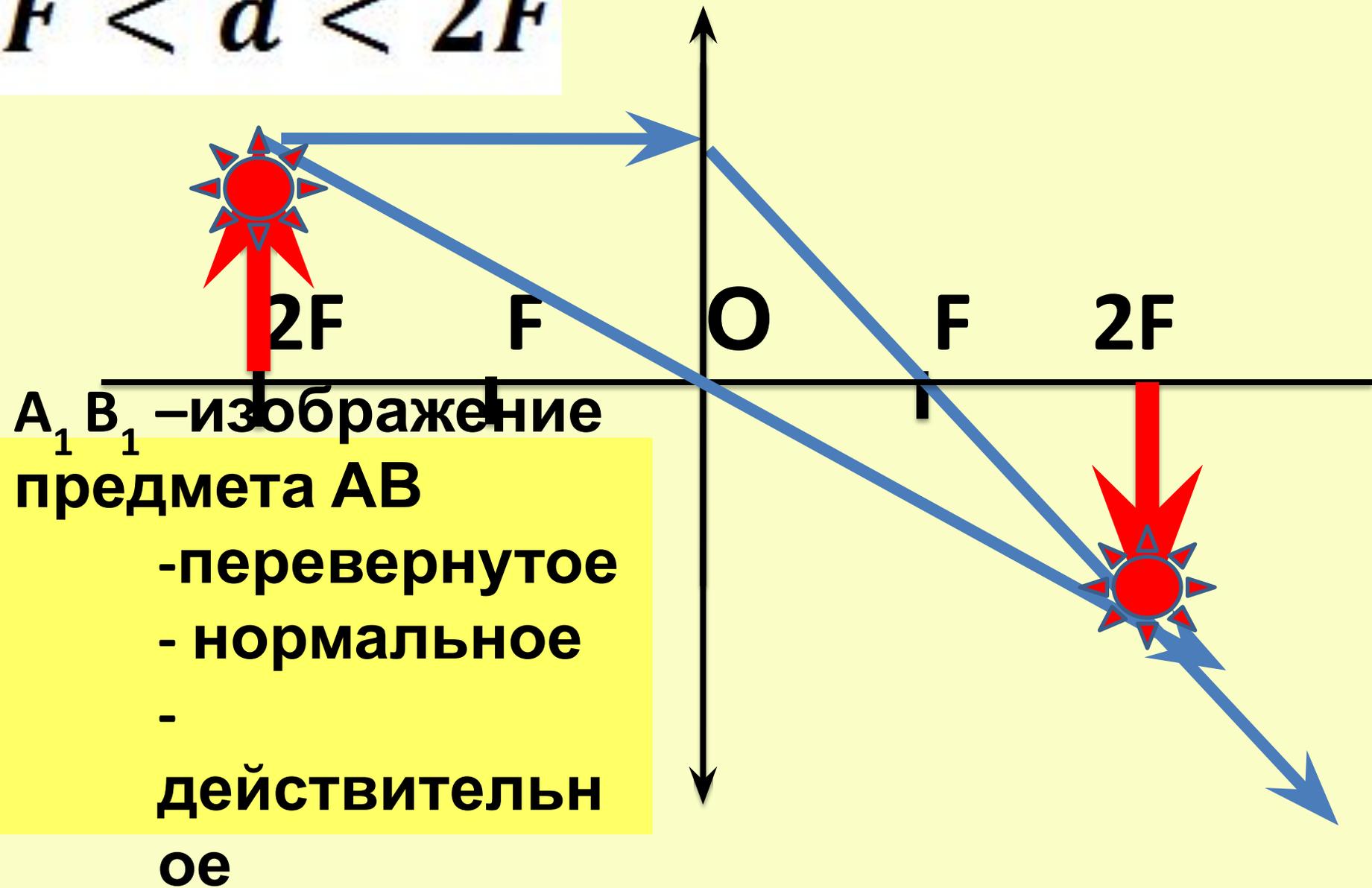
$$d+f = 0,6$$

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

$$4F = 0,6$$

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

$$F < d < 2F$$



Ответ : $F = 0,15$ 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

Дано **расстояние?** 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.

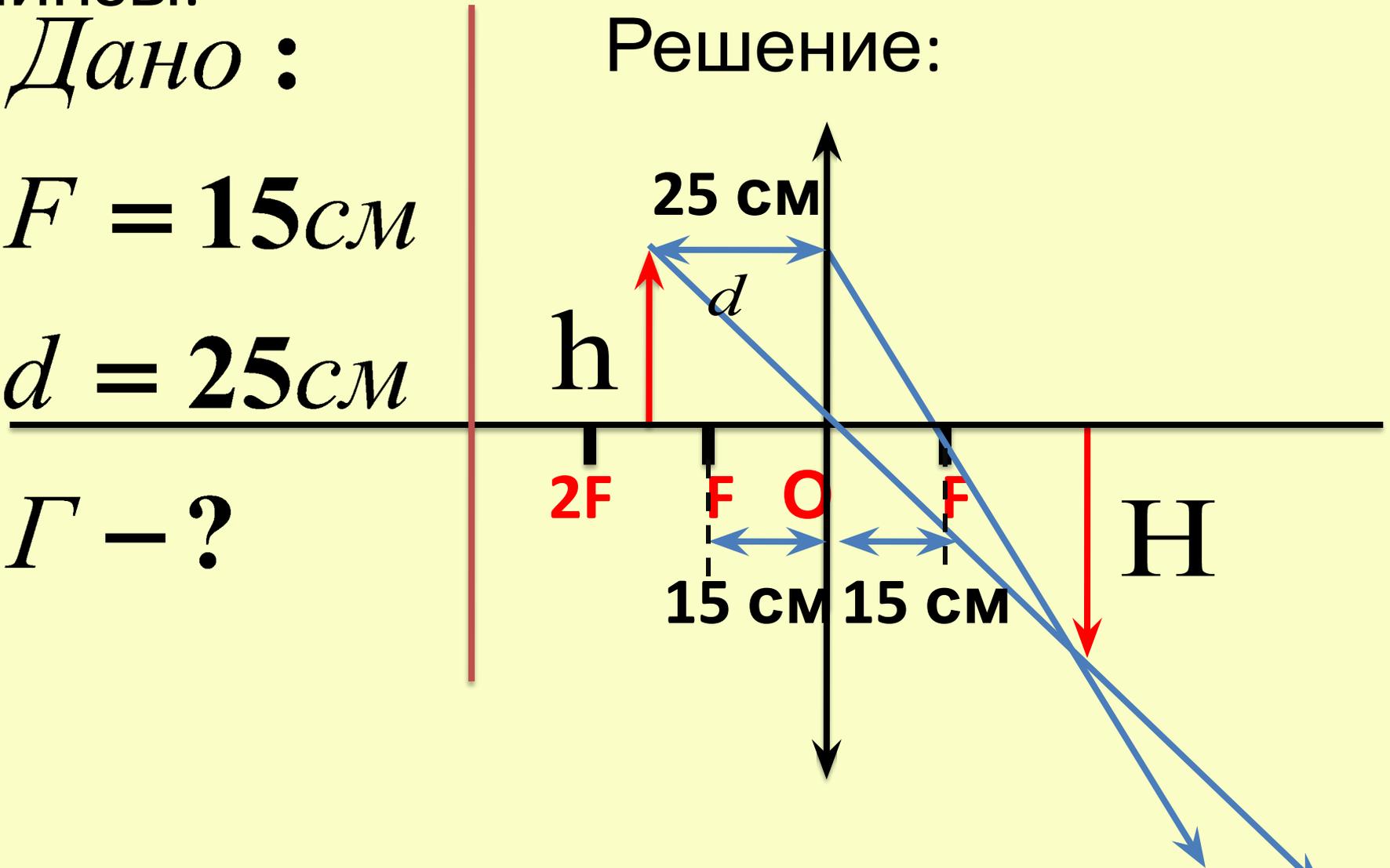
Дано :

$$F = 15\text{ см}$$

$$d = 25\text{ см}$$

$\Gamma - ?$

Решение:



Г- увеличение линзы

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

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

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

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

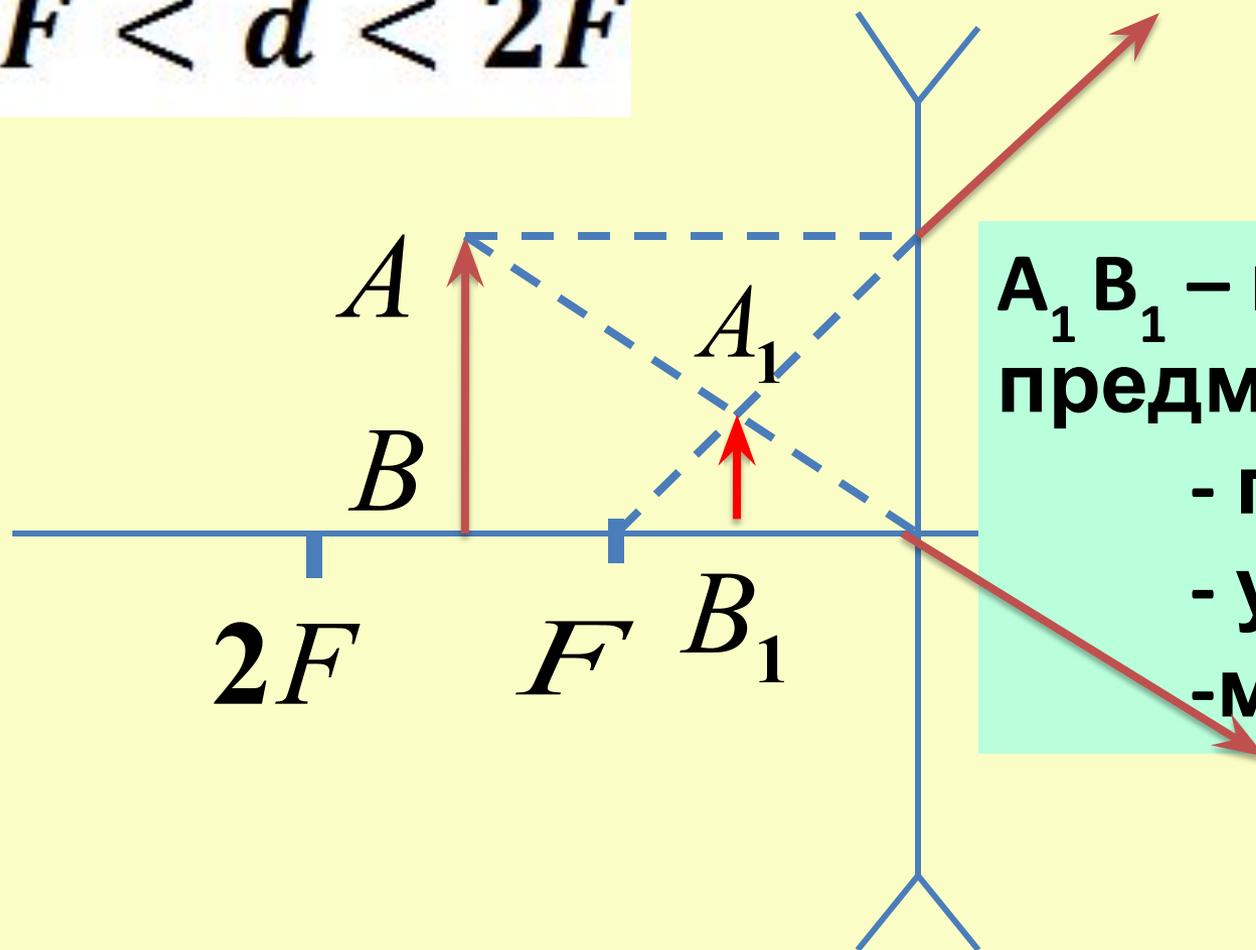
$$\begin{aligned} f &= \frac{Fd}{d - F} = \frac{0,15\text{м} \cdot 0,25\text{м}}{0,25\text{м} - 0,15\text{м}} = \\ &= \frac{0,0375\text{м}^2}{0,1\text{м}} = 0,375\text{м} \end{aligned}$$

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

Ответ: $\Gamma=1,5$.

Построение изображений в рассеивающей линзе

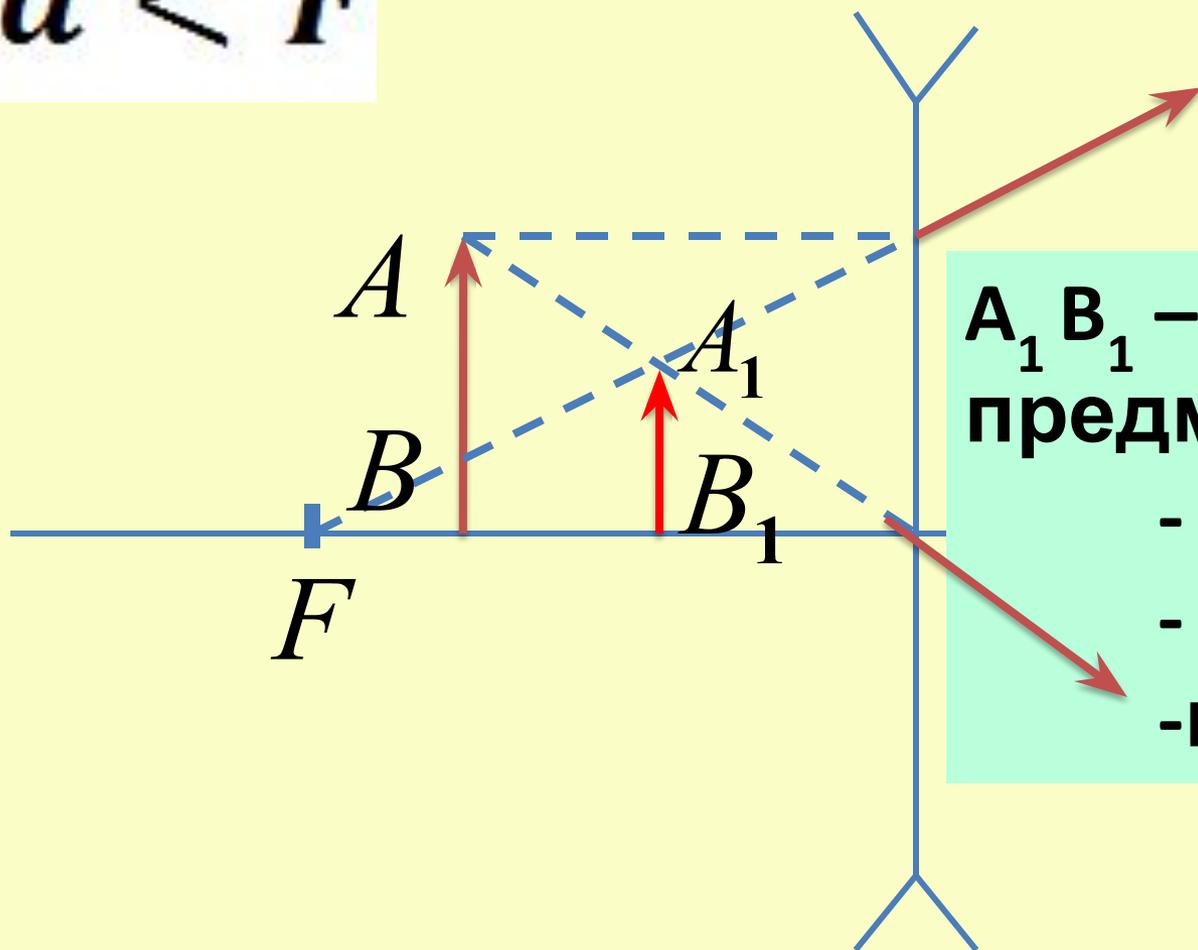
$$F < d < 2F$$



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

Построение изображений в рассеивающей линзе

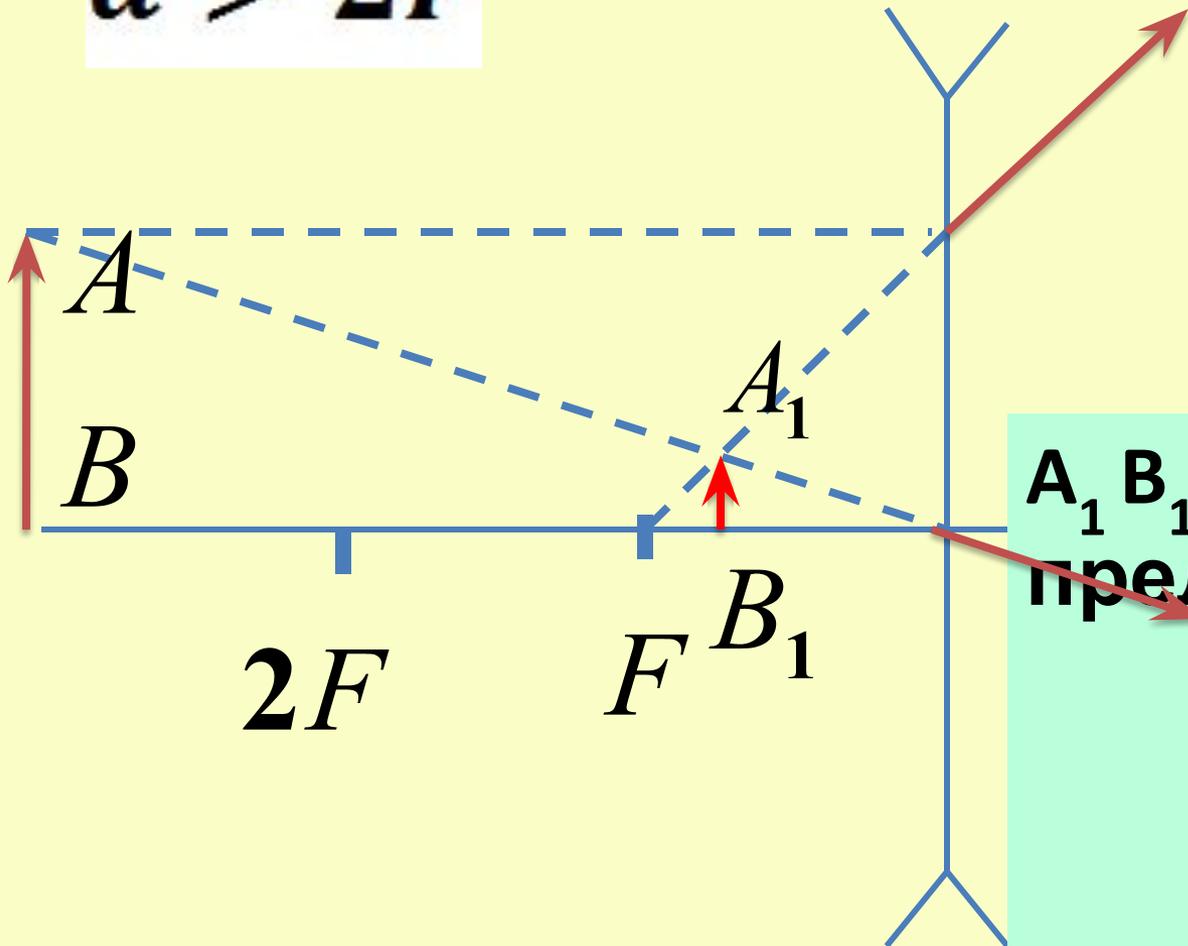
$$d < F$$



$A_1 B_1$ – 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 :

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

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

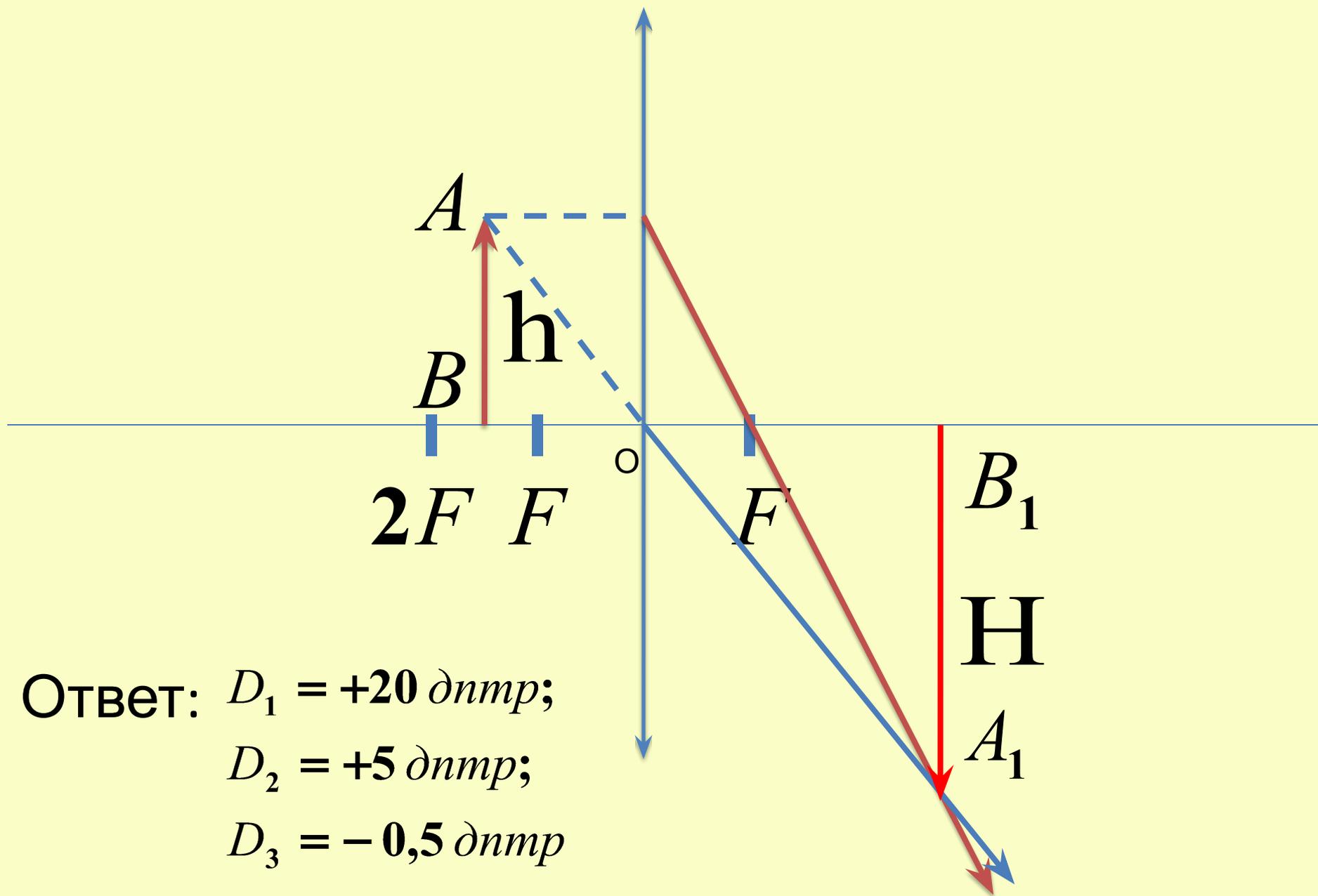
собирающая линза
для исправления
дальнозоркости

собирающая линза для исправления
дальнозоркости

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

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

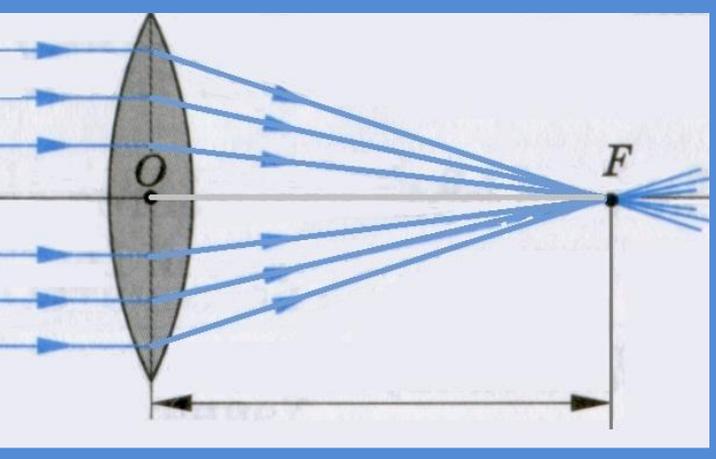
рассеивающая линза
для исправления близорукости



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: $F = 7\text{ см}$