

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

ЕГЭ. ФИЗИКА
РЕПЕТИЦИЯ ПО ФИЗИКЕ
Владимир Петрович Сафронов
г. Ростов-на-Дону, 2015
Звоните: т. 8 928 111 7884
Пишите: safron-47@mail.ru

ОПТИКА

изучает явления, связанные с возникновением, распространением и взаимодействием с веществом световых электромагнитных волн в диапазоне (жзгсф)

фиолетовый $\downarrow 0,4 (400) < \lambda < 0,76 (760) \uparrow$ красный | мкм (нм).

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

Прямолинейное распространение света

В геометрической оптике считается, что свет распространяется вдоль световых лучей, т.е. прямолинейно.

Не учитываются волновые свойства света (интерференция, дифракция).

Для этого длина световой волны λ должна быть намного меньше размеров препятствий d : $\lambda \ll d$.

Скорость света в вакууме (воздухе) является максимально возможной скоростью распространения сигнала:

$$c \approx 3 \cdot 10^8 \text{ м/с} = 300000 \text{ км/с}.$$

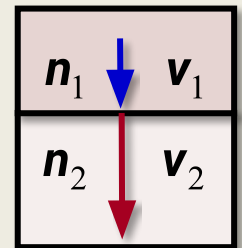
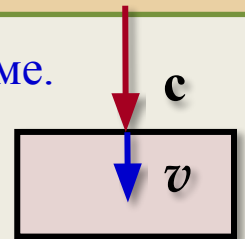
В любой оптической среде скорость света v меньше, чем в вакууме.

Абсолютный показатель преломления n определяет, во сколько раз скорость света в вакууме c больше скорости света в оптической среде v

$$n = c/v > 1.$$

Относительный показатель преломления n_{21} показывает, во сколько раз скорость света в первой среде v_1 отличается от скорости во второй v_2 :

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}.$$



где n_1, n_2 — абсолютные показатели преломления первой и второй сред.

Законы отражения и преломления света (Синеллиус):

1) Пада

плоско

2) Угол

3) Отн

относ

$$\frac{\sin(\alpha)}{\sin(\gamma)}$$

Происх

n_2).

В этом

Поэто

не про

П

о



$(n_1 >$

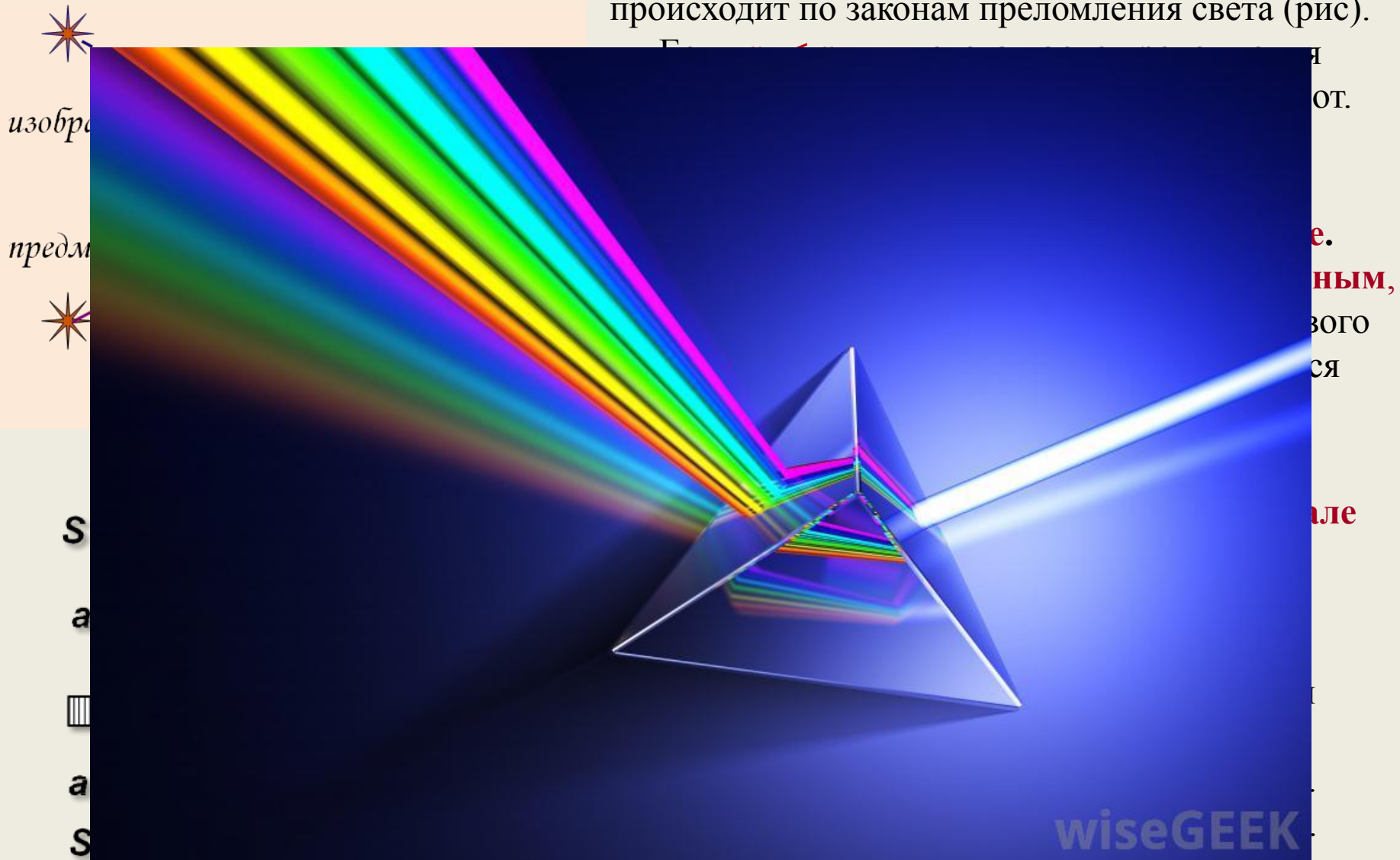
дуг n_2

90°

о n_1

Ход лучей в призме

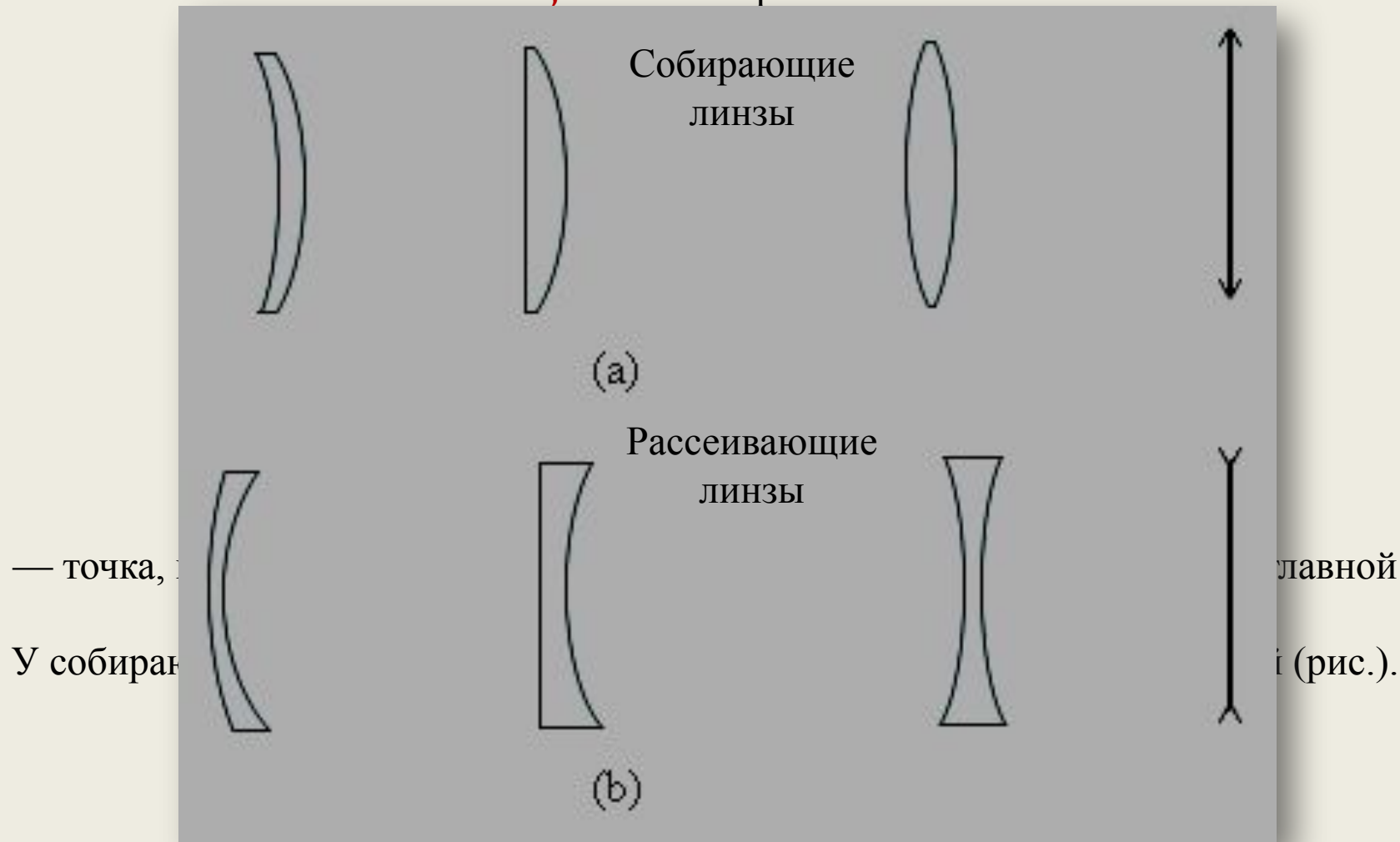
происходит по законам преломления света (рис).



Линза

прозрачное тело, ограниченное с двух сторон сферическими поверхностями (рис):

Главная оптическая ось линзы — прямая, проходящая через центры кривизны R_1 и R_2 обеих поверхностей.

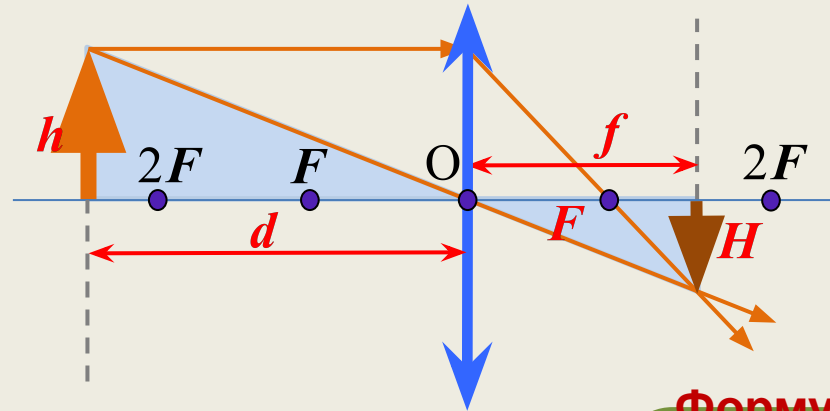


Оптическая сила линзы D (диоптрия) = м^{-1}
— величина, обратная фокусному расстоянию:

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

Формула тонкой линзы:

Построение изображения



d — расстояние от предмета до оптического центра,
 f — расстояние от изображения до оптического центра,
 F — фокусное расстояние OF .

Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{F} \Rightarrow \pm F = \frac{\pm df}{d \pm f}$$
$$\frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm D.$$

(+) — для действительного фокуса и изображения,

(-) — для мнимых.

Формула увеличения линзы

Из подобия треугольников

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

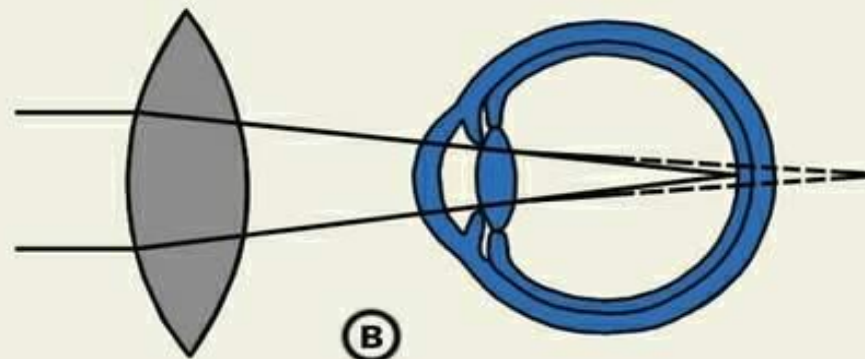
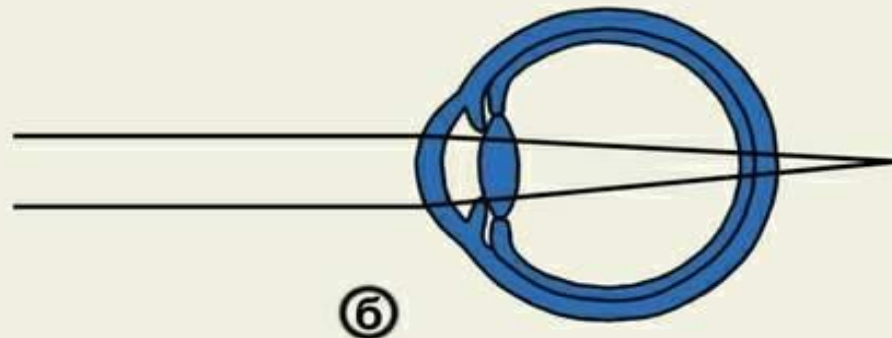
Γ — увеличение, h — высота предмета, H — высота изображения.

Построение изображения. Глаз

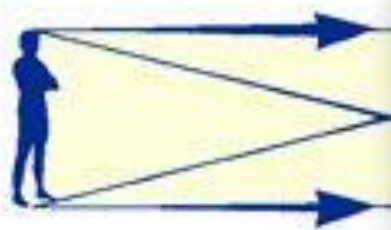
Для построения изображений в линзе используются два луча:

- а) луч, параллельный оптической оси;
- б) луч, пущенный из оптического центра (или продолжения).

ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ



Строение глаза



Радужная оболочка

Стекловидное тело

Сетчатка



Зрительный нерв

Построение изображения. Проектор



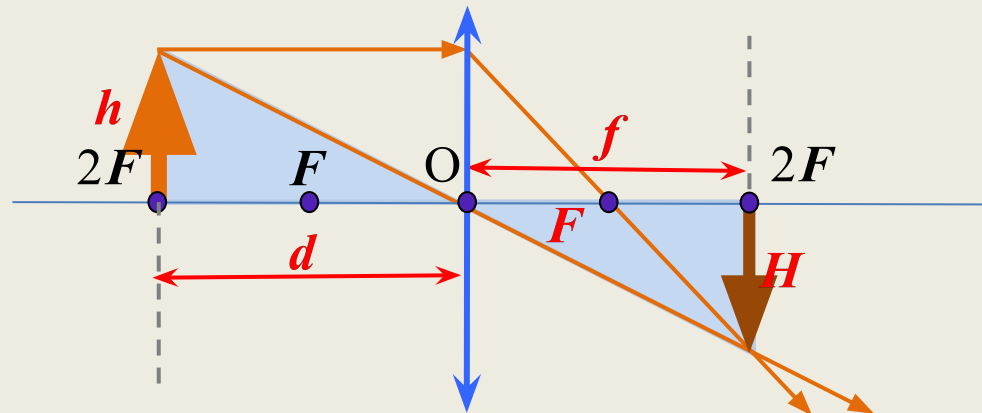
Jan Patrick Abwiter, Isamedien

Построение изображения. Двойной фокус

СОБИРАЮЩАЯ ЛИНЗА

Предмет — НА двойнОм фокусЕ.

Изображение действительное обратное ОДИНАКОВОЕ,
находится НА двойнОм фокусЕ



$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d} = 1$$

Построение изображения. Лупа



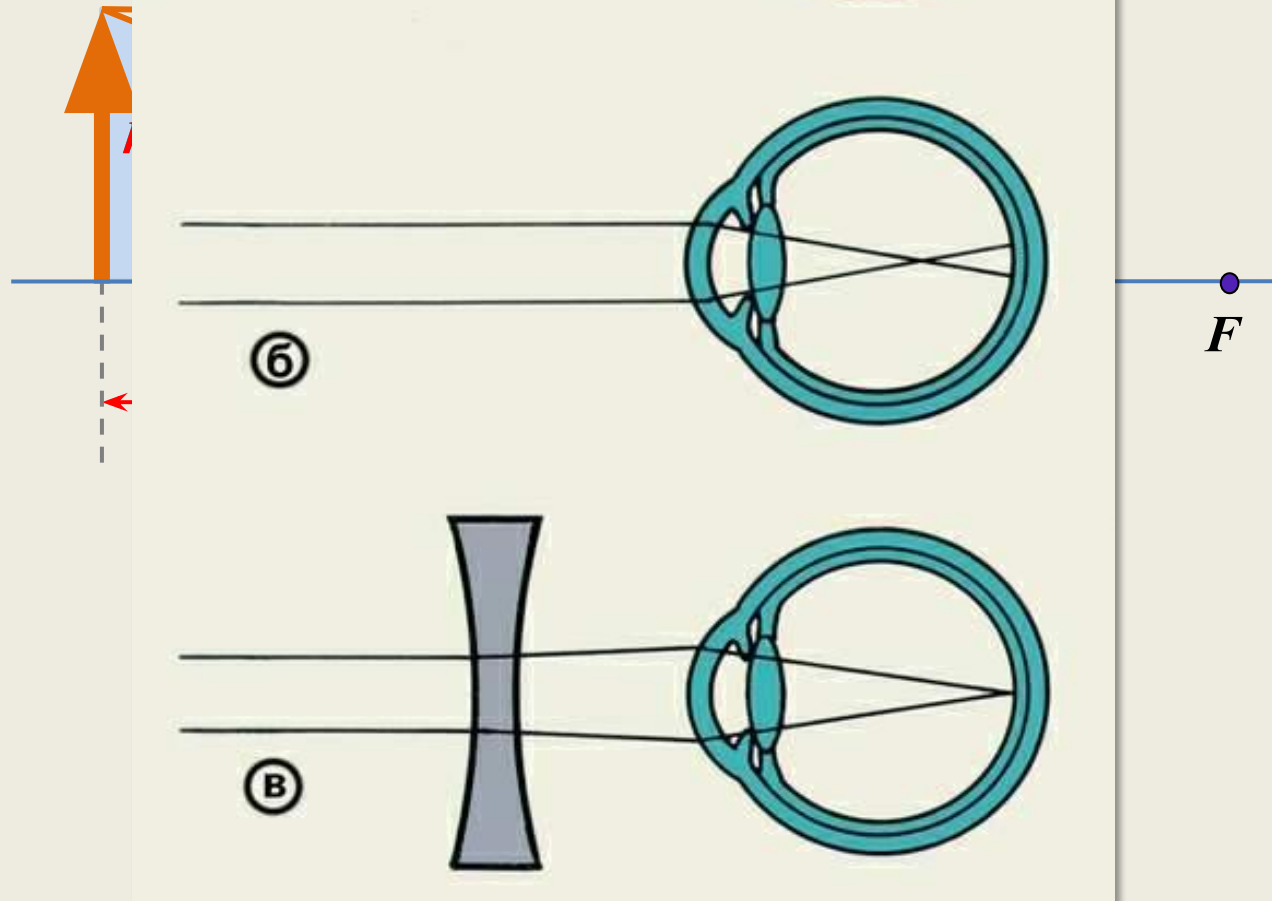
2F

F

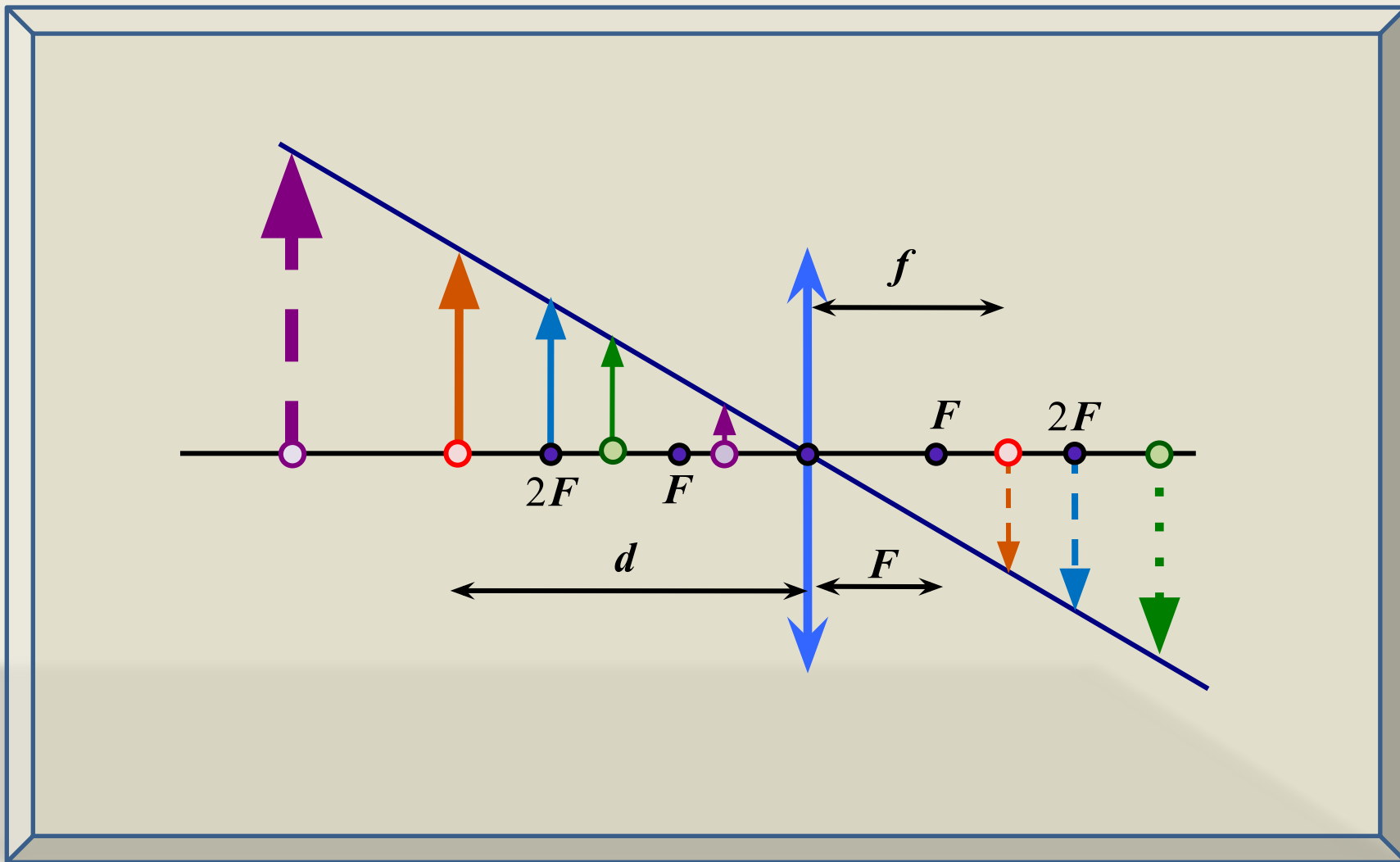
Построение изображения. Близорукость

всегда

чение.



Предмет–изображение

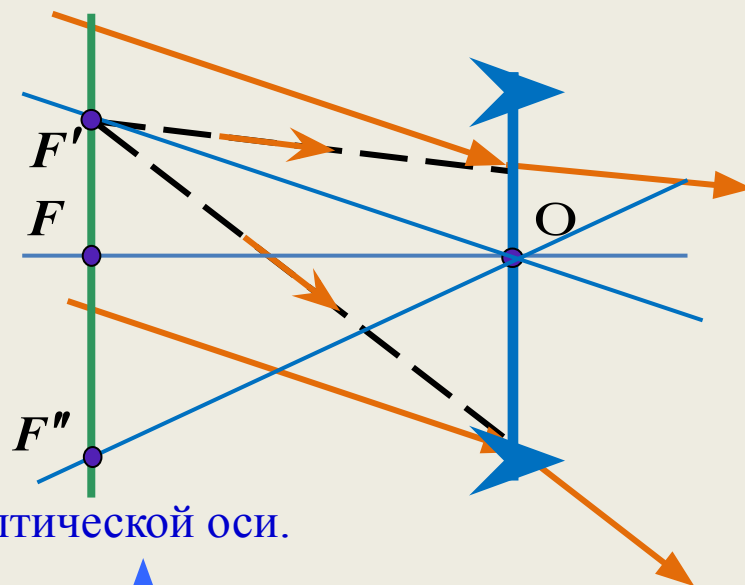
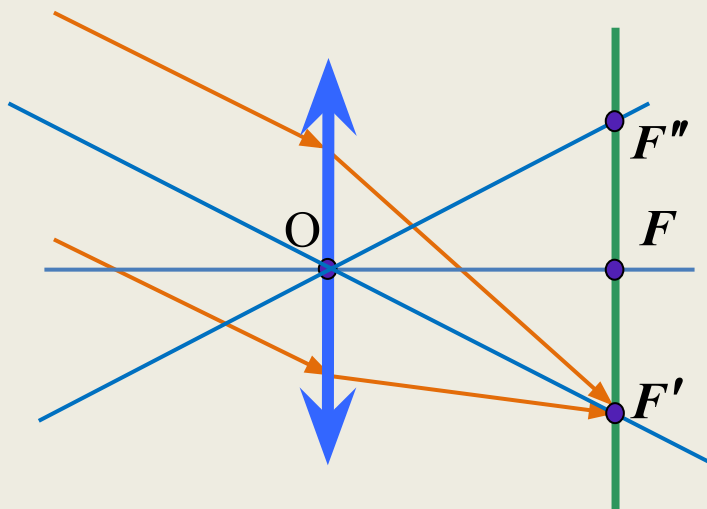


Фокальная плоскость. Побочная оптическая ось.

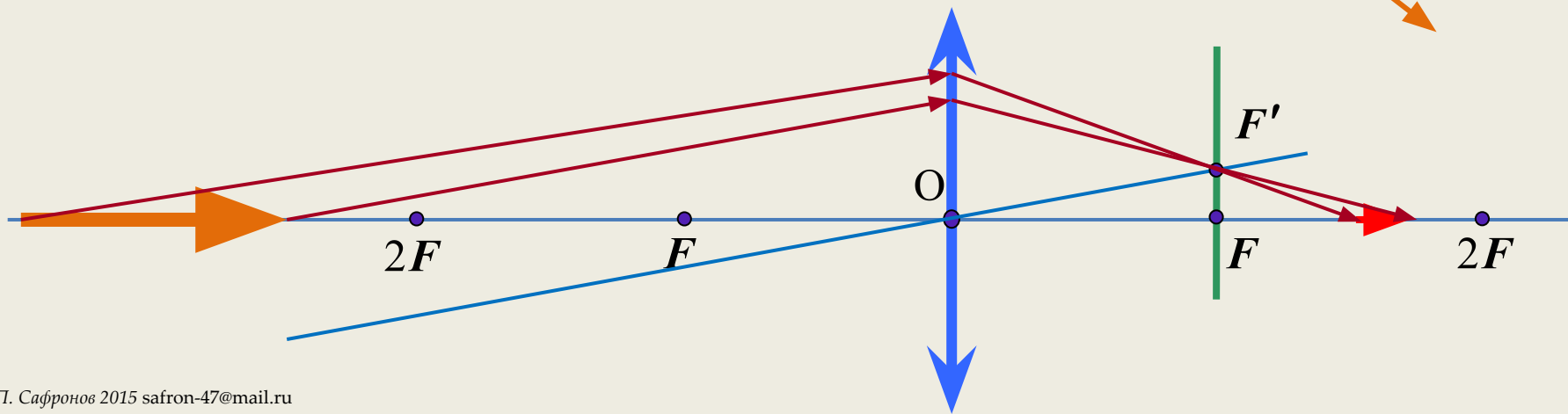
Фокальная плоскость — геометрическое место точек всех фокусов линзы.

Побочная оптическая ось — любая прямая, проходящая через оптический центр линзы.

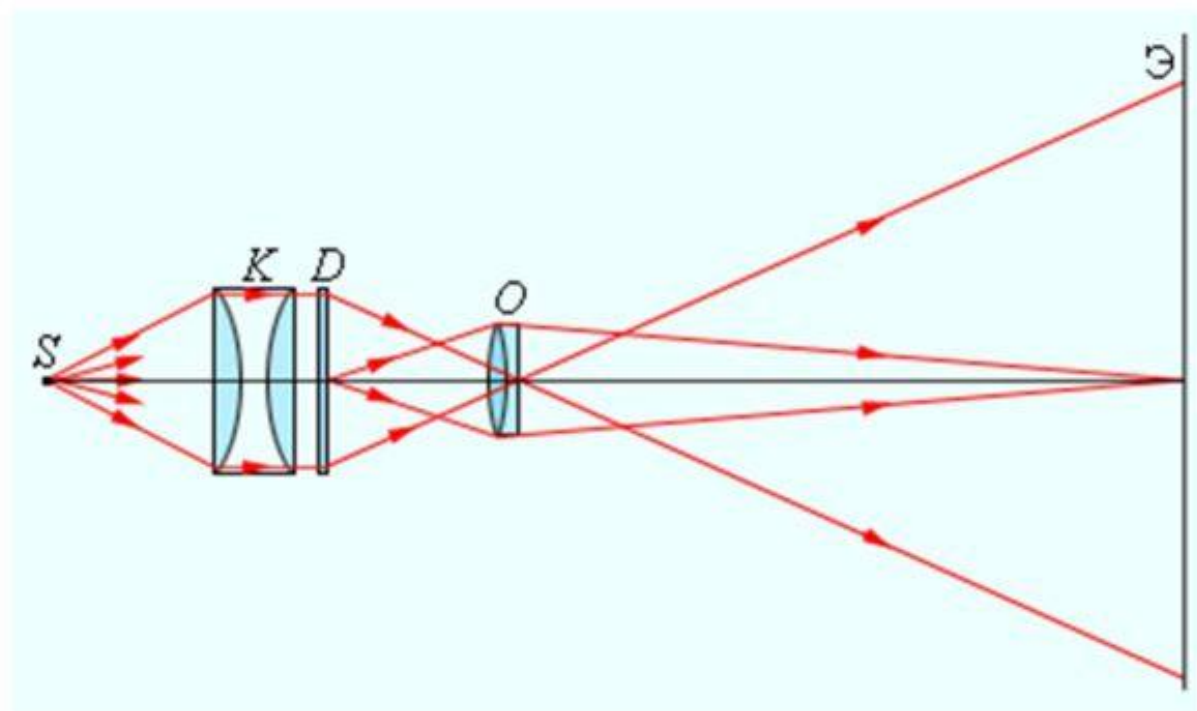
Побочный фокус — точка на фокальной плоскости, где пересекаются лучи (или их продолжения), пущенные параллельно побочной оптической оси. Совпадает с точкой пересечения побочной оптической оси с фокальной плоскостью.



Построение предметов, лежащих на оптической оси.



Проекционный аппарат



КОНЕЦ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА