The background is a gradient of blue, with decorative circuit board patterns in the corners. The patterns consist of white lines and circles, resembling a printed circuit board (PCB) layout. The top-left and bottom-left corners have more complex, branching patterns, while the top-right and bottom-right corners have simpler, more linear patterns.

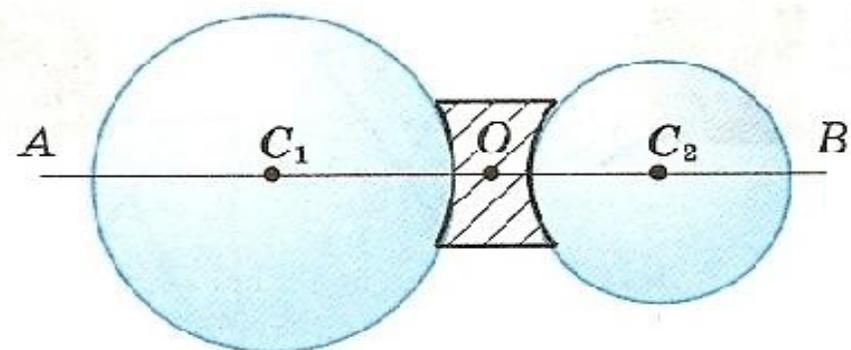
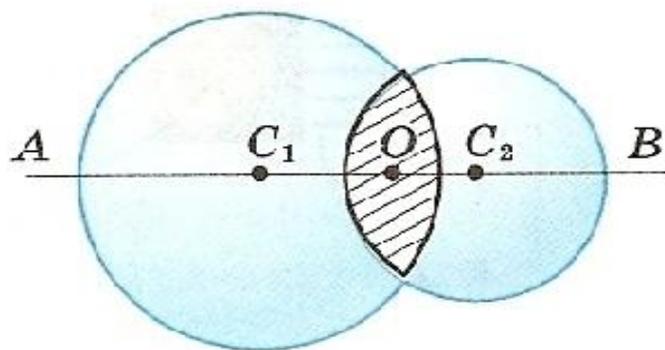
Линзы.

Глаз как оптическая система.

Оптические приборы.

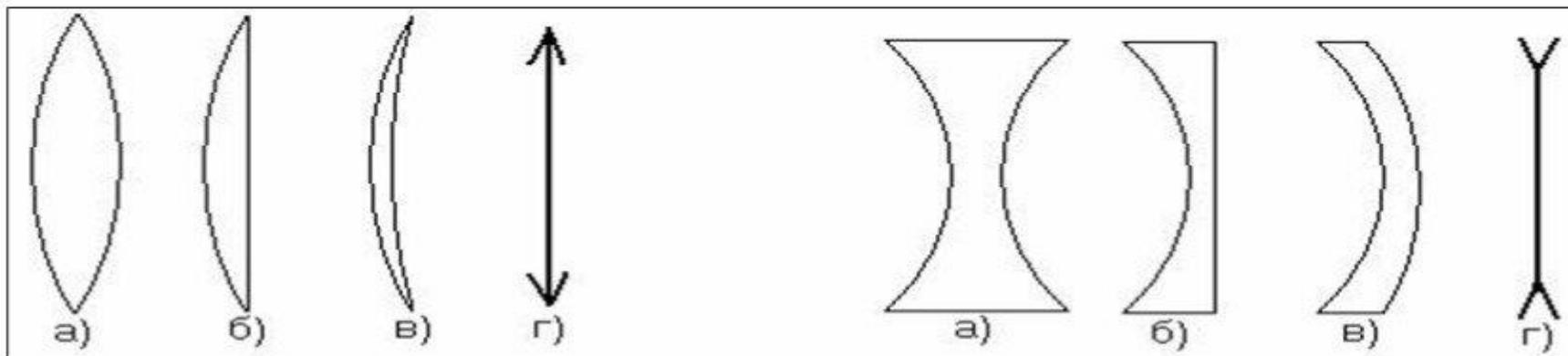
# ЛИНЗА

– это прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями





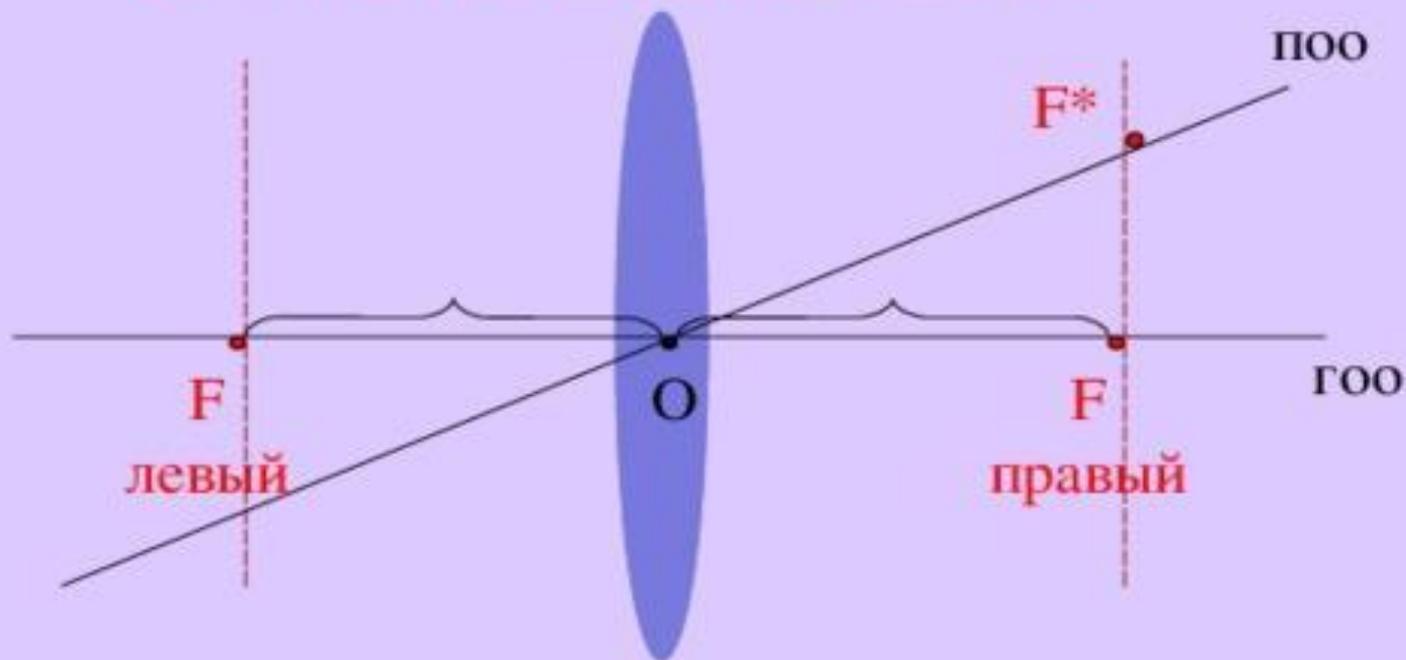
# Виды линз



- **Собирающие:**
  - а) двояковыпуклая
  - б) плосковыпуклая
  - в) вогнутовыпуклая
  - г) на рисунке

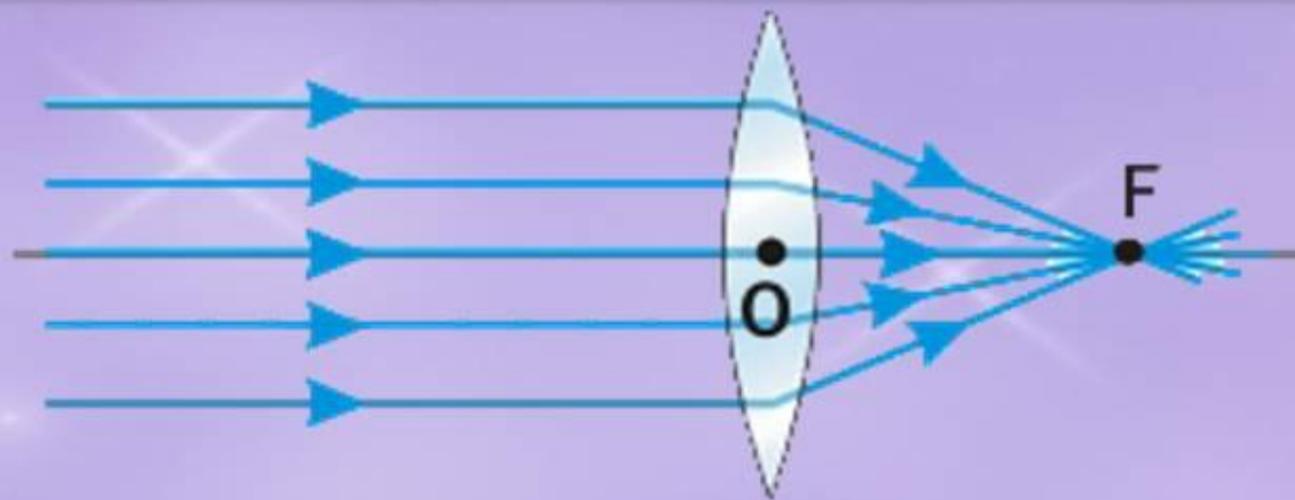
- **Рассеивающие:**
  - а) двояковогнутая
  - б) плосковогнутая
  - в) выпукловогнутая
  - г) на рисунке

## Точки и линии линзы



1. Оптический центр линзы (т. O)
2. Главная оптическая ось (гоо)
3. Главный фокус (F)
4. Фокальная плоскость
5. Фокусное расстояние (OF)
6. Побочная оптическая ось (поо)
7. Побочный фокус F

*Зарисуйте в тетрадь*

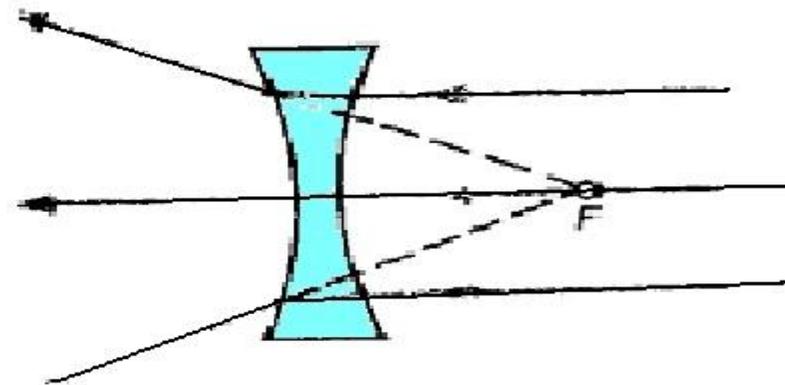
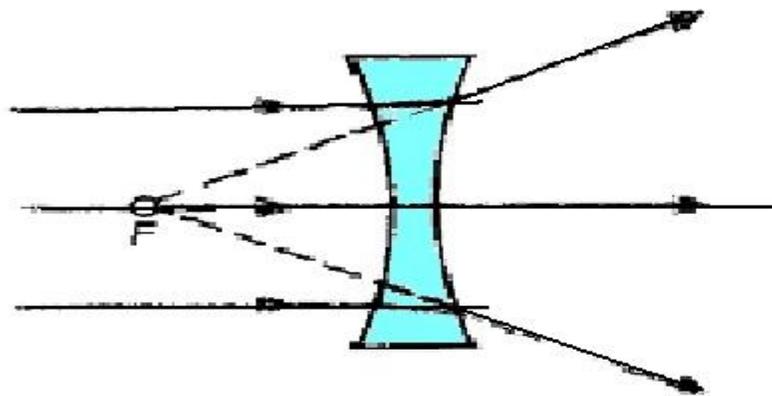
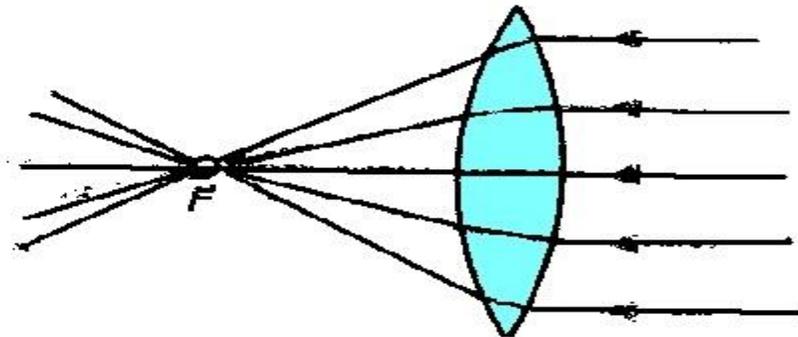
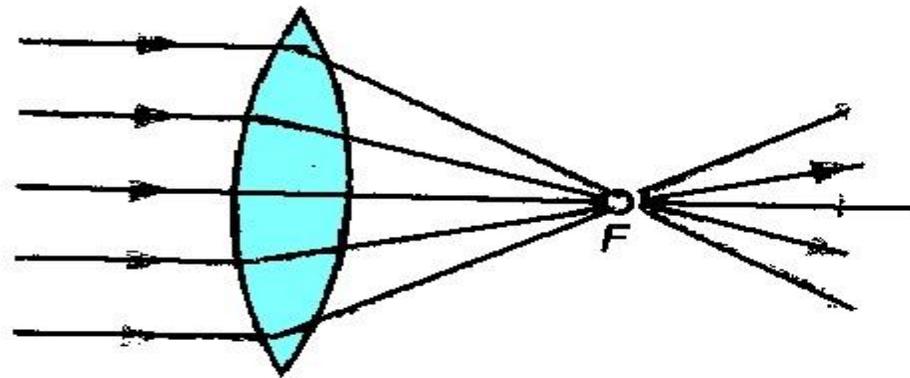


**Главный фокус** собирающей линзы ( $F$ ) – точка на главной оптической оси, в которой собираются лучи, падающие параллельно главной оптической оси, после преломления их в линзе.

**Фокусное расстояние ( $OF$ )** – расстояние от главного фокуса до центра линзы ( $O$ ). У собирающей линзы фокус действительный, потому – положительный.

**СИ:  $[F]=\text{м}$  (метр)**

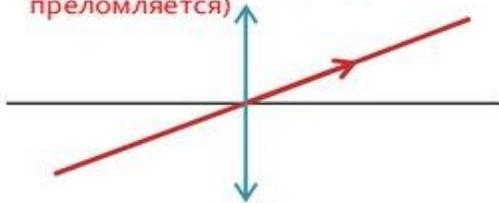
# ХОД ЛУЧЕЙ В ЛИНЗАХ:



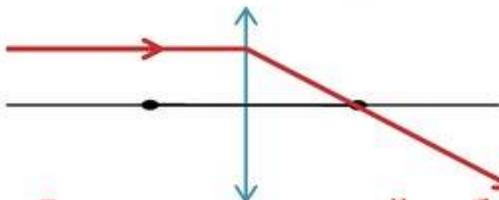
# Построение изображений в линзах

Для построения изображений обычно используются следующие лучи, ход которых после прохождения через линзу известен:

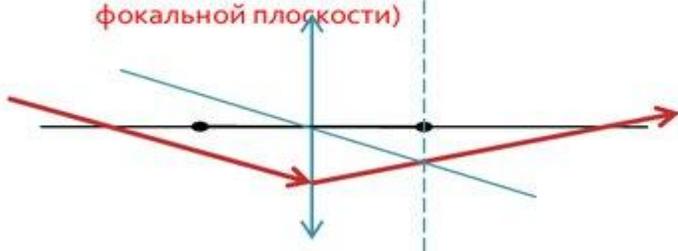
- Луч, проходящий через оптический центр линзы (не преломляется)



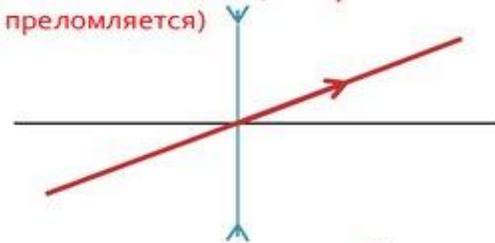
- Луч, параллельный главной оптической оси (проходит через фокус)



- Луч, параллельный побочной оптической оси (пересекается с ней в фокальной плоскости)



- Луч, проходящий через оптический центр линзы (не преломляется)



- Луч, параллельный главной оптической оси (проходит через фокус)

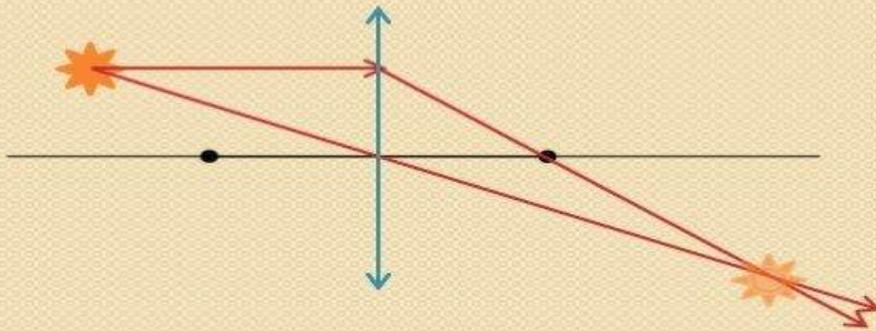


- Луч, параллельный побочной оптической оси (пересекается с ней в фокальной плоскости)



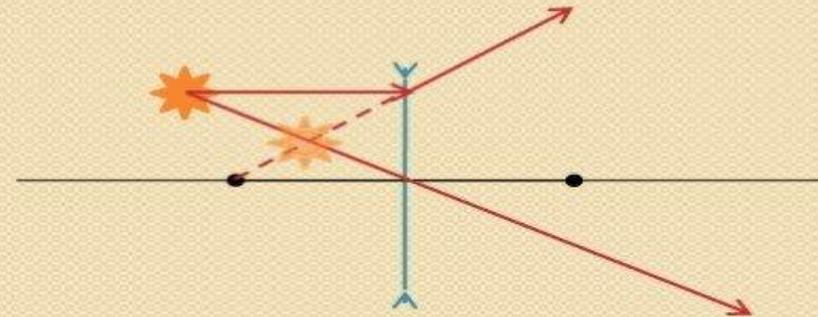
# ПРИМЕР:

## Собирающая линза



- Строим луч, проходящий через оптический центр линзы
- Строим ход луча, падающего на линзу параллельно главной оптической оси
- Добраиваем полученное изображение точки

## Рассеивающая линза

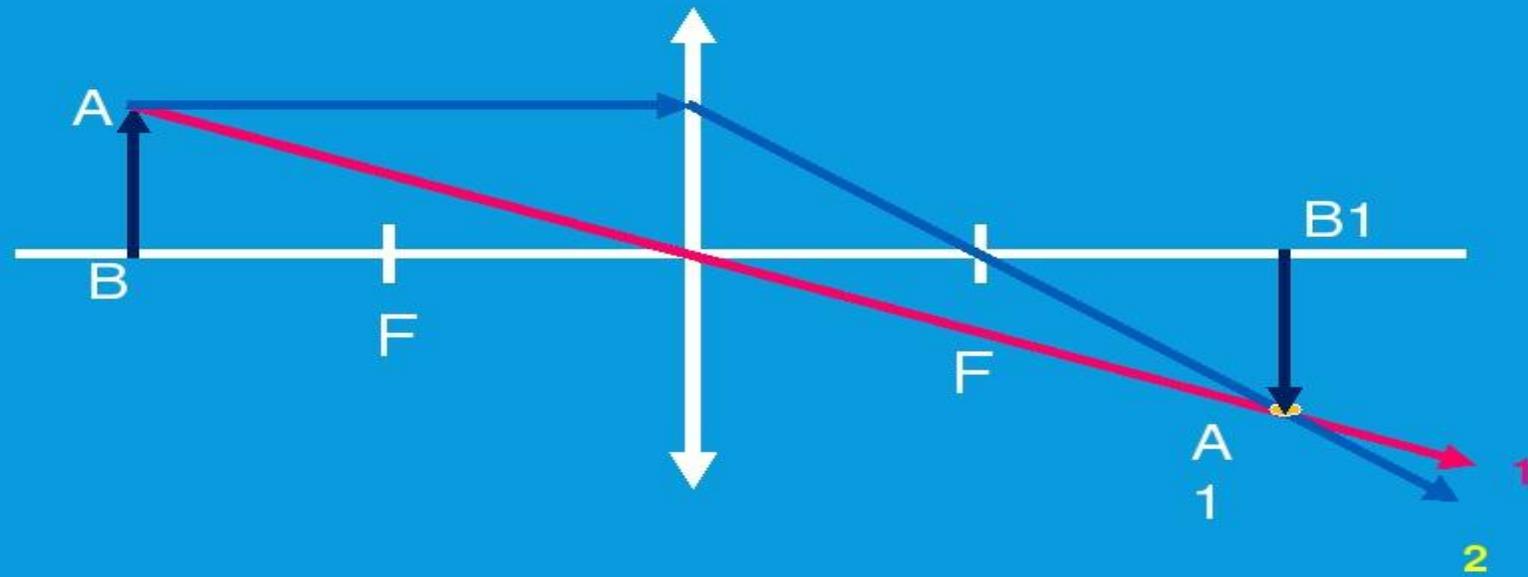


- Строим луч, проходящий через оптический центр линзы
- Строим ход луча, падающего на линзу параллельно главной оптической оси
- Добраиваем полученное изображение точки

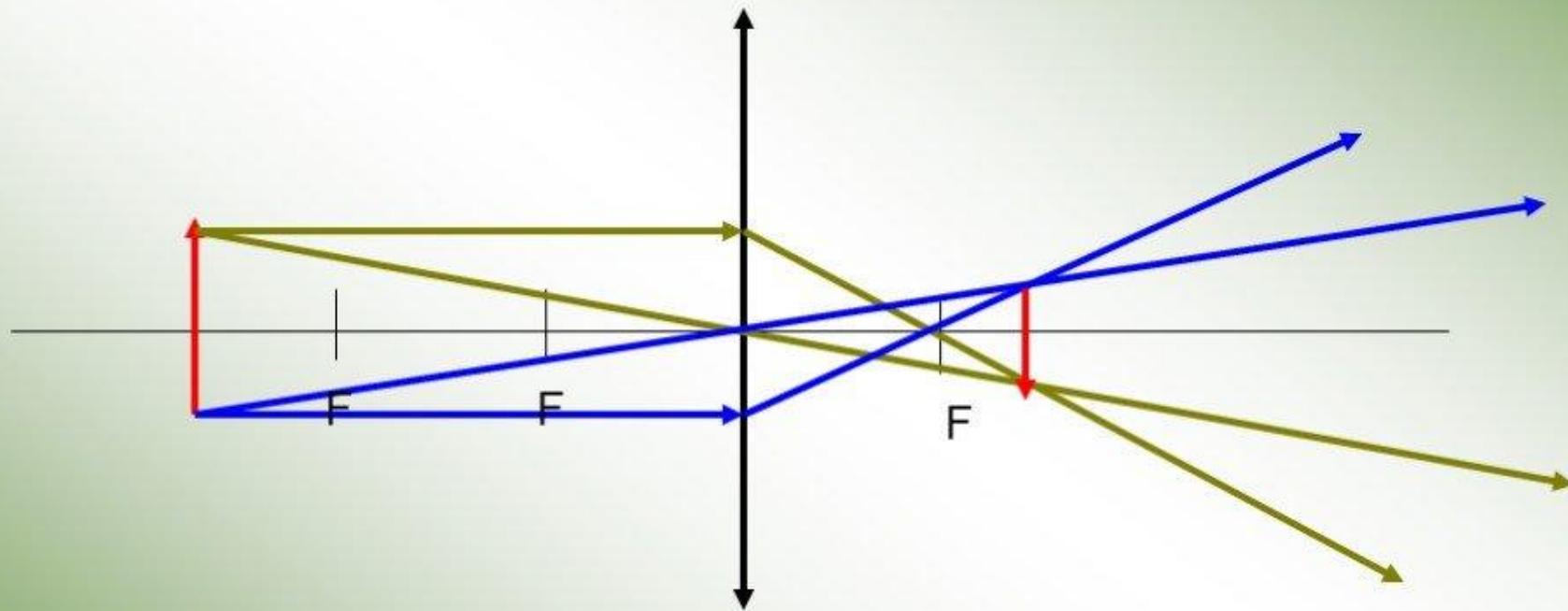
**Построение изображения точки, не лежащей на главной оптической оси**

# НАПРИМЕР

## ПОСТРОЕНИЕ В СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ.



# Построение изображений в собирающей линзе.



## Характеристика изображений в линзах

Различают изображения:

- действительные и мнимые,
- прямые и перевёрнутые,
- увеличенные и уменьшенные.

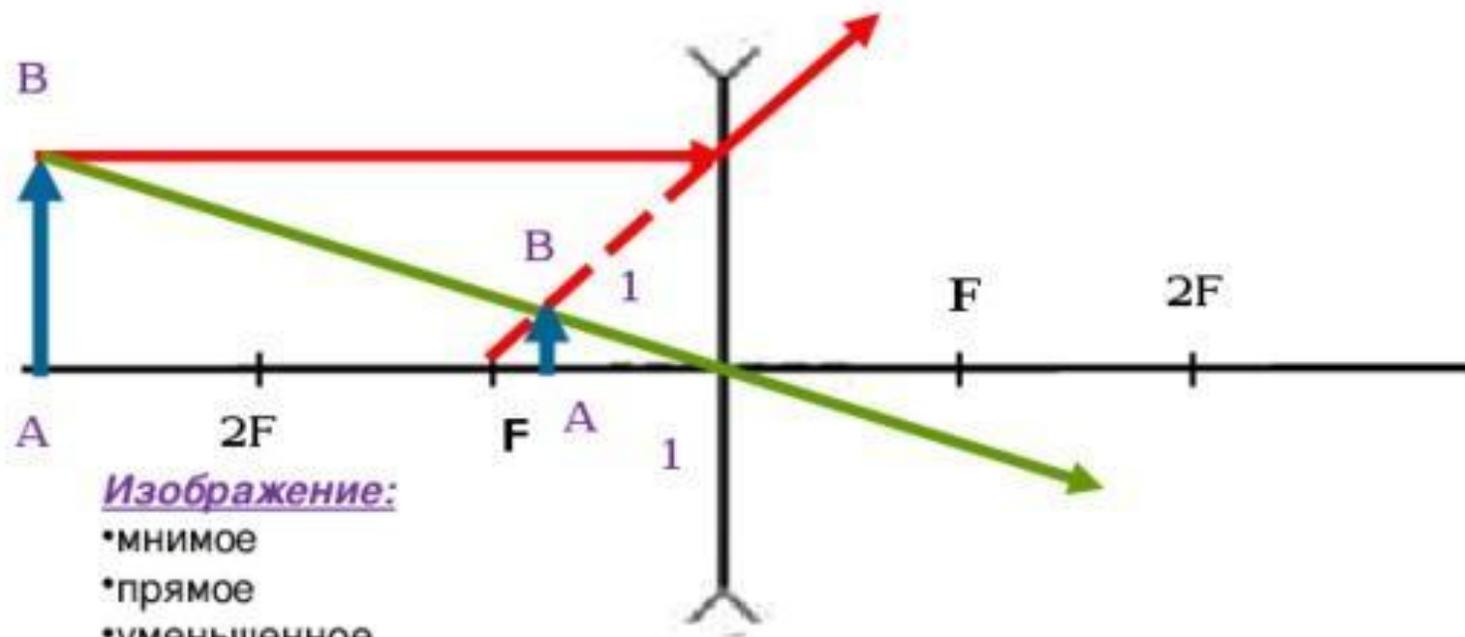
Линейное увеличение определяется отношением размера изображения  $H$  к размеру предмета  $h$ :

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

## Правило построения изображения в рассеивающей линзе

Для построения изображения каждой точки достаточно двух лучей:

- 1) луч, проходящий через центр линзы;
- 2) луч, падающий на линзу параллельно ее главной оптической оси после преломления в линзе своим продолжением в обратную сторону проходит через главный фокус линзы

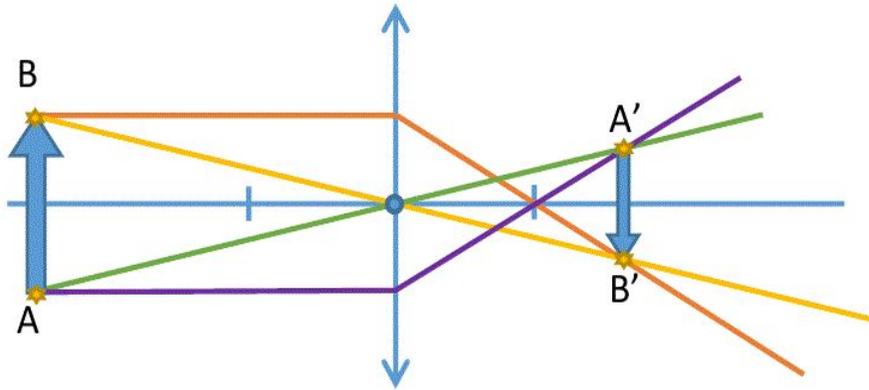


Изображение:

- мнимое
- прямое
- уменьшенное

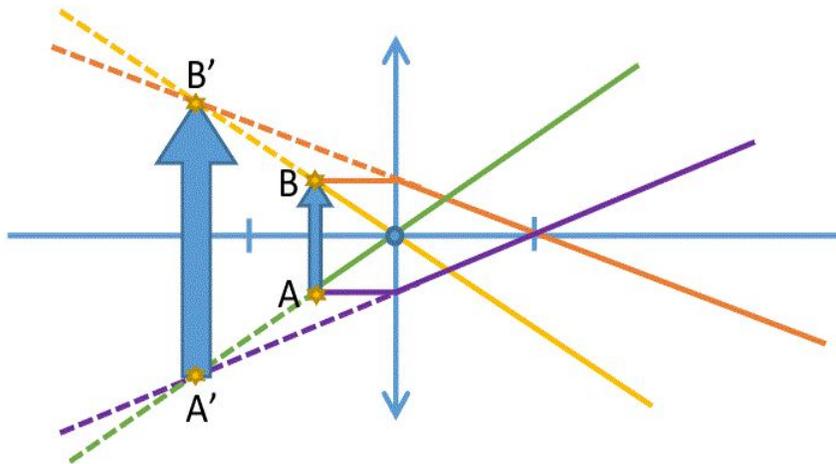
## Построение изображения предмета

( $AB$  – предмет;  $A'B'$  – изображение предмета)



Характеристика изображения:

- 1) Уменьшенное
- 2) Перевернутое
- 3) Действительное



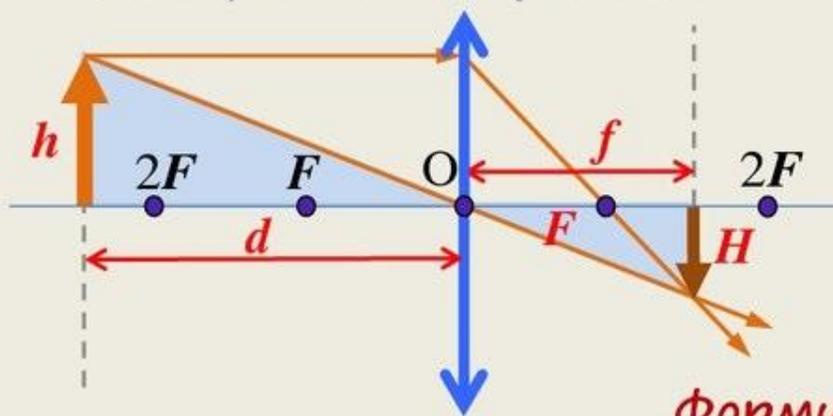
Характеристика изображения:

- 1) Увеличенное
- 2) Прямое
- 3) Мнимое

**Домашнее задание:** §37,38; Упр. 26 (1,3)

## 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

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

$\Gamma$  — увеличение,  $h$  — высота предмета,  $H$  — высота изображения.

# Формулы линзы

## □ Формула оптической силы линзы

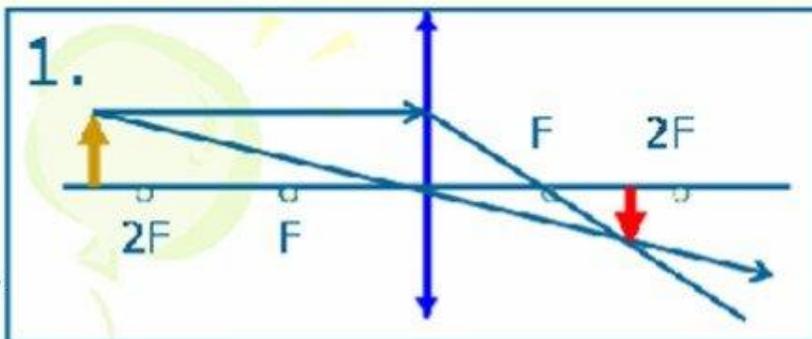
$$D = \frac{1}{F}$$

- [дптр] – оптическая сила линзы
- [1 дптр] = [1 / м]
- Если  $D > 0$  – собирающая линза
- Если  $D < 0$  – рассеивающая линза

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

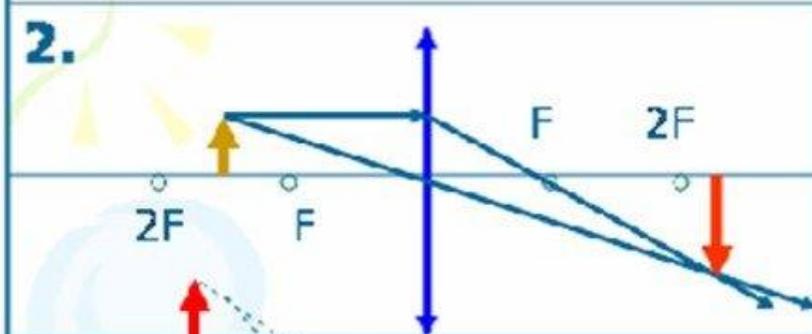
$$\Gamma = \frac{f}{d}$$

## □ Формулы увеличения линзы

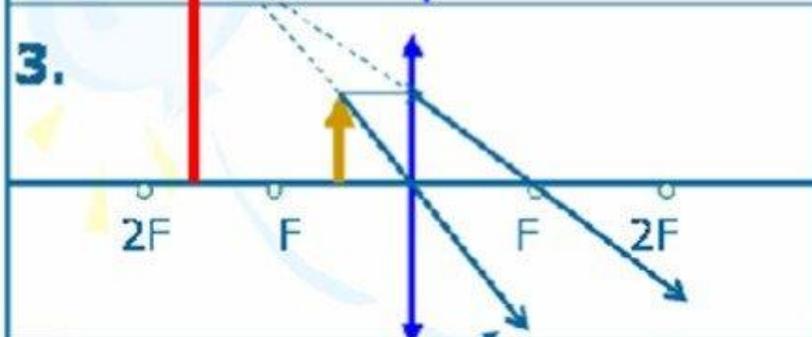


Формула тонкой линзы

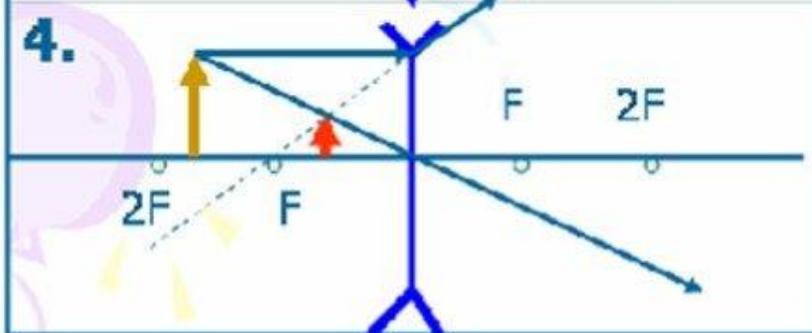
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$



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



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

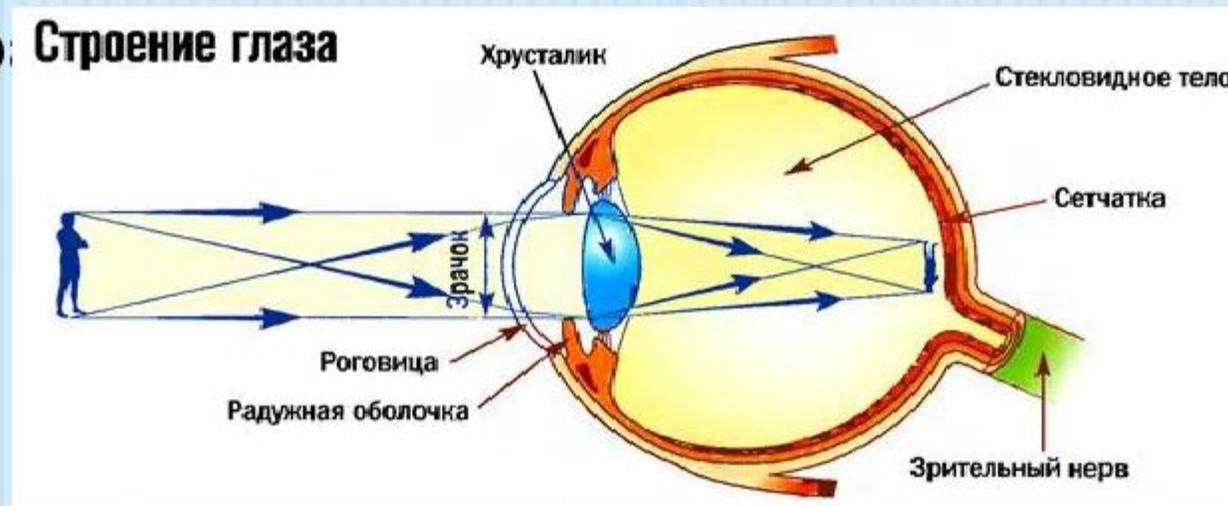


$$-\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$$

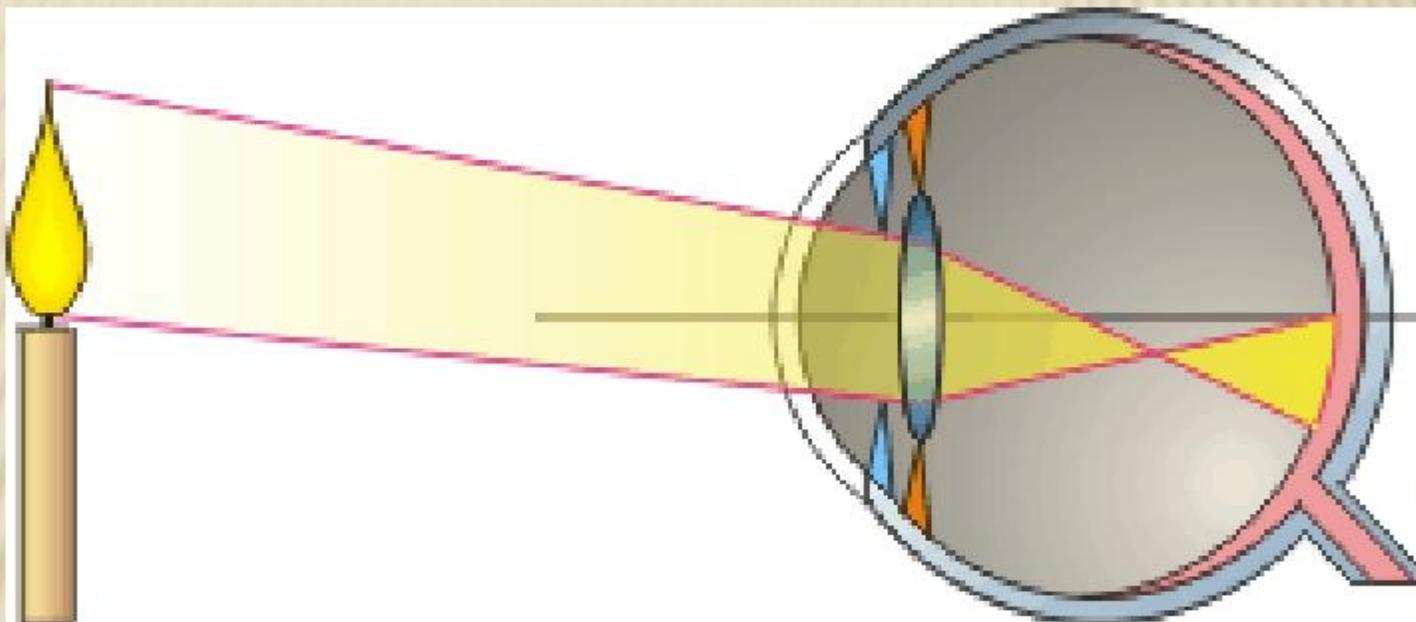
# Глаз , как оптическая система



Через отверстие в радужной оболочке (зрачок) лучи света входят в глаз и, преломляясь на поверхности глазного яблока, в роговице, хрусталике и стекловидном теле, сходятся на сетчатке, давая на ней **изобр.**



# ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА СЕТЧАТКЕ

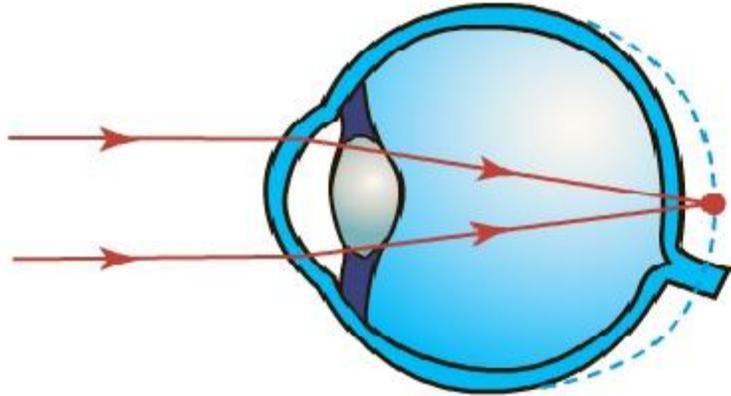


Роговица, водянистая влага, хрусталик и стекловидное тело составляют оптическую систему глаза.

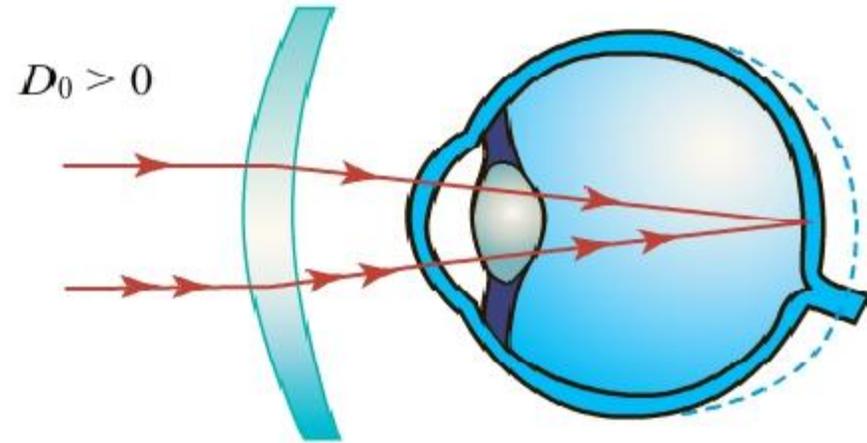
Попадая на сетчатку, свет вызывает раздражение зрительных нервов



КОРРЕКЦИЯ ДАЛЬНОЗОРКОСТИ

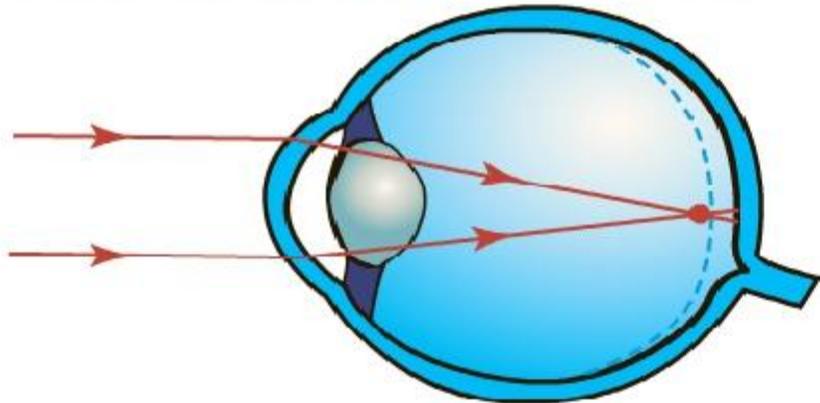


*Дальнозоркий глаз*

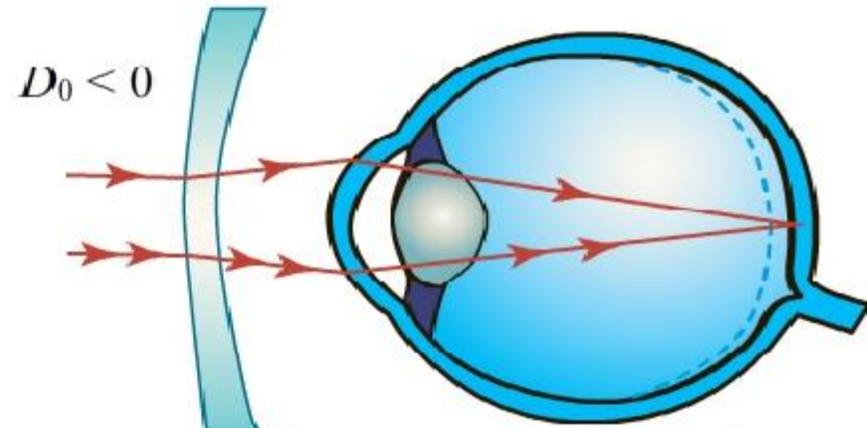


*Собирающая (вогнуто-выпуклая) линза очков для коррекции дальнозоркости*

КОРРЕКЦИЯ БЛИЗОРУКОСТИ



*Близорукий глаз*



*Рассеивающая (выпукло-вогнутая) линза очков для коррекции близорукости*



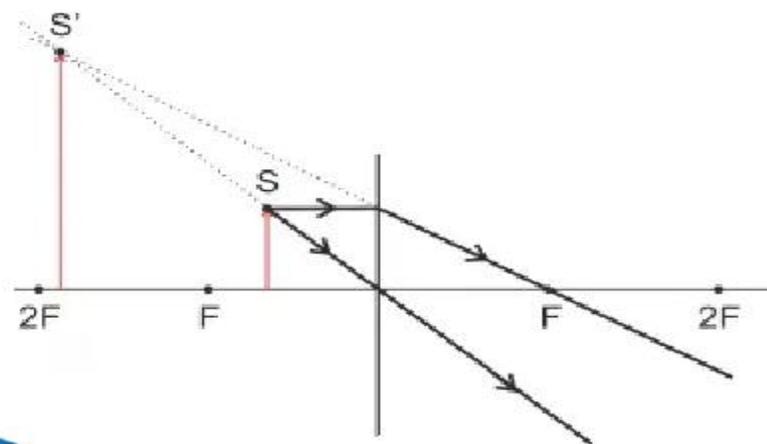
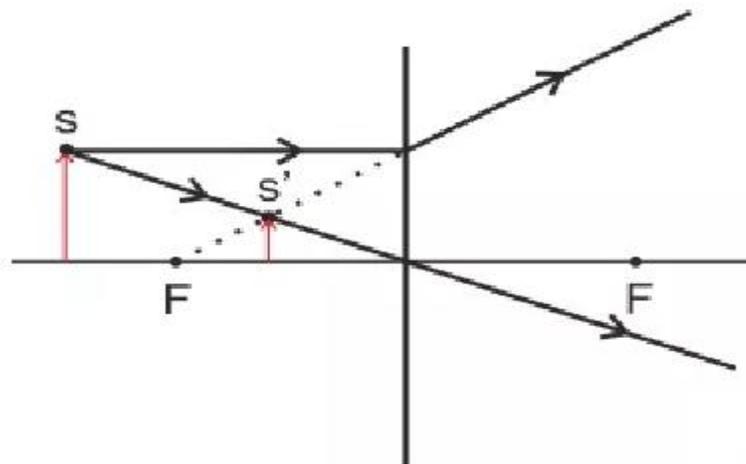
AVI



# ЗАКРЕПЛЕНИЕ

## Задание №1

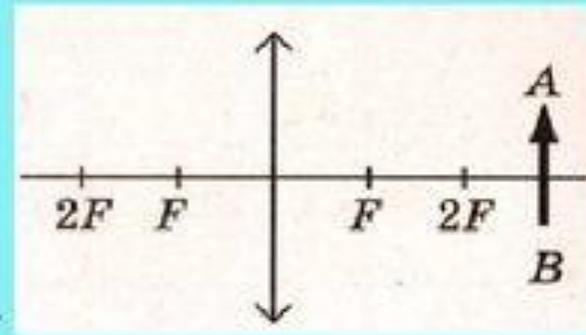
Охарактеризуйте ИЗО, определите с помощью какой линзы оно получено.



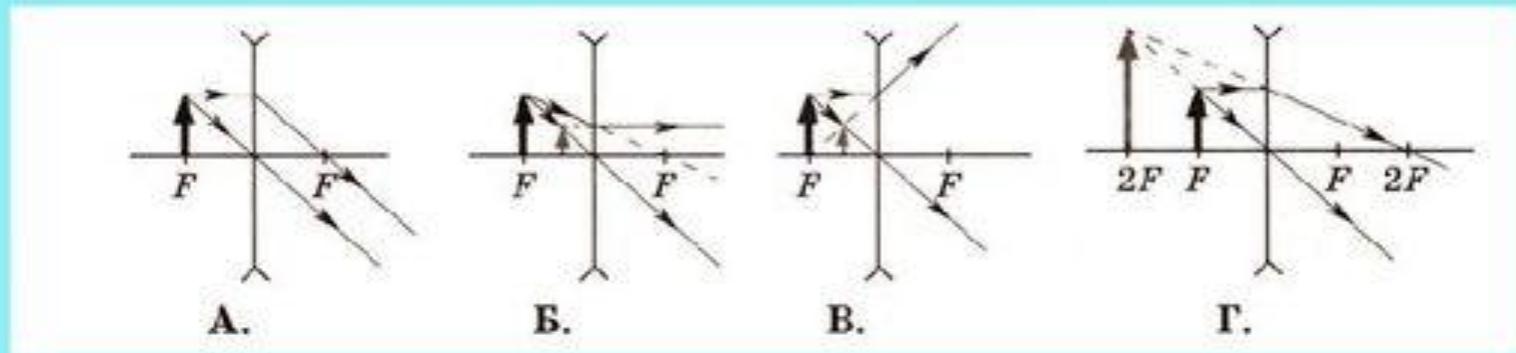
## Задание №2

8. Каким будет изображение предмета АВ в собирающей линзе?

- А) действительное, увеличенное, прямое;
- Б) мнимое, увеличенное, прямое;
- В) мнимое, уменьшенное, прямое;
- Г) действительное, уменьшенное, перевернутое.



9. На каком из рисунков правильно построено изображение предмета в рассеивающей линзе?



**Задание №3**

**Оптическая сила линз у очков равна 1,25 дптр. Определите их фокусное расстояние.**

**А) 0,5 м**

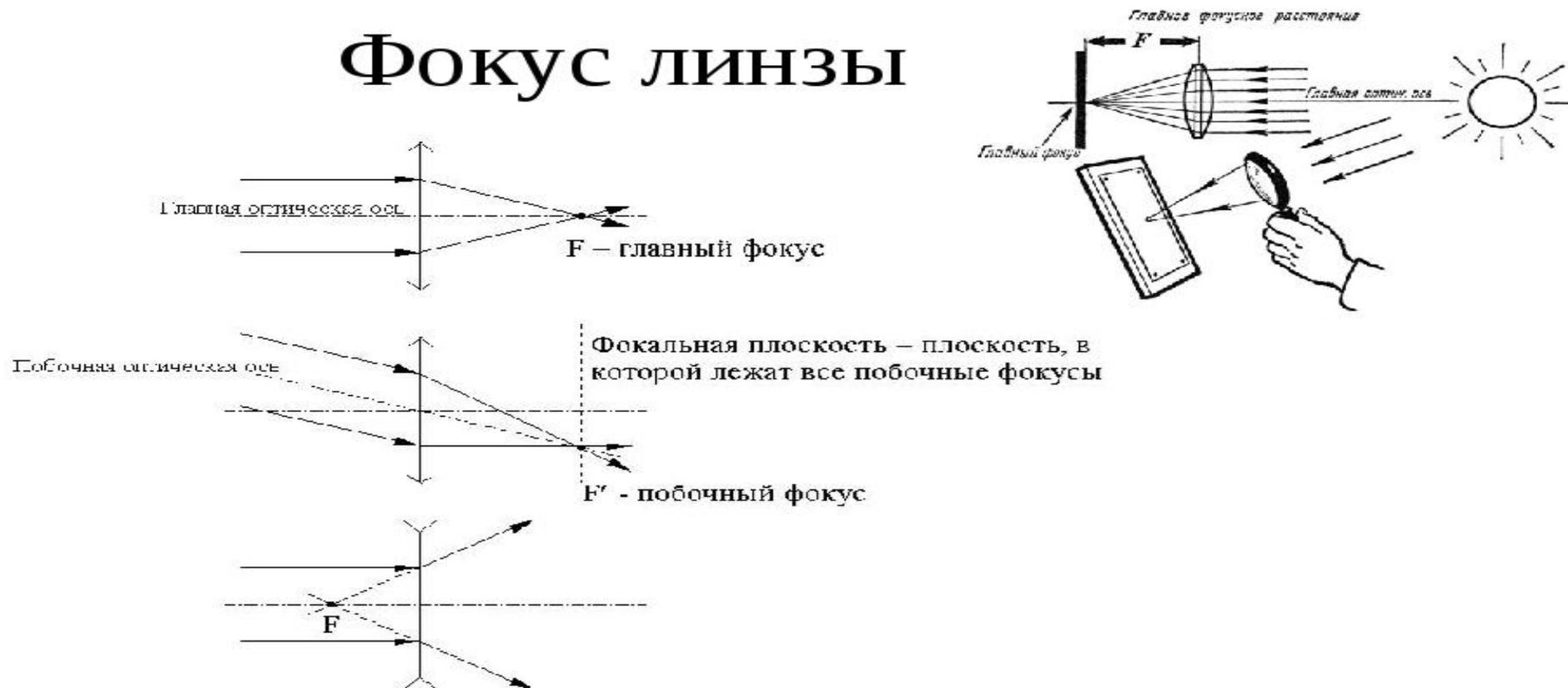
**Б) 0,8 м**

**В) 2 м**

**Г) 0,4 м**

# ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

## Фокус линзы



Точка, в которой пересекаются после преломления в собирающей линзе лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси, называется главным фокусом линзы

# *Особенности изображения в линзах*

## **ВЫПУКЛЫХ**

- ✓ действительное
- ✓ мнимое
- ✓ прямое
- ✓ перевёрнутое
- ✓ увеличенное
- ✓ уменьшенное
- ✓ равное предмету

## **ВОГНУТЫХ**

### **ВСЕГДА**

- ✓ мнимое
- ✓ прямое
- ✓ уменьшенное