



**МУЛИРУЕМ  
УРОКА!**



**Главное элемент  
оптических приборов?**



# ЛИНЗЫ. ФОРМУЛА ТОНКОЙ ЛИНЗЫ

11 класс

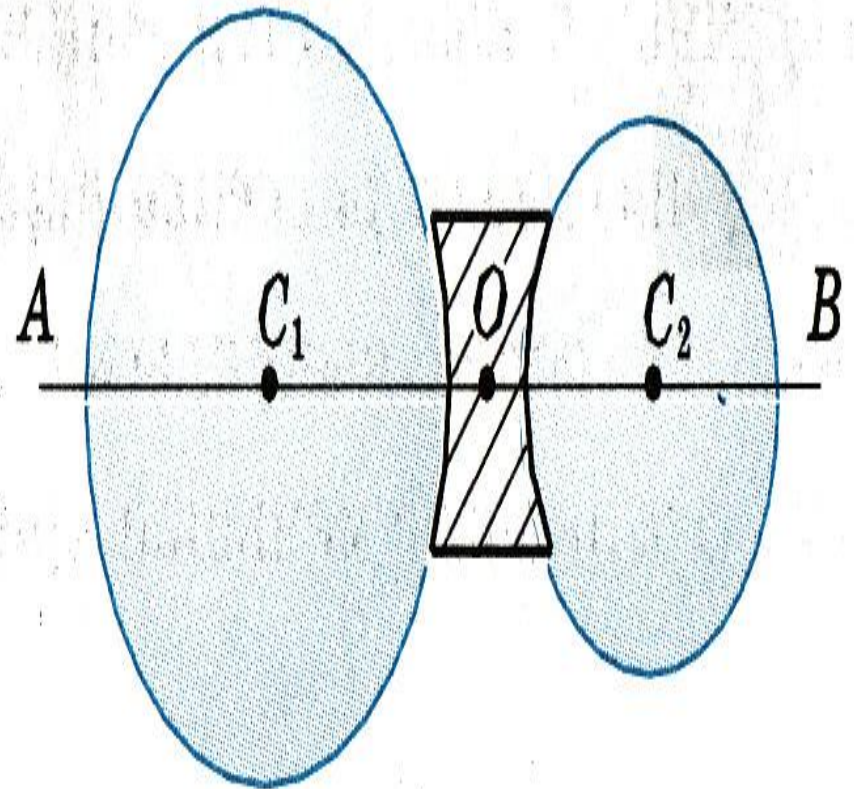
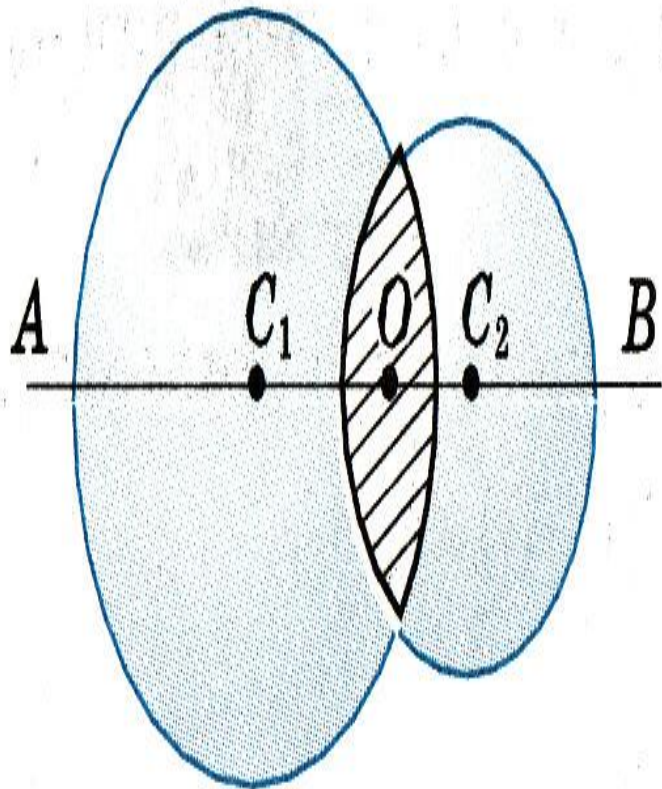
# Цели урока:

- ▣ 1. Сформулировать определение линзы и её основных линий и точек;
- ▣ 2. Изучить виды линз и особенности хода лучей в них;
- ▣ 3. Познакомить с формулой тонкой линзы и линейного увеличения

# Как изготовить линзу?

Линза – прозрачное тело (воздух, вода, стекло),

ограниченное сферическими поверхностями.

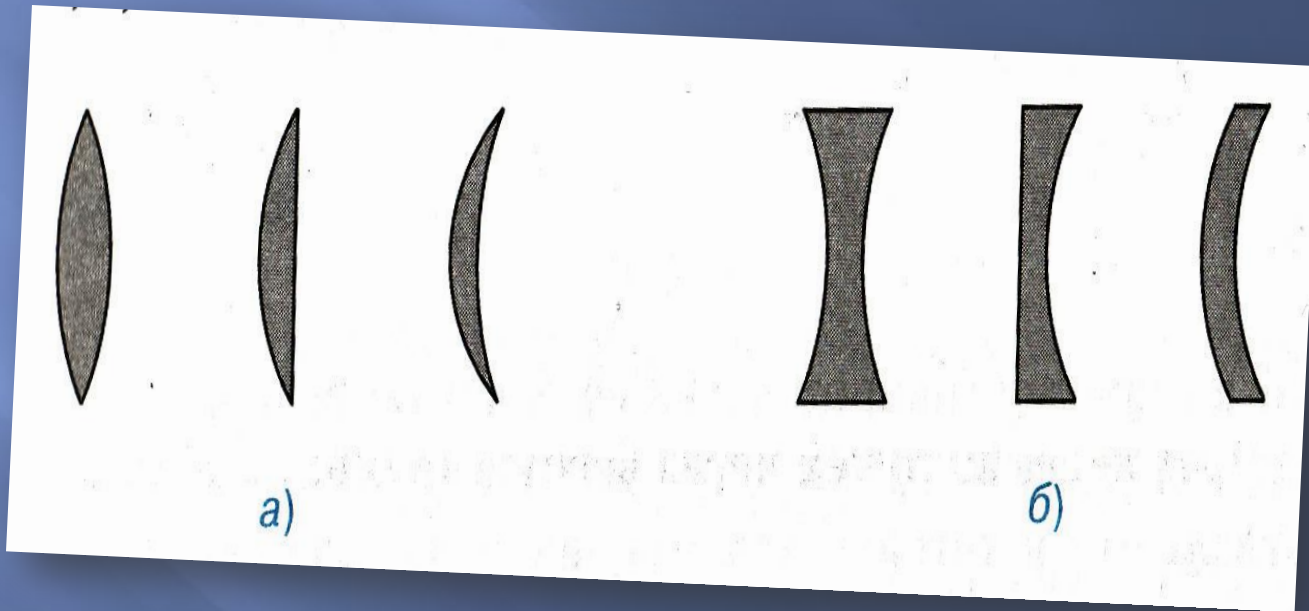


# Линзы

**Выпуклы**

**Вогнуты**

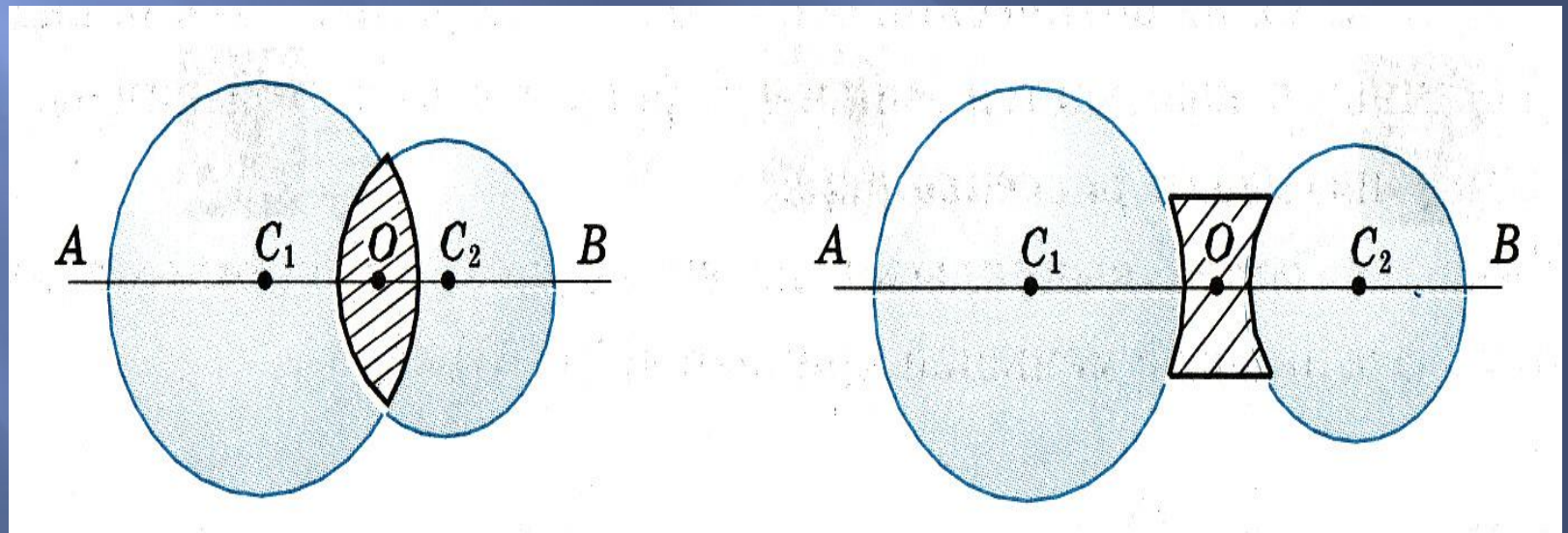
**В чём отличие этих линз ?**  
(средняя часть толще края) (средняя часть тоньше края)



# ОСНОВНЫЕ ТОЧКИ И ЛИНИИ ЛИНЗЫ

**Главная оптическая ось** – прямая, проходящая через центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу.

**Оптический центр линзы** – точка линзы, находящаяся на главной оптической оси, через которую луч не преломляется.

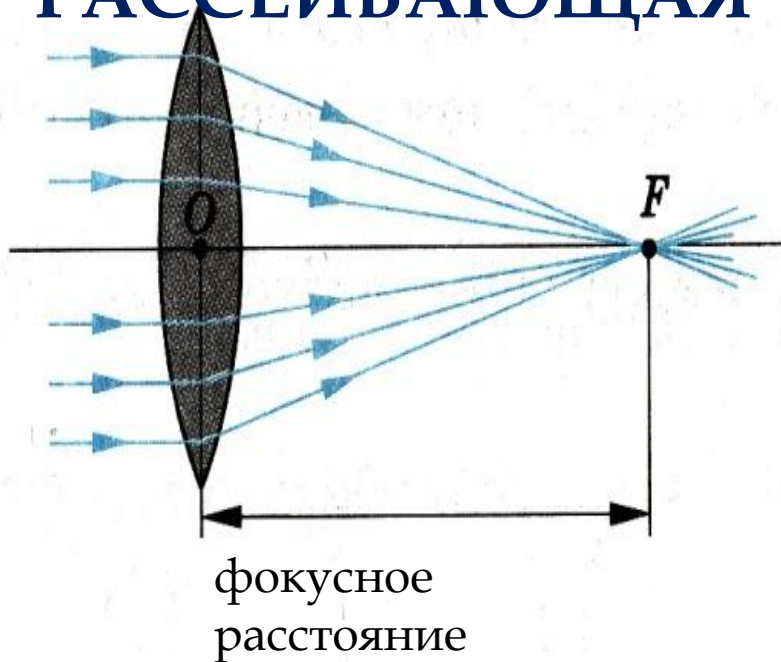


# Главный фокус линзы –

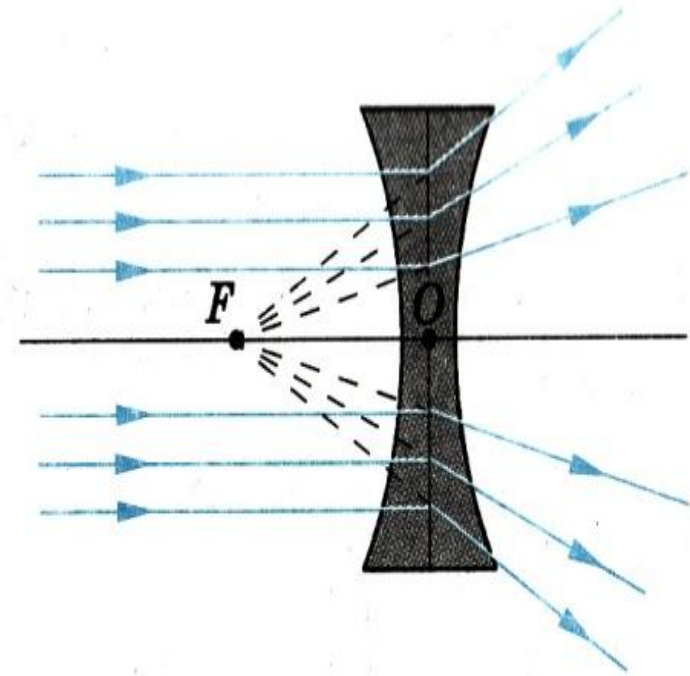
точка, в которых пересекаются после преломления лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси

У каждой линзы два фокуса.

## СОБИРАЮЩАЯ РАСSEИВАЮЩАЯ



Действительные фокусы  
фокусы



Мнимые

# Обозначение линз

## СОБИРАЮЩАЯ

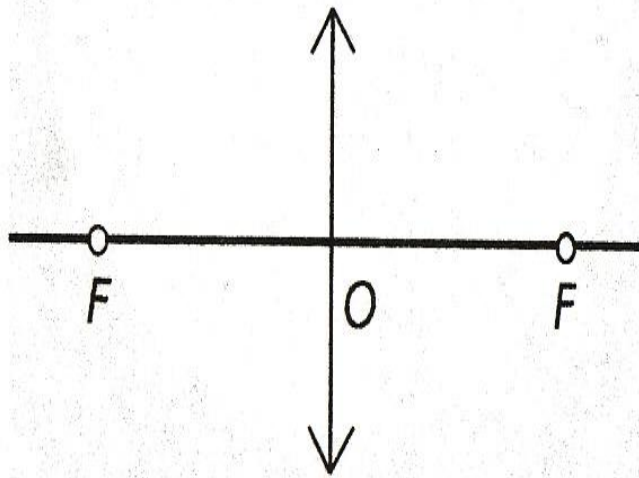


Рис. 188

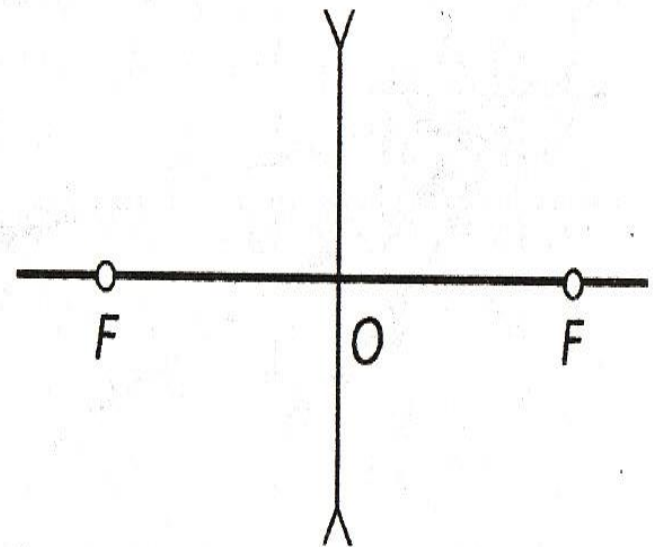


Рис. 189



# Можно ли добыть огонь с помощью льда?

Перед этой проблемой оказались путники, потеряв огниво и очутившись без огня при 48-градусном морозе. «Доктор велел отрубить кусок льда, имеющий фут в диаметре, и начал обравнивать его топором. Потом отделал его ножом, наконец постепенно отшлифовал рукою. Получилась прозрачная чечевица, словно из лучшего хрусталя. Солнце было довольно яркое. Доктор подставил чечевицу его лучам и сосредоточил их на труте. Через несколько секунд трут загорелся»

Что изготовил доктор из  
льда?

# Тонкая линза

-если толщина линзы пренебрежимо мала по сравнению с радиусами  $R_1$  и  $R_2$  поверхностей линзы

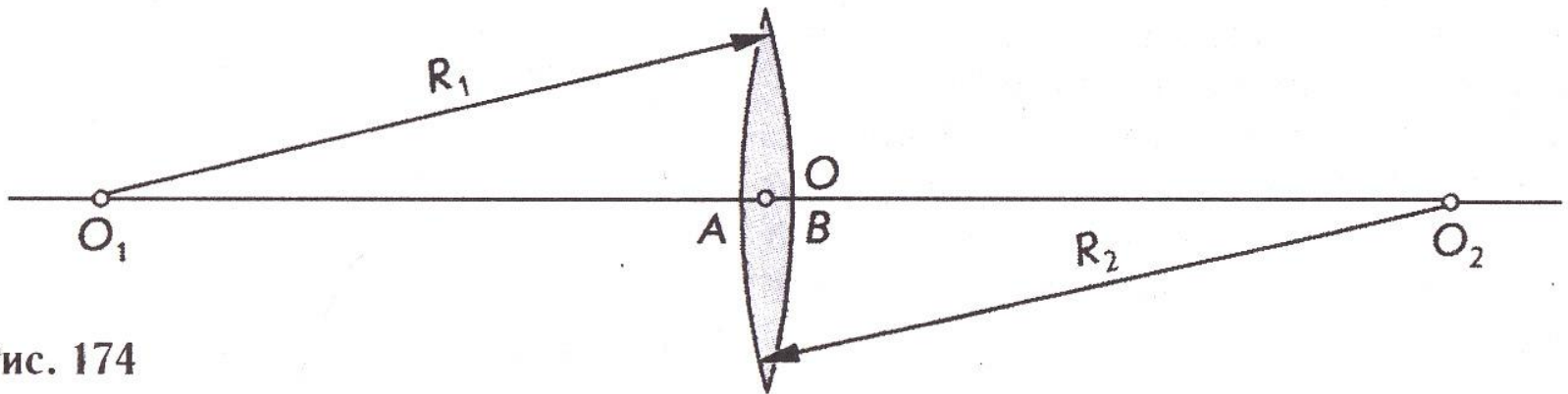


Рис. 174

$$\frac{1}{F} = (n - 1) \frac{1}{R}$$

**Фокусное расстояние  
плоско-выпуклой линзы**

**в вакууме определяется радиусом кривизны ее поверхности и абсолютным показателем преломления материала линзы.**

**Фокусное расстояние  
двояковыпуклой линзы**

$$\frac{1}{F} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\frac{1}{F} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

**Фокусное расстояние  
вогнуто-выпуклой  
линзы**

**Оптическая сила – величина, обратная  
фокусному расстоянию линзы**  
**СИ:  $[D] = 1/m = \text{дптр}$  (диоптрия)**

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

# Формула тонкой линзы

**d** – расстояние от предмета до линзы

**f** – расстояние от изображения до

линзы

**F** – фокус

$$1/d + 1/f = 1/F$$

$$1/d + 1/f = D$$

собирающая линза  $F > 0$

рассеивающая линза  $F < 0$

изображение действительное  $f > 0$

изображение мнимое  $f < 0$

# Линейное увеличение

$$\Gamma = H / h = f / d$$

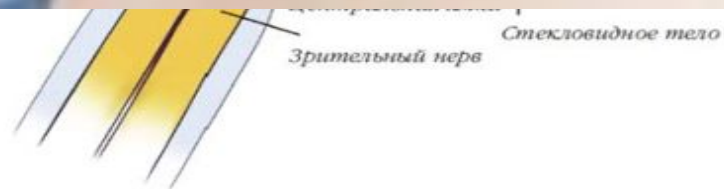
$\Gamma$  – увеличение

$H$  – высота  
изображения

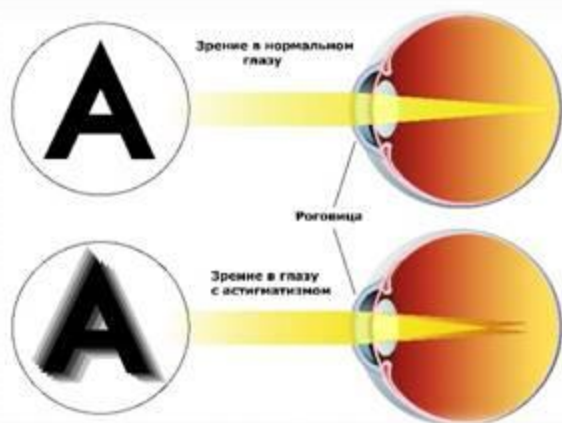
$h$  – высота предмета

# Сколько у вас при себе линз?

Зрачок  
Хрусталик  
Радужка  
Л



# Дефекты зрения



## 1. Дефекты хрусталика

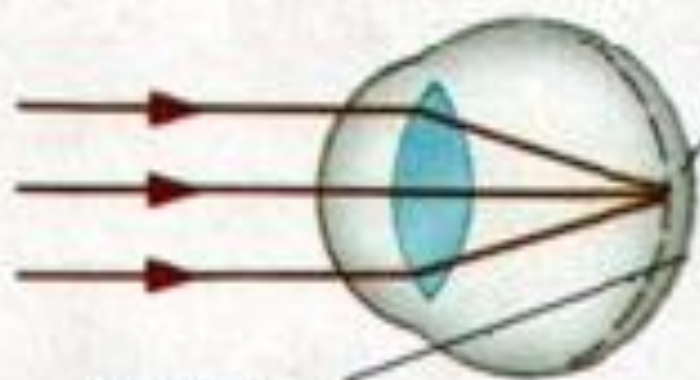
- Близорукость
- Дальнозоркость
- Астигматизм

## 2. Дефекты сетчатки

- Дальтонизм
- Косоглазие
- Катаракта
- Глаукома



# БЛИЗОРУКОСТЬ



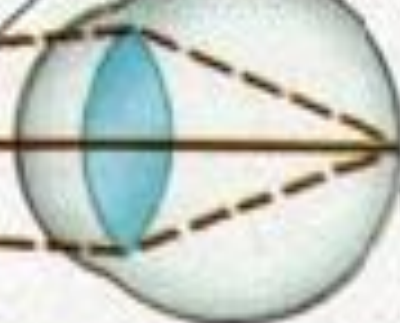
сетчатка

лучи света пересекаются перед сетчаткой



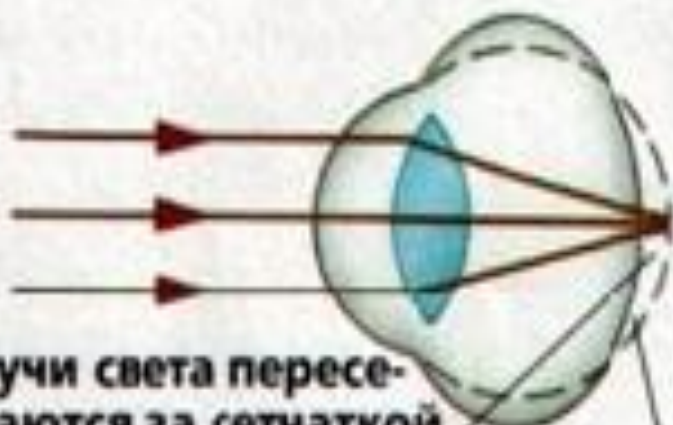
вогнутая линза

лучи разведены таким образом, чтобы попасть на сетчатку



сетчатка

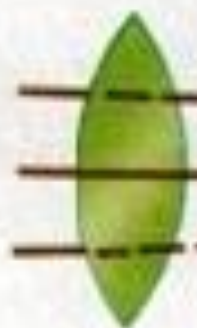
# ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ



лучи света пересекаются за сетчаткой

сетчатка

лучи собраны таким образом, чтобы попасть на сетчатку



выпуклая линза



сетчатка



# Физкультминутка для глаз

Комплекс включает 6 упражнений.

И.п. для выполнения упражнений -  
стоя или сидя, спина прямая, плечи неподвижны.

- Колебательные движения глазами по горизонтали справа-налево, затем слева-направо.



- Колебательные движения глазами по вертикали вверх-вниз, затем вниз-вверх.



- Интенсивные сжимания и разжимания век в быстром темпе.



- Круговые вращательные движения глазами слева-направо, затем справа-налево.



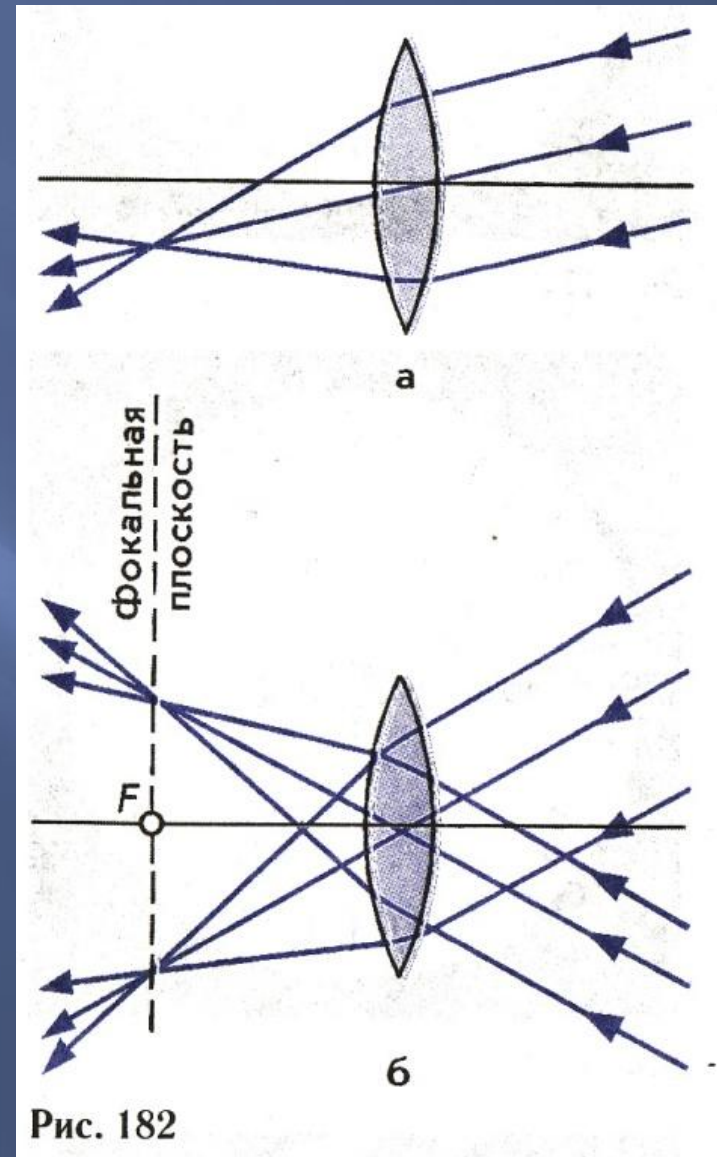
- Круговые вращательные движения глазами вначале в правую сторону, затем в левую, как бы вычерчивая лежащую на боку цифру 8.



- Частые моргания глазами, без усилий и напряжения.



# Основные точки и линии линзы



# Построение в линзах

1. Луч, проходящий через оптический центр,  
не преломляется
2. Луч, параллельный главной оптической оси,  
после преломления пойдёт параллельно  
главной оптической оси (из обратимости хода  
лучей)
3. Луч, идущий к линзе через её  
фокус,  
после преломления пойдёт параллельно  
главной оптической оси (из обратимости хода  
лучей)

# В тетради

(по вариантам)

## Собирающая

1 вариант  
вариант

2 вариант  
вариант

3

$$d < F$$

$$F < d < 2F$$

$$d > 2F$$

## Рассеивающая

## линза

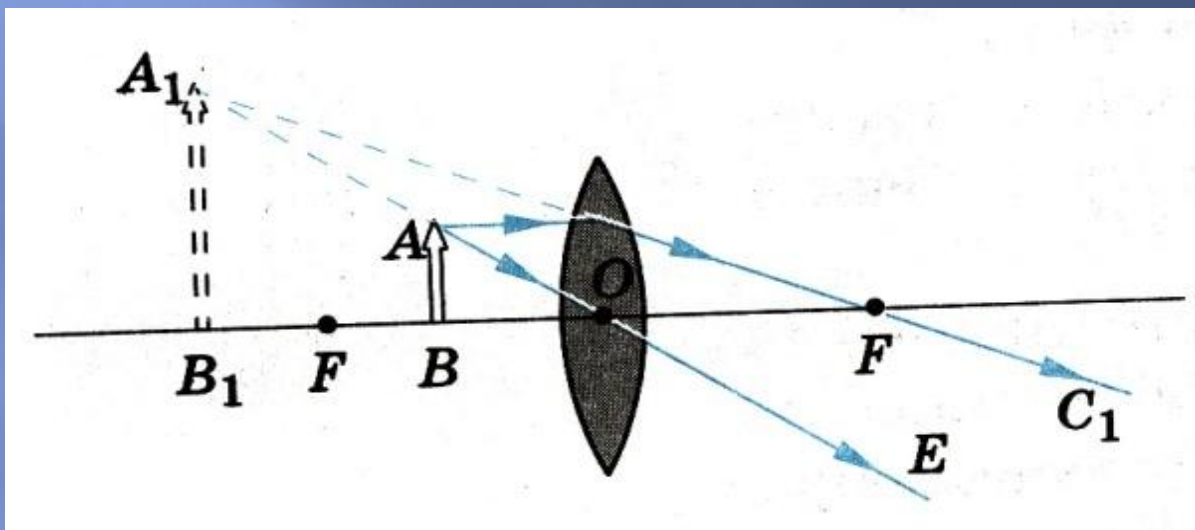
$$d > 2F$$

$$d < F$$

$$F < d < 2F$$

# Проверяем

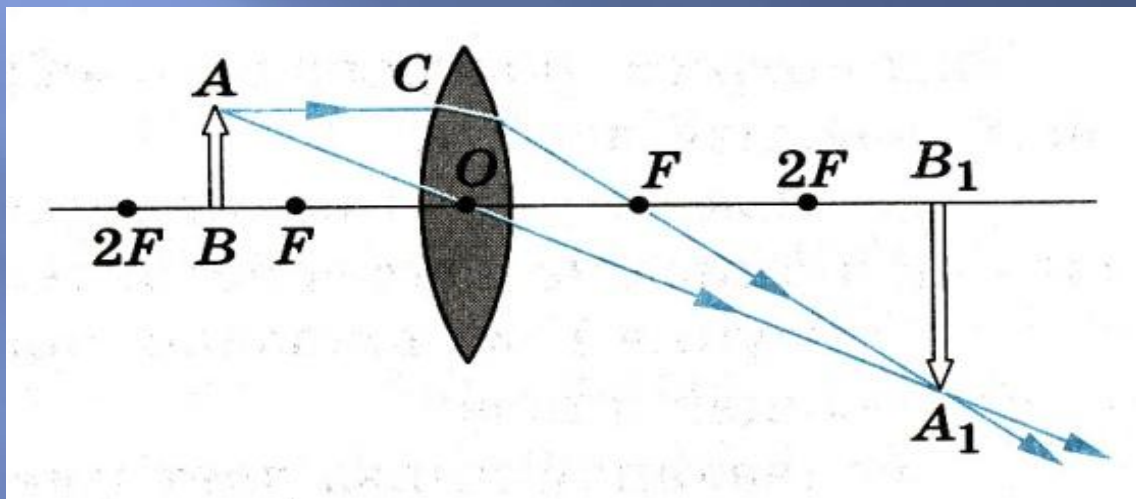
$$d < F$$



Изображение: прямое , увеличенное,  
мнимое

Применение: лупа(увеличительное  
стекло)

# Проверяем

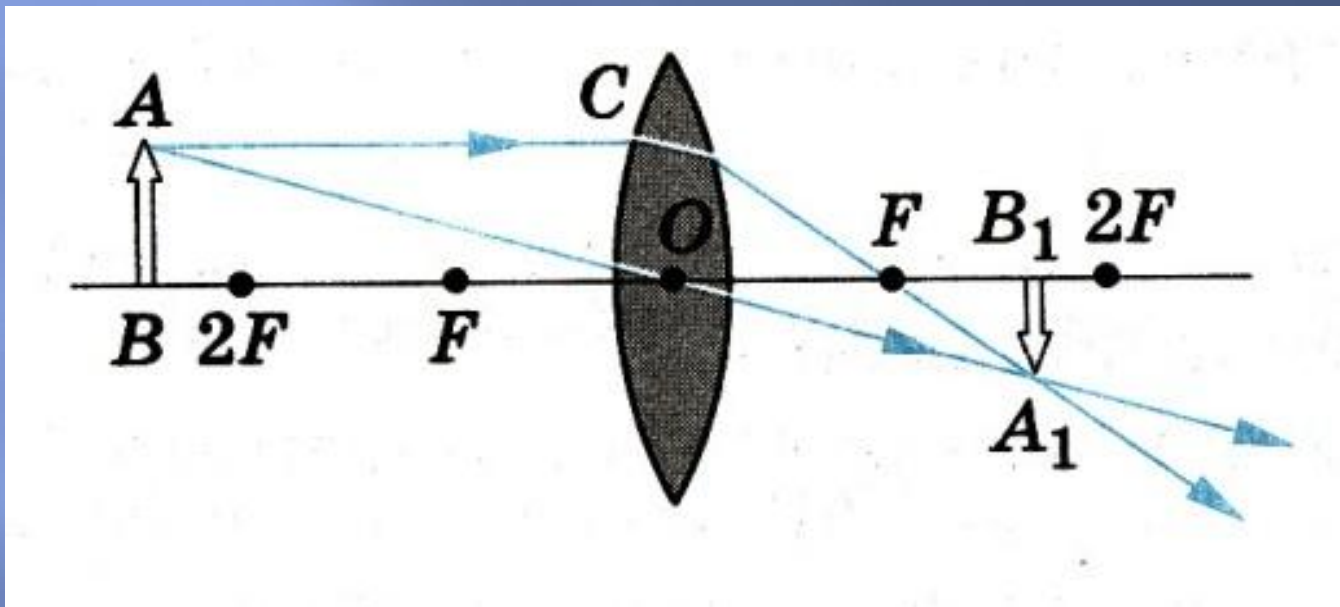


$$F < d > 2F$$

**Изображение:** перевёрнутое, увеличенное, действительное

**Применение:** кинопроектор

# Проверяем

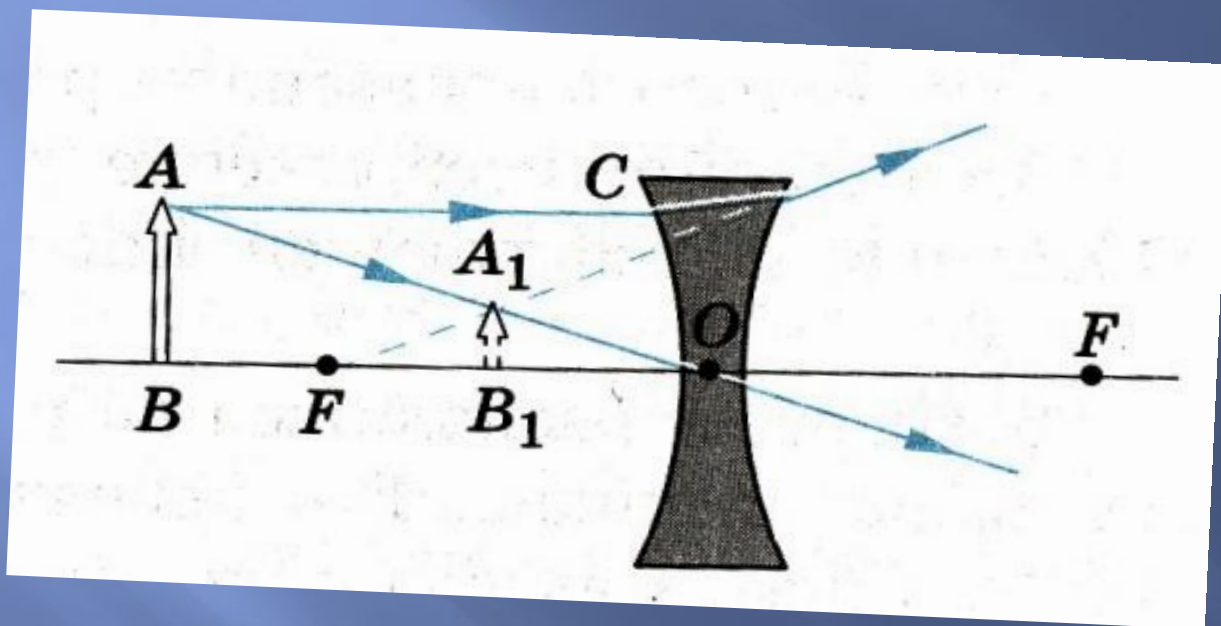


$d > 2F$

Изображение: перевёрнутое , уменьшенное,  
действительное

Применение: фотоаппарат

# Проверяем



Не зависимо от расположения предмета перед линзой!

Изображение: прямое, уменьшенное, мнимое

Применение: при близорукости



# Домашнее задание

Конспект, п.

63-65,

упр.9(5-7)

**Спасибо за**

**работу!**

**Берегите зрение!**