

*Чугуевская специализированная школа I-III ступеней № 8
с углублённым изучением иностранных языков
Чугуевского городского совета
Харьковской области*

*ЛИНЗЫ.
Построение
изображений в линзах.*

*Подготовила:
учитель физики
I категории
Коломиец И.М.*

Содержание

- 1. Где используют линзы.
- 2. Определение линзы.
- 3. Три замечательных луча.
- 4. Построение точки на оси.
- 5. Собирающие линзы.
- 6. Рассеивающие линзы.
- 7. Пояснения.
- 8. Предмет находится между линзой и главным фокусом.
- 9. Построение изображения предмета, находящегося в фокусе.
- 10. Построение изображения предмета, находящегося за фокусом.
- 11. Построение изображения предмета, находящегося на двойном фокусном расстоянии.
- 12. Построение изображения предмета, находящегося за двойным фокусом.
- 13. Пример построения изображения произвольного предмета
- 14. Оптическая сила линзы. Увеличение линзы. Формула тонкой собирающей линзы.
- 15. Оптические приборы. Недостатки линз. Глаз. Недостатки зрения. Коррекция зрения и профилактика.



Во многих оптических приборах одной из основных частей являются собирающие и рассеивающие линзы



 **Линза - это оптически прозрачное, стеклянное, твердое тело, ограниченное сферическими поверхностями, одна из которых может быть плоской.**

 **Если толщина линзы много меньше радиусов кривизны сферических поверхностей, то она называется тонкой.**

 **На рисунке обозначается так:**

- собирающая



- рассеивающая



Собирающие линзы



- Двояковыпуклая



- Плосковыпуклая



- Вогнуто-выпуклая

Линза, у которой
середина толще,
чем края,
называется
собирающей

Рассеивающие линзы



- Двояковогнутая



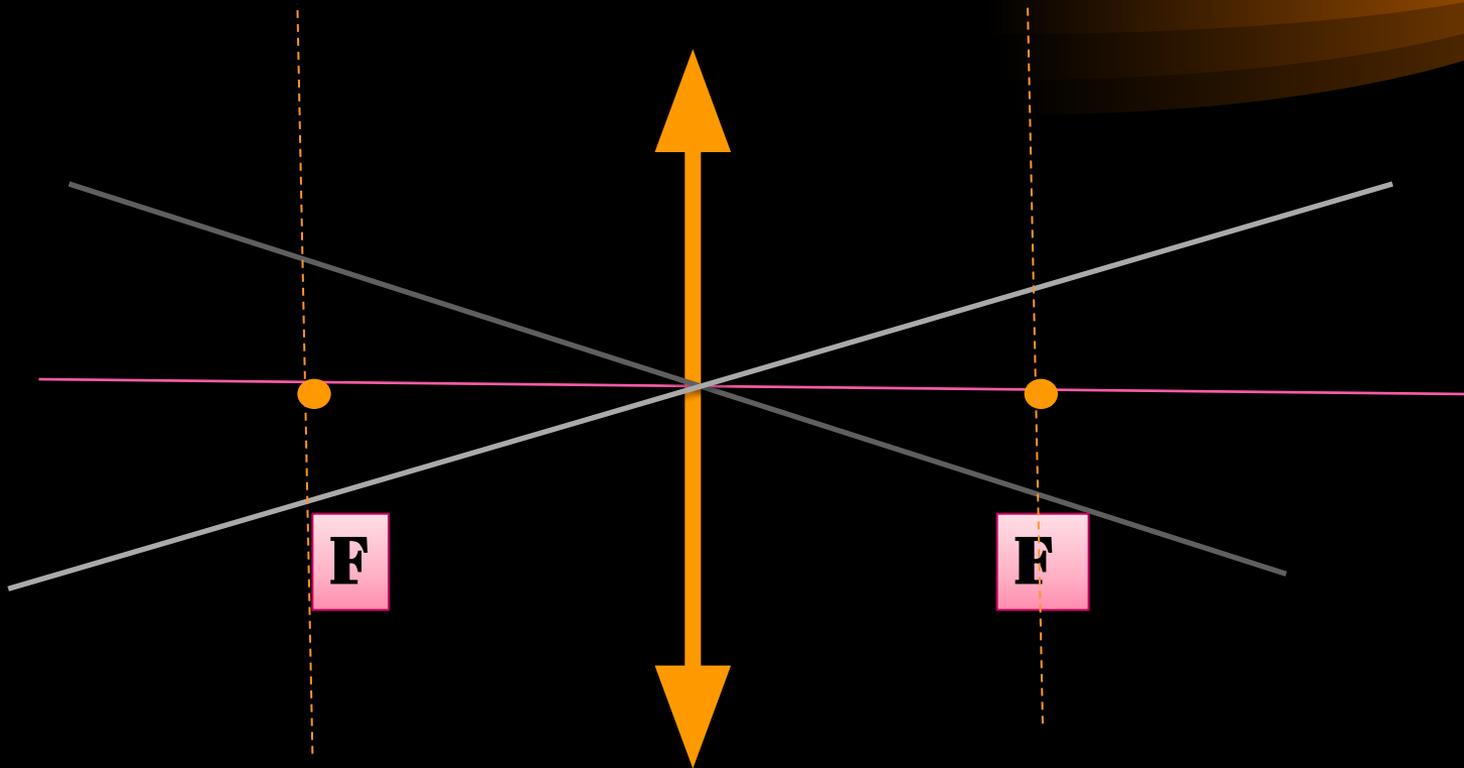
- Плосковогнутая



- Выпукло-вогнутая

**Линза, у которой
середина тоньше,
чем края, называется
рассеивающей**

Основные точки и линии линзы



Основные элементы линзы

Главная оптическая ось - это прямая, проходящая через центры сферических поверхностей линз.

Оптический центр - это точка пересечения главной оптической оси с линзой.

Фокус - точка, в которой после преломления собираются (рассеиваются) лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси.

Основные элементы линзы

Фокусное расстояние - это расстояние от оптического центра линзы до её фокуса.

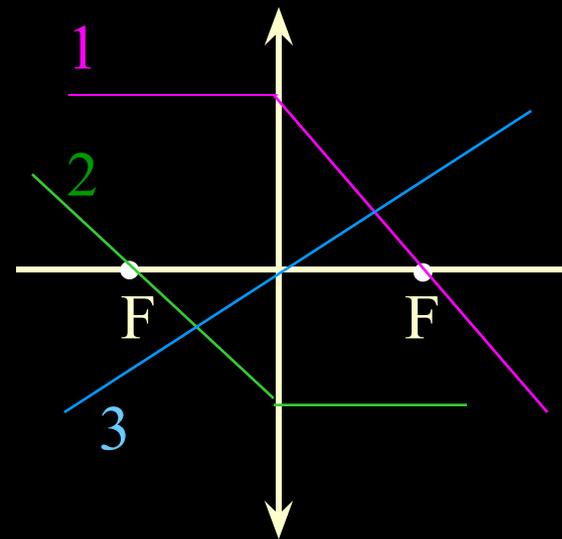
Фокальная плоскость - плоскость, проходящая через главный фокус линзы перпендикулярно к главной оптической оси.

Побочная оптическая ось - любая прямая, проходящая через оптический центр линзы, не совпадающая с главной оптической осью

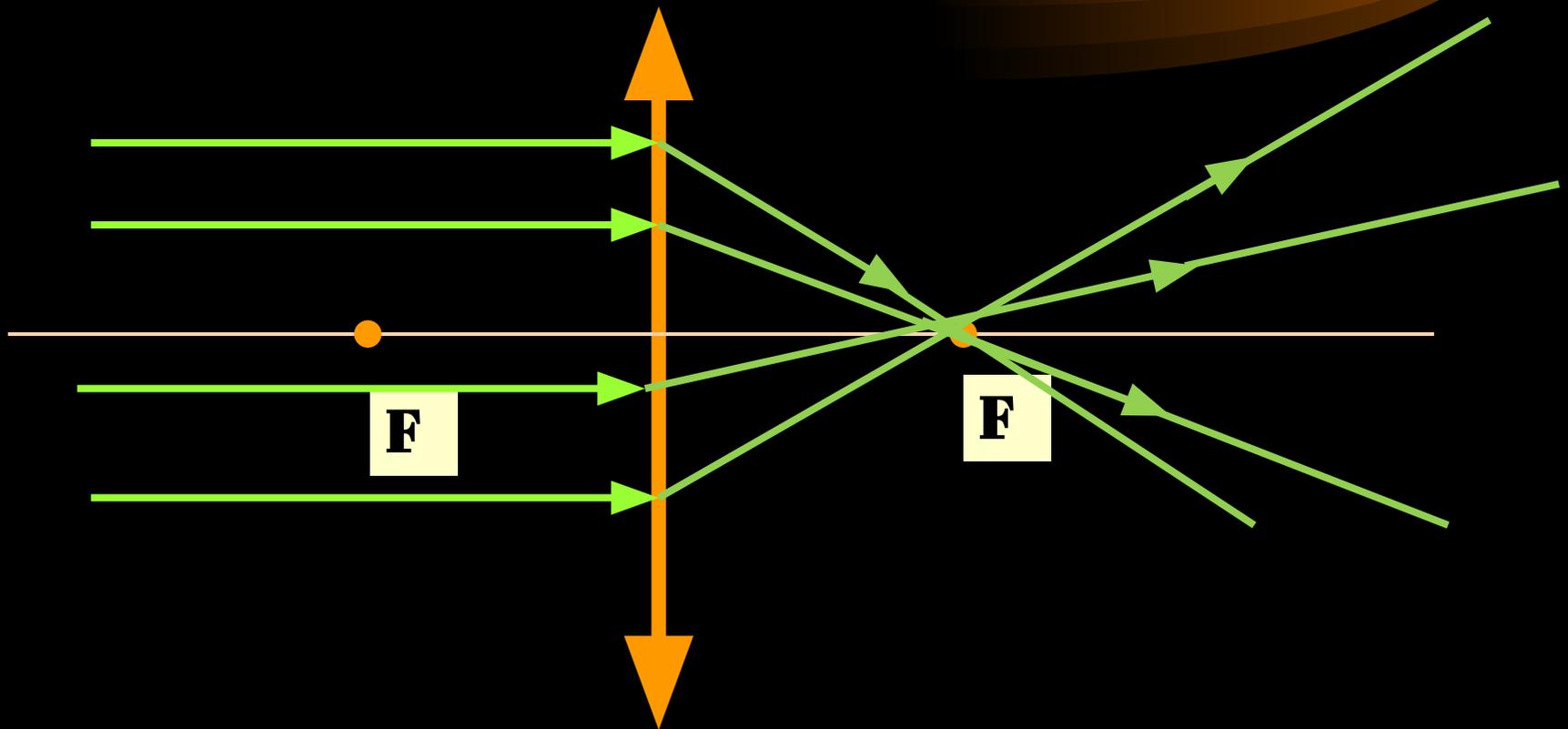
«Три замечательных луча»

Для построения изображений в тонких линзах
используются следующие лучи:

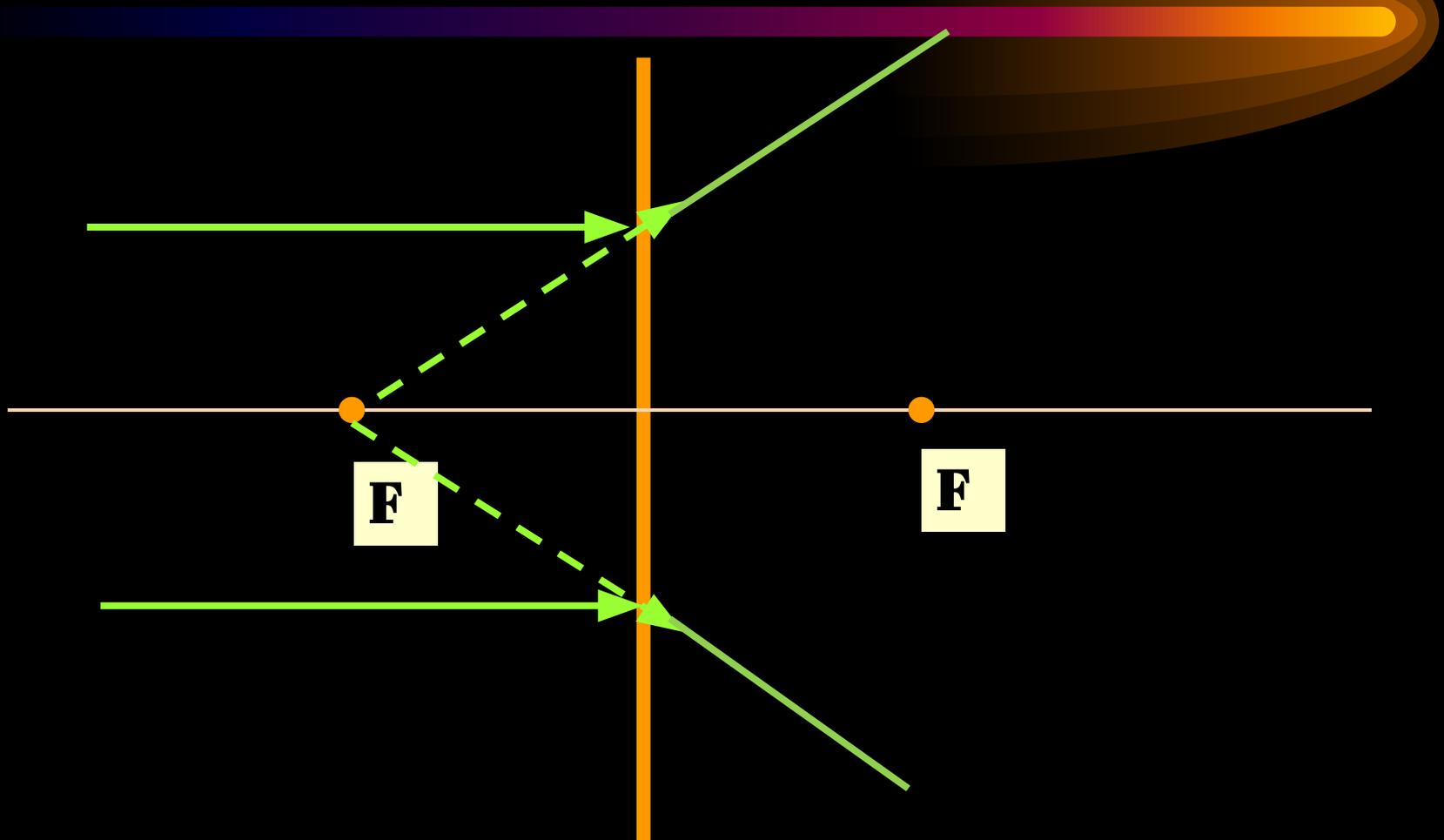
- 1) Луч, падающий на линзу параллельно главной оптической оси, после преломления идёт через фокус.
- 2) Луч, идущий через фокус, после преломления идёт параллельно главной оптической оси.
- 3) Луч, идущий через оптический центр линзы, не изменяет своего направления.



Ход лучей в собирающей линзе



Ход лучей в рассеивающей линзе





**Ограничимся рассмотрением
построения изображений только в
тонких *собирающих* линзах.**

**Для *рассеивающих* линз применяются
аналогичные приёмы построения
изображений.**

Особенности изображения в линзах

ВЫПУКЛЫХ

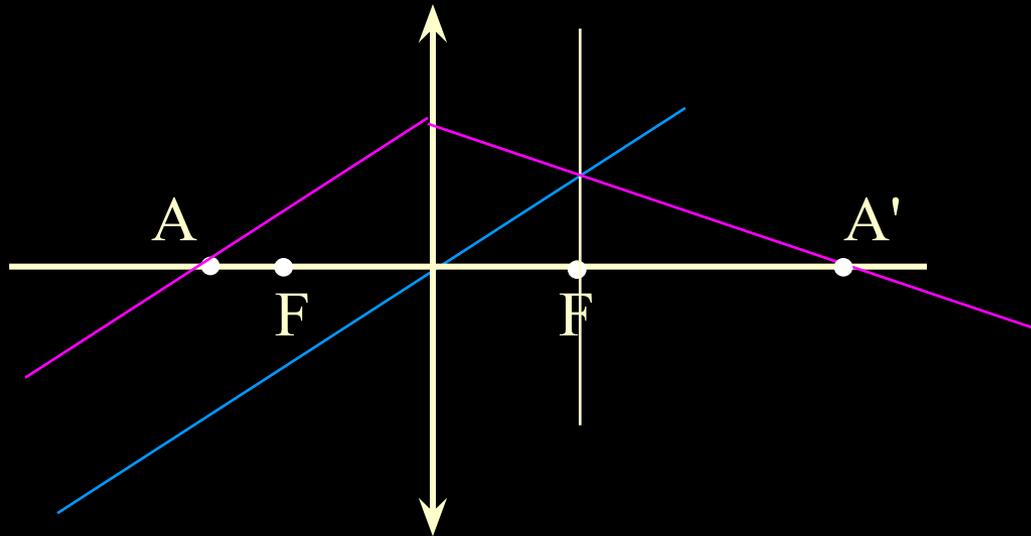
- ✓ действительное
- ✓ мнимое
- ✓ прямое
- ✓ перевёрнутое
- ✓ увеличенное
- ✓ уменьшенное
- ✓ равное предмету

ВОГНУТЫХ

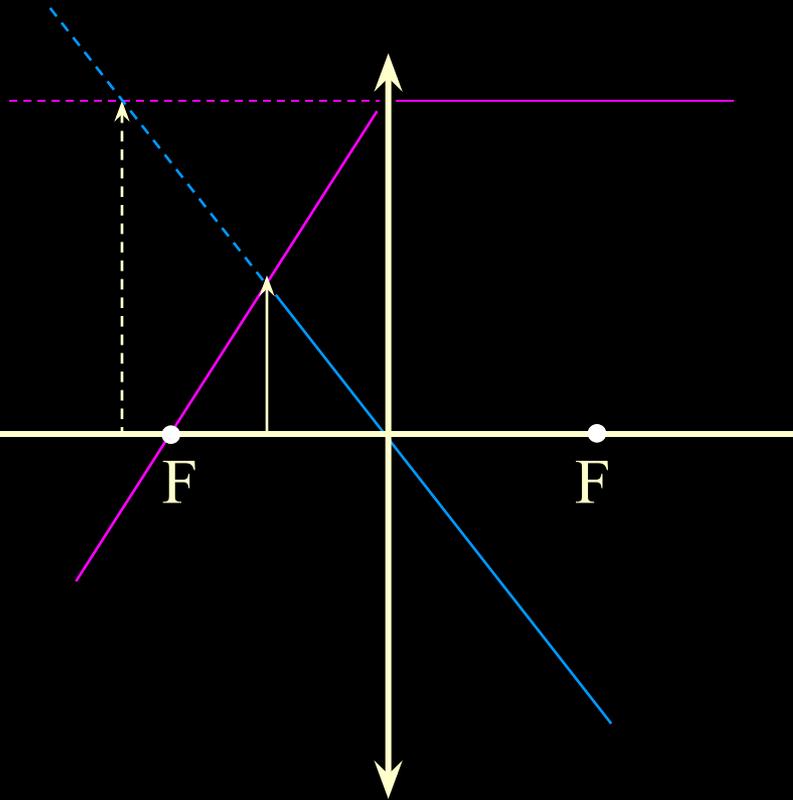
ВСЕГДА

- ✓ мнимое
- ✓ прямое
- ✓ уменьшенное

*Построение изображения точки,
лежащей на главной оптической оси*

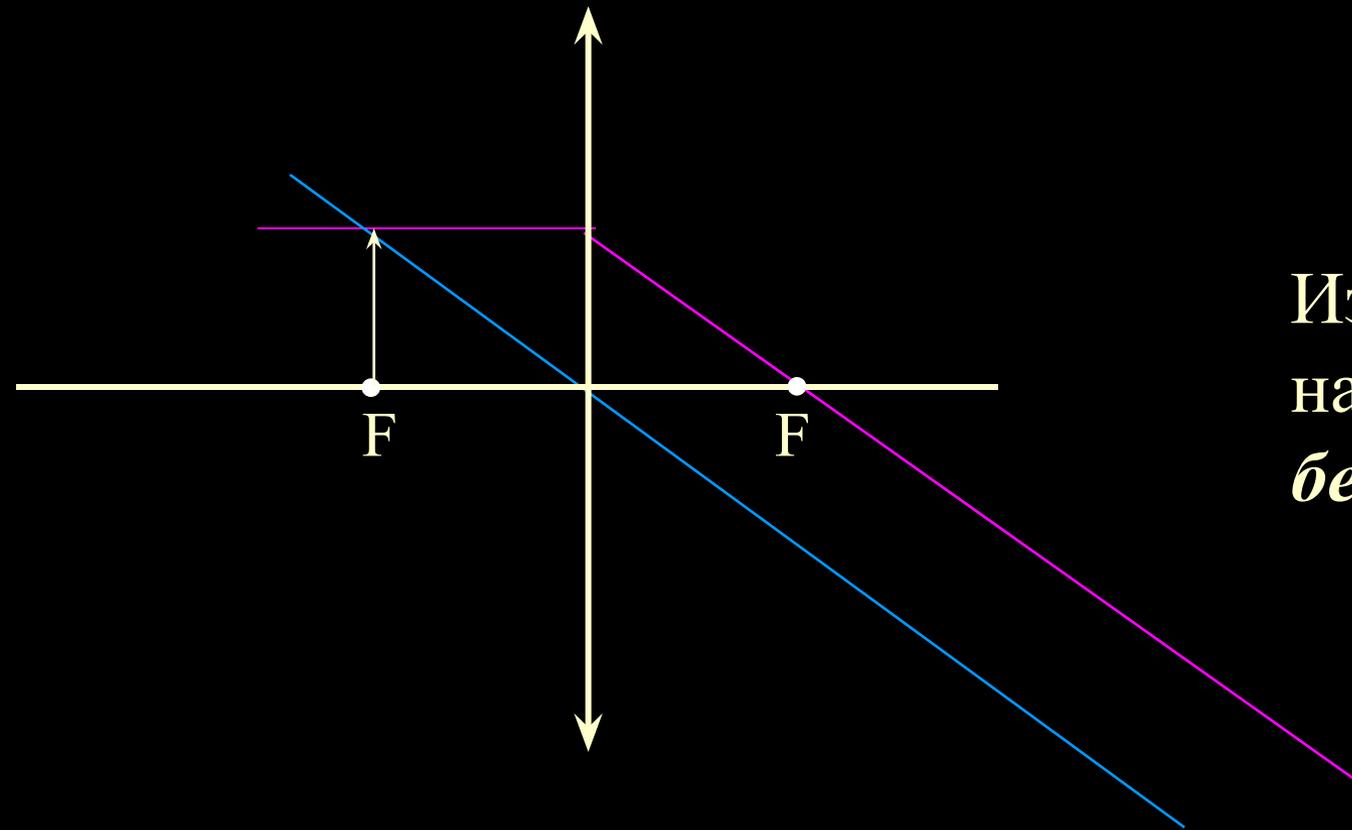


*Предмет находится между
линзой и главным фокусом
($d < F$)*



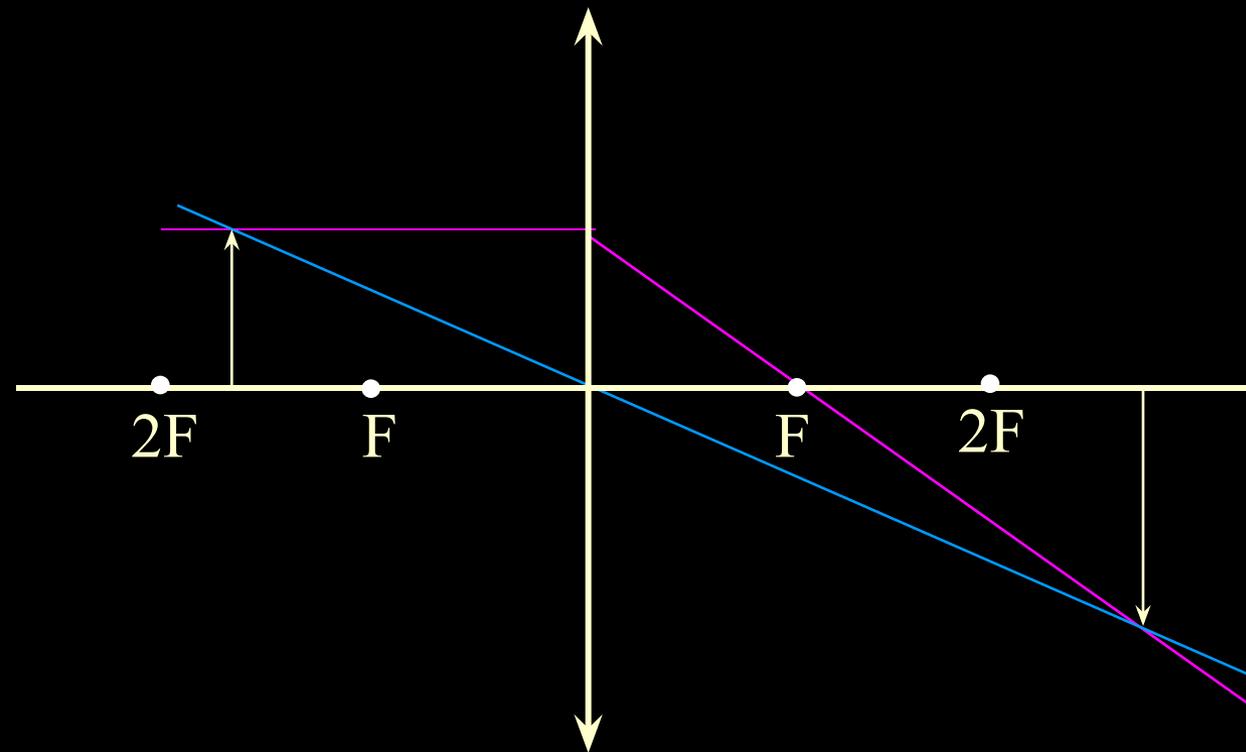
Изображение
*мнимое,
увеличенное,
прямое.*

*Предмет находится на главном
фокусном расстоянии
($d = F$)*



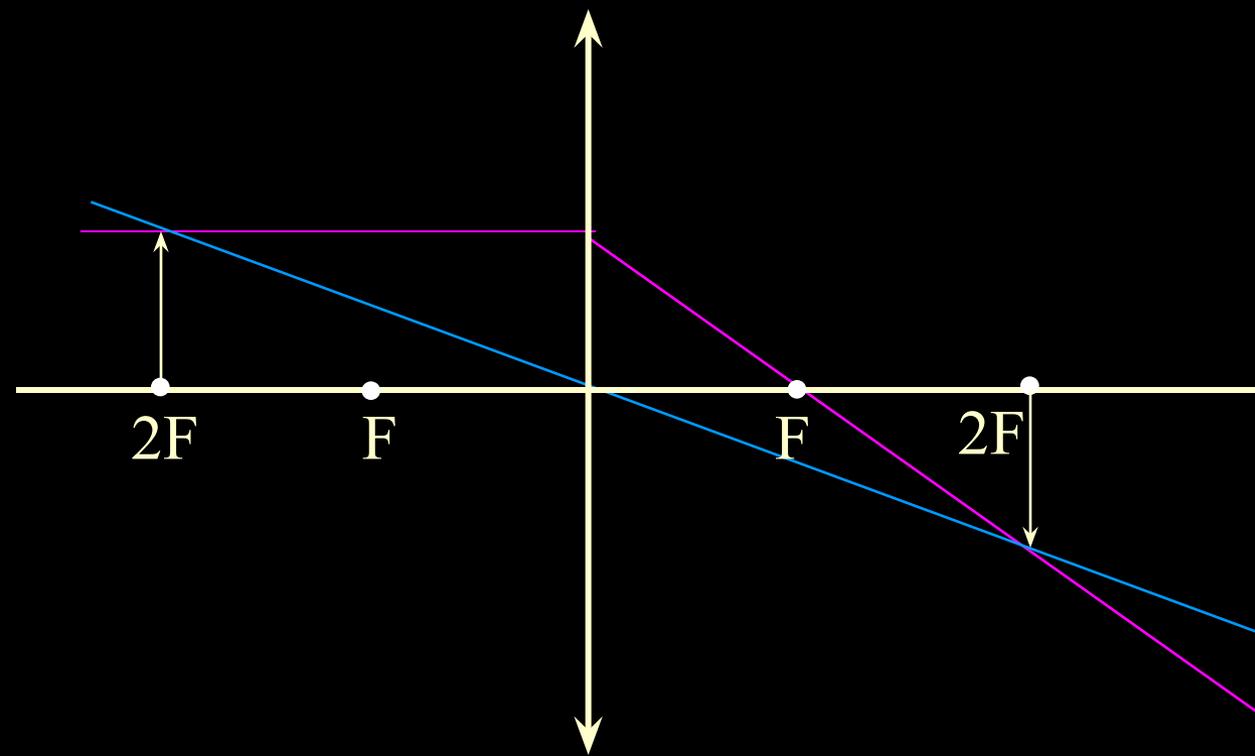
Изображение
находится в
бесконечности

*Предмет находится между главным фокусом и двойным фокусом
($F < d < 2F$)*



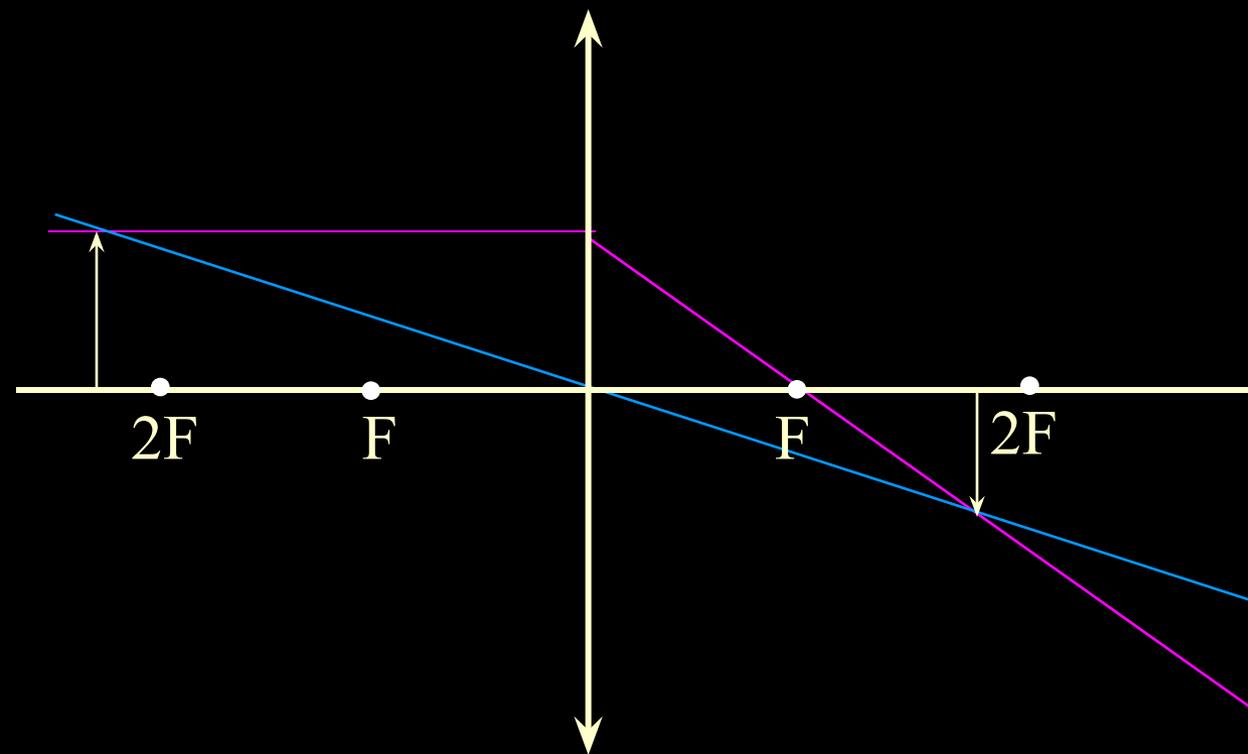
*Изображение
действительное,
перевёрнутое,
увеличенное.*

*Предмет находится на двойном
фокусном расстоянии
($d = 2F$)*



*Изображение
действительное,
перевернутое,
в натуральную
величину.*

*Предмет находится за
двойным фокусным расстоянием
($d > 2F$)*



*Изображение
действительное,
перевёрнутое,
уменьшенное.*

Оптическая сила линзы (D) – это величина, обратная её фокусному расстоянию

$$D = 1/F$$

D - оптическая сила линзы, дптр

F - фокусное расстояние, м

[D] = 1/м = дптр (диоптрия)

1 дптр – это оптическая сила линзы с фокусным расстоянием 1 м

Формула тонкой линзы

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

d – расстояние от светящейся точки
до оптического центра линзы

f – расстояние от оптического центра линзы
до изображения точки

F – фокусное расстояние линзы

*Линейное увеличение (Γ) –
это отношение линейных размеров
изображения к линейным размерам предмета*

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

Γ - увеличение (уменьшение)

H - линейные размеры изображения, м

h - линейные размеры предмета, м

f - расстояние от линзы до изображения, м

d - расстояние от линзы до предмета, м

Недостатки линз



*Аберрация оптических систем -
это погрешность изображения*

Сферическая аберрация - изображение
точки в виде рассеянного пятна, обусловленное
широтой светового пучка.



Хроматическая абберация -

изображение

точки,

окружённой

цветным

ореолом,

обусловленное

дисперсией

света



Астигматизм -

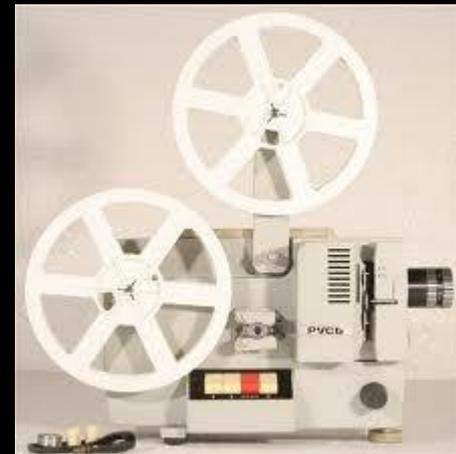
изображение точки в виде двух отрезков прямой, взаимно перпендикулярных и лежащих в разных плоскостях, обусловленное большим углом падения света относительно главной оптической оси



Оптические приборы

1) Приборы для
получения
действительных
изображений

- фотоаппараты
- проекционная
аппаратура



Оптические приборы

2) Приборы,
увеличивающие угол
зрения на
рассматриваемый
предмет

- на микрообъекты

- на удалённые

предметы

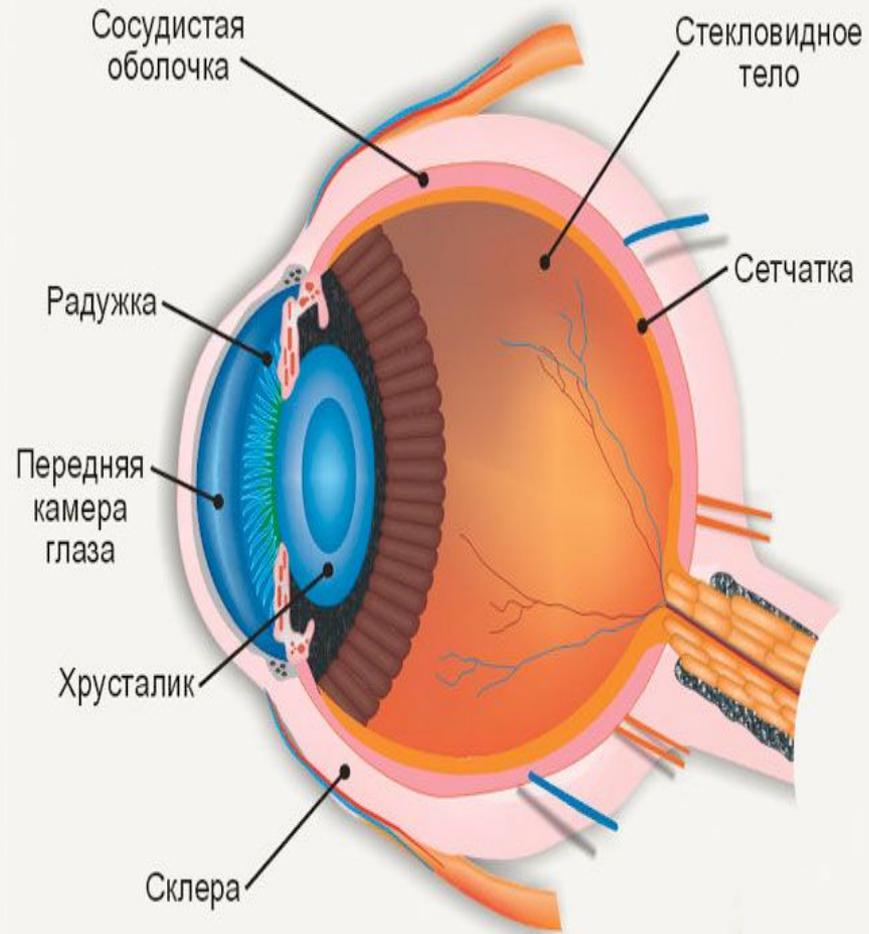


Оптические приборы

3) Глаз к
оптически



Глаз человека



Недостатки зрения

близорукости

Роговица

Лучи
фокусируются
перед
сетчаткой

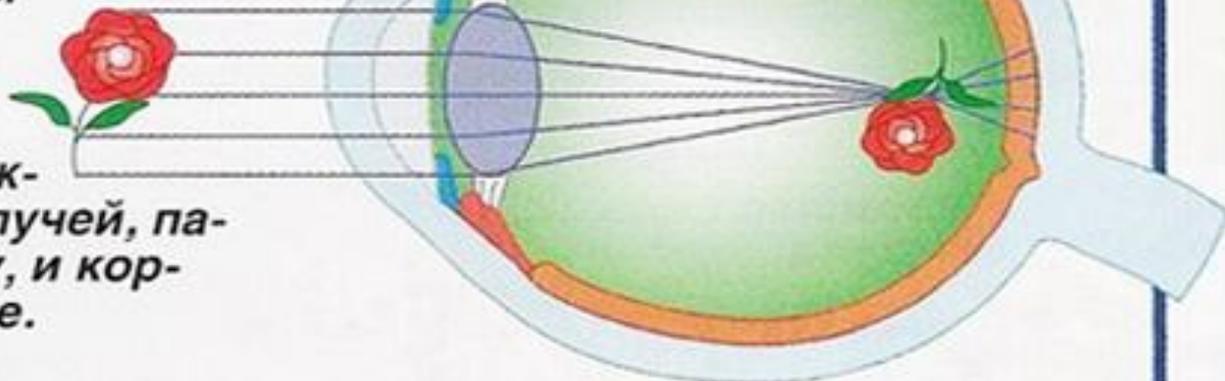
Нормальное
зрение

Нормальное
зрение



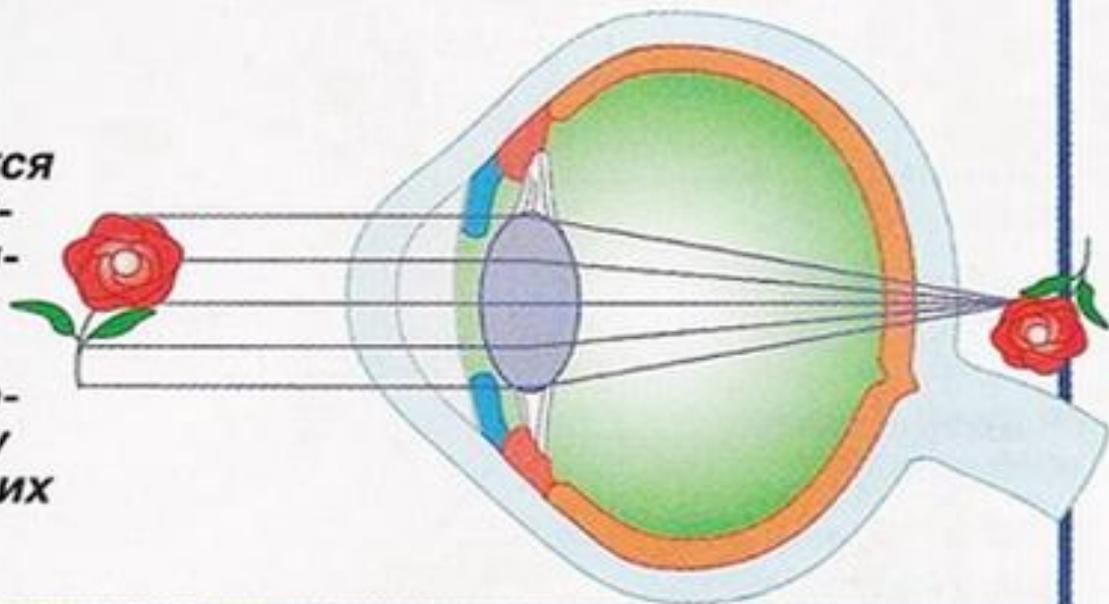
БЛИЗОРУКОСТЬ.

Параллельные лучи света фокусируются перед сетчаткой. В результате отдаленные предметы кажутся расплывчатыми. Вогнутые линзы вызывают расхождение световых лучей, падающих на линзу, и корректируют зрение.



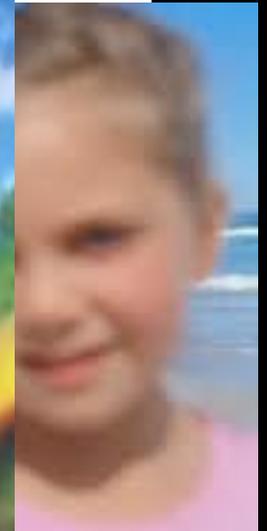
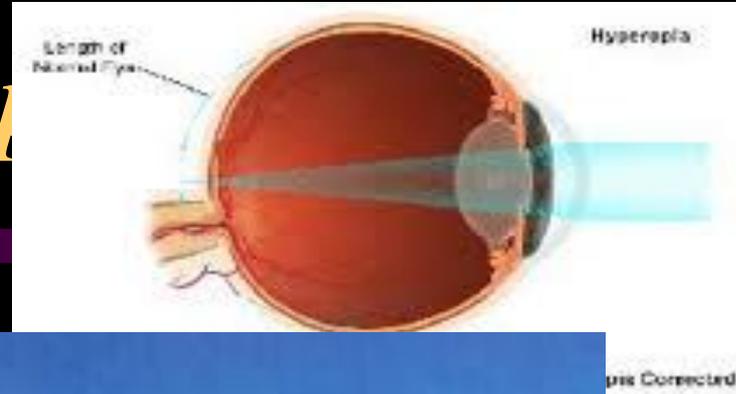
ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ.

Световые лучи от объекта фокусируются позади сетчатки, когда мышцы, контролирующие фокусировку хрусталика, расслаблены. Это приводит к расплывчатому изображению ближних предметов.



Недостатки зрения

дальнозоркость



Коррекция зрения



10:46 +18° € 40,91 2 Ленинградское шоссе 4 минуты

Кинотеатр "Иллюзион" закрывается на ремонт до осени



pe





**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ !**