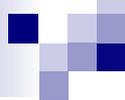




Геометрическая оптика



Основные вопросы

- Прямолинейное распространение света
- Отражение света
- Преломление света
- Полное отражение
- Линзы
- Оптические приборы



Геометрическая оптика изучает законы распространения световой энергии в прозрачных средах на основе представления о световом луче

- Световой луч - линия , указывающая направление распространения световой энергии

- Прямолинейное распространение света происходит в однородной среде

Прямолинейное распространение света



в однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно, то есть световые лучи в такой среде представляют собой прямые линии.

Точечный источник света

Все источники имеют размеры. Эти размеры можно сравнивать с расстоянием до объекта, который принимает излучение. Если размеры светящегося тела намного меньше расстояния, на котором мы оцениваем его действие, то светящееся тело называем **точечным источником**. В противном случае источник является не точечным.

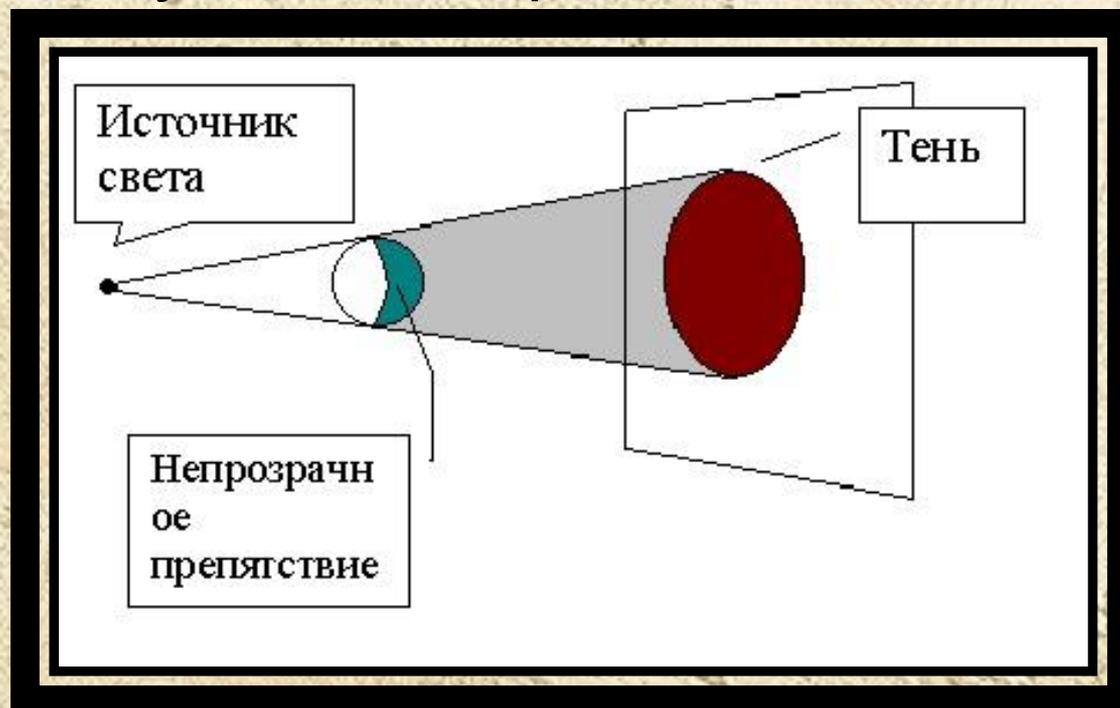
Примером могут служить громадные звёзды, во много раз превосходящее Солнце, воспринимаются нами как точечные источники света, так как находятся на колоссальном расстоянии от земли.



Если между точечным источником света и экраном расположить непрозрачное тело, то на экране образуется тень.

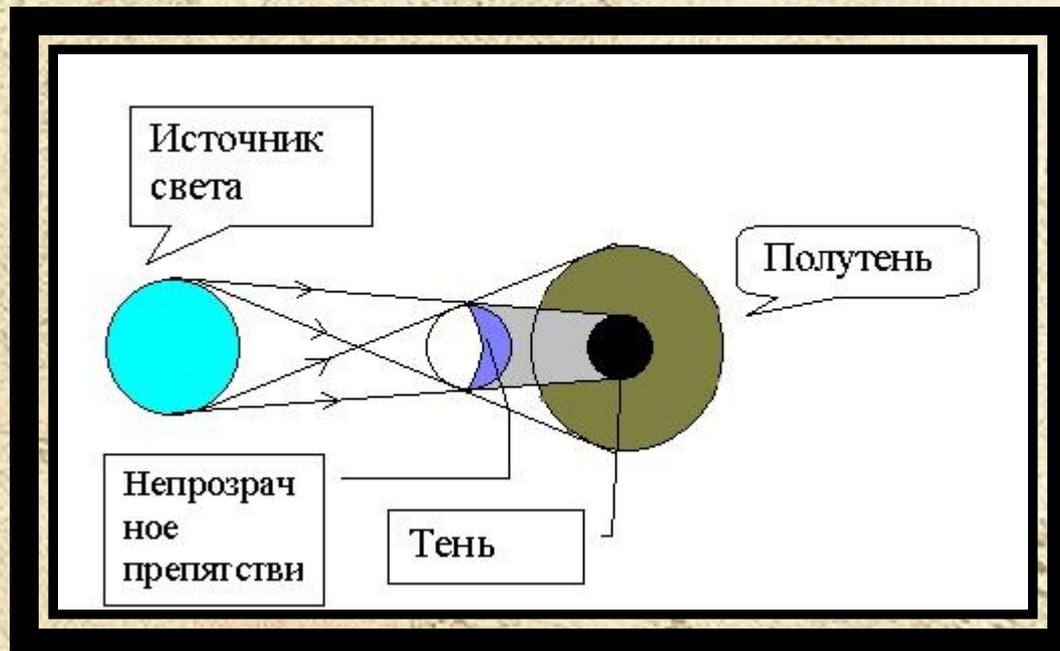
Тень – это та область пространства, в которую не попадает свет от источника.

Тень получают построением используя два луча исходящих из источника света, касающихся непрозрачного объекта. Лучи продолжают до экрана и получают изображение тени.

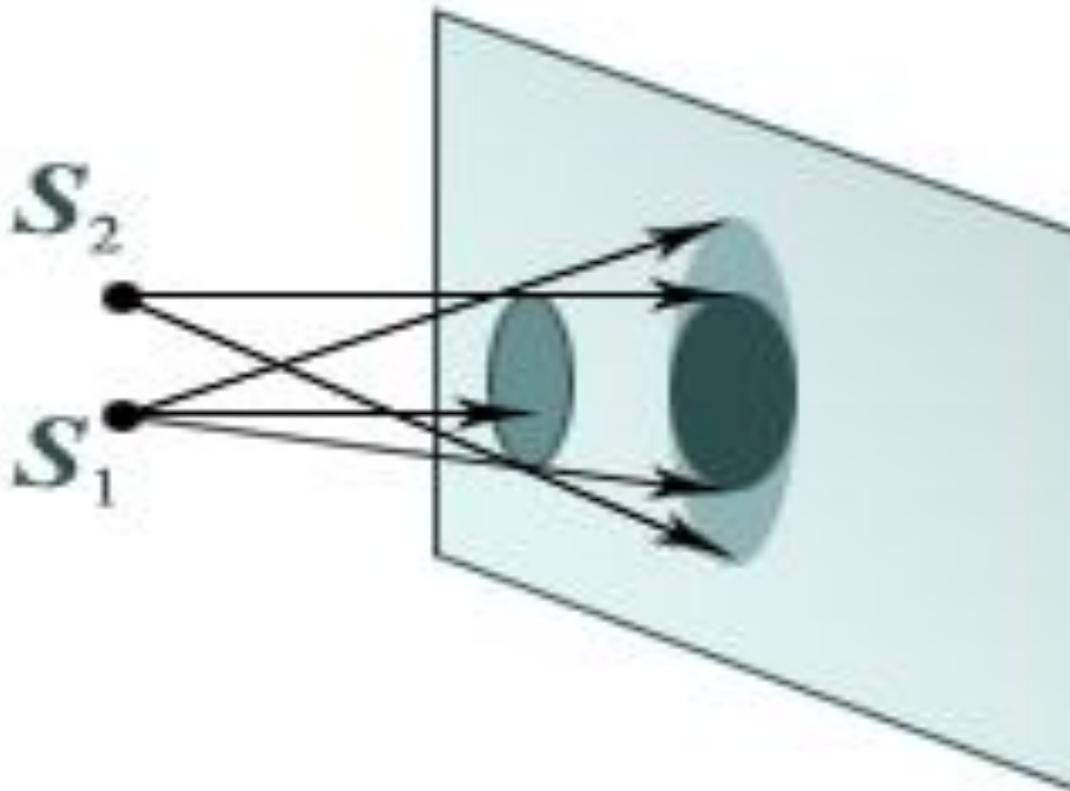


Полутень – это та область, в которую попадает свет от части источника света.

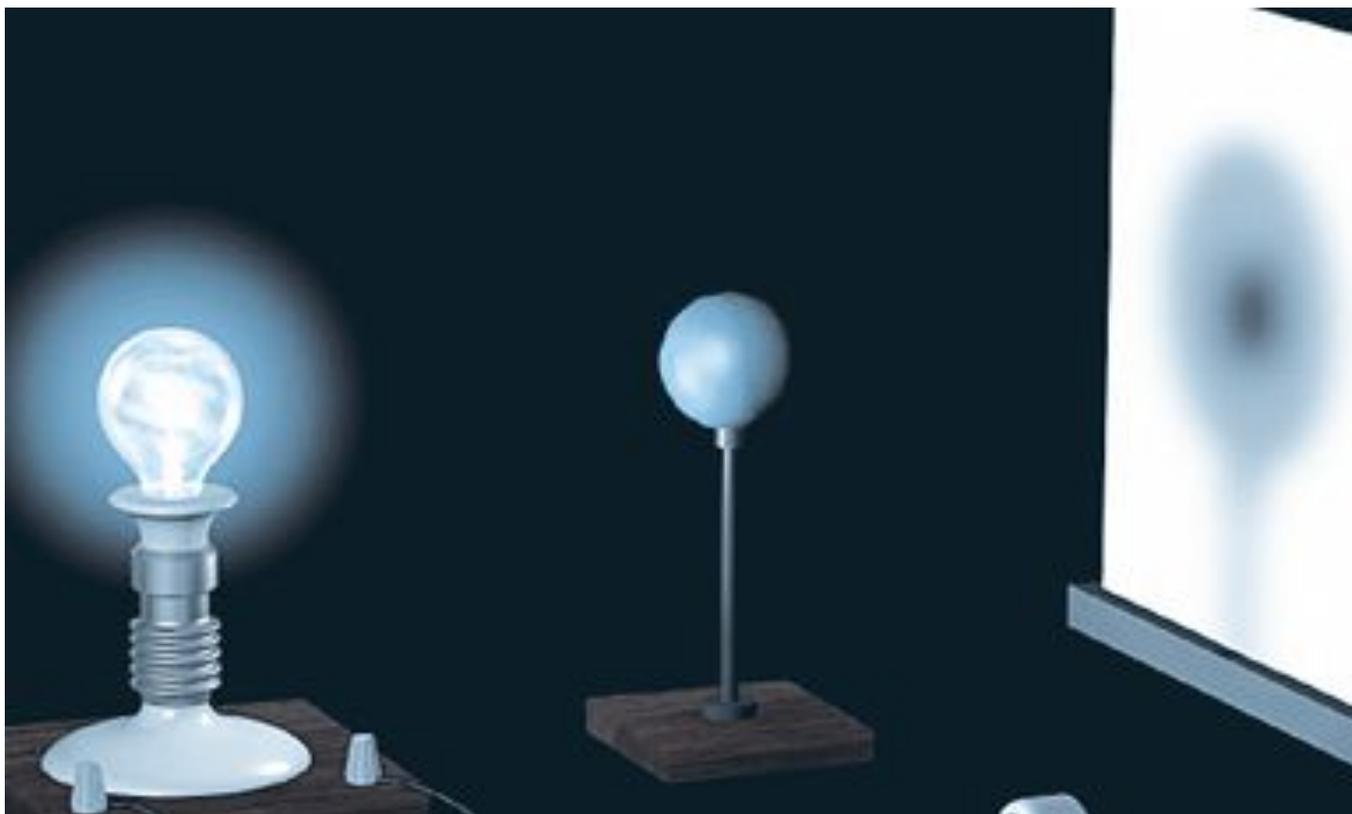
Если источник не точечный, то из каждой точки его поверхности можно провести бесконечное количество лучей. На схеме представлены лучи исходящие из двух точек излучающей сферы (вполне достаточно). Поместив между источником и экраном непрозрачное тело получают картину состоящую из тени и полутени.



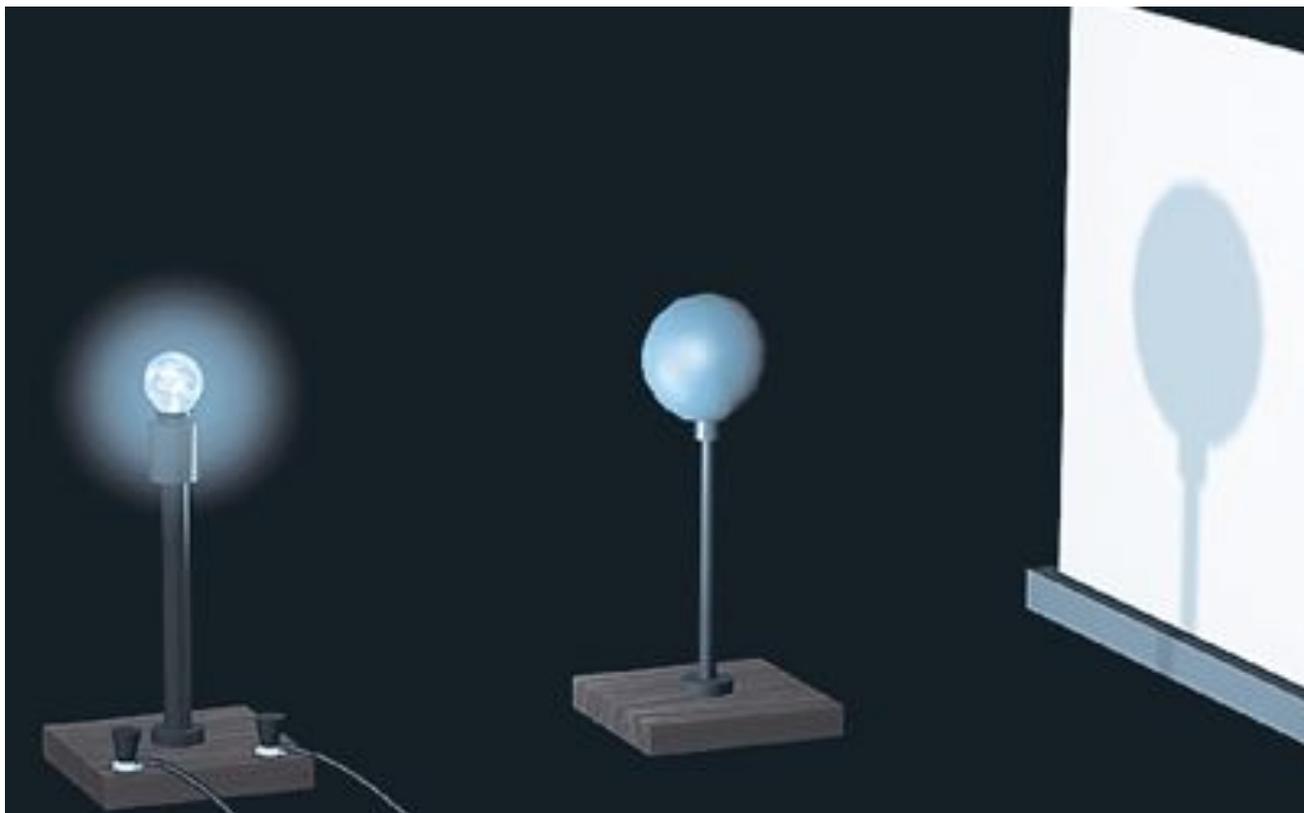
Образование тени и полутени (ход лучей)



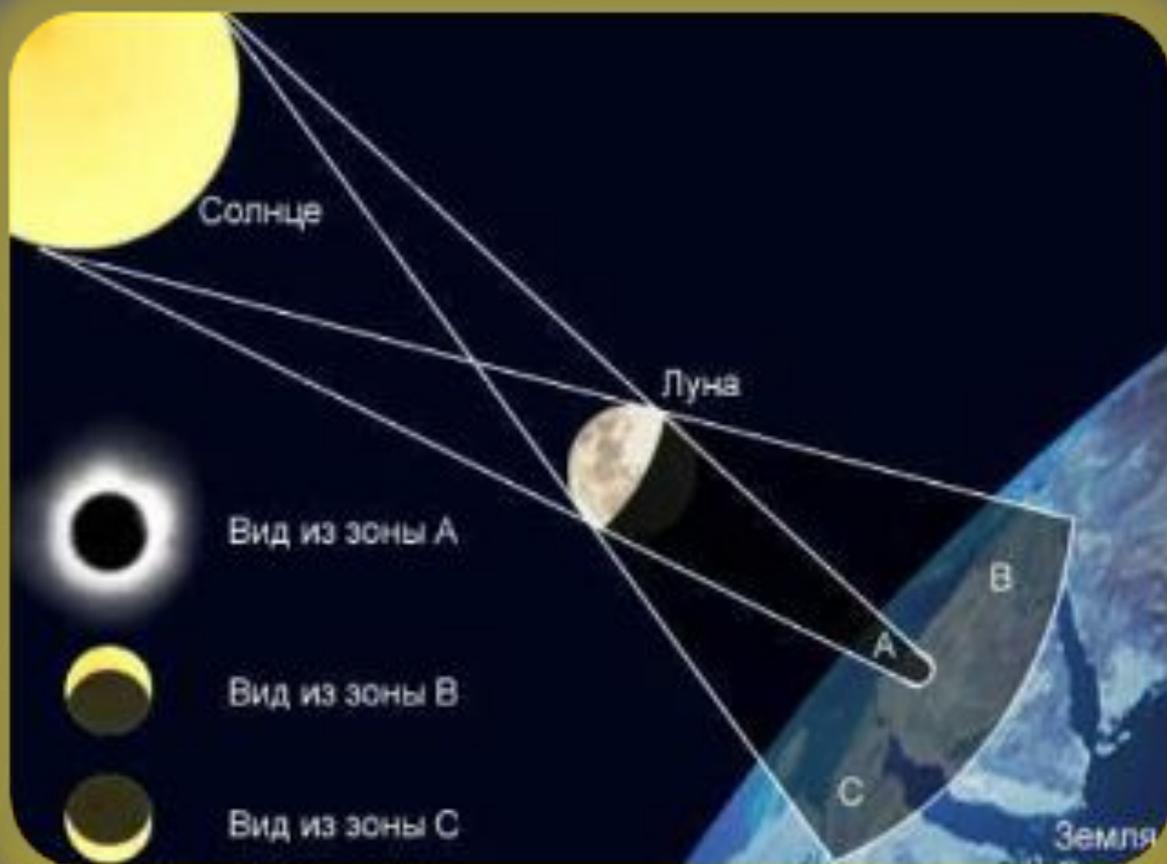
Образование тени и полутени



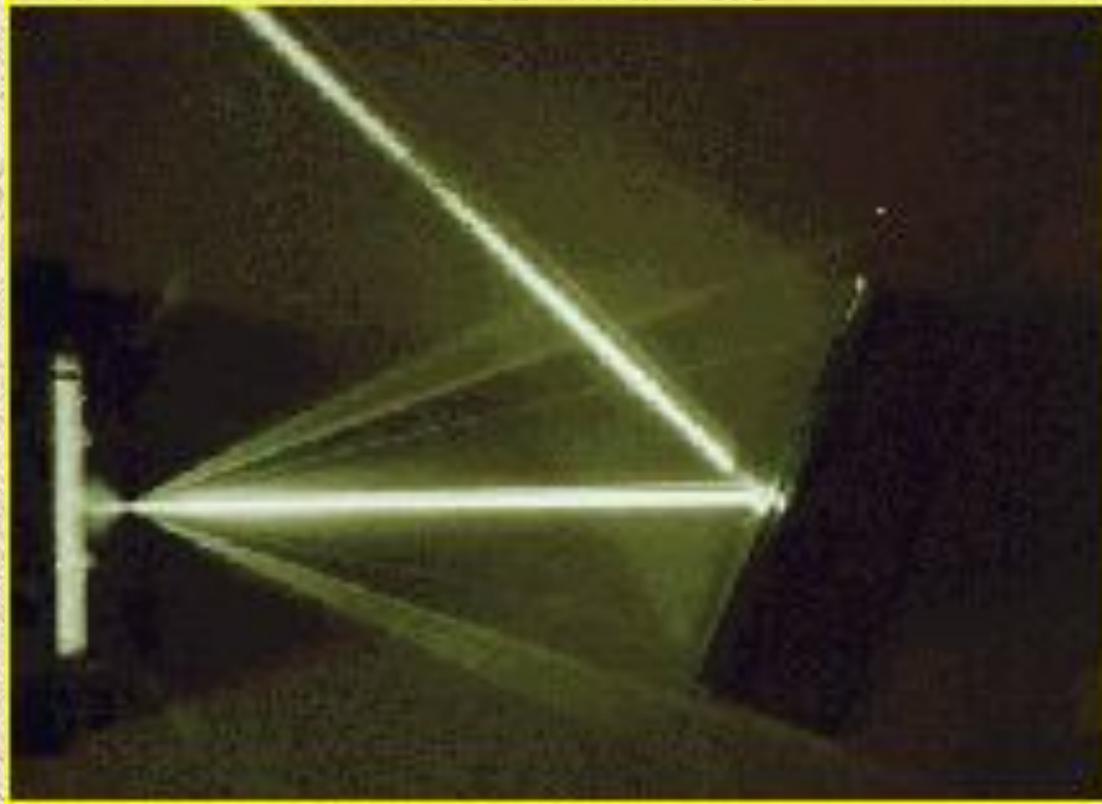
Образование тени



Образованием тени при падении света на непрозрачный предмет объясняются такие явления, как затмения Солнца и Луны.



Отражение света. Законы отражения света.



Человеческий глаз устроен так, что он может воспринимать только прямые лучи, т. е. Те лучи, которые прямо попадают в глаз. Поэтому в тёмном помещении луч от фонарика не виден, а видно только светлое пятно. Если помещение запылено, то луч света от фонарика виден. Это явление можно объяснить только тем, что пылинки могут изменять прямолинейное распространение света. Это явление называется отражением света. Этим свойством обладают все тела, исключением может служить только абсолютно чёрное тело.



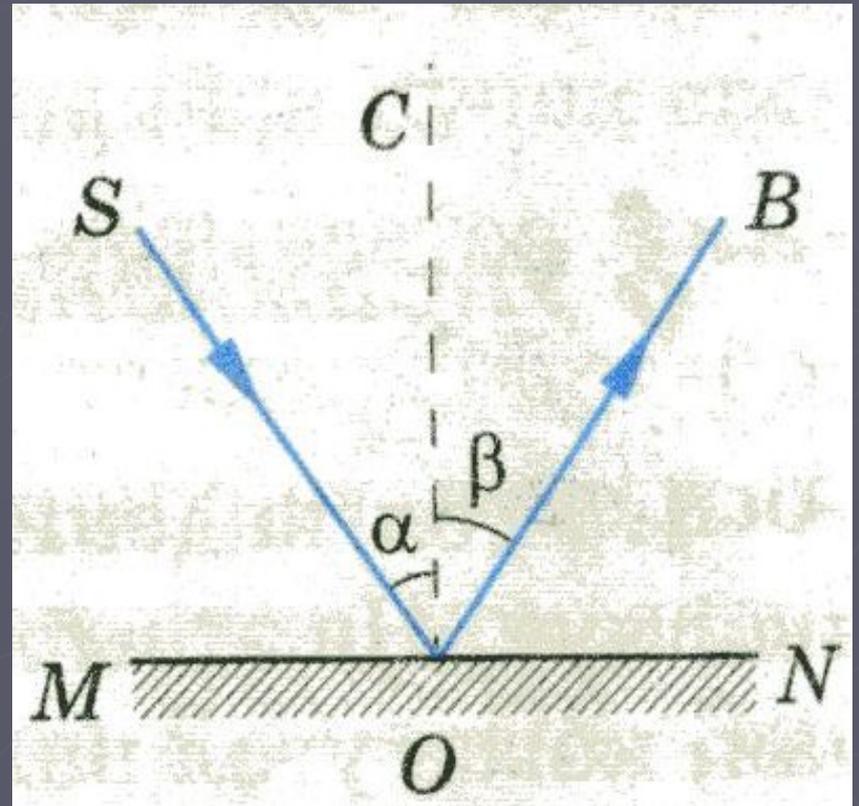
Отражение света. Законы отражения света

SO – падающий луч

OB – отраженный луч

Угол SOC, образованный падающим лучом SO и перпендикуляром OC – угол падения (α)

Угол COB, образованный перпендикуляром OC и отражённым лучом OB – угол отражения (β)



Закон отражения света для механических (акустических) волн справедлив и для световых лучей, т.е.

Закон отражения света:

Угол падения α равен углу отражения

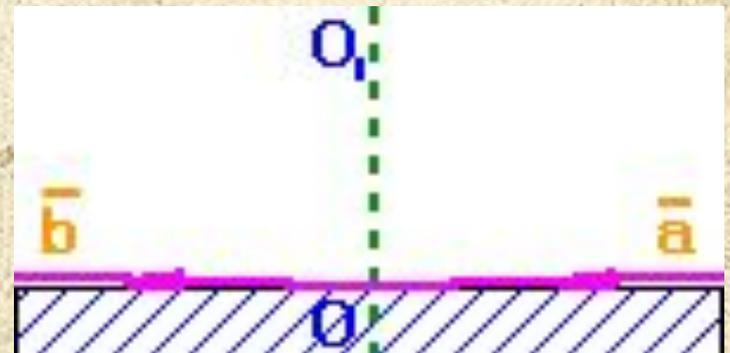
$$\alpha = \beta$$

Углы падения и отражения измеряются между направлением луча и перпендикуляром к поверхности. Падающий луч, отраженный луч и перпендикуляр лежат в одной плоскости.

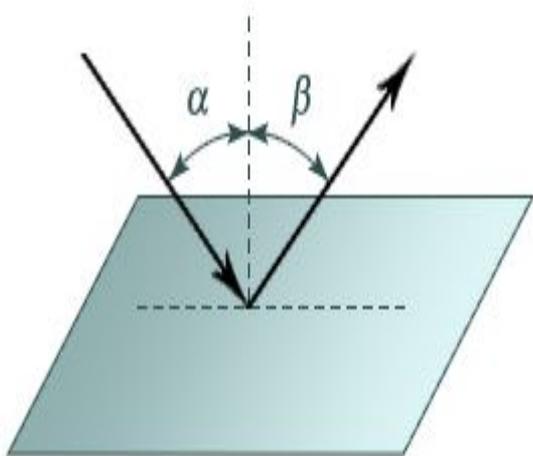


Законы отражения справедливы и при обратном направлении хода световых лучей. Луч, распространяющийся по пути отраженного, отражается по пути падающего луча. Это означает обратимость хода световых лучей.

Пример обратимости можно увидеть на примере двух анимаций. Меняя угол падения от 0 до 90, можно наблюдать за изменением угла



Отражение света !!!!!!!



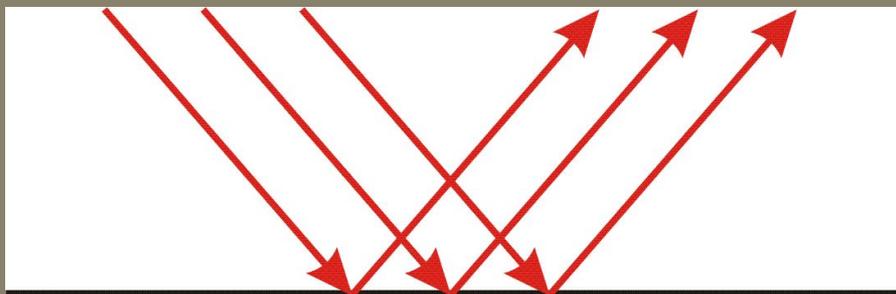
Закон отражения света

- Луч падающий, луч отраженный и перпендикуляр лежат в одной плоскости
- Угол падения равен углу отражения

$$\angle \alpha = \angle \beta$$

Законы геометрической оптики

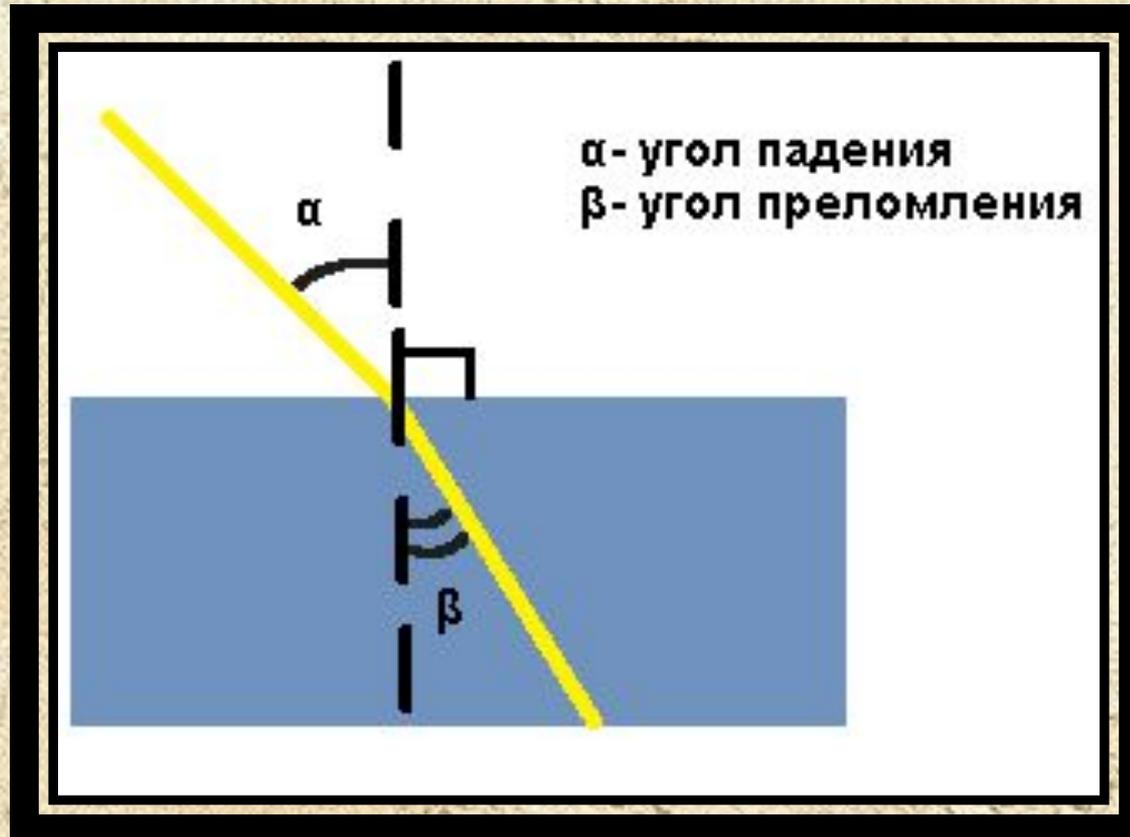
- Зеркальное отражение



- Диффузное отражение



Преломление света — явление, при котором луч света, переходя из одной среды в другую, изменяет направление на границе этих сред.



Преломление света происходит по следующему закону:

Падающий и преломленный лучи и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред:

n -показатель
преломления среды

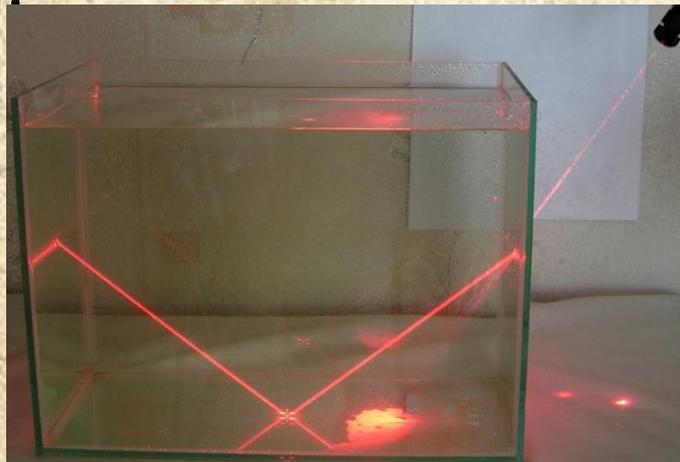
$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = n$$



При изменении угла падения изменяется и угол преломления. Чем больше угол падения, тем больше угол преломления.

Если свет идет из среды оптически менее плотной в более плотную среду, то угол преломления всегда меньше угла падения:
 $\beta < \alpha$.

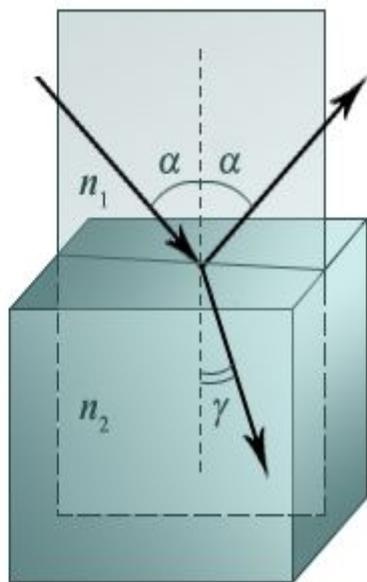
Луч света, направленный перпендикулярно к границе раздела двух сред, проходит из одной среды в другую без преломления.



К [содержанию](#)



Преломление света!!!!

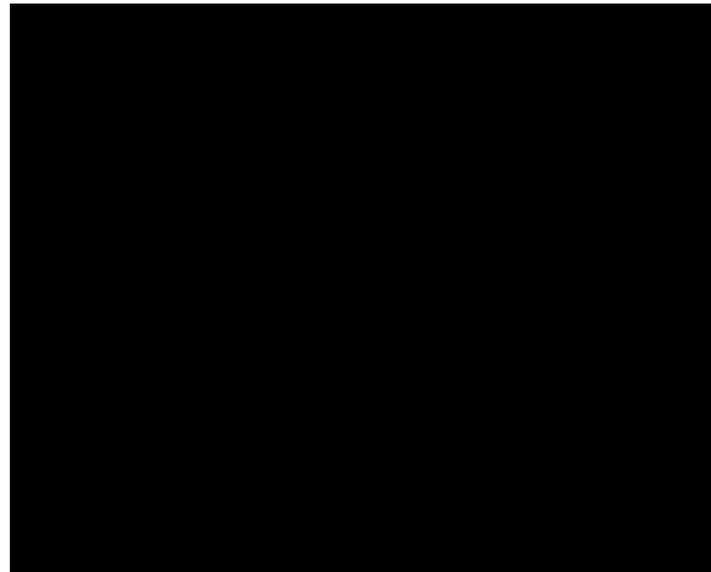


Закон преломления света

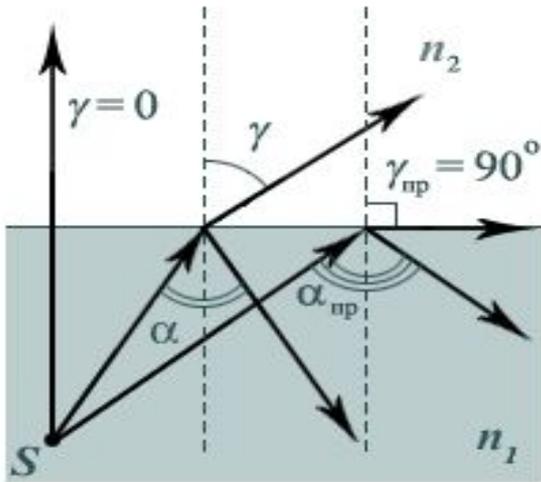
Луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр лежат в одной плоскости

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

Оптические иллюзии



Полное отражение



$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \beta = 1$$

$$\angle \beta = 0$$

Угол полного отражения $\alpha_0 = \arcsin \frac{n_2}{n_1}$

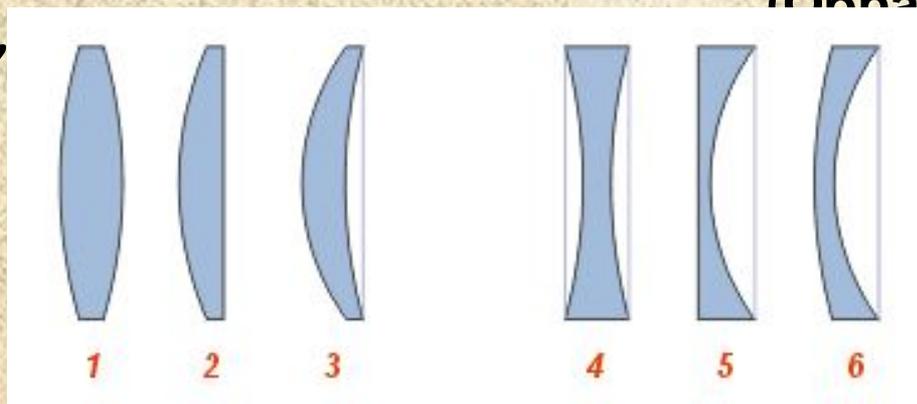
$$(n_2 < n_1)$$

Линзой (от лат. *lens* - чечевица) называется прозрачное (обычно стеклянное) тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями.

Виды линз

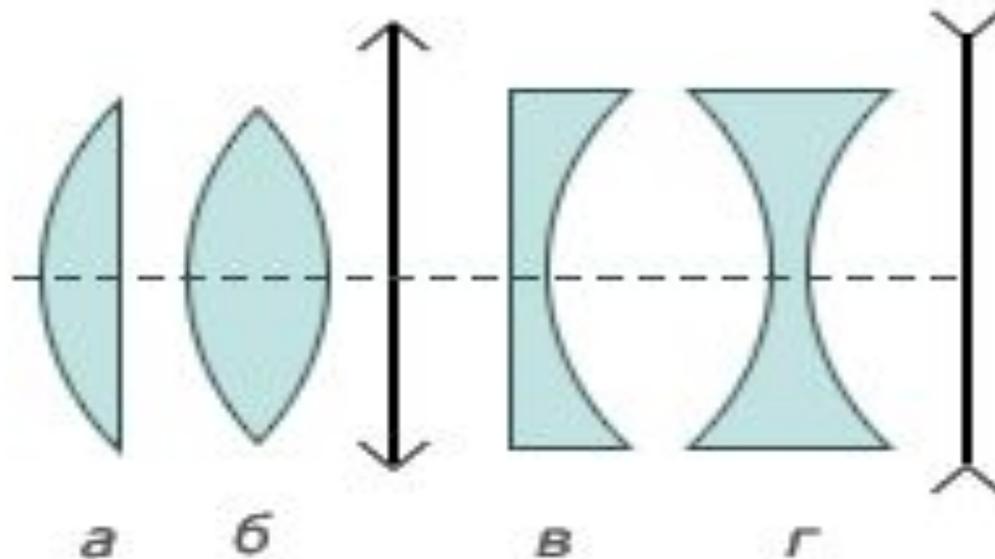
**выпуклые
линзы,**
у которых
середина толще,
чем края
(Образцы- 1,

**вогнутые
линзы,**
у которых
середина тоньше,
чем края
(Образцы- 4,5,6)



Линзы

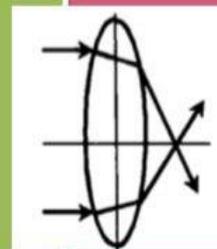
- Собирающие линзы (а,б)
- Рассеивающие линзы (в,г)



Тема : Линзы

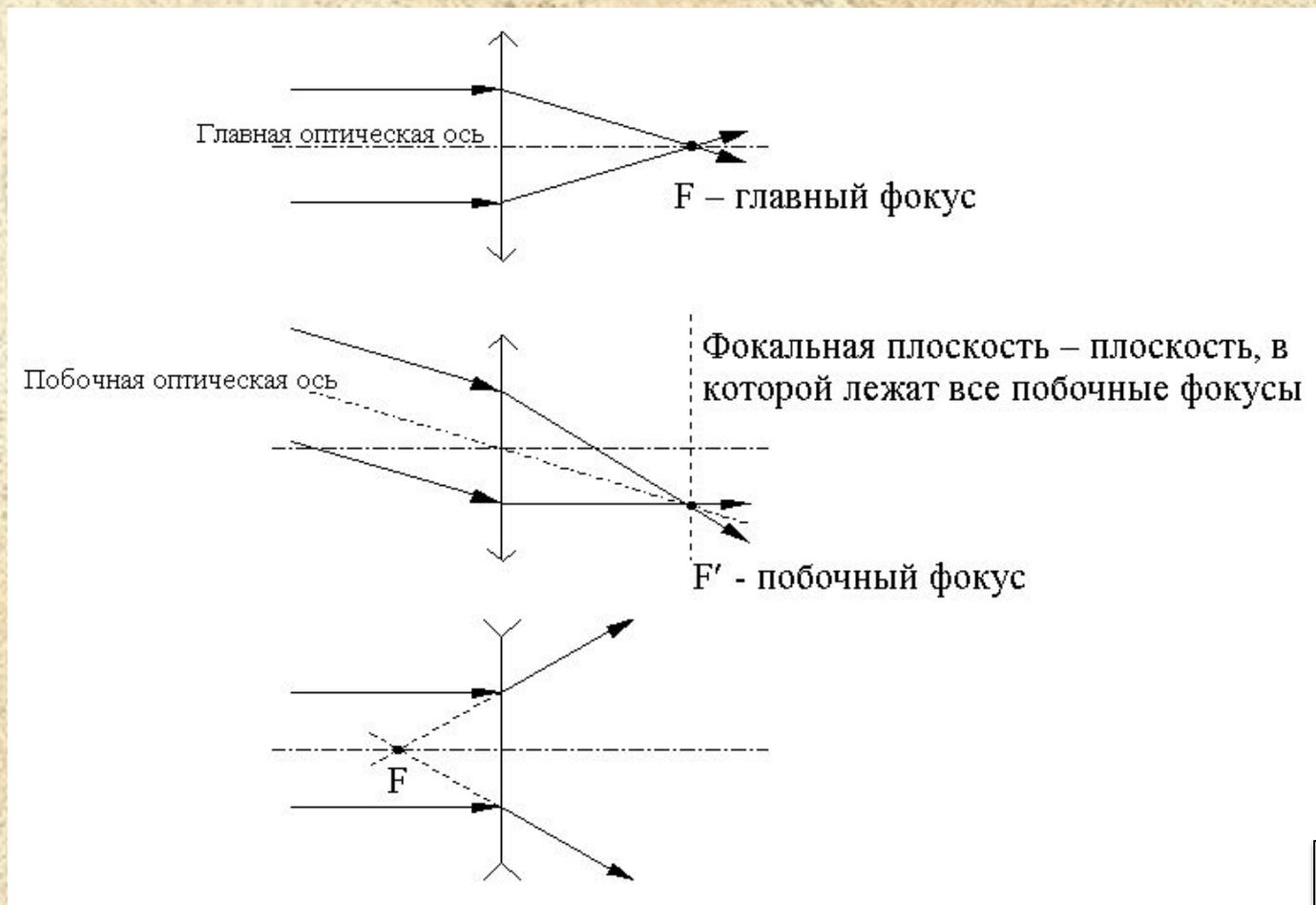
ФИЗИКА

- Двояковыпуклые линзы: лупа, объектив фотоаппарата, хрусталик глаза. Собирают лучи, если находятся в оптически менее плотной среде.
- Двояковогнутые линзы: рассеивают лучи, если находятся в оптически менее плотной среде.
- Выпукло-вогнутые: могут быть и рассеивающими и собирающими



Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Буквой **F** обозначены **фокусы** линзы - точки, в которых собираются параллельные оптической оси лучи, прошедшие через линзу (или их продолжения).



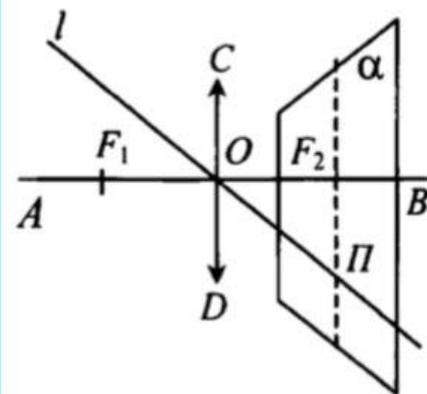
Тонкая линза

- **линза**, когда толщина самой **линзы** d (расстояние между наружными точками сфер) мала по сравнению с радиусами кривизны сферических поверхностей

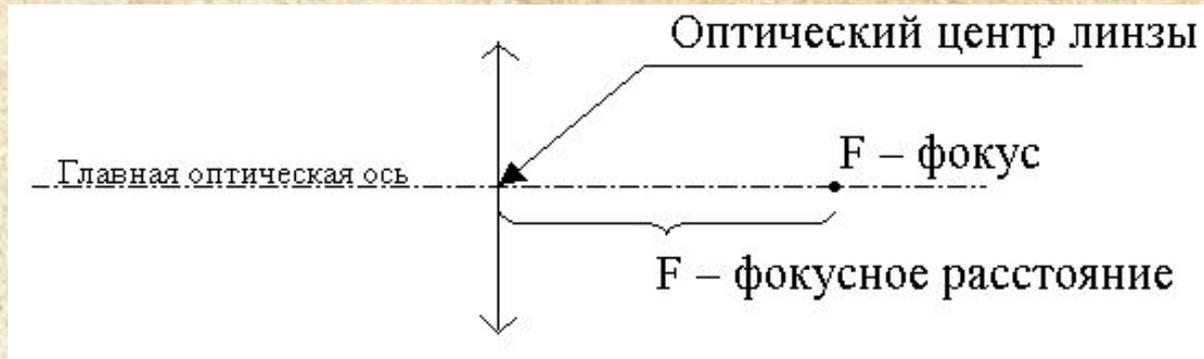
Тема : Линзы

Собирающая линза

AB — главная оптическая ось,
 CD — положение линзы,
 O — оптический центр линзы,
 F_1, F_2 — фокусы линзы,
 α — фокальная плоскость проходит через фокус перпендикулярно AB ,
 l — побочная оптическая ось проходит через оптический центр,
 Π — побочный фокус линзы — точка пересечения побочной оптической оси и фокальной плоскости.



Буквой **F** обозначают также и **фокусное расстояние линзы** - расстояние от фокуса до оптического центра линзы.



Физическая величина, обратная фокусному расстоянию линзы, обозначается буквой **D** и называется **оптической силой линзы**:

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

Чем меньше фокусное расстояние линзы, тем больше ее оптическая сила, т. е. тем сильнее она преломляет лучи.



Величины

- Оптическая сила линзы

- $D = 1/F$

- $1 \text{ дптр} = 1/\text{м}$

- Линейное увеличение линзы

- $\Gamma = f / d$

Формула тонкой линзы

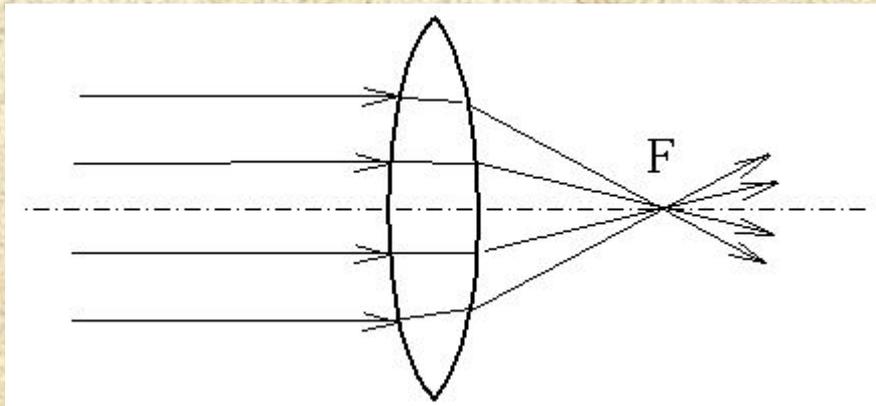
$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

F - фокусное расстояние линзы

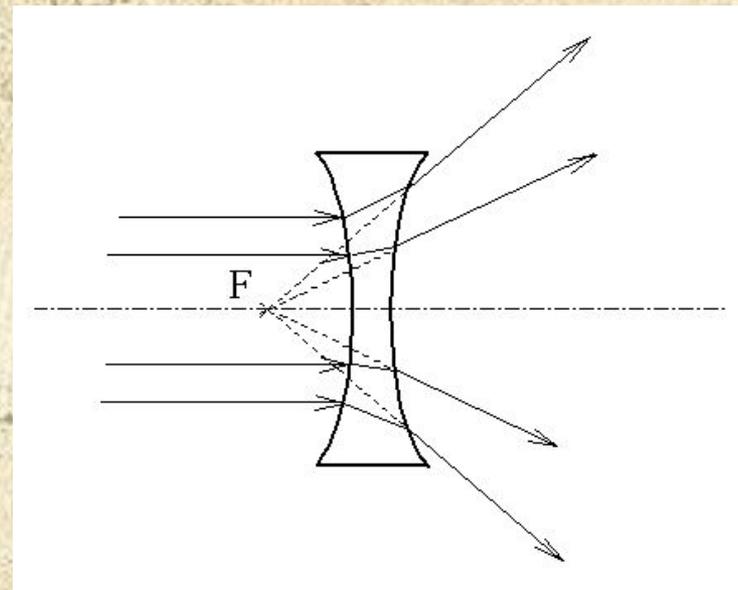
f - расстояние от линзы до изображения

d - расстояние от предмета до линзы

Ход лучей света в выпуклых и вогнутых линзах различен. Выпуклые стеклянные линзы, находящиеся в воздухе, преобразуют параллельный пучок световых лучей в сходящийся; поэтому их иначе называют собирающими. Вогнутые стеклянные линзы при этом создают расходящийся пучок света, поэтому их называют рассеивающими.



Собирающая линза



Рассеивающая линза

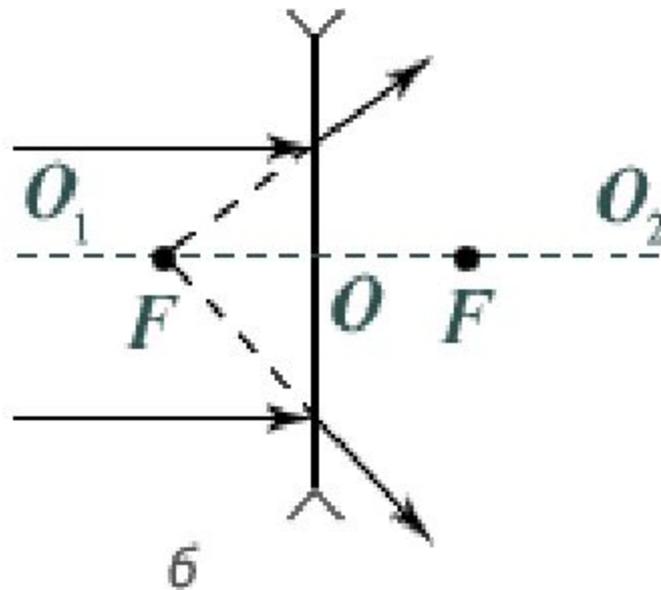
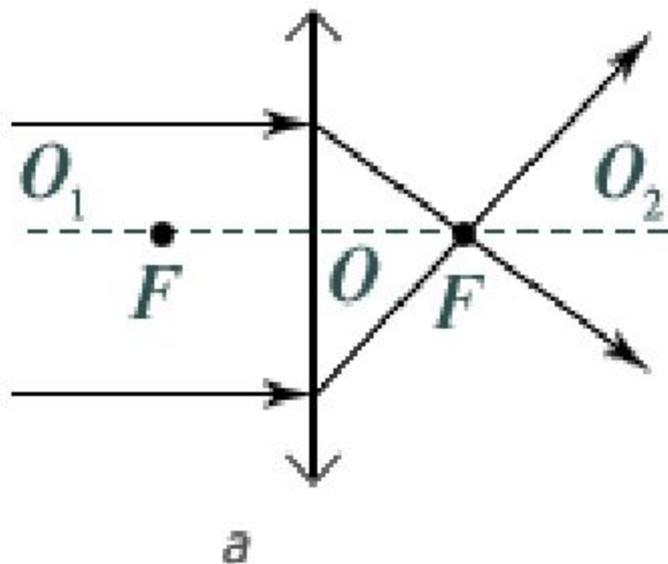
[К содержанию](#)

Близорукость глаза исправляется с помощью рассеивающей линзы; дальность — с помощью собирающей линзы



Ход лучей в тонкой линзе

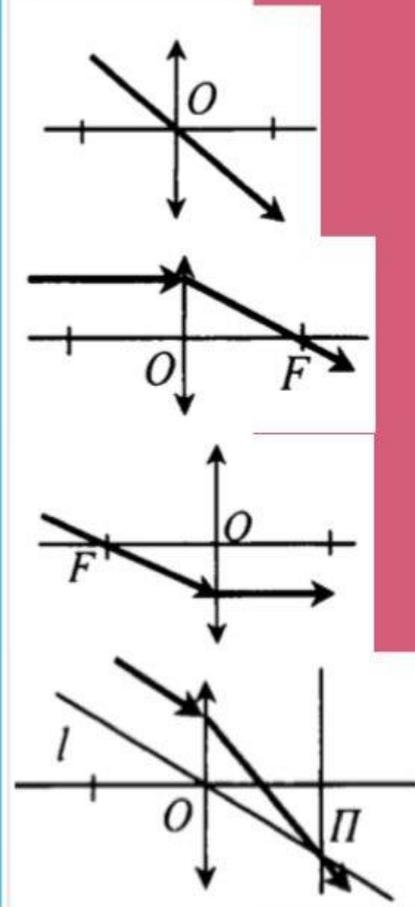
- Собирающей линзе (а)
- Рассеивающей линзе (б)



Тема : Линзы

Ход лучей в собирающей линзе

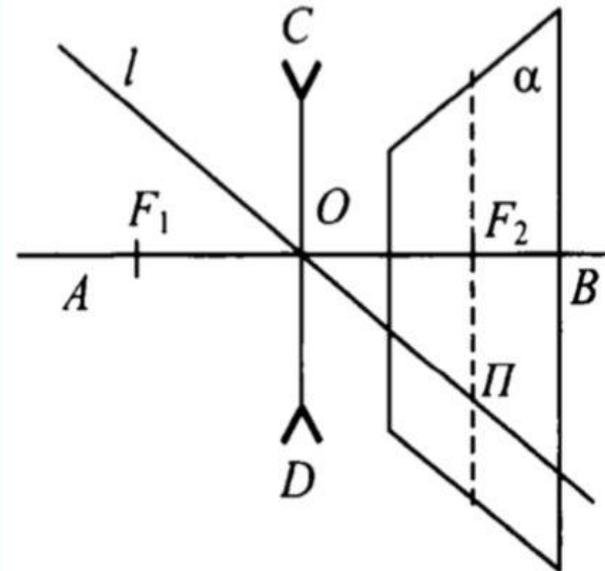
1. Лучи, проходящие через оптический центр линзы, не преломляются.
2. Лучи, параллельные главной оптической оси, после преломления в собирающей линзе проходят через фокус
3. Лучи, проходящие через фокус, после преломления пойдут параллельно главной оптической оси.
4. Лучи, параллельные побочной оптической оси, пересекаются в побочном фокусе.



Тема : Линзы

Рассеивающая линза

AB — главная оптическая ось,
 CD — положение линзы,
 O — оптический центр линзы,
 F_1, F_2 — фокусы линзы,
 α — фокальная плоскость проходит через фокус перпендикулярно AB ,
 l — побочная оптическая ось проходит через оптический центр,
 Π — побочный фокус линзы — это точка пересечения побочной оптической оси и фокальной плоскости.

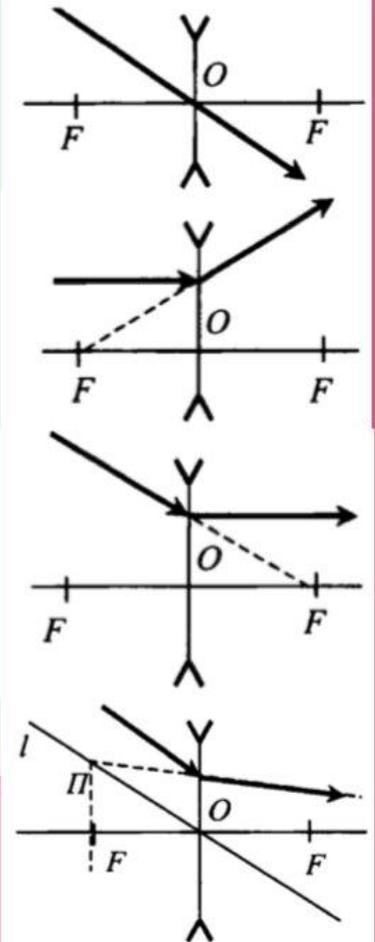


Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

Тема : Линзы

Ход лучей в рассеивающей линзе

1. Лучи, проходящие через оптический центр линзы, не преломляются.
2. Лучи, параллельные главной оптической оси, после преломления в рассеивающей линзе выходят из фокуса
3. Лучи, идущие в фокус, после преломления в рассеивающей линзе пойдут параллельно главной оптической оси.
4. Лучи, параллельные побочной оптической оси, выходят из побочного фокуса.

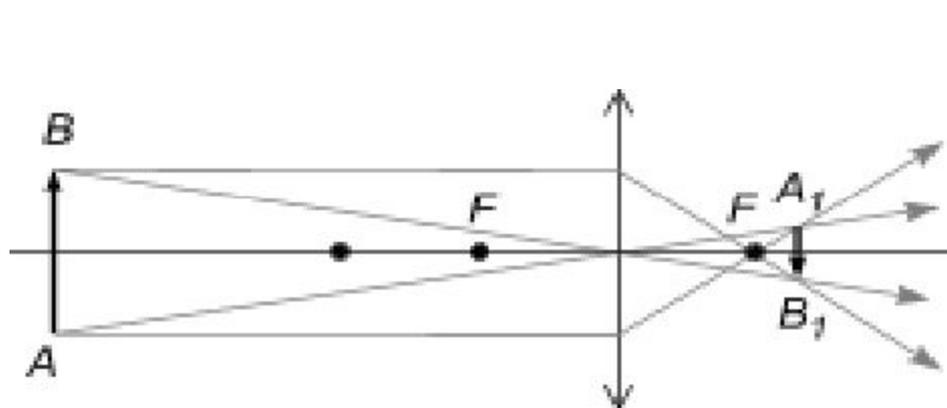


ФИЗИКА

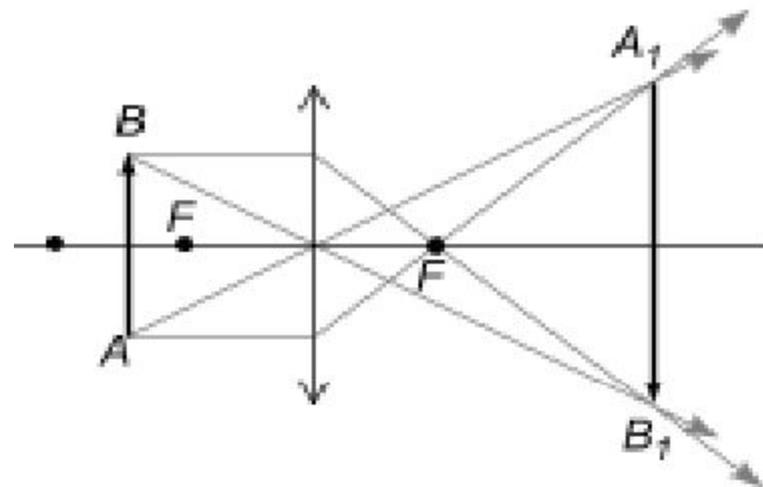


Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

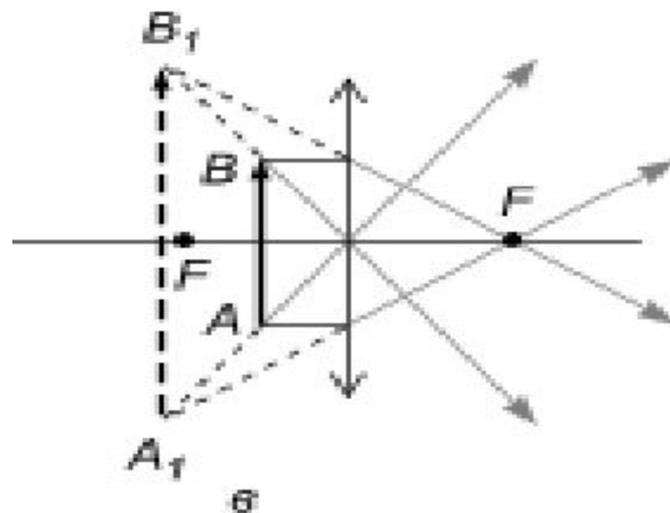
Построение изображений



а



б



в

Получение изображений в собирающей линзе

Построение изображений в линзах

Видеоурок физики в 8 классе
Учебник Пёрышкин А.В.
Учитель Кононова Е.Ю.
Р.п. Черёмушки

Тема : Характеристики изображения

ФИЗИКА

- 1) Изображение может быть **мнимое** или **действительное**. Если изображение образовано самими лучами (т.е. в данную точку поступает световая энергия), то оно действительное, если же не самими лучами, а их продолжениями, то говорят, что изображение мнимое (световая энергия не поступает в данную точку).
- 2) Если верх и низ изображения ориентированы аналогично самому предмету, то изображение называется **прямым**. Если же изображение перевернуто, то его называют **обратным (перевернутым)**.
- 3) Изображение характеризуется приобретаемыми размерами: увеличенное, уменьшенное, равное.

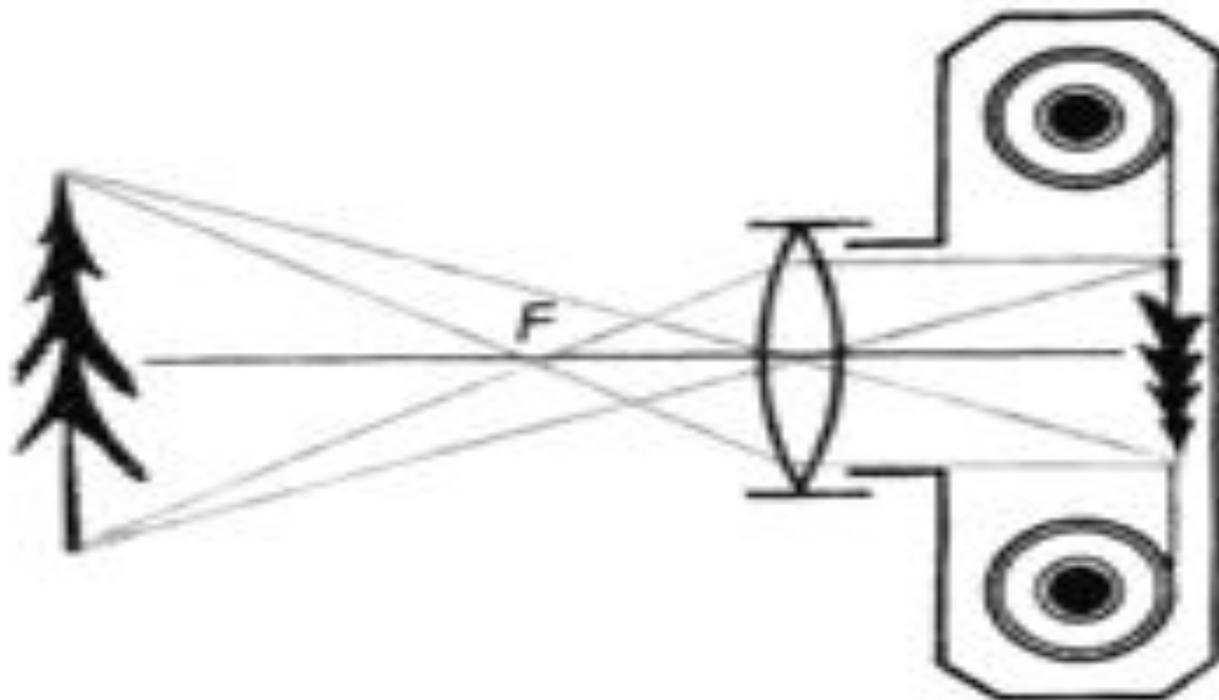


Готовимся к ЕГЭ вместе!
vk.com/ege100ballov

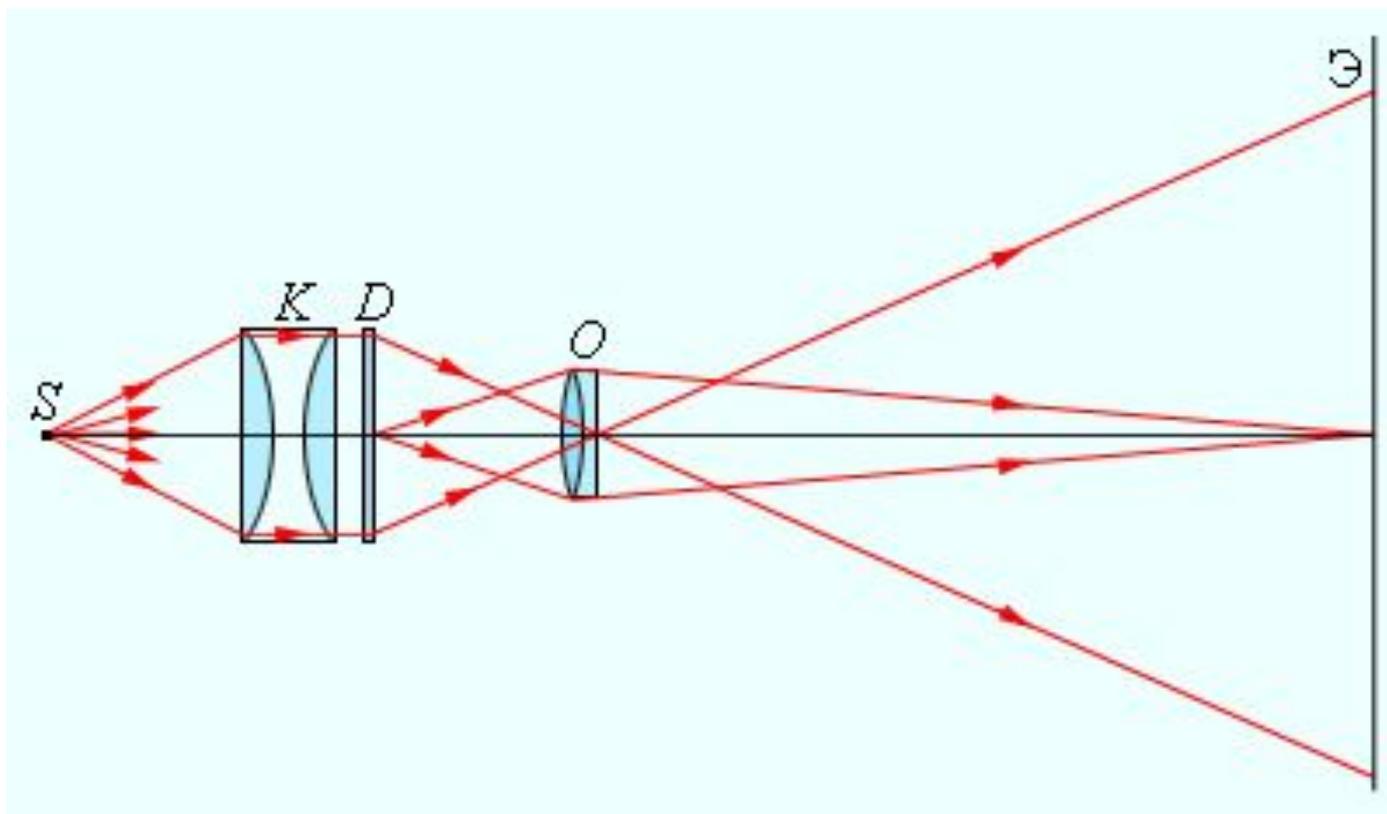
Оптические приборы

- Фотоаппарат (1837)
- Проекционный аппарат
- Микроскоп
- Телескоп

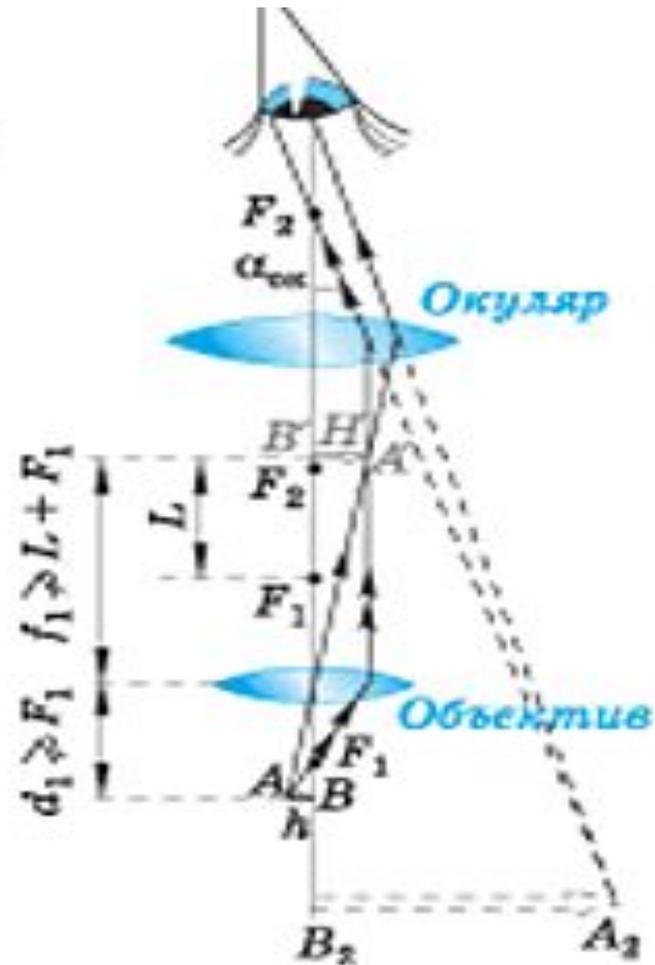
Фотоаппарат



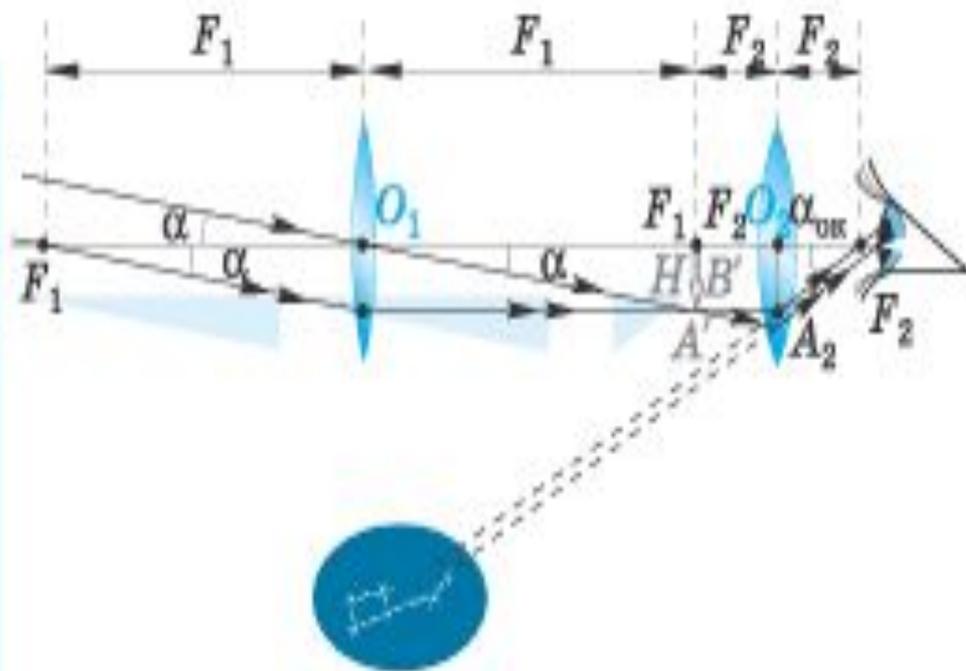
Проекционный аппарат



Микроскоп



Телескоп



Тестовые задания

1. Угол падения 30° Чему равен угол между лучом падающим и отраженным

А) 30°

Б) 60°

2. Как изменится угол между падающим на плоское зеркало и отраженным лучами при увеличении угла падения на 10°

А) увеличится на 10°

Б) увеличится на 20°

В) не изменится

Тестовые задания

1. Наблюдатель смотрит сверху вниз на поверхность воды в водоеме глубиной 1 м. Кажущаяся глубина водоема ...

А) ...меньше 1 м

Б) ...больше 1 м

2. Луч света падает на поверхность воды под углом 30° к горизонту. Найдите угол преломления луча. Для воды показатель преломления $n = 4/3$.

А) 60°

Б) 30°

В) 41°

Тестовые задания

1. Чтобы получить мнимое, прямое изображение в собирающей линзе, предмет надо расположить:

А) между фокусом линзой



Б) в двойном фокусе линзы

2. На каком расстоянии от линзы получается изображение данного предмета? Если предмет расположен на расстоянии 0,15м от собирающей линзы с фокусным расстоянием 0,3м.

А) -0,3м

Б) 0,1м

