



Оптика

Подготовил ученик 11 Б класса
Сухомлинов Артем

Понятие оптики

- Оптика - раздел физики, в котором изучается природа оптического излучения (света), его распространение и явления, наблюдаемые при взаимодействии света и вещества.
- Оптическое излучение представляет собой электромагнитные волны, и поэтому оптика - часть общего учения об электромагнитном поле.



Отражение света

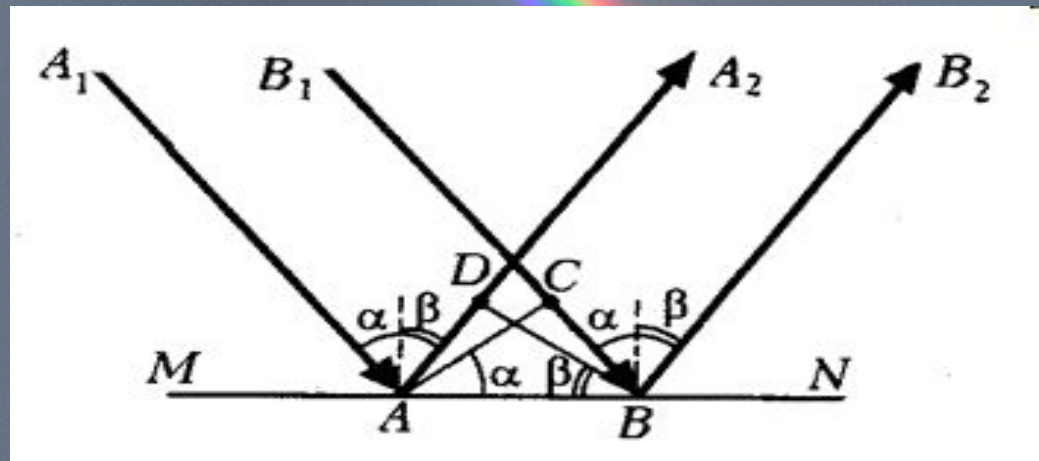


Christiaan Huygens
(1629-1695)

- Голландский физик Х. Гюйгенс сформулировал принцип для описания распространения волн любой природы. С помощью принципа Гюйгенса доказываются законы отражения и преломления света. При этом свет рассматривается как плоская волна, т.е. волна, у которой волновые поверхности – плоскости.
- *Волновая поверхность* – множество точек, колеблющихся в одинаковой фазе.

Принцип Гюйгенса

- Принцип Гюйгенса
- Каждая точка до которой дошло возмущение, сама становится источником вторичных сферических волн.
- Законы отражения света представляют собой два утверждения:
 1. Угол падения равен углу отражения.
 2. Падающий луч, луч отраженный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости.



Преломление света

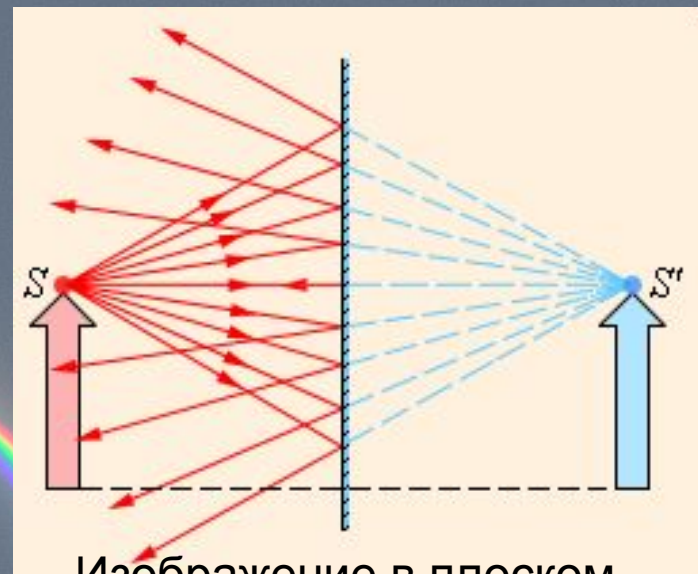
- **Преломление света** – это изменение направления распространения света при прохождении через границу раздела двух сред.
- Кроме того, каждая среда, через которую проходит луч света, характеризуется абсолютным показателем преломления:

$$n_1 = \frac{c}{v_1} \quad n_2 = \frac{c}{v_2}$$

- **Абсолютный показатель преломления** - это показатель преломления среды относительно вакуума. Он равен отношению скорости света в вакууме к скорости света в данной среде.
- Среда с меньшим абсолютным показателем преломления называется оптически менее плотной средой.

Плоское зеркало

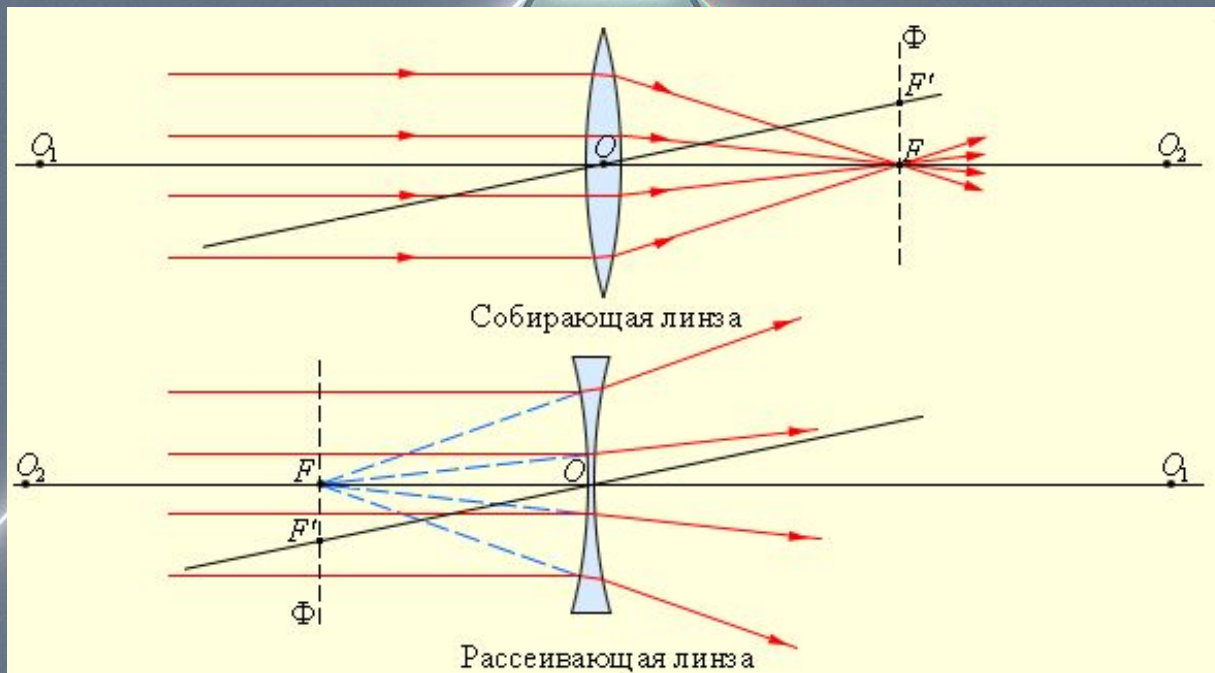
- Плоским зеркалом называется плоская поверхность, зеркально отражающая свет. Изображение предмета в плоском зеркале мнимое, т. е. образуется за зеркалом. Оно находится на таком же расстоянии от зеркала, что и сам предмет.



Изображение в плоском зеркале

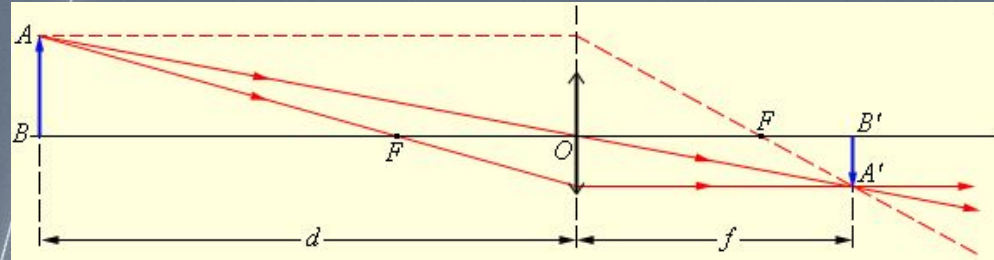
Линзы

- **Линзами** называются прозрачные тела, ограниченные с двух сторон сферическими поверхностями.
- Прямая, проходящая через центры сферических поверхностей, называется главной оптической осью, а точка ее пересечения с тонкой линзой – *оптическим центром*.
- Лучи, параллельные оптической оси *выпуклой (собирающей)* линзы, соберутся после преломления в фокусе. У каждой линзы два фокуса – по одному с каждой стороны линзы.
- В *вогнутой (рассеивающей)* линзе лучи, параллельные оптической оси, после преломления расходятся. Их продолжения пересекаются в переднем фокусе линзы.

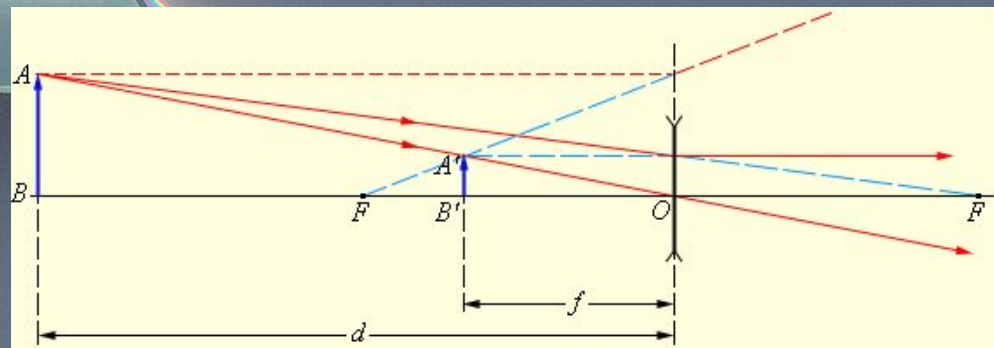


Изображение точки в линзе

- Изображение точки в линзе проще всего построить по пересечению двух лучей, исходящих из этой точки. В качестве одного из лучей берут луч, параллельный оптической оси (после прохождения линзы он пересечет оптическую ось в фокусе), а в качестве второго – луч, проходящий через оптический центр линзы (он не меняет своего направления).
- В рассеивающей линзе изображение предмета всегда мнимое, прямое и уменьшенное. В собирающей линзе изображение может быть мнимым, прямым и увеличенным и действительным перевернутым.



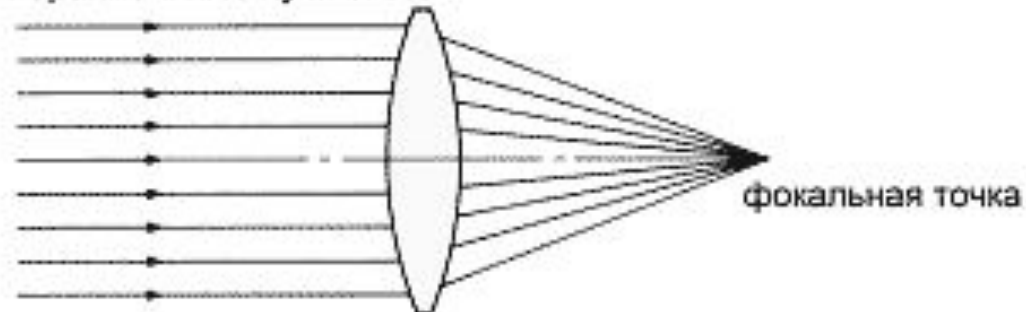
Построение изображения в собирающей линзе



Построение изображения в рассеивающей линзе

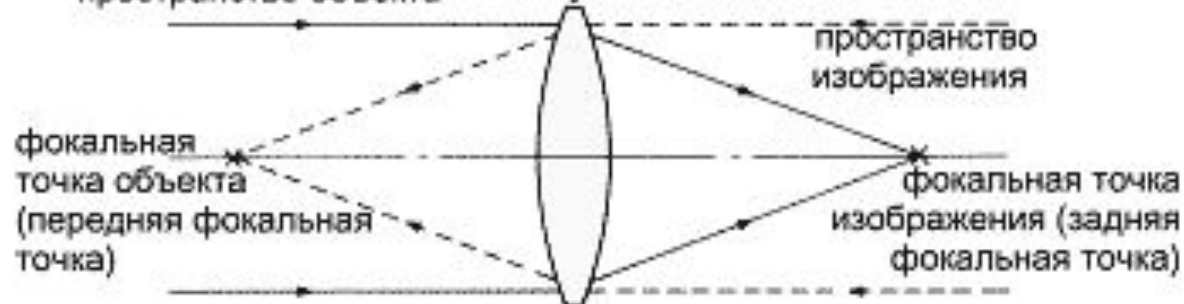
Фокальная точка (элемент с одной линзой)

параллельные лучи света

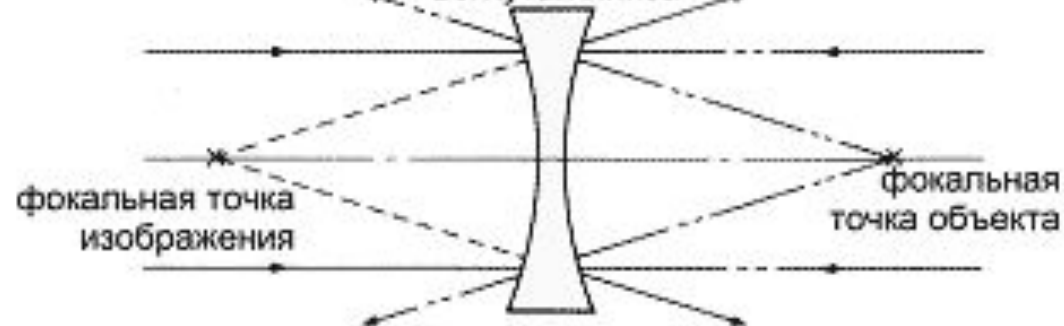


пространство объекта

выпуклая линза

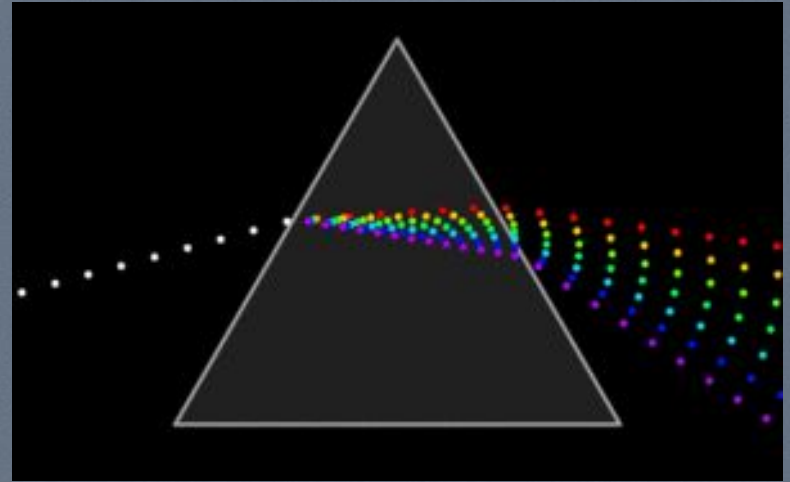


вогнутая линза



Опыт Ньютона

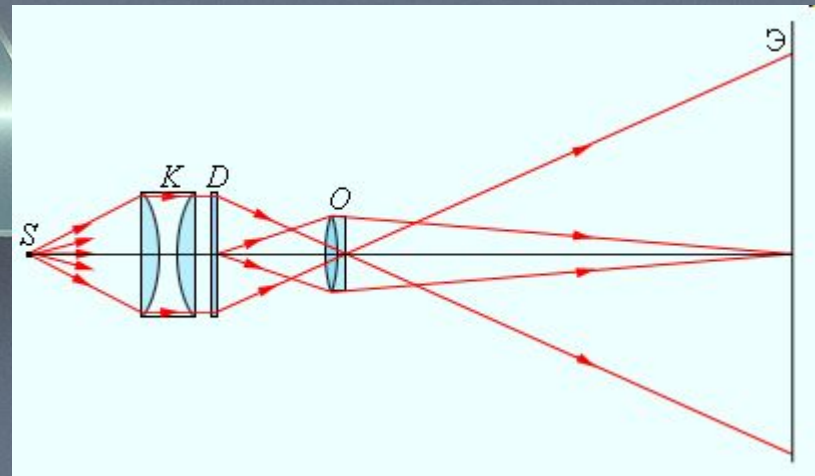
- Луч белого света, проходя через трехгранную призму не только отклоняется, но и разлагается на составляющие цветные лучи.
- Это явление установил Исаак Ньютон, проведя серию опытов.
- Ньютон направил луч солнечного света через маленькое отверстие на стеклянную призму.
- Попадая на призму, луч преломлялся и давал на противоположной стене удлиненное изображение с радужным чередованием цветов – спектр.



Цвет	Длина волны, нм
Красный	От 620 до 760
Оранжевый	От 585 до 620
Желтый	От 575 до 585
Зеленый	От 510 до 575
Голубой	От 480 до 510
Синий	От 450 до 480
Фиолетовый	От 380 до 450

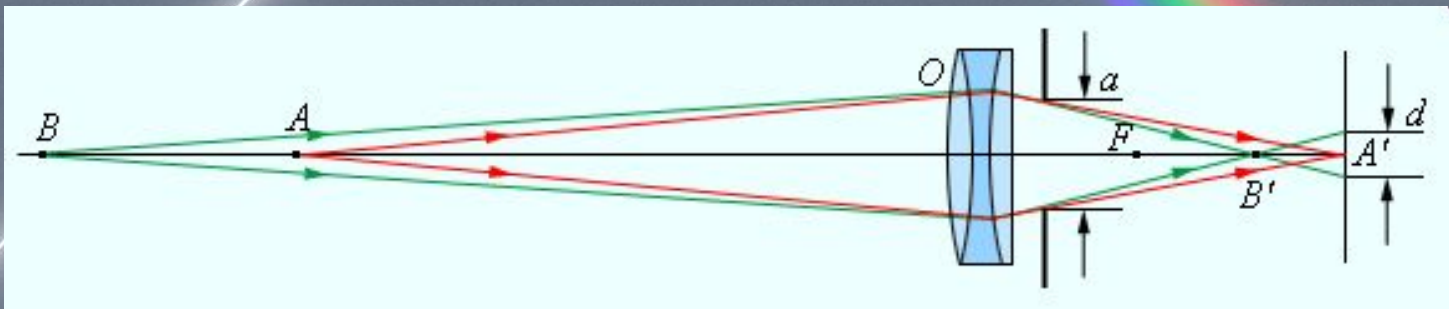
Проекционный аппарат

- Проекционный аппарат предназначен для получения крупномасштабных изображений. Объектив O проектора фокусирует изображение плоского предмета (диапозитив D) на удаленном экране \mathcal{E} . Система линз K , называемая конденсором, предназначена для того, чтобы сконцентрировать свет источника S на диапозитиве. На экране \mathcal{E} создается действительное увеличенное перевернутое изображение. Увеличение проекционного аппарата можно менять, приближая или удаляя экран \mathcal{E} с одновременным изменением расстояния между диапозитивом D и объективом O .



Фотоаппарат

- Фотоаппарат представляет собой замкнутую светонепроницаемую камеру. Изображение фотографируемых предметов создается на фотопленке системой линз, которая называется объективом. Специальный затвор позволяет открывать объектив на время экспозиции.
- Особенностью работы фотоаппарата является то, что на плоской фотопленке должны получаться достаточно резкими изображения предметов, находящихся на разных расстояниях.





• Спасибо за
внимание!