

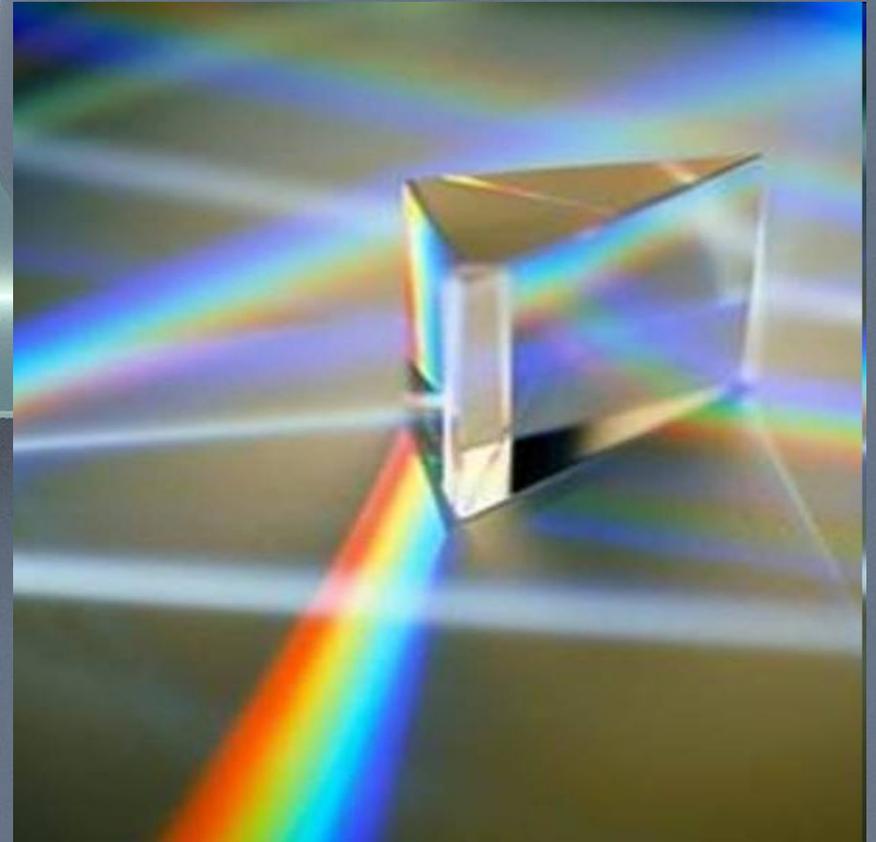


# Оптика

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

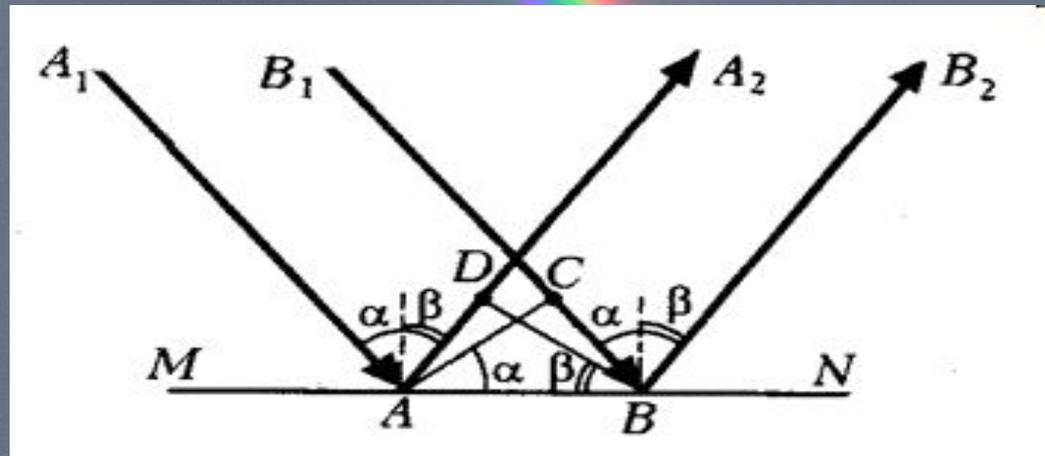


**Christaan Huygens**  
(1629-1695)

- 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

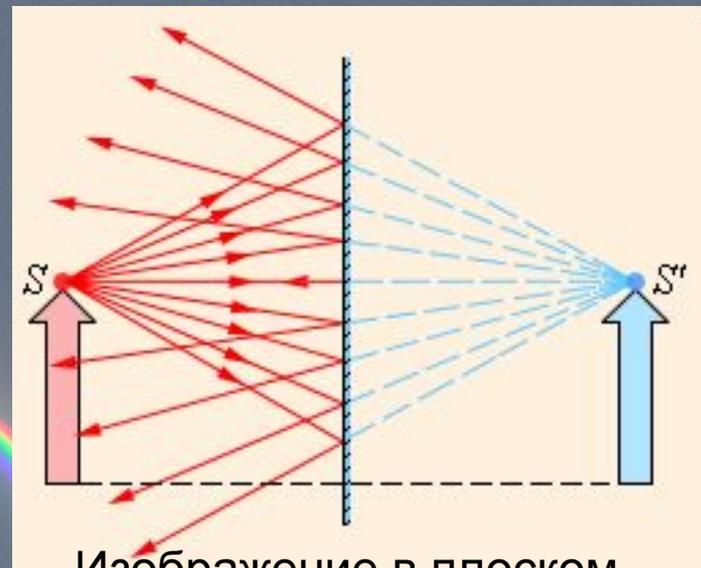
- **Преломление света** – это изменение направления распространения света при прохождении через границу раздела двух сред.
- Кроме того, каждая среда, через которую проходит луч света, характеризуется абсолютным показателем преломления:

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

- **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

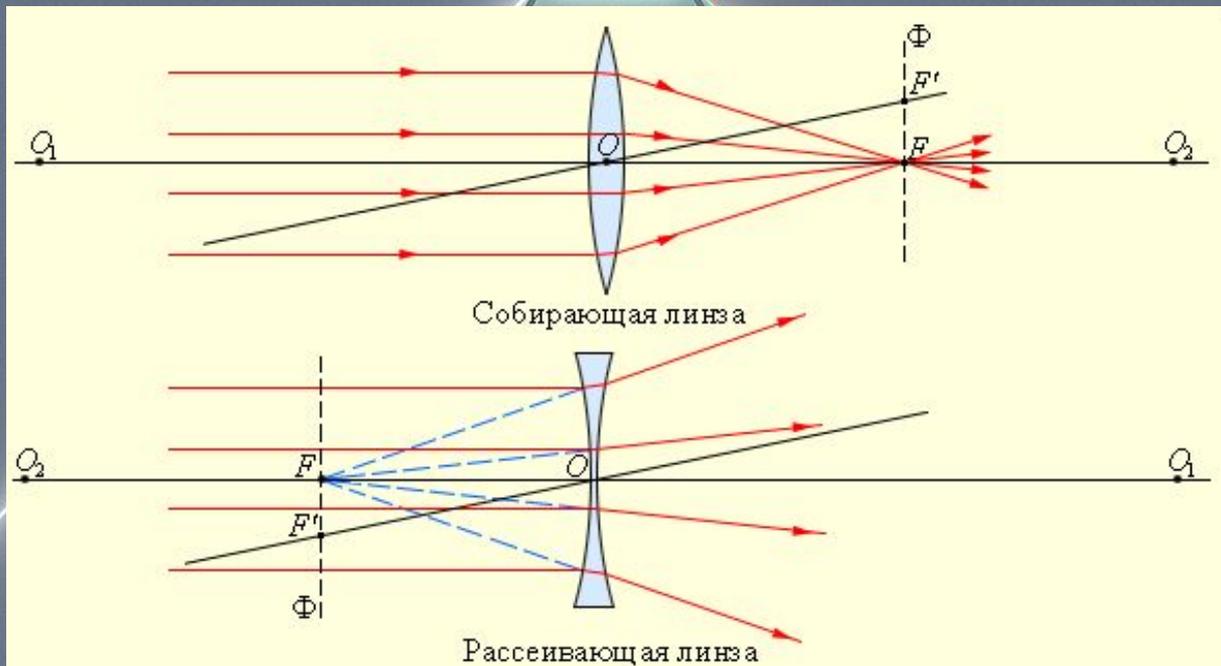
- Плоским зеркалом называется плоская поверхность, зеркально отражающая свет. Изображение предмета в плоском зеркале мнимое, т. е. образуется за зеркалом. Оно находится на таком же расстоянии от зеркала, что и сам предмет.



Изображение в плоском зеркале

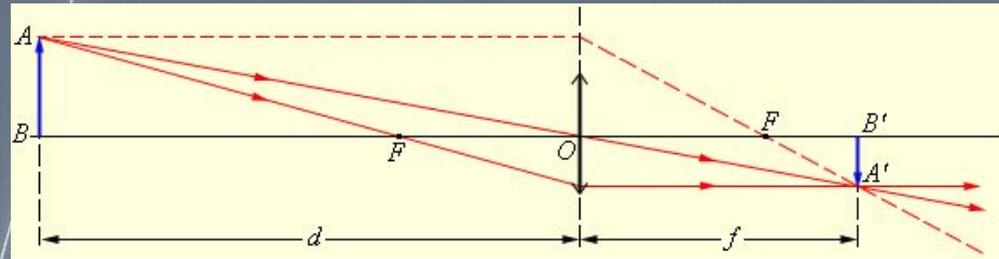
# Линзы

- **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.

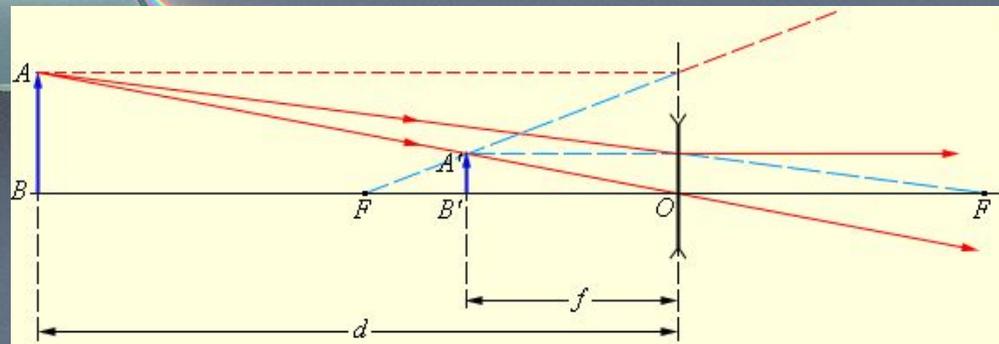


# Изображение точки в линзе

- 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.



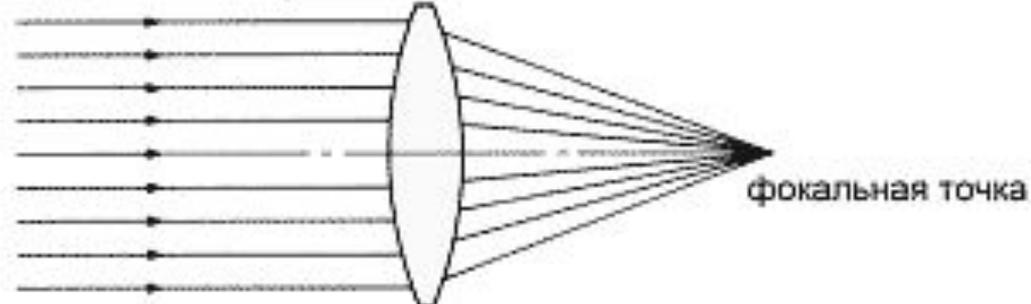
Построение изображения в собирающей линзе



Построение изображения в рассеивающей линзе

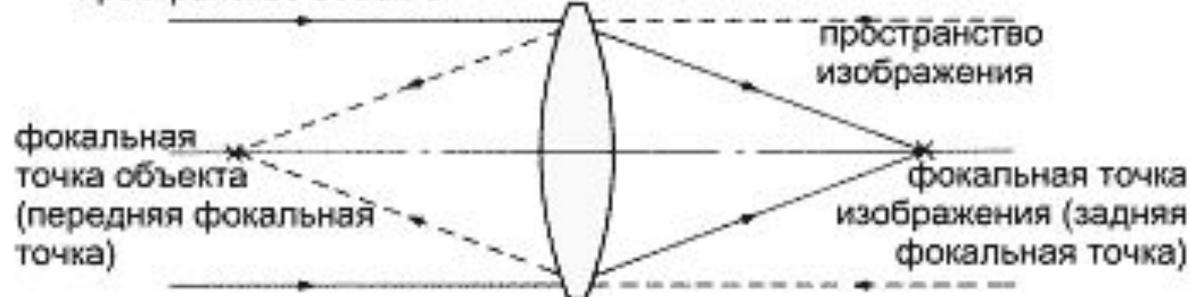
Фокальная точка (элемент с одной линзой)

параллельные лучи света

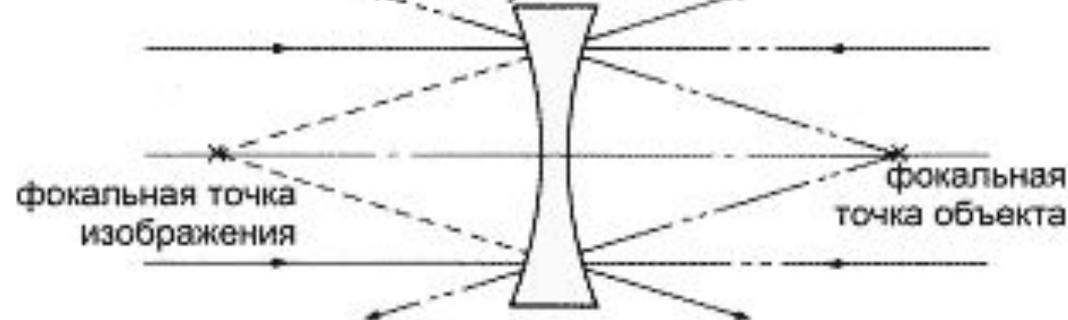


пространство объекта

выпуклая линза

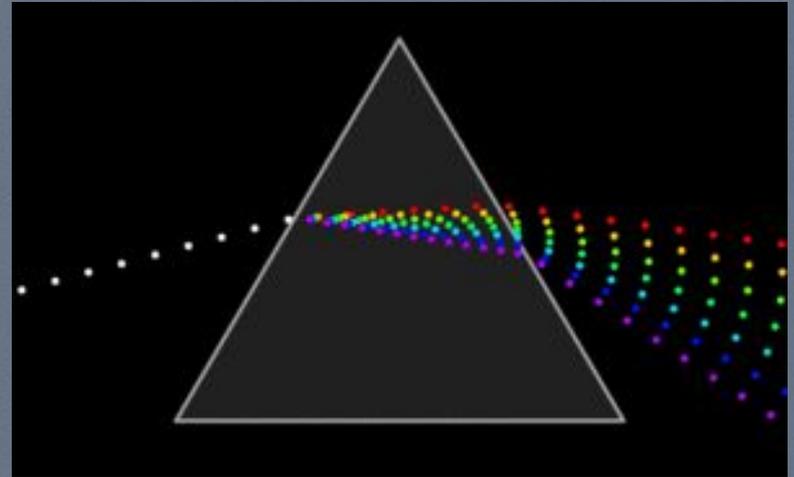


вогнутая линза



# Опыт Ньютона

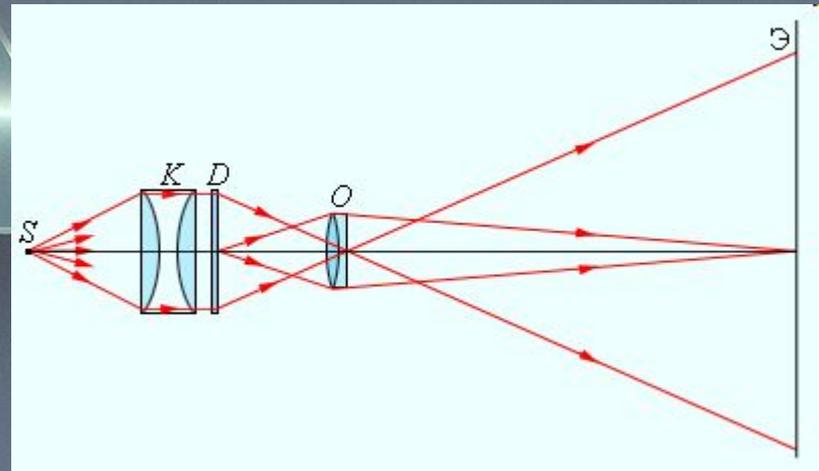
- Луч белого света, проходя через трехгранную призму не только отклоняется, но и разлагается на составляющие цветные лучи.
- Это явление установил Исаак Ньютон, проведя серию опытов.
- Ньютон направил луч солнечного света через маленькое отверстие на стеклянную призму.
- Попадая на призму, луч преломлялся 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   |

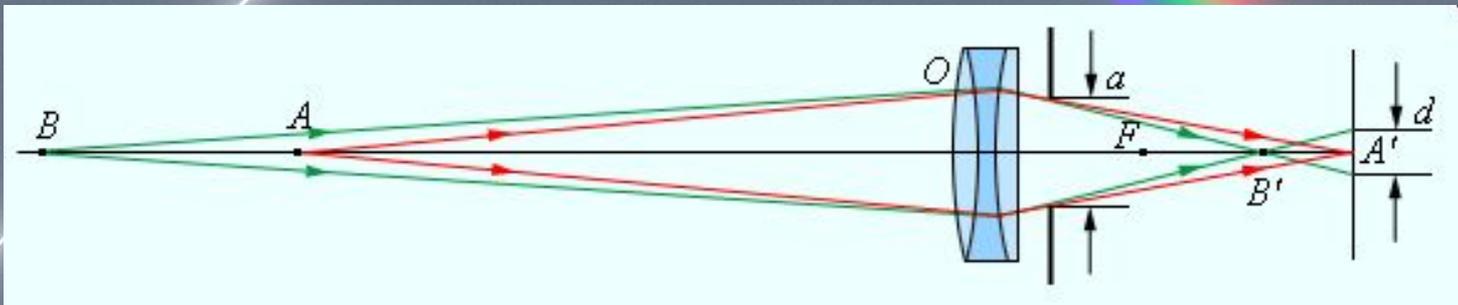
# Проекционный аппарат

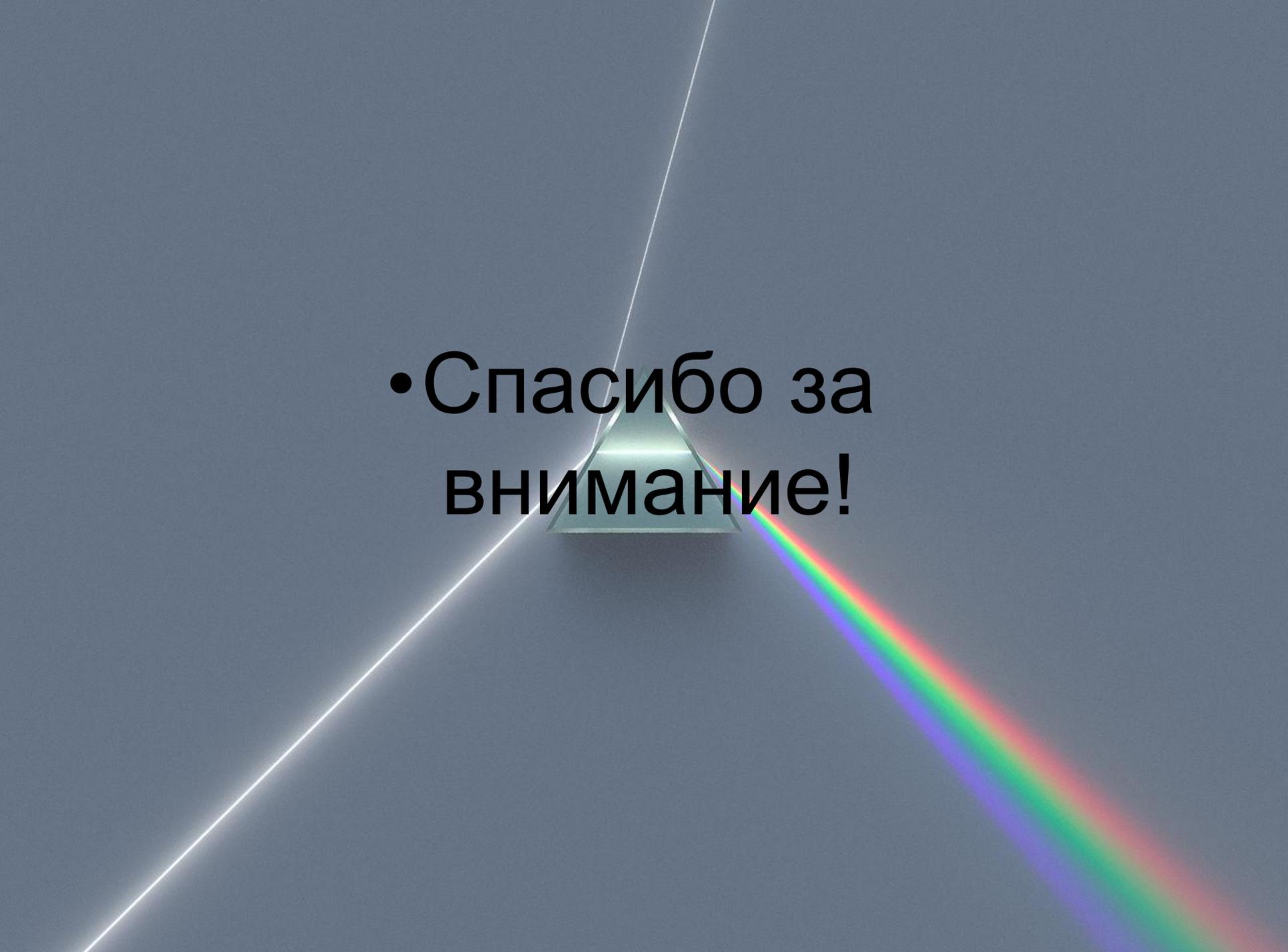
- Проекционный аппарат предназначен для получения крупномасштабных изображений. Объектив  $O$  проектора фокусирует изображение плоского предмета (диапозитив  $D$ ) на удаленном экране  $\mathcal{E}$ . Система линз  $K$ , называемая конденсором, предназначена для того, чтобы сконцентрировать свет источника  $S$  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!