

*«Изобретение зеркала, свет,  
преломление света,  
световой луч»*

*Автор: Данилов Илья 8 «А»*

*Учитель: Степанюк Елена  
Александровна*



# Изобретение зеркала

- В одном из греческих мифов повествуется о Нарциссе, который часами лежал на берегу озера, любясь своим отражением в воде.
- Будь Нарцисс человеком состоятельным, он, надо думать, приобрел бы себе зеркало из полированного металла. В те времена довести до зеркального блеска кусок стали или бронзы величиной с ладонь было не так-то просто. К тому же поверхность такого зеркала окислялась и ее приходилось ежедневно чистить.
- Латинское *spektrum* в немецком языке превратилось в *Spiegel* («Шпигель» — зеркало). Из чего можно заключить, что в Германию зеркала принесли римляне.
- Только в XI в. появились известные нам зеркала из стекла. Одно из первых упоминаний о них принадлежит французскому менестрелю Венсану де Бове. По его словам, в таких зеркалах на стекло снизу накладывался свинец.
- А в 1773 г. в Нюрнберге уже возник цех зеркальщиков. С этого времени изготовление зеркал становится важной отраслью европейских ремесел



# Изобретение зеркала

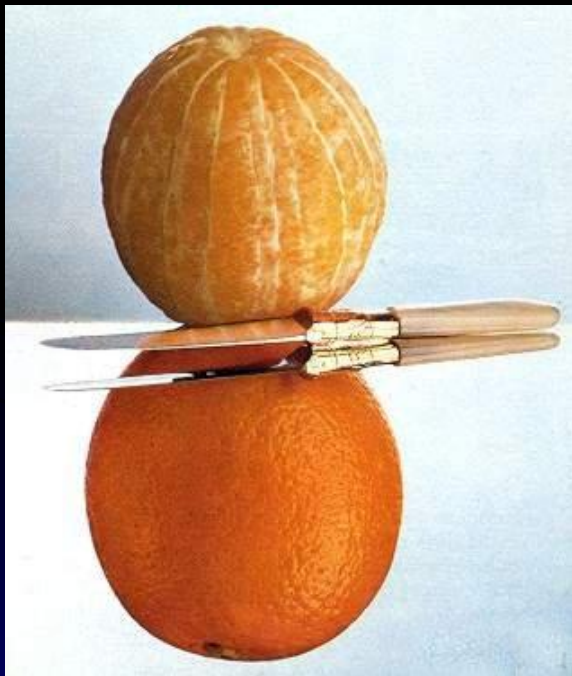
- Венеция была первой страной (в те времена она имела статус самостоятельного государства), которая стала выдавать патенты на изобретения.

В 1507 г. братья Данзало дель Галло получили патент на изготовление хрустальных зеркал.

(Сегодня на рынке антиквариата венецианские зеркала являются драгоценностью.)

- В те времена под стеклянную пластинку подкладывалась тонкая оловянная фольга (олово легко прокатывается на валках). На фольгу выливалась ртуть, которая образовывала с оловом амальгаму. Так как пары ртути очень ядовиты, этот способ давным-давно запрещен и заменен серебрением.

- С давних пор сохранился прием защиты тонкого металлического слоя лаковым покрытием.



# СВЕТ



- **Свет** — электромагнитное излучение, испускаемое нагретым или находящимся в возбужденном состоянии веществом — электромагнитное излучение, испускаемое нагретым или находящимся в возбужденном состоянии веществом, воспринимаемое человеческим глазом. Под светом понимают не только видимый свет, но и примыкающие к нему широкие области спектра.
- В физике свет изучается в разделе оптика В физике свет изучается в разделе оптика, может рассматриваться либо как электромагнитная волна В физике свет изучается в разделе оптика, может рассматриваться либо как электромагнитная волна, скорость В физике свет изучается в разделе оптика, может рассматриваться либо как электромагнитная волна, скорость распространения в вакууме В физике свет изучается в разделе оптика, может рассматриваться либо как электромагнитная волна, скорость распространения в вакууме к



# Характеристики света

- Одной из характеристик света является его цвет, который определяется длиной волны для монохроматического излучения, или суммарным спектром сложного излучения.
- Свет может распространяться там, где звук уже не существует

(если смотреть через прозрачный колпак, из-под которого выкачали воздух, то видно, как бьется молоточек колокольчика под колпаком, а звука не слышно).

Значит, световые колебания распространяются в особой среде, эту среду Гюйгенс назвал эфиром.



# Характеристики света



*Луч белого света (вход снизу справа) рассеян на его составляющие цвета при проходе через призму. Более слабый луч белого света, выходящего сверху справа был отражен (без дисперсии) от первой поверхности призмы*

- Скорость света в вакууме

$$c = 299\,792\,458 \text{ м/с}$$

- Физические величины, связанные со светом: яркость Физические величины, связанные со светом:

яркость,

освещённость Физические

величины, связанные со светом:

яркость, освещённость, световой

поток Физические величины,

связанные со светом: яркость,

освещённость, световой поток,

световая отдача.

- Видимый свет Видимый свет —



элек  
чени



гнитное  
имый свет —

электромагнитное излучение с



# Преломление

- **Преломление** (рефракция) — явление изменения пути следования светового луча (или других волн), возникающее на границе раздела двух прозрачных (проницаемых для этих волн) сред или в толще среды с непрерывно изменяющимися свойствами. Преломление свойственно для многих видов излучения различной природы, например, электромагнитных и звуковых волн.

- Преломление возникает, например, когда скорость движения волн в контактирующих средах различается. В этом случае полное значение скорости должно измениться при переходе через границу раздела сред в соответствии с отношением показателей

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

преломления:



Преломление света в разных жидкостях и стекле



# Преломление

- Составляющая волнового вектора, параллельная границе раздела, должна быть одинаковой до и после её прохождения, физический смысл чего совершенно ясен, если обратить внимание на то, что волновой вектор фотона равен вектору его импульса вектору его импульса, деленному на постоянную Планка.
- В итоге на границе раздела двух контактирующих сред наблюдается преломление луча света: углы между нормалью к границе и падающим и преломленным лучами отличаются друг от друга.
- Преломления встречается на каждом шагу и воспринимается как совершенно обыденное явление: можно видеть как ложка, которая находится в чашке с чаем, будет «переломлена» на границе воды и воздуха. Тут уместно отметить, что данное наблюдение при не критическом восприятии дает неверное представление о знаке эффекта: кажущееся преломление ложки происходит в обратную сторону реальному преломлению лучей света.



Соломинка в жидкости кажется сломанной из-за разных показателей преломления света в воздухе и в жидкости.







# Световой луч

- **Световым лучом** в геометрической оптике называется линия, вдоль которой переносится световая энергия. Менее чётко, но более наглядно, можно назвать световым лучом пучок света с малого поперечного размера.
- Понятие светового луча является краеугольным приближением геометрической оптики. В этом определении подразумевается, что направление потока лучистой энергии (ход светового луча) не зависит от поперечных размеров пучка света. В силу того, что свет представляет собой волновое явление, имеет место дифракция, и в результате узкий пучок света распространяется не в каком-то одном направлении, а имеет конечное угловое распределение. Однако в тех случаях, когда характерные поперечные размеры пучков света достаточно велики по сравнению с длиной волны, можно пренебречь расходимостью пучка света и считать, что он распространяется в одном единственном направлении: вдоль светового луча.



# Ход световых лучей

## Световые лучи и принцип Ферма

- Если свойства среды не зависят от координат (т. е. если среда однородна), то световые лучи являются прямыми.



# Законы преломления и отражения

- Очевидно, что законы геометрической оптики не смогут помочь в случаях, когда одна среда резко, на расстояниях меньше длины волны света, сменяется другой средой. В частности, геометрическая оптика не может ответить на вопрос, почему вообще должно существовать преломление или отражение света. Ответы на эти вопросы даёт волновая оптика, однако результирующие закон преломления света Очевидно, что законы геометрической оптики не смогут помочь в случаях, когда одна среда резко, на расстояниях меньше длины волны света, сменяется другой средой. В частности, геометрическая оптика не может ответить на вопрос, почему вообще должно существовать преломление или отражение света. Ответы на эти вопросы даёт волновая оптика, однако результирующие закон преломления света и закон отражения света могут быть сформулированы опять



# Гомоцентрические пучки

- Набор близких лучей света может рассматриваться как **пучок света**. Поперечные размеры пучка света не обязаны оставаться неизменными, поскольку в общем случае разные световые лучи не параллельны друг другу.
- Важным случаем пучков света являются **гомоцентрические пучки**, то есть такие пучки света, все лучи которого пересекаются в какой-либо точке пространства. Такие пучки света могут быть формально получены из точечного источника света или из плоского светового фронта с помощью идеальной линзы. Стандартные задачи на построение изображений в оптических системах используют как раз свойства таких пучков.
- **Негомоцентрические пучки** не сходятся в одну точку пространства. Вместо этого, каждый малый участок такого пучка сходится в свой фокус. Геометрическое место всех таких фокусов негомоцентрических пучков называется каустикой.



# Вопросы



- *Что такое преломление?(слайд № 7)*
- *Кто по древнегреческому мифу изобрёл зеркало?(слайд № 2)*
- *Что такое гомоцентрические пучки?(слайд №12)*
- *Что такое световой луч?(слайд №9)*
- *Чему равна скорость света в вакууме?(слайд № 6)*

