

# Тема. Дисперсия света. Поляризация света

- Цель урока: дать понятие о дисперсии и поляризации света

Д/З Ответить на контрольные вопросы  
(составить опорный конспект по данной презентации)

# Опорный конспект

- Контрольные вопросы:
- Что происходило ,когда на стеклянную призму падал пучок света?
- Что такое спектр и из каких цветов он состоит?
- Сущность первого опыта Ньютона?
- Сущность второго опыта Ньютона?
- Сущность третьего опыта Ньютона?
- Что такое дисперсия?
- Разложение белого света в спектр это?
- Что происходит за процесс при образовании радуги?

# Опорный конспект

- Контрольные вопросы:
- От чего зависит показатель преломления света
- Разложение белого света в спектр это?
- Чем объясняется многообразие красок в природе?
- Волновые свойства света?
- Что такое поляризация?
- Что такое поляризатор?
- Что такое неполяризованный свет(сделать рис.)
- Что такое частично поляризованный свет(сделать рис.)
- Что такое линейно-поляризованный свет(сделать рис.)
- Применение поляризации?
- Применение дисперсии?

Окружающий нас мир играет красками:  
нас радует и волнует голубизна неба,  
зелень травы и деревьев, красное  
зареве заката, семицветная дуга радуги.

**Как можно объяснить удивительное  
многообразие красок в природе?**



Класс



Автор



Share



При усовершенствовании телескопов **Исаак Ньютон** обратился к исследованию цветов, наблюдаемых при преломлении света



Исследуя окрашенные при преломлении края, Ньютон **объяснил** **разделения** **цвета** **радуги.**

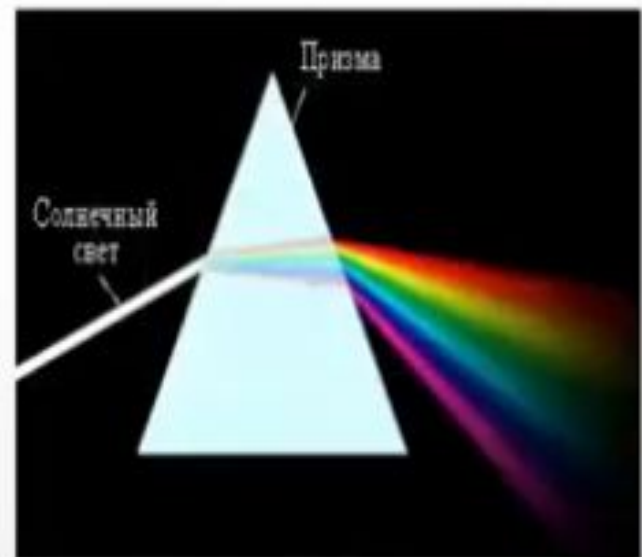
# Опыт Ньютона

На стеклянную призму Ньютон направил световой пучок малого поперечного сечения.

Падая на призму, свет преломлялся и давал на противоположной стене изображения с радужным чередованием цветов.

# Опыт Ньютона

На стеклянную призму Ньютон направил световой пучок малого поперечного сечения.



Падая на призму, свет преломлялся и давал на противоположной стене изображения с радужным чередованием цветов.

**Это изображение назвали спектром**



**Спектр состоит из семи цветов:** красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый.

**Каждый охотник желает знать, где сидит фазан**

ВИДЕО



# Опыт Ньютона 1:

Закрывая отверстия цветными фильтрами на стене наблюдаются только те цвета, которыми закрыт пучок.

Следовательно, призма не окрашивает белый свет, а лишь разлагает его на составные части.

## Опыт Ньютона 2:

Световые пучки, отличающиеся по цвету, отличаются по степени преломляемости

(для них стекло имеет различные показатели преломления).

**ДИСПЕРСИЯ** – зависимость показателя преломления света от его цвета.

# Опыт Ньютона 3:

$$n = c/v$$

Скорость света в веществе

$$v = c/(vT) \quad v = \lambda/T,$$

Следовательно:  $n = vT$

или  $n = cT/\lambda.$

$c$  – скорость света в вакууме,

$v$  – скорость света в веществе

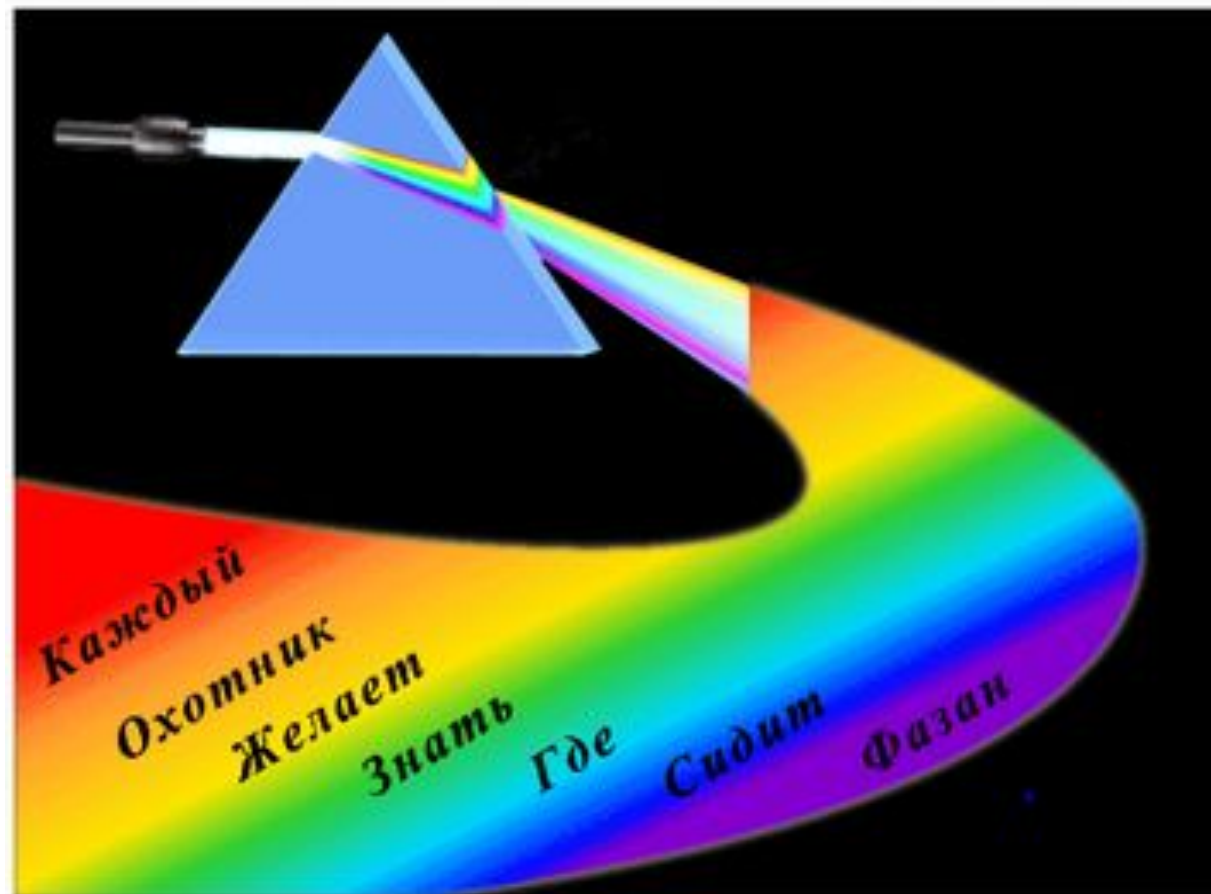
$T$  – период колебаний,

$\nu$  - частота колебаний,

$\lambda$  - длина волны

$n$  – показатель преломления

**Дисперсия**- зависимость показателя преломления света от частоты колебаний (или длины волны)



- И.Ньютон.  
**Белый свет  
состоит из  
семи цветов.**

# Вывод:

- Для возникновения радуги происходит сложный физический процесс – **ДИСПЕРСИЯ СВЕТА.**

## ДИСПЕРСИЯ

- разложение белого света в спектр;
- зависимость показателя преломления света от его цвета;
- зависимость показателя преломления света от частоты колебаний (или длины волны)

$$n = vT \quad \text{или} \quad n = cT/\lambda.$$

## Дисперсией объясняется многообразие красок в природе:

Если предмет отражает все падающие на него лучи различных цветов, то он будет казаться белым;

- Покрытая слоем красной краски бумага, отражает только красные лучи, остальные же поглощаются слоем краски;
- Трава и листья деревьев кажутся нам зелеными лишь потому, что из всех падающих на них солнечных лучей они отражают зеленые, поглощая остальные;
- Если посмотреть на траву через красное стекло, пропускающее лишь красные лучи, то она будет казаться почти черной.

# Волновые свойства



ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ  
Света



ДИФРАКЦИЯ  
Света



ПОЛЯРИЗАЦИЯ  
Света

**Интерференция света** — это явление сложения двух и более когерентных волн, приводящее к образованию в пространстве устойчивой картины чередующихся максимумов и минимумов интенсивности света.

**Дифракция** — совокупность оптических явлений, обусловленных волновой природой света и наблюдающихся при его распространении в среде с резко выраженными неоднородностями. В результате происходит огибание волнами препятствий, размеры которых соизмеримы с длиной волны.

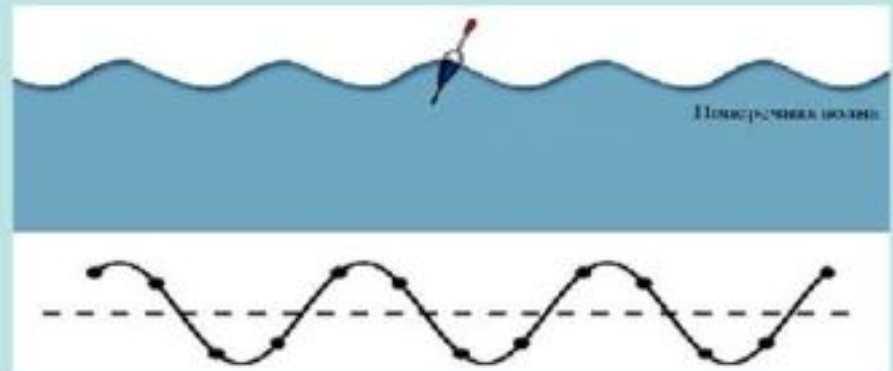
Поляризация происходит от латинского слово «полус» — конец оси, полюс.

Применительно к свету термин «поляризация» впервые ввел Исаак Ньютон

Под **поляризацией** понимают характеристику поперечных волн, описывающую поведение вектора колеблющейся величины в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны.

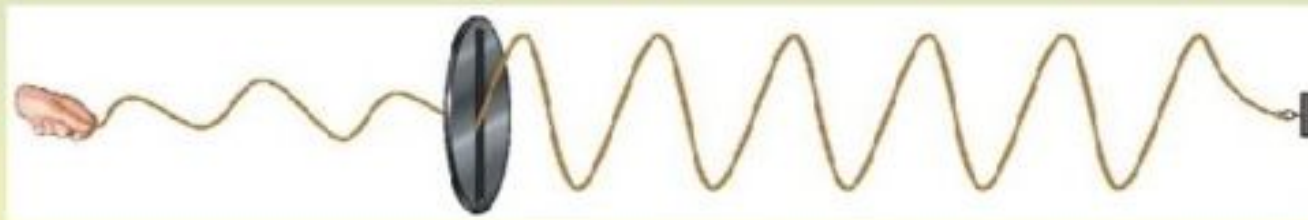
#### **ПРИМЕР: механических волн**

Поплавок на поверхности воды качается вверх вниз, но при этом не перемещается вместе с волнами. Значит, вдоль направления распространения волн перемещаются не сами частицы вещества, а создаваемые ими возмущения.

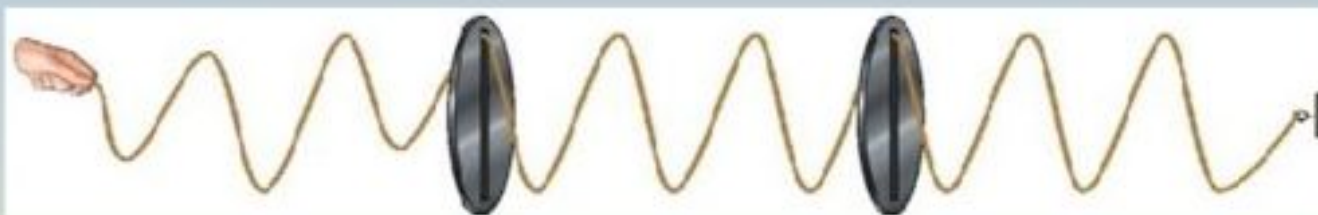




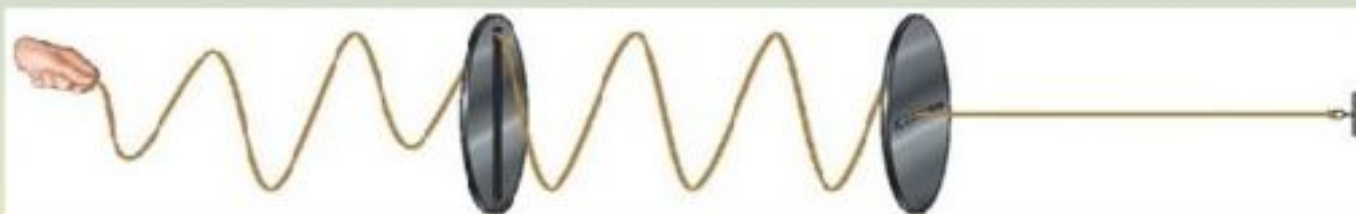
Возьмем веревку, один конец которой закрепим к стене, и будем рукой создавать в ней колебания. Как можно видеть, колебания веревки происходят с разными амплитудами и в разных направлениях. Однако если такую веревку пропустить через узкую щель, то такая щель будет выделять из неполяризованной волны единственное направление колебаний, параллельное щели.



Теперь поставим на пути волны второй поляризатор с такой же щелью. Волна, выйдя из первой щели, свободно проходит через вторую, когда они параллельны.



Если же повернуть вторую щель, перпендикулярно первой, то волна полностью гасится.



Таким образом, в поляризованной волне существует выделенное направление колебаний.

Такую волну называют плоско поляризованной. Т.е. поперечная волна называется плоско поляризованной, если колебания во всех ее точках происходят только в одной плоскости.

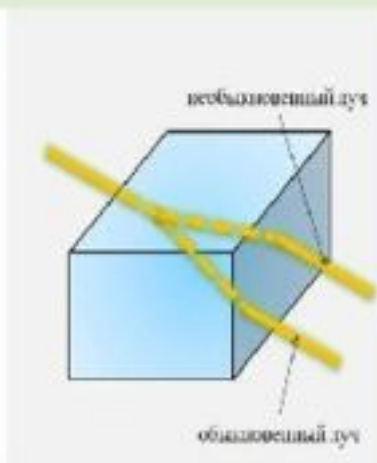
Прибор, превращающий неполяризованную волну в поляризованную, называют **поляризатором**.



В настоящее время известно, что не только кристаллы турмалина способны поляризовать свет. Таким же свойством, например, обладают так называемые поляроиды.

Поляроид представляет собой тонкую (около 0,1 мм) поляризационную плёнку, например кристаллов гепатита, нанесенную на целлулоид или стеклянную пластинку, которая заклеена между двумя прозрачными плёнками для защиты от влаги и механических повреждений





в конце 17 века было обнаружено интересное явление: если пропустить луч света через кристалл исландского шпата (химическая формула CaCO<sub>3</sub>), то на выходе из кристалла обнаруживалось 2 луча.

Немного позже, а точнее в 1809 году, французский инженер Этьен Луи Малюс поставил опыт, позже ставший классическим опытом по поляризации света, с кристаллами турмалина. Турмалин, как и исландский шпат, относится к числу одноосных кристаллов.

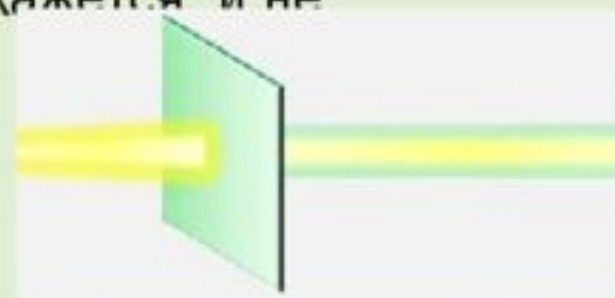


Этьен Луи Малюс

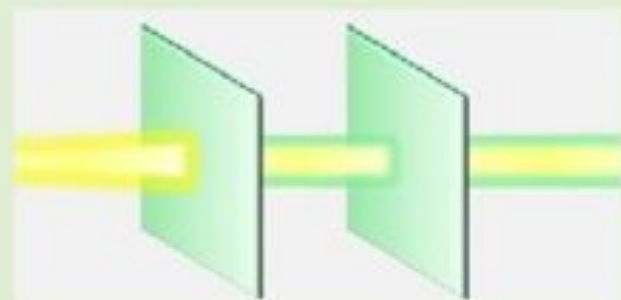


турмалин

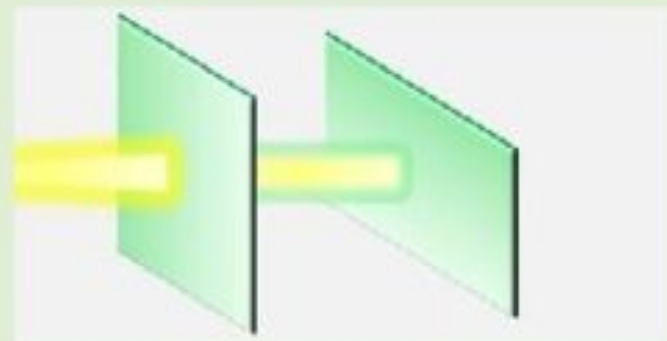
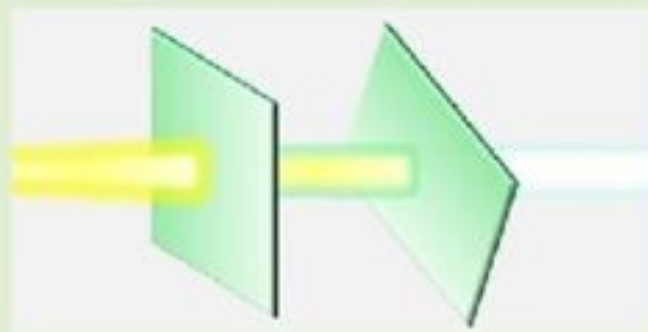
Из кристалла турмалина Малюс вырезал прямоугольную пластину так, чтобы одна из его граней была параллельна оси кристалла. После чего, перпендикулярно пластине направлялся пучок света. Если вращать пластину вокруг такого пучка, то никакого изменения интенсивности света не будет наблюдаться. Изначально Малюс решил, что свет только частично поглотился в турмалине и приобрел слегка зеленоватую окраску, а больше ничего, кажется и не произошло.



если заставить пучок света пройти через еще одну, точно такую же прямоугольную пластинку турмалина, параллельную первой.



Но стоит начать поворачивать второй кристалл, как тут же обнаруживается удивительное явление — происходит гашение света. При этом, чем больше будет угол между осями кристаллов, тем меньше будет интенсивность проходящего света. В конце концов, когда оси двух кристаллов окажутся перпендикулярны друг другу, свет не проходит совсем.



Малюс сделал два вывода:

1. световая волна, идущая от источника света, полностью симметрична относительно направления распространения
2. волна, вышедшая из первого кристалла, не обладает осевой симметрией

Таким образом, можно сделать вывод о том, что свет является **поперечной волной**. Позже это показал и Максвелл, дополнив это утверждение тем, что свет является не только **поперечной**, но еще и **электромагнитной волной**.

Свет со всевозможными равновероятными ориентациями вектора напряженности относительно оси распространения называется **естественным или неполяризованным светом**.

Свет, в котором наблюдается преимущественное направление колебаний вектора напряженности (но не исключительное!) называют **частично поляризованным**.

А вот свет, в котором вектор напряженности колеблется в определенной плоскости, называется **плоско- или линейно поляризованным**.





# Применение поляризации

- На солнечные очки наносится поляризационная пленка для избавления от бликов, которые получаются при отражении света.



- В трехмерном кинематографе поляризация используется для разделения изображения для левого и правого глаза.



Поляризационные фильтры используются для улучшения качества изображения.

