

# Урок физики в 11 классе

Тема: «Поляризация света»

# Содержание

- Самостоятельная работа  
(проверка Д/З)
- Тема: «Поляризация света»
- Применение свойства света  
поляризации
- заключение

# Самостоятельная работа

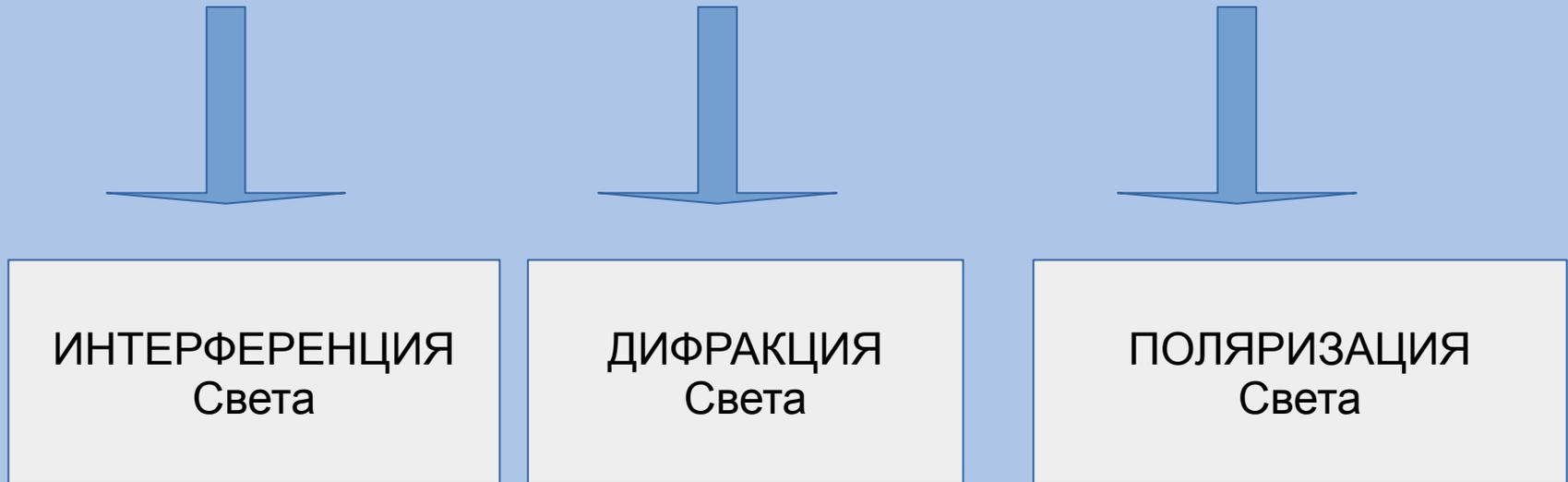
## Вариант 1.

1. В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с оптической разностью хода  $0,9 \text{ мкм}$ . Определить усилится или ослабнет свет в этой точке, если в нее приходят лучи с длиной волны  $500 \text{ нм}$ .
2. При помощи дифракционной решетки с периодом  $0,04 \text{ мм}$  получено первое дифракционное изображение на расстоянии  $4 \text{ см}$  от центрального и на

## Вариант 2

1. В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с оптической разностью хода  $1,8 \text{ мкм}$ . Определить усилится или ослабнет свет в этой точке, если в нее приходят лучи с длиной волны  $600 \text{ нм}$ .
2. При помощи

# Волновые свойства



**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.

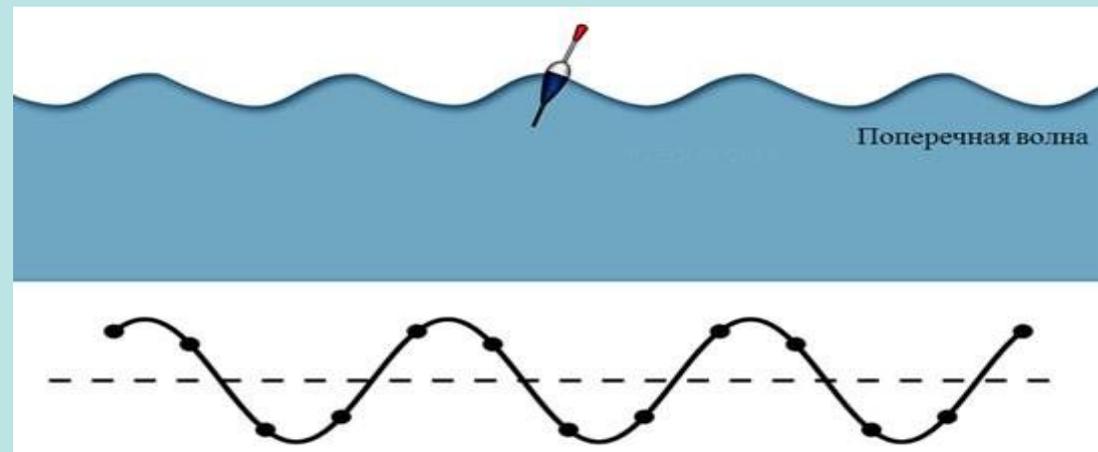
**Поляризация** происходит от латинского слово «полус» — конец оси, полюс.

Применительно к свету термин «поляризация» впервые ввел Исаак Ньютон

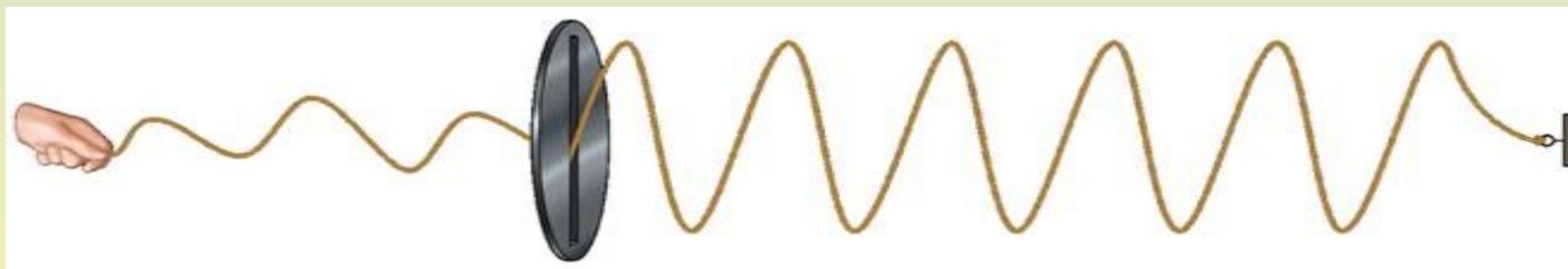
Под **поляризацией** понимают характеристику поперечных волн, описывающую поведение вектора колеблющейся величины в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны.

### **ПРИМЕР: механических волн**

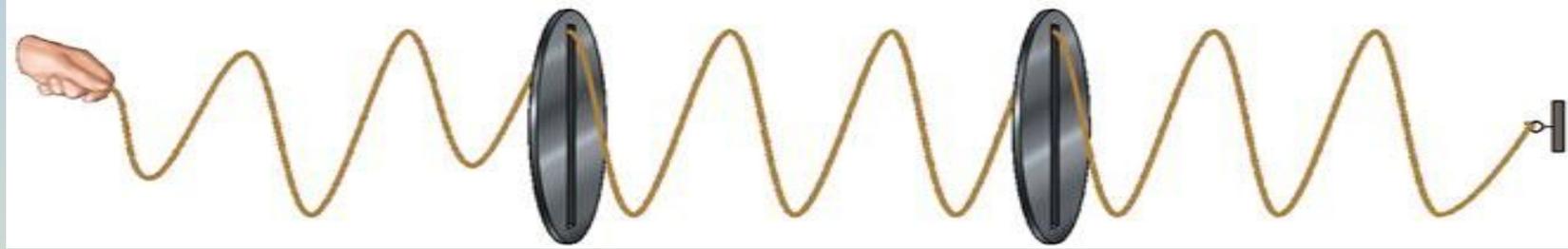
Поплавок на поверхности воды качается вверх вниз, но при этом не перемещается вместе с волнами. Значит, вдоль направления распространения волн перемещаются не сами частицы вещества, а создаваемые ими возмущения.



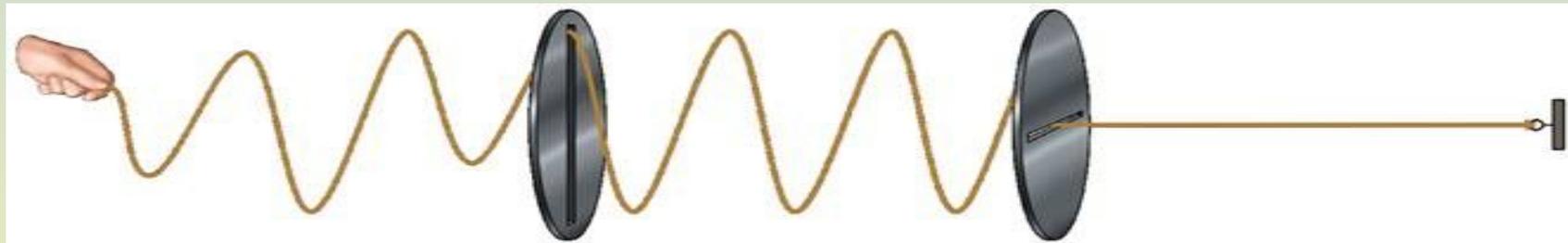
Возьмем веревку, один конец которой закрепим к стене, и будем рукой создавать в ней колебания. Как можно видеть, колебания веревки происходят с разными амплитудами и в разных направлениях. Однако если такую веревку пропустить через узкую щель, то такая щель будет выделять из неполяризованной волны единственное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

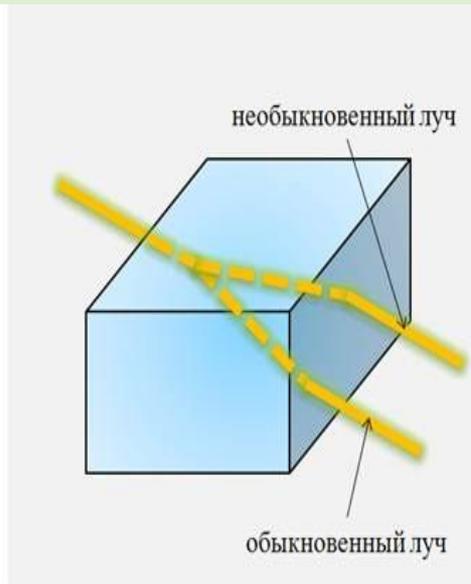


Таким образом, в поляризованной волне существует выделенное направление колебаний.

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**.



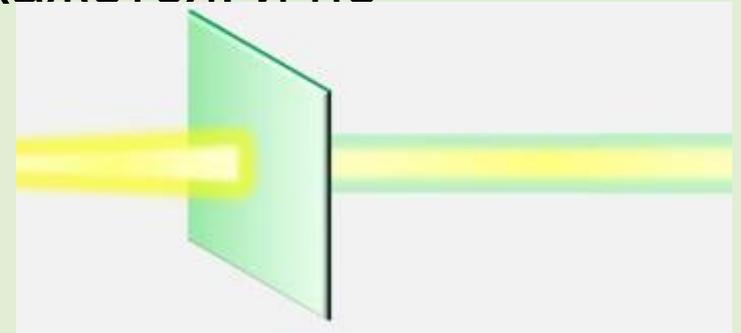


в конце 17 века было обнаружено интересное явление: если пропустить луч света через кристалл исландского шпата (химическая формула  $\text{CaCO}_3$ ), то на выходе из кристалла обнаруживалось 2 луча.

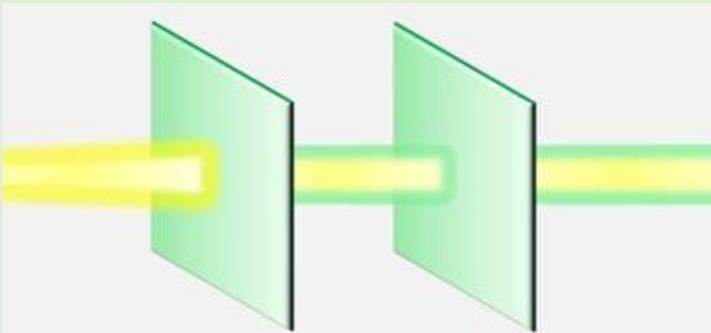
Немного позже, а точнее в 1809 году, французский инженер Этьен Луи Малюс поставил опыт, позже ставший классическим опытом по поляризации света, с кристаллами турмалина. Турмалин, как и исландский шпат, относится к числу одноосных кристаллов.



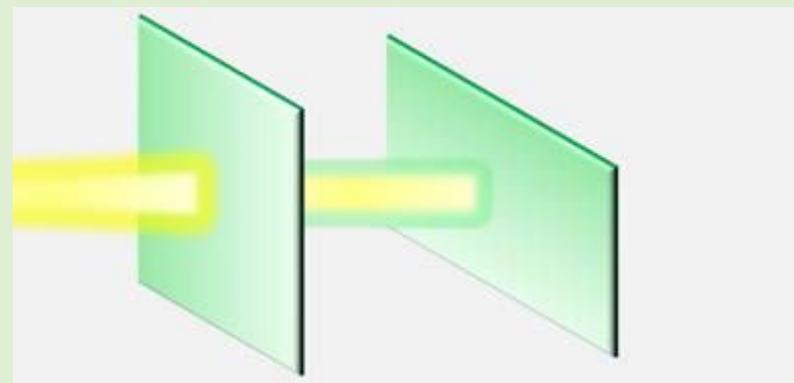
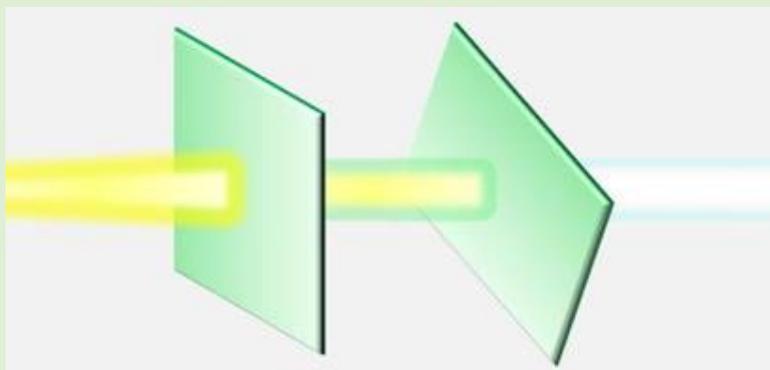
Из кристалла турмалина Малюс вырезал прямоугольную пластину так, чтобы одна из его граней была параллельна оси кристалла. После чего, перпендикулярно пластине направлялся пучок света. Если вращать пластину вокруг такого пучка, то никакого изменения интенсивности света не будет наблюдаться. Изначально 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**.



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



# 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.

