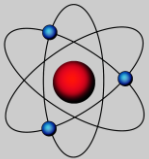




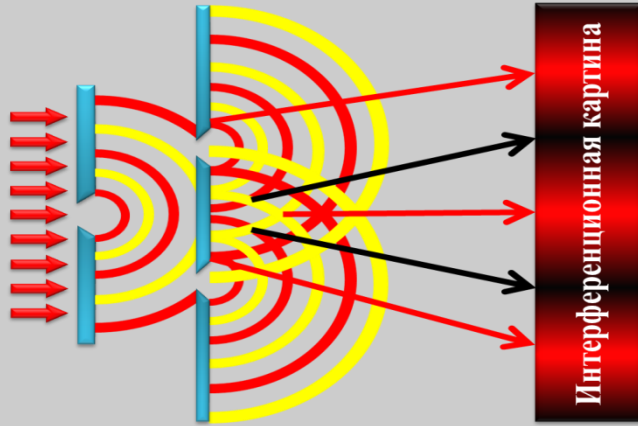
**Урок физики 2 курс (2 семестр)**

## **Тема № 3. Поляризация света.**

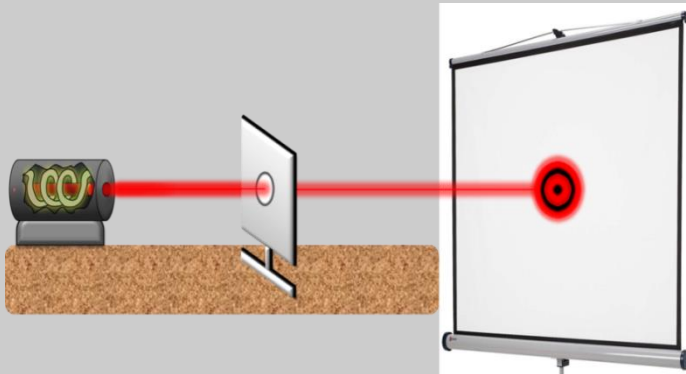


**Преподаватель к.ф-м. наук: Мирахмедова Нигора Миркамаловна**

## Свет обладает волновыми свойствами.



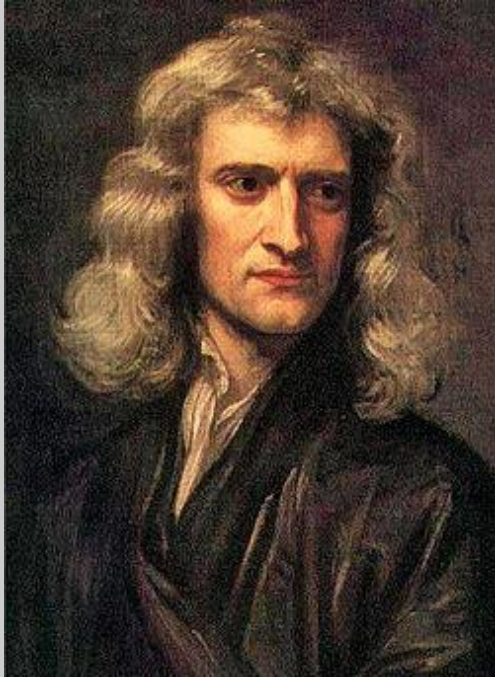
**Интерференция света** — это явление сложения двух и более когерентных волн, приводящее к образованию в пространстве устойчивой картины чередующихся максимумов и минимумов интенсивности света.



**Дифракцией света** - это совокупность оптических явлений, обусловленных волновой природой света и наблюдающихся при его распространении в среде с резко выраженными неоднородностями.



# Поляризация света



Исаак Ньютон

Сегодня мы рассмотрим еще одно важное свойство света, которая состоит в том, что свет **поляризован** т.е. убедимся в **поперечности** света, как электромагнитной волны.

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

**Поляризация** — это характеристика поперечных волн, описывающая поведение вектора колеблющейся величины в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны.

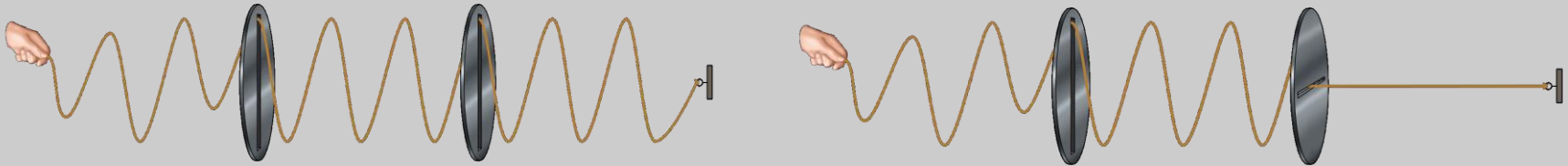


# Поляризация волн

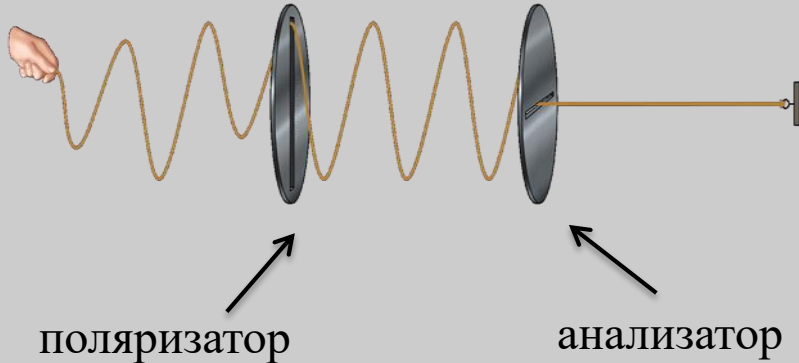
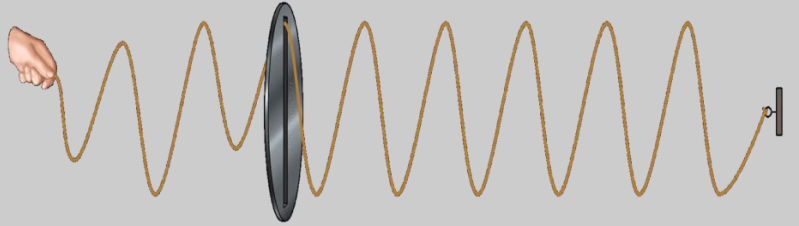


Рассмотрим поляризацию на примере механической волны. Рассмотрим веревку один конец которой, закреплен к стенке и будем рукой создавать колебания. Колебание веревки происходит с разными амплитудами и в разных направлениях. Если такую веревку пропустить через узкую щель, то такая щель будет выделять из неполяризованной волны единственное направление колебания параллельной щели. Если поставить на пути волны второй поляризатор с такой же щелью, то волна, выйдя из первой щели, свободно проходит через вторую, когда они параллельны.

Если мы повернем вторую перпендикулярно первой, то волна полностью гасится. Таким образом **в поляризованной волне существует выделенное направление колебаний**. Такую волну называют **плоско-поляризованной**.



# Поляризация света



Поперечная волна называется **плоско поляризованной**, если колебания во всех ее точках происходят только в одной плоскости.

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

Прибор, позволяющий установить, поляризована или нет проходящая через него волна называется **анализатором**.



# Поляризация света



Интерференция

Дифракция

Свет — волна

Продольная



Поперечная



# Основоположники волновой оптики Юнг и Френель считали



Томас Юнг

Световые волны — продольные подобно звуковым, для распространения которых необходима наличие упругой среды названный им **светоносным эфиром (твердое тело)**. Однако теория не могла объяснить каким же образом тела могут двигаться в твердом эфире не встречая сопротивления т.е. как Земля движется вокруг Солнца.



Огюстен Жан Френель

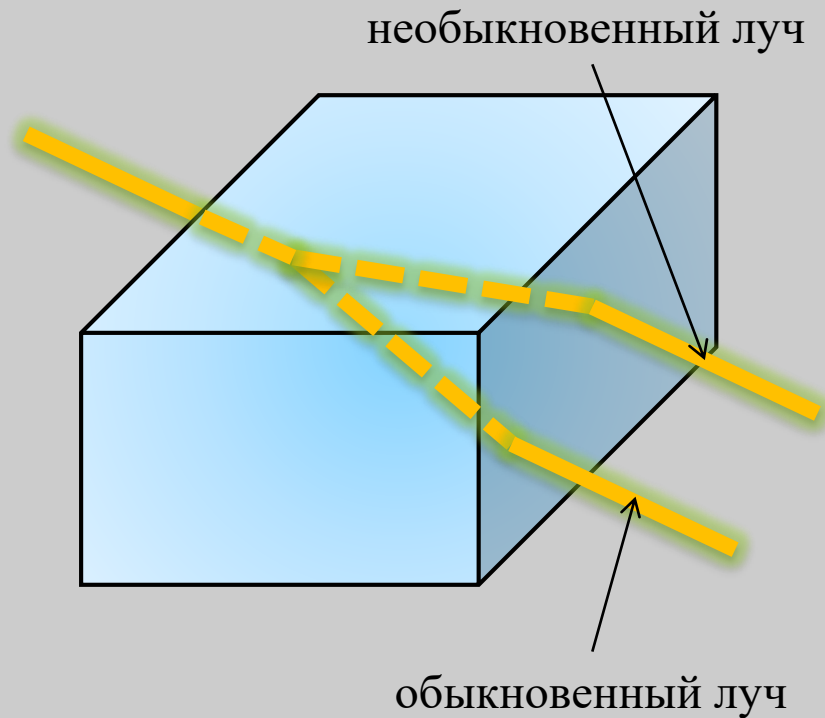
# Явление двойного лучепреломления



TIAME



Исландский шпат  
( $\text{CaCO}_3$ )





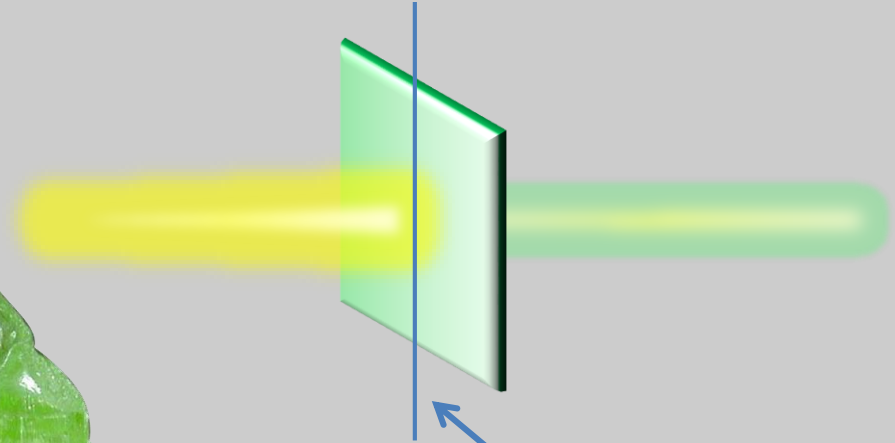
# Луи Малюс 1809 поставил опыт с пластиной турмалина (одноосный кристалл)



Этьен Луи Малюс



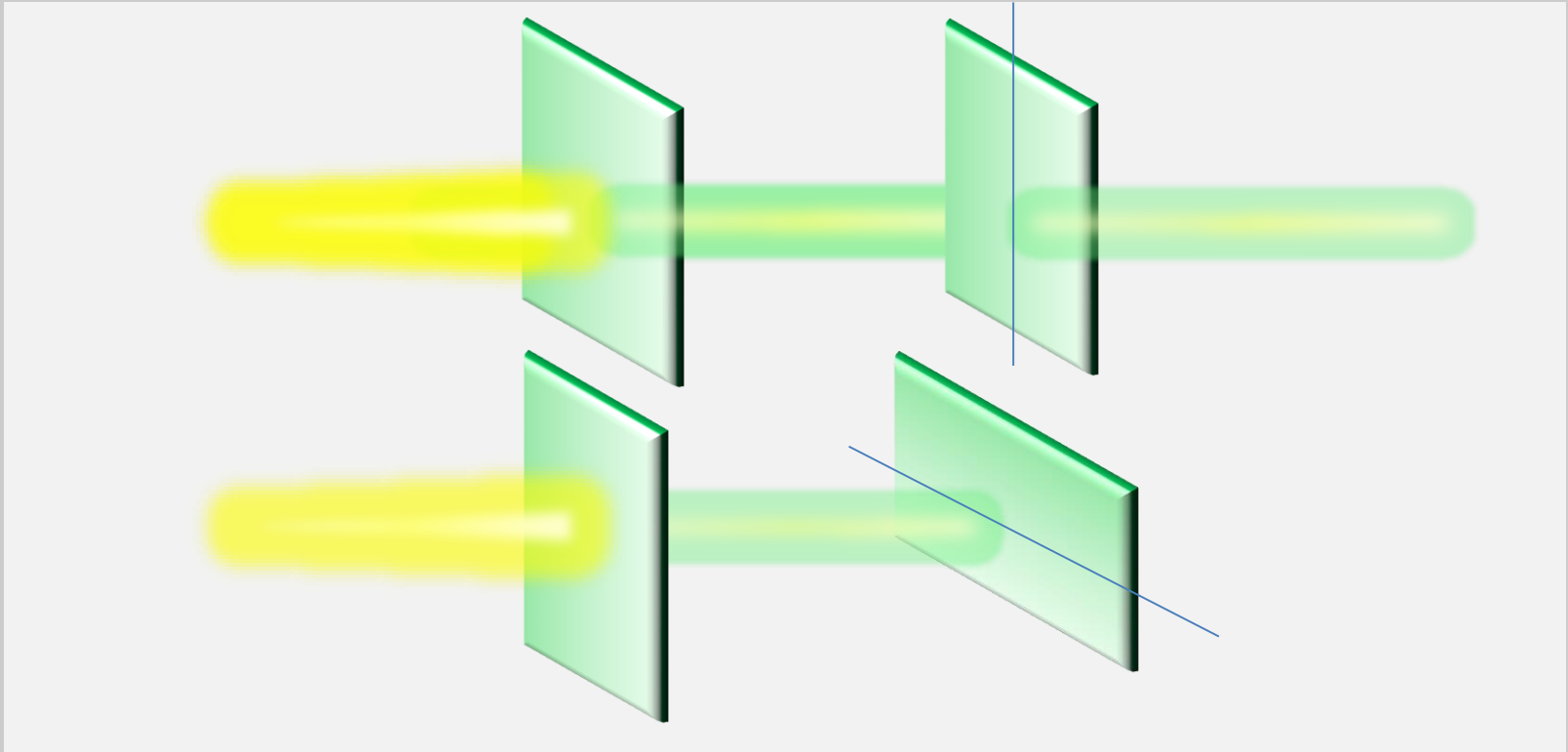
турмалин



одноосный кристалл



# Опыт с турмалином





Этьен Луи Малюс

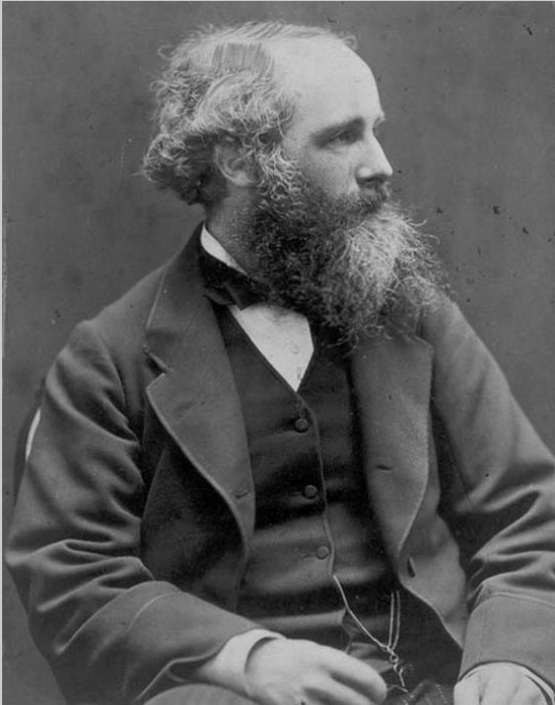
1. **Световая волна**, идущая от источника света, **полностью симметрична** относительно направления распространения.

2. **Волна**, вышедшая из первого кристалла, **не обладает осевой симметрией**.

Свет является  
**поперечной волной.**



TIAME



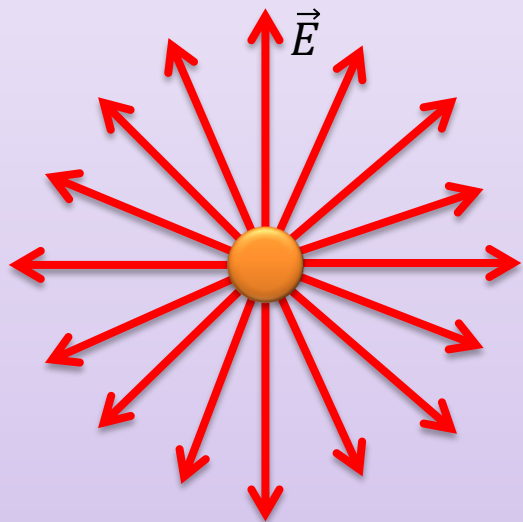
Джеймс Клерк Максвелл

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 299\,788 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$



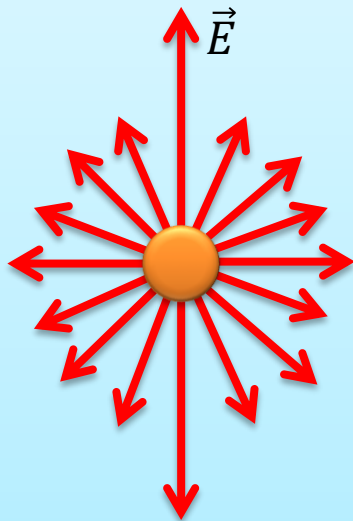
**Свет —  
электромагнитная волна.**

## Естественный свет (неполяризованный)



Свет со всевозможными равновероятными ориентациями вектора  $\vec{E}$  относительно оси распространения.

## Частично поляризованный свет

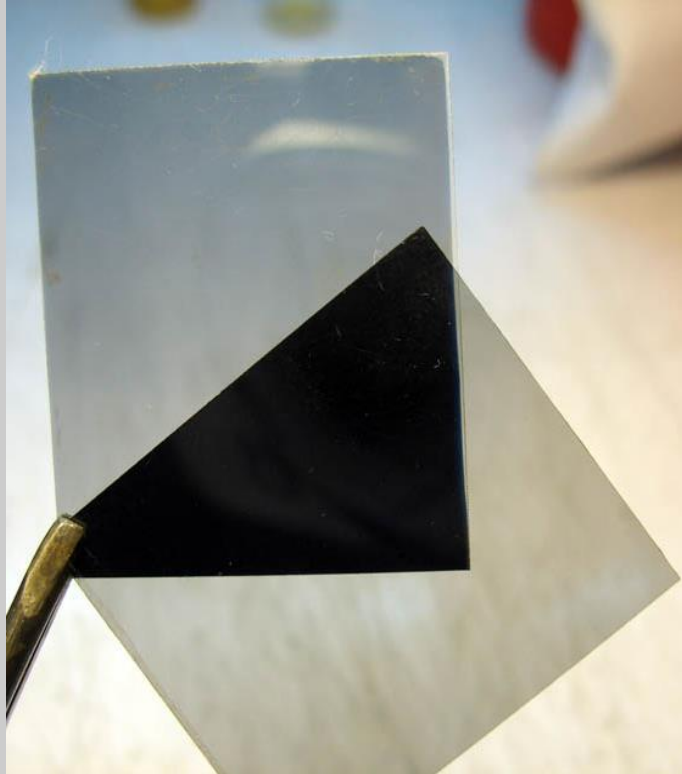


Свет, в котором наблюдается преимущественное направление колебаний вектора  $\vec{E}$ .  
(но не исключительное!)

## Плоско- поляризованный свет



Свет, в котором вектор  $\vec{E}$  колеблется в определенной плоскости.



**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.

**Преимущество** — можно создавать большие поверхности, поляризующие свет.

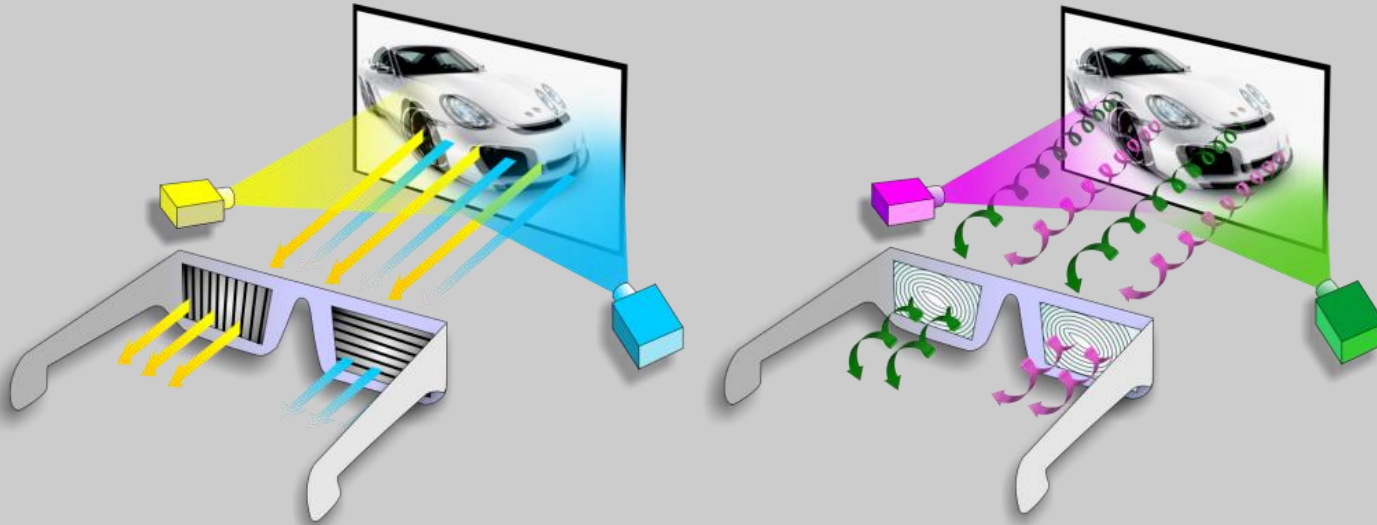
**Недостаток** — поляроиды придают фиолетовый оттенок белому свету.



# Применение явления поляризации электромагнитных волн в науке и технике



TIAME



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





# Применение явления поляризации электромагнитных волн



**Изображение  
без поляризационного фильтра**



**Изображение  
через поляризационный фильтр**





# Применение явления поляризации электромагнитных волн



TIAME



Используется для избавления от бликов при отражении света

# Поляризация света в природе



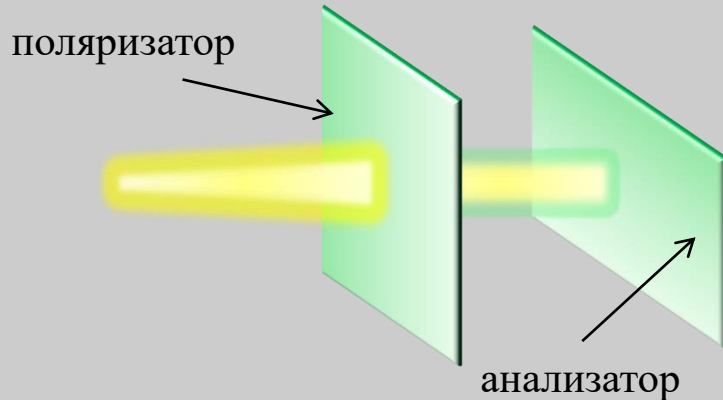
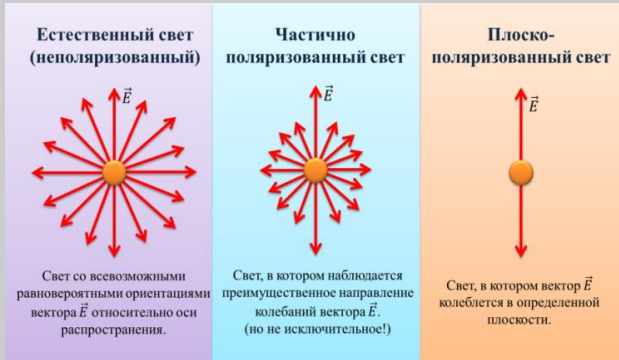
Многие насекомые видят поляризацию света, пчелы и муравьи пользуются для ориентировки, когда солнце закрыто облаками.



# Поляризация света в природе



# Главные выводы



**Поляризация света** — это совокупность явлений, в которых проявляется свойство поперечности световых волн.

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

Прибор, позволяющий установить, поляризована или нет проходящая через него волна, называется **анализатором**.



## Домашнее задание:

1. В чем состоит сущность явления поляризации волн? Каким волнам (продольным или поперечным) оно свойственно?
2. Что представляет собой естественный свет?
3. Каким свойством обладает кристалл турмалина? Нарисуйте схему опыта прохождения света через одну и через две турмалиновые пластинки. Какими являются лучи света до и после прохождения пластин?
4. Объясните явление поляризации света исходя из представлений о свете как об электромагнитной волне.



*Благодарю за внимание*