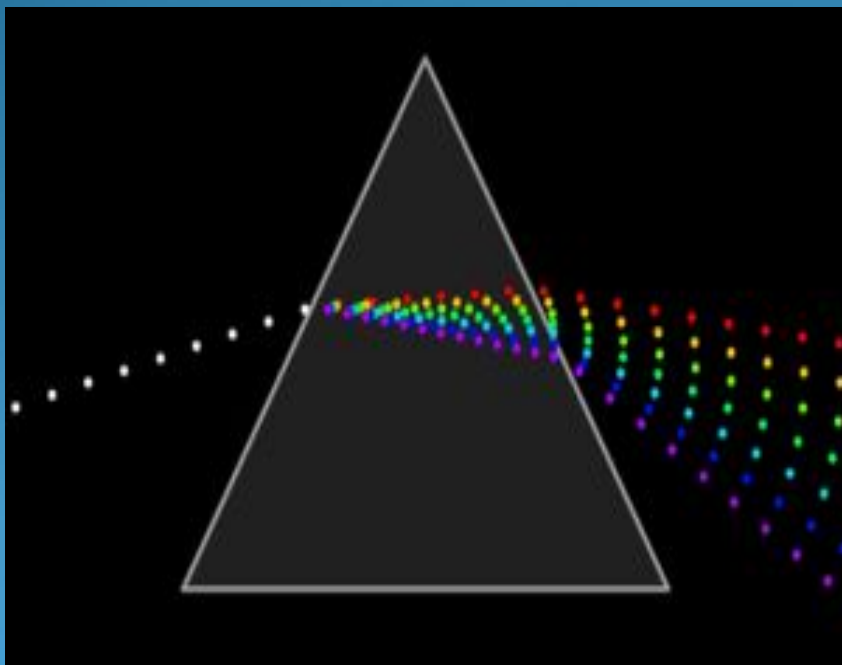


# Оптические явления в природе



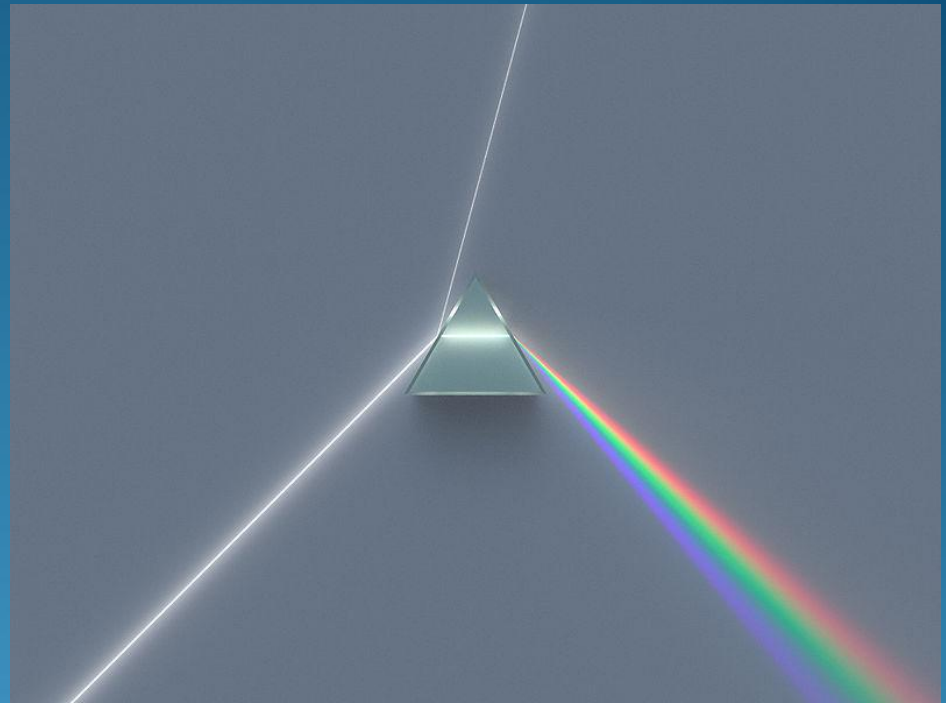
Работу выполнили:  
Учащиеся 11 класса Л  
Руководитель:  
Трофименко Л. Р.  
МБОУ «СШ № 61» г.  
Ульяновска

**Цель работы :** изучить природные явления , связанные с оптикой.

**Задачи :**

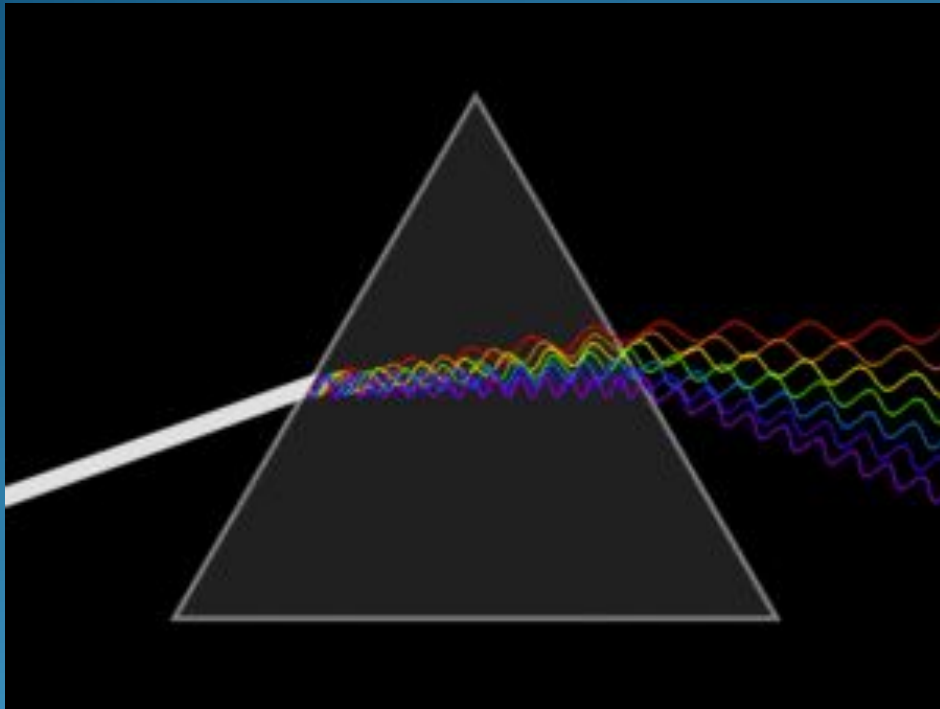
- 1) Дать определение термину «Оптика»
- 2) Описать виды оптики
- 3) Раскрыть сущность оптических явлениях в природе.

**Гипотеза:** «Свет самое реально черное необыкновенное место в физике»-говорили многие учёные, в связи с тем , что оптика входит почти во все разделы физики и с ней связаны некоторые



Известно, что большую часть информации об окружающем мире человек получает с помощью зрения.

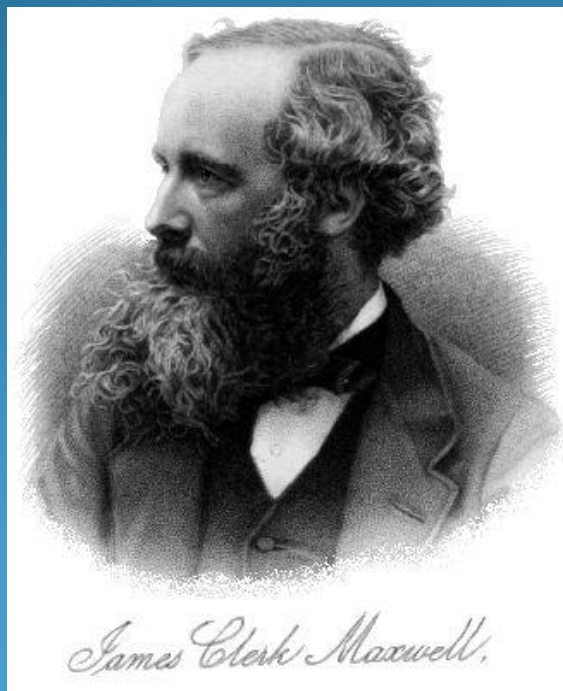
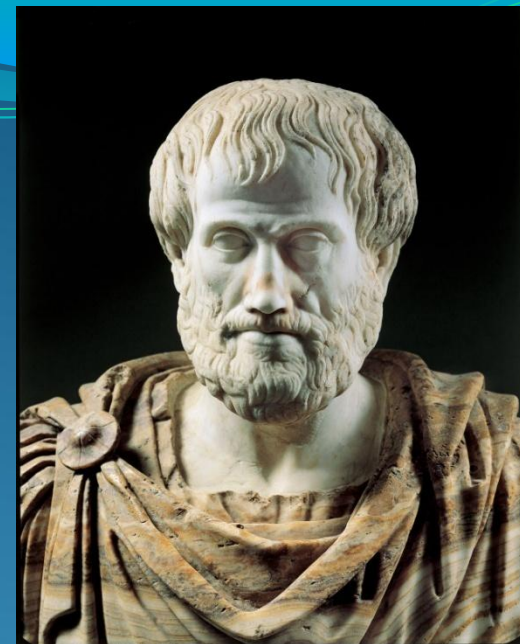
Раздел физики «Оптика» один из самых интересных, красивых и практически



**Оптика** - (от греческого ὀπτική появление или взгляд) – раздел физики, в котором изучается природа оптического излучения (света), его распространение и явления, наблюдаемые при взаимодействии света

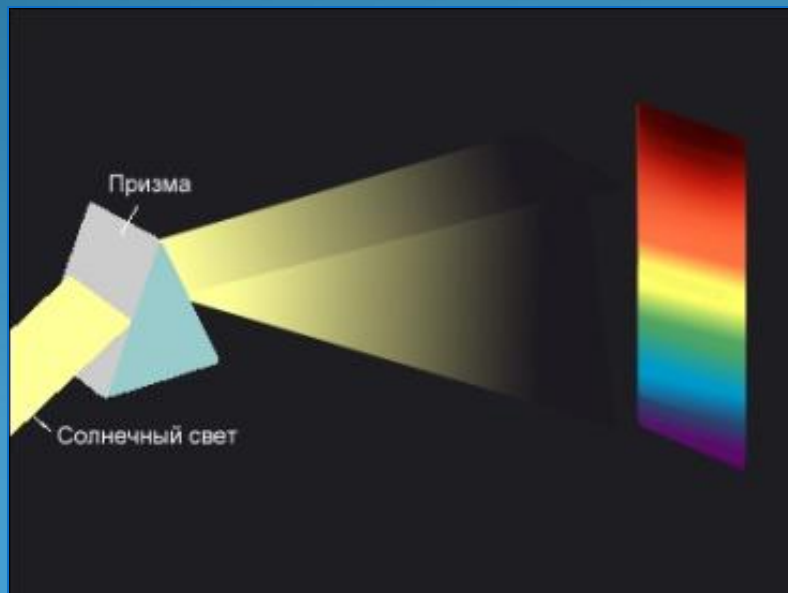
**Оптика** (от греческого ὀπτική появление или взгляд) – раздел физики, в котором изучается природа оптического излучения (света), его распространение и явления, наблюдаемые при

среды, находящейся между объектом и глазом. Он занимался атмосферной оптикой и считал причиной появления радуг отражение света каплями воды. В том же веке в школе Платона были сформулированы два важнейших закона геометрической Оптика - прямолинейность лучей света и равенство углов их падения и отражения. Евклид (3 в. до н. э.) рассматривал возникновение изображений при отражении от зеркал. Главный вклад греков, явившийся первым шагом в развитии Оптика как науки, состоит не в их гипотезах о природе света, а в том, что они нашли законы его прямолинейного распространения и отражения (катоптрика) и умели ими пользоваться.



В 1864 году английский физик Джеймс Максвелл создал электромагнитную теорию света, согласно которой волны света – это электромагнитные волны с соответствующим диапазоном длин, *скорость распространения этих волн в вакууме должна быть равна скорости света.*

Многие поколения ученых, пытаясь найти, что такое необыкновенный свет, ставили только тонко достаточно задуманные и в совершенстве немного исполненные опыты. На основании этих опытов создавались новейшие особенно физические теории, которые касались не лишь оптики, да и всех без сомнения разделов физики. Более двух тысяч лет назад был установлен закон о немного прямолинейном распространении света. Последующий значительный шаг сделал Ньютон: он доказал, что призма разлагает белоснежный необыкновенный свет на «простые» цвета.



Вселенная обладает неповторимым красочным многоцветьем. И это, видимо, не случайность, надо полагать, что в задачу природы, на первом этапе входило именно таким образом привлечь внимание человека. Все цвета условно разделены на 12 спектров. Видимый спектр для обычного человека начинается с красного и заканчивается фиолетовым.

# Виды оптики

## Геометрическая

Её задача - математически исследовать ход световых лучей в среде с известной зависимостью преломления показателя  $n$  от координат либо, напротив, найти оптические свойства и форму прозрачных и отражающих сред, при которых лучи проходят по заданному пути.

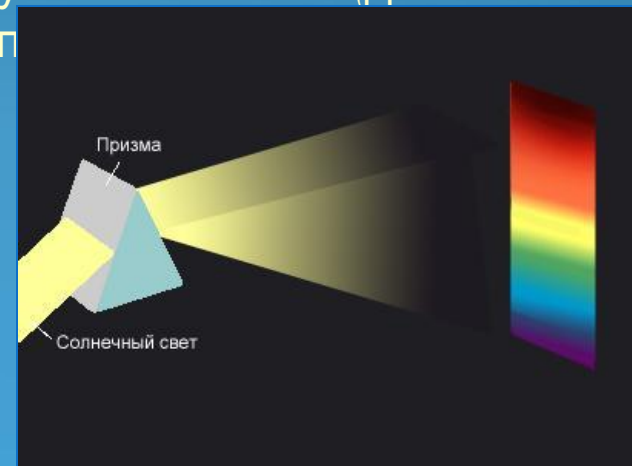


## Физическая

Рассматривает проблемы, связанные с природой света и световых явлений.

## Феноменологическая волновая оптика

Позволяет объяснить все эмпирические законы геометрической Оптика и установить границы её применимости. В отличие от геометрической, волновая Оптика даёт возможность рассматривать процессы распространения света не только при размерах формирующих или рассеивающих световые пучки систем  $\gg l$  (длины волны света) но и при размерах порядка  $\sim l$ .

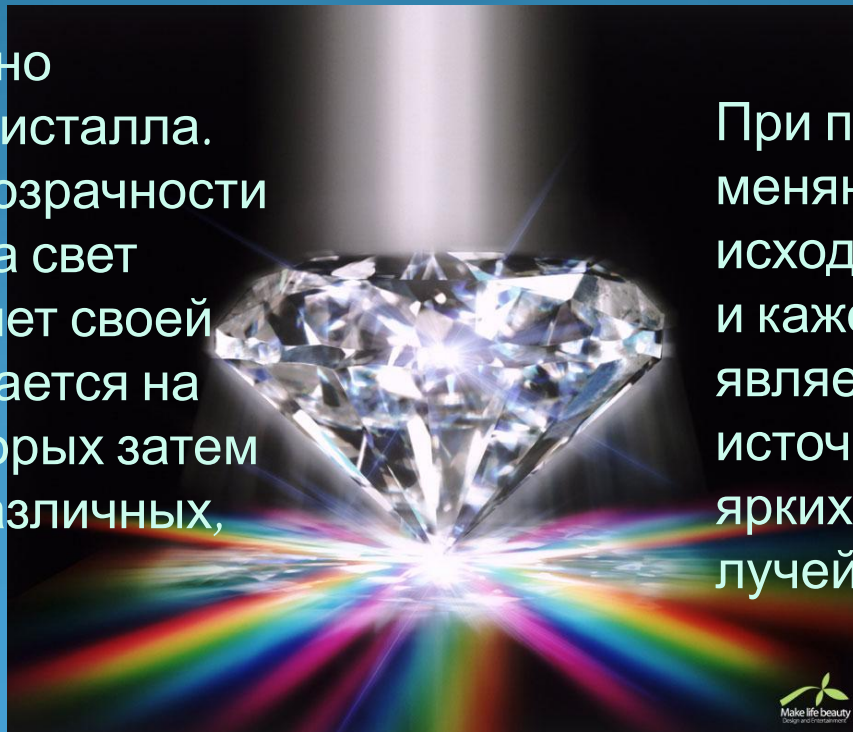


# Оптические явления

## Алмазы и самоцветы

Секрет прелестной игры света в алмазах, заключается в том, что этот камень имеет высокий показатель преломления ( $n=2,4173$ ) и вследствие этого малый угол полного внутреннего отражения и обладает большей дисперсией, вызывающей разложение белого света на простые цвета. Кроме того, игра света в алмазе зависит от правильности его огранки.

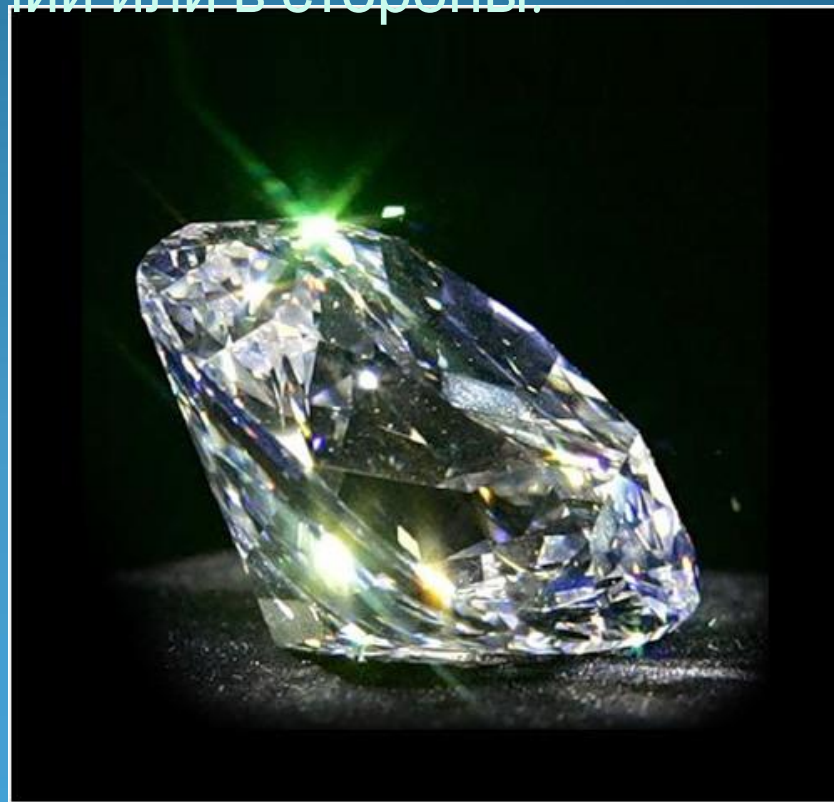
Грани алмаза многократно отражают свет внутри кристалла. Вследствие большой прозрачности алмазов высокого класса свет внутри них почти не теряет своей энергии, а только разлагается на простые цвета, лучи которых затем вырываются наружу в различных, самых неожиданных направлениях.



При повороте камня меняются цвета, исходящие из камня, и кажется, что сам он является источником многих ярких разноцветных лучей.

Встречаются алмазы, окрашенные в красный, голубоватый и сиреневый цвета. Сияние алмаза зависит от его огранки. Если смотреть сквозь хорошо ограненный водяно-прозрачный бриллиант на свет, то камень кажется совершенно непрозрачным, а некоторые его грани выглядят просто черными. Это происходит потому, что свет, претерпевая полное внутреннее отражение, выходит в обратном направлении или в стороны.

Если смотреть на верхнюю огранку со стороны света, она сияет многими цветами, а местами блестит. Яркое сверкание верхних граней бриллианта называют алмазным блеском. Нижняя сторона бриллианта снаружи кажется как бы посеребренной и отливает металлическим блеском.





Радуга – это красивое небесное явление. В прежние времена, когда люди еще мало знали об окружающем мире, радугу считали «небесным знаменем». Так, древние греки думали, что радуга это

улыбка богини Ириды. Радуга наблюдается в

стороне, противоположной Солнцу, на фоне дождевых облаков или дождя. У радуги различают семь основных цветов, плавно переходящих один в другой. Образование цветов и их

последовательность

были объяснены позже, после разгадки сложной природы белого света и



Впервые теория радуги была дана в 1637 году Рене Декартом. Он объяснил радугу, как явление, связанное с отражением и преломлением света в дождевых каплях.

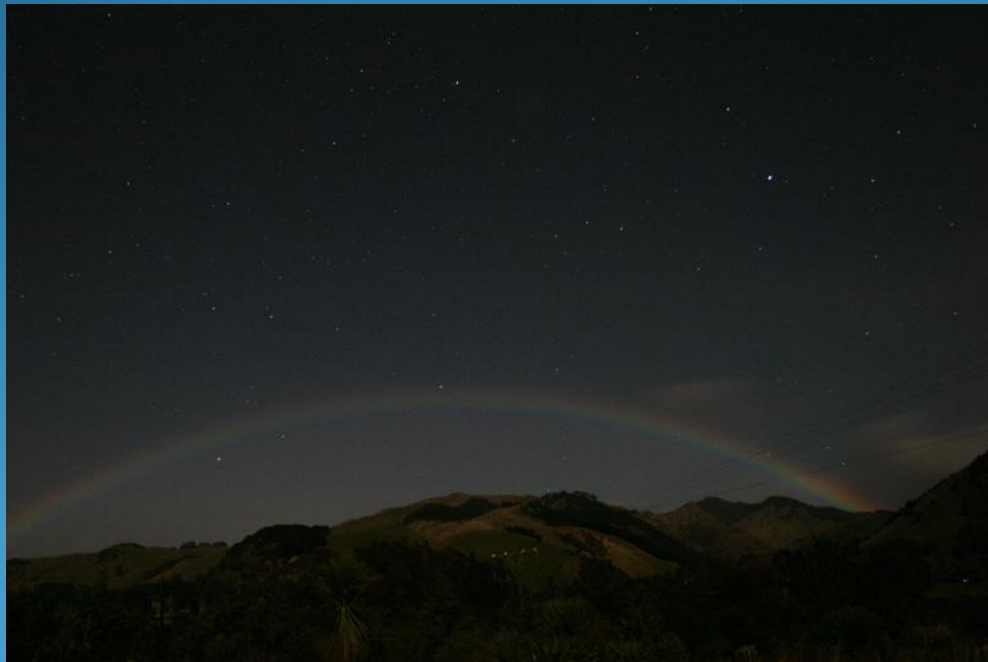
Дифракционная теория радуги разработана Эри и Партнером.

Вид дуги, яркость цветов, ширина полос зависят от размеров капелек воды и их количества. Большие капли создают более



Вот почему яркая узкая радуга видна летом после грозового дождя, во время которого падают крупные капли.

Не следует думать, что радугу можно наблюдать только днем. Она бывает и ночью, правда, всегда слабая. Увидеть такую радугу можно после ночного дождя, когда из-за туч выглянет Луна.



# Полярные сияния

Одним из красивейших оптических явлений природы является полярное сияние.

В большинстве случаев полярные сияния имеют зеленый или сине-зеленый оттенок с изредка появляющимися пятнами или каймой розового или красного цвета.

Полярные сияния наблюдают в двух основных формах – в виде лент и в виде облакоподобных пятен. Когда сияние интенсивно, оно приобретает форму лент. Теряя интенсивность, оно превращается в пятна. Однако крупные складки накладываются на мелкие многие ленты исчезают, не успев разбиться на пятна.

→ Лучистая дуга – лента становится несколько более активной и подвижной, она образует мелкие складки и струйки

→ Однородная дуга – светящаяся полоса имеет наиболее простую, спокойную форму. Она более ярка снизу и постепенно исчезает кверху на фоне свечения неба.

Шквалы.

→ Они захватывают весь полярный район и оказываются очень интенсивными. Происходят они во время увеличения солнечной активности. Эти сияния представляются в виде беловато-зеленой шапки.



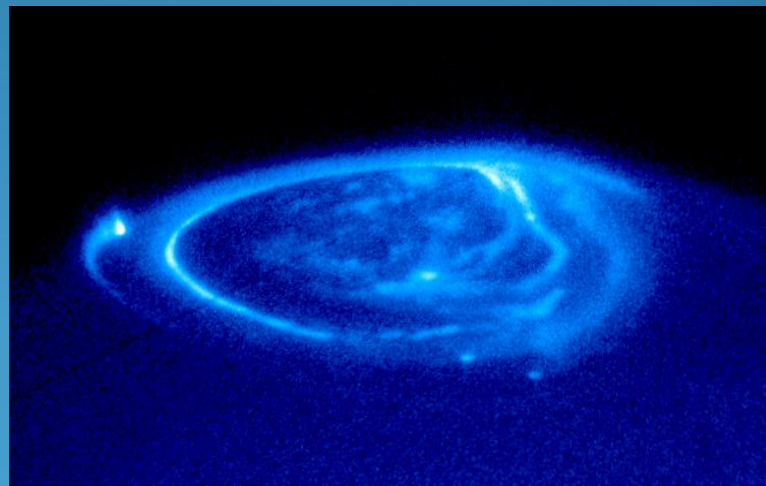
# ПОЛЯРНЫЕ СИЯНИЯ ПЛАНЕТ



Полярное сияние Земли

Магнитные поля планет-гигантов Солнечной системы значительно сильнее магнитного поля Земли, что обуславливает больший масштаб полярных сияний этих планет по сравнению с полярными сияниями Земли.

В спектре полярных сияний Земли наиболее интенсивно излучение основных компонентов атмосферы - азота и кислорода, при этом наблюдаются их линии излучения как в атомарном, так и молекулярном (нейтральные молекулы и молекулярные ионы) состоянии. Самыми интенсивными являются линии излучения атомарного кислорода и ионизированных молекул азота.



Полярное сияние Юпитера

**Мираж** (фр. *mirage* - видимость) — оптическое явление в атмосфере: отражение света границей между резко различными по плотности слоями воздуха. Для наблюдателя такое отражение заключается в том, что вместе с отдалённым объектом (или участком неба) видно его мнимое изображение, смещённое относительно предмета.

*Древние египтяне верили, что мираж - это призрак страны, которой больше нет на свете.*

### **Нижний мираж**

Наблюдается при очень большом вертикальном градиенте температуры (падении её с высотой) над перегретой ровной поверхностью, часто пустыней или асфальтированной дорогой. Мнимое изображение неба создаёт при этом иллюзию воды на поверхности. Так, уходящая вдаль дорога в жаркий летний день кажется мокрой.

### **Верхний мираж**

Наблюдается над холодной земной



мираж (зеркальная гладь воды)

**в Аравийской пустыне**

### **Фата-моргана**

Сложные явления миража с резким искажением вида предметов носят название Фата-моргана.

### **Объёмный мираж**

В горах очень редко, при стечении определённых условий, можно увидеть «искажённого себя» на довольно близком расстоянии. Объясняется это явление наличием в воздухе «стоячих» паров воды.

# ГАЛО

**Гало́** (от др.-греческого ἄλως — круг, диск; также **áура**, **нимб**, **ореóл**) — оптический феномен, светящееся кольцо вокруг объекта — источника света.

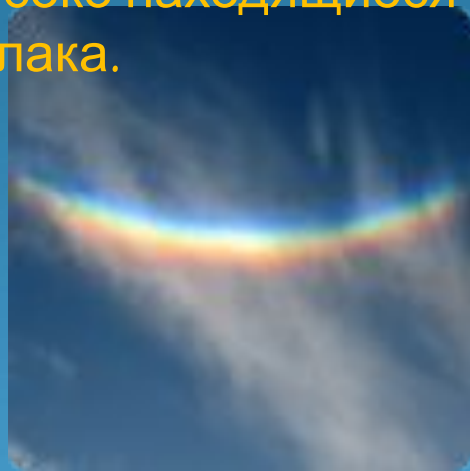
Гало обычно появляется вокруг Солнца или Луны, иногда вокруг других мощных источников света, таких как уличные огни. Существует множество типов гало, но вызваны они преимущественно ледяными кристаллами в перистых облаках на высоте 5—10 км в верхних слоях тропосферы. Вид наблюдаемого гало зависит от формы и расположения кристаллов. Отражённый и преломлённый ледяными кристаллами свет нередко разлагается в спектр, что делает гало похожим на раду, однако гало в условиях низкой освещённости имеет малую цветность, что связано с особенностями



# ЭТО ИНТЕРЕСНО...

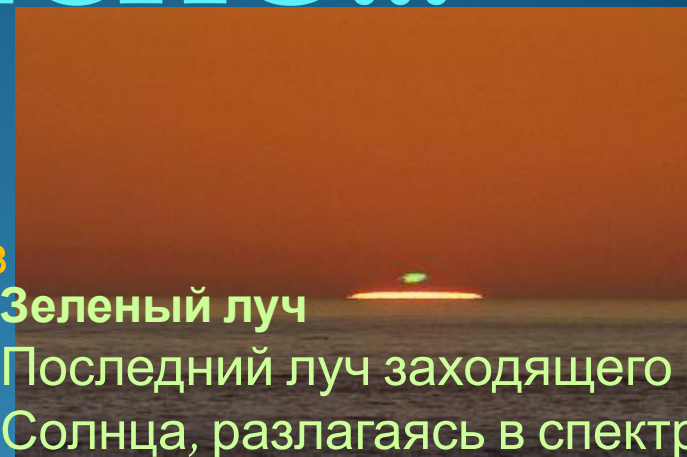


**Огненная радуга**  
Возникает при прохождении солнечных лучей через высоко находящиеся облака.



Существует оптическое явление, которое можно назвать **перевёрнутой радугой**, хотя случается оно очень редко. Такая радуга появляется только

при выполнении нескольких условий. В небе на высоте 7—8 км должна быть тонкая завеса перистых облаков, состоящих из кристалликов льда, а солнечный свет должен упасть на них под определённым углом, чтобы разложиться на спектр и отразиться в атмосферу. Цвета в радуге «вверх ногами» располагаются тоже наоборот: фиолетовый вверху, а красный — внизу.



**Зеленый луч**  
Последний луч заходящего Солнца, разлагаясь в спектр, образует «веер» цветных лучей. Последним цветом должен быть фиолетовый, но некоторые лучи очень сильно рассеиваются и не доходят до земной поверхности, поэтому в последний момент захода последний луч заходящего Солнца оказывается изумрудного цвета.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

