

ОПТИКА. ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ



Цель проекта:

узнать, что это за наука – Оптика, исследовать оптические явления в природе: познакомиться с сущностью наблюдаемых природных явлений, объяснить их на основе физических законов и теорий, «раскрыть тайны» оптических природных явлений.

Передо мной встала задача - найти ответы на следующие вопросы:

- **Что такое Оптика?**
- **Какие явления связаны с отражением света?**
- **Откуда берется солнечный «зайчик»?**
- **Почему очень ярко сверкают алмазы?**
- **Как объяснить цвет неба и зорь?**
- **Какие явления связаны с преломлением света?**
- **Откуда берется Радуга?**
- **Что такое Гало? Глория?**
- **Что такое Миражи?**
- **Почему возникают Полярные сияния?**
- **Основные методы, которые я использовал – изучение литературы, наблюдение, анкетирование, эксперимент.**

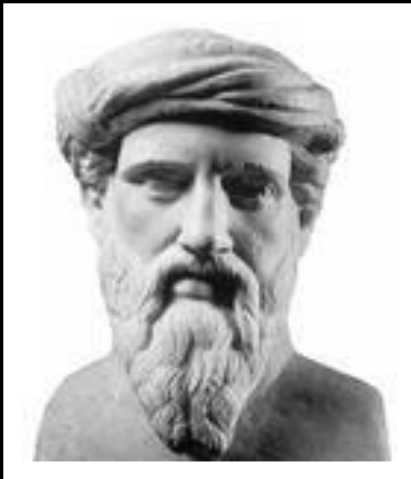
Что такое оптика?

Оптика (греч. *optikē* - наука о зрительных восприятиях, от *optós* - видимый, зримый) - раздел физики, в котором изучается природа оптического излучения (света).



Исторический очерк

Оптика - одна из древнейших наук, тесно связанная с потребностями практики на всех этапах своего развития.



Пифагор



Платон



Эвклид

Роль оптики в развитии физики.

Оптика открыла человеческому разуму дорогу в микромир, она же позволила ему проникнуть в тайны звездных миров. Оптика охватывает все стороны нашей практической деятельности.

Явления, связанные с отражением

*Предмет и
его
отражение*



То, что отраженный в стоячей воде пейзаж не отличается от реального, а только перевернут “вверх ногами”, далеко не так.

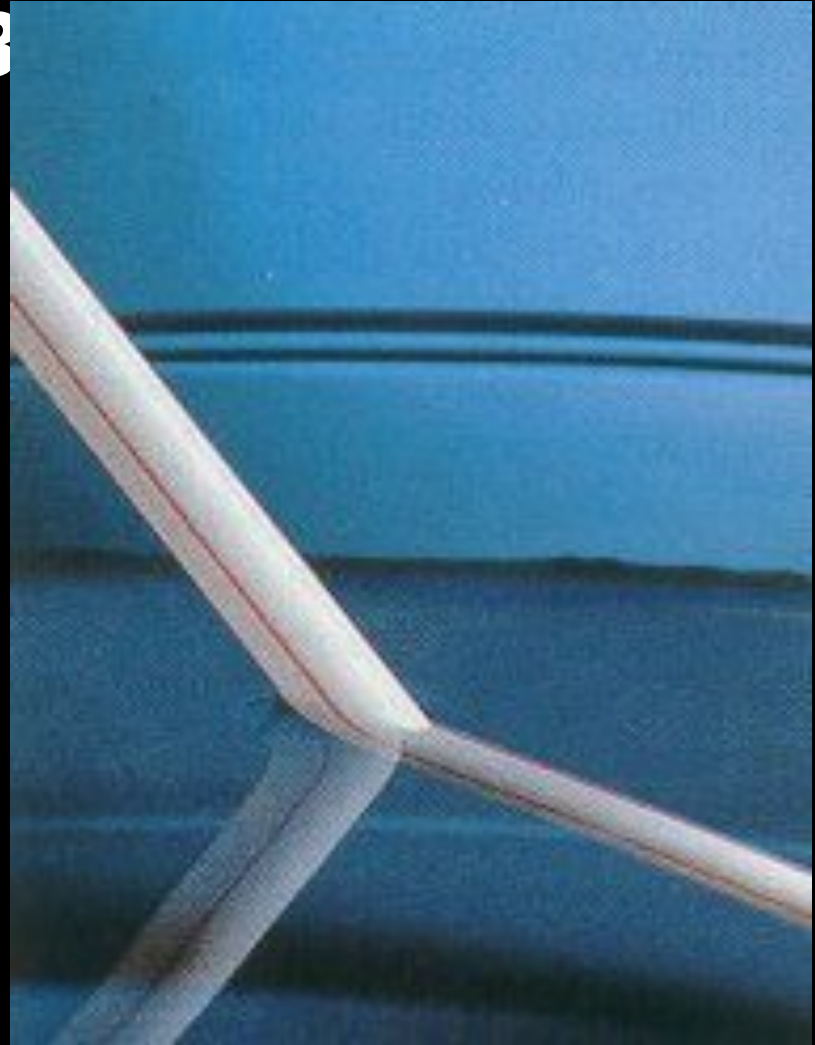
Солнечный «зайчик»

Известно, что в солнечный день при помощи зеркала можно получить световой «зайчик» на стене, на полу или потолке.



Отражение и преломление св

При падении света на границу двух сред световой луч частично преломляется и частично отражается от нее.



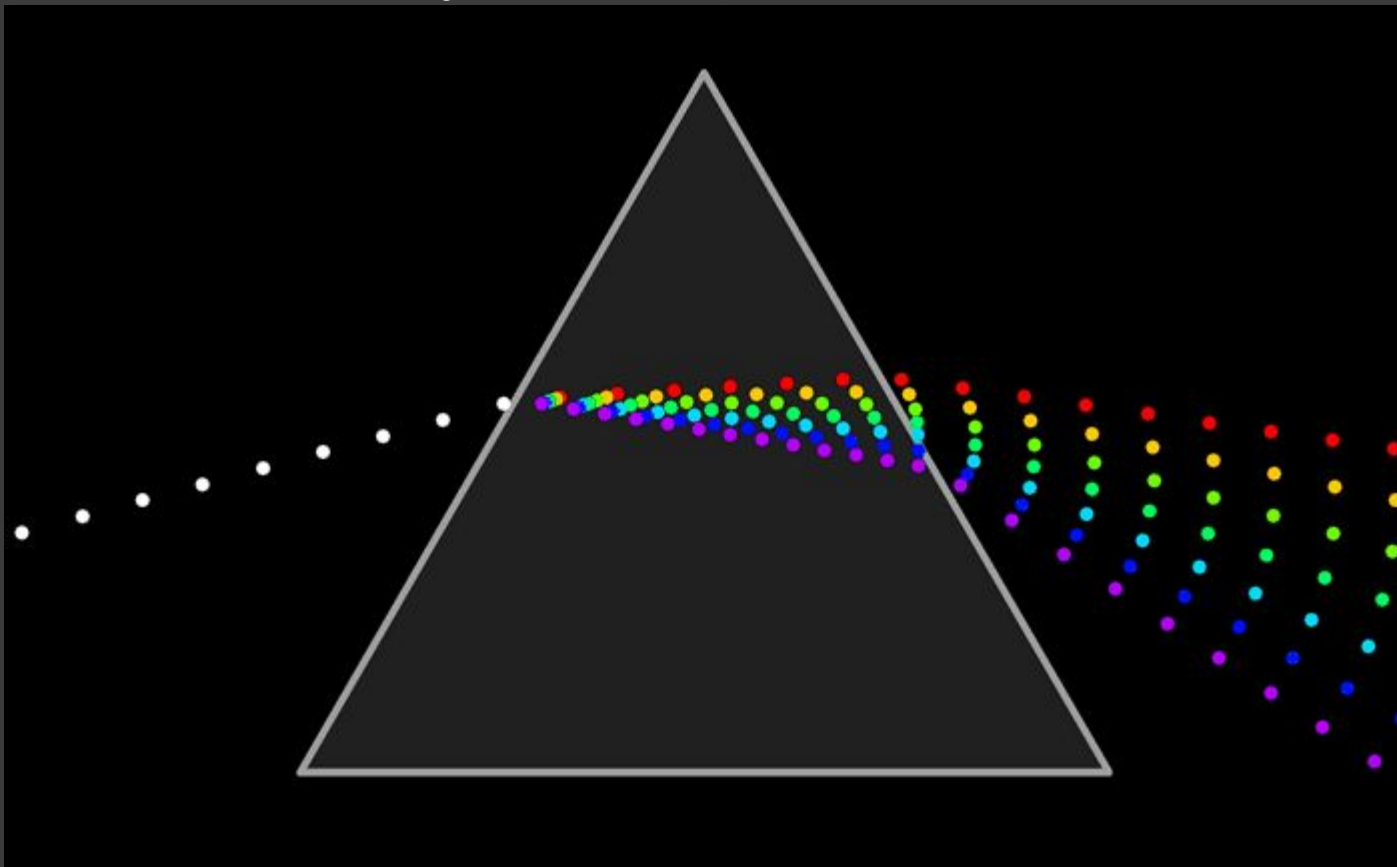
Сверкание алмазов и самоцветов

Секрет прелестной игры света в алмазах, заключается в том, что этот камень имеет высокий показатель преломления



Дисперсия света

Разложение белого света на различные цвета происходит по той причине, что каждому цвету соответствует своя степень преломляемости. Эти выводы, сделанные Ньютоном, согласуются с современными научными представлениями.



Появление «призрака» на сцене театра



На передней части сцены ставится огромное плоское зеркало. Актёр, облачённый в костюм привидения, находится в углублении под сценой. При сильном освещении актёра отражённый свет будет падать на зеркало и почти целиком отражаться в зрительный зал. Зрители в слабо освещённом зале зеркала не замечают, а видят только отражение актёра в зеркале, принимая его за призрак.

Явления связанные с преломлением света.

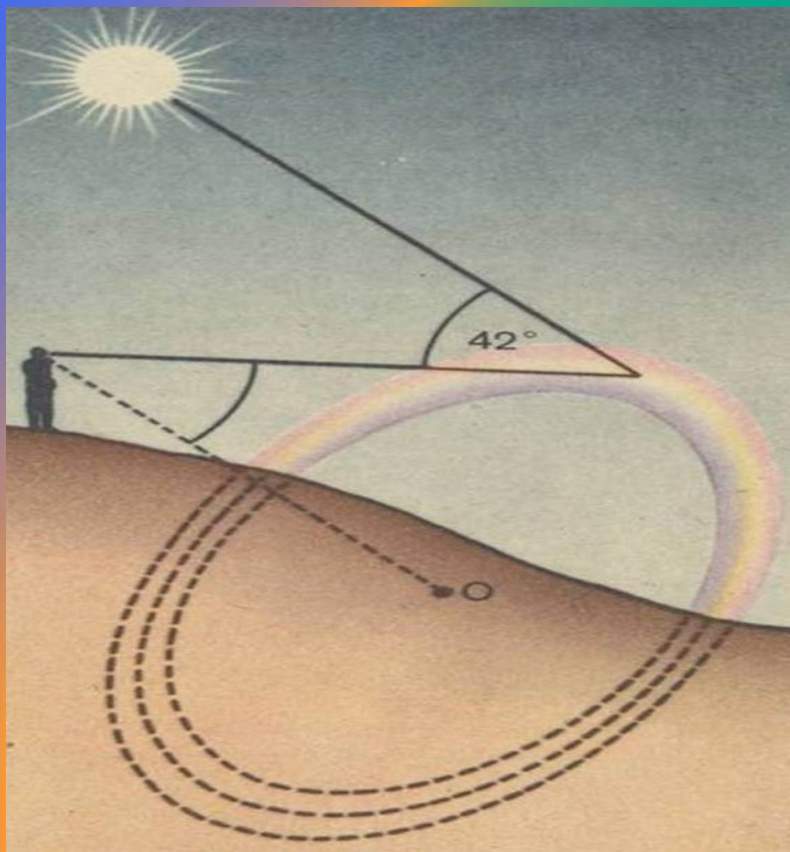
Радуга

Радуга — это оптическое явление, связанное с преломлением световых лучей на многочисленных капельках дождя. Однако далеко не все знают, как именно преломление света на капельках дождя приводит к возникновению на небосводе гигантской многоцветной дуги.



Возникновение радуги:

- Именно в водяной капле происходят оптические явления, из-за которых возникает радуга: преломление света на границе воздух–вода по закону «отношение синуса угла падения к синусу угла отражения равно отношению показателей преломления»; отражение света на границе вода–воздух по закону «угол отражения равен углу падения луча»; дисперсия света, т.е. разложение белого света в спектр.
- **Условия возникновения радуги:** наличие капель воды диаметром 0,08–0,20 мм; особое положение наблюдателя – спиной к солнцу, вне дождевой зоны, при высоте солнца над горизонтом не более 42° . Верхняя часть радуги всегда красного цвета, нижняя – фиолетового.



Верхняя полоса у радуги – всегда красная и находится не выше 42° над горизонтом. Нижняя полоса – фиолетовая, а между ними находятся все остальные цвета. Чем выше Солнце над горизонтом, тем меньшую часть радуги мы видим. Космонавты с борта орбитальной станции видят всё радужное кольцо целиком. Когда Солнце находится выше 43° , тогда радуга не видна. Радугу можно наблюдать в брызгах фонтана, водопада, при работе поливочной машины, на росе, покрывающей траву.

Из истории

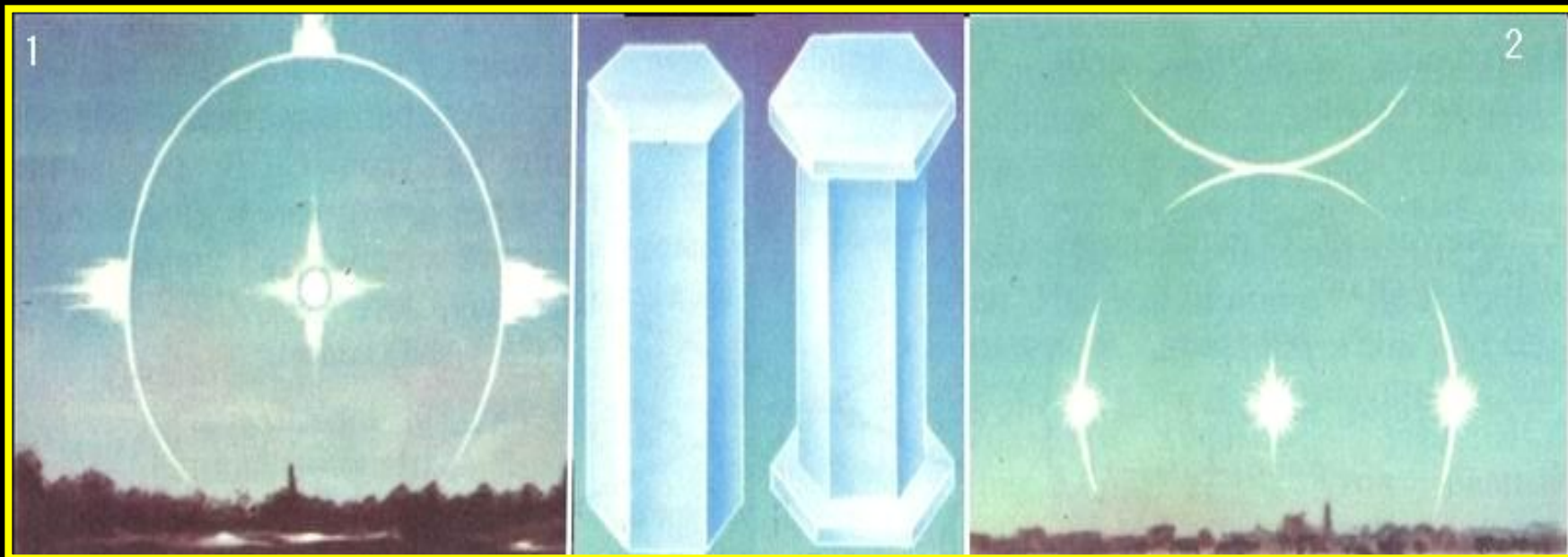
Радуга. Это красивое явление стали изучать уже в глубокой древности. Первым понял причину радуги немецкий монах Теодорик, в 1304 г. воссоздавший ее на сферической колбе с водой. Однако открытие Теодорика было забыто. В XVII веке знаменитый французский философ и математик Р.Декарт объяснил основные закономерности образования радуги.



Цвета радуги

Цвета радуги располагаются в строго определенном порядке: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Для легкости запоминания последовательного расположения цветов надо выучить такую фразу: «Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан», где первая буква каждого слова соответствует цвету спектра.

Гало – светящийся круг вокруг Солнца или Луны



Гало возникает в результате преломления света в шестигранных ледяных кристалликах, застилающих пеленою светило. Такие же круги света возникают в морозную ночь около уличных фонарей.

Наибольшей яркостью обладают лучи, отклонённые кристалликами льда на 22° от начального направления. Такие лучи попадают в глаз наблюдателя, и он видит светило смещённым на 22° . При непрерывном движении большого числа кристалликов глаз видит круг из этих лучей.



Движением шестигранных кристалликов льда под действием силы тяжести по вертикали объясняется появление светящихся столбов на небе и около фонарей. Лучи солнца, отразившись от боковых граней таких кристалликов, попадают в глаза наблюдателя. Но наши глаза не видят искривления лучей, а продолжают прямые линии, и тогда выше получается дополнительное изображение солнца. Изображения от отдельных кристалликов, сливаясь, образуют столбы света.

Миражи

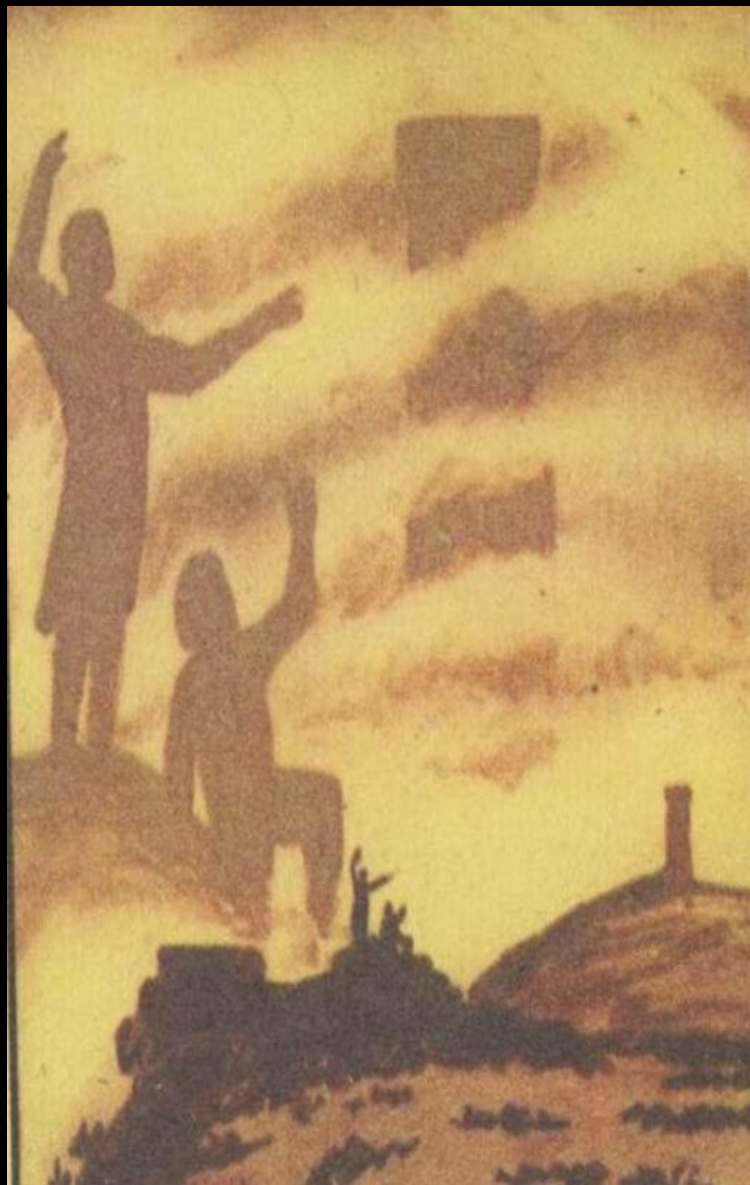
Миражи - это отражения каких-то вещей или явлений на поверхности раскаленного песка, асфальта, моря и т.д.



Мираж воды на дороге в жаркий день

В действительности вода это изображение неба на дороге, так как лучи света преломляются (изгибаются) от их нормальной прямолинейной траектории. Это происходит из-за изменения показателя преломления между тёплым и менее плотным воздухом у поверхности дороги и более плотным и холодным воздухом над ней.





Миражи (Глория)

Громадные призрачные фигуры людей, окружённые многоцветными кольцами, иногда наблюдают альпинисты в горах.

Они производят мистическое впечатление. Суеверным людям эти тени кажутся выходцами из потустороннего мира.

Между тем, это тени самих альпинистов. Они возникают, когда солнце находится позади людей, а впереди — густые облака.

Тогда на облаках, как на экране, появляются огромные фигуры.

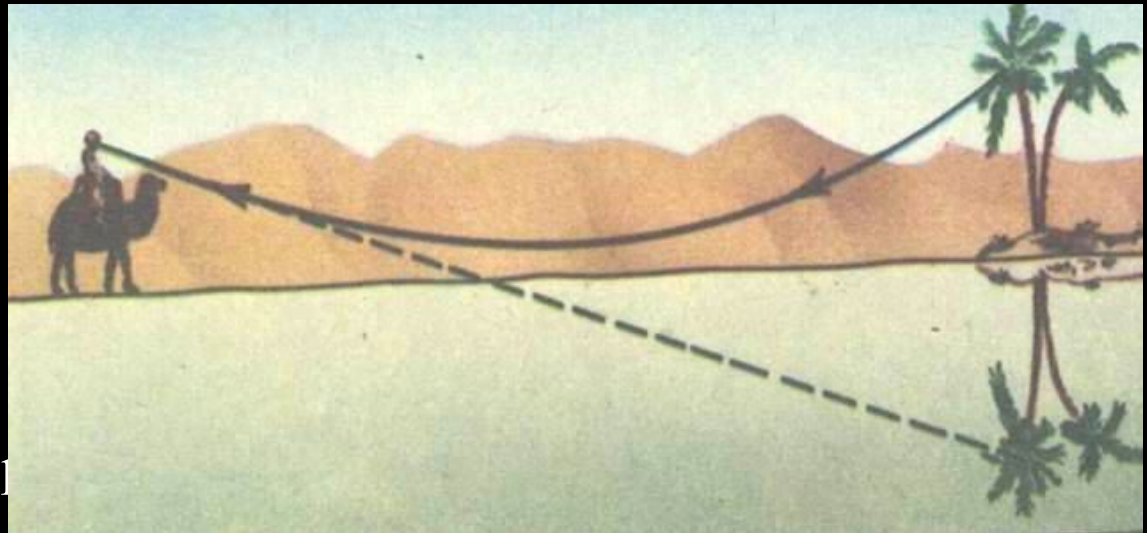


Мираж сверхдальнего видения

Жители небольшого бельгийского городка Вервье со страхом и удивлением наблюдали однажды утром изображение на небе военного сражения. Позже они узнали, что это было утро сражения при Ватерлоо (июнь, 1815 г.).

По прямой между Вервье и Ватерлоо более 100 км. Облако пыли и дыма с поля боя послужило экраном, видимым далеко.

Мираж в пустыне

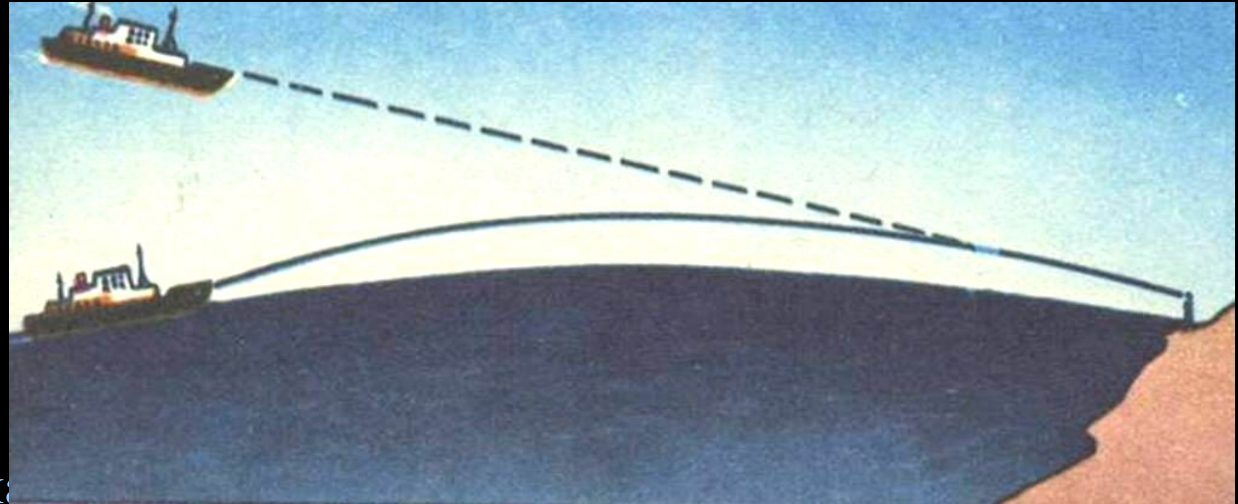


Нижний мираж (перевёрнутый) возникает в очень жаркий день. Слои воздуха около поверхности земли нагреваются больше, чем слои выше, и

имеют меньшую плотность. Лучи, идущие из более плотных верхних слоёв, изгибаются вверх и попадают в глаз наблюдателя.

Глаз человека продолжает луч по прямой (пунктир) и видит перевёрнутое изображение, а также и сам предмет. Голубое небо отражается тоже, создавая иллюзию водной поверхности.

Морской мираж



Верхний мираж чаще всего наблюдается в полярных странах, когда нижние слои воздуха около воды охлаждаются сильнее, чем верхние.

Поэтому лучи от объекта на море изгибаются в другую сторону (вниз).

Наблюдатель видит по прямой (пунктир) изображение. В полярных странах верхние миражи могут наблюдаться даже в летнее время: незаходящее солнце нагревает верхние слои воздуха, а поверхность воды имеет температуру не выше 10°C . Как видите, причина верхних и нижних миражей одна.

Северное сияние



Северное сияние – быстро меняющееся свечение отдельных участков ночного неба, наблюдаемое преимущественно в высоких широтах. Полярное сияние – это люминесцентное свечение, возникающее в результате взаимодействия летящих от Солнца заряженных частиц (электронов и протонов) с атомами и молекулами земной атмосферы, что вызывает свечение разреженных слоев воздуха на высотах 90-1000 км.

Изучение такого необыкновенно красивого явления природы как северное сияние будет продолжаться еще. Будут еще сделаны новые открытия закономерностей проявления и влияния полярного сияния на процессы, происходящие на Земле.

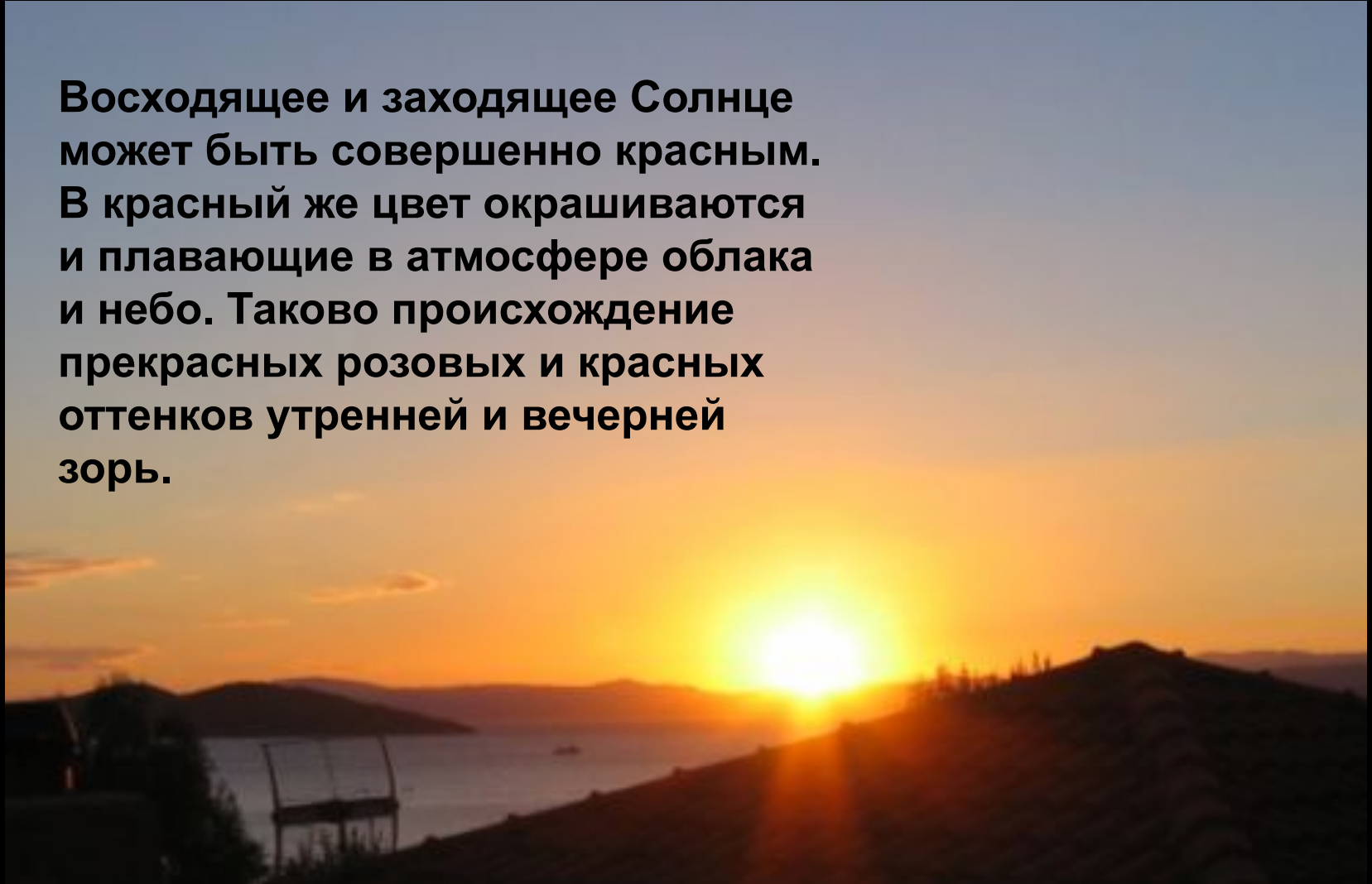


Рассеяние света в атмосфере



Закат Солнца

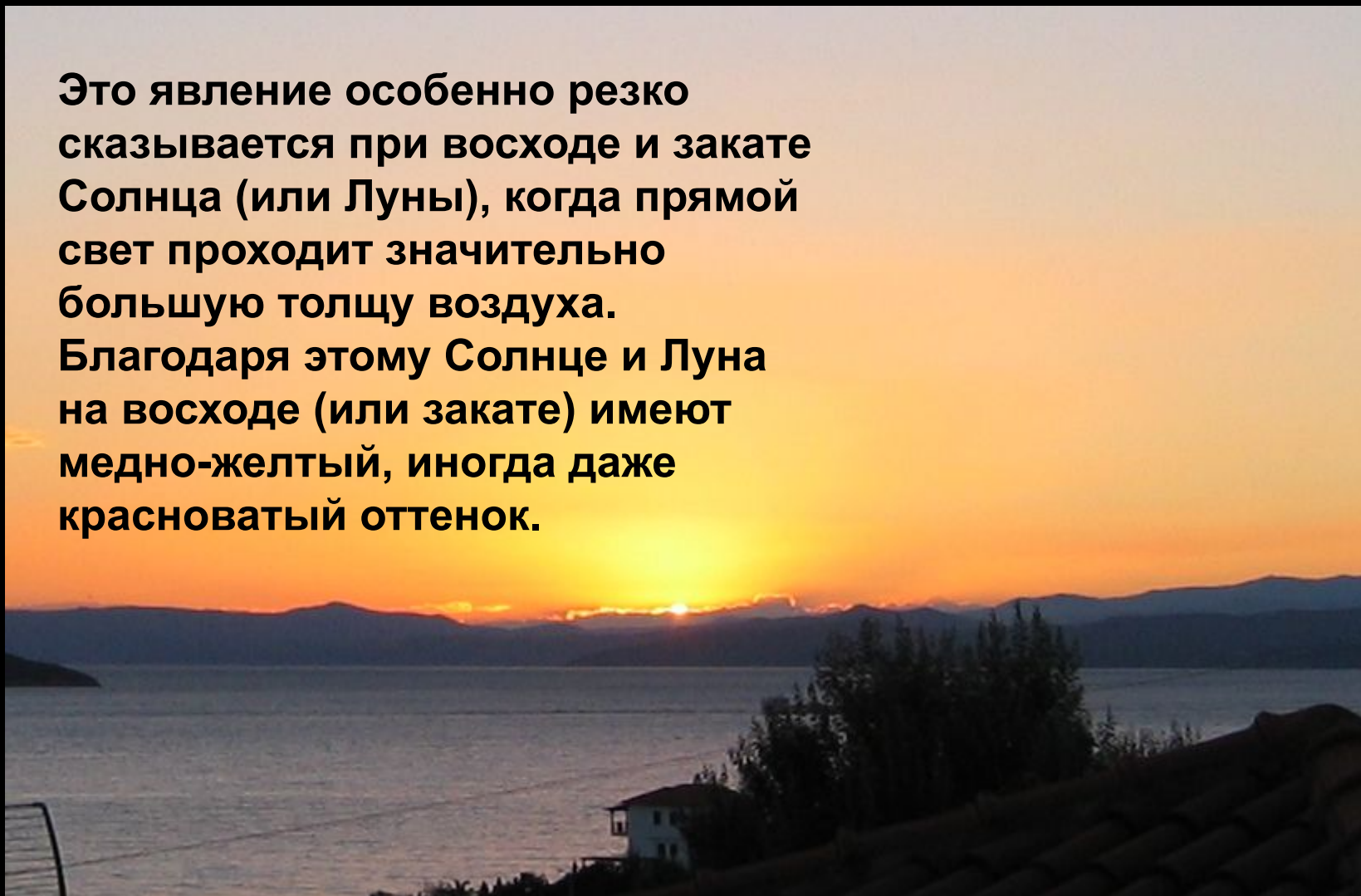
Восходящее и заходящее Солнце может быть совершенно красным. В красный же цвет окрашиваются и плавающие в атмосфере облака и небо. Таково происхождение прекрасных розовых и красных оттенков утренней и вечерней зорь.



Изменение цвета неба

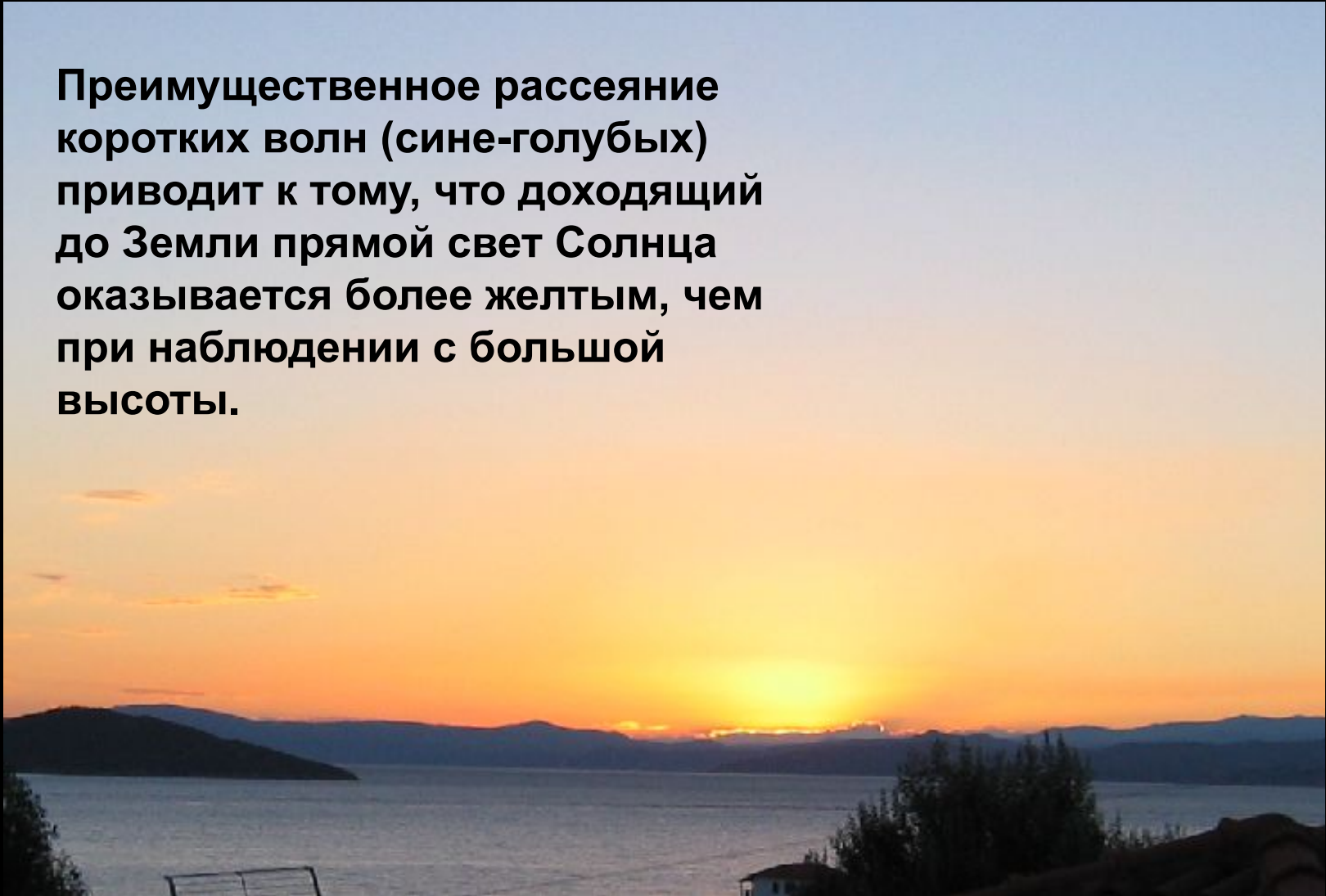
Это явление особенно резко сказывается при восходе и закате Солнца (или Луны), когда прямой свет проходит значительно большую толщу воздуха.

Благодаря этому Солнце и Луна на восходе (или закате) имеют медно-желтый, иногда даже красноватый оттенок.



Изменение цвета неба

Преимущественное рассеяние коротких волн (сине-голубых) приводит к тому, что доходящий до Земли прямой свет Солнца оказывается более желтым, чем при наблюдении с большой высоты.



Анкетирование

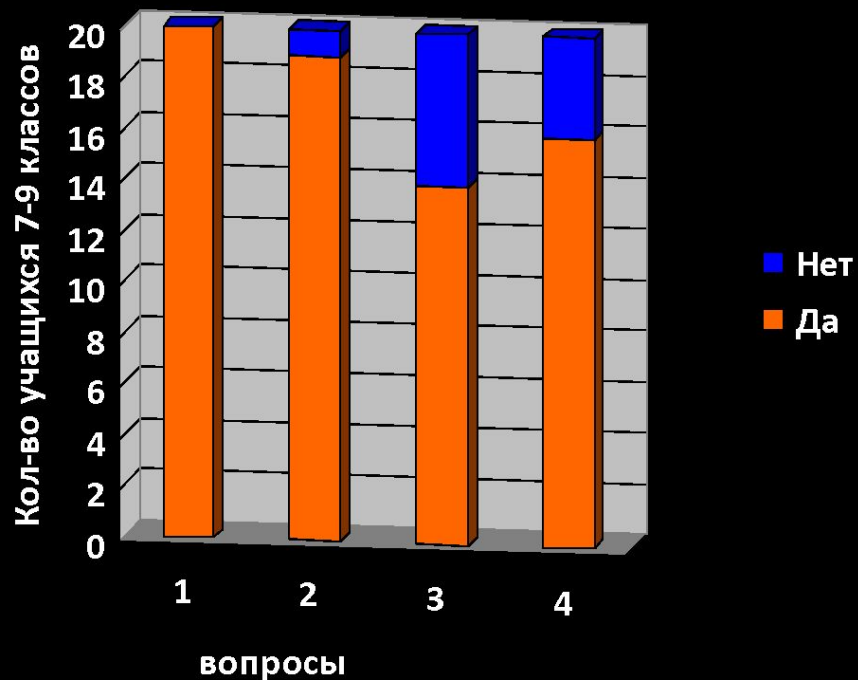
Опросник №1 Солнечный «зайчик»

1.Что такое Солнечный «зайчик»?

2.Видел ли ты солнечный «зайчик»?

3.Как возникает солнечный «зайчик»?

4.С помощью какого предмета можно получить
солнечный «зайчик»?



Опросник №2 Радуга

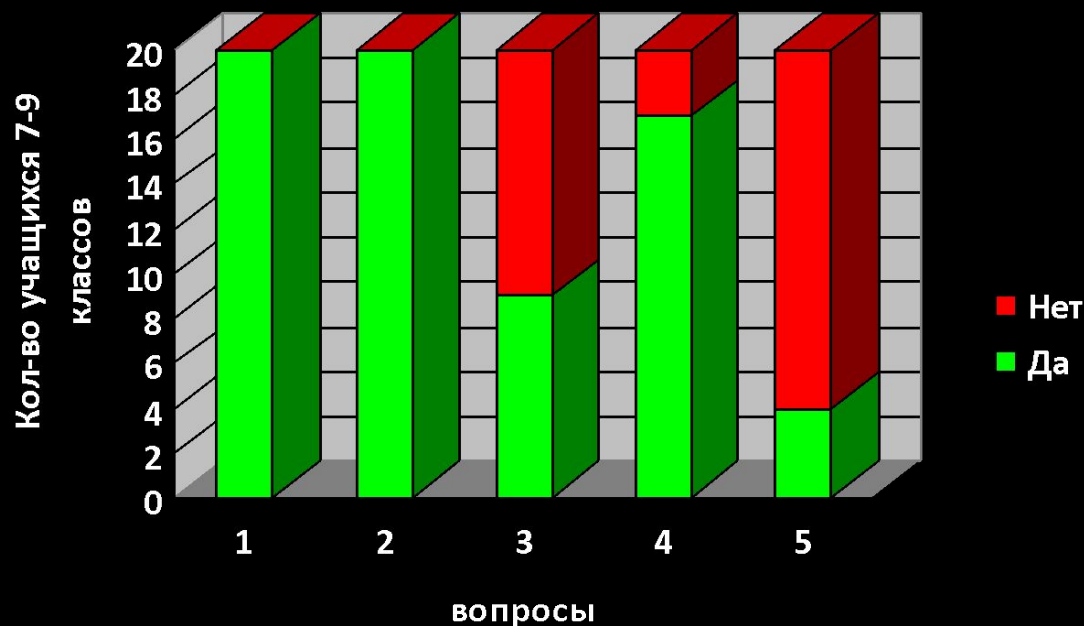
1.Что такое Радуга?

2.Видел ли ты Радугу?

3.Бывает ли Радуга без дождя?

4.Назови все цвета Радуги?

5.Можно ли получить Радугу дома?



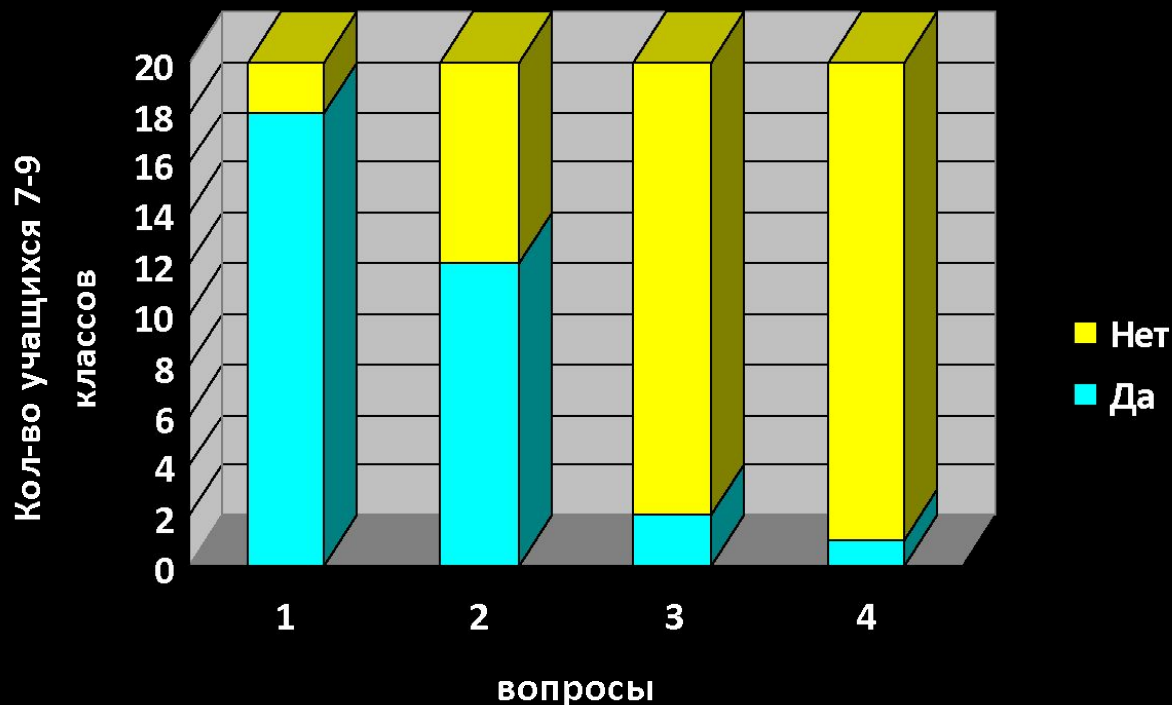
Опросник №3 Мираж

1.Что такое Мираж?

2.Видел ли ты Мираж?

3.Почему возникает Мираж?

4.Можно ли увидеть Мираж в нашем городе?



Опросник №4 Цвет неба и зорь. Гало. Глория

1.Какого цвета небо?

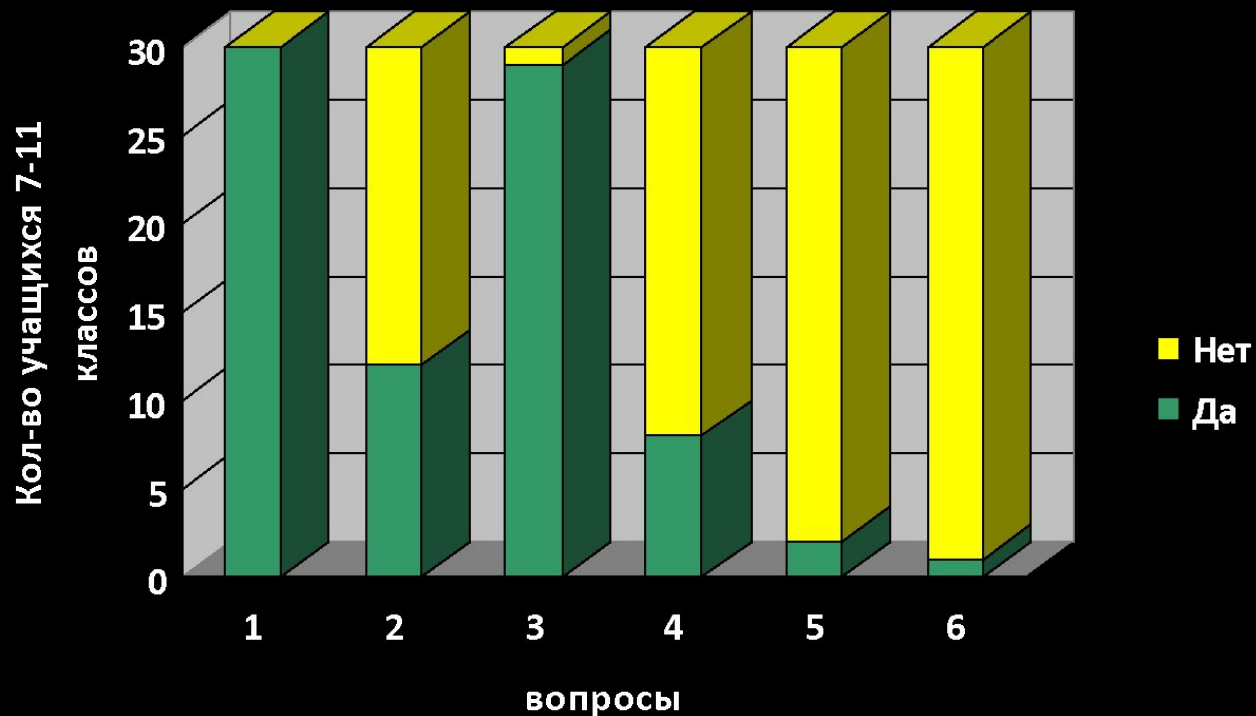
2.Почему небо голубого цвета?

3.Какого цвета небо на Заре?

4.Почему небо красное на Заре?

5.Что такое Гало?

6.Что такое Глория?



Эксперимент

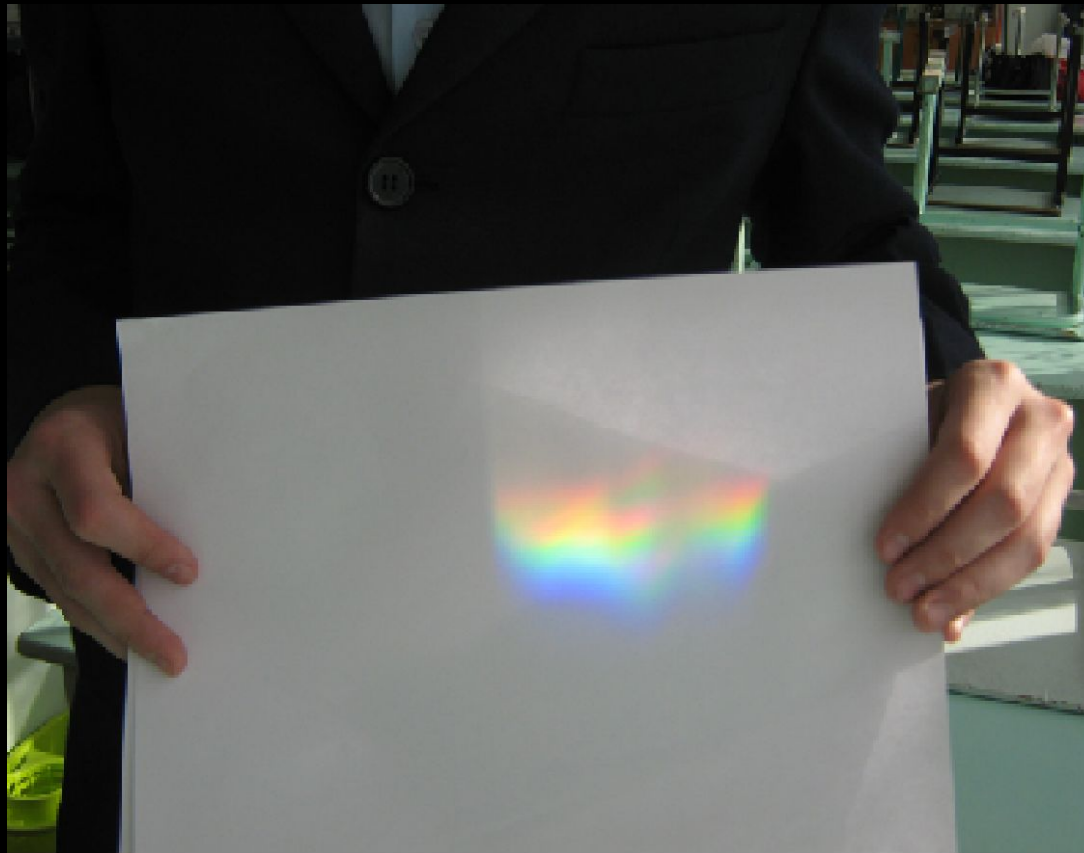
Ы Солнечный «зайчик»

Я взял зеркало и поймал солнечный луч. Солнечный луч отразился от зеркала, и на потолке появилось солнечное пятно. Это пятно называется Солнечным «зайчиком». Солнечный «зайчик» это след отраженного пучка света на потолке.



Радуга Первый эксперимент

В солнечный день я взял вазу с водой, лист белой бумаги и зеркало. Поставил вазу с водой на солнечное место. Опустил зеркало в воду и прислонил его к краю вазы. Зеркало было на подставке и угол между ним и поверхностью воды $\sim 25^\circ$. Вода в вазе выполняет роль дождевой капли. При входе в воду видимый свет преломляется. Перемещая лист бумаги перед вазой, я увидел на ней отражённую «радугу».



Радуга Второй эксперимент

Я приготовил мыльный раствор и надул мыльный пузырь. На пузыре появилась радуга. Свет, проходя через мыльный пузырь, преломляется и распадается на цвета, в результате появляется радуга. Мыльный пузырь – это призма.



«Серебряное» яйцо

Я взял яйцо и закоптил его, подержав над пламенем свечи. Затем я погрузил его в вазу с водой и увидел, что оно оказалось в серебряной оболочке.

Копоть состоит из мельчайших частичек, настолько мелких, что они трудно смачиваются водой; вода не касается яйца, окутывая его тончайшей пленкой. Эта пленка и блестит, как металл, и отражает свет.



Выводы:

Я выполнил исследовательский проект по физике на тему «Оптика и оптические явления в природе», так как эта тема показалась мне интересной и увлекательной, ведь Оптика окружает нас везде.

Сделав, этот проект я многое узнал - что такое Оптика, какие оптические явления бывают в природе и выяснил: почему появляется солнечный «зайчик», что такое радуга, гало, миражи, полярные сияния, чем объясняется цвет неба и зорь. Этот проект открыл во мне новые интересы к физике как увлекательной науке, которая привлекает необычными явлениями и интересными опытами.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!