

МОУ Караяшниковская СОШ
Ольховатский район
Воронежская область

Загадки природных явлений

Подготовила ученица 8 класса
Ясеновская Вера

Руководитель: учитель физики Спивакова
Е.А.

2010 год

Закат

Самым простым и доступным для наблюдения атмосферным явлением является закат нашего небесного светила— Солнца.

Необычайно красочный, он никогда не повторяется. А картина неба и изменение её в процессе заката столь ярка, что вызывает восхищение у каждого человека.

Почему закат красный?

Красный цвет заходящего Солнца обусловлен тем, что солнечный свет в такие моменты из-за низкого положения Солнца над горизонтом преодолевает значительно большую толщу воздуха, чем днём. В результате этого синие-фиолетовые лучи успевают рассеяться и в проходящем от Солнца световом пучке остаются лучи, преобладающими в которых оказываются красные. Именно они и передают закату красноватый оттенок.

"Лучи Будды"

По мере того как Солнце опускается глубже под горизонт, возникает быстро расплывающееся розовое пятно — так называемый "пурпурный свет", достигающий наибольшего развития при глубине Солнца под горизонтом около $4-5^\circ$. У самого горизонта небо густо краснеет, а по ярко окрашенному небу от горизонта к горизонту тянутся светлые лучи в виде отчетливых радиальных полос ("Лучи Будды").



Закат ...то ярко-красный, то розовый...

Крайняя индивидуальность течения заката и многообразие сопровождающих его оптических явлений зависит от оптических характеристик атмосферы :
коэффициентов ослабления и рассеяния, которые по-разному проявляются в зависимости от зенитного расстояния Солнца;
направления наблюдения и высоты наблюдателя.

Почему небо голубое?

Цвет дневного неба обусловлен рассеянием солнечного света в земной атмосфере. Ещё в 1871г. английский учёный Дж.Рэлей установил закон, согласно которому интенсивность рассеянного света пропорциональна четвёртой степени частоты световой волны. Из лучей, входящих в состав белого света, наибольшую частоту имеют фиолетовые, синие и голубые лучи, а наименьшую – красные. Поэтому когда свет от Солнца достигает земной атмосферы и начинает рассеиваться микроскопическими сгущениями и разрежениями воздуха, постоянно возникающими в атмосфере, то наибольшую интенсивность в рассеянном свете будут иметь лучи из сине-фиолетовой части спектра. Результирующий цвет рассеянных лучей при этом оказывается голубым.

Солнечное затмение

Ясный солнечный день.

На небе ни облачка. Ярко светит высоко поднявшееся Солнце.

И вдруг среди бела дня происходит что-то необъяснимое.

На Солнце справа задвигается что-то черное. Вот уже от Солнца остается узенький яркий серпик. Мгновение...

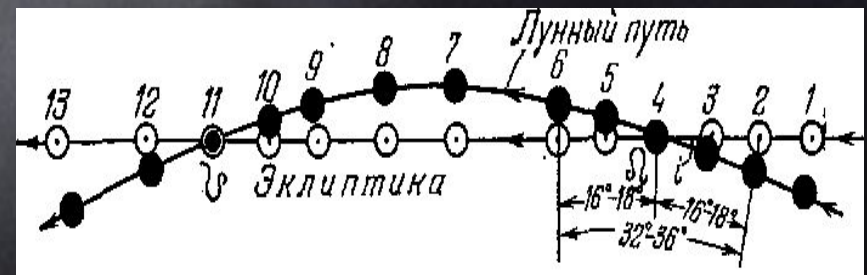
И виден черный круг, окруженный серебристым сиянием – солнечной короной.

Наступило полное солнечное затмение.



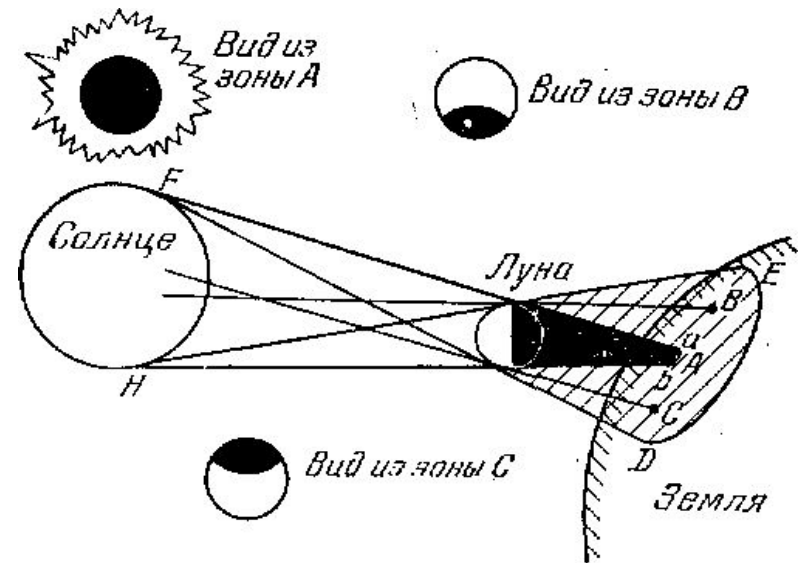
Солнечное затмение объясняется тем, что при движении вокруг Земли Луна может оказаться между Землей и Солнцем.

В своем движении вместе с Землей вокруг Солнца Луна часто заслоняет (покрывает) звезды зодиакальных созвездий, по которым проходит лунный путь. Периодически Луна частично или полностью заслоняет Солнце — происходят солнечные затмения. Солнечные затмения возможны только при новолуниях, когда Луна проходит между Солнцем и Землей, но не при всех. Поскольку Луна может отходить от эклиптики (на которой находится Солнце) на 5,2 градуса, то покрытия Солнца Луной не всегда осуществимы.



Условия видимости и наступления солнечных затмений

Солнечные затмения видны не из всех местностей дневного полушария Земли. Из-за своих небольших размеров Луна не может скрыть Солнца от всего земного полушария. Солнце дальше от Земли, чем Луна, примерно в 390 раз, но его диаметр (1 392 000 км) почти в 400 раз превышает диаметр Луны (3476 км), и поэтому освещаемая Солнцем Луна отбрасывает в пространство сходящийся конус тени и окружающий его расходящийся конус полутени. Когда эти конусы пересекаются, то лунная тень и полутень падают на нее, и из данной земной поверхности можно наблюдать солнечное затмение.



Из мест земной поверхности, оказавшихся в лунной тени (А), видно полное солнечное затмение (Солнце полностью закрыто Луной), а в местностях, покрытых лунной полутенью (В и С), происходит частное солнечное затмение (солнечный диск заслонен Луной не полностью).

Периодичность

СОЛНЕЧНЫХ затмений

Солнечные затмения периодически повторяются, их наступление зависит от трех периодов:

- периода смены лунных фаз, или синодического месяца 29,53 дней,
- периода возвращения Луны к одному из лунных узлов, или драконического месяца 27,21 дней,
- периода возвращения Солнца к тому же лунному узлу, или драконического года 346,62 дней.

Каждое солнечное затмение повторяется через период времени в 6585,3 суток или 18 лет 11,3 суток (или 10,3 суток, если в этом периоде содержится пять високосных лет), названный саросом. На протяжении сароса в среднем происходит 42-43 солнечных затмения, из которых 14 полных, 13-14 кольцеобразных и 15 частных.

Очередное полное затмение Солнца в Москве, продолжительностью около 4 мин, произойдет лишь

16 октября 2126 г.

Наибольшее число солнечных затмений в одном календарном году не превышает пяти, и все они обязательно частные с небольшими фазами.

Однако такие случаи очень редки. Последний раз пять солнечных затмений было в 1935 г, и до 2206 г. этого больше не повторится.

Но частные затмения будут в 2011, 2029 и в 2047 г. Чаще всего ежегодно бывает по 2-3 солнечных затмения, причем одно из них, как правило, полное или кольцеобразное.

Радуга

Как неожиданно и ярко
На влажном неба синеве
Воздушная воздвигалась арка
В своём минутном
торжестве!

Один конец в леса вонзила,
Другим за облака ушла –
Она полнеба обхватила
И в высоте изнемогла.

О, в этом радужном виденье
Какая нега для очей!
Оно дано нам на мгновенье,
Лови его – лови скорей!

Смотри - оно уж
побледнело-
Ещё минуту, две и что ж?
Ушло, как то уйдёт всецело,
Чем ты и дышишь и
живёшь.

Ф. И. Тютчев.

Условия наблюдения радуги

Радуга обычно наблюдается тогда, когда появившееся из-за туч Солнце освещает своими лучами завесу дождя. По мере того как дождь стихает, а затем прекращается, радуга постепенно тускнеет и вскоре исчезает. Вид дуги, яркость цветов, ширина полос зависят от размеров капелек воды и их количества. Большие капли создают более узкую радугу, с резко выделяющимися цветами, малые - дугу расплывчатую, блеклую и даже белую. Вот почему яркая узкая радуга видна летом после грозового дождя, во время которого падают крупные капли.

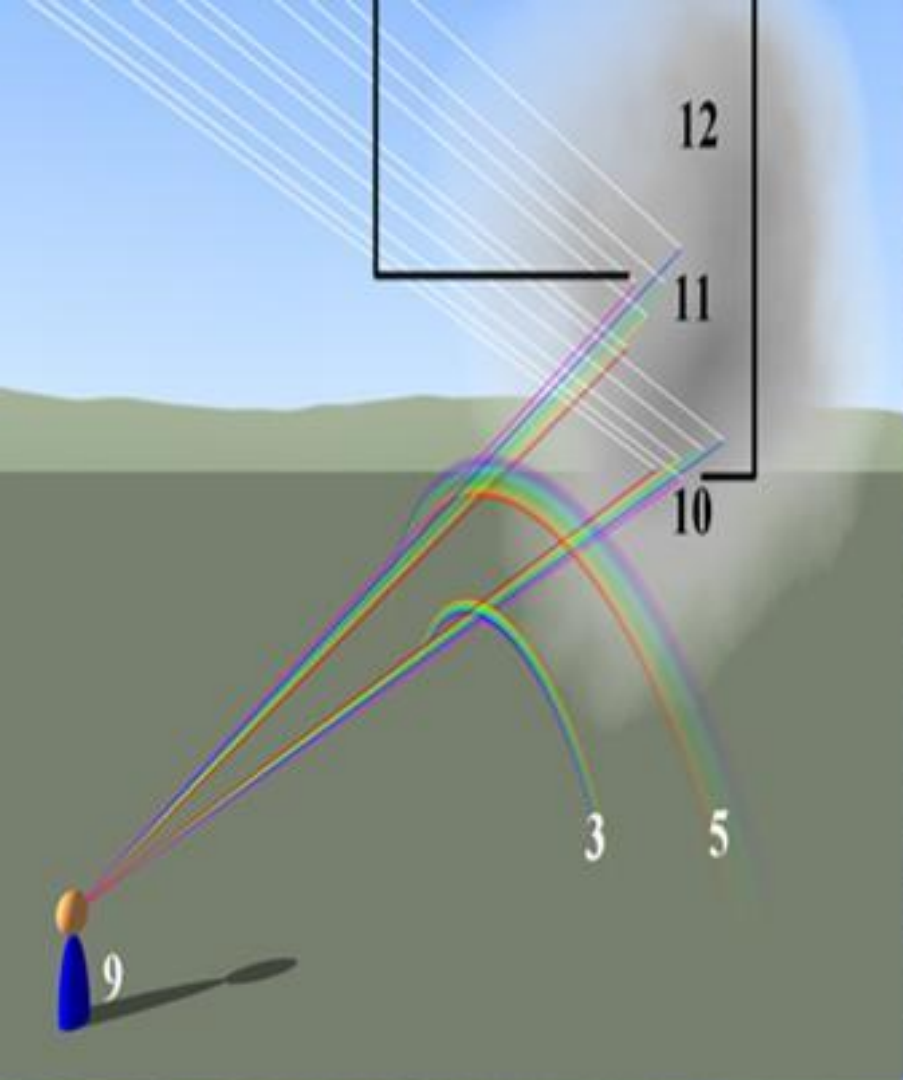
Радуга может вызываться не только Солнцем, но и Луной. В этом случае её называют лунной радугой. Лунные радуги очень слабы. Поэтому их можно наблюдать только в ночь при полной Луне.

Почему появляется **радуга**?

Впервые теория радуги была дана в 1637 году Рене Декартом. Образование цветов и их последовательность были объяснены после разгадки сложной природы белого света и его дисперсии в среде. У радуги различают семь основных цветов, плавно переходящих один в другой.

Возникновение радуги объясняется преломлением, отражением и дифракцией света в каплях дождя.

Чем выше поднимается Солнце, тем ниже оказывается центр радуги и поэтому тем меньшую часть её дуги можно видеть над горизонтом. Когда высота Солнца оказывается больше 42 градусов, радуга исчезает.



Центр окружности, которую описывает радуга, всегда лежит на прямой, проходящей через Солнце (Луну) и глаз наблюдателя.

Для наблюдателя на земле она обычно выглядит как часть окружности, дуга.

Чем выше точка зрения, тем радуга полнее — с горы или самолёта можно увидеть и целую окружность.

Наблюдателю кажется, что из пространства по концентрическим кругам (дугам) исходит разноцветное свечение (при этом источник яркого света всегда должен находиться за спиной наблюдателя)

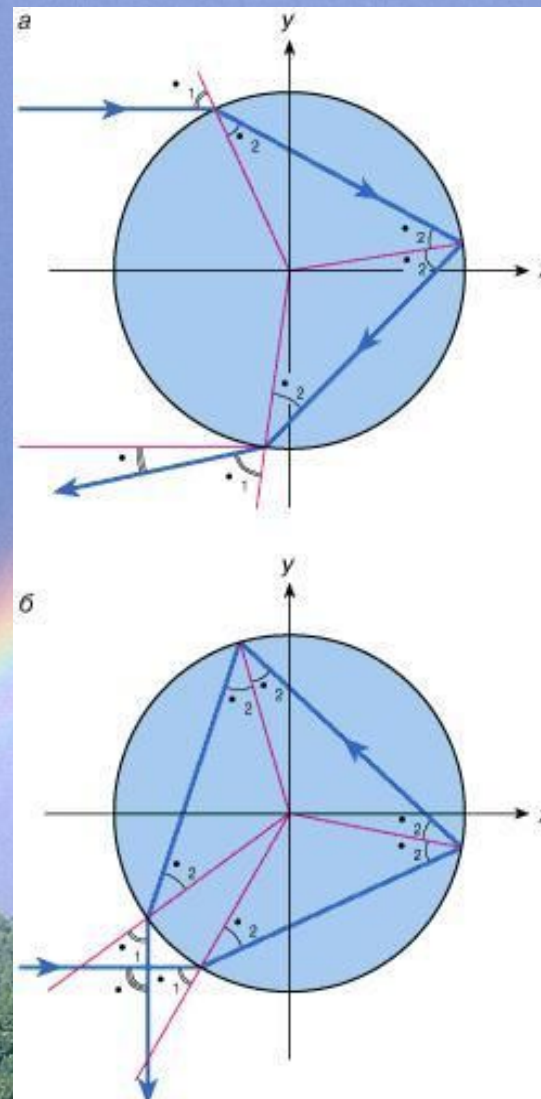
Две радуги

Основная радуга образуется за счёт отражения света в каплях воды. А побочная радуга образуется в результате двукратного отражения света внутри каждой капли. В этом случае лучи света выходят из капли под другими углами, чем те, которые дают основную радугу, и цвета в побочной радуге располагаются в обратной последовательности.

Ход лучей в капле воды:

а — при одном отражении,

б — при двух отражениях.



Полярное сияние

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.

Ленты как бы висят в темном пространстве неба, напоминая гигантский занавес или драпировку, протянувшуюся обычно с востока на запад на тысячи километров. Высота этого занавеса составляет несколько сотен километров, толщина не превышает нескольких сотен метров, причем сквозь него видны звезды. Теряя интенсивность, ленты превращаются в пятна.

Типы полярных сияний



Как возникают полярные сияния ?

Земля представляет собой огромный магнит, южный полюс которого находится вблизи северного географического полюса, а северный — вблизи южного. Силовые линии магнитного поля Земли, выходя из области, прилегающей к северному магнитному полюсу Земли, охватывают земной шар и входят в него в области южного магнитного полюса.

Электроны или протоны, попавшие в магнитное поле Земли, движутся по спирали, стекая в область полюсов, где возникает их увеличенная концентрация. Протоны и электроны производят ионизацию и возбуждение атомов и молекул газов. Возбужденные атомы газов отдают обратно полученную энергию в виде света, наподобие того, как это происходит в трубках с разреженным газом при пропускании через них токов.

Спектральное исследование показывает, что зеленое и красное свечение принадлежит возбужденным атомам кислорода, другим слабым источником красного света являются атомы водорода; инфракрасное и фиолетовое принадлежит ионизованным молекулам азота.

Гало. Что это?

При появлении гало солнце бывает затянуто дымкой — тонкой пеленой высоких перистых или перисто-слоистых облаков. Такие облака плавают в атмосфере на высоте 6 - 8 км над землей и состоят из мельчайших кристалликов льда, которые чаще всего имеют форму шестигранных столбиков или пластинок.

Ледяные кристаллики, опускаясь и поднимаясь в потоках воздуха, то подобно зеркалу отражают, то подобно стеклянной призме преломляют падающие на них солнечные лучи. В результате этой сложной оптической игры и появляются на небе ложные солнца и другие обманчивые картины, в которых при желании можно увидеть и огненные мечи, и все что угодно...

Три солнца

Чаще других можно наблюдать два ложных солнца — по ту и по другую сторону от настоящего светила. Иногда появляется один светлый, слегка окрашенный в радужные тона круг, опоясывающий солнце. А то после солнечного заката на потемневшем небе вдруг возникает огромный светящийся столб. Ложные солнца появляются благодаря шестигранным кристаллам льда, по своей форме напоминающим... гвозди. Они плавают в воздухе вертикально, преломляя свет своими боковыми гранями.

Третье «солнце» появляется, когда над настоящим солнцем видна лишь одна верхняя часть гало-круга. Порой это отрезок дуги, иногда светлое пятно неопределенной формы. Случается так, что ложные солнца не уступают по яркости самому Солнцу. Наблюдая их, древние летописцы писали о «трех солнцах», об отрубленных огненных головах и т.п.



Спасибо за внимание!