

**Районная конференция учебно-исследовательских работ
«Путь к успеху»**

Тема: «Как появляется радуга. Получение радуги в домашних условиях».

Выполнил:

Омельяненко Никита,
ученик 9 класса
«МБОУ ООШ с. Комаровка»
Кировского района Приморского края

Руководитель:

Брехунец Галина Константиновна,
учитель физики,
соответствие занимаемой должности

с. Комаровка

2022 г.

Содержание:

1.	Введение	5
2.	Теоретическая часть	6-10
3.	Экспериментальная часть	11
4.	Вывод	14
5.	Список использованной литературы	16

Тема: Как появляется радуга.

Цель: Узнать о природе оптического явления – радуга, и определить, какая существует связь между дождём, солнцем и появлением радуги.

Гипотеза: Зная условия и причины возникновения радуги в природе, можно ли получить её в домашних условиях.

Задачи:

1. узнать, когда появляется радуга, а также как это объясняется с точки зрения физики.
2. выяснить, при каких условиях можно получить радугу.
3. провести эксперименты получения радуги в домашних условиях.

Предмет исследования: радуга.

Методы исследования:

изучение литературы,
эксперимент,
анкетирование

Актуальность

Любуясь изумительным явлением природы, люди испытывают восторг, радость и счастье. Сегодня не каждый человек может объяснить появление радуги. Поэтому у человека появляется желание видеть эту красоту чаще, и он стремится создать ее искусственно.

1. Введение.

Радугу, которая появляется сразу после дождя, видели все. Появившись на небосводе, она привлекает внимание. Радуга настолько красивая, что ее описывают в литературе, складывают о ней легенды. Многие люди любят радугу после дождя. Мне тоже нравится наблюдать за радугой. Какое же это разноцветное чудо природы? Как образуется радуга? А можно ли наблюдать эту красоту дома? Какие ещё существуют радуги?

Эти вопросы заинтересовали меня. Данная тема стала мне интересна потому, что не многие знают, как образуется радуга. Чтобы ответить на все возникшие вопросы, я решил провести исследовательскую работу.

2. Теоретическая часть

Работая с литературой, я узнал, что такое радуга.

Что же такое «радуга»? Этим вопросом задавались многие ученые. Проанализировав, толковые словари можно сказать, что:

1. Радуга — оптическое атмосферное явление, возникающее вследствие преломления в водяных каплях солнечных лучей и имеющее вид разноцветной дуги на небесном своде. (Толковый словарь Ефремовой)
2. Радуга — яркая многоцветная полоса, обычно выглядит как кольцевая или частичная дуга, образующаяся напротив Солнца или другого источника света. Чаще всего видна только основная часть. (Научно-технический энциклопедический словарь)
3. Радуга – разноцветная дуга на небесном своде, образующаяся вследствие преломления солнечных лучей в дождевых каплях. Цвета радуги (цвета солнечного спектра). (Толковый словарь Ожегова)

С древних времён люди пытались узнать природу радуги.

Это красивое явление стали изучать уже в глубокой древности. *Аристотель*, древнегреческий философ, пытался объяснить причину радуги.

Первым понял причину радуги немецкий монах *Теодорик*, в 1304 г. Воссоздавший ее на сферической колбе с водой. Однако Открытие Теодорика было забыто.

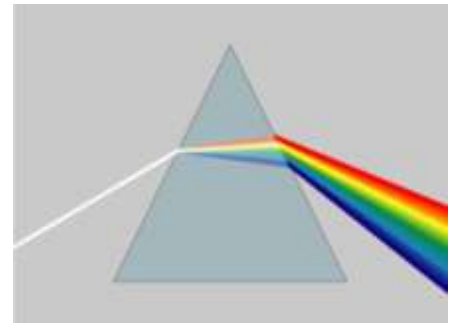
Общая физическая картина радуги была уже четко описана архиепископом *Марком Антониом де Доминисом* в 1611 году. Он объяснил, что радуга появляется в результате отражения света от внутренней поверхности капли дождя и двукратного преломления – при входе в каплю и выходе из неё. Первая попытка закончилась плачевно. Автор рукописи был заточен в тюрьму, где и умер, дожидаясь смертной казни. Инквизиция приговорила любознательного священника к смерти за то, что его теория о возникновении радуги противоречила библейскому толкованию. Тело и рукописи священника были сожжены.

Научное объяснение радуги впервые дал *Рене Декарт* в своем труде «Метеоры» в главе «О радуге» (1635г.). Он провёл первые исследования формы радуги. Для этого ученый использовал стеклянный шар, заполненный водой, что давало возможность представить, как отражается солнечный луч в капле дождя, преломляясь и тем самым становясь видимым. В то время еще не была открыта дисперсия, поэтому радуга Декарта была белой.

В отношении цветов радуги теория дополнена Исааком Ньютоном. В 1672 году *Исаак Ньютон* доказал, что обычный белый цвет – это смесь лучей разного цвета. «Я затемнил мою комнату, - писал он, - и сделал очень маленькое отверстие в ставне для пропуска соответствующего количества солнечного

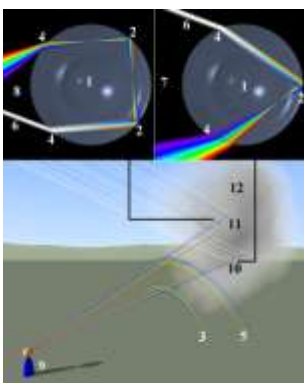
света». На пути солнечного луча ученый поставил особое трехгранное стеклышко - призму (слово «призма» в переводе с греческого означает распиленное). На противоположной стене он увидел разноцветную полоску – спектр (от латинского «Спектрум» - видимое). Ньютон объяснил это тем, что призма разложила белый цвет на составляющие его цвета. Поставив на пути разноцветного пучка еще одну призму, ученый снова собрал все цвета в один обычный солнечный луч. Причём первоначально он различал только пять цветов — красный, жёлтый, зелёный, голубой и фиолетовый, о чём и написал в своей «Оптике». Но впоследствии, стремясь создать соответствие между числом цветов спектра и числом основных тонов музыкальной гаммы, Ньютон добавил к пяти перечисленным цветам спектра ещё два.

Радуга и есть большой изогнутый спектр, или полоса цветных линий, образовавшихся в результате разложения луча света, проходящего через мельчайшие капельки дождя. В данном случае капли дождя выполняют роль призмы. Каждую такую каплю можно сравнить с круглым стеклянным аквариумом. Свет входит в каплю с одного ее конца, отражается от внутренней, противоположной поверхности под углом и выходит сквозь ту же поверхность, что и входил, но уже с другой точки.



Радуга — атмосферное оптическое и метеорологическое явление, наблюдаемое обычно после дождя или перед ним. Оно выглядит как дуга или окружность. Радугу можно увидеть не только в небе, но и у водопада или фонтана.

Наверняка, кто видел радугу, могли заметить, что солнце всегда находится с противоположной от радуги стороны. Чтобы наблюдать радугу находиться необходимо строго между солнцем (оно должно быть сзади) и дождем (он должен быть перед тобой). Иначе радуги не увидишь! Солнце, глаза и центр радуги должны находиться на одной линии! Если солнце высоко в небе, провести такую прямую линию невозможно. Вот почему радугу можно наблюдать только рано утром или ближе к вечеру. Утренняя радуга означает, что солнце находится на востоке, а дождь идет на западе. При послеобеденной радуге солнце расположено на западе, а дождь — на востоке.



Любуясь радугой, можно заметить, какой высокий и крутой ее разноцветный мост. Но глядя с поверхности Земли не видно больше половины дуги. Совсем другое дело, если смотреть на радугу с вершины горы на низменную равнину — туда, где приземляются капли дождя. В поле зрения

оказалась бы больше половины окружности, а при особо благоприятных условиях, например из кабины самолета, можно увидеть радугу в виде полного кольца.

Почему же человеческий глаз видит радугу именно в форме дуги, а не, например, в форме вертикальной цветной полосы? Здесь вступает в силу закон оптического преломления, при котором луч, проходя через каплю дождя, находящуюся в определенном положении в пространстве, преломляется 42 раза и становится видимым человеческому глазу именно в форме окружности. Вот как раз часть этой окружности все и привыкли наблюдать.

В радуге нижний цвет – фиолетовый, а верхний – красный, это объясняется тем, что каждая из семи составляющих белого цвета преломляется под своим углом. Луч фиолетового цвета преломляется в наибольшей степени, в то время как красный – в наименьшей.

Капли, расположенные выше всего, посылают вниз, к глазу наблюдателя, наименее преломленные лучи красной части спектра. В то же время нижние капли посылают глазу лучи фиолетового цвета. Капли, расположенные между ними, посылают остальные цвета. Таким образом, существует значительное число капель, которые воспроизводят глазу человека весь диапазон цветов. А поскольку каждый наблюдатель воспринимает свет лишь от «своей» системы капель, то и видит он лишь «свою» радугу. То есть количество радуг равно количеству наблюдателей, хоть они и полагают, что любуются одной и той же радугой!

Почему иногда снаружи обычной радуги мы видим вторую, менее яркую, в которой порядок цветов обратный? Причина второй радуги, как и первой, заключается в преломлении и отражении света в капельках воды. Однако перед тем, как превратиться во «вторую радугу», лучи солнечного света успевают два раза, а не один, отразиться от внутренней поверхности каждой капельки. Капельки, дающее начало «второй радуге», находятся выше тех, что служат источником «первой».

Если бы капли всё время висели в воздухе, то можно было бы наблюдать радугу в течение всего дня. Почему же этого не происходит? Потому, что капли испаряются, или, слившись друг с другом, падают на землю и радуга быстро исчезает.

Нам кажется, что существует только один вид радуги. Но на самом деле это не так.

Двойная радуга

Мы уже знаем, что радуга на небе появляется от того, что лучи солнца проникают сквозь дождевые капли, преломляются и отражаются на другой стороне неба разноцветной дугой. А иногда солнечный луч может соорудить на

небе сразу две, три, а то и четыре радуги. Двойная радуга получается, когда световой луч отражается от внутренней поверхности дождевых капель дважды.

Первая радуга, внутренняя, всегда ярче второй, внешней, а цвета дуг на второй радуге расположены в зеркальном отражении и менее яркие. Небо между радугами всегда более тёмное, чем другие участки неба. Участок неба между двумя радугами называется полосой Александра. Увидеть двойную радугу - хорошая примета — это к удаче, к исполнению желаний. Так что, если вам посчастливилось увидеть двойную радугу, поспешите загадать желание и оно обязательно исполнится.

Перевернутая радуга

Многие называют это необычное природное явление перевернутой радугой, хотя на самом деле этот оптический феномен является одним из явлений гало и называется "окологоризонтная дуга". Данное явление выглядит, как яркая радуга в зените, и наблюдается тогда, когда Солнце находится над горизонтом не выше 32 градусов. Окологоризонтная дуга — это частичное гало, размер которого составляет одну четвертую часть окружности, в нижней части которой она и находится.

Солнечный свет, падая под определённым углом на эти кристаллы, разлагается на спектр и отражается в атмосферу. Цвет в перевернутой радуге располагается в обратном порядке: сверху находится фиолетовый, а снизу - красный.

Туманная радуга

Туманная радуга или белая появляется при освещении солнечными лучами слабого тумана, состоящего из очень мелких капелек воды. Такая радуга представляет собой дугу, окрашенную в очень бледные цвета, а если капельки совсем мелкие, то радуга окрашена в белый цвет. Туманная радуга может появляться и ночью во время тумана, когда на небе яркая луна. Туманная радуга довольно редкое атмосферное явление.

Лунная радуга

Лунная радуга или ночная радуга появляется ночью и порождается Луной. Лунная радуга наблюдается во время дождя, который идёт напротив Луны, особенно хорошо видна лунная радуга во время полнолуния, когда яркая Луна находится невысоко в тёмном небе. Так же лунную радугу можно наблюдать в местностях, где есть водопады.

Огненная радуга

Огненная радуга — это редкое оптическое атмосферное явление. Огненная радуга появляется, когда солнечный свет проходит сквозь перистые облака под углом 58 градусов над горизонтом. Ещё одним необходимым условием для появления огненной радуги являются шестиугольные кристаллы льда, имеющие форму листа и их грани, должны быть параллельными земле. Солнечные лучи, проходя сквозь вертикальные грани ледяного кристалла, преломляются и зажигают огненную радугу или округло – горизонтальную дугу, так в науке называется огненная радуга

Зимняя радуга

Зимняя радуга - это очень удивительное явление. Такую радугу можно наблюдать только зимой, во время сильного мороза, когда холодное Солнце сияет на бледно-голубом небе, а воздух наполнен маленькими кристалликами льда. Солнечные лучи преломляются, проходя сквозь эти кристаллики, как сквозь призму и отражаются в холодном небе разноцветной дугой.

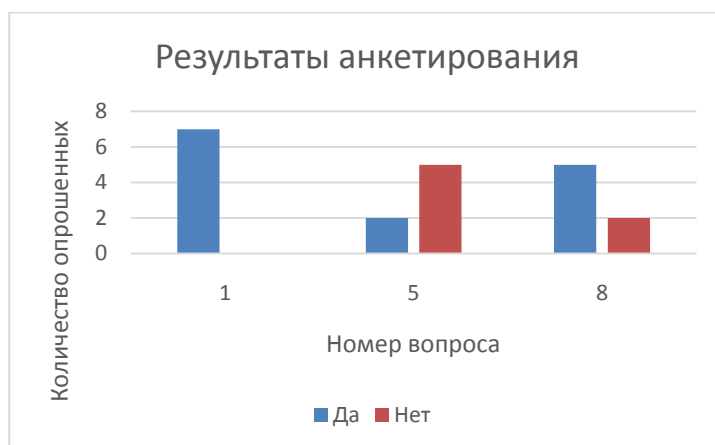
3. Экспериментальная часть.

Мы провели анкетирование.

Результаты анкетирования представлены на диаграммах:

Вопросы

1. Ты когда-нибудь видел радугу?
5. Знал или ты, что существует двойная радуга?
8. Можно ли получить радугу в домашних условиях?



Проанализировав вопросы анкетирования, были получены следующие результаты:

1. 100% учащихся видели когда-либо радугу
2. Все учащиеся правильно ответили на второй вопрос, когда появляется радуга.
3. Из всех опрошенных, 100 % назвали времена года, когда можно наблюдать радугу на небе.
4. Никто не знает почему радуга кратковременна.
5. 28% учеников знают, что есть двойная радуга и 72% не знают.
6. В каком случае появляется двойная радуга никто из ребят не ответил.
7. 56% учащихся в правильной последовательности назвали все цвета радуги, 28% неправильно ответили на поставленный вопрос, 16% допустили незначительную ошибку.
8. Можно ли получить радугу в домашних условиях - «да» ответили 72% и «нет» – 28%.
9. О различных видах радуги ребята ничего не знают.

Так как мне нравится данное природное явление и изучив оптическую природу радуги, я попробовал создать её в домашних условиях.

Опыт №1 с CD-диском

Радугу вполне можно увидеть, используя диск. Это происходит из-за того, что его поверхность имеет огромное количество бороздок, которые исполняют роль маленьких призм. Я взял диск и разместил его так, чтобы на него попал луч света от фонарика и на самом диске запечатлел радугу. Наклоняя диск в разные стороны, я получил не только радужную полосу, но и круговую радугу.



Опыт №2 С водой

Я взял миску, наполнил её водой, и ещё мне понадобился белый лист бумаги и небольшое зеркало. Миску выставил на солнце, опустил зеркало в воду, прикрепил к краю посуды и повернул его так, чтобы на него падали световые лучи. После этого я двигал лист бумаги вдоль миски до тех пор, пока на нём появилось отображение радуги.



Опыт № 3 «Мыльные пузыри»

Для начала я приготовил мыльный раствор из стружек мыла воды. Свернул газету в трубочку и опустил её в раствор. Надувая мыльный пузырь, повернул его к лучу солнца и увидел на одной стороне пузыря радугу

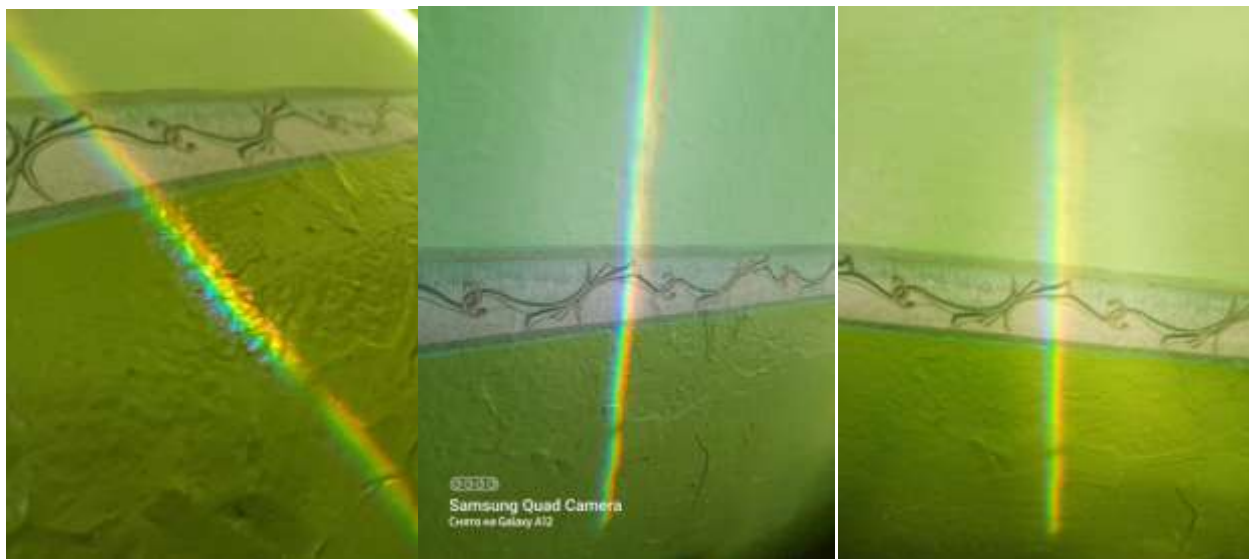


И



Опыт № 4 «Радуга от зеркала»

На стене в классе у нас висит зеркало. Когда солнце поднимается высоко в небе, в комнату попадают лучи света и отражаются от зеркала. На стене я увидел радугу, при этом в ней хорошо просматриваются все семь цветов.



Опыт № 5 «Радуга в струе воды»

Это фото нам предоставил учитель физики Кировской школы № 1. Во время зимней заливки катка в струе от поливочной машины в солнечную погоду отражается радуга.



4.Вывод

Выполнив эту исследовательскую работу, я узнал и попробовал показать, что радуга – это не простое явление в природе, а очень сложный механизм.

Создание данного проекта позволило мне развить свои навыки работы с дополнительной литературой, умение проводить эксперименты, проводить анализ полученных результатов, обосновывать итоги исследований.

Во время работы над исследовательским проектом я узнал о природном явлении радуге: как появляется радуга и почему она разноцветная, определил, какая существует связь между дождем, солнцем и появлением радуги, узнал какие виды радуги существуют и самостоятельно провел опыты над созданием радуги в домашних условиях.

Цель исследования достигнута, а поставленные задачи реализованы.

На своём примере я показал, что возможно создать радугу в домашних условиях, тем самым доказал выдвинутую в начале исследования гипотезу.

5.Список литературы

1. О'Нейлл «А. Где, что и когда?» Энциклопедия для любознательных. М.: 2007.
2. Абелюк Е.С. Мифологический словарь школьника. – М.: РОСТ, МИРОС, 2000. – 256 с.
3. Белкин И.К. Что такое радуга? – «Квант» 1984, № 12, С. 20.
4. Булат В.Л. Оптические явления в природе. М.: Просвещение, 1974 г., 143 с.
5. Гегузин Я.Е. «Кто творит радугу?» – «Квант» 1988г., № 6, С. 46.
6. Декарт Р. Рассуждение о методе (с приложениями Диоптрика, Метеоры, Геометрия). М.: Изд-во АН СССР, 1953. 656 с.
Зверева В.Л. "Солнечный свет в атмосфере", М.- 1988.
7. Зверева С.В. В мире солнечного света. – Л.: Гидрометеиздат, 1988.
8. Клиффорд Суорц. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. том 2. М., Наука. 1987. 384 с.
9. Майер В.В., Майер Р.В. «Искусственная радуга» – «Квант» 1988 г., № 6, С.48.
- 10.Ньютон И. Лекции по оптике. М.: Изд-во АН СССР, 1945. 280 с.
- 11.Тарасов Л.В. Физика в природе. М.: Просвещение,1988. - 352с.
- 12.Тарасов Л.В. Физика в природе. – М.: Просвещение, 1988.
- 13.Трифонов Е.Д. Ещё раз о радуге. – Соросовский образовательный журнал, 2000, т. 6, № 7

Виды радуги

Двойная радуга



Перевернутая радуга



Туманная радуга



Лунная радуга



Огненная радуга



Зимняя радуга

