

**Автор:**

**Конорев Константин**

ученик 8 класса

МБОУ «Берёзовская СОШ»

г. Арзамас, Нижегородская область

**Руководитель:**

**Яшенков Александр Николаевич**

учитель физики

МБОУ «Берёзовская СОШ»

г. Арзамас, Нижегородская область

## **Как образуется радуга?**

**Цель:** Выяснить, как образуется радуга и почему она разноцветная.

**Задачи:**

1. Изучить литературу по данной теме, найти интересные факты о природном явлении радуги.
2. Узнать о том, как появляется радуга.
3. Поставить эксперименты, моделирующие возникновение радуги в домашних условиях.
4. Попытаться определить, где в технике применяется изученное природное явление.

**Гипотезы:** Предположим, что солнечный свет или обычный луч белого света является сочетанием семи цветов радуги. Допустим, что моё предположение верное. Возможно, радуга это солнечные лучи, преломляющиеся в каплях дождя. Что, если радуга возникает и без дождя.

**Почему я выбрал эту тему?**

Это великолепное красочное явление на небосводе издавна привлекало всеобщее внимание. Её считали доброй предвестницей, приписывали ей магические свойства. Название “радуга” происходит от словосочетания “райская дуга”. Существует старинное английское поверье, согласно которому у подножия радуги можно найти горшок с золотом. Все знают, что волшебными свойствами радуга может обладать лишь в сказках, а в действительности радуга – это оптическое явление, связанное с преломлением световых лучей на многочисленных капельках дождя. Радугу творят водяные капли: в небе – дождевики, на поливаемом асфальте – капельки, брызги от водяной струи. Радугу могут творить и капли – росинки, которыми осенним утром покрыта низко склонённая трава. Однако не все знают, как именно преломление света на капельках дождя приводит к возникновению на небосводе гигантской многоцветной дуги. Как образуется радуга? Когда и как её можно увидеть? Какова теория этого явления? Можно ли экспериментально исследовать радугу? Как получить искусственную радугу? Поэтому я и выбрал эту тему, чтобы ответить на некоторые вопросы.

**План исследования.**

1. Изучение литературы по данной теме.

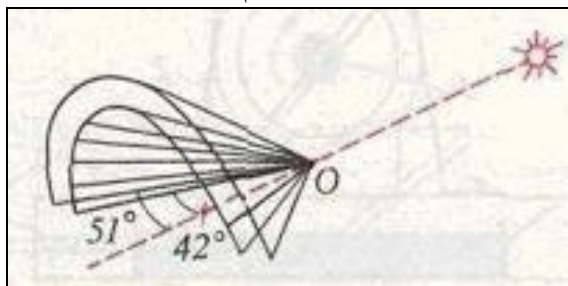
2. Постановка экспериментов.

3. Выяснить, где в технике применяется изученное природное явление.

*Что я узнал из книг?*

Радуга – это красивое небесное явление – всегда привлекала внимание человека. В прежние времена, когда люди еще мало знали об окружающем мире, радугу считали «небесным знамением». Так, древние греки думали, что радуга – это улыбка богини Ириды. Я часто наблюдал, где появляется радуга. Заметил, что радуга наблюдается в стороне, противоположной Солнцу, на фоне дождевых облаков или дождя. Разноцветная дуга обычно находится от наблюдателя на расстоянии 1-2 км, а иногда ее можно наблюдать на расстоянии 2-3 м на фоне водяных капель, образованных фонтанами или распылителями воды. Центр радуги находится на продолжении прямой, соединяющей Солнце и глаз наблюдателя – на противосолнечной линии. Угол между направлением на главную радугу и противосолнечной линией составляет  $41^{\circ} - 42^{\circ}$ .

В момент восхода солнца противосолнечная точка находится на линии горизонта, и радуга имеет вид полуокружности. По мере поднятия Солнца противосолнечная точка опускается под горизонт и размер радуги уменьшается. Она представляет собой лишь часть окружности. Часто наблюдается побочная радуга, концентрическая с первой, с угловым радиусом около  $52^{\circ}$  и обратным расположением цветов.



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. При высоте Солнца  $41^{\circ}$  главная радуга перестаёт быть видимой и над горизонтом выступает лишь часть побочной радуги, а при высоте Солнца более  $52^{\circ}$  не видна и побочная радуга. Поэтому в средних экваториальных широтах в околополуденные часы это явление природы никогда не наблюдается. У радуги различают семь основных цветов, плавно переходящих один в другой. 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.

Впервые теория радуги была дана в 1637 году Рене Декартом. Он объяснил радугу, как явление, связанное с отражением и преломлением света в дождевых каплях. Образование цветов и их последовательность были объяснены позже, после разгадки сложной природы белого света и его дисперсии (разложение

белого света в спектр) в среде.

*Провел эксперименты:*

1. Возьмем колбу, наполненную водой, и осветим её светом настольной лампы. На листе белой бумаги, под определённым углом, можно увидеть радужные полосы. Ту же картину можно будет наблюдать, если поставить колбу на солнечном свете.

Этот опыт подтверждает нашу гипотезу, о том, что солнечный свет или обычный луч белого света является сочетанием семи цветов радуги.

2. Проведем ещё один эксперимент, подтверждающий нашу гипотезу. Поместим зеркало в ковш с водой. Для того, чтобы на стене получить радугу нужно зеркало установить под углом  $25^{\circ}$ .

Этот опыт является подтверждением того, что радуга это солнечные лучи, преломляющиеся в каплях дождя.

Данные опыты лучше проводить в затемнённом помещении. Тогда спектр получится более выразительным.

Итак, в двух проведенных опытах свет, который казался белым, играет на листе белой бумаги всеми цветами радуги.

Можно сделать вывод о том, радуга – это просто солнечные лучи, преломляющиеся в каплях дождя. Во время дождя в воздухе находится огромное количество водяных капель.

Где применяется изученное явление? Явление разложения белого света в спектр получило название дисперсии света. Радужная полоска, именуемая спектром, показывает, что сильнее всего преломляются призмой фиолетовые лучи, а меньше всего – красные. Получение спектров от различных светящихся тел породило целую отрасль науки и техники – спектральный анализ. Выяснилось, что каждое вещество испускает и поглощает вполне определенные цветовые лучики. И если мы сравним спектр, например, от раскаленного грунта, доставленного с Луны, с известными, эталонными спектрами, то сможем узнать, из чего этот грунт состоит. По спектру расплавленного металла, который только что «сварили», можно распознать, какие химические добавки ему нужно, а каких – избыток. Специальные приборы – спектрометры, - основной деталью которых является призма, нашли применение в самых разных областях. Если посмотреть в спектрометр на свет от настольной лампы или днем в окно, то можно увидеть сплошной спектр. С помощью спектрометра смогли на расстоянии определить химический состав звезд. Одним из поразительных открытий спектроскопии было обнаружение на Солнце неизвестного химического элемента, который значительно позже нашли на Земле. Его и назвали в честь Солнца – гелий.

*Выводы:*

1. Радуга – это солнечные лучи, преломляющиеся в каплях дождя.

2. В результате исследования я выяснил, что капли дождя могут разделить белый свет на семь цветов, поэтому наблюдать радугу можно и осенью и летом, и весной, и зимой.

3. Явление разложения белого света в спектр применяется в научно-практической деятельности человека – спектроскопии.