

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1» Левокумского муниципального округа
Ставропольского края

Ставропольский краевой открытый научно-инженерный
исследовательский конкурс

Этот разноцветный мир!

Исследовательский проект

Автор:

Серякова Кира Владимировна

Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение «Средняя общеобразовательная школа
№1 Левокумского муниципального округа
Ставропольского края, 8 класс.

Научный руководитель:

Кошельникова Елена Викторовна

Учитель физики

МБОУ СОШ №1 Левокумского муниципального
округа Ставропольского края,
тел: +79034091762

с.Левокумское 2024-2025 учебный год

Этот разноцветный мир!

«Я хочу знать одну вещь. Что такое цвет?»

Пабло Пикассо.

Введение

Мир, в котором мы живем, наполнен цветом. Световые явления: радуга, полярные сияния, цвет закатного неба, блеск и сияние звезд кажутся нам необыкновенными и загадочными. В повседневной жизни мы не задумываемся над причинами их возникновения, а просто наслаждаемся многообразием красок и красотой окружающей нас.

Предмет моего исследования – цвет.

В чем причина многообразия цветов в природе?

Почему в солнечном свете мы видим предметы многоцветными, а с наступлением сумерек мир становится серым?

Цель проекта: познакомиться с теорией цветового зрения и попытаться повторить опыты И.Ньютона по смешению цветов, изготовить экспериментальную установку «Цветовой диск Ньютона» и провести серию опытов с ним.

План проекта:

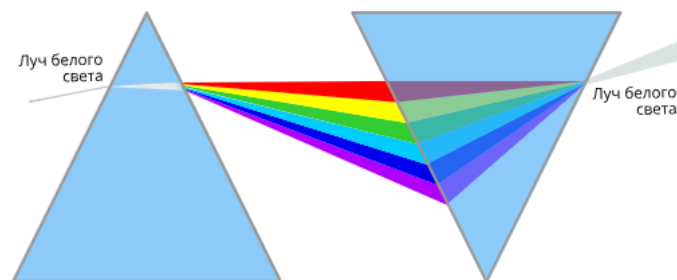
1. Знакомство с теорией И. Ньютона о природе Цвета
2. Рассмотреть спектральный состав цвета, познакомиться с цветовым кругом Ньютона и его особенностями
3. Подготовить и провести опыты Ньютона по исследованию спектров
4. Разработать и провести серию экспериментов с установкой «Цветовой круг Ньютона»

Знакомство с теорией Исаака Ньютона о природе Цвета

В 1666 году Исаак Ньютон, занимаясь усовершенствованием телескопов, обратил внимание на то, что изображение, получаемое с помощью объектива телескопа, окрашено о краям. Чтобы проверить предположение о роли преломления света в появлении разноцветных световых полос, ученый использовал щель в ставне в качестве источника света. На пути полученного узкого пучка ученый поместил стеклянную призму и наблюдал на экране радужные полосы.

Из опыта Ньютона следовал важный вывод: белый свет является сложным и пройдя через призму он разлагается на различные цвета.

Поставив на пути разноцветного пучка перевернутую призму, Ньютон собрал спектр обратно в белый луч.



Таким образом, Ньютон показал, что цвета образуются не призмой.

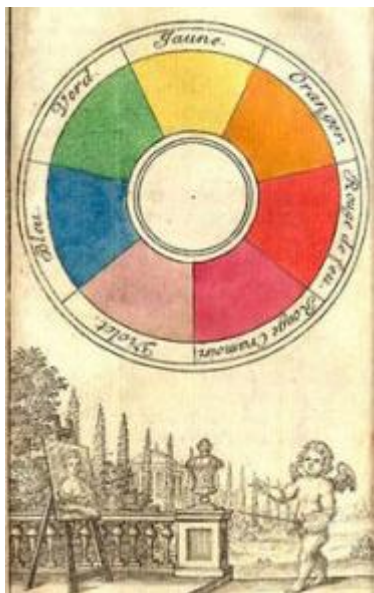
Семь цветных лучей, смешанных вместе, дают белый луч, а значит, именно состав света был причиной появления цвета, но куда же они деваются после смешения? Почему, как ни разглядываешь белый свет, в нем нет никакого намека на цветные лучи, из которых он состоит?

Изучая спектры, Ньютон разработал метод смешения цветов. Устанавливая на пути цветных лучей непрозрачные перегородки, пропуская только часть цветов, наблюдал на экране совершенно другие цвета.

Так, задержав все цвета кроме крайних цветов спектра – фиолетового и красного, он наблюдал на экране, совершенно новый, пурпурный цвет.

Эти поразительные феномены заставили Ньютона внимательно рассмотреть лучи спектра и их разные смеси.

Если взглянуть в спектральный ряд, то видно, что отдельные составляющие спектра не отделяются друг от друга резкой границей, а постепенно переходят друг в друга так, что соседние в спектре лучи кажутся более похожими друг на друга, чем дальние. Оказывается, для крайнего фиолетового луча спектра наиболее близкими по цвету являются не только синий, но и несектральный пурпурный. И этот



же пурпурный вместе с оранжевым составляет пару соседних цветов для крайнего красного луча спектра. То есть если расположить цвета спектра и смеси в соответствии с их воспринимаемым сходством, то они образуют не линию, как спектр, а замкнутый круг. Этот круг называют: цветовой круг Ньютона.

Если вращать, раскрашенный таким образом круг, происходит смешение цветов и круг становится белым.

Таким образом, Исаак Ньютон первый экспериментально доказал, что цвет - это свойство нашего восприятия, и природа его в устройстве органов чувств, способных интерпретировать определенным образом воздействие электромагнитных излучений.

Цвет и его главные характеристики. Цветовой круг

Для дальнейшего изучения особенностей цветов и их смешения мы обратились к учебному пособию для художественных школ «Цветоведение».

В спектре солнечного света различают хроматические цвета: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый (каждый охотник желает знать, где сидит фазан).

Из этих 7 цветов выделяют первичные и вторичные цвета

К первичным относятся 3 основных хроматических цвета: красный, синий и желтый. Путем их смешивания между собой в различных количествах получается множество других цветов и их оттенков. Эти три цвета также называют первичными, т.к. их нельзя получить путем смешивания каких-либо цветов между собой.



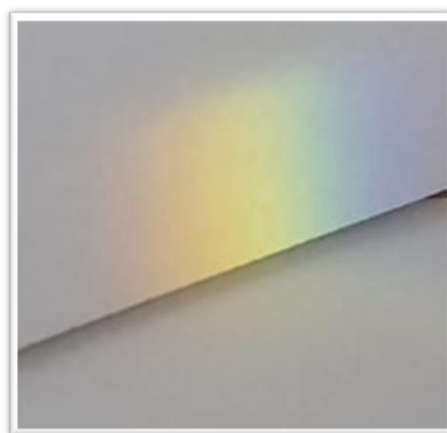
Вторичные цвета, зеленый, оранжевый и фиолетовый получаются в результате смешивания в равной пропорции первичных цветов (например, 50% красного + 50% желтого = 100% оранжевый цвет).

На цветовом круге можно выделить и, так называемые, «дополнительные» цвета, которые находятся напротив друг друга: красный - зеленый, желтый - фиолетовый, синий –

оранжевый. Если пристально, не отводя взгляда смотреть на одноцветный яркий предмет 30 секунд, а потом перевести взгляд на поверхность белого листа, мы увидим тот же рисунок, но окрашенный в дополнительный цвет. Каждая пара таких цветов в смеси дает белый или серый ахроматический (нецветной) цвет. Эти явления, так же, объясняются особенностями нашего зрения.

Опыт Исаака Ньютона по разложению белого цвета в спектр с помощью призмы.

Экспериментальная установка: треугольная призма, экран с щелью, смартфон с фонариком, белый экран для наблюдения спектра.

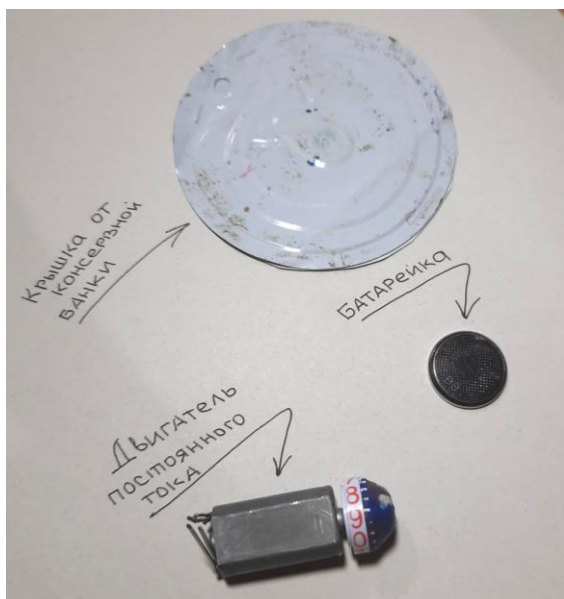


В ходе эксперимента нам удалось повторить опыт И. Ньютона и получить достаточно яркую радугу и наблюдать все цвета спектра. (Приложение 2)

Создание экспериментальной установки для смешения цветов:

«Цветовой круг»

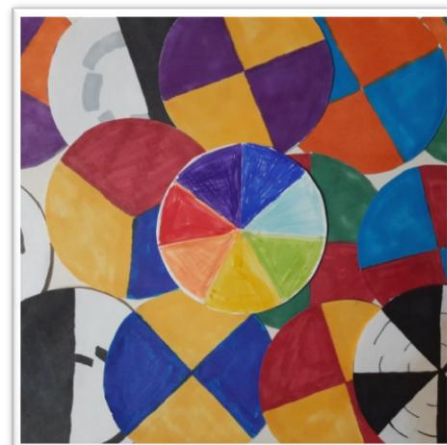
Для создания экспериментальной установки мы использовали Электрический двигатель, на оси которого закрепили жестяной круг, плоскую батарейку. На круг могут прикрепляться бумажные диски, окрашенные в различные цвета спектра. При подключении батарейки, диск будет вращаться, и мы сможем наблюдать результат смешения цветов.



Серия опытов с цветовым кругом

Идея:

- 1) Раскрасить сектора диска в 7 цветов спектра и получить белый цвет при вращении прибора.
- 2) Раскрасить сектора диска в 3 первичных цвета и получить белый цвет при вращении прибора.
- 2) Раскрасить сектора диска попарно первичными цветами и получить при смешении цветов вторичные цвета.
- 3) Раскрасить сектора диска дополнительными цветами и получить при смешении серый или белый цвета.



Результаты эксперимента

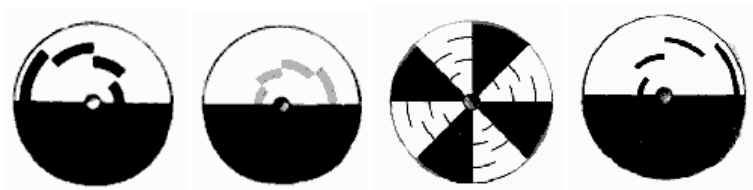
№	Смешиваемые цвета	Результат
Смешивание всех цветов спектра и первичных цветов		
1	Красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый	Желтовато-белый
2.	Красный, синий, желтый	Серовато-белый
Смешивание первичных цветов попарно		
3.	Красный, синий	Фиолетовый
4.	Синий, желтый	Грязно-зеленый
5.	Желтый, красный	Оранжевый
Смешивание дополнительных цветов		
6.	Красный, зеленый	Грязно-серый
7.	Желтый, фиолетовый	Серый
8.	Синий, оранжевый	Серый

Таким образом, нам удалось убедиться в том, что теория цвета, и изучаемые в художественных школах приемы смешивания красок для получения различных цветов основываются на теории Исаака Ньютона и полностью подтверждаются экспериментально.

При проведении опытов проводилась фото и видео фиксация(Приложение 1, Приложение 2) Однако, ни фотографии ни видео не отражают в полной мере те цвета, которые мы видели. Это еще раз доказывает, что цветовосприятие - это особенность нашего зрения.

Необычные опыты с цветовым кругом

Опыт по получению ощущения цвета "из ничего". Оказывается, что ощущение цвета можно вызвать не только красками, но и прерывистым освещением.



Раскрасили диски черным цветом в соответствии с рисунком и при вращении

Увидели цветные окружности и цветные пятна, красивых неоновых оттенков.

Окраска меняется в зависимости от освещения и скорости вращения и характера рисунка.

Полного объяснения этому явлению пока нет.

В ходе эксперимента проводилась фото и видео фиксация. Но, и в этот раз, фотографии не отражали видимой картины. На видео можно заметить появление цвета, но реальные цвета, воспринимаемые глазом, были гораздо ярче и интересней. (Приложение 2)

Заключение

Наш мир радует нас удивительными красками: голубой цвет неба, красный закат, желтые осенние листья, зеленая трава летом, цветы, яркая одежда. Мы попытались ответить на вопрос - как объяснить удивительное многообразие красок в природе.

Мы повторили опыт Ньютона по разложению белого света в спектр. Изготовили установку для вращения цветового круга.

Была изучена дополнительная литература. Мы обратились к учебному пособию для художественной школы и изучили особенности получения различных цветов при смешивании красок и, для подтверждения теоретических данных, провели опыты по смешению цветов с помощью установки для вращения цветового круга. Дополнительно провели опыты по получению цветовых ощущений при вращении черно – белых кругов.

В результате проведенных опытов и экспериментов нами были сделаны следующие выводы:

Белый цвет имеет сложную структуру.

Призма не изменяет цвет, а лишь разлагает его на составные части.

Многообразие цветов в природе, есть результат смешения основных цветов спектра.

Восприятие цвета – это особенность человеческого зрения.

Таким образом, посредством теоретического изучения данной темы и ее практического подтверждения и была достигнута основная цель проекта.

Литература и Интернет-ресурсы

1. М.Тихомирова. Цветоведение. Методическое пособие для художественных школ. Стерлитамак. 2013г
2. [Дисперсия света — урок. Физика, 9 класс. \(yakclass.ru\)](http://yakclass.ru)
3. [Опыты по цветовому зрению - Класс!ная физика \(class-fizika.ru\)](http://class-fizika.ru)

Смешивание цветов спектра

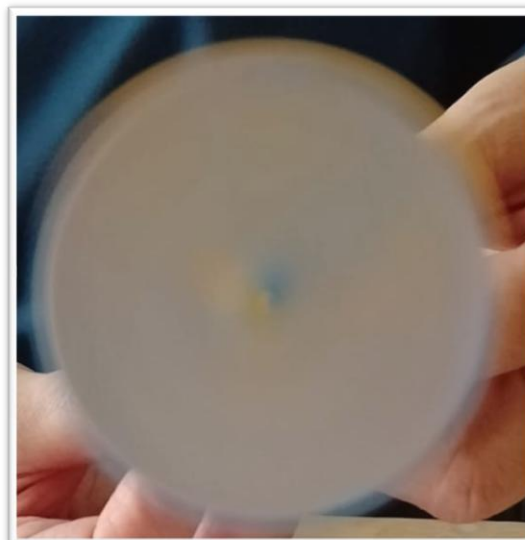
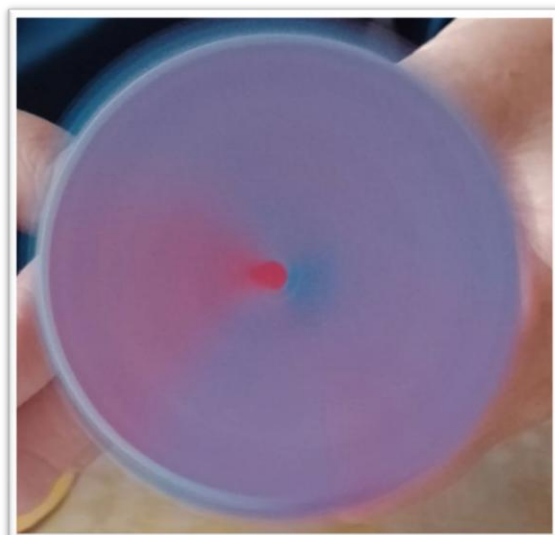
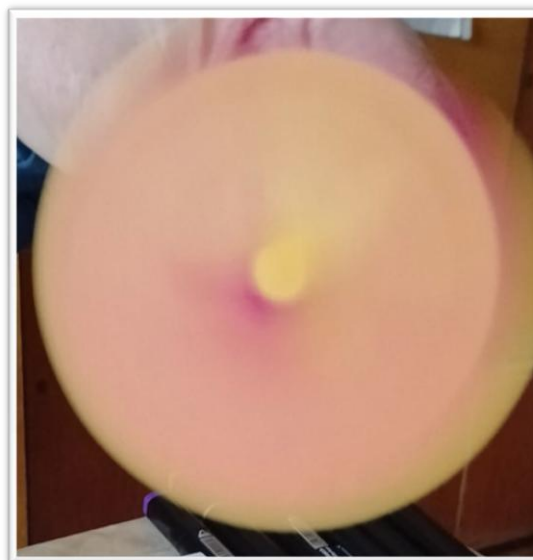
1. Красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый



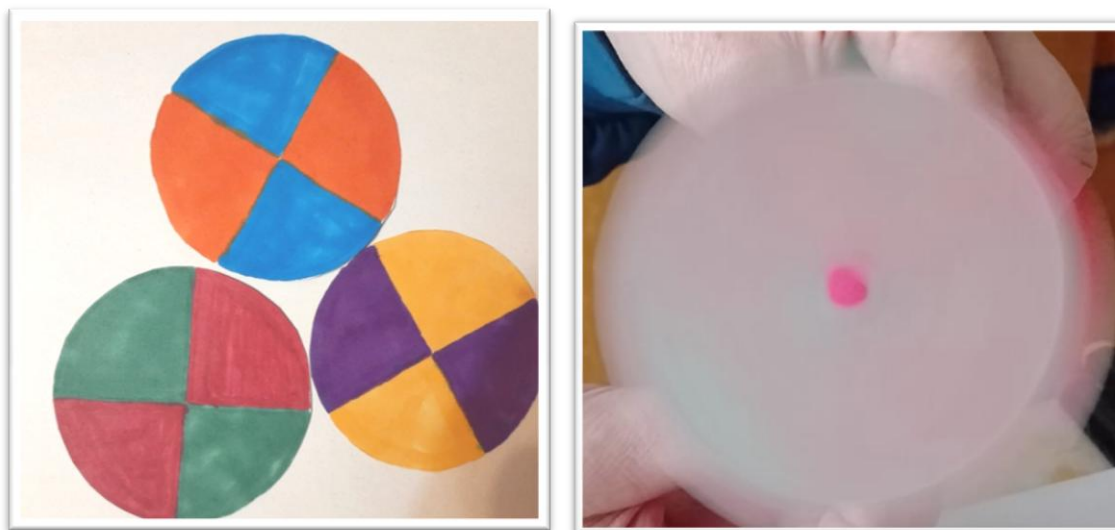
2. Смешение основных цветов: красный, синий, желтый



3. Смешение первичных цветов



4. Смещение дополнительных цветов



Цвет вращающегося диска на фотографии и цвет, воспринимаемый глазом, очень сильно отличаются. На фото цвет искажен и дает очень приблизительное отражение того, что видит человек.

Приложение 2

Ссылки на видеофайлы

1. Опыт И. Ньютона по разложению белого цвета в спектр с помощью призмы: <https://youtu.be/kZFFrAy19NM>
2. Цветовой круг Ньютона: <https://youtu.be/Z-S2lPSq2os>
3. Необычные опыты с цветовым кругом: <https://youtube.com/shorts/3n-kcIjr0sE?feature=share>