

**Фестиваль исследовательских и творческих работ «Портфолио
ученика»
раздел – физика**

**Исследовательский проект
на тему:
"ШАГ В ЗАЗЕРКАЛЬЕ"**



**Выполнил: ученик 4 «А» класса
БОУ ВО ВМЛ г. Вологды
Коряковский Егор**

**Руководитель проекта:
преподаватель
конструирования и черчения
Соколова Н. В.**

2015/2016 учебный год

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ

Введение.....	3
---------------	---

ЧАСТЬ I. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРКАЛ

История возникновения зеркал	4
Лента времени.....	5
Процесс изготовления зеркал	5
Анализ книг о зеркалах	8

ЧАСТЬ II. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗЕРКАЛА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Определение лучшего материала для отражающего слоя	10
Определение лучшего материала для верхнего слоя.....	11

ЧАСТЬ III. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЗЕРКАЛ

Опрос учеников 4 класса «Отражение в зеркале».....	15
ОПЫТ 1. Человек в зеркале	17
ОПЫТ 2. Бесконечность отражений	18
ОПЫТ 3. Зеркальное тепло	20
ОПЫТ 4. Солнечные зайчики.....	21
Результаты исследования свойств зеркал.....	22

ЧАСТЬ IV. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРИБОРА НА ОСНОВЕ ЗЕРКАЛА

Изготовление модели калейдоскопа	23
Изготовление модели проектора «Волшебный калейдоскоп»	25

ЧАСТЬ V. ПРИМЕНЕНИЕ ЗЕРКАЛ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.....

Результаты и выводы	32
---------------------------	----

Список литературы и источников	34
--------------------------------------	----

Приложение 1. Лента времени	35
-----------------------------------	----

Приложение 2. Результаты опроса.....	36
--------------------------------------	----

ВВЕДЕНИЕ

Однажды утром, собираясь в школу, я, как обычно, подошел к зеркалу, чтобы проверить свой внешний вид. Поправив воротник рубашки, я вдруг подумал: а что было бы, если бы зеркала не было? Как тогда увидеть, как я выгляжу? Какие у меня волосы, какой цвет глаз, какой нос и т.п.

А ведь зеркала есть везде: и дома, и в школе, и в больнице, и в машине – везде. Такой простой, обычный предмет, но без него не обходится ни один дом, ни одно заведение, ни один автомобиль.

Откуда взялись зеркала? Кто их придумал и изготовил, и как давно это произошло? Как раньше люди обходились без зеркал? Для чего еще нужны зеркала, как их делают, где их применяют, и какие свойства есть у зеркала?

Все эти вопросы не давали мне покоя целый день. И тогда я решил, что необходимо узнать о зеркалах как можно больше и сделать «Шаг в Зазеркалье»... Это и стало темой моей исследовательской работы.

Цель: Узнать, что такое зеркало, познакомиться с его свойствами, и опытным путем проверить их, попытаться изготовить зеркало в домашних условиях и создать прибор на основе зеркала.

Задачи:

1. Узнать об истории возникновения зеркал.
2. Узнать современные способы изготовления зеркал, попробовать изготовить зеркало в домашних условиях.
3. В ходе практических опытов определить свойства зеркал.
4. Самостоятельно изготовить прибор на основе зеркала.
5. Выяснить, где применяются зеркала в современном мире.

1 ЧАСТЬ.

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ и ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРКАЛ

Гипотеза: Я предположил, что зеркала обладают разными свойствами, магической силой и притягательной энергией, поэтому их широко используют сегодня, и будут использовать завтра. Зеркала – это материя будущего.

План работы:

1. Познакомиться с историей возникновения и процессом изготовления современных зеркал.
2. Составить «Ленту времени» (какие зеркала были в разное время).
3. Проанализировать книги о зеркалах – сказки и рассказы (какие волшебные и загадочные свойства приписывали зеркалам).
4. Попробовать изготовить зеркало в домашних условиях.

Ход работы над проектом:

1. Сначала я решил узнать, как и когда появились зеркала. Для этого мы с мамой сходили в библиотеку и взяли несколько познавательных книг о зеркалах. Кроме этого мы просмотрели статьи в интернете.

Оказывается, впервые человек увидел свое отражение в луже. Это и было первое «зеркало». Но его нельзя было носить с собой, поэтому человек и задумался, как же сделать переносное зеркало.

Чего он только не пробовал: полировал камни, монеты, золотые и серебряные пластины. Позже стеклодувы покрыли стекло специальными покрытиями. И когда они нашли секрет настоящего зеркала, очень долго хранили его в секрете.

2. После того как мы собрали материал о возникновении зеркал, мама помогла мне составить «Ленту времени» (Приложение 1), в которой хорошо видно, как появились зеркала, как они постепенно изменялись и какими становились. Настоящее зеркало изобрели голландцы 1240 году. Свой секрет они продали венецианцам, с этого момента и началось распространение зеркал по всему миру.

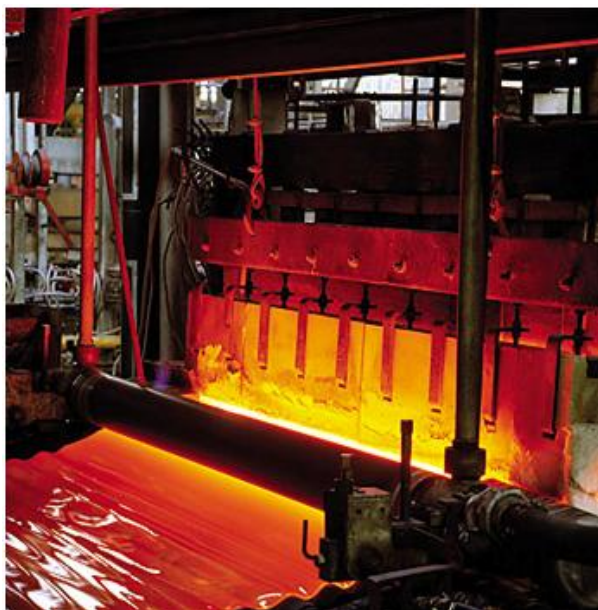
В России зеркальные стекла появились при Петре I и делали их такой громадной величины, что это вызывало удивление во многих странах.

Что же такое зеркало? В толковом словаре В. Даля читаю: «Зеркало - весьма гладкая, металлическая или стеклянная доска, отражающая предметы». В словаре С.И. Ожегова сказано: "Зеркало - гладкая отполированная блестящая поверхность (стеклянная, металлическая), дающая отражение находящихся перед ней предметов».

Зеркало – это гладкая поверхность, предназначенная для отражения света либо другого излучения.

КАК СЕГОДНЯ ДЕЛАЮТ ЗЕРКАЛА

I. Варят стекло из кварцевого песка и соды в специальной печи



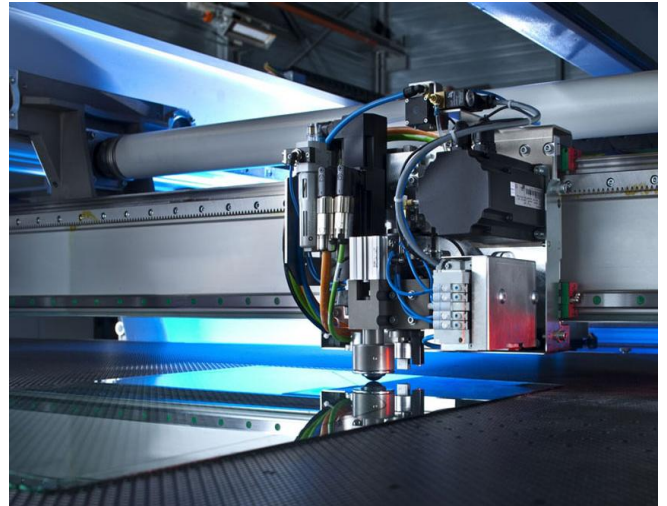
II. Густую и вязкую массу стекла выравнивают специальным катком



III. Стекло охлаждают и покрывают заднюю сторону специальной амальгамой



IV. Полируют поверхность и разрезают



Технологии производства зеркал совершенствуются. Сегодня делают цветные зеркала: золотистые, голубые, жёлтые, цвета розы, незабудки и других оттенков для облицовки стен зданий, украшении интерьеров дворцов, магазинов, кафе, квартир.



Современные мастера научились делать и такие зеркала, которые показывают лицо человека красивее, чем оно есть на самом деле. Секрет здесь очень простой: стекло зеркала имеет неуловимо-слабый розовый оттенок. Изображение получается такое же ясное, как в обычном зеркале, но мелкие недостатки кожи скрадываются. Лицо кажется в этом зеркале необыкновенно свежим и молодым.

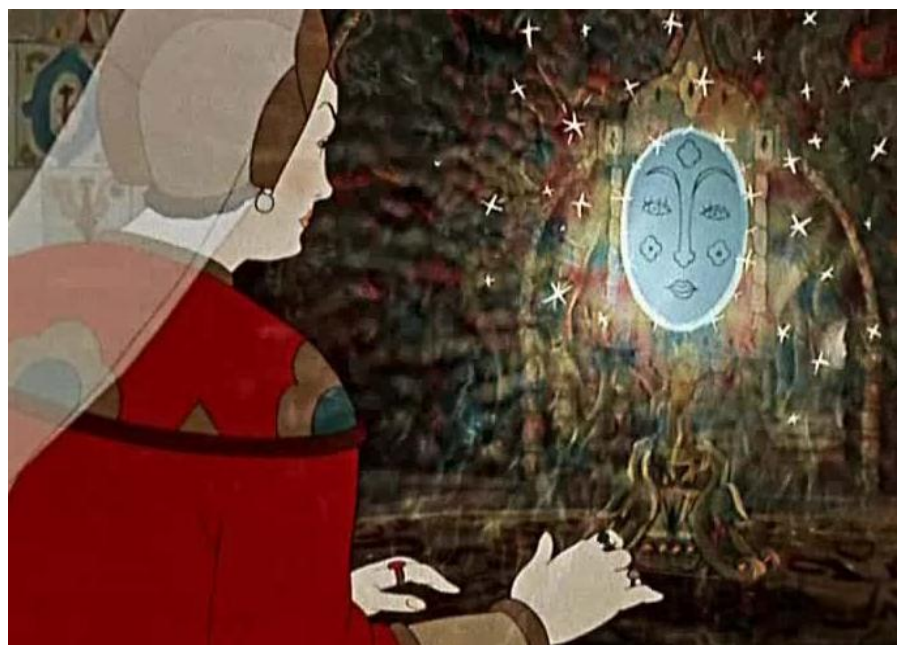
Технология изготовления зеркал совершенствуется до сих пор.

3. Кроме познавательных книг и энциклопедий, о зеркалах часто писали в сказках и рассказах. Я решил узнать, в каких художественных книгах упоминаются зеркала, какие волшебные и загадочные свойства им приписывали. Оказалось, что таких книг не мало:

- Снежная королева. Г.Х. Андерсен
- «Алиса в стране чудес» и «Алиса в зазеркалье» Льюис Кэрролл
- «Королевство кривых зеркал» Виталий Губарев
- «Тайна третьей планеты» Кир Булычев
- «Гарри Поттер и философский камень» Дж.К. Роулинг
- «Зеркало и обезьяна» Басня. И.А. Крылов
- «Бобик в гостях у Барбоса» Н.Носов
- Мифы и легенды Древней Греции (Миф о Персее и медузе Горгоне; об Архимеде, спасшем Сиракузы)



Например, с помощью волшебного зеркала в сказках «Королевство кривых зеркал» и «Алиса в Зазеркалье» можно было попасть в волшебную страну. В другой сказке - «Гарри Поттер и философский камень» - зеркало показывало сокровенные мечты человека. В сказке Пушкина «О мертвой царевне и семи богатырях» зеркало могло разговаривать. А вот в сказке «Снежная королева» зеркало искажало все, что в нем отражалось и показывало только плохое. В «Тайна третьей планеты» зеркала запоминали все что они видели некоторое время назад.



Зеркало всегда казалось людям немного волшебным предметом, в нем есть какая-то загадка. Поэтому во всех этих сказках зеркалам приписываются загадочные и волшебные свойства. Кроме сказок, зеркала встречаются в стихах, рассказах и баснях.

Многовековые наблюдения за странностями, связанными с зеркалами, породили массу суеверий и примет. Магию зеркал также использовали для гаданий.

Люди всегда испытывали необъяснимый страх перед зеркалом, приписывали зеркалу волшебные и загадочные свойства, использовали в магических целях.

ЧАСТЬ 2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗЕРКАЛА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ.

Из энциклопедии и Интернет я узнал, что любое зеркало состоит из стекла и отражающего слоя. Оба они работают со светом, но каждый по-своему. Стекло должно максимально пропускать свет через себя, а отражающий слой — улавливать и отправлять свет назад. Из энциклопедий я узнал, что это возможным благодаря тончайшему слою металла, который наносится на одну из сторон.

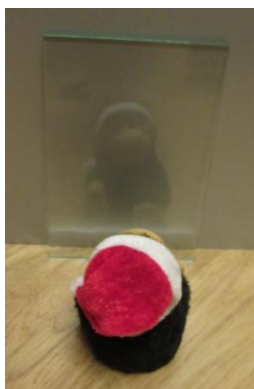
Проведем эксперимент по выбору максимально отражающего материала для задней стенки «домашнего» зеркала.

Для этого подготовим пять вариантов отражающего материала: 1-глянцевый серый картон, 2-глянцевый черный картон, серебристая фольга, бумага с блестками, серебристая краска.

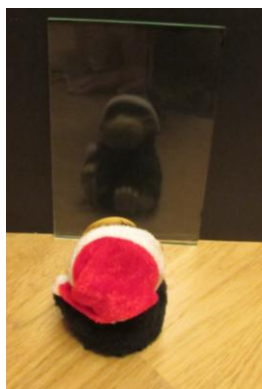


Сравним изображения:

1.



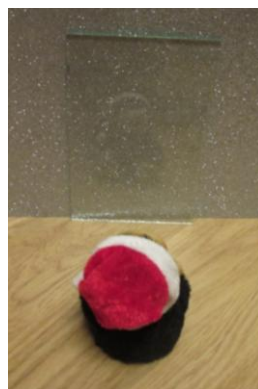
2.



3.



4.

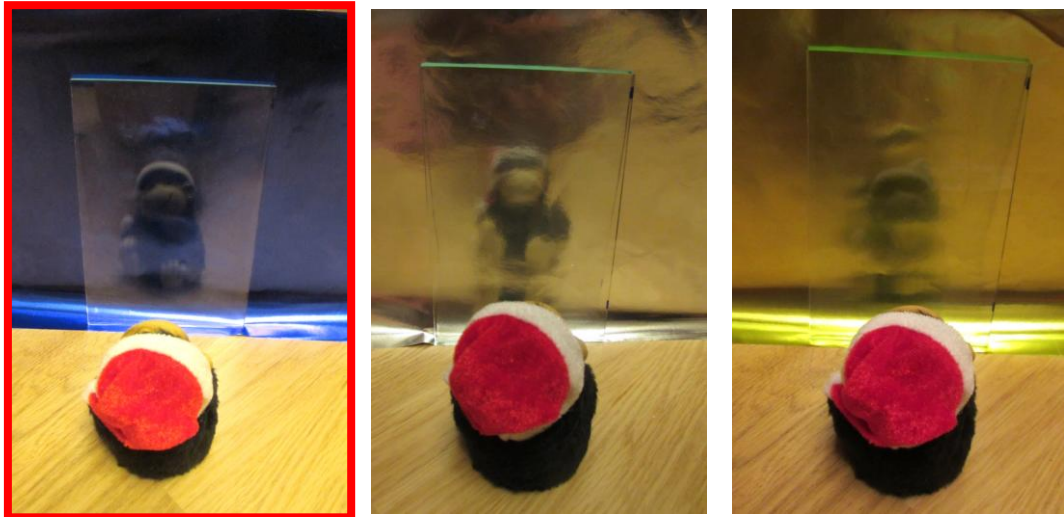


5.



Серебристая фольга и глянцевый черный картон показали наилучшие результаты по четкости и яркости.

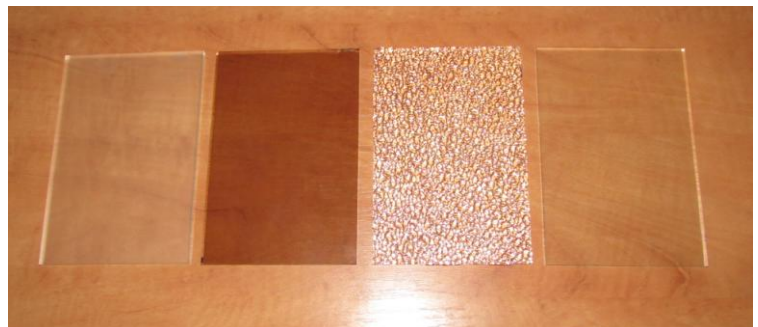
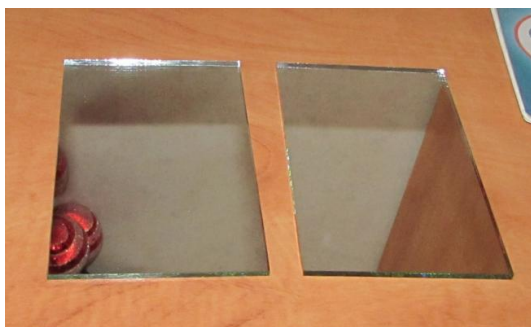
Если сравнить изображение на сером и черном глянцевом картоне, то серый заметно проигрывает в яркости изображения. Если на серебристой фольге изображение достаточно яркое и четкое, то самым ярким и четким оно будет на фольге темного цвета.... И почти не видно изображение на светлых оттенках фольги... Проверим это предположение:



Вывод: самое яркое и четкое изображение на блестящей фольге темного цвета – она и будет отражающим слоем «домашнего» зеркала.

Далее выберем верхний слой для «домашнего» зеркала, и докажем экспериментально какое стекло лучше пропускает свет.

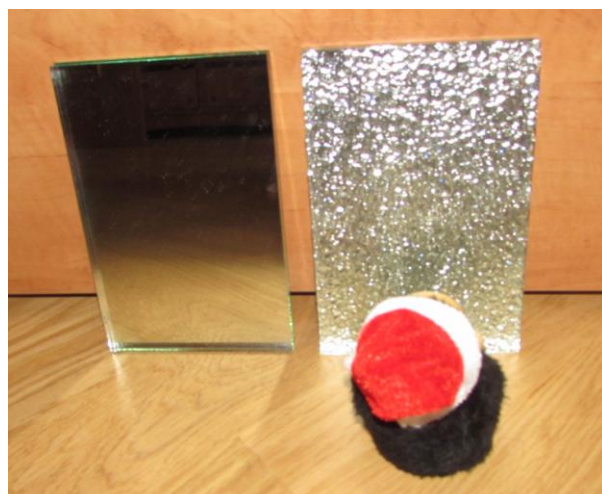
Для этого подготовим четыре стеклянных заготовки одинаковой толщины: 1-матовое стекло, 2-гладкое тонированное стекло, 3-стекло с неровной поверхностью и 4-простое прозрачное стекло. Также подготовим две зеркальной заготовки – чтобы определить по отражаемому изображению насколько стеклянные заготовки пропускают свет.



Сначала сравним заготовки 1-матовое стекло и 2-гладкое тонированное стекло. Как видим, на фото отражение на образце 2 более четкое и яркое. **Вывод:** гладкое тонированное стекло пропускает свет больше, чем матовое.



Затем сравним заготовки 3-стекло с неровной поверхностью и 4-простое прозрачное стекло. Как видим, на фото отражение на образце 4 четкое и яркое, а на образце 3 отражения почти нет. **Вывод:** гладкое прозрачное стекло пропускает свет больше, чем стекло с неровной поверхностью.



Далее сравним заготовки 2-гладкое тонированное стекло и 4-простое прозрачное стекло. Как видим, на фото отражение на обоих образцах четкие, но на образце 4 отражение более яркое. **Вывод: гладкое прозрачное стекло пропускает свет больше, чем такое же тонированное.**

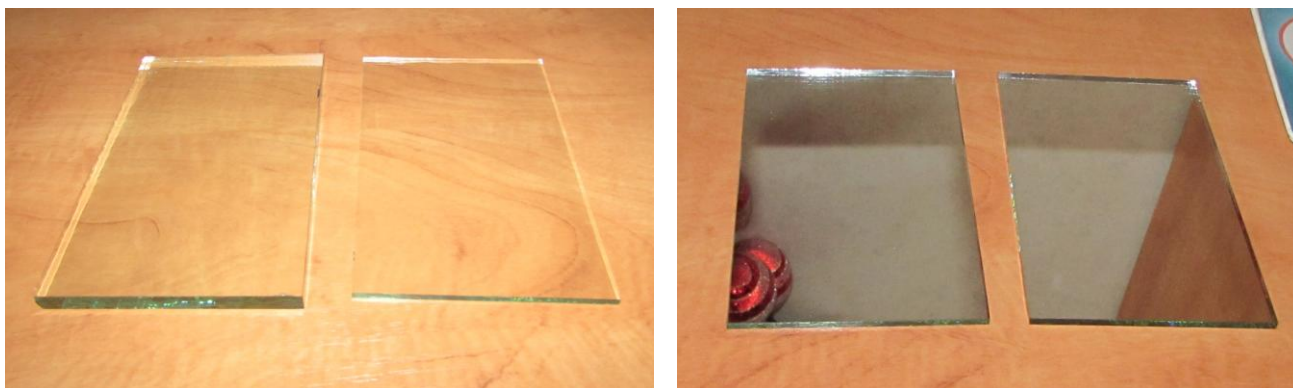


Еще сравним заготовки с меньшей отражательной способностью: 1-матовое стекло и 3-стекло с неровной поверхностью. Как видим, на фото отражение образце 1 четкое, но не яркое, а на образце 3 – отражение и не четкое и не яркое. **Вывод: гладкое матовое стекло пропускает свет больше, чем прозрачное с неровной поверхностью.**



Еще я решил проверить влияет ли толщина стеклянного слоя на яркость и четкость отражения в зеркале, или нет.

Для этого подготовил две гладкие, прозрачные стеклянные заготовки толщиной 4мм и 8мм, а также взял две зеркальные заготовки с предыдущего исследования.



После сравнения этих стеклянных заготовок видим, на фото отражение на более тонком образце толщиной 4мм более четкое, чем на образце 8мм. **Вывод: чем тоньше стеклянный слой зеркала, чем отражение более четкое.**

После проведенных исследований получились следующие результаты по четкости и яркости отражения стеклянных заготовок:

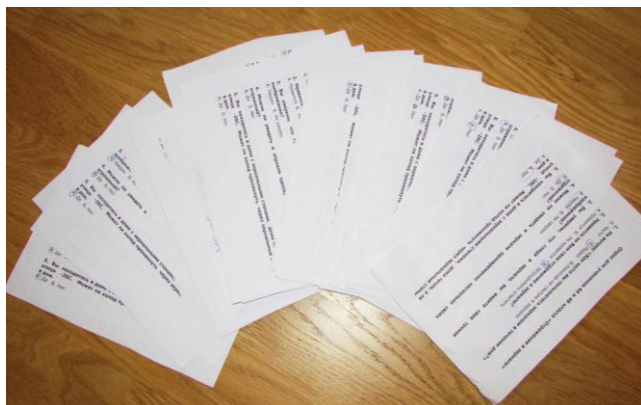
Заготовка 1-матовое стекло	четкое не яркое
заготовка 2-гладкое тонированное стекло	четкое не достаточно яркое
заготовка 3-стекло с неровной поверхностью	не четкое не яркое
заготовка 4-простое прозрачное стекло 4мм	четкое яркое
заготовка 5-простое прозрачное стекло 8мм	не достаточно четкое яркое

Таким образом, делаем вывод, что лучший верхний слой для «домашнего» зеркала – обычное гладкое прозрачное стекло наименьшей толщины.

ЧАСТЬ 3. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЗЕРКАЛ

Для того, чтобы узнать свойства зеркал, необходимо провести опыты и эксперименты с ними.

В начале исследования свойств зеркал я решил провести опрос «Отражение в зеркале» среди учеников четвертых классов. В опросе согласилось участвовать 32 человека. Результаты проведенного опроса, оформил в сводную таблицу (Приложение 2), следующие:



1. На вопрос «Как часто вы пользуетесь зеркалом в течение дня?»

Часто – 14 человек

Редко – 15 человек

Никогда не смотрю в зеркало – 3 человека

2. Нравится ли Вам свое отражение в зеркале?

Нравится – 17 человек

Не нравится – 0 человек

Затрудняюсь ответить – 15 человек

3. Вы уверены, что глядя в зеркало, вы видите свое точное изображение?

Уверен – 20 человек

Не уверен 12 человек

Вывод: Одноклассники уверены, что видят свое точное отражение в зеркале.

ГИПОТЕЗА 1: Кто же там, в зеркале, виднеется? Моё отражение или не моё? Чтобы ответить на этот вопрос необходимо провести опыт №1.

4. Можно ли увидеть в зеркале одновременно несколько своих отражений?

Да – 22 человека

Нет – 10 человек

Вывод: Одноклассники уверены, что в зеркале можно увидеть одновременно несколько своих отражений.

ГИПОТЕЗА 2: Можно ли увидеть в зеркале одновременно несколько своих отражений? Если да, то сколько их? Чтобы ответить на этот вопрос необходимо провести опыт №2.

5. Вы находитесь в доме с зеркальными стенами, дома тепло, а на улице -20С. Может ли холод проникнуть через зеркальные стены в дом.

Да – 11 человек

Нет – 21 человек

Вывод: Одноклассники уверены, что холод не сможет проникнуть через зеркальные стены в теплый дом.

ГИПОТЕЗА 3: Сохраняют ли зеркальные стены тепло и не пропускают холод? Если да, насколько долго сохраняют? Попробуем ответить на этот вопрос, проведя опыт №3.

ОПЫТ 1. ЧЕЛОВЕК В ЗЕРКАЛЕ

Итак, я подошел к зеркалу. Мне навстречу подошло моё собственное отражение. Вроде бы всё в порядке, мы одинаковые, но тут я решил поднять правую руку... Напротив, за стеклом видим изображение левой руки. Значит, правая рука, отраженная в зеркале становится левой.



Поэтому, каждый раз, подходя к зеркалу, мы видим не себя, а полную свою противоположность. Значит можно сказать, что зеркальный мир является противоположным нашему миру - в Зазеркалье все наоборот.

Вывод: в зеркале я вижу свое противоположное отражение.

А можно ли увидеть прямое отражения в зеркале? Как же сделать так, чтобы видеть именно свое прямое, необращенное изображение в зеркале? Нужно снова обратиться к книгам и сети Интернет.

Оказывается, это возможно! Если два плоских зеркала поставить вертикально под прямым углом друг к другу, то можно увидите "прямое", необращенное изображение предмета. Например, обычное зеркало дает изображение человека, у которого сердце находится справа. В угловом зеркале у изображения левой руки будет находиться, как и положено, с левой стороны!

Еще я прочитал об уникальном зеркале, изобретенном в Японии в 2004 г. Оно дает не зеркальное, а прямое отображение объекта. В новом зеркале человек видит себя так же, как его видят другие. Для этого собрали своего рода аквариум в виде треугольника, наполненный водой. Две его задние стенки образуют угловое зеркало, а третья лицевая стенка - прозрачное стекло. Оно и дает «незеркальное» отражение находящихся перед ним предметов. Просто объекты отражаются в нем дважды. Глядеться в такое зеркало весьма необычно, поскольку мы привыкли к обратному отражению.

Вывод: только при особом расположении зеркал можно увидеть свое прямое отражение.

ОПЫТ 2. БЕСКОНЕЧНОСТЬ ОТРАЖЕНИЙ

Обычно когда мы смотримся в зеркало, то видим себя в единственном числе, если посмотримся вместе с мамой, то из зеркала будут смотреть я и мама, но никак не две или три мамы. А если использовать два зеркала, то можно увидеть два, три, пять и больше отраженных в зеркале предметов. Попробую это доказать следующими опытами.

Мы взяли два зеркальца и обезьянку. Зеркала располагали под определенным углом друг к другу (180, 120, 90 и 60 градусов). Если же поставить зеркала напротив друг друга, а между ними разместить игрушку, то можно будет наблюдать бесконечное множество обезьянок.

угол 180°



угол 120°



угол 90°



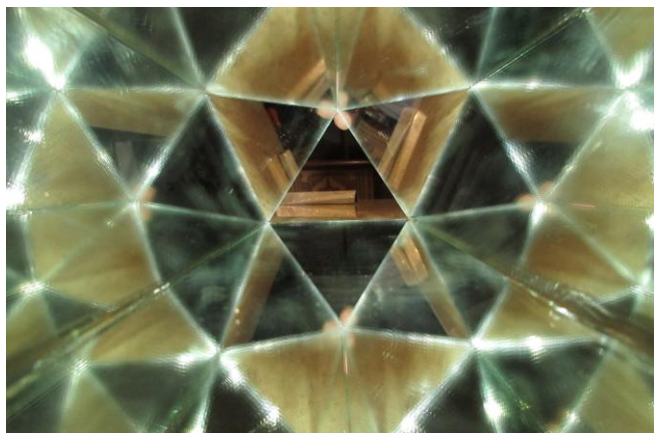
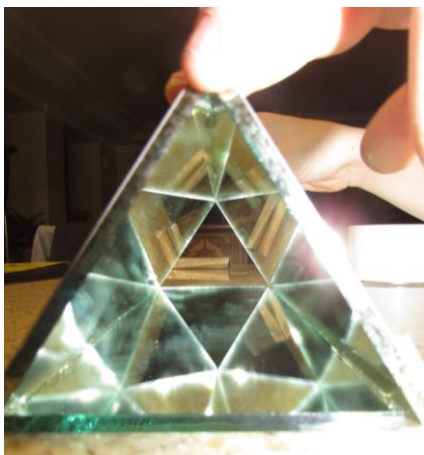
угол 60°



параллельно



А если соединить три зеркала в равносторонний треугольник, то тоже получим множество изображений... напоминающих изображение в игрушке-калейдоскопе.



Вывод: если поставить два зеркала под определенным углом, то можно увидеть несколько своих изображений, а если параллельно друг другу, то бесконечное количество изображений ... удаляющихся в Зазеркалье...

ОПЫТ 3. ЗЕРКАЛЬНОЕ ТЕПЛО

Для этого опыта мы взяли два термоса: один с зеркальной колбой (зеленый), а второй - с металлической. Вскипятили воду, залили в оба термоса, плотно закрыли крышки и оставили на 24 часа. Когда через несколько часов мы открыли термосы, в зеркальном вода была такая же горячая, а в другом - чуть теплая. Значит, зеркало отражает тепло.



Таким образом, зеркальные стены в доме сохраняли бы тепло внутри при морозе на улице. Но какой человек согласится жить в Зазеркалье, в доме с бесконечным количеством своих отражений, в мире тайн и мистики...

Вывод: зеркальная поверхность отражает тепло.

ОПЫТ 4. СОЛНЕЧНЫЕ ЗАЙЧИКИ

Летним солнечным днем всегда можно поймать солнечные зайчики, почему это происходит?

ГИПОТЕЗА 4: В городе много зеркальных поверхностей и солнце заглядывая в каждое зеркало создает отражение – солнечного зайчика. Попробуем доказать этот факт, проведя опыт №4.

Для опыта мне понадобился воздушный шарик, обычные CD-диски и фонарик. Именно фонарик заменит нам солнце, а CD-диски заменят зеркала в городе.



Таким образом, зеркала отражают свет и предметы. Чем больше зеркал приклеенных на шарик, тем больше отражений света – солнечных зайчиков получается.

Вывод: основное свойство зеркал – отражать свет и предметы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТ ЗЕРКАЛ

В ходе проведенных исследований подтверждены выдвинутые гипотезы:

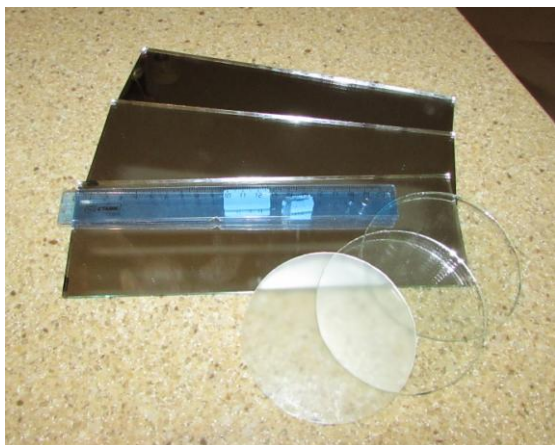
Гипотеза 1 , согласно которой человек видит в зеркале не себя, а свою полную противоположность	Опытом 1 «Человек в зеркале», данная гипотеза подтверждается
Гипотеза 2 , согласно которой человек видит в зеркале несколько своих отражений	Опытом 2 «Бесконечность отражений», данная гипотеза подтверждается
Гипотеза 3 , согласно которой предполагаем, что зеркало сохраняет тепло	Опытом 3 «Зеркальное тепло», данная гипотеза подтверждается
Гипотеза 4 , согласно которой предполагаем, что все зеркало отражает свет	Опытом 4 «Солнечные зайчики», данная гипотеза подтверждается

Таким образом мы доказали опытным путем основные свойства зеркал:

- зеркало отражает луч света
- зеркало сохраняет тепло, отражая его
- зеркало может многократно отражать предметы
- зеркало отражает предметы не совсем точно, а меняя право на лево, и наоборот.

ЧАСТЬ 4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРИБОРА НА ОСНОВЕ ЗЕРКАЛА

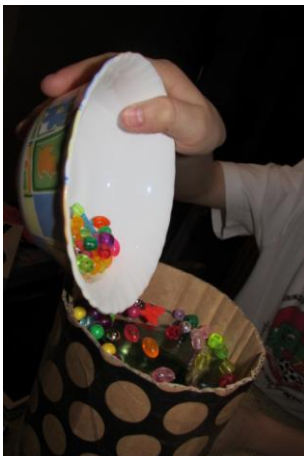
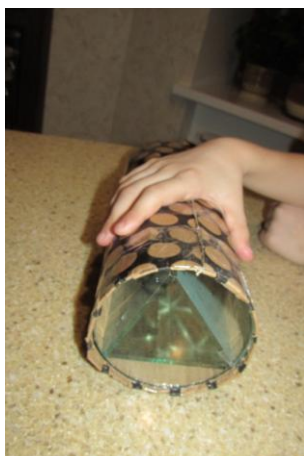
Самая интересная и загадочная игрушка для всех детей на основе зеркал – КАЛЕЙДОСКОП. Его я и решил изготовить самостоятельно из подручных материалов. Для начала подготовим все необходимое - картон, зеркальные пластины, два прозрачных и одно матовое круглое стеклнце ол, бусины, скотч.



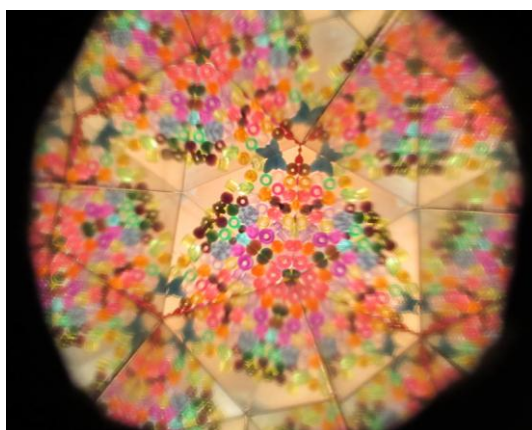
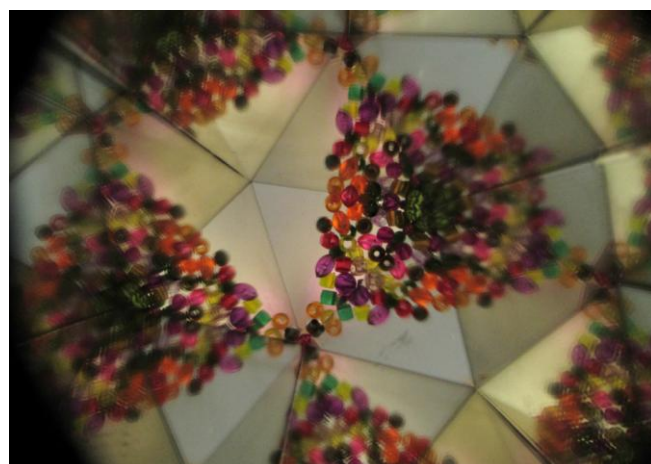
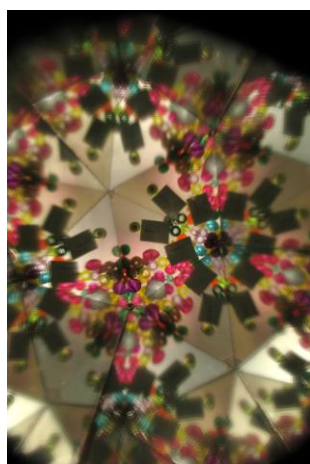
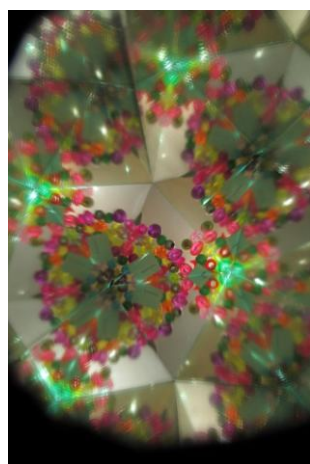
Склеиваем между собой зеркальные пластины в равносторонний треугольник - «домик», зеркалами внутрь. Затем вставляем полученный «домик» в картонную трубу.



Вставляем диски из прозрачного стекла с обеих сторон «домика». Загибаем край трубы с одной стороны.



Сверху насыпаем всевозможные бусинки, блески и снова закрываем круглым матовым стеклом. Вырезаем из картона диск и делаем прорезь для того, чтобы смотреть внутрь – и можно смотреть. Калейдоскоп готов!



К сожалению эти неповторимые и красивые узоры может видеть только один человек, смотрящий в глазок калейдоскопа. Поэтому я хотел бы доработать калейдоскоп, чтобы эти узоры видели все желающие. Для этого мне понадобится источник света, коробка из под обуви и лупа. Прорезаем в коробке отверстия для лампочки и трубы калейдоскопа.



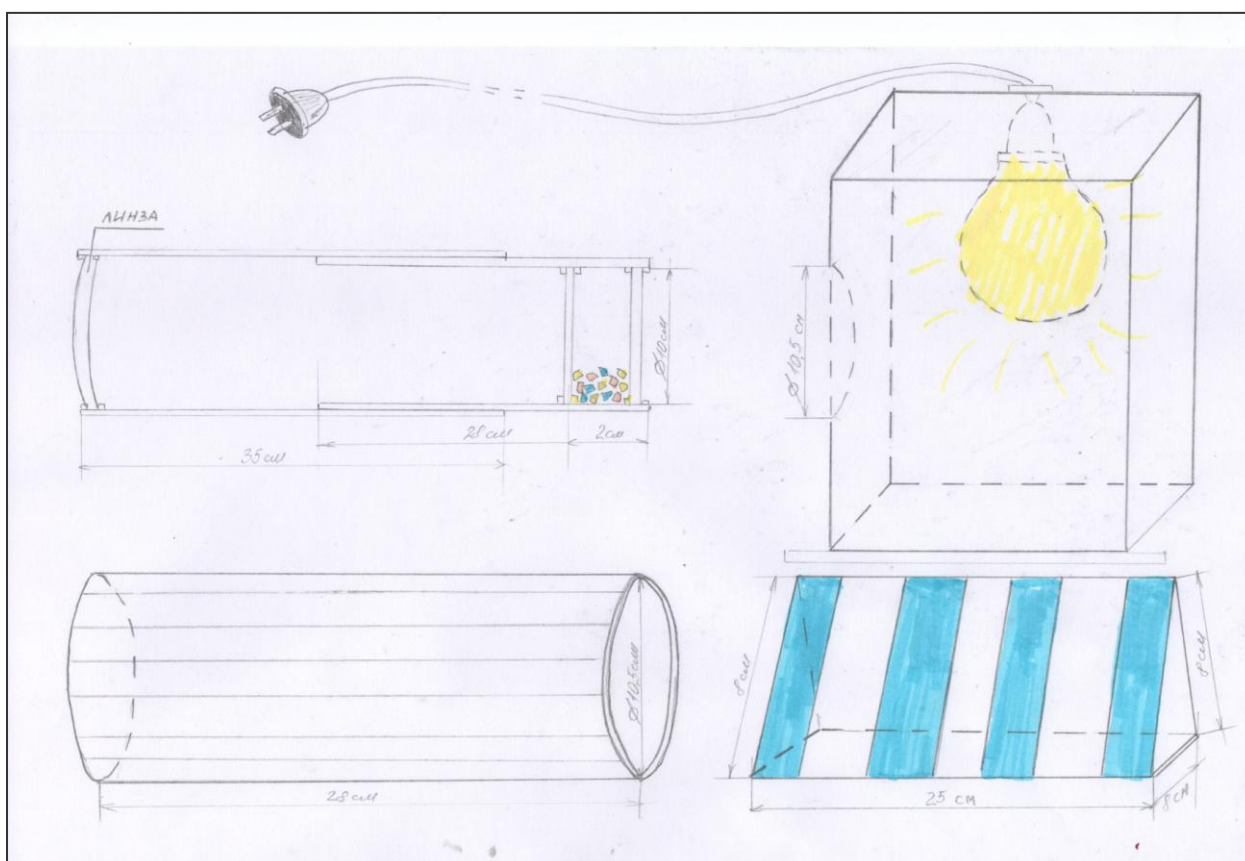
Для крепления лупы сделаем еще одну трубу, чуть большего диаметра, чем калейдоскоп. Соберем прибор для проекции изображений на стену.



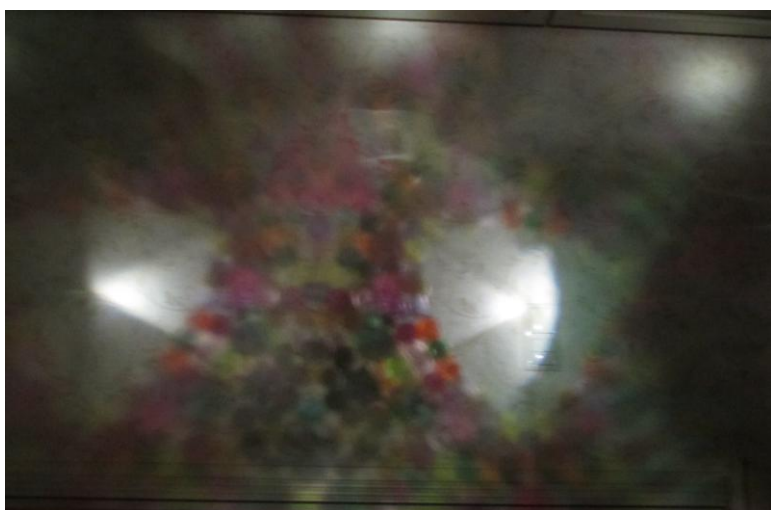
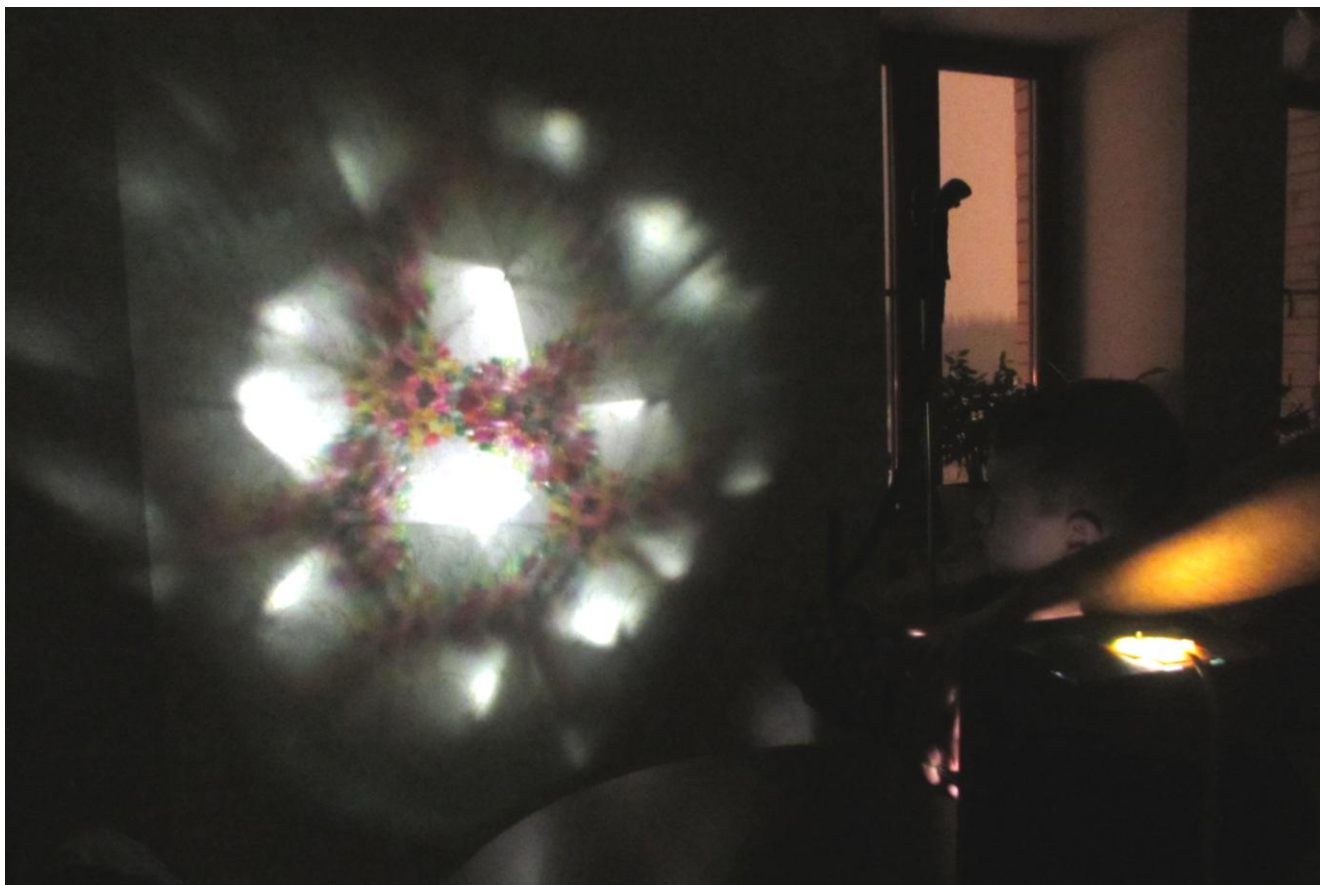
ПРОЕКТОР «ВОЛШЕБНЫЙ КАЛЕЙДОСКОП»



Схема изготовления проектора «Волшебный калейдоскоп».



Вот такие узоры могут видеть все желающие. И их отражает мой зеркальный прибор «Волшебный калейдоскоп». Возможно, в старших классах я вернусь к теме зеркал и дополню свою работу новыми фактами и исследованиями. А также усложню проектор механизмами, чтобы он мигал и вращался в такт музыке на школьных дискотеках.



ЧАСТЬ 5. ПРИМЕНЕНИЕ ЗЕРКАЛ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.

Для того чтобы выяснить, где применяются зеркала в современном мире, необходимо понаблюдать вокруг, побеседовать с взрослыми и обратиться к книгам.

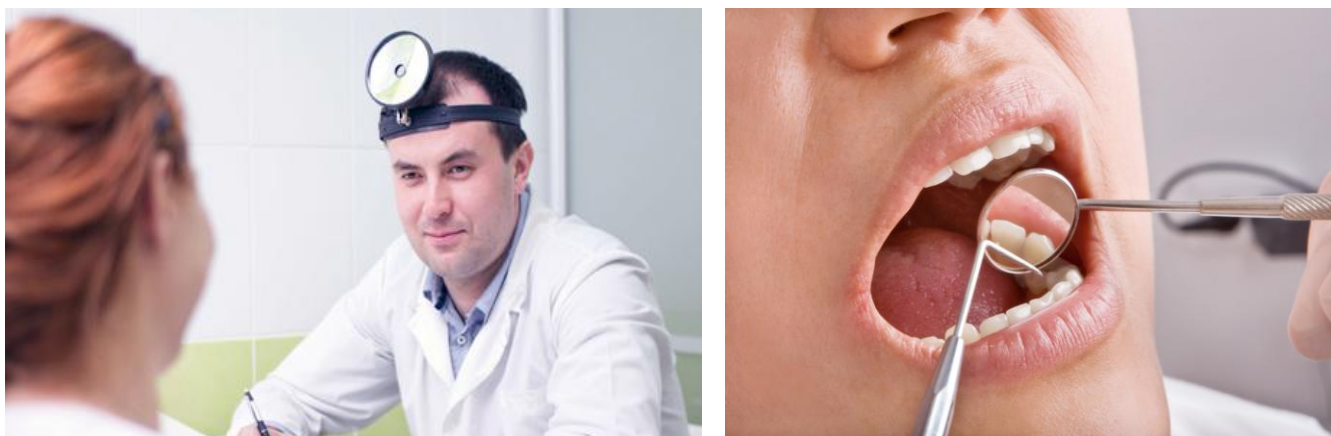
1. Зеркалами украшают интерьер



2. Зеркала применяют в строительстве



3. Зеркала применяют люди разных профессий: врач-стоматолог, окулист, отоларинголог, водитель, парикмахер и др.



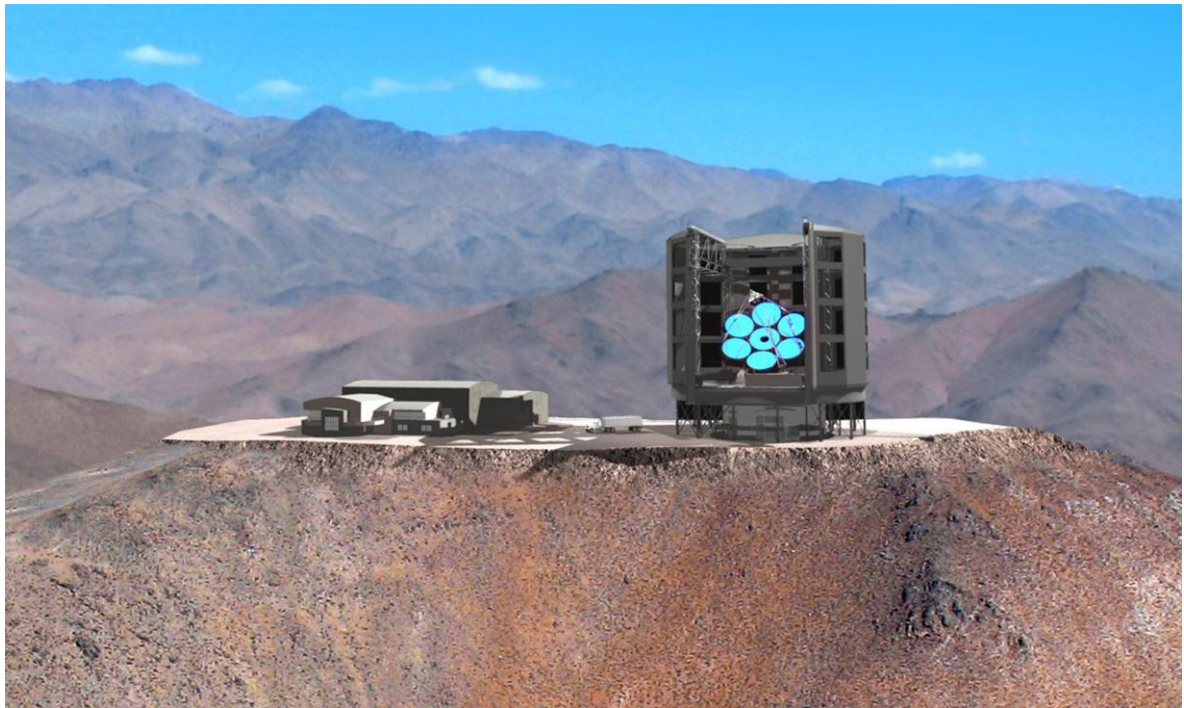
4. Зеркала необходимы в ателье, магазинах одежды, для приготовления и хранения продуктов.



5. Зеркала применяются для развлечений, игр, игрушек. В цирке – фокусы с зеркалами, в Музее Эйнштейна – комната кривых зеркал, в скульптурах, в зеркальных фотоаппаратах



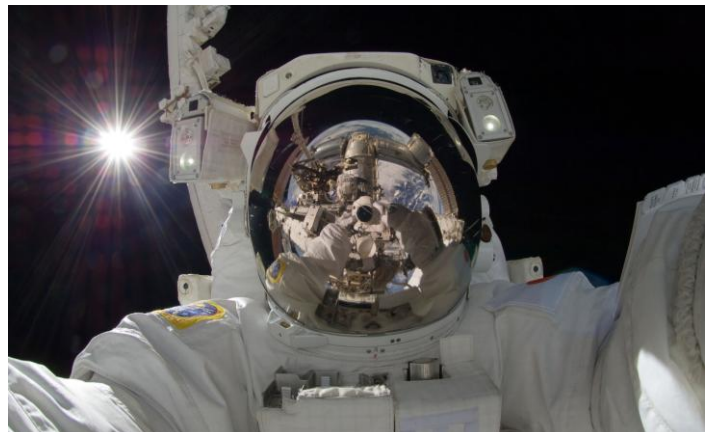
6. Зеркала в качестве отражателей применяют в биноклях, телескопах, прожекторах, фарах, нагревателях и др.



7. Зеркала применяют для скрытного наблюдения за людьми



8. Зеркала применяют военные и космонавты

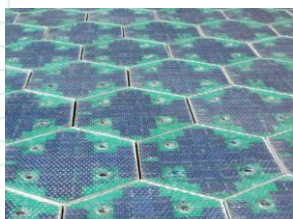


9. Зеркала применяют в выработке энергии (солнечные батареи)



ЗЕРКАЛО БУДУЩЕГО

Американские ученые придумали, как еще можно будет использовать зеркало в будущем. Они предложили уложить зеркальные элементы в дорожное покрытие. Такая дорога пригодится для электромобилей, которые будут заряжаться прямо во время движения по ней.



Мне кажется, сегодня изучены еще не все свойства и возможности зеркал.

Современные физики утверждают, у зеркал много слоев и свойств, что они обладают необъяснимой энергией, что могут запоминать и хранить информацию, могут отражать звук. Именно зеркальные поверхности, связывают с возможностью путешествия человека во времени и во Вселенной, но эта область еще только ждет своих исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

Я сделал маленький шаг в Зазеркалье, попытавшись объединить интересные факты о зеркалах из различных областей знаний.

В ходе работы над исследовательским проектом я узнал много нового.

Во-первых, узнал все об истории возникновения зеркал: как и когда они появились, как изменялись и как производят их сейчас.

Во-вторых, проанализировал книги – сказки и рассказы о зеркалах. Узнал, какие волшебные и загадочные свойства приписывают зеркалам.

В-третьих, изготовил зеркало в домашних условиях. Опытным путем определил, какой материал будет лучше пропускать свет и отражать его.

В-четвертых, в ходе практических опытов определил свойства зеркал.

В-пятых, выяснил, где применяются зеркала в современном мире.

И, наконец, самостоятельно изготовил зеркальный шар, калейдоскоп и проектор «Волшебный калейдоскоп».

И, самое главное, я доказал свою основную гипотезу: **«ЗЕРКАЛА ОБЛАДАЮТ РАЗНЫМИ СВОЙСТВАМИ И ИХ ОЧЕНЬ ШИРОКО ПРИМЕНЯЮТ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. ЗЕРКАЛА – МАТЕРИЯ БУДУЩЕГО».**

ВЫВОДЫ

1. Зеркало появилось во времена первобытных людей, когда они стали делать для себя все новые и новые открытия, люди начали замечать свое отражение в воде.
2. Процесс изготовления зеркал имеет многовековую историю. Секреты изготовления зеркал хранили как зеницу ока, похищали, как ценную государственную тайну.
3. Технология изготовления зеркал совершенствуется до сих пор.
4. Главное свойство зеркала – отражение света, тепла и предметов.
5. В зеркале я вижу свое противоположное отражение, и только при особом расположении зеркал можно увидеть свое прямое отражение.
6. В зеркале можно увидеть бесконечное множество своих отражений.
7. Люди всегда испытывали необъяснимый страх перед зеркалом, приписывали зеркалу волшебные и загадочные свойства, использовали в магических целях.
8. Сегодня нас повсюду окружает мир зеркал, мы привыкли к нему, мы воспринимаем зеркало как обычный повседневный предмет. Но использование зеркал и зеркальных свойств не знает предела, ни сегодня, ни в будущем!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКОВ

1. Самоглядное зеркало. Украинская народная сказка.
2. Легенда Снежная королева. Г.Х. Андерсен
3. «Бобик в гостях у Барбоса» Н.Носов
4. «Алиса в стране чудес» и «Алиса в зазеркалье» Льюис Кэрролл
5. «Тайна третьей планеты» Кир Булычев
6. «Аленький цветочек» обр.Афанасьева
7. «Королевство кривых зеркал» Виталий Губарев
8. «Гарри Поттер и философский камень» Дж.К. Роулинг
9. «Зеркало и обезьяна» Басня. И.А. Крылов
10. Мифы и легенды Древней Греции(Миф о Персее и медузе Горгоне; об Архимеде, спасшем Сиракузы)
11. «Секреты знакомых предметов. Зеркало» А.И. Шапиро
12. http://obana.at.ua/publ/samoe_bolshoe_v_mire_zerkalo_9_foto/3-1-0-3031
13. <http://www.metaprom.ru/production/zerkala.html>
14. <http://история-вещей.рф/materialyi/istoriya-zerkala.html>
15. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Зеркало>