



МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 55 им. Е.Г. Вёрсткиной г. ТОМСКА

«СИММЕТРИЯ В ПРИРОДЕ».
ИНФОРМАЦИОННЫЙ, ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

Выполнили:

Лугачёв Никита, ученик 6 в класса,

Карасёв Данил, ученик 6 в класса.

Руководитель:

Прощалыгина Татьяна Геннадьевна,
учитель математики.

г. Томск

2017г.

1. ВВЕДЕНИЕ.

АКТУАЛЬНОСТЬ.

«Симметрия – это идея, с помощью которой человек веками пытался объяснить и создать порядок, красоту и совершенство.»

Г. Вейль

Восхищаясь красотой окружающего мира, мы не задумываемся, что лежит в основе этой красоты.

Мы с вами живём в симметричном мире, который обусловлен условиями жизни на планете Земля. Красота в природе не создаётся, а лишь фиксируется, выражается. Рассматривая проявление симметрии с «глобального», а именно с нашей планеты Земля. То, что Земля — шар, стало известно образованным людям еще в древности. Земля в представлении большинства начитанных людей до эпохи Коперника была центром мироздания. Поэтому прямые, проходящие через центр Земли, они считали центром симметрии Вселенной. Поэтому даже макет Земли – глобус имеет ось симметрии. Может быть, человек подсознательно понимает, что симметрия это форма устойчивости, а значит существования на нашей планете.

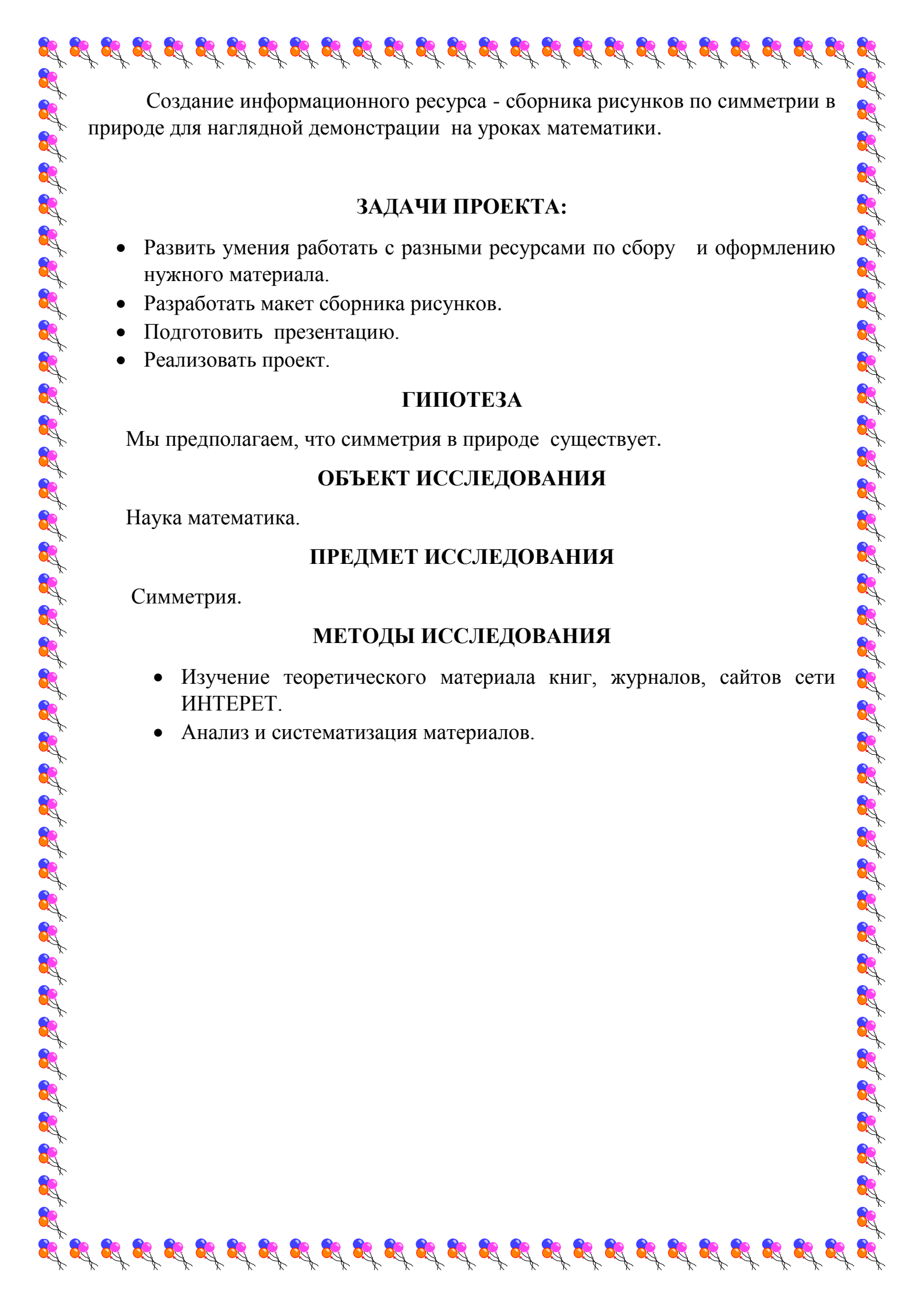
Люди, растения и животные симметричны. Но если посмотреть поближе, то можно увидеть, что фигуры только почти симметричны. Но это не всегда воспринимает глаз человека. Глаз человека постепенно привыкает видеть симметричные объекты. Они воспринимаются, как гармоничные и совершенные.

Трудно найти человека, который не имел бы какого-либо представления о симметрии. В обычной «нематематической» жизни нам часто приходится говорить о симметрии. Только при этом мы чаще используем слова «симметричный», «симметрично расположенный». С симметрией мы встречаемся везде – в природе, технике, искусстве...

В настоящее время наука расширяет свои учения о симметрии. Добавляются новые обширные разделы, такие как цветная симметрия, симметрия многомерных пространств и др. Тема симметрии по-прежнему актуальна.

Мы, изучая симметрию на уроках математики так заинтересовались этой темой, что решили поглубже узнать о симметрии в природе и составить сборник рисунков по симметрии для наглядной демонстрации на уроках математики.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:



Создание информационного ресурса - сборника рисунков по симметрии в природе для наглядной демонстрации на уроках математики.

ЗАДАЧИ ПРОЕКТА:

- Развить умения работать с разными ресурсами по сбору и оформлению нужного материала.
- Разработать макет сборника рисунков.
- Подготовить презентацию.
- Реализовать проект.

ГИПОТЕЗА

Мы предполагаем, что симметрия в природе существует.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Наука математика.

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Симметрия.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Изучение теоретического материала книг, журналов, сайтов сети ИНТЕРЕТ.
- Анализ и систематизация материалов.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Симметрия (др.-греч. — «соразмерность») — закономерное расположение подобных (одинаковых) частей тела или форм живого организма, совокупности живых организмов относительно центра или оси симметрии. При этом подразумевается, что соразмерность – часть гармонии, правильного сочетания частей целого.

Симметрия – распространенное явление, ее всеобщность служит эффективным методом познания природы. Симметрия в природе нужна, чтобы сохранять устойчивость. Внутри внешней симметрии лежит внутренняя симметрия построения, гарантирующая равновесие. Симметрия – проявление стремления материи к надежности и прочности. Симметричные формы обеспечивают повторяемость удачных форм, поэтому более устойчивы к различным воздействиям. Симметрия многообразна.

В природе и, в частности, в живой природе симметрия не абсолютна и всегда содержит некоторую степень асимметрии. Асимметрия — (греч. α-«без» и «симметрия») — отсутствие симметрии.

Симметрия, как и пропорция, почиталась необходимым условием гармонии и красоты.

Внимательно приглядевшись к природе, можно увидеть общее даже в самых незначительных вещах и деталях, найти проявления симметрии. Форма листа дерева не является случайной: она строго закономерна. Листок как бы склеен из двух более или менее одинаковых половинок, одна из которых расположена зеркально относительно другой. Симметрия упорно повторяется, будь то гусеница, бабочка, жучок и т.п.

Зеркальная (осевая) симметрия.

В быту мы чаще всего сталкиваемся с так называемой зеркальной симметрией. Это такое строение объектов, когда их можно разделить на правую и левую или верхнюю и нижнюю половины воображаемой осью, называемой осью зеркальной симметрии. При этом половины, находящиеся по разные стороны оси – идентичны друг другу.

В природе зеркальная симметрия характерна для растений и животных, которые произрастают или двигаются параллельно поверхности Земли. Например, крылья и туловище бабочки можно назвать эталоном зеркальной симметрии.



Поворотная симметрия.

Среди цветов наблюдается поворотная симметрия. Многие цветы можно повернуть так, что каждый лепесток займет положение соседнего, цветок совместится с самим собой. Минимальный угол такого поворота для различных цветов неодинаков. Для ириса он равен 120° , для колокольчика – 72° , для нарцисса – 60° .



Винтовая симметрия.

В расположении листьев на стеблях растений наблюдается винтовая симметрия. Располагаясь винтом по стеблю, листья как бы раскидываются в разные стороны и не заслоняют друг друга от света, хотя сами листья тоже имеют ось симметрии.



Симметрия тела.

Рассматривая общий план строения какого-либо животного, мы замечаем обычно известную правильность в расположении частей тела или органов, которые повторяются вокруг некоторой оси или занимают одно и то же положение по отношению к некоторой плоскости. Эту правильность называют симметрией тела. Явления симметрии столь широко распространены в животном мире, что весьма трудно указать группу, в которой никакой симметрии тела подметить нельзя. Симметрией обладают и маленькие насекомые, и крупные животные.



Осевая симметрия.

Осевая симметрия это результат поворота абсолютно одинаковых элементов вокруг общего центра. При этом они могут располагаться под любым углом и с различной частотой. Главное, чтобы элементы вращались вокруг единого центра. В природе, примеры осевой симметрии чаще всего можно найти среди растений и животных, которые растут или перемещаются перпендикулярно к поверхности Земли.



Проявление симметрии в неживой природе.

Среди бесконечного разнообразия форм неживой природы в изобилии встречаются такие совершенные образы, чей вид неизменно привлекает наше внимание. Наблюдая за красотой природы, можно заметить, что при отражении предметов в лужах, озерах проявляется зеркальная симметрия.

В мир неживой природы очарование симметрии вносят кристаллы. Каждая снежинка - это маленький кристалл замерзшей воды. Форма снежинок может быть очень разнообразной, но все они обладают поворотной симметрией и, кроме того, зеркальной симметрией.



А что такое кристалл? Твердое тело, имеющее естественную форму многогранника. Соль, лед, песок и т.д. состоят из кристаллов. Прежде всего Ромэ-Делиль подчёркивал правильную геометрическую форму кристаллов исходя из закона постоянства углов между их гранями. Правильная форма кристаллов возникает по двум причинам. Во-первых, кристаллы состоят из элементарных частичек - молекул, которые сами имеют правильную форму. Во-вторых, «такие молекулы имеют замечательное свойство соединяться между собой в симметричном порядке».

Почему же так красивы и привлекательны кристаллы? Их физические и химические свойства определяются их геометрическим строением. В кристаллографии (науке о кристаллах) существует даже раздел, который называется «Геометрическая кристаллография». В 1867 году генерал от артиллерии, профессор Михайловской академии в Петербурге А.В. Гадолин строго математически вывел все сочетания элементов симметрии, характеризующие кристаллические многогранники. Например, гранат попадает в первую, так называемую кубическую систему, все кристаллы которой имеют те же элементы симметрии, что и куб (форму куба имеют, например, кристаллы

поваренной соли). Всего существует 32 вида симметрий идеальных форм кристалла.

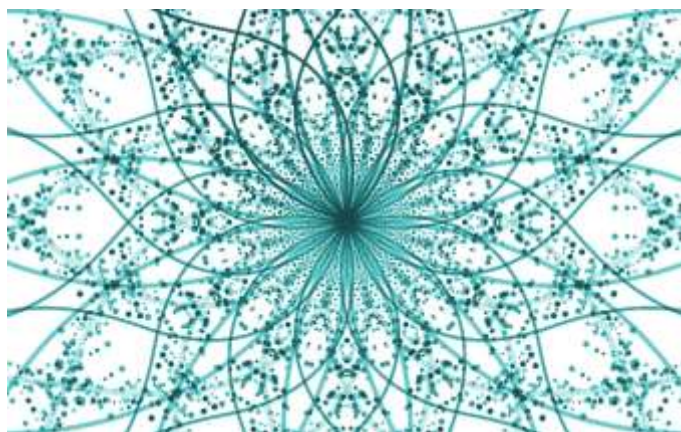


Легко вообразить, какая бы царила на Земле неразбериха, если бы симметрия в природе была нарушена!

Применение законов симметрии человеком.

Увидев проявление симметрии в природе, нам захотелось узнать, применяет ли человек эти закономерности в своих творениях.

Симметрию можно обнаружить почти везде, если знать, как ее искать. Многие народы с древнейших времен владели представлением о симметрии в широком смысле — как об уравновешенности и гармонии. Творчество людей во всех своих проявлениях тяготеет к симметрии. Посредством симметрии человек всегда пытался, по словам немецкого математика Германа Вейля, «постичь и создать порядок, красоту и совершенство». Г. Вейль под симметрией понимал «неизменность какого-либо объекта, при определенном, рода преобразованиях; предмет является симметричным, в том случае, когда его можно подвергнуть какой-нибудь операции, после которой он будет выглядеть так же, как и до преобразования». Определенную главу Г. Вейль посвятил орнаментной симметрии. Упорядоченность и подчиненность определенному набору правил мы обнаруживаем в узорах и орнаментах.



Нельзя не увидеть симметрию и в ограненных драгоценных камнях. Многие гранильщики стараются придать бриллиантам форму тетраэдра, куба, октаэдра или икосаэдра. Так как гранат имеет те же элементы что и куб, он высоко ценится знатоками драгоценных камней. Художественные изделия из гранатов были обнаружены в могилах Древнего Египта, относящихся еще к додинастическому периоду (свыше двух тысячелетий до н.э.).

В коллекциях Эрмитажа особым вниманием пользуются золотые украшения древних скифов. Необычайно тонка художественная работа золотых венков, диадем, дерева и украшенных драгоценными красно-фиолетовыми гранатами.



Одним из самых наглядных использований законов симметрии в жизни служат строения архитектуры. Это то, что чаще всего мы можем увидеть. В архитектуре оси симметрии используются как средства выражения архитектурного замысла. Примеров использования симметрии в архитектуре множество, одним из них является прекрасный Новосибирский театр оперы и балета. И даже у нас, в г. Томске есть здания, имеющие симметрию – здание Администрации.

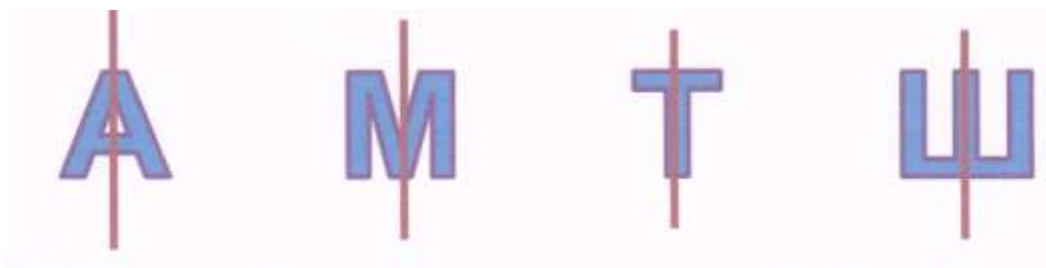


Еще одним примером использования человеком симметрии в своей практике - это техника. В технике оси симметрии наиболее четко обозначаются там, где

требуется оценить отклонение от нулевого положения, например на руле грузовика или на штурвале корабля. Или одно из важнейших изобретений человечества, имеющих центр симметрии, является колесо, также центр симметрии есть у пропеллера и других технических средств.



Симметрию можно заметить даже там, на что никогда не обращал внимание. Например, если вы поместите буквы перед зеркалом, расположив его параллельно строке, то заметите, что те из них, у которых ось симметрии проходит горизонтально, можно прочесть и в зеркале. А вот те, у которых ось расположена вертикально или отсутствует вовсе, становятся «нечитабельными».



3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Таким образом, изучая симметрию законов природы, рано или поздно удастся глубже проникнуть в сущность живого, объяснить ход эволюции и дать возможность человеку чаще применять данные законы симметрии в жизни.

Симметрия, проявляясь в самых различных объектах природного мира, несомненно, отражает наиболее общие ее свойства. Поэтому изучение симметрии разнообразных природных объектах и сопоставление его результатов удобным и надежным инструментом познания гармонии мира.

И в заключении хочется сказать о том, что быть прекрасным значит быть симметричным и соразмерным.

Нам было интересно работать над выбранной темой проекта. Мы узнали много нового о симметрии в живой природе.

Хотелось бы сказать, что почти во всём, что нас окружает, есть та или иная симметрия. О ней можно говорить бесконечно...

Для наглядности на уроках математики и в помощь учителю, мы создали брошюру о симметрии в природе, в которой использованы не только фотографии, но и наши творческие работы.

4.ОЦЕНКА ПРОЕКТА

1. Теоретическое значение: Мы расширили свои знания о симметрии.

2. Практическое значение. Данная работа может быть использована на уроках математики для воспитания интереса к предмету математики и наглядной демонстрации симметрии в природе.

3.Личностное значение: Научились делать проектную работу.



5. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вейль Г. Симметрия. М.: Едиториал УРСС, 2003
2. Гончарова С.Г., Кукин Г.П. Конструктор «В мире симметрии» //Математика в школе. – 1996. - № 3. – С. 60. .
3. История математики в школе IX - X классы. Г.И. Глейзер. – Издательство «Просвещение». – Москва 1983г. – 351стр
4. Наглядная геометрия 5 – 6 классы. И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева. – Издательство «Дрофа», Москва 2005г. – 189стр.
5. Справочник по элементарной математике. М.Я. Выгодский. – Издательство «Наука». – Москва 1971г. – 416стр.
6. Тарасов Л.В. Этот удивительно симметричный мир. – М.: Просвещение, 1982.
7. Эстетика урока математики. И.Г. Зенкевич. – Издательство «Просвещение». – Москва 1981г. – 79 стр.
8. Сайты сети ИНТЕРНЕТ.