МОУ Гимназия, г. Нижневартовск

# Проектно-исследовательская работа по математике

**Симметрия вокруг нас**

Выполнила: ученица 6 А класса

Помазкина Алёна

Научный руководитель:

Павлова Ирина Сергеевна

Нижневартовск, 2011

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ……………………………………………………..…………..3

Глава 1. Понятия симметрии и асимметрии……………………………...4

* 1. Историческая справка……………………………………………….4
  2. Виды симметрии…………………………………………………….4

Глава 2. Симметрия окружающего мира………………………………….5

* 1. Симметрия в природе………………………………………………..5
  2. Симметрия в неживой природе……………………………………..6
  3. Симметрия в архитектуре……………………………………………7
  4. Симметрия в живописи………………………………………………7
  5. Симметрия в русском языке…………………………………………8
  6. Симметрия в музыке…………………………………………………9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ………………………………………………………..….11

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ………………………………………………...12

**ВВЕДЕНИЕ**

*«Симметрия является той идеей, посредством*

*которой, человек на протяжении веков пытался*

*постичь и создать порядок, красоту и совершенство».*

С симметрией мы встречаемся везде – в природе, технике, искусстве, науке. Отметим, например, симметрию, свойственную бабочке и кленовому листу, симметрию форм автомобиля и самолета, симметрию в ритмическом построении стихотворения и музыкальной фразы, симметрию орнаментов и бордюров, симметрию атомной структуры молекул и кристаллов.

Понятие симметрии проходит через всю многовековую историю человеческого творчества. Оно встречается уже у истоков человеческого знания; его широко используют все без исключения направления современной науки. Принципы симметрии играют важную роль в физике и математике, химии и биологии, технике и архитектуре, живописи и скульптуре, поэзии и музыке. Таким образом, заинтересовавшись симметрией в окружающем мире, мы поставили перед собой следующие цели и задачи:

**Цели:**

1) научиться видеть симметрию в объектах;

2) научиться строить симметричные фигуры в графическом редакторе Раint.

**Задачи:**

1) определить что такое симметрия и асимметрия;

2) рассмотреть различные виды симметрии;

3) найти симметричные объекты в природе, архитектуре, музыке, живописи;

4) доказать, что нас окружают симметричные предметы.

**Глава 1. Понятия симметрии и асимметрии**

* 1. **Историческая справка**

Термин «симметрия» по-гречески означает «соразмерность, пропорциональность, одинаковость в расположении частей».

Законы природы являются симметричными, но при ближайшем их рассмотрении, в каждом из них можно найти хоть небольшой изъян. Оказывается, что природа не терпит точной симметрии. Природа почти, но не абсолютно симметрична. Примером этому являются догадки Пифагора, который считал, что орбиты, по которым движутся планеты являются совершенными окружностями, на самом же деле это не так. Или если мы посмотрим на человека – внешне он симметричен, но строение органов и их расположение абсолютно ассиметрично.

У древних народов Атлантиды, как стало известно учёным по найденным рукописям термин «симметрия» означал совершенство, а по найденным фигуркам, статуэткам и другим вещам, стало ясно, что в древней Атлантиде было всё строго симметрично.

В широком смысле симметрию можно понимать как неизменность при каких-либо преобразованиях. Двусторонняя симметрия означает, что правая и левая сторона относительно какой-либо плоскости выглядят одинаково.

Отсутствие или нарушение симметрии называется асимметрией.

* 1. **Виды симметрии**

Симметрия делится на два типа симметрии. Первый тип – это та симметрия, которую можно непосредственно видеть. Она может быть названа геометрической симметрией. Второй тип – эта та симметрия, которая лежит в законах природы и физических явлениях. Ее можно назвать физической симметрией.

Двусторонняя симметрия означает, что правая и левая сторона относительно какой-либо плоскости выглядят одинаково.

Выделяют следующие виды симметрии:

1)осевая симметрия

2) центральная симметрия

3) зеркальная симметрия

**Определение симметричных точек относительно оси**

Две точки А и А1 называются *симметричными относительно прямой а*, если эта прямая проходит через середину отрезка АА1 и перпендикулярна к нему

**Определение симметричных точек относительно центра**

Точки A и A1 называются *симметричными относительно точки* О, если О – середина отрезка AA1

**Глава 2. Симметрия окружающего мира**

**2.1. Симметрия в природе**

Если внимательно приглядеться к стеблю растения, то окажется, что и здесь действует закон симметрии. Ярко выраженной симметрией обладают листья, цветы и плоды растений. На рисунке показаны примеры, в которых наблюдается осевая симметрия (лист дуба, лист клена). Веточка акации обладает осевой симметрией. Если прочертить вертикальную прямую вдоль центральной прожилки листа и поставить зеркальце, вдоль прочерченной прямой, то отраженная в зеркальце половинка фигуры дополнит ее до целой (такой же, как исходная фигура).

Осевая симметрия встречается и в животном мире. Так у бабочки симметрия левого правого крыльев проявляется с математической строгостью.

Немецкому ученому Эрнесту Геккелю (1834-1919) умение рисовать помогло в его работе по систематизации морских простейших: инфузорий, медуз, водорослей и т. п. Рассматривая эти существа с помощью микроскопа, он одновременно рисовал их внешний вид и строение. Пораженный открывшейся ему красотой живых форм, он собрал и издал свои рисунки в виде альбома под названием «Красота форм в природе».

Человеческое тело, так же как и тело других позвоночных, в основе своей построено симметрично. Общие принципы строения организма человека заложены миллиарды лет назад, когда формировался генетический код, и возникла первая клетка. В наших генах содержится значительная часть генофонда древних рыб, первых хордовых и некоторых беспозвоночных животных. Одним из признаков, переданных нам, является двухсторонняя симметрия человеческого тела. Среди врачей существует мнение, что причинами наших болезней являются не только и не столько вирусы и прочие вредные факторы среды, сколько генетически обусловленные нарушения конструкции тела. «Симметричные» животные живут дольше, чем «несимметричные», что также и показатель лучшей способности к воспроизводству. Асимметрия лица – это показатель старения.

В природе почти везде можно найти симметрию. Спил дерева, цветок, плоды многих растений. Посмотрим в более глобальном масштабе: планеты, звезды, звездные системы – все относительно симметрично.

Необходимо отметить, что в природе невозможна идеальная математическая симметрия. Отсюда можно сделать вывод: в реальной жизни не может быть совершенной симметрии.

* 1. **Симметрия в неживой природе**

Получается, что всякий раз, когда мы, говорим о гармонии, красоте, мы тем самым касаемся симметрии.

На первый взгляд мир неживой природы кажется лишенным симметрии и порядка, но это не так. Ярким доказательством этого утверждения могут служить кристаллы. Все твердые тела состоят из кристаллов. Симметрия кристаллов является следствием их внутреннего строения: их атомы и молекулы имеют упорядоченное взаимное расположение, образуя симметричную решетку из атомов – так называемую кристаллическую решетку. Загадочная снежинка – это маленький кристалл замерзшей воды. Форма снежинок может быть очень разнообразной, но все они обладают симметрией.

* 1. **Симметрия в архитектуре**

Прекрасные образцы симметрии демонстрируют произведения архитектуры. Архитектура сопровождает человечество на всем его историческом пути. По образному выражению Н. В. Гоголя: «…Архитектура – тоже летопись мира. Она говорит, когда уже молчат и песни и предания…».

Архитектурные сооружения, созданные человеком, в большей своей части симметричны. Они приятны для глаза, их люди считают красивыми. Симметрия воспринимается человеком как проявление закономерности, а значит внутреннего порядка. Внешне этот внутренний порядок воспринимается как красота.

Симметричные объекты обладают высокой степенью целесообразности – ведь симметричные предметы обладают большей устойчивостью и равной функциональностью в разных направлениях. Все это привело человека к мысли, что чтобы сооружение было красивым оно должно быть симметричным. Симметрия использовалась при сооружении культовых и бытовых сооружений в Древнем Египте. Украшения этих сооружений тоже представляют образцы использования симметрии. Но наиболее ярко симметрия проявляется в античных сооружениях Древней Греции, предметах роскоши и орнаментов, украшавших их. С тех пор и до наших дней симметрия в сознании человека стала объективным признаком красоты.

* 1. **Симметрия в живописи и искусстве**

Принцип "симметрии" широко используется в искусстве. Бордюры, используемые в архитектурных и скульптурных произведениях, орнаменты, используемы в прикладном искусстве, - все это примеры использования симметрии.

Огромное влияние симметрии в живописи. На рисунках хорошо видна симметрия.

Художники разных эпох использовали симметричное построение картины. Симметричными были многие древние мозаики. Живописцы эпохи Возрождения часто строили свои композиции по законам симметрии. Такое построение позволяет достигнуть впечатления покоя, величественности, особой торжественности и значимости событий.

В симметричной композиции люди или предметы расположены почти зеркально по отношению к центральной оси картины.

Симметрия в искусстве основана на реальной действительности, изобилующей симметрично устроенными формами. Например, симметрично устроены фигура человека, бабочка, снежинка и многое другое. Симметричные композиции - статичные (устойчивые), левая и правая половины уравновешены.

* 1. **Симметрия в русском языке**

В русском языке встречаются симметричные слова - палиндромы, произношение которых не меняется независимо от направления чтения:

Шалаш, радар, Алла, Анна, кок, казак, дед, потоп, боб, поп, мадам и другие.

Так же в русском языке имеют место фразы-перевёртыши -палиндромические предложения:

Кинь лед зебре, бобер бездельник

Если прочитать эти фразы наоборот, то получиться то же предложение (исключая, конечно, пробелы и знаки препинания).

Если прочитать эти фразы наоборот, то получится то же предложение (исключая, конечно, пробелы и знаки препинания).

Симметрию можно увидеть в стихотворениях – это чередование рифм, ударных слогов, т. е. ритмичность.

Заметим, что некоторые поэты в своих стихах тоже стремятся установить симметрию и вначале и в конце стиха часто повторяют слова:

Ночь, улица, фонарь, аптека,

Бессмысленный и тусклый свет,

Живи ещё хоть четверть века,

всё будет так – исхода нет.

Умрешь, начнешь опять сначала…

И повторится всё как встарь:

Ночь, ледяная рябь канала,

Аптека, улица, фонарь.

А. Блок

Стихотворный размер почти всегда симметричен. В нем чередуются ударные и безударные слоги. Единый размер обязателен для всего стихотворения.

В русском алфавите встречаются симметричные буквы.

1. Буквы симметричные относительно вертикальной оси симметрии:

А; Д; Л; М; П; Т; Ф; Ш.

1. Буквы симметричные относительно горизонтальной оси симметрии:

В; Е; З; К; С; Э; Ю

1. Буквы симметричные относительно и вертикальной и горизонтальной осей симметрии:

Ж; Н; О; Х

1. Буквы не симметричные относительно ни вертикальной ни горизонтальной осей симметрии:

Б; Г; И; Й; Р; У; Ц; Ч; Щ; Я

1. Встречаются буквы с ярко выраженной центровой симметрией (имеется ввиду случаи, когда невозможно провести ось симметрии). Например:

И

Все упомянутые буквы симметричны во многих гарнитурах.

* 1. **Симметрия в музыке**

Для усиления эстетического воздействия симметрия используется и в музыке. «Душа музыки – ритм – состоит в правильном периодическом повторении «частей музыкального произведения», писал русский физик Г. В. Вульф. На Руси с давних пор сложилась своя система звонов колоколов, колокола звонили по-разному, в каждом случае со своим ритмом, со своей симметрией. Музыка, исполняемая на музыкальных инструментах или воспроизводимая человеческим голосом, также полна симметрии.

В музыке многое непосредственно связано с законами симметрии, в первую очередь нотная запись: симметрия нотного стана, зеркальная симметрия басового и скрипичного ключей на второй строке сверху и снизу и т. п. Следует подчеркнуть , что симметрия музыкальных фигур рассчитана прежде всего на визуальное, а не слуховое восприятие. С помощью зрения мы постигаем симметрию окружающего мира - от красоты природы до эстетического наслаждения архитектурными ансамблями. Архитектура в наибольшей степени, чем какой- либо другой вид искусства, основана на принципах зеркальной симметрии. Помня формулу, что архитектура - это застывшая музыка, а, следовательно, музыка - "текучая", подвижная архитектура, нельзя не учитывать два способа существования музыкального произведения в пространстве музыкальной культуры: слухового - в звучащем исполнении и визуального статичного - в нотной записи.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Симметрия является той идеей, посредством которой человек на протяжении столетий пытался постичь и создать порядок, красоту, совершенство. Симметрия с давних времён считалась синонимом прекрасного.

Почти все считают, что красоту, воспринимаемую зрением, порождает соразмерность частей друг с другом и прелестью красок, и для всех тех, кто так считает, и вообще всех остальных быть прекрасным – значит быть симметричным.

Симметрия, как объективный признак красоты, проходит через всю историю искусств. Как мы убедились, работая над проектом, симметрия господствует не только в природе, но и в творчестве человека: архитектуре, живописи, музыке, литературе.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. «Симметрия в природе», И.И. Шафрановский, Ленинград «недра», 1985г.
2. <http://festival.1september.ru/articles/313391/>
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Центральная_симметрия>
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Осевая_симметрия>