

Исследовательская работа на тему:

Симметрия вокруг

Выполнили: ученицы 10 А **нас**
класса МБОУ СОШ № 1

Цой Мария

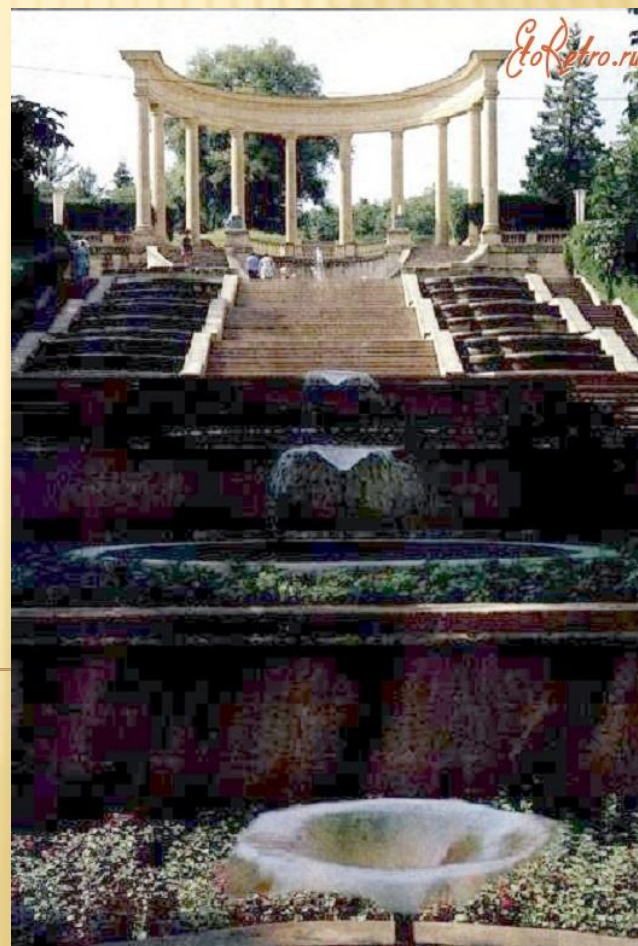
Еналдиева Анастасия

Руководитель:

учитель математики

Фадеева Н.О.

2016 год



Симметрия —



В широком или узком смысле в зависимости от того, как вы определите значение этого понятия, - является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство

*Герман Вейль
немецкий математик,
лауреат премии Лобачевского*

ВВЕДЕНИЕ

Симметрия встречается повсеместно :

в природе, в человеческом творчестве. Например, симметрия, свойственная бабочке и кленовому листу, симметрия форм автомобиля и самолета, симметрия в ритмическом построении стихотворения и музыкальной фразы, симметрия орнаментов и бордюров, симметрия атомной структуры молекул и кристаллов.

Принципы симметрии играют важную роль в физике и математике, химии и биологии, технике и архитектуре, живописи и поэзии, скульптуре и музыке.

Цели работы

- Научиться различать многообразные проявления симметрии в окружающем мире.
- Узнать какую роль играют принципы симметрии в научном познании мира и в человеческом творчестве.

Задачи работы

- Изучить литературу по данной тематике.
 - Подобрать и проанализировать фотографии архитектурных сооружений Кавказских Минеральных Вод, примеры из живой и неживой природы,
-

Область применения результатов проекта:

- на уроках математики в девятом и десятом классе по теме «Движение»;
- на занятиях математического кружка для учащихся 5-6 классов.



Виды симметрии

- Осевая симметрия
- Центральная симметрия
- Зеркальная симметрия
- Поворотная симметрия

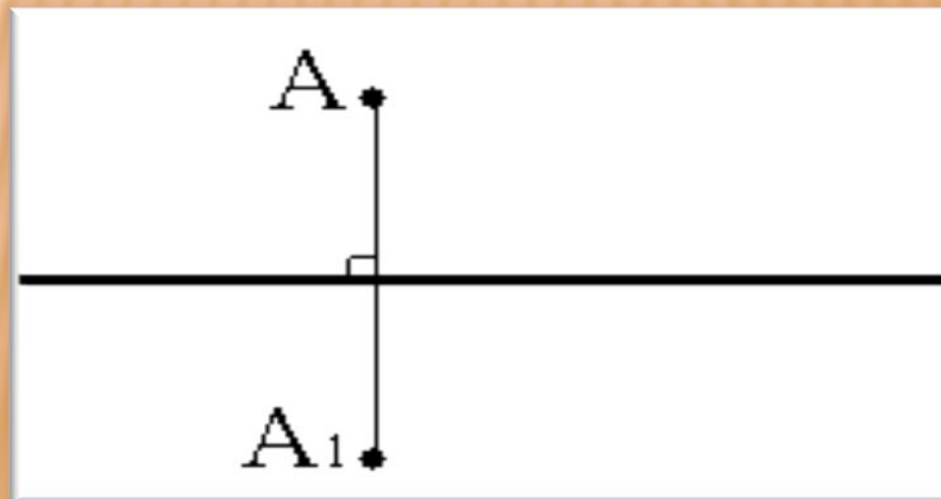


ОСЕВАЯ СИММЕТРИЯ

Осевая симметрия - отображение пространства на себя, при котором любая точка переходит в симметричную ей точку, относительно **оси a** .

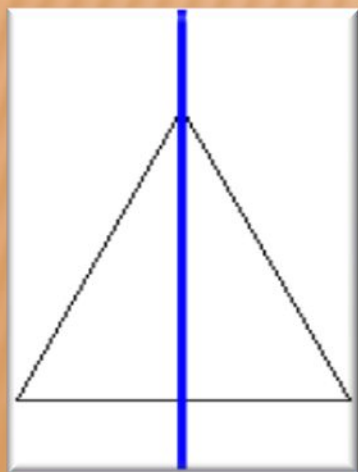
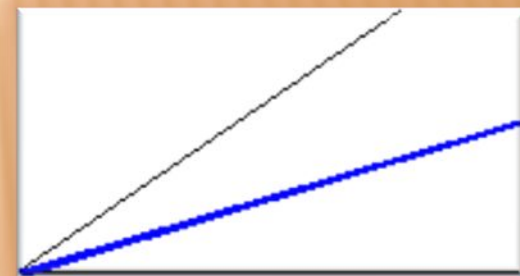
Две точки A и A_1 называются симметричными относительно прямой a , если эта прямая проходит через середину отрезка AA_1 и перпендикулярна к нему.

Каждая точка прямой a считается симметричной самой себе.

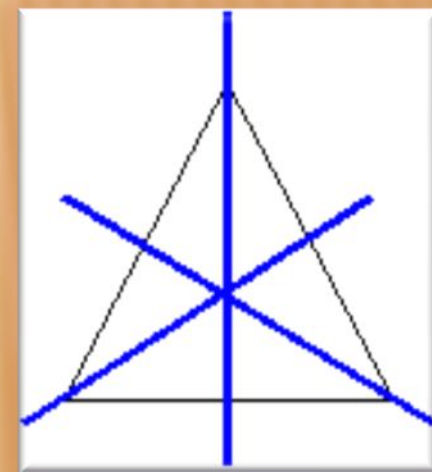


Фигура называется симметричной относительно прямой a , если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно **прямой a** также принадлежит этой фигуре. **Прямая a** называется **осью симметрии** фигуры. Говорят также, что фигура обладает **осевой симметрией**.

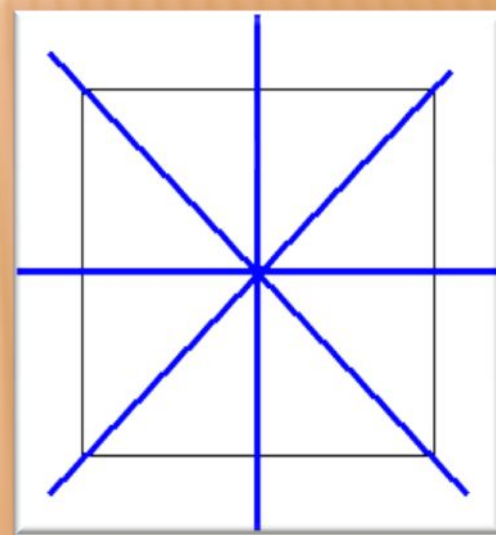
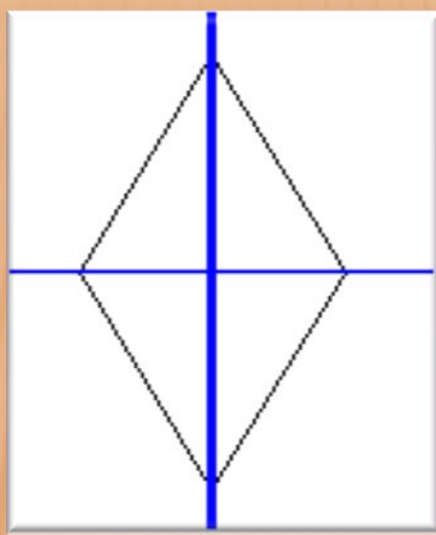
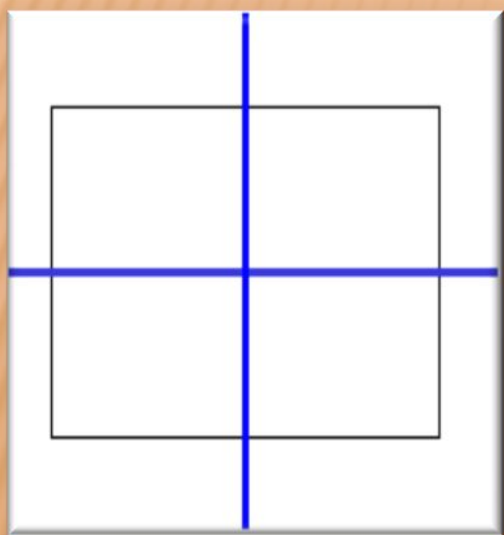
У **неразвёрнутого угла** **одна ось симметрии** - **прямая**, на которой расположена **биссектриса угла**.



Равнобедренный (но не равносторонний) треугольник имеет также **одну ось симметрии**, а **равносторонний** треугольник - **три оси симметрии**.

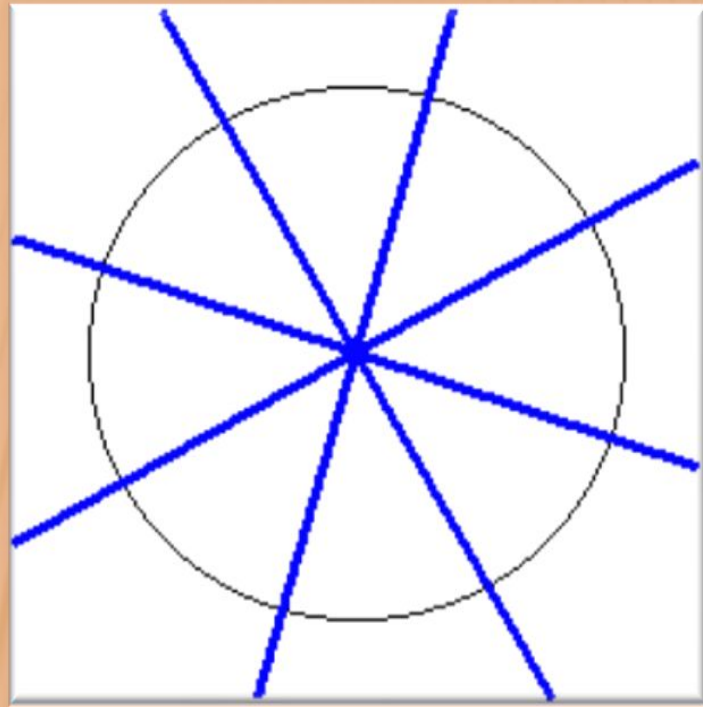


Прямоугольник и ромб, не являющиеся квадратами, имеют по две оси симметрии,



а квадрат - четыре оси симметрии.

У окружности их бесконечно много - любая прямая, проходящая через её центр, является осью симметрии.



**Имеются фигуры, у которых нет ни одной оси симметрии.
К таким фигурам относятся: параллелограмм, отличный от
прямоугольника, разносторонний треугольник.**

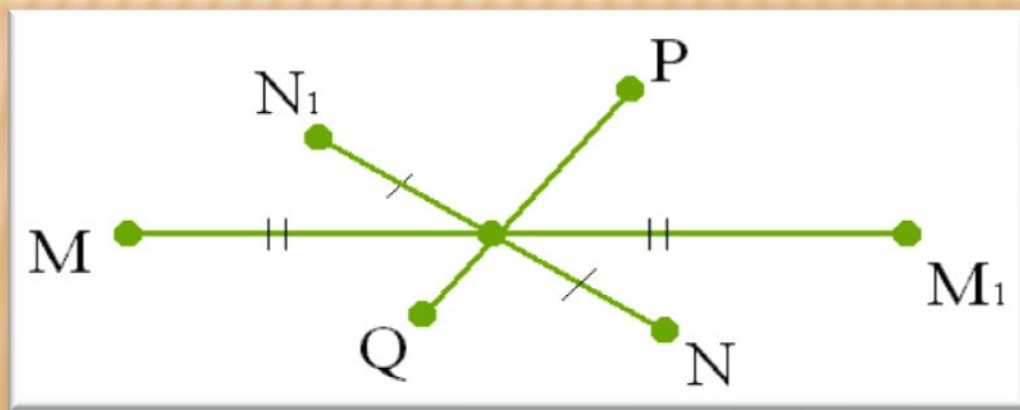
ЦЕНТРАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ

Центральная симметрия - отображение пространства на себя, при котором любая точка переходит в симметричную ей точку, **относительно центра O** .

Две точки A и A_1 называются **симметричными** относительно точки O , если O - середина отрезка AA_1 . Точка O считается симметричной самой себе.



На рисунке точки M и M_1 , N и N_1 симметричны относительно точки O , а точки P и Q не симметричны относительно этой точки.

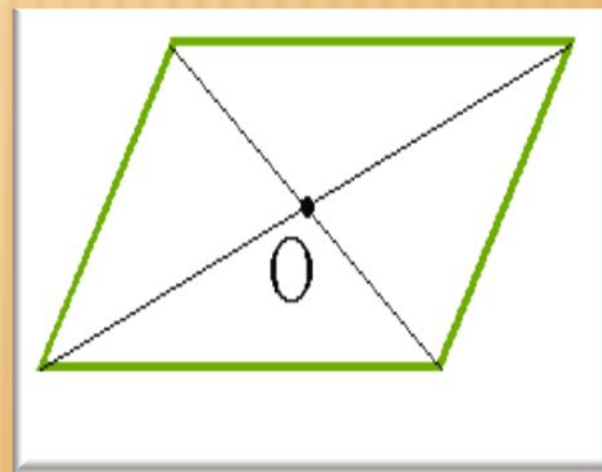
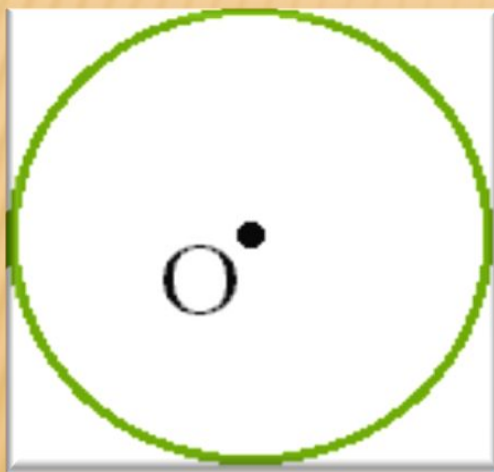


Фигура называется симметричной относительно точки O ,

если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно точки O также принадлежит этой фигуре.

Точка O называется центром симметрии фигуры. Говорят также, что фигура обладает центральной симметрией.

Простейшими фигурами, обладающими центральной симметрией, являются окружность и параллелограмм.



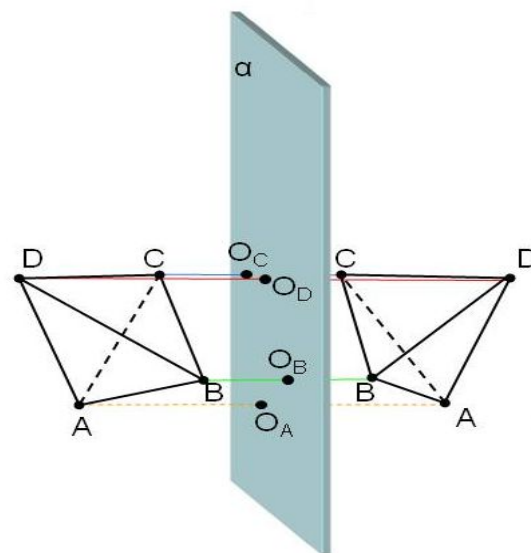
Центром симметрии окружности является **центр окружности**, а центром симметрии параллелограмма - **точка пересечения его диагоналей.**

ЗЕРКАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ

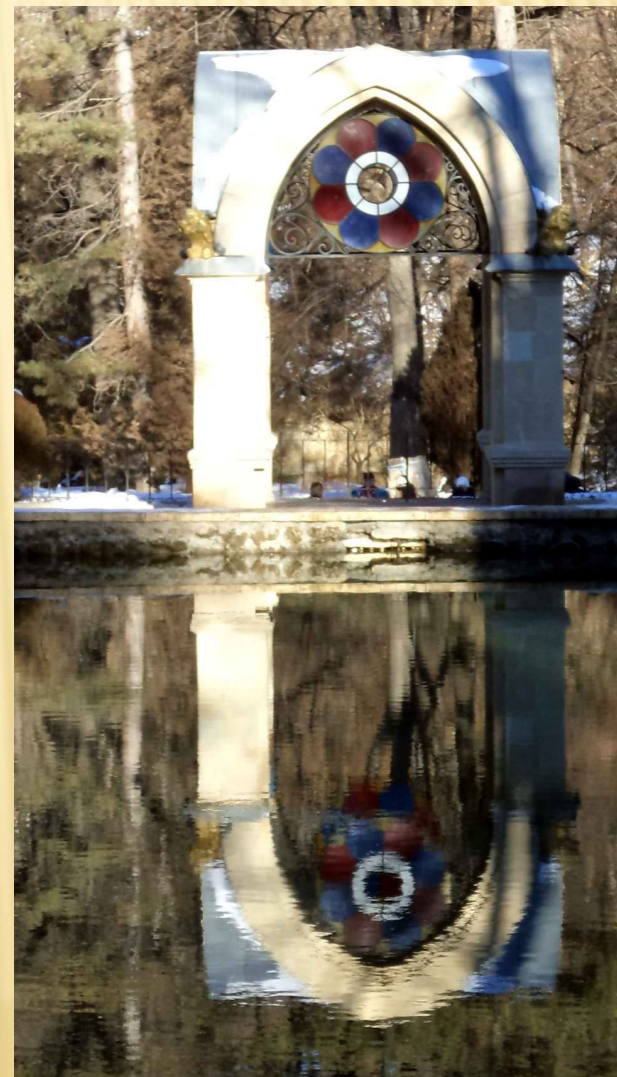
Что может быть больше похоже на мою руку или мое ухо, чем их собственное отражение в зеркале? И все же руку, которую я вижу в зеркале, нельзя поставить на место настоящей руки.

Иммануил Кант.

Зеркальная симметрия - отображение пространства на себя, при котором любая точка переходит в симметричную ей точку, относительно плоскости α .

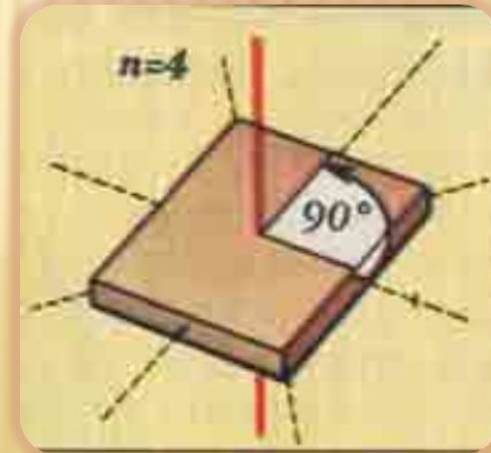
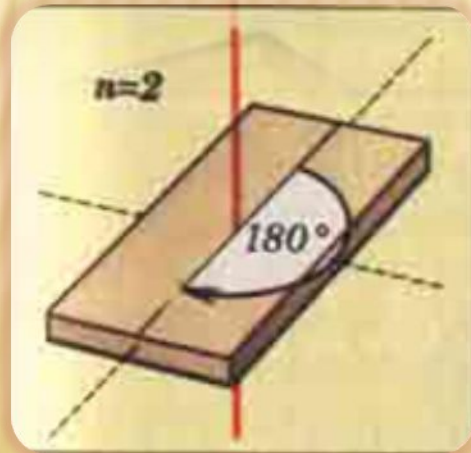
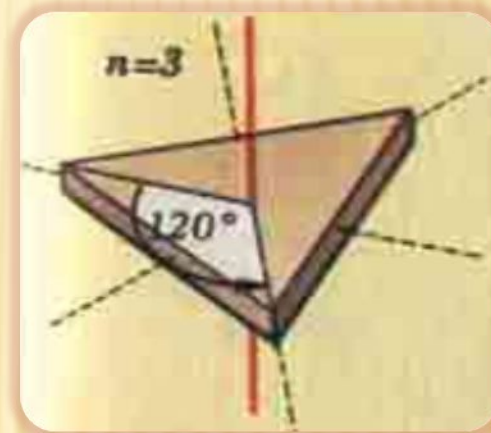
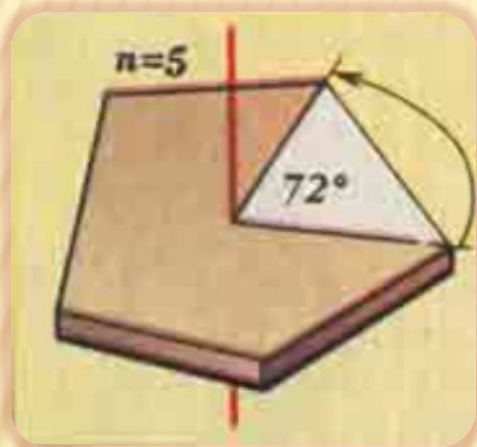


Отражение в воде -
единственный пример
горизонтальной симметрии в
природе.



ПОВОРОТНАЯ СИММЕТРИЯ

Поворотная симметрия - это такая симметрия, при которой объект совмещается сам с собой при повороте вокруг некоторой оси на угол, равный $360^\circ/n$, где $n = 2, 3, 4, \dots$

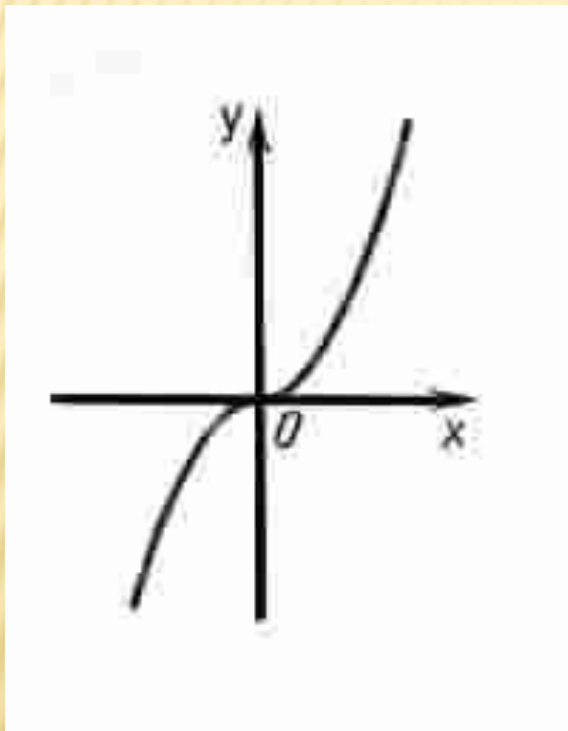


Применение симметрии в математике

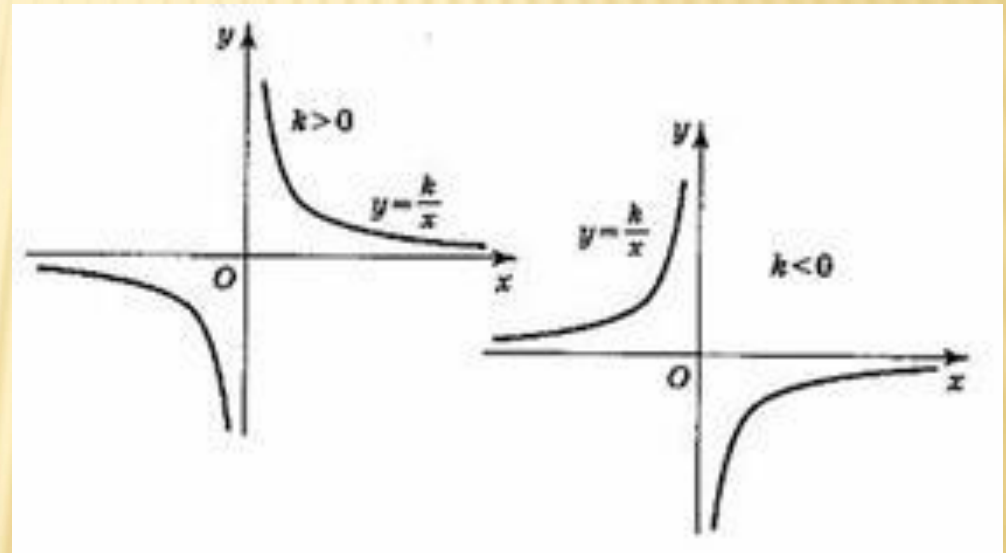
Симметрия графиков функций.

функция $f(x)$, удовлетворяющая условию $f(-x) = -f(x)$ для всех x из области определения этой функции, называется **НЕЧЕТНОЙ**.

$$Y = x^3$$



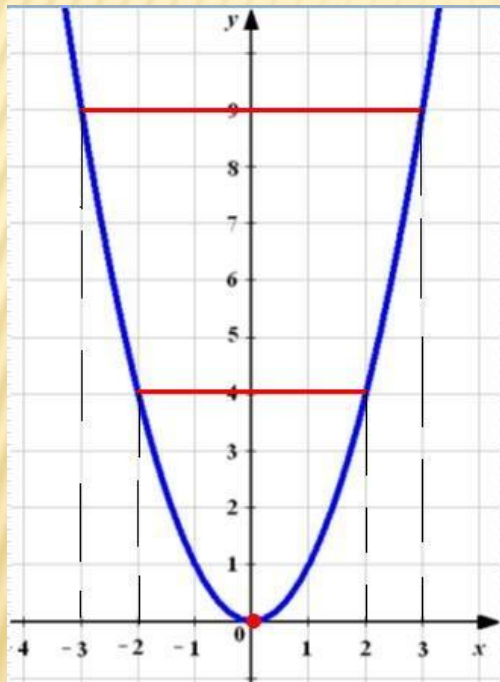
$$Y = k/x$$



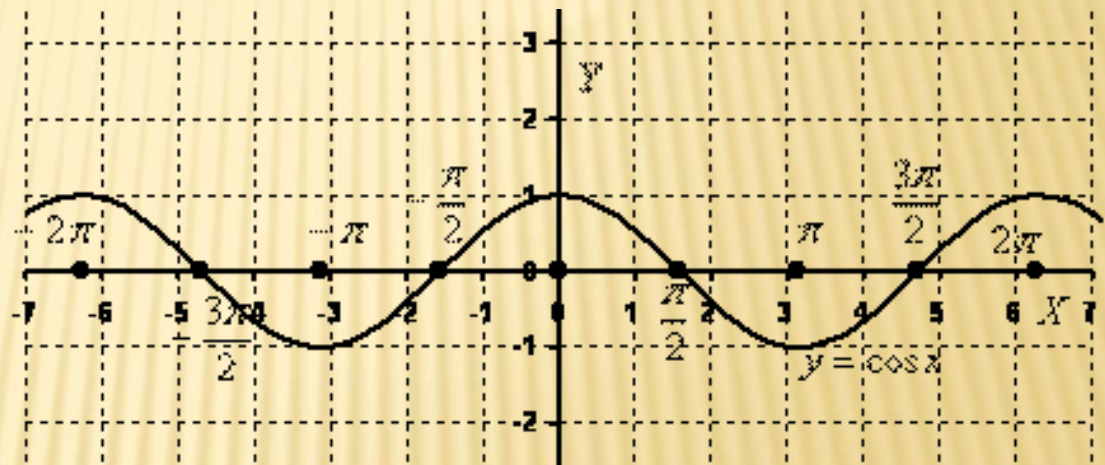
Симметрия графиков функций.

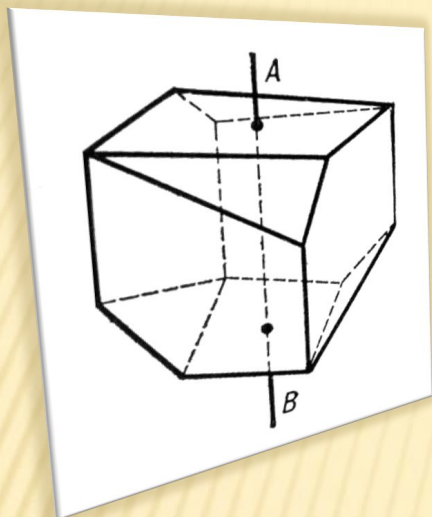
функция $f(x)$, удовлетворяющая условию $f(-x)=f(x)$ для всех x из области определения этой функции, называется **ЧЕТНОЙ**.

$$Y = x^2$$

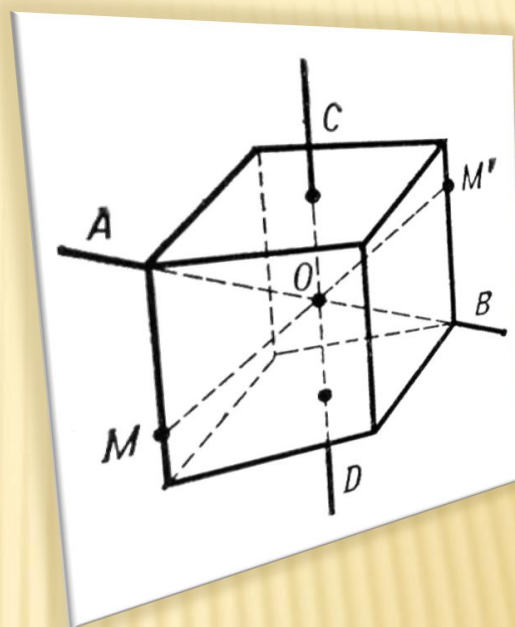


$$Y = \cos x$$

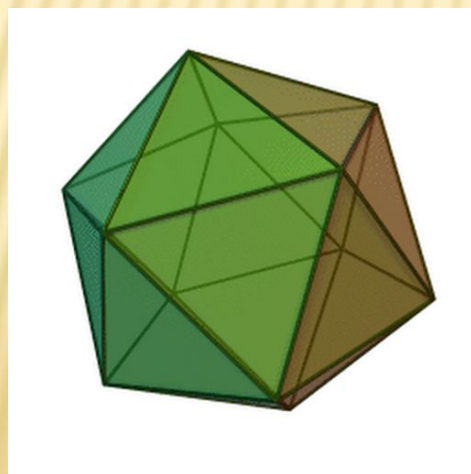




Многогранник. Зеркально-осевая симметрия.



Куб. Симметрия третьего порядка.



Симметрия 5 порядка
двадцатигранной структуры



Симметрия в природе

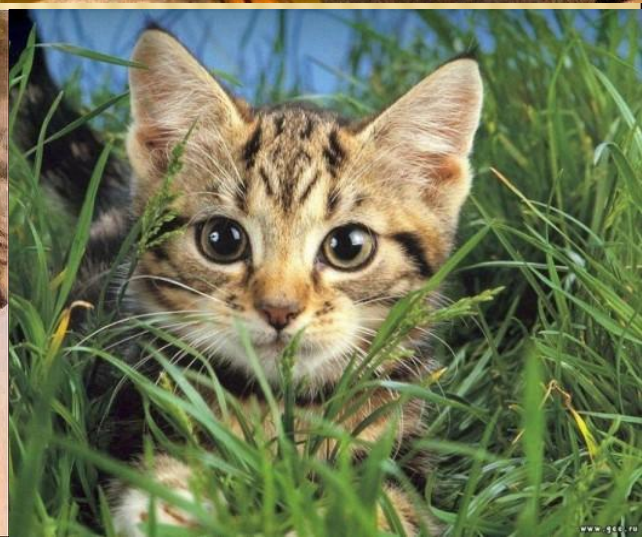
**Внимательное
наблюдение показывает,
что основу красоты
многих форм, созданных
природой, составляет
симметрия.**



Ярко
выраженной
симметрией
обладают
листья, ветви,
цветы, плоды.



Симметрия в животном мире.



Загадочные снежинки



**Он сыплет с неба мелкой крупой, летает вокруг
фонарей огромными пушистыми хлопьями,
стоит столбом в лунном свете ледяными иглами.
Казалось бы, какая ерунда! Всего-то замёрзшая вода.**

**...но сколько вопросов возникает у человека,
глядящего на снежинки.**

Симметрия важна для химии,

так как она объясняет наблюдения в спектроскопии,
квантовой химии и кристаллографии.



Симметрия в архитектуре



Интервью архитектора

Филимяновой Натальи Константиновны

(Минераловодское архитектурно – планировочное бюро)



Архитектор: Филимянова Н.К.

Орнаментальную симметрию считают наиболее сложной симметрией. «Искусство орнамента содержит в неявном виде наиболее древнюю часть известной нам высшей математики» - говорил Герман Вейль.



Симметрия переноса.



Симметрия. Орнамент.

Симметрия позволяет
совершенствовать и ускорять
процесс создания нового: так,
например, говорит мастер по
пошиву одежды...



Симметрия у человека

А вот что о симметрии
человеческого тела говорит
Симметрия у человека
преподаватель физкультуры...



Данные статистического опроса

Мы попросили прохожих на улицах г. Минеральные Воды поучаствовать в нашем исследовании, для чего им было предложено дать ответы на следующие вопросы:

1. Ваш возраст.
2. Встречаетесь ли Вы с симметрией в повседневной жизни?

Всего было опрошено 1000 человек в возрасте от 10 лет.

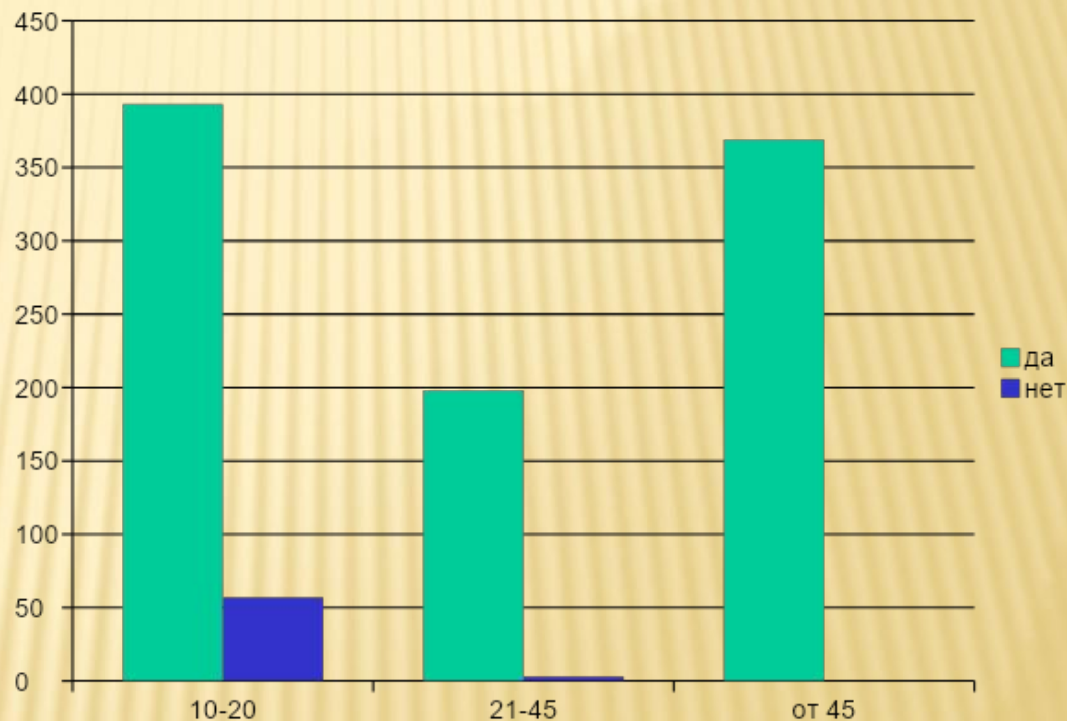
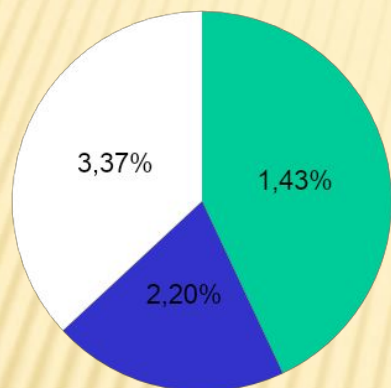
В результате опроса получены следующие данные:

Возраст опрошенных жителей г. Минеральные Воды		
10-20	21-45	от 45
430	201	369

Встречаетесь ли Вы с симметрией в повседневной жизни?			
возраст	10-20	21-45	от 45
да	393	198	369
нет	57	3	0

Диаграммы результатов статистического опроса

Возраст опрошенных жителей г. Минеральные Воды



Выводы

- Таким образом, не только симметричные формы окружают нас повсюду, но и сами научные знания пронизаны общим для всех них принципом симметрии.
- Принцип симметрии в XXI веке охватывает всё новые области.
- Сфера влияния симметрии поистине безгранична.

*«...быть прекрасным -
значит быть симметричным
и соразмерным».*

Греческий философ Платон



**БЛАГОДАРИМ ЗА
ВНИМАНИЕ!**

