

# "ЭТОТ СИММЕТРИЧНЫЙ МИР"



Выполнила ученица 9 "а" класса  
МОУ "СОШ с. Солодники" Попова Екатерина  
учитель математики Богданова Нина Ивановна

# ПЛАН

- **Введение**
- **Основная часть**
- 1. Симметрия с математической точки зрения.
- 2. Симметрия в окружающей природе.
- 3. Симметрия в жизни человека.
- **III. Заключение.**

*Я в листочке, я в кристалле,  
Я в живописи, архитектуре,  
Я в геометрии, я в человеке.*

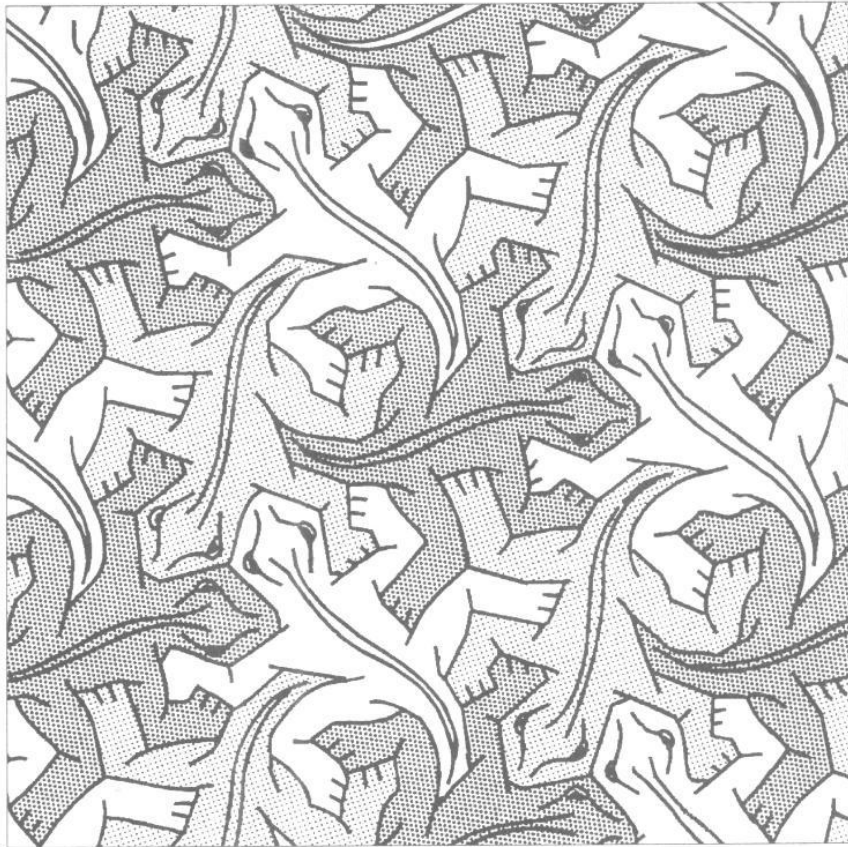
*Одним я нравлюсь, другие  
Находят меня скучной.*

*Но все признают, что  
Я – элемент красоты.*

«Симметрия устанавливает забавное и удивительное сходство между предметами, явлениями и теориями, внешне, казалось бы, ничем не связанными: земным магнетизмом, женской вуалью, поляризованным светом, естественным отбором, теорией групп, инвариантами и преобразованиями, рабочими привычками пчел в улье, строением пространства, рисунками ваз, квантовой физикой, скарабегиями, лепестками цветов, интерференционной картиной рентгеновских лучей, делением клеток морских ежей, равновесными конфигурациями кристаллов, романскими соборами, снежинками, музыкой, теорией относительности».

Дж. Ньюмен

С моей точки зрения, симметрия – это идея, с помощью которой человек веками пытался объяснить и создать порядок, красоту, совершенство. Слово симметрия издавна употреблялось в значении гармония. Термин «гармония» в переводе с греческого означает, соразмерность, одинаковость в расположении частей.



**Главную цель, которую я поставила для себя – это изучить такое понятие, как симметрия и научиться различать виды симметрии в окружающем мире, увидеть красоту симметрии в природе, как один из факторов гармонии и красоты.**

**Гравюра Эшера «Ящерицы»**



# Симметрия с математической точки зрения

- Математически строгое представление о симметрии сформировалось сравнительно недавно – в XIX в. В наиболее простой трактовке известного немецкого математика Германа Вейля (1895–1955) современное определение симметрии выглядит так: симметричным называется такой объект, который можно как-то изменять, получая в результате то же с чего начали. «Симметрия является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство».
- Пифагор показал, что отрезок можно разделить на две части следующим образом :

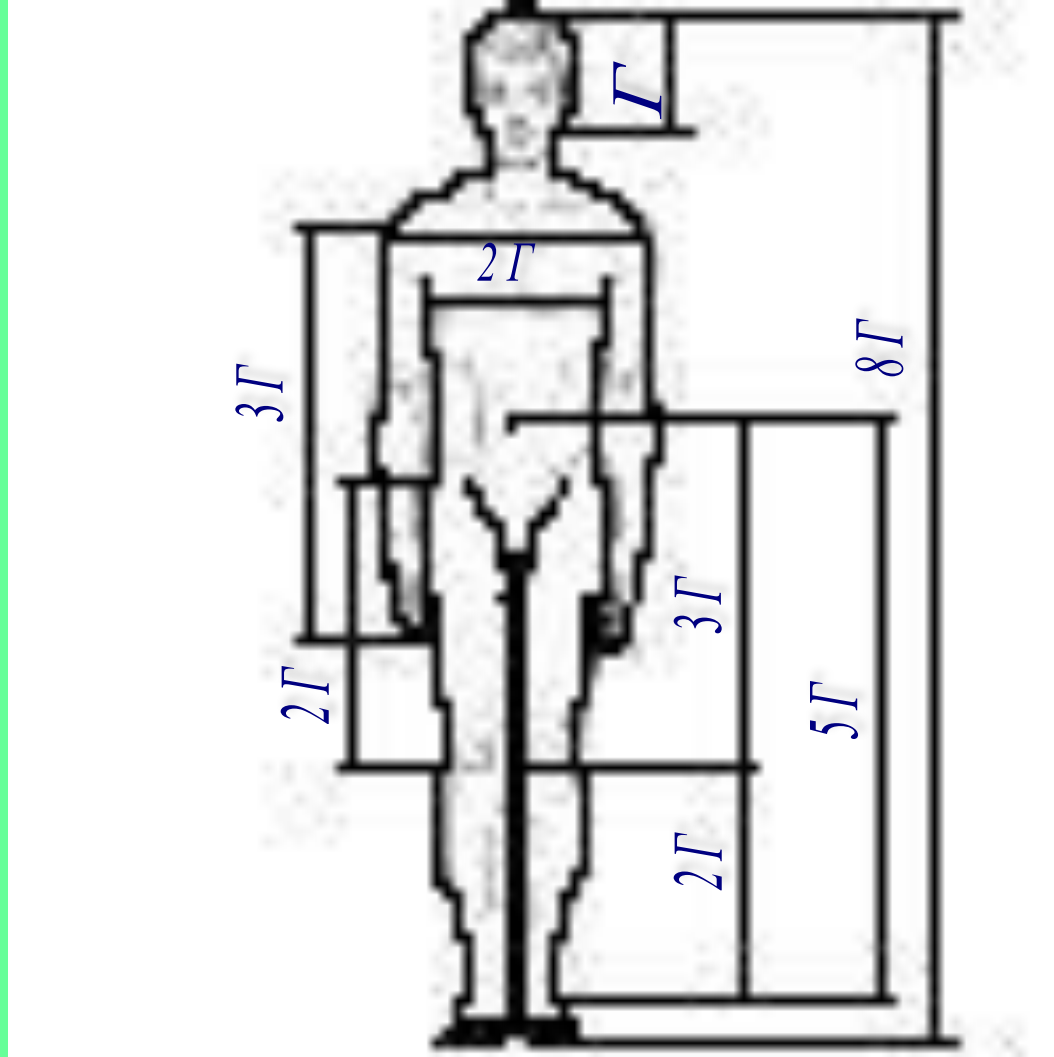
$$\frac{AC}{CB} = \frac{AC-CB}{CB} \rightarrow \frac{x}{1-x} = \frac{1}{x} \rightarrow x^2 = 1-x$$

$$\frac{\sqrt{5}-1}{2} \rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{\sqrt{5}-1}$$

$$\frac{2(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = \varphi = 1,618033989$$

положительный корень этого уравнения  
 золотое деление

# Пропорции человеческого тела



# Золотое сечение Леонардо да Винчи





# Одежда и симметрия

- И в одежде человек тоже, как правило, старается поддерживать впечатление симметричности: правый рукав соответствует левому, правая пуговица - левой.
- Пуговицы на куртке и на рубашке сидят ровно посередине, а если и отступают от нее, то на симметричные расстояния.
- Кроме этого украшая свою одежду, человек использовал для этого симметричные узоры.
- Мы живем в России и издревле в русском орнаменте присутствовала симметрия.





# Симметрия и архитектура



Даже здание нашей школы построено по правилам симметрии!



Симметрия придает древним храмам, башням замков, современным зданиям гармоничность и законченность.

# Народные ремесла и симметрия

Вязание крючком. алфетка. Бисероплетение. Ожерелье.



Это еще один вид симметрии, постоянно встречающийся в народном творчестве – переносили трансляция. Симметричные элементы могут быть совмещены друг с другом при перемещении вдоль прямолинейной оси на отрезок определенной длины.



Рассмотрим украшение с точки зрения симметрии: Данное ожерелье представляет собой пример зеркальной симметрии.

Резьба по дереву. Отделка домов.

Вот так в старину в нашем селе народные умельцы украшали свои дома. Как видите здесь присутствуют элементы осевой симметрии.



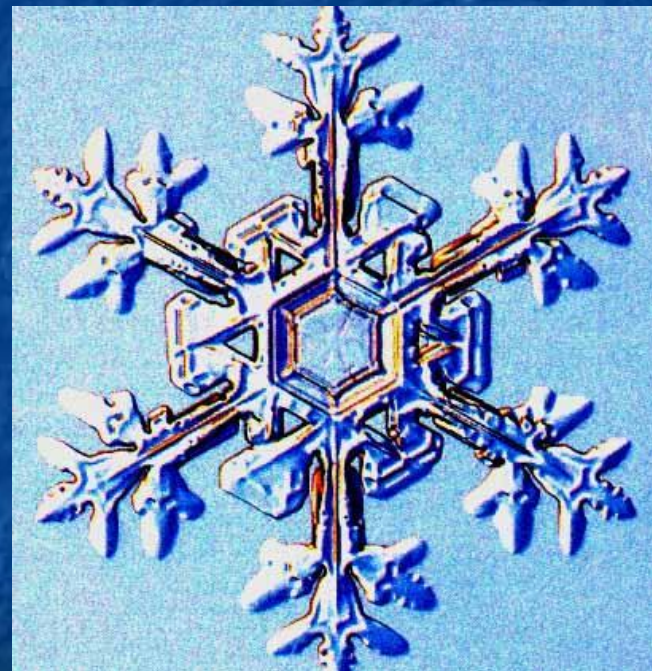


# Симметрия в окружающей природе.

*А вы видели тени от снежинок?  
А вы знаете, как они танцуют  
В лунном блеске голубом и  
чистом,  
Или просто в свете фонаря?*



Рассмотрим симметрию в окружающей нас природе на примере снежинок. природные снежинки бывают только шестиугольными или любыми другими плоскими или пространственными образованиями с количеством лучей, кратным трем. Все другие формы «снежинок» - чисто декоративные. У снежинки шесть осей симметрии.





Посмотрите на

кленовый лист,

бабочку,

снежинку.

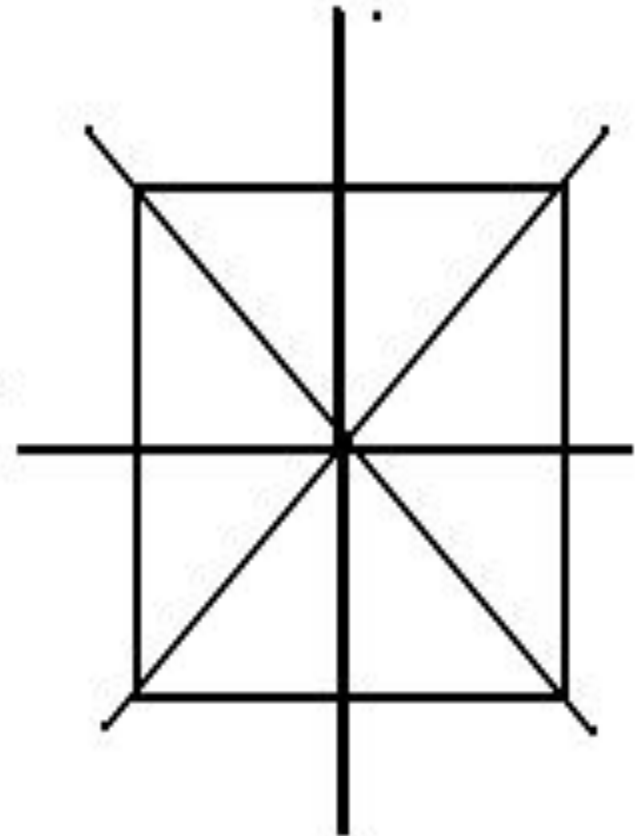
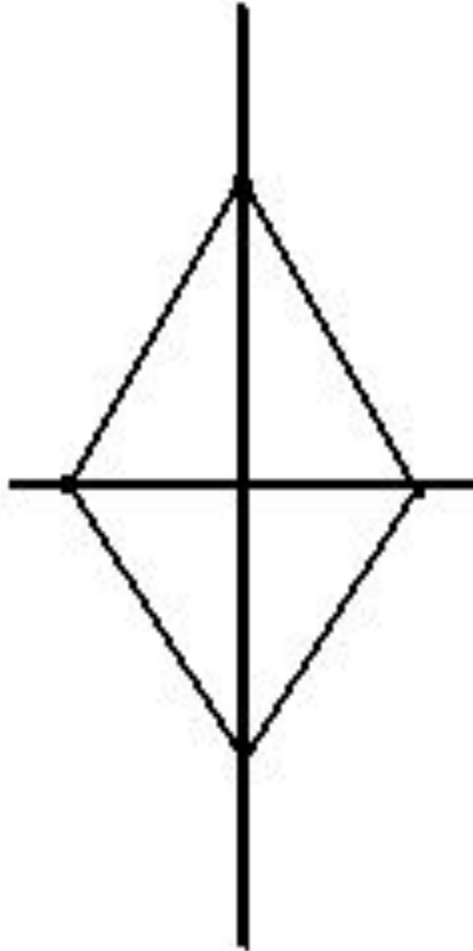
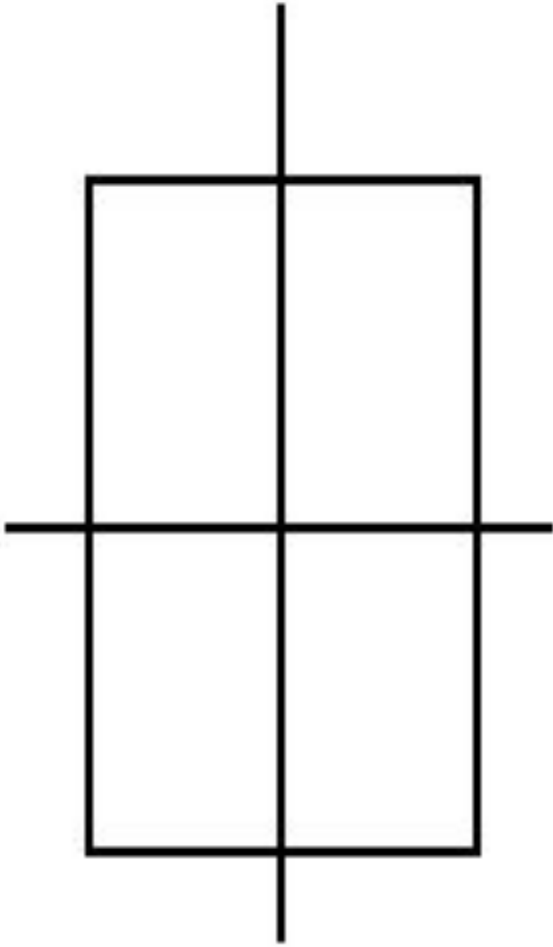


Их объединяет то, что они симметричны.

Если прочертить вертикальную прямую вдоль центральной прожилки листа и поставить зеркальце вдоль прочерченной прямой, то отраженная в зеркальце половина фигуры дополнит ее до целой (такой же, как исходная фигура) .

Поэтому такая симметрия называется зеркальной (или осевой, если речь идет о плоскости). Прямая, вдоль которой поставлено зеркало, называется осью симметрии.

Если симметричную фигуру сложить вдоль оси симметрии, то ее части совпадут





Среди цветов наблюдается поворотная симметрия.



Многие цветы можно повернуть так, что каждый лепесток займет положение соседнего, цветок совместится. Минимальный угол такого поворота для различных цветов неодинаков. Для ириса он равен  $120^\circ$ , для колокольчика, цветка вишни –  $72^\circ$ , для нарцисса –  $60^\circ$ .

Посмотрите на цветок цветущего дерева вишни, распутившейся в саду это наглядный пример поворотной симметрии.



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.



Оказывается, винтовое расположение листьев составлено из ряда чисел Фибоначчи, которые играют немаловажную роль в природе.



Нельзя не увидеть симметрию и ограненных драгоценных камнях . Многие гранильщики стараются придать бриллиантам форму тетраэдра, куба, октаэдра или иксаэдра. Но эти замечательные тела еще и поэтому красивы, что в основе их пропорциональных линий лежит золотая пропорция. Однако симметрия существует и там, где ее не видно на первый взгляд. Физик скажет вам, что всякое твердое тело – это кристалл. Знаменитый кристаллограф Евграф Степанович Фролов сказал: «Кристаллы блещут симметрией».

**Химик скажет, что все тела состоят из атомов. А многие атомы располагаются в пространстве по принципу симметрии.**





Симметрия широко распространена в природе. Мы можем видеть ее, когда смотрим на жуков



бабочек



**Симметрия, характерная для представителей животного мира, называется билатерной симметрией .**



# Заключение

Симметрию мы наблюдаем ежедневно и повсеместно, так как в мире все гармонично и симметрично. Человек использовал симметрию в строительстве жилищ, в создании предметов быта, в украшении одежды. Исследования, проведенные мной, показали, что симметрия, обнаруживаемая и в жизни, и в природе является одним из принципов гармоничного построения мира. «Сфера влияния» симметрии поистине безгранична. Всюду она определяет гармонию природы, мудрость науки и красоту искусства. Без симметрии нет жизни.

Подводя итоги данной работы убеждаемся в главном:

*Да, путь познания не гладок,  
Но знаем мы со школьных лет  
Загадок больше чем разгадок  
И поискам предела нет...*