

Симметрия является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство.

(Г. Вейгель)

# Симметрия вокруг нас

# Симметрия

В древности слово «симметрия» употреблялось как «красота», «гармония». Термин «гармония» в переводе с греческого означает «соразмерность, одинаковость в расположении частей». Немецкий математик Герман Вейль дал определение симметрии: «Симметрия является той идеей, с помощью которой человек веками пытается объяснить и создать порядок, красоту и совершенство.»

**Симметрия** – это соразмерность, одинаковость в расположении частей чего-нибудь по противоположным сторонам от точки, прямой или плоскости.



# Виды симметрии

# Центральная симметрия

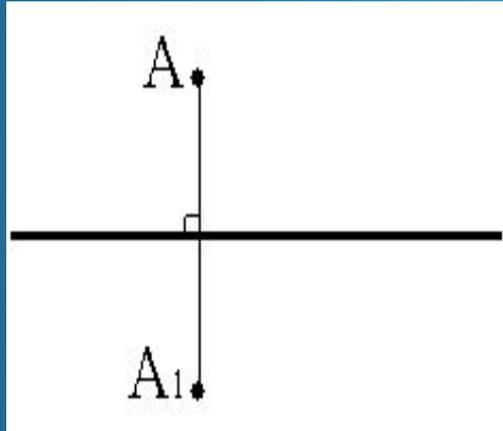
Фигура называется симметричной относительно точки  $O$ , если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно точки  $O$  также принадлежит этой фигуре.

Точка  $O$  называется центром симметрии фигуры.

Говорят также, что фигура обладает центральной симметрией



# Осевая симметрия



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.

# Зеркальная симметрия

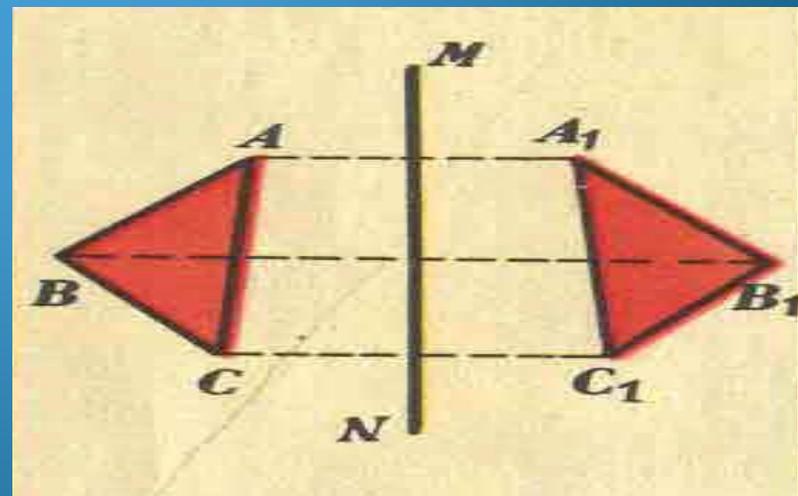


Зеркальная симметрия — отображение пространства на себя, при котором любая точка переходит в симметричную ей точку, относительно плоскости  $\alpha$ .

*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.*



# Симметрия в природе

На явление симметрии в живой природе обратили внимание еще пифагорейцы в связи с развитием ими учения о гармонии.

Установлено, что в природе наиболее распространены два вида симметрии - "зеркальная" и "лучевая" (или "радиальная") симметрии.

"Зеркальной" симметрией обладает бабочка, листок или жук и часто такой вид симметрии называется "симметрией листка" или "билатеральной симметрией".

К формам с лучевой симметрией относятся гриб, ромашка, сосновое дерево и часто такой вид симметрии называется "ромашко-грибной" симметрией.



# Симметрия в архитектуре

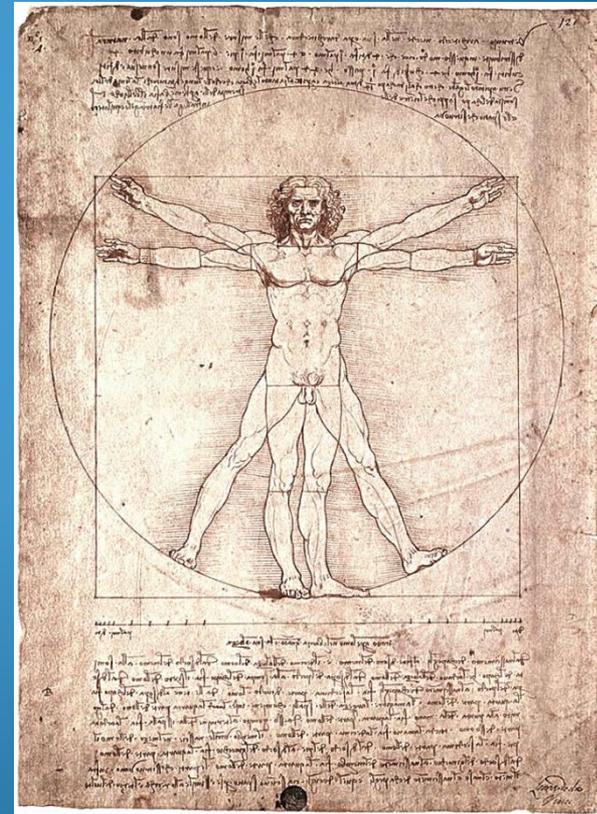
Соблюдение симметрии является первым правилом архитектора при проектировании любого сооружения. Особенно блистательно использовали симметрию в архитектурных сооружениях древние зодчие. Причем древнегреческие архитекторы были убеждены, что в своих произведениях они руководствуются законами, которые управляют природой. Выбирая симметричные формы, художник тем самым выражал свое понимание природной гармонии как устойчивости, спокойствия и равновесия.



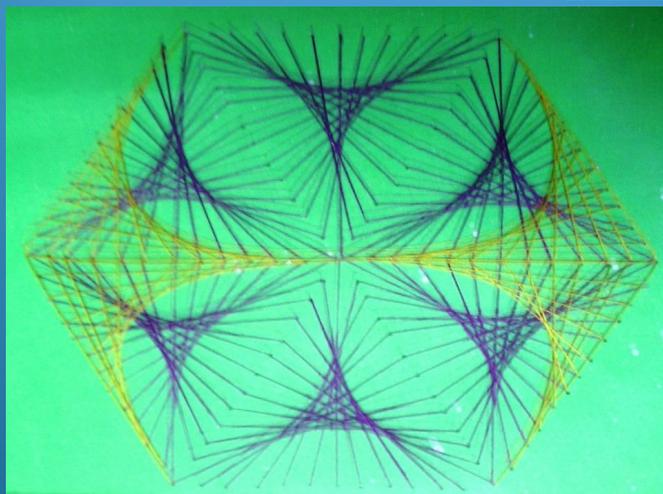
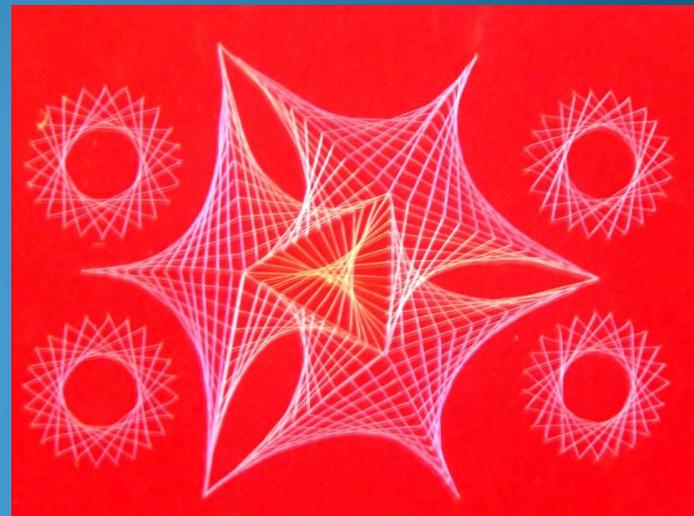
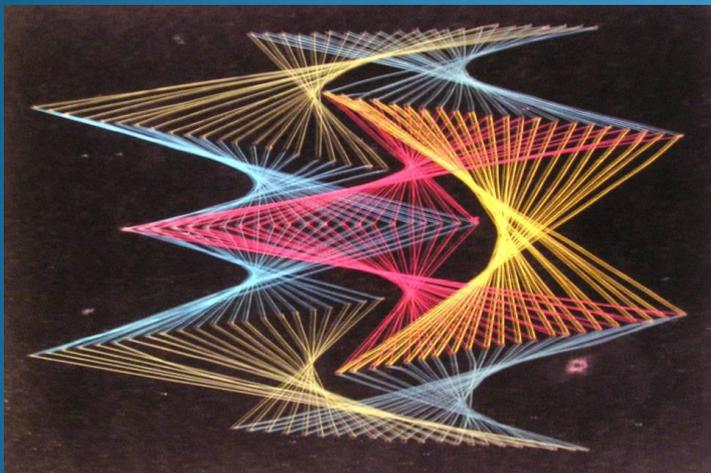
# Симметрия человека

## Леонардо да Винчи Витрувианский человек

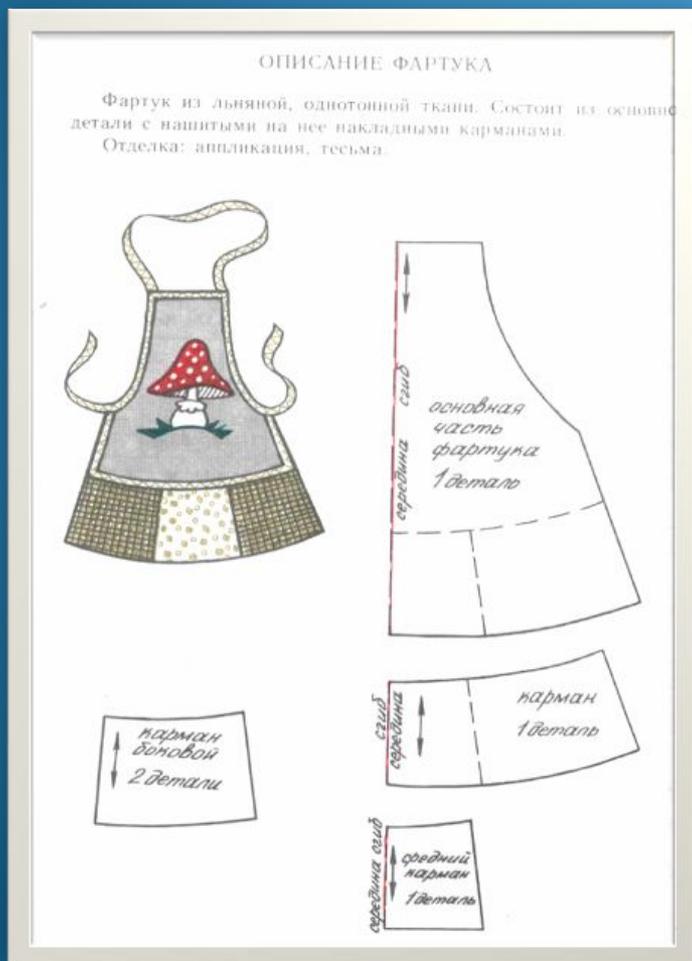
Многие художники обращали пристальное внимание на симметрию и пропорции человеческого тела, во всяком случае до тех пор, пока ими руководило желание в своих произведениях как можно точнее следовать природе. Известны каноны пропорций, составленные Альбрехтом Дюрером и Леонардо да Винчи. Согласно этим канонам, человеческое тело не только симметрично, но и пропорционально. Леонардо открыл, что тело вписывается в круг и в квадрат. Дюрер занимался поисками единой меры, которая находилась бы в определенном соотношении с длиной туловища или ноги (такой мерой он считал длину руки до локтя).



# ИЗОНИТЬ



# Конструирование



Свойства симметрии широко применяются в конструировании одежды.

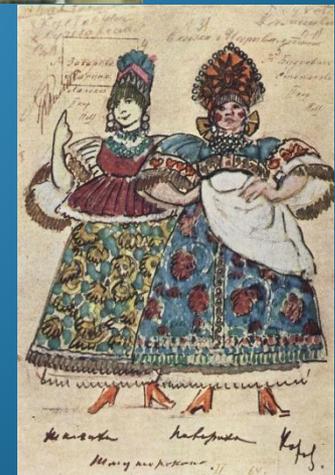
# Симметрия в литературе

В литературных произведениях существует симметрия образов, положений, мышления. Вот некоторые примеры.

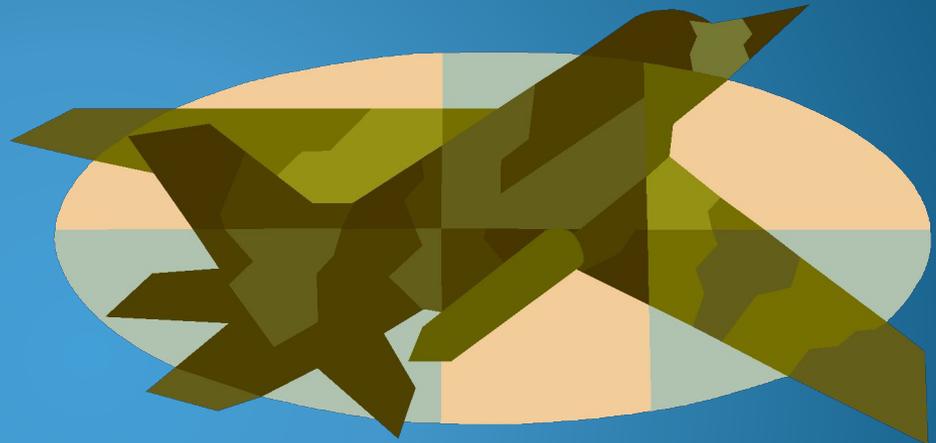
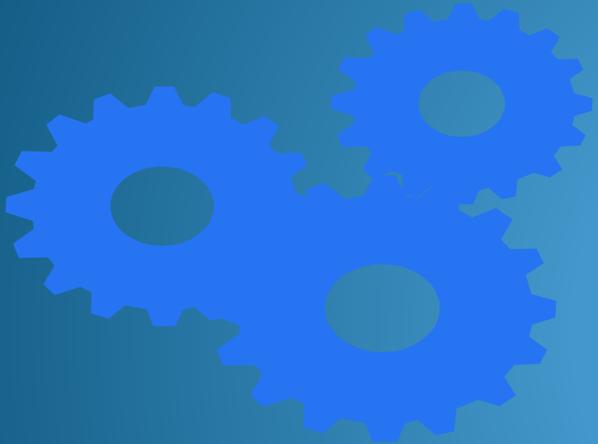
В «Евгении Онегине» А.С.Пушкина мы наблюдаем симметрию положений: Онегин, отвергнувший когда-то любовь Татьяны, сам через несколько лет вынужден испытать горечь отвергнутой любви.

В трагедии А.С.Пушкина «Борис Годунов» прекрасно выписана симметрия образов. Убийцу царственного наследника, занявшего престол, сменяет на троне такой же умный, такой же наглый и беспощадный убийца юноши-царевича.

А в "Сказке о царе Салтане» А.С.Пушкин рисует величавую Царевну – Лебедь со звездой во лбу (красота – симметрия) и окривевших злодеек ткачиху с поварихой (уродство – асимметрия).

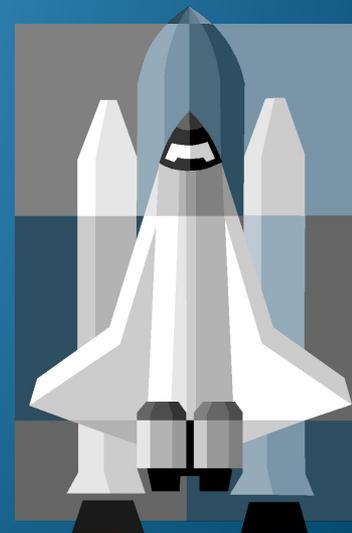


# Симметрия в технике

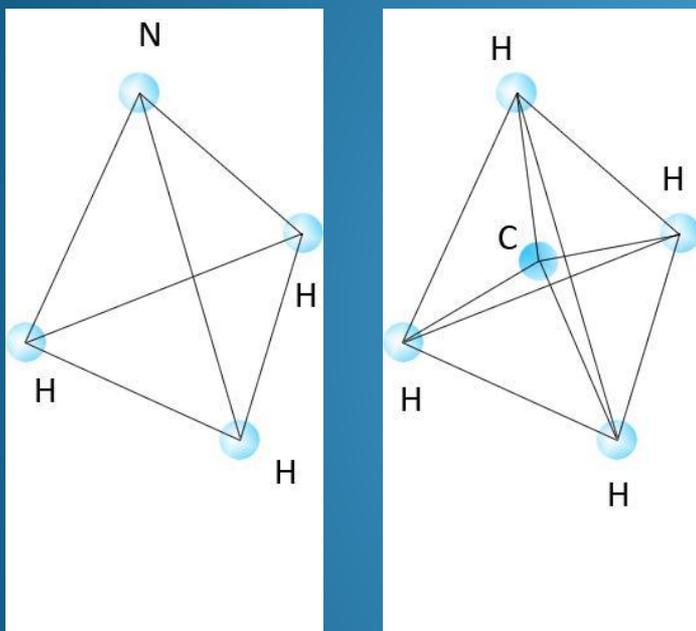


Технические объекты – самолёты, автомашины, ракеты, молотки, гайки – практически все они от мала до велика обладают той или иной симметрией.

Случайно ли это? В технике красота, соразмерность механизмов часто бывает связана с их надёжностью, устойчивостью в работе. Использование симметрии в технике, прежде всего, определяется целесообразностью. Никому не нужен кривой автомобиль или самолёт с крыльями разной длины. Кроме того симметричные объекты красивы.



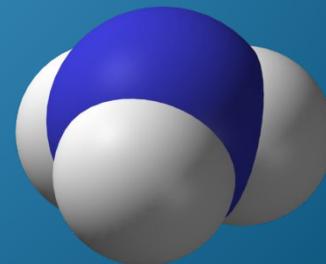
# Симметрия в химии



Симметрия в химии: молекула аммиака  $\text{NH}_3$  обладает симметрией правильной треугольной пирамиды, а молекула метана  $\text{CH}_4$  — симметрией тетраэдра

В химии симметрия проявляется в основном в геометрической конфигурации молекул, что сказывается на специфике химических свойств молекул в изолированном состоянии и при взаимодействии с другими атомами и молекулами. Что же до видов, то там они такие же, как и в математике.

Например, молекула аммиака  $\text{NH}_3$  обладает симметрией правильной треугольной пирамиды, а молекула метана  $\text{CH}_4$  — симметрией тетраэдра. Однако у сложных молекул, как правило, отсутствует симметрия. Симметрия в строении атомов относится и к физике и к химии.



# Выводы:

Раньше мы не замечали, что вокруг нас так много симметричных предметов: в природе, в архитектуре, в одежде, в физике, в химии, в математике, в литературе и т.д.

Благодаря проделанной работе, мы стали замечать, что в жизни есть похожие вещи, т.е. симметричные, так и есть совершенно не симметричные, в этом и заключается вся уникальность нашего мира.

# Список литературы

- Глейзер Г.Д. Геометрия. – 12-ое изд.- М., «Просвещение» ,1992.
- Тарасов Л. В. Этот удивительный симметричный мир. – М.: Просвещение, 1982.
- Урманцев Ю.А. Симметрия в природе и природа симметрии. М., Мысль, 1974. с. 230.
- И.Ф.Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева «Наглядная геометрия», М.: Дрофа, 2008 г.-189 с.
- Интернет ресурсы.