



Учебный проект :



# «Мир симметрии и симметрия мира»

Автор: ученица 8 класса  
МОУ СОШ с.Берёзовка  
Давыдова Екатерина  
Руководитель: Морозова Е.В.



# Мир симметрий и симметрия мира



**Симметрия  
есть идея, с  
помощью  
которой человек  
веками пытался  
объяснить и  
создать порядок,  
красоту и  
совершенство.**

# Цель работы:

- 0 Исследовать окружающий мир для того, чтобы выявить - где присутствуют элементы симметрии**
- 0 Показать многообразие удивительного мира симметрии**

# Виды симметрии:

- ❖ центрально-осевая;
- ❖ зеркальная;
- ❖ переносная (ритмический ряд);
- ❖ симметрия сетчатых орнаментов и плотных упаковок;
- ❖ винтовая симметрия;
- ❖ симметрия подобия;
- ❖ дисимметрия и асимметрия.



# Симметрия в природе

## ЗЕРКАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ



Берёзовый лист



Бабочка



Божья коровка



Морская звезда

Я не ищу гармонии в природе.  
Разумной соразмерности начал  
Ни в недрах скал, ни в ясном  
небосводе  
Я до сих пор, увы, не различал.  
*(Н.А. Заболоцкий)*



лп.зопемвөн



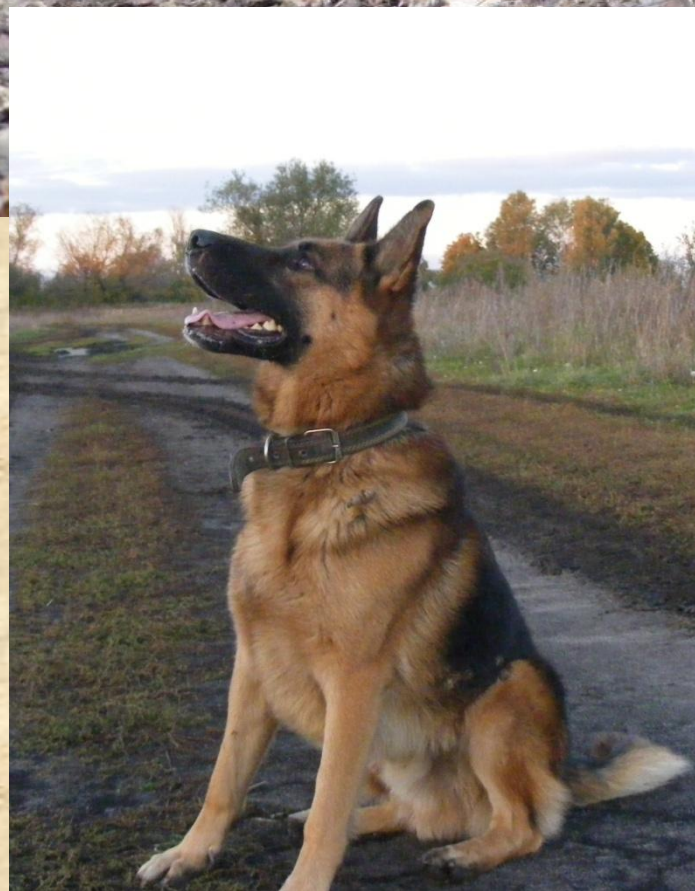
# ПОВОРОТНАЯ СИММЕТРИЯ



Прикованные к постоянному месту растения четко различают только верх и низ, а все остальные направления для них более или менее одинаковы. Естественно, что их внешний вид подчинен поворотной симметрии.



Для животных очень важно, что находится  
впереди и что сзади, только «лево» и «право» для  
них остаются равноправными.

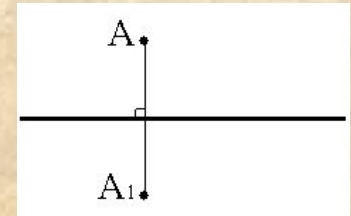




# ОСЕВАЯ СИММЕТРИЯ

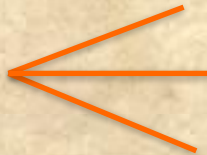
# Симметрия в математике

**Определение:** 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.

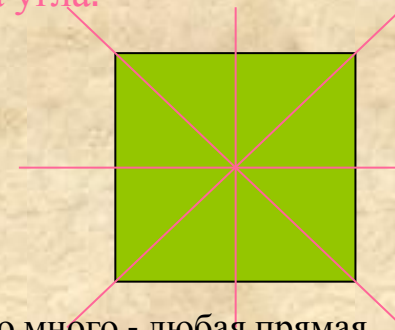


**Определение:** Фигура называется симметричной относительно прямой  $a$ , если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно прямой  $a$  также принадлежит этой фигуре. Прямая  $a$  называется осью симметрии фигуры.

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

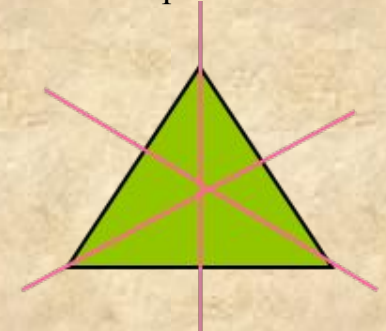


*Прямоугольник и ромб, не являющиеся квадратами имеют по две оси симметрии, а квадрат - четыре оси симметрии.*



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

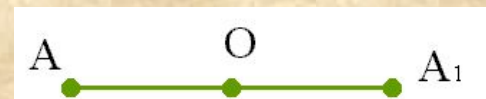
Равнобедренный (но не равносторонний) треугольник имеет также одну ось симметрии, а равносторонний треугольник - три оси симметрии.



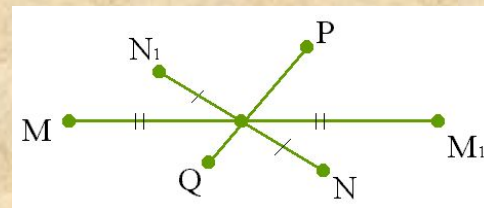
Имеются фигуры, у которых нет ни одной оси симметрии. К таким фигурам относятся параллелограмм, отличный от прямоугольника, разносторонний треугольник

# ЦЕНТРАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ

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



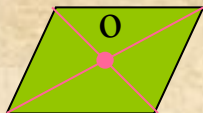
**Например:** На рисунке точки  $M$  и  $M_1$ ,  $N$  и  $N_1$  симметричны относительно точки  $O$ , а точки  $P$  и  $Q$  не симметричны относительно этой точки.



**Определение** 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.

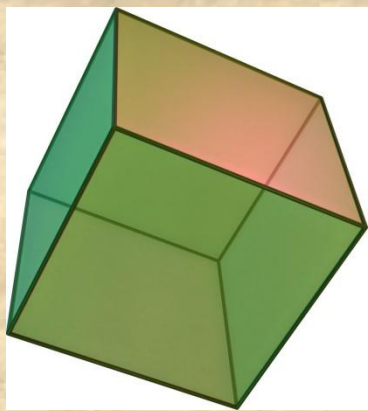


Простейшими фигурами, обладающими центральной симметрией, является *окружность* и *параллелограмм*.



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

Прямая также обладает центральной симметрией, однако в отличие от окружности и параллелограмма, которые имеют только один центр симметрии (точка  $O$  на рисунке) у прямой их бесконечно много - любая точка прямой является её центром симметрии. Примером фигуры, не имеющей центра симметрии, является треугольник.



СИММЕТРИЧНЫ

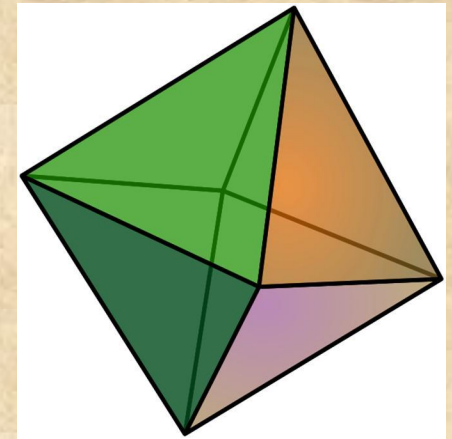
Е

ПРОСТРАНСТВЕНН

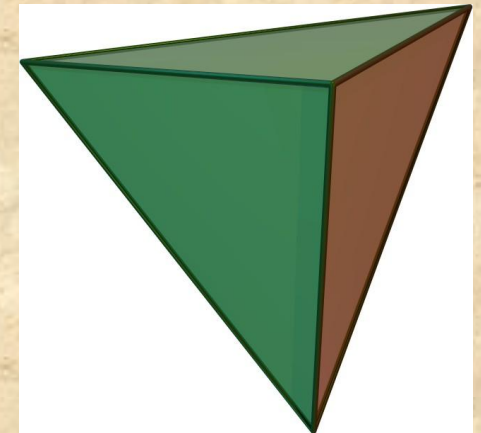
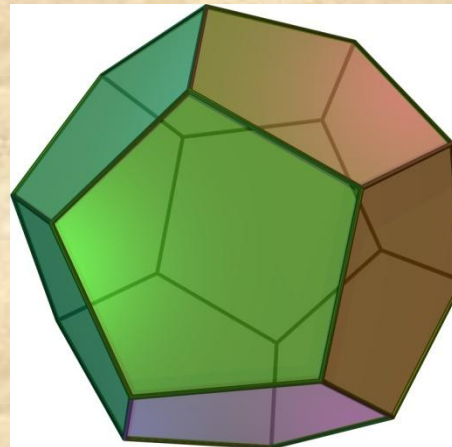
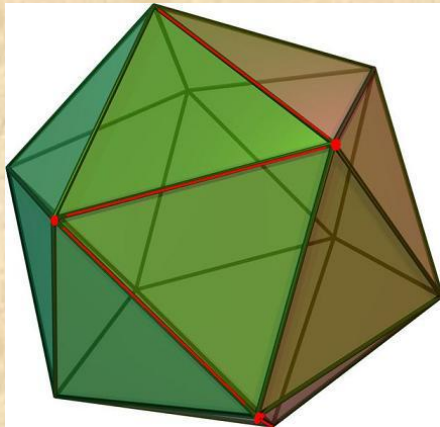
ЫЕ

ФИГУР

Ы



Древнегреческий философ Платон придавал особое значение правильным многогранникам, считая их олицетворением четырёх природных стихий: огонь-тетраэдр (вершина всегда обращена вверх), земля-куб (наиболее устойчивое тело), воздух-октаэдр, вода-икосаэдр (наиболее «катучее» тело). Додекаэдр представлялся как образ всей Вселенной. Именно поэтому правильные многогранники называются также телами Платона.

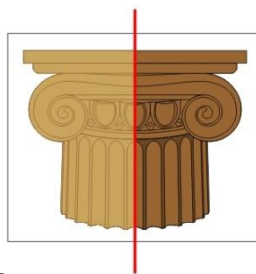


# Симметрия в архитектуре



Эйфелева башня, Париж, Франция.

Наиболее распространена в архитектуре зеркальная симметрия. Ей подчинены постройки Древнего Египта и храмы античной Греции, амфитеатры, термы, базилики и триумфальные арки римлян, дворцы и церкви Ренессанса, равно как и многочисленные сооружения современной архитектуры.

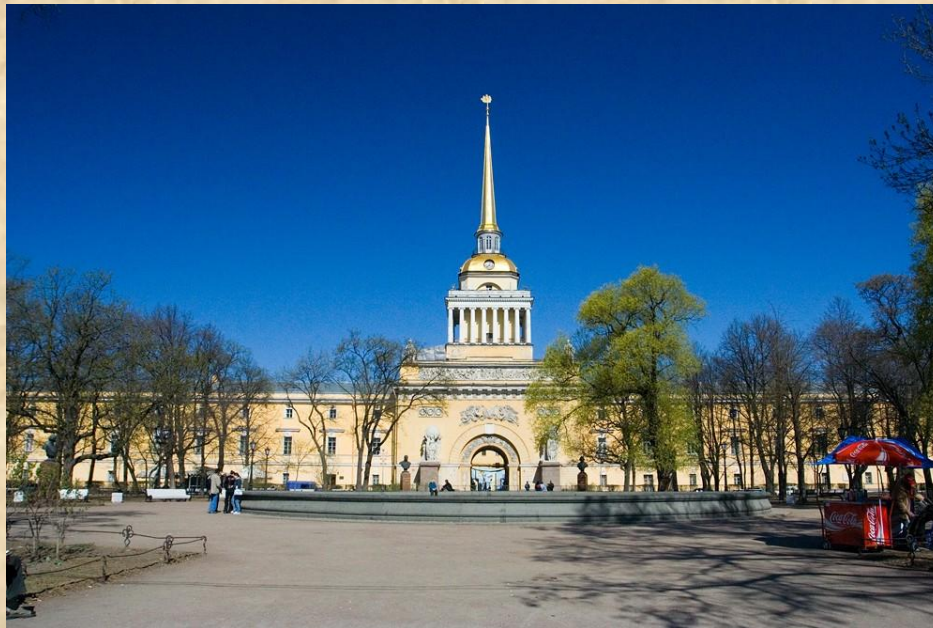
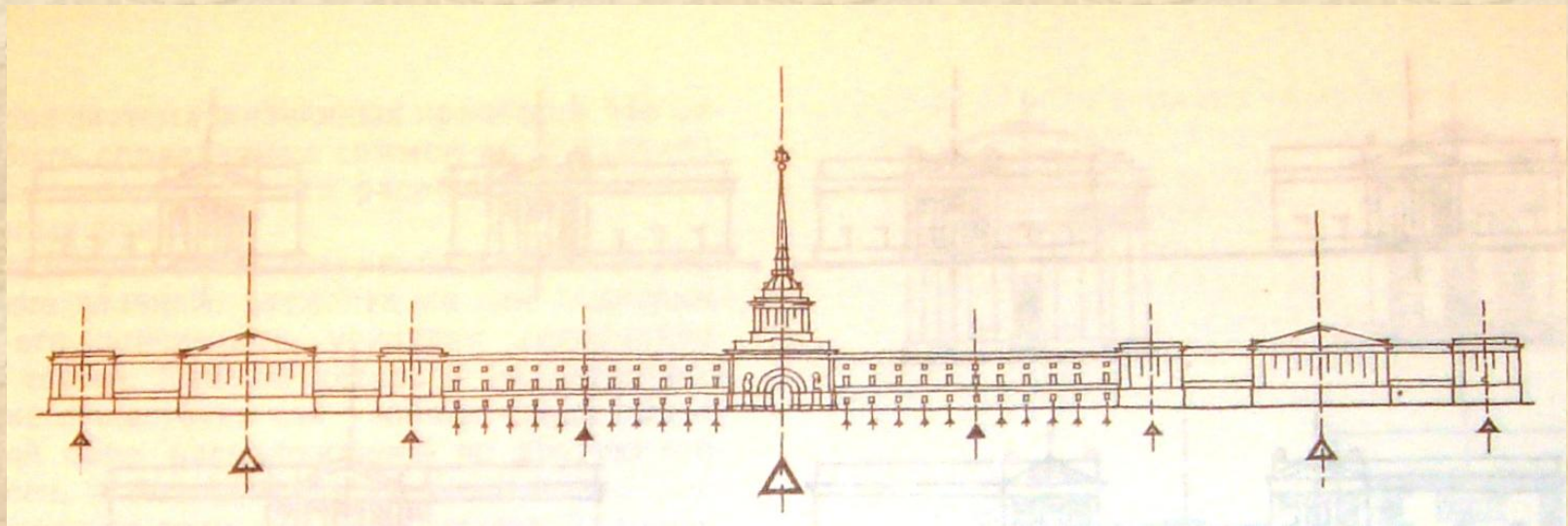


Элемент колонны



Церковь Оффенбург, Германия

# Здание Главного адмиралтейства в Санкт-Петербурге

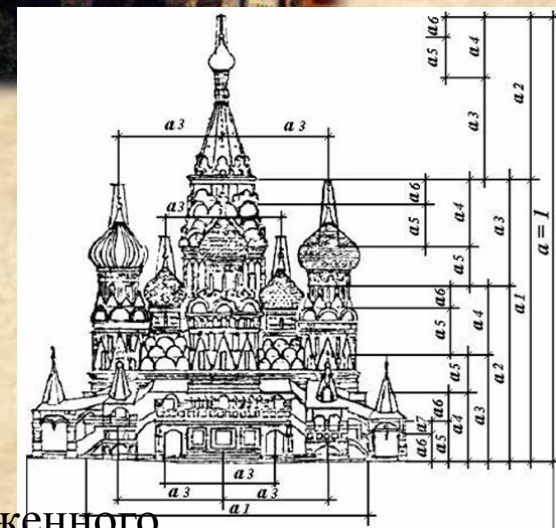
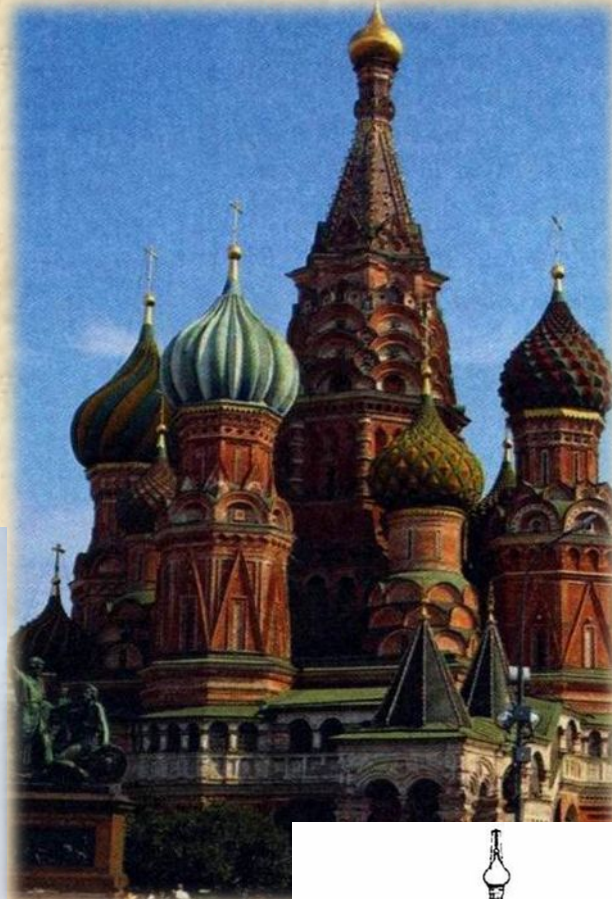


# Архитектура

## Москвы



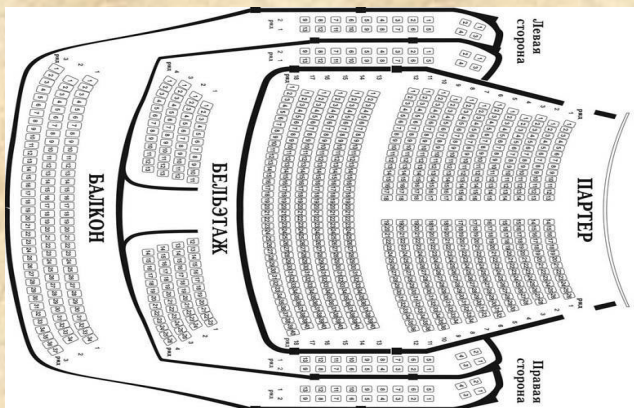
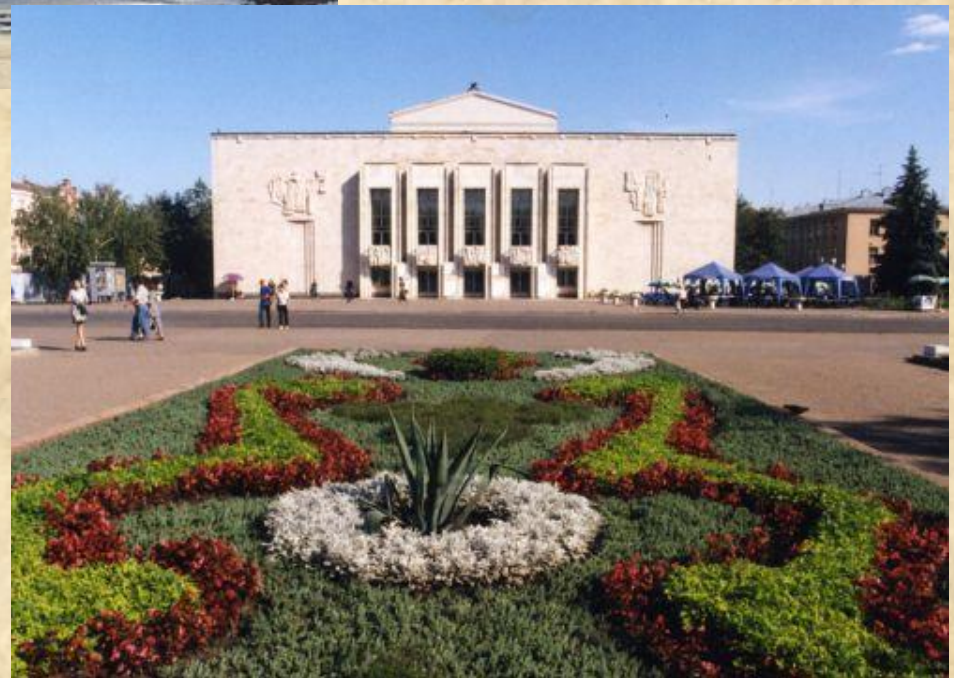
Здание МГУ, Москва



Храм Василия Блаженного

# Архитектура

# Пензы



План зрительного зала

Пензенский областной драматический театр им. А.В. Луначарского

# Архитектура

Пензенская областная филармония



Здание Правительства Пензенской области

# Пензы

Тарханы. Центральная усадьба





# Симметрия в искусстве



## ОРНАМЕН

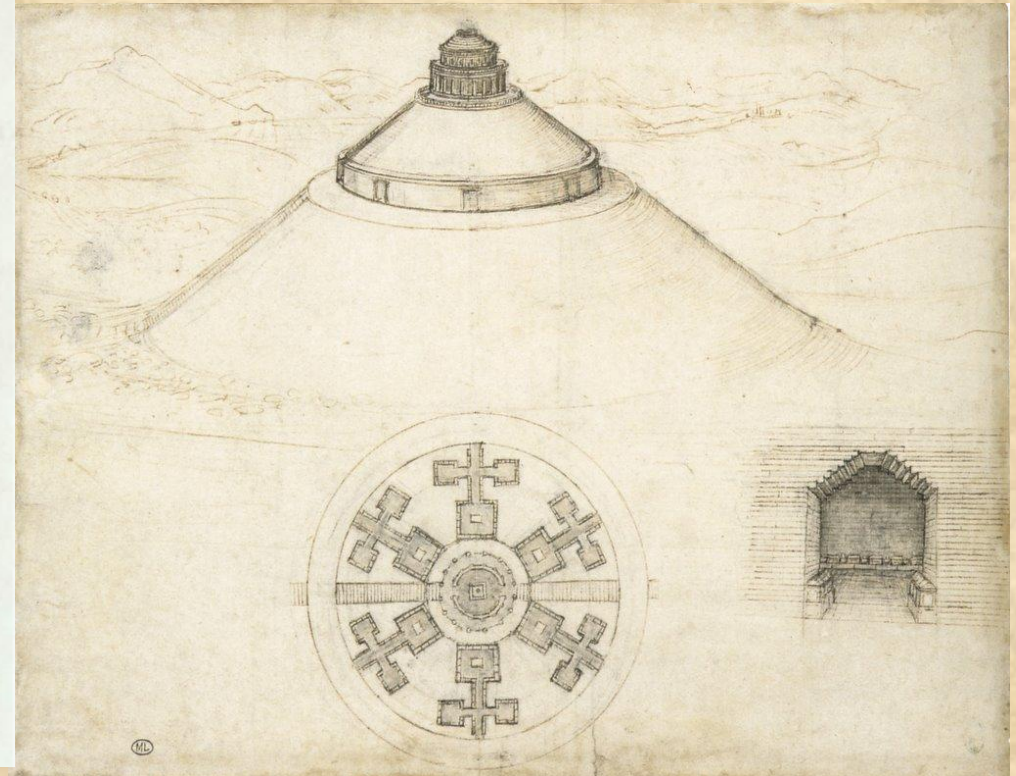
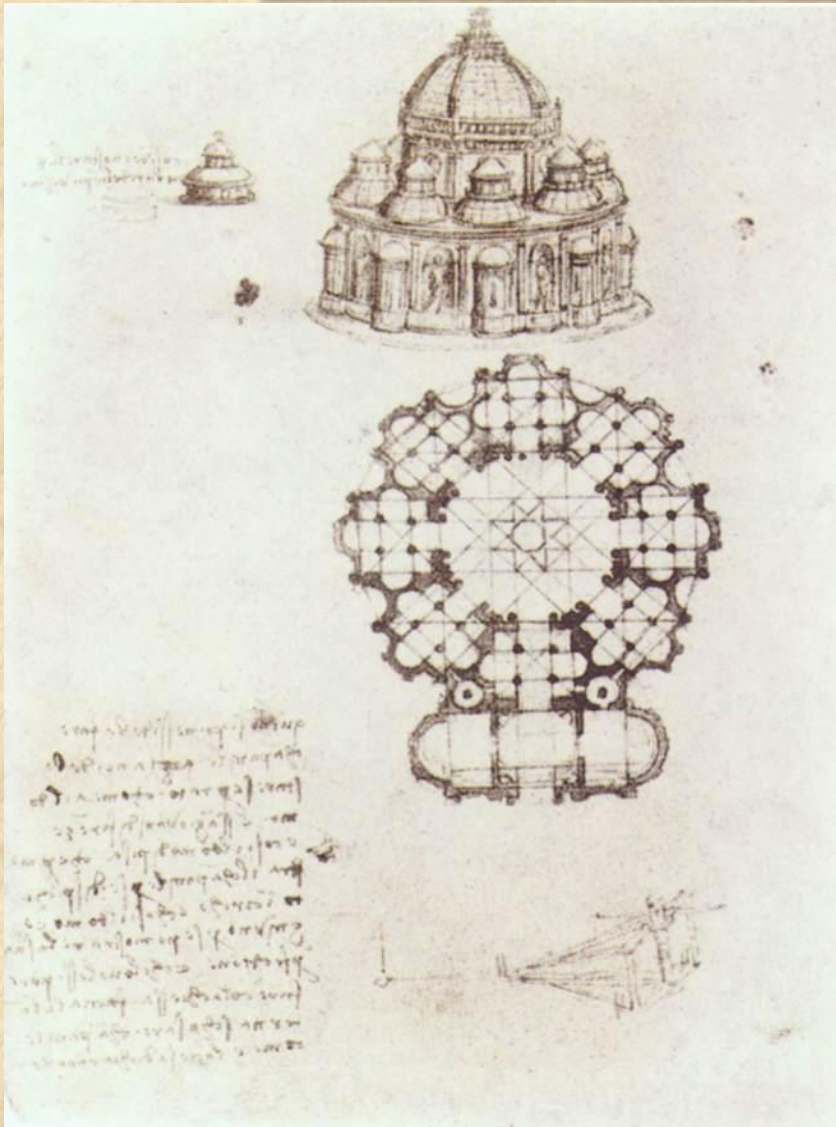
Т

Орнамент (лат. *ornamentum* — украшение) — узор, основанный на повторе и чередовании составляющих его элементов; предназначается для украшения различных предметов (утварь, орудия и оружие, текстильные изделия, мебель, книги и т. д.), архитектурных сооружений (как извне, так и в интерьере), произведений пластических искусств (главным образом прикладных), у первобытных народов также самого человеческого тела (раскраска, татуировка).

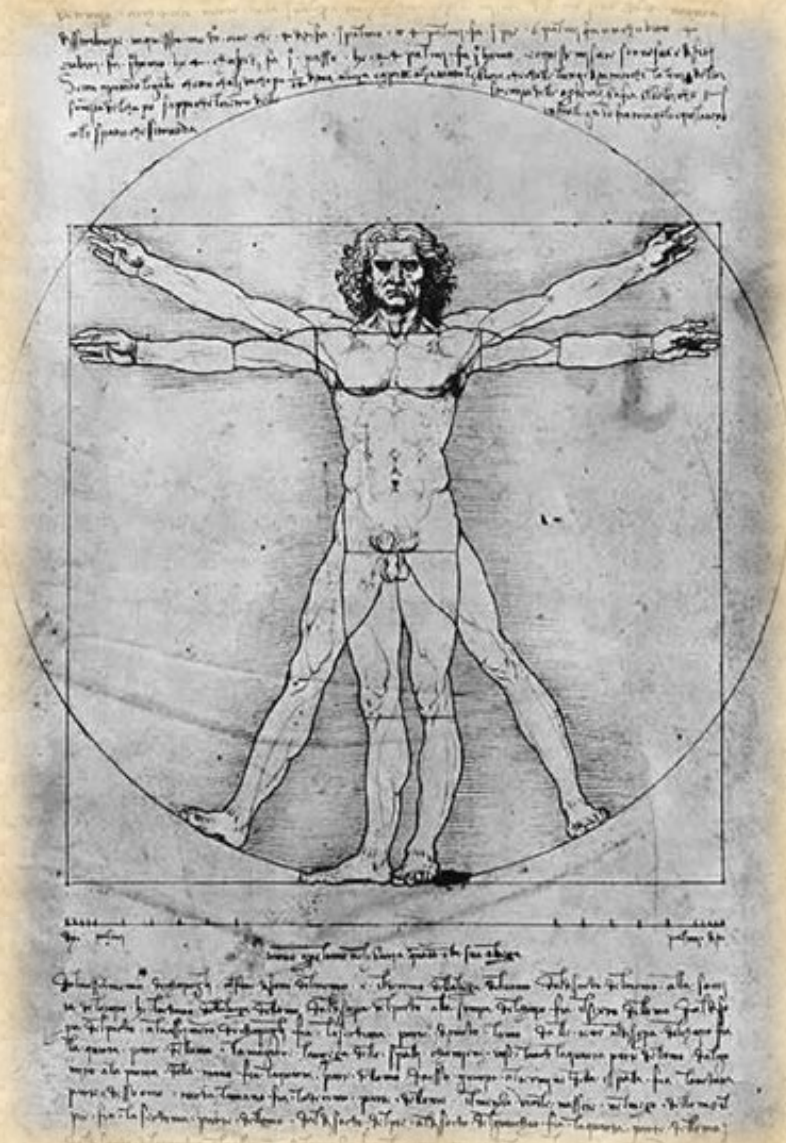


# Архитектурные проекты

## Леонардо да Винчи



Здание центральной церкви



Витрувианский человек — золотое сечение (1490-92 г.)  
Худ. Леонардо Да Винчи



Мона Лиза  
худ. Леонардо да Винчи

# Винтовая симметрия

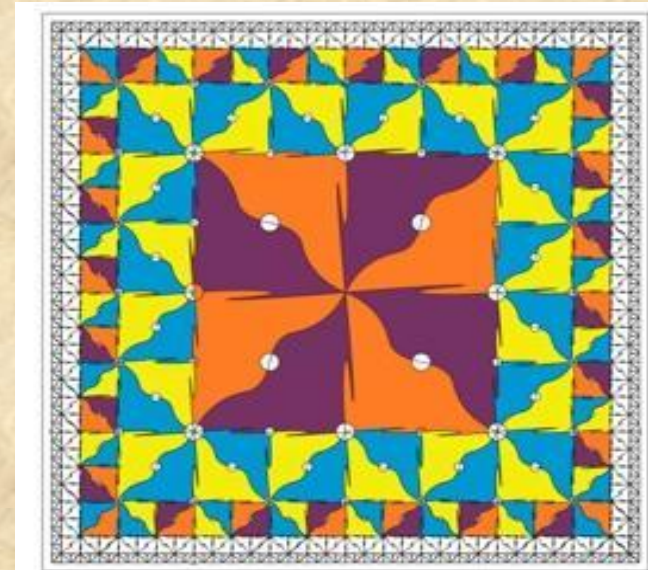
Винтовая симметрия достигается в результате вращательного движения линии или плоскости вокруг неподвижной оси с постоянной угловой скоростью и одновременно поступательного движения вдоль оси. Спираль, винты, винтовые лестницы - вот наиболее простые случаи такой симметрии.



# Симметрия подобия



Для повышения выразительности композиции часто используют принцип подобия, при котором фигуры меньшего размера собираются вокруг большой фигуры той же формы. На этом принципе построены очень многие орнаменты. Глазу кажется естественным сочетание подобных фигур.



# Асимметрия и дисимметрия

❖ **Асимметрия** – несимметричная композиция из симметричных деталей. Понять закономерность построения ассиметричной формы возможно, лишь восприняв систему в целом, в то время, как симметрия может стать очевидной и по фрагменту.

❖ **Дисимметрия** – симметричная в целом композиция, детали которой могут быть несимметричны. Вызвана либо практической необходимостью, либо для обострения эмоционального воздействия формы.

# Дисимметрия и асимметрия



Пензенская областная картинная галерея  
им. К. А. Савицкого



Пензенская областная библиотека  
им. М.Ю. Лермонтова

# Вывод:

Симметрия - широко распространенное явление, эффективный инструмент познания природы.

Симметрия- это проявление стремления материи к надежности и прочности.

С симметрией мы встречаемся везде - в природе, технике, искусстве, науке. Понятие симметрии проходит через всю многовековую историю человеческого творчества.

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



## *Используемая литература и ИНТЕРНЕТ - ресурсы*

1. Л.С.Атанасян. Геометрия 7-9 класс. Просвещение, 2009
2. Энциклопедия для детей. Т. 11, Математика, М., 1998.
3. Л.В.Тарасов Этот удивительный симметричный мир. Москва. Просвещение, 1982 г.
4. <http://www.edu.ru/>
5. Путеводитель «В мире науки» для школьников:  
<http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>
6. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия:  
<http://mega.km.ru>
7. сайты «Энциклопедий энциклопедий»:  
<http://www.rubricon.ru/> ;  
<http://www.encyclopedia.ru/>
- 8 .<http://school1.nm.ru/files/lect.htm>