

Тема проекта:

---

Математика в природе

# Основополагающий вопрос

---

В чем единство  
математики, искусства и  
красоты природы?



Проблемный вопрос:

*Возможен ли мир без симметрии?*



Париж, Эйфелева башня



Малайзия, Куала Лумпур башни-близнецы компании «Петронас»,

# Цель проекта:

---

- Познакомится с понятием симметрии

# Задачи:

---

- Поиск информации о симметрии
- Рассмотреть основные понятия
- Изучить виды симметрии
- Выяснить важность симметрии для нас



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

*(Г. Вейль)*



Г. Ессентуки Источник минеральной воды



Ватикан Площадь Святого Петра

*Симметрия в природе – следствие необходимости сохранять устойчивость. Симметрия лежит в основе законов сохранения. Можно сказать, что симметрия – это проявление стремления материи к надёжности и прочности.*



**Российский самолёт ТУ-154**



**Автомобиль Renault**

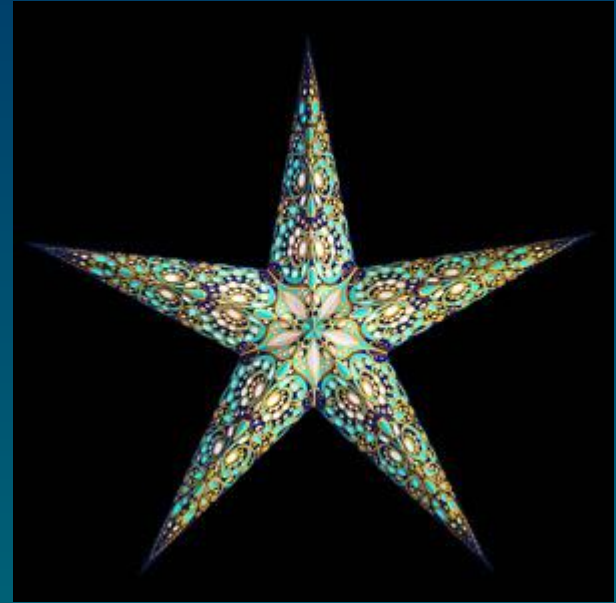


# Что же такое симметрия?

*В древности слово «симметрия» употреблялось в значении «гармония», «красота».*



Найденное в гробнице Тутанхамона нагрудное украшение со священными знаками должно было гарантировать фараону воскрешение.

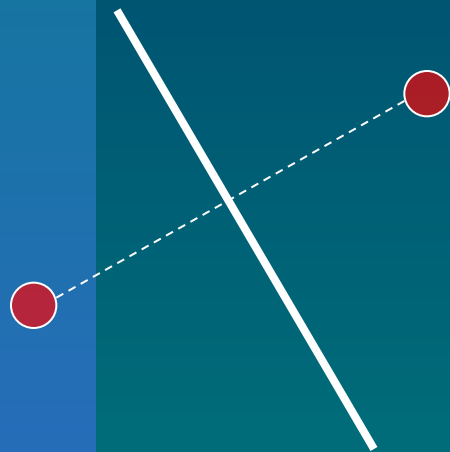
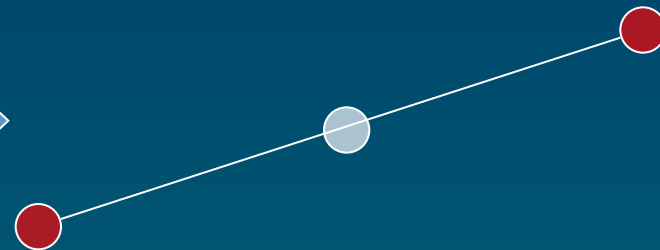


*Будем называть симметрией фигуры, любое преобразование, переводящее фигуру в себя, т.е. обеспечивающее ее самосовмещение.*



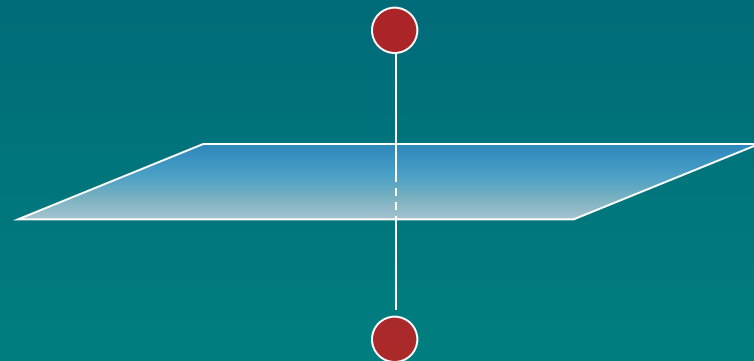
# *Виды симметрии в школьном курсе геометрии*

**Симметрия относительно точки**



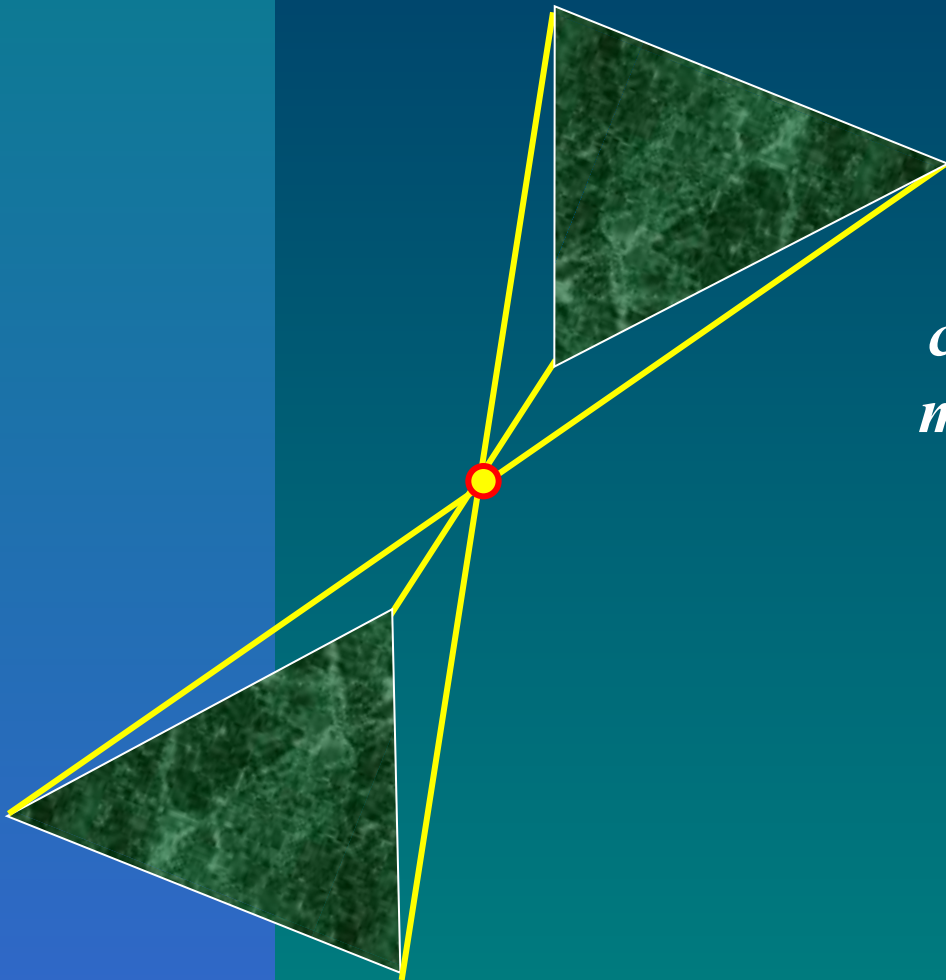
**Симметрия относительно прямой**

**Симметрия относительно плоскости**

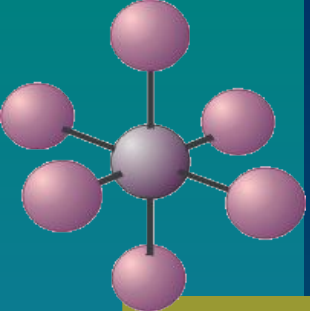


# *Симметрия относительно точки*

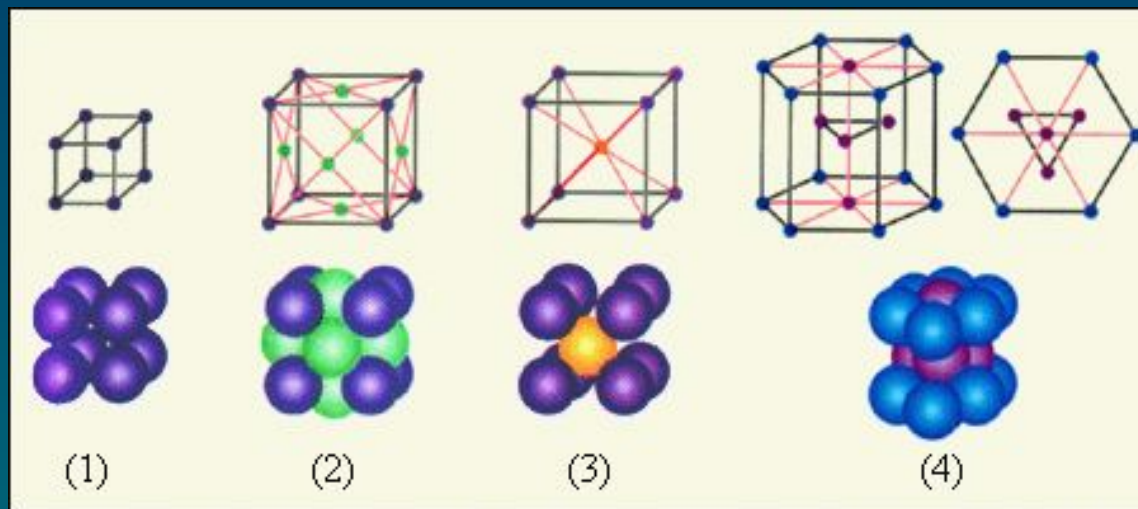
---



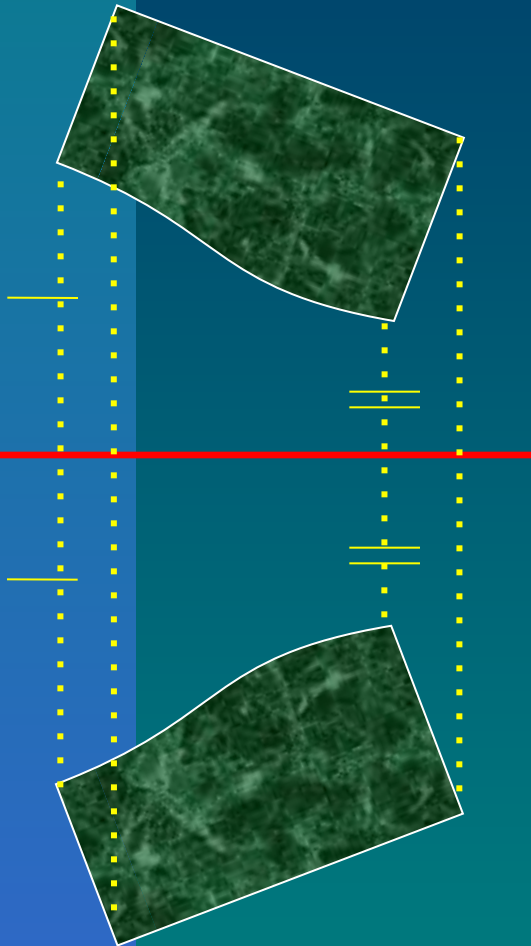
*Фигура называется симметричной относительно точки, если для каждой точки фигуры симметричная ей точка также принадлежит этой фигуре.*



# *Центральную симметрию можно встретить повсюду*

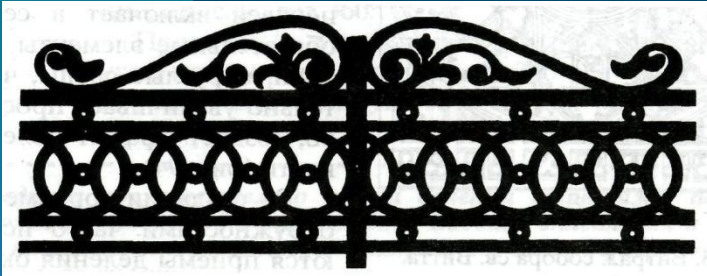


# *Симметрия относительно прямой*



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

*Осевая симметрия присутствует чуть ли не в каждом архитектурном объекте*



Фрагмент чугунной решётки  
ворот Таврического дворца в  
Санкт-Петербурге



Германия Бонн Университет



г.Ессентуки Грязелечебница

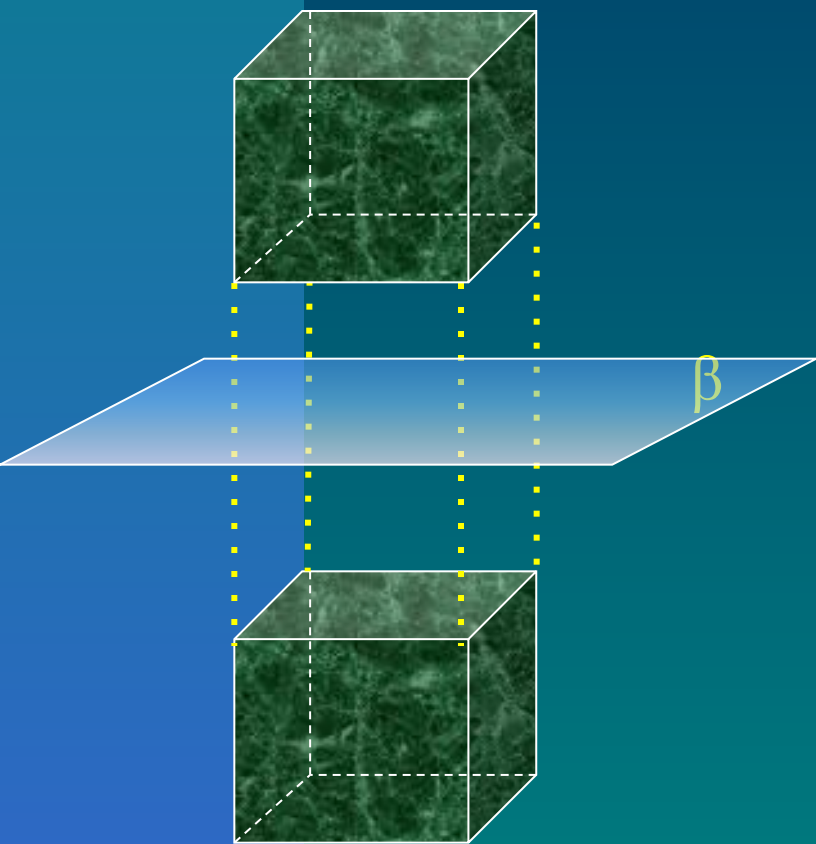


*Осевая симметрия в живой природе*





# *Симметрия относительно плоскости*



*Если преобразование симметрии относительно плоскости переводит фигуру в себя, то фигура называется симметричной относительно плоскости, а данная плоскость – плоскостью симметрии этой фигуры.*

*Часто такую симметрию называют зеркальной. А зеркало не просто копирует объект, но и меняет местами передние и задние части объекта по отношению к зеркалу.*



**Германия Гамбург**



**Соловецкий монастырь**



**Дубаи Башни Эмиратов**

# *Нетрадиционные виды симметрии*

---



*Винтовая симметрия*



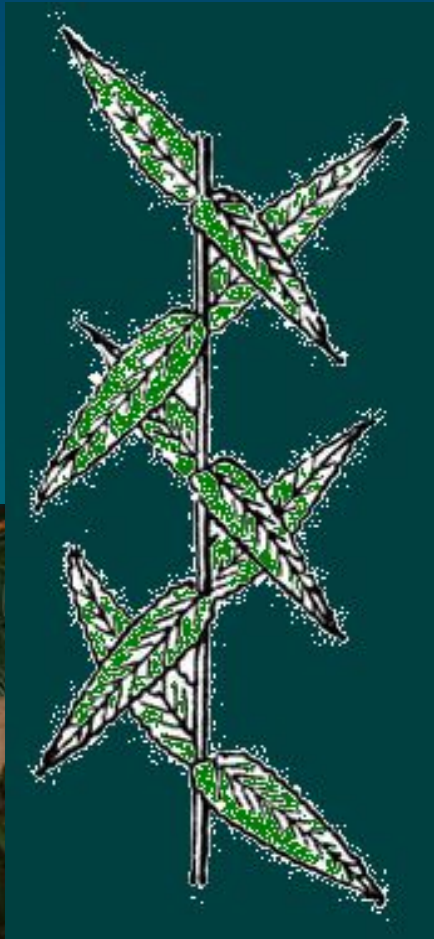
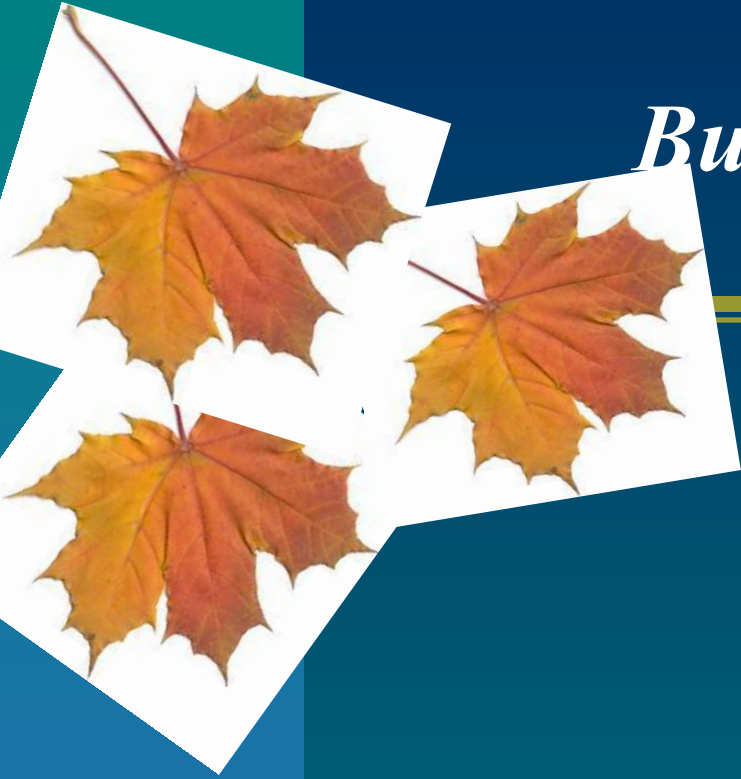
*Симметрия поворота*



*Переносная симметрия*



# *Винтовая симметрия*





# *Переносная симметрия или скользящее преобразование*



# *Симметрия поворота*

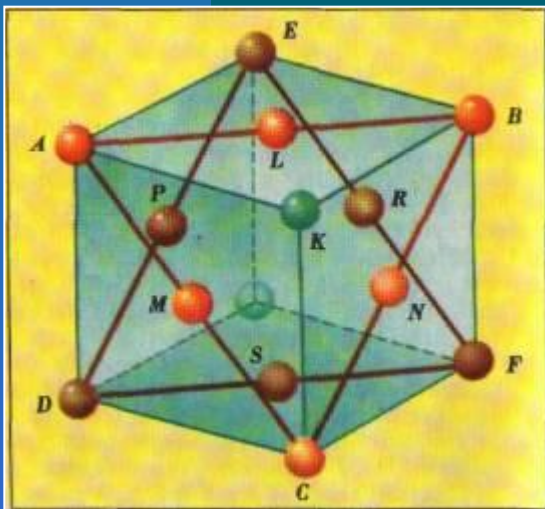




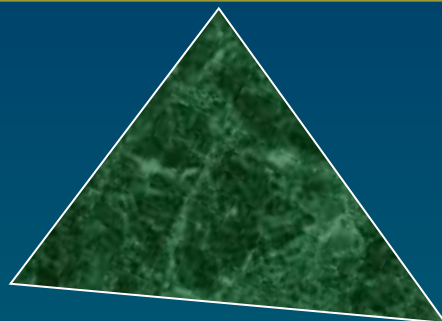
# Свойства симметрии



*Симметрия многолика. Она обладает свойствами, которые одновременно и просты, и сложны, способны проявляться и единожды, и бесконечно много раз. Даже человек, мало знакомый с геометрией, легко выберет из предложенных ему фигур наиболее симметричные.*

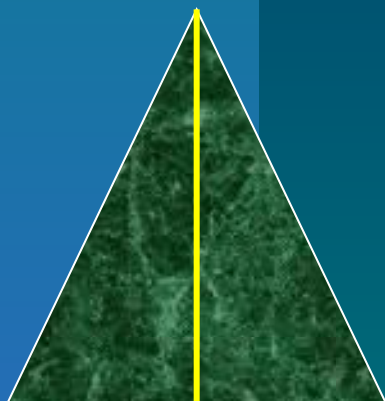


# Симметрия треугольников



**Разносторонний треугольник**

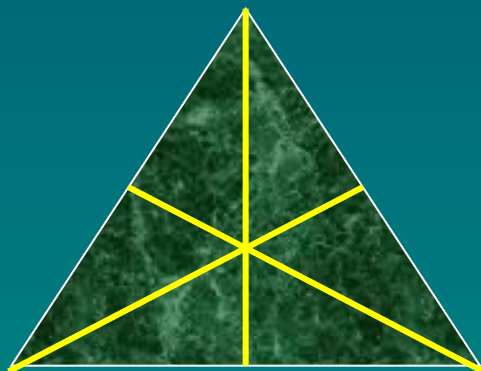
Тожественное преобразование  $E$



**Равнобедренный треугольник**

Тожественное преобразование  $E$

Осевая симметрия  $S$



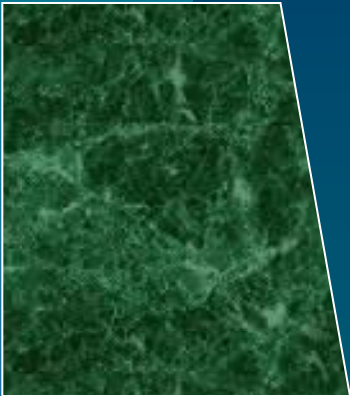
**Равносторонний треугольник**

Тожественное преобразование  $E$

Осевая симметрия  $S_1, S_2, S_3$

Повороты отн.  $O$  на  $120^\circ$  и  $240^\circ$

# Симметрия четырехугольников



## Четырёхугольник

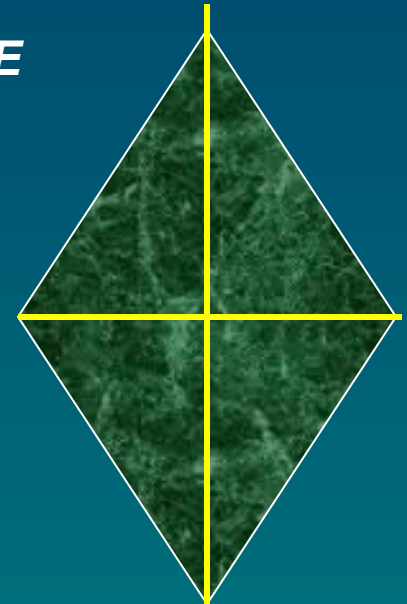
Тождественное преобразование  $E$

## Ромб

Тождественное преобразование  $E$

Осевая симметрия  $S_1, S_2$

Повороты отн.  $O$  на  $180^\circ$

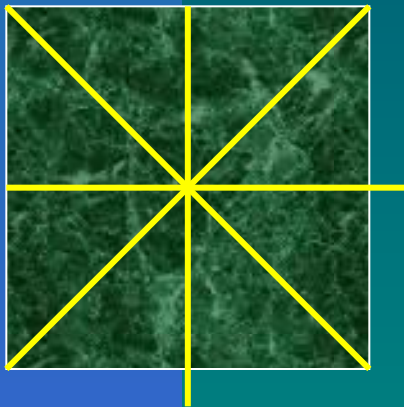


## Квадрат

Тождественное преобразование  $E$

Осевая симметрия  $S_1, S_2, S_3, S_4$

Повороты отн.  $O$  на  $180^\circ, 270^\circ$  и  $90^\circ$



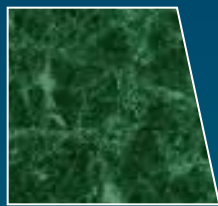
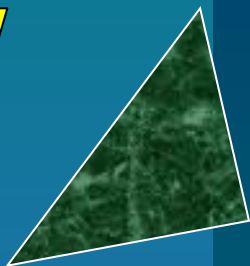
# *Круг и шар*



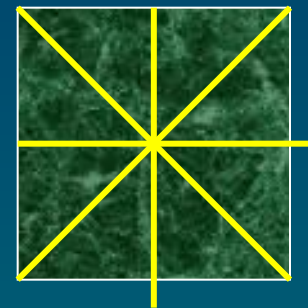
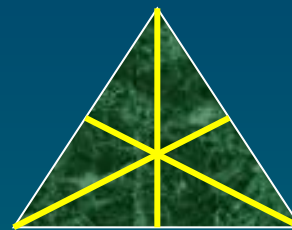
*Круг и шар – самые совершенные из фигур.  
Эти фигуры обладают бесконечным  
множеством симметрий.*

# *Распределение фигур по классам симметрии*

**1**



**2**



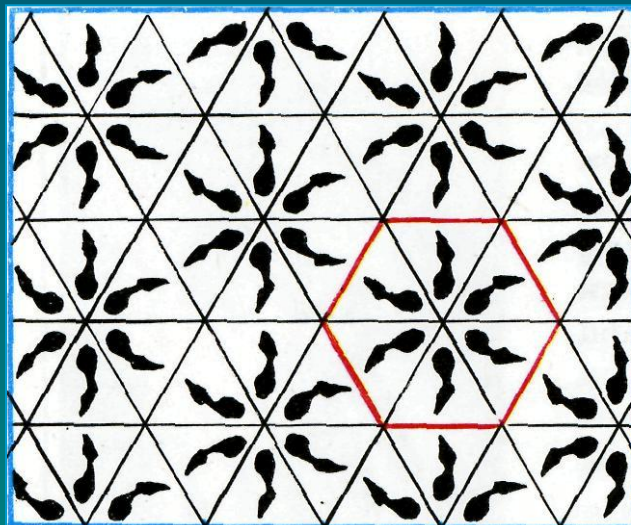
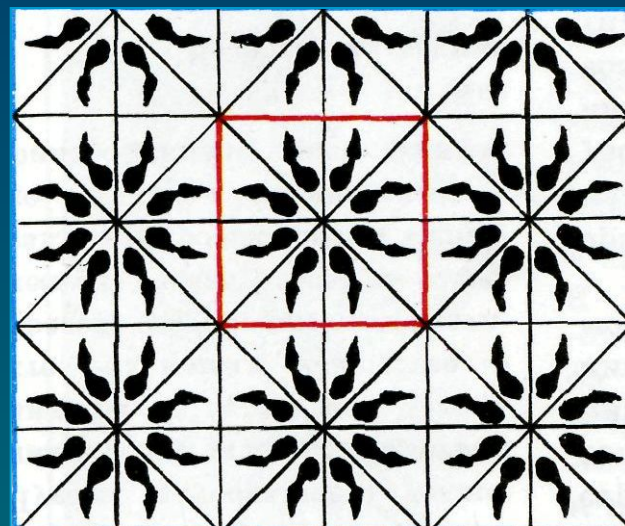
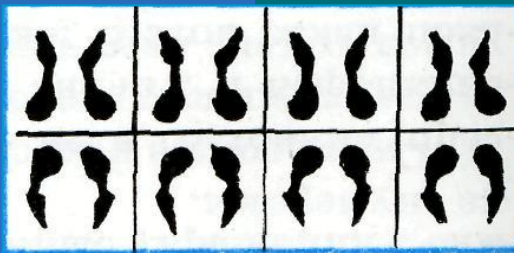
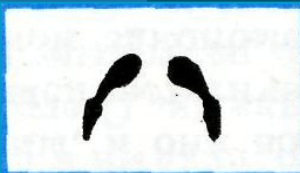
**3**



*Распределение по классам симметрий дает нам новый взгляд на фигуры. К одному классу (1) мы отнесем фигуры, которые совмещаются единственным способом, к другому (2) отнесем фигуры, имеющие два и более вида симметрии. К отдельному (3) классу отнесем фигуры, которые обладают бесконечным множеством симметрий.*



# *Конструируем симметрию сами*





# *Симметрия танца*





Болгария София  
Александроневская лавра



Москва Храм Христа  
Спасителя

# *Симметрия и асимметрия*

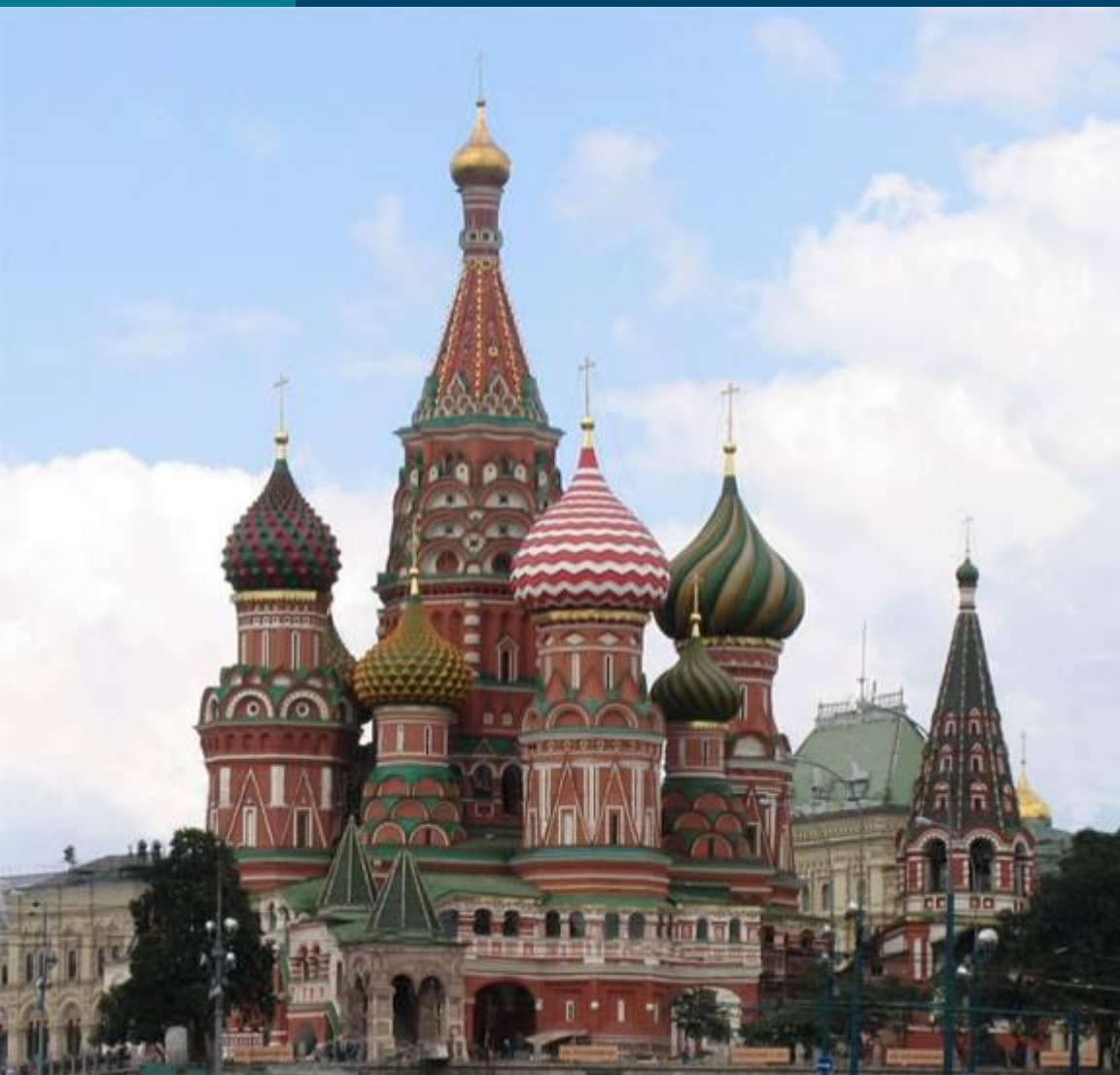
*Симметрия и асимметрия - это две формы проявления одной и той же закономерности - закономерности двойственности.*

*Симметрия воспринимается нами как покой, скованность, закономерность, тогда как асимметрия означает движение, свободу, случайность.*

*Истинную красоту можно постичь только в единстве противоположностей*



*Примером удивительного сочетания симметрии и асимметрии является Храм Василия Блаженного.*



**Это композиция из 10 храмов, каждый из которых обладает центральной симметрией, в целом асимметрична. Симметричные архитектурные детали собора как бы кружатся в асимметричном беспорядочном танце вокруг центрального шатра.**

# *Природа – наука – искусство*

**Итак, сфера влияния симметрии поистине безгранична. Природа – наука – искусство, всюду мы видим противоборство, а часто и единство двух великих начал – симметрии и асимметрии, которые во многом и определяют гармонию природы, мудрость науки и красоту искусства.**



**Замок Белая цапля Япония**



**Канада Квебек Музей цивилизаций**