



Удивительный мир симметрии



Париж, Эйфелева башня



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



"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



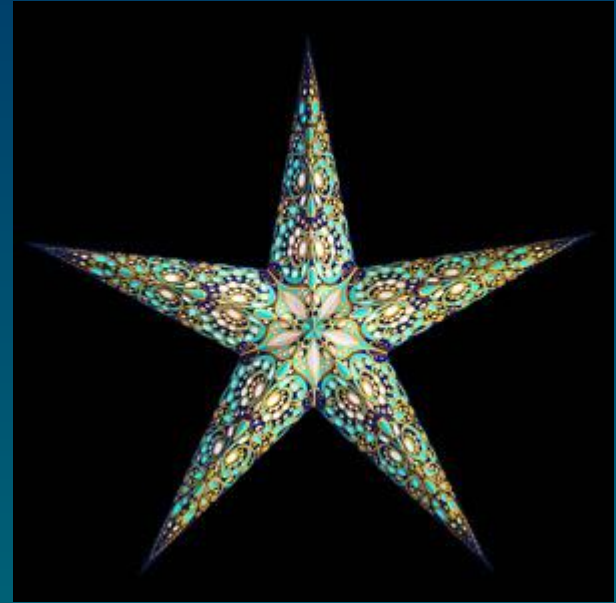
Автомобиль Renault

Что же такое симметрия?

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



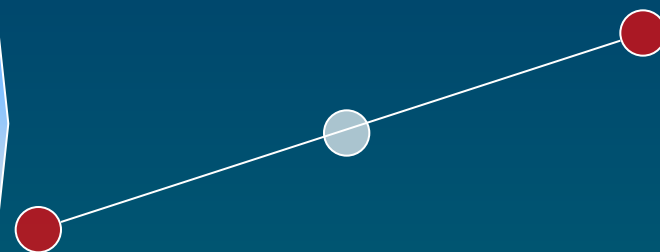
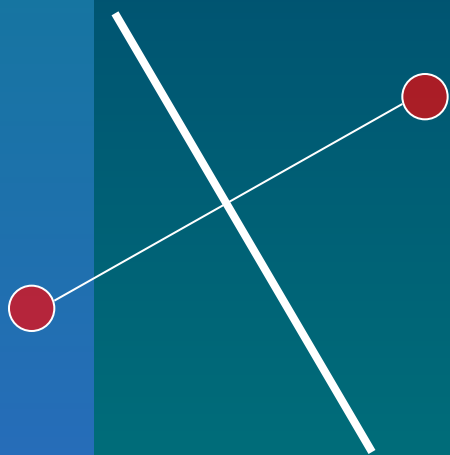
Найденное в гробнице Тутанхомона нагрудное украшение со священными знаками должно было гарантировать фараону воскрешение.



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

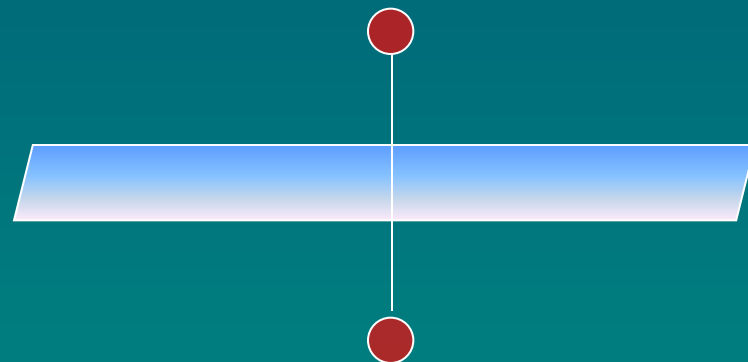
*В школьном курсе геометрии
рассматриваются три вида симметрии*

**Симметрия относительно
точки**

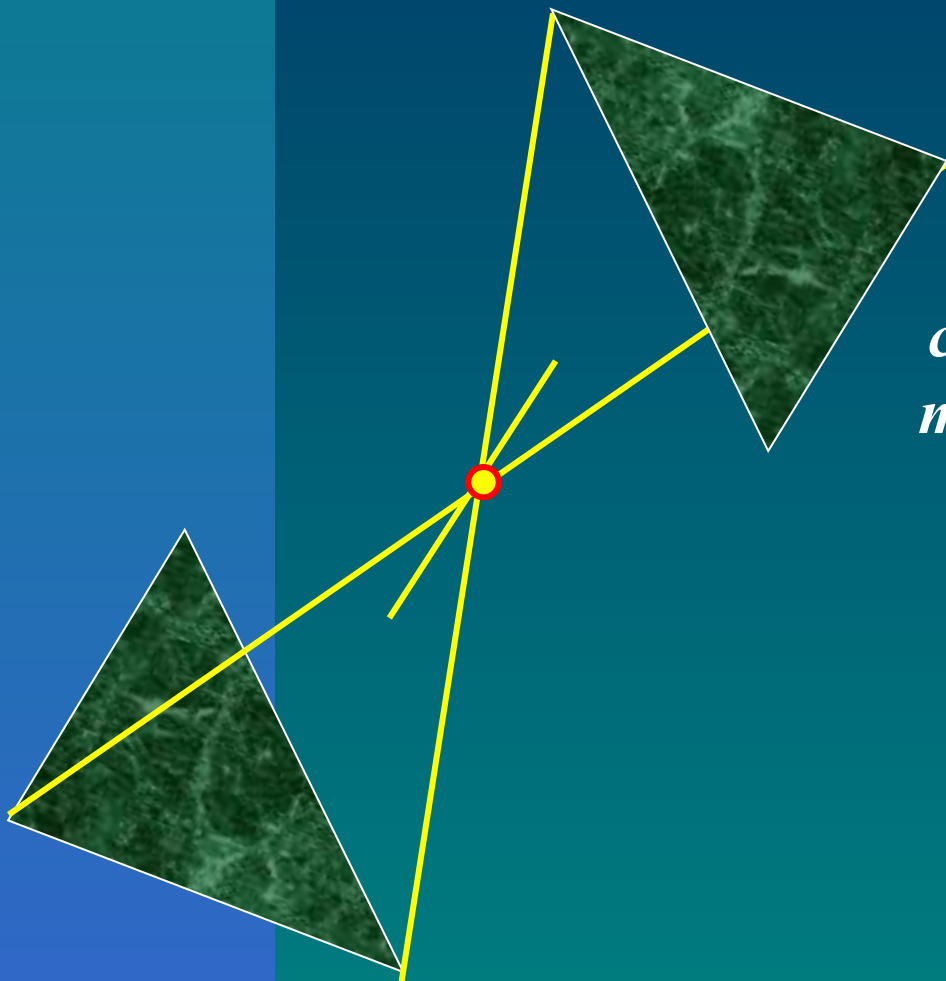


**Симметрия относительно
прямой**

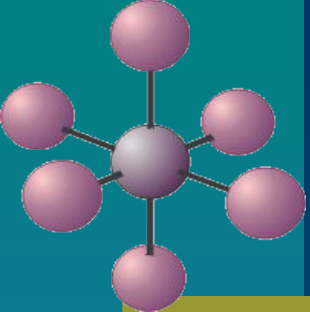
**Симметрия относительно
плоскости**



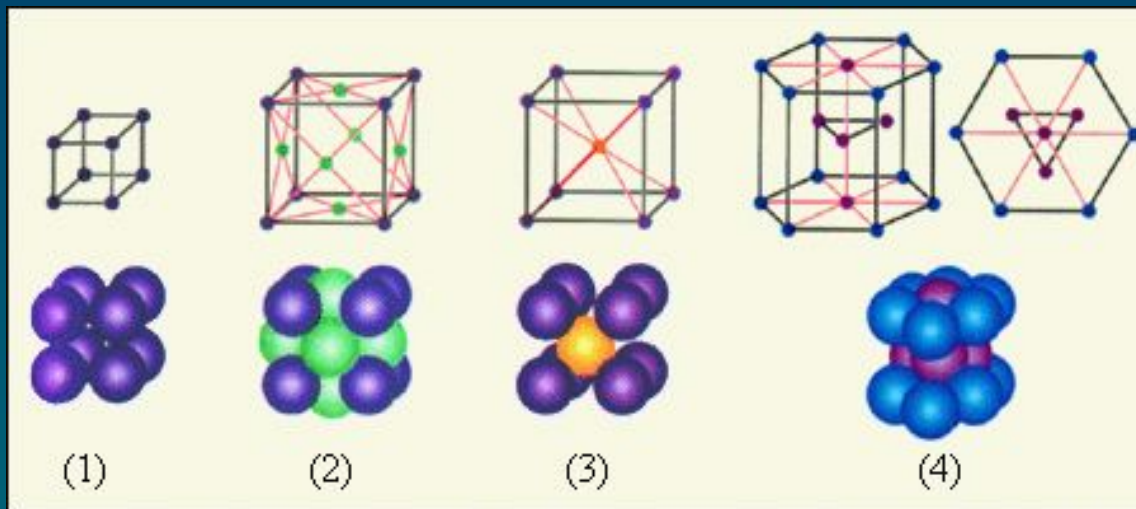
Симметрия относительно точки



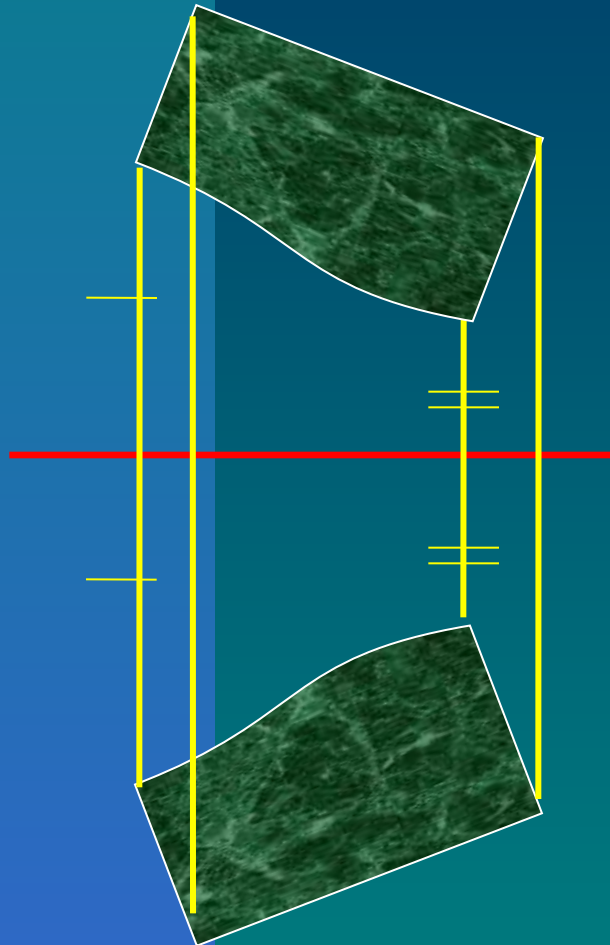
Фигура называется симметричной относительно точки, если для каждой точки фигуры симметричная ей точка также принадлежит этой фигуре.



Центральную симметрию можно встретить повсюду

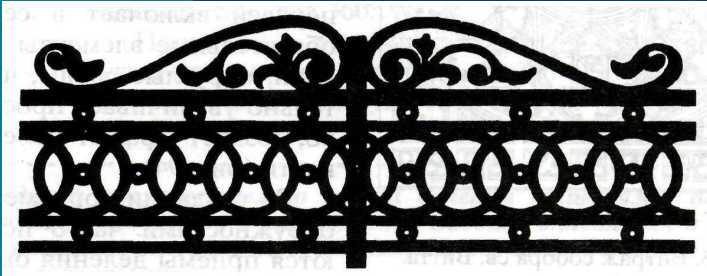


Симметрия относительно прямой



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

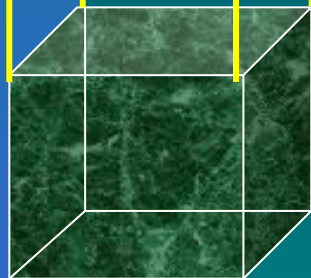
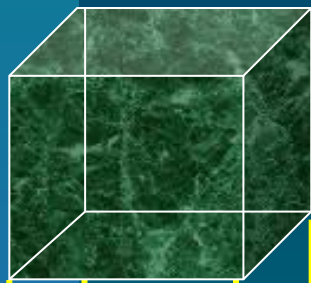


г.Ессентуки Грязелечебница

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

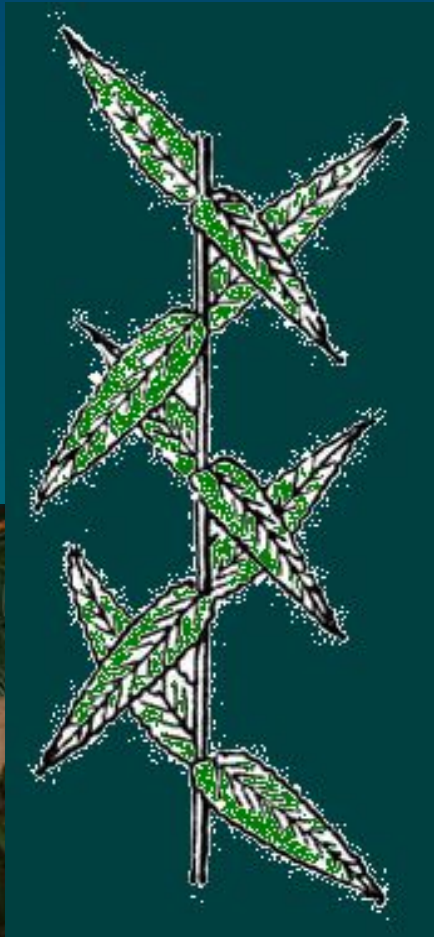
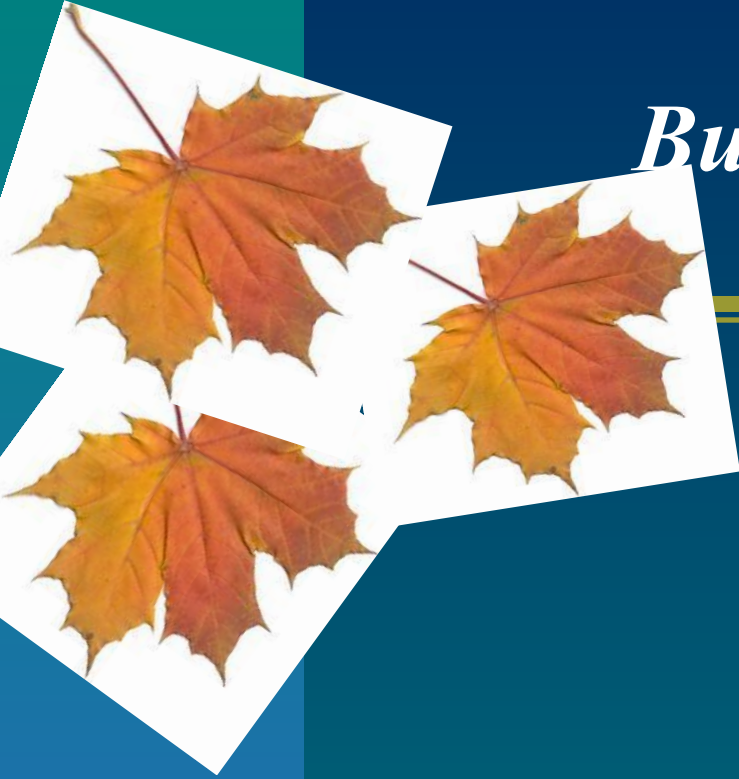


Симметрия поворота



Переносная симметрия

Винтовая симметрия



*Переносная симметрия или
скользящее преобразование*



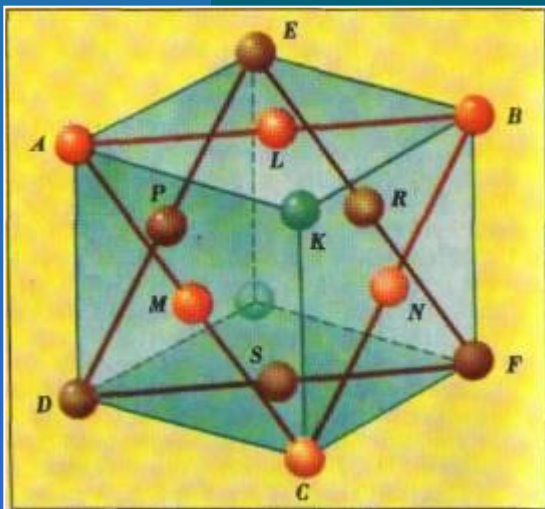
Симметрия поворота



Свойства симметрии



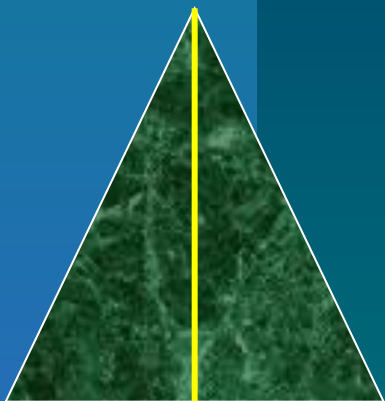
Симметрия многолика. Она обладает свойствами, которые одновременно и просты, и сложны, способны проявляться и единожды, и бесконечно много раз. Даже человек, мало знакомый с геометрией, легко выберет из предложенных ему фигур наиболее симметричные.



Симметрия треугольников

Разносторонний треугольник

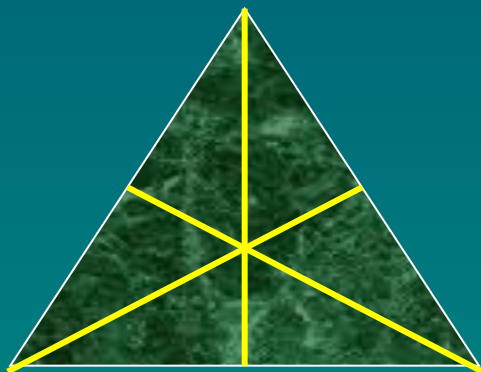
Тожественное преобразование E



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° и 240°

Симметрия четырехугольников



Четырёхугольник

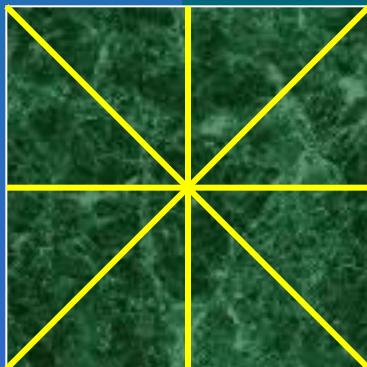
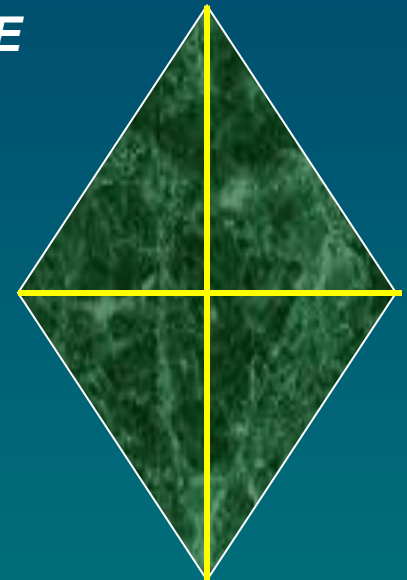
Тождественное преобразование E

Ромб

Тождественное преобразование E

Осевая симметрия S_1, S_2

Повороты отн. O на 180°



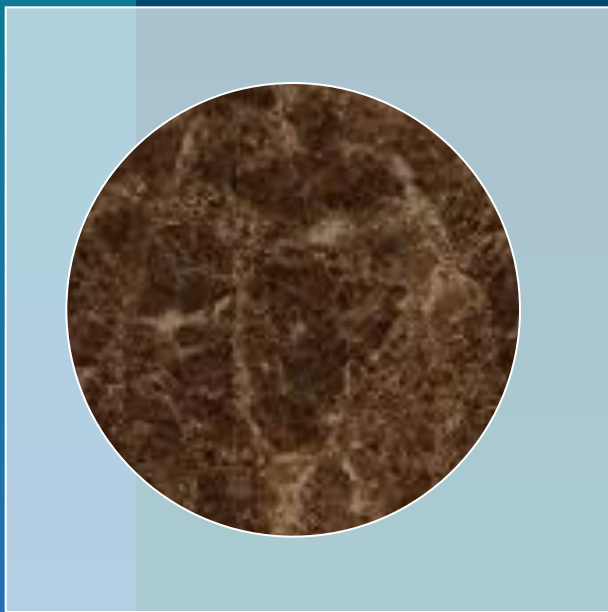
Квадрат

Тождественное преобразование E

Осевая симметрия S_1, S_2, S_3, S_4

Повороты отн. O на 180° , 270° и 90°

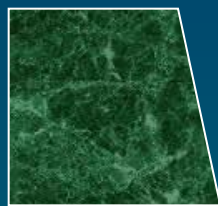
Круг и шар



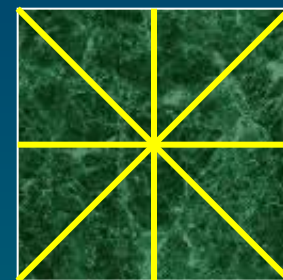
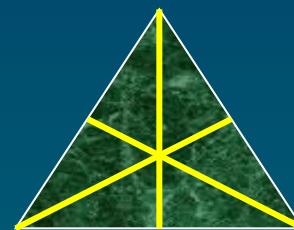
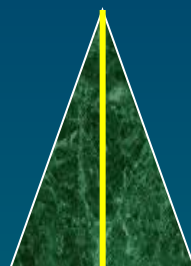
*Круг и шар – самые совершенные из фигур.
Эти фигуры обладают бесконечным
множеством симметрий.*

Распределение фигур по классам симметрии

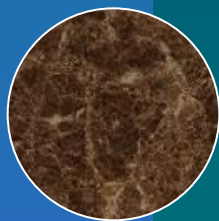
1



2

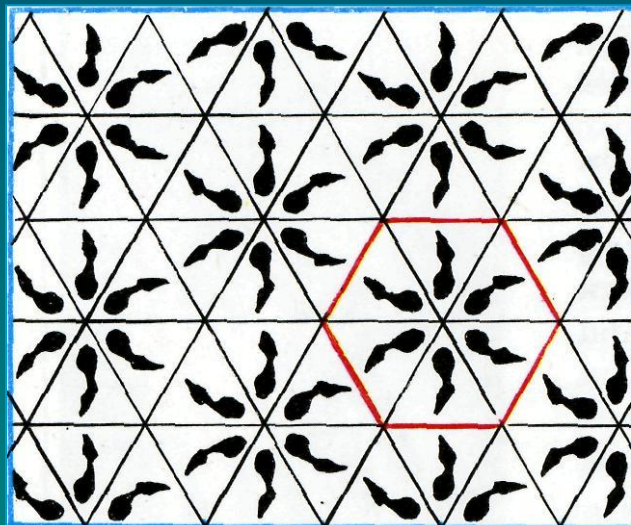
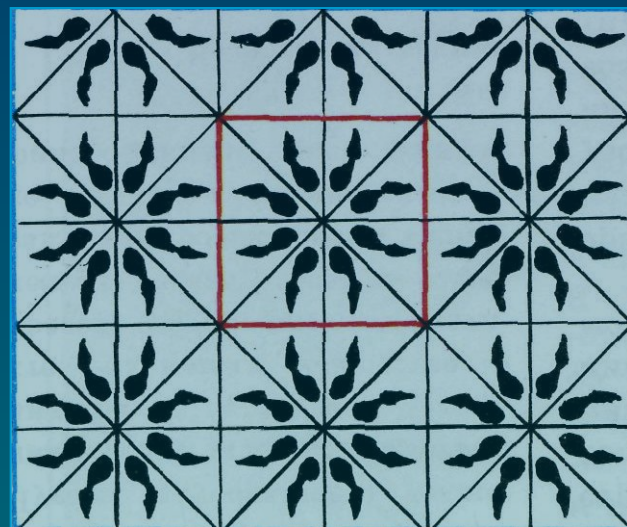
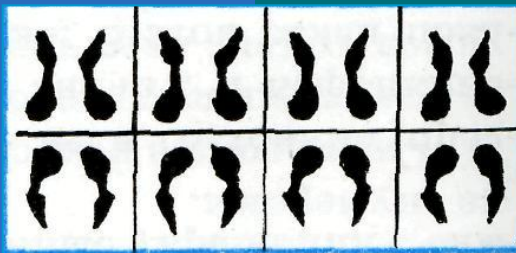
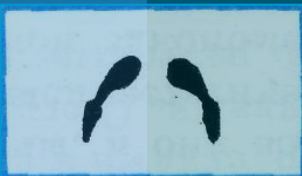
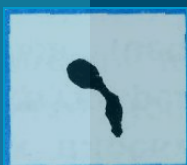


3



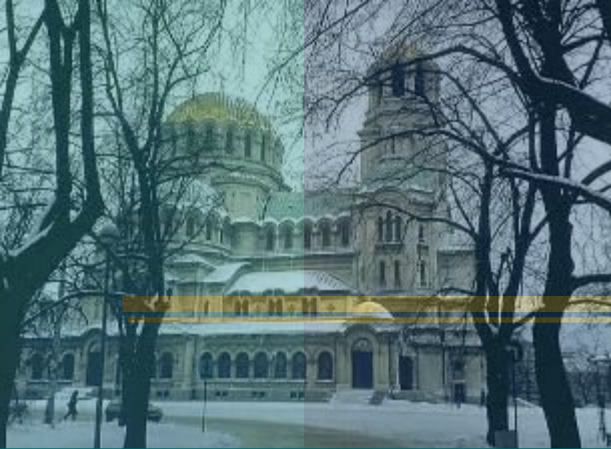
Распределение по классам симметрий дает нам новый взгляд на фигуры. К одному классу (1) мы отнесем фигуры, которые совмещаются единственным способом, к другому (2) отнесем фигуры, имеющие два и более вида симметрии. К отдельному (3) классу отнесем фигуры, которые обладают бесконечным множеством симметрий.

Конструируем симметрию сами



Симметрия танца





Болгария София
Александроневская лавра



Москва Храм Христа
Спасителя

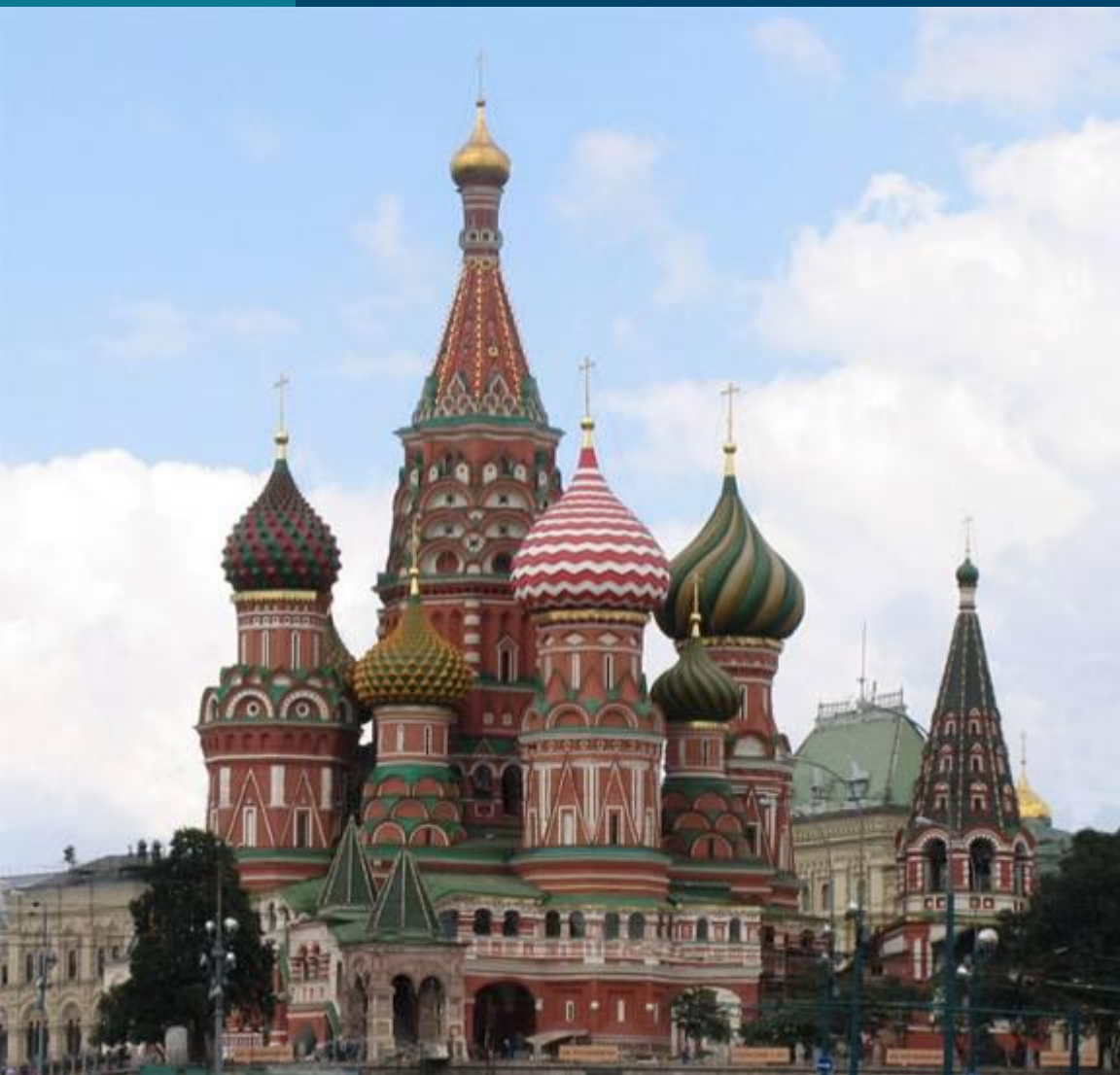
Симметрия и асимметрия

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

Домашнее задание



1. Придумать и нарисовать фигуры того же класса симметрий, что и класс симметрий а) правильного треугольника б) квадрата.

2. Темы докладов и сообщений

- Симметрия и асимметрия в декоративно-прикладном искусстве
- Симметрия и асимметрия в природе