

Осевая и центральная симметрии

Урок геометрии в 8 классе

Почти все утверждают, что красоту, воспринимаемую зрением, порождает соразмерность частей друг с другом и целым и с прелестью красок. И для тех, кто это утверждает, и вообще для всех остальных, быть прекрасным-значит быть симметричным и соразмерным.

Платон

Введение.

Математика ...выявляет порядок, симметрию, и определенность, а это – важнейшие виды прекрасного.

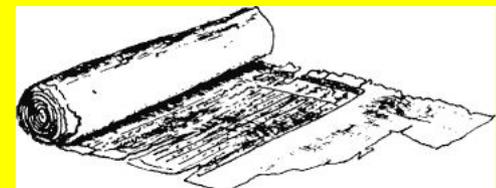
Аристотель

«Симметрия» - слово греческого происхождения. Оно означает соразмерность, наличие определенного порядка, закономерности в расположении частей.

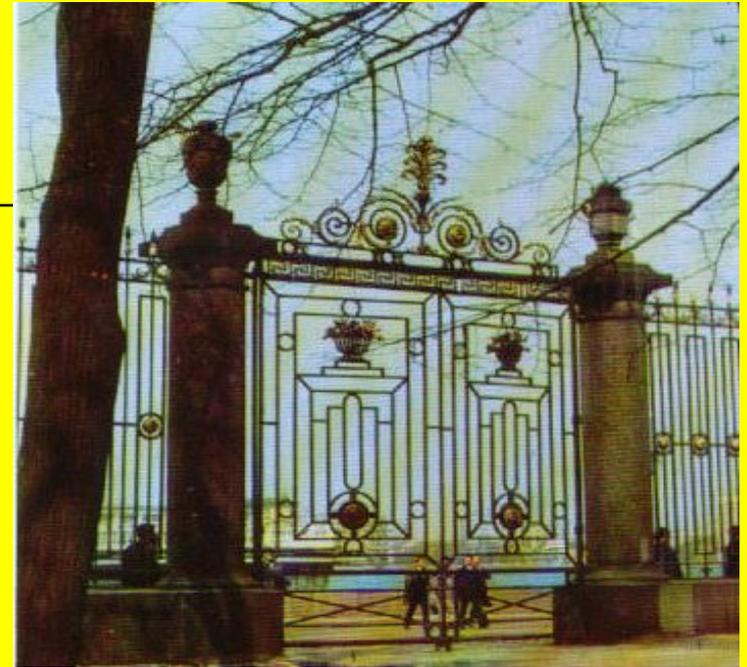
Люди с давних времен использовали симметрию в рисунках, орнаментах, предметах быта.

Симметрия широко распространена в природе. Её можно наблюдать в форме листьев и цветов растений, в расположении различных органов животных, в форме кристаллических тел, в порхающей бабочке, загадочной снежинке, мозаике в храме, морской звезде.

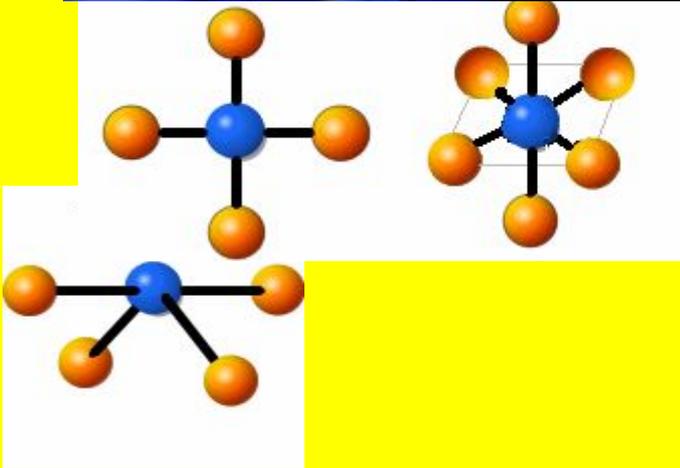
Симметрия широко используется на практике, в строительстве и технике. Это строгая симметрия в форме античных зданий, гармоничные древнегреческие вазы, здания Кремля, машинах, самолетах и многом другом.



Симметрию можно обнаружить почти везде, если знать, как ее искать. Многие народы с древнейших времен владели представлением о симметрии в широком смысле – как об уравновешенности и гармонии. Творчество людей во всех своих проявлениях тяготеет к симметрии. Посредством симметрии человек всегда пытался, по словам немецкого математика Германа Вейля, «постичь и создать порядок, красоту и совершенство».







Осевая симметрия

Осевая симметрия – это симметрия относительно проведенной оси (прямой).

Опр.: Точки A и B симметричны относительно некоторой прямой a , если эта прямая проходит через середину отрезка AB и перпендикулярна к нему.

Свойство: Две симметричные фигуры равны.

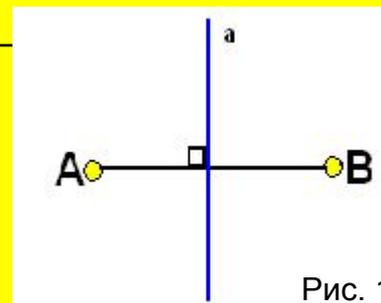


Рис. 1

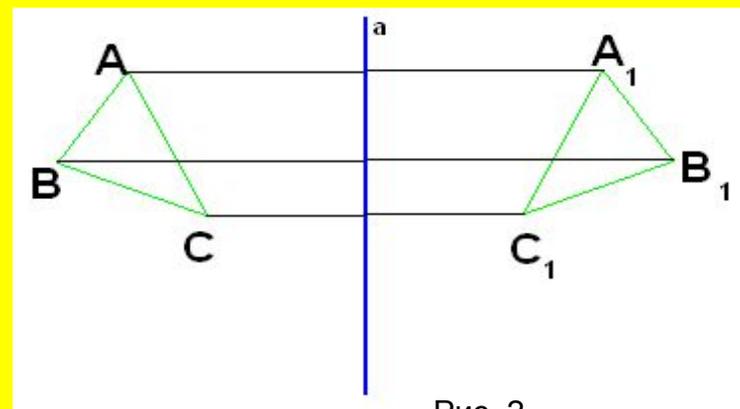


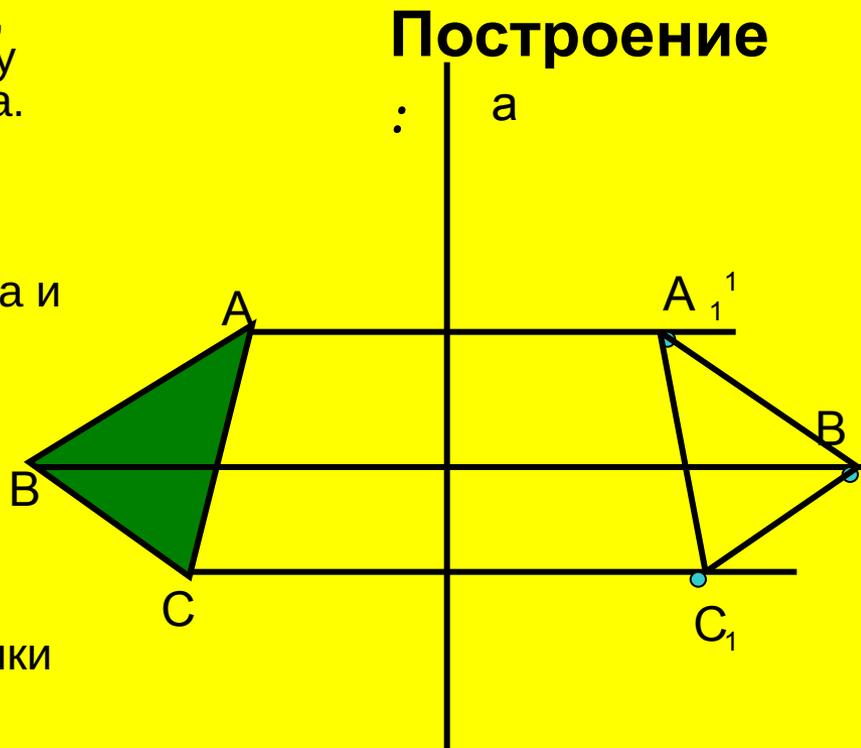
Рис. 2

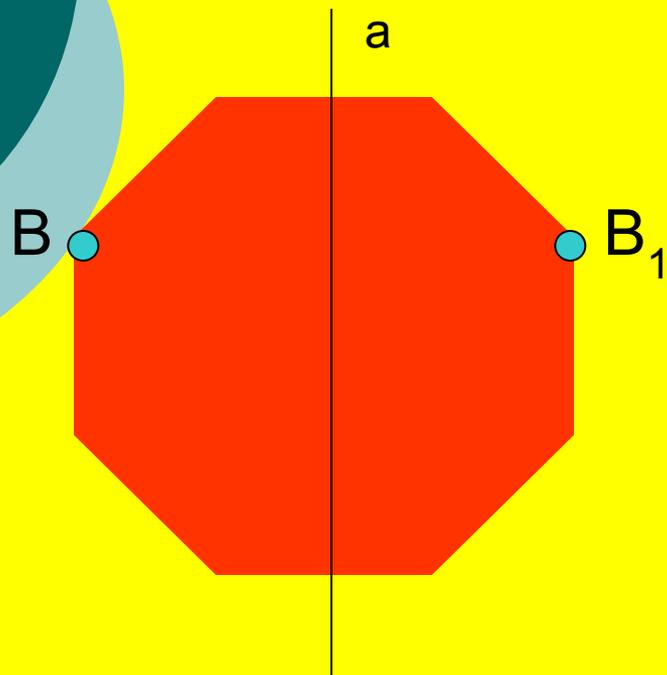
Алгоритм построения фигуры, симметричной относительно некоторой прямой

Построим треугольник $A_1B_1C_1$,
симметричный треугольнику
 ABC относительно прямой a .

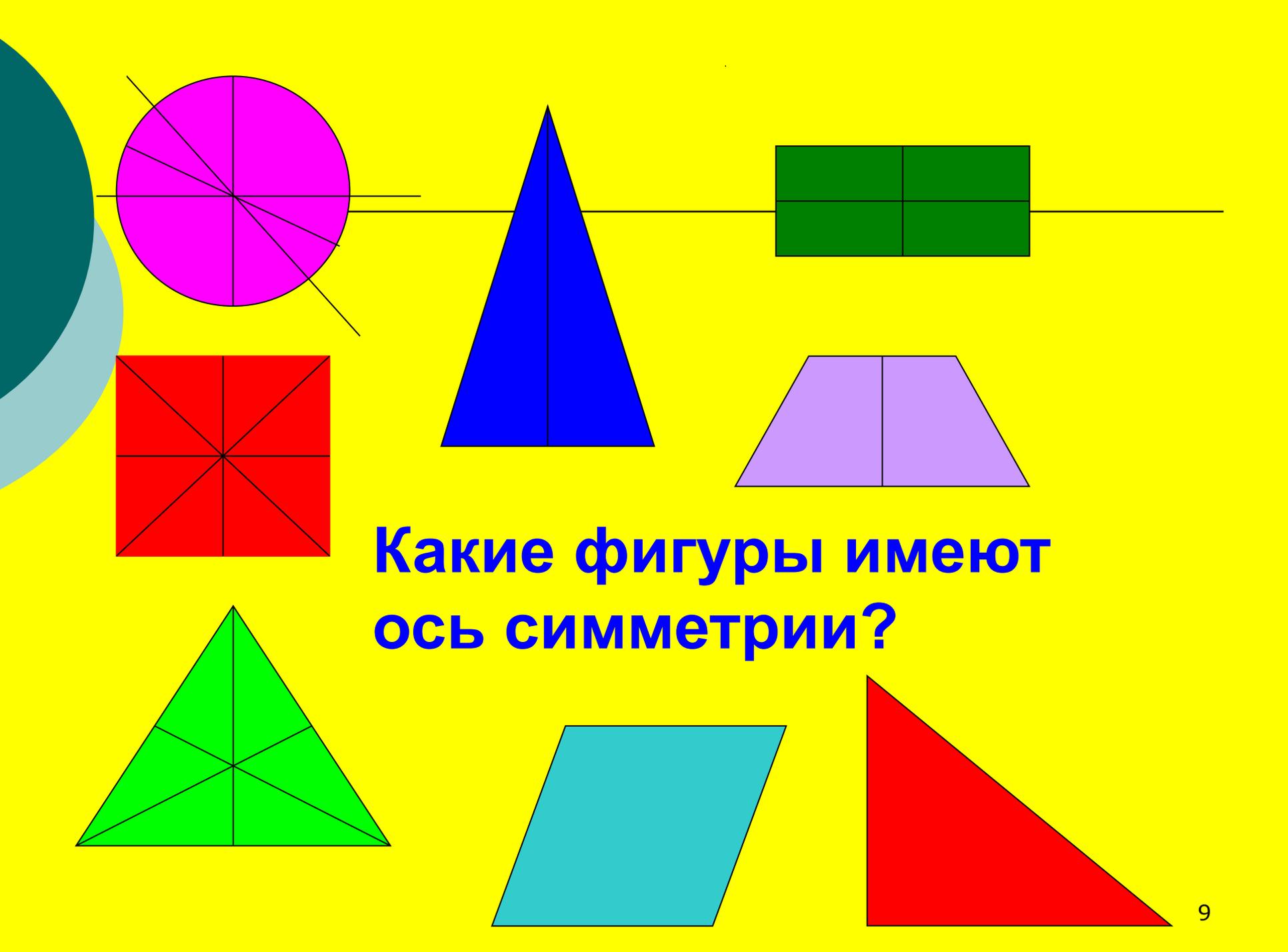
Для этого:

1. Проведем из вершин
треугольника ABC прямые,
перпендикулярные прямой a и
продолжим их дальше.
2. Измерим расстояния от
вершин треугольника до
получившихся точек на
прямой и отложим с другой
стороны прямой такие же
расстояния.
3. Соединим получившиеся точки
отрезками A_1B_1 , B_1C_1 , A_1C_1 .
4. Получили $\Delta A_1B_1C_1$
симметричный ΔABC .





- 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.



**Какие фигуры имеют
ось симметрии?**

Центральная симметрия

Центральная симметрия – это симметрия относительно точки.

Опр.: Точки A и B симметричны относительно некоторой точки O , если точка O является серединой отрезка AB .

Свойство: Фигуры, симметричные относительно некоторой точки, равны.

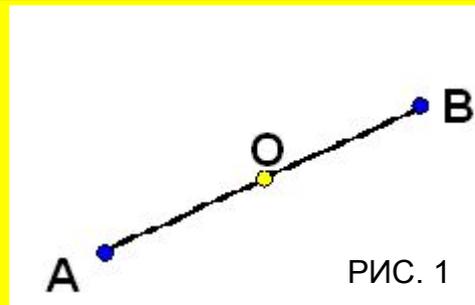


РИС. 1

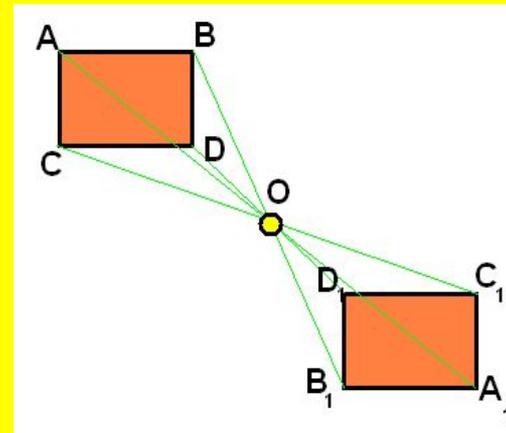


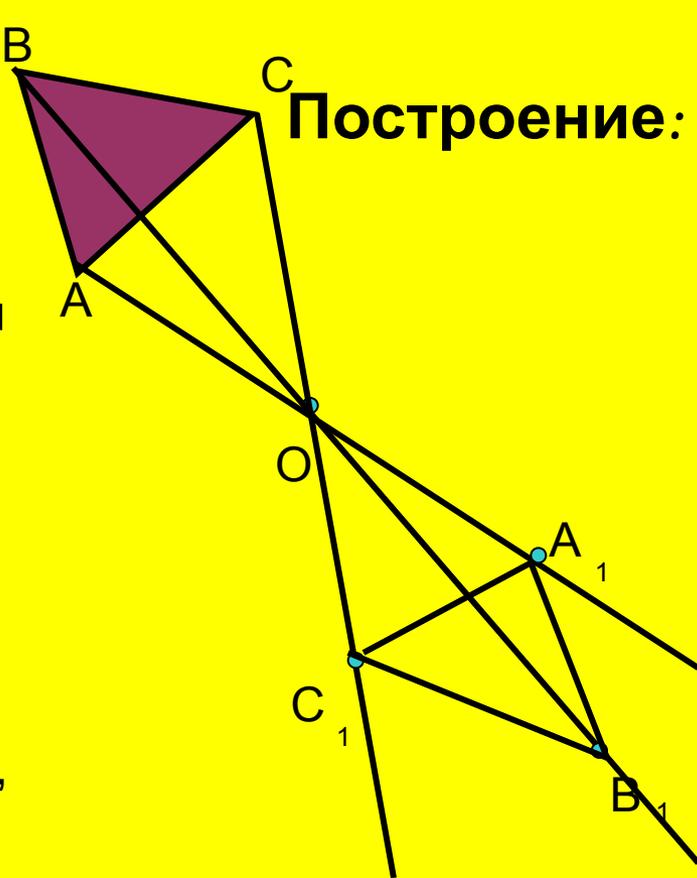
РИС. 2

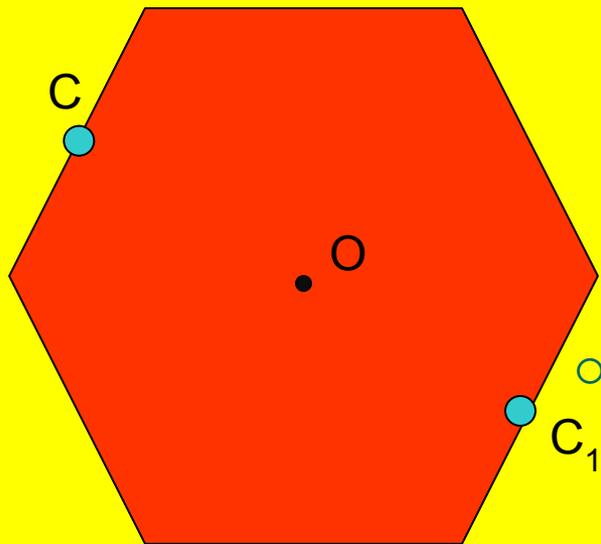
Алгоритм построения центрально-симметричной фигуры

Построим треугольник $A_1B_1C_1$, симметричный треугольнику ABC , относительно центра (точки) O .

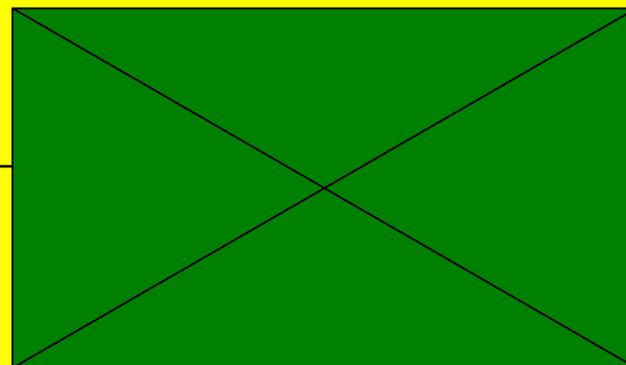
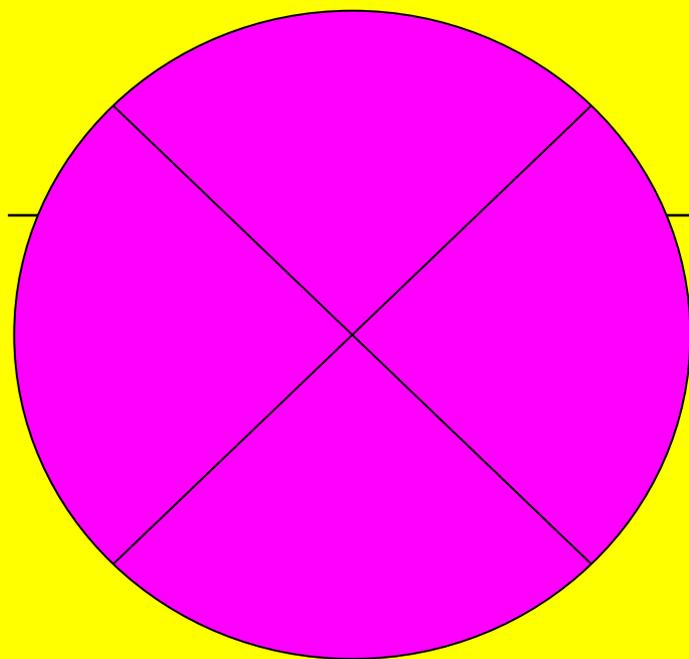
Для этого:

1. Соединим точки A, B, C с центром O и продолжим эти отрезки;
2. Измерим отрезки AO, BO, CO и отложим с другой стороны от точки O , равные им отрезки ($AO=A_1O, BO=B_1O, CO=C_1O$);
3. Соединим получившиеся точки отрезками A_1B_1, A_1C_1, B_1C_1 .
4. Получили $\triangle A_1B_1C_1$ симметричный $\triangle ABC$.

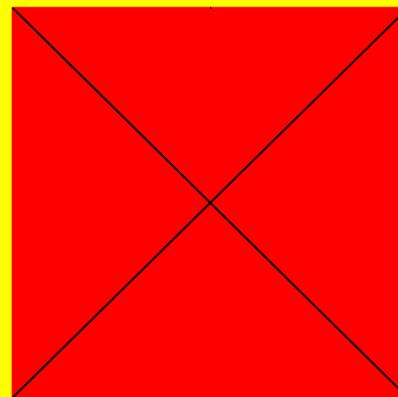
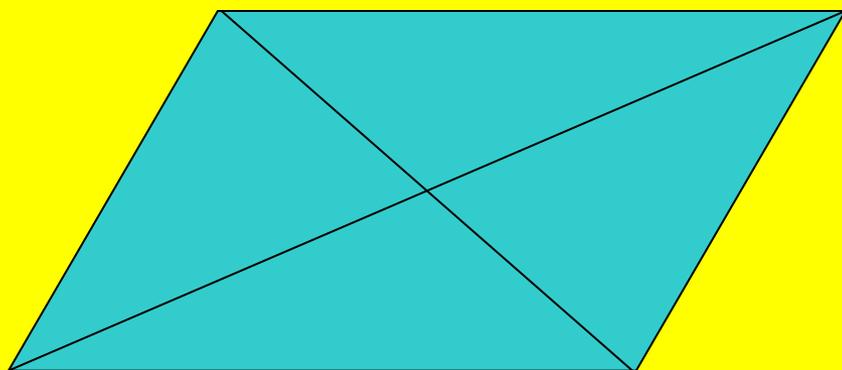




- Фигура называется симметричной относительно точки O , если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно точки O также принадлежит этой фигуре.
- Точка O называется центром симметрии фигуры.



Фигуры имеющие центр симметрии



Задача 1

На рисунке изображены треугольник ABC и прямая l . Постройте треугольник $A_1B_1C_1$, симметричный треугольнику ABC относительно прямой l .

Решение.

Точка A_1 изображенная на рисунке, симметрична точке A относительно прямой l , так как прямая l — серединный перпендикуляр к отрезку AA_1 . Через точки B и C проведем прямые перпендикулярные к прямой l и отметим на них точки B_1 и C_1 так, чтобы прямая l была серединным перпендикуляром к отрезкам BB_1 и CC_1 .

Проведем отрезки A_1B_1 , B_1C_1 , C_1A_1 и получим искомый треугольник $A_1B_1C_1$

Задача 2

На рисунке изображены отрезок AB и точка O .

Постройте отрезок A_1B_1 симметричный отрезку AB относительно точки O .

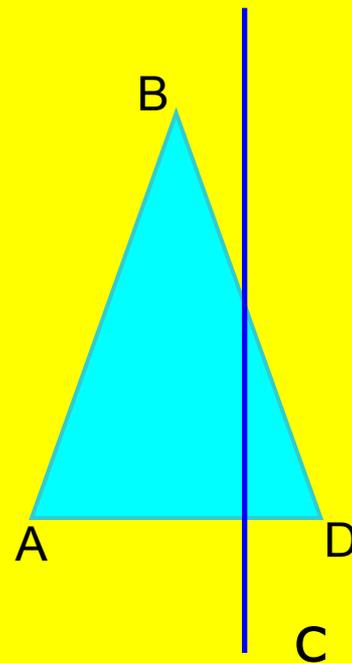
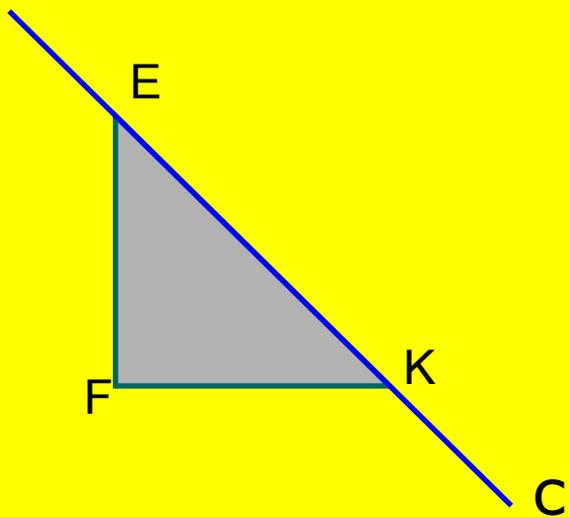
Решение.

Проведем прямую AO и отметим на ней точку A_1 так, чтобы точка O была серединой отрезка AA_1 .

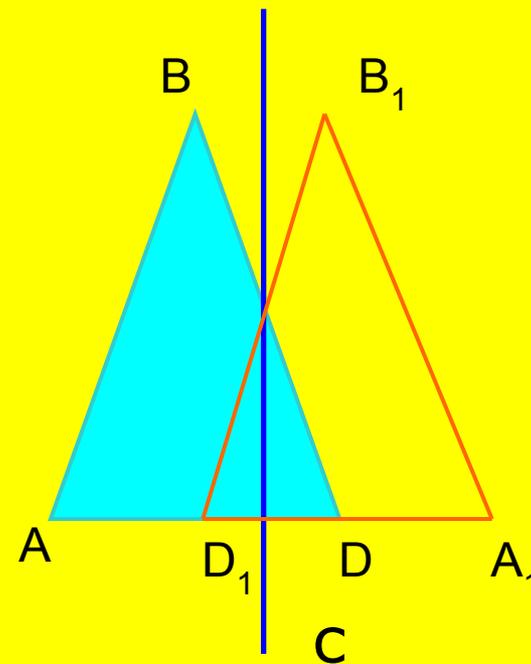
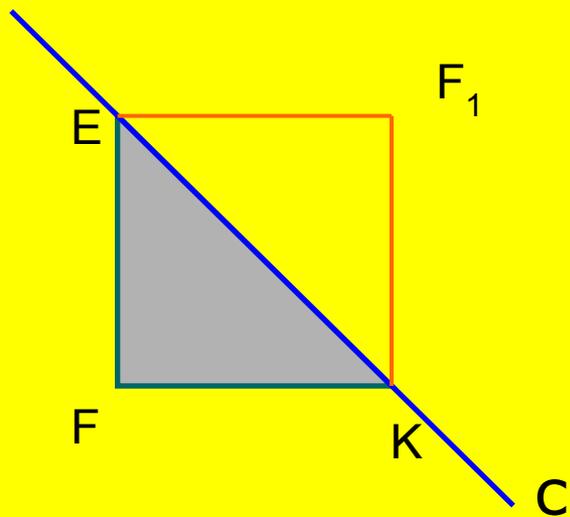
Точка A_1 симметрична точке A относительно точки O .

Аналогичным образом построим точку B_1 симметричную точке B относительно точки O . Отрезок A_1B_1 — искомый.

Постройте треугольники симметричные
данному, относительно прямой c .

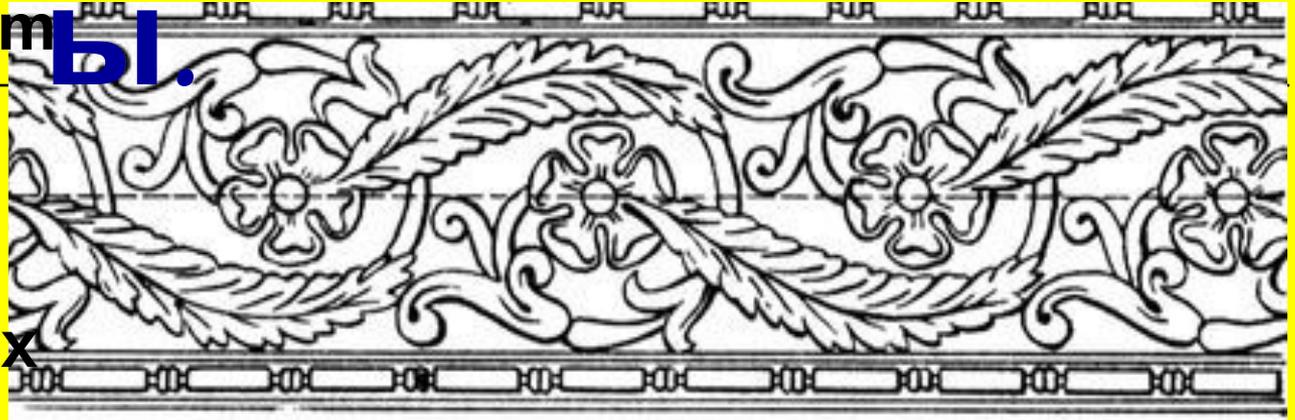


Постройте треугольники, симметричные
данному, относительно прямой c .



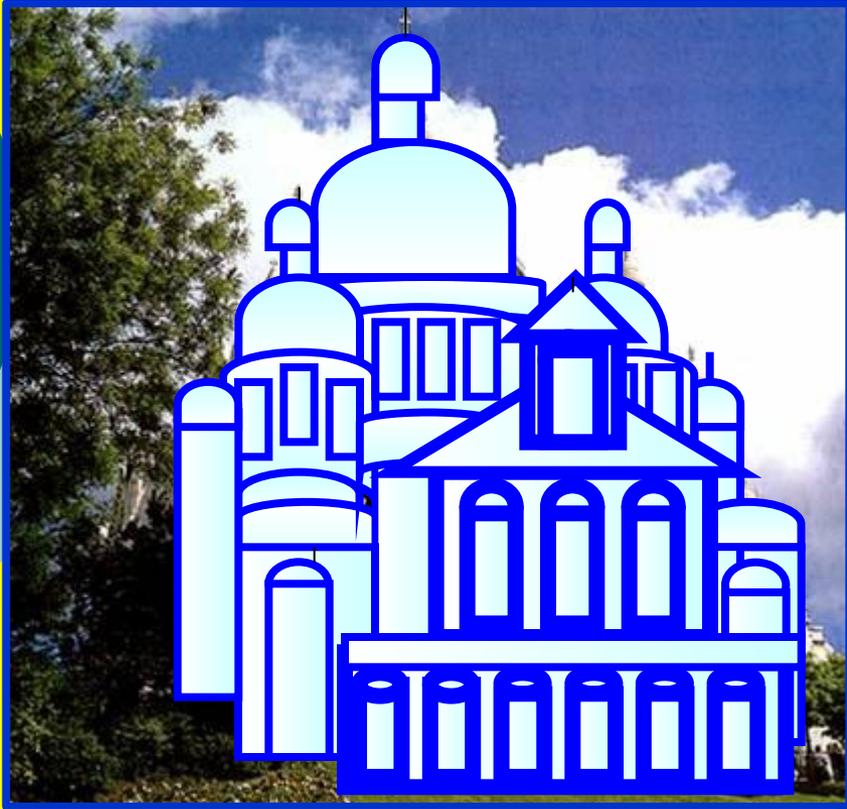
Орнамент

Орнамент (от лат. ornamentum — украшение), узор, состоящий из ритмически упорядоченных элементов.



Характерной особенностью орнамента является симметричность отдельных элементов рисунка, а часто и симметричность рисунка в целом.





Симметрия-царица архитектуры

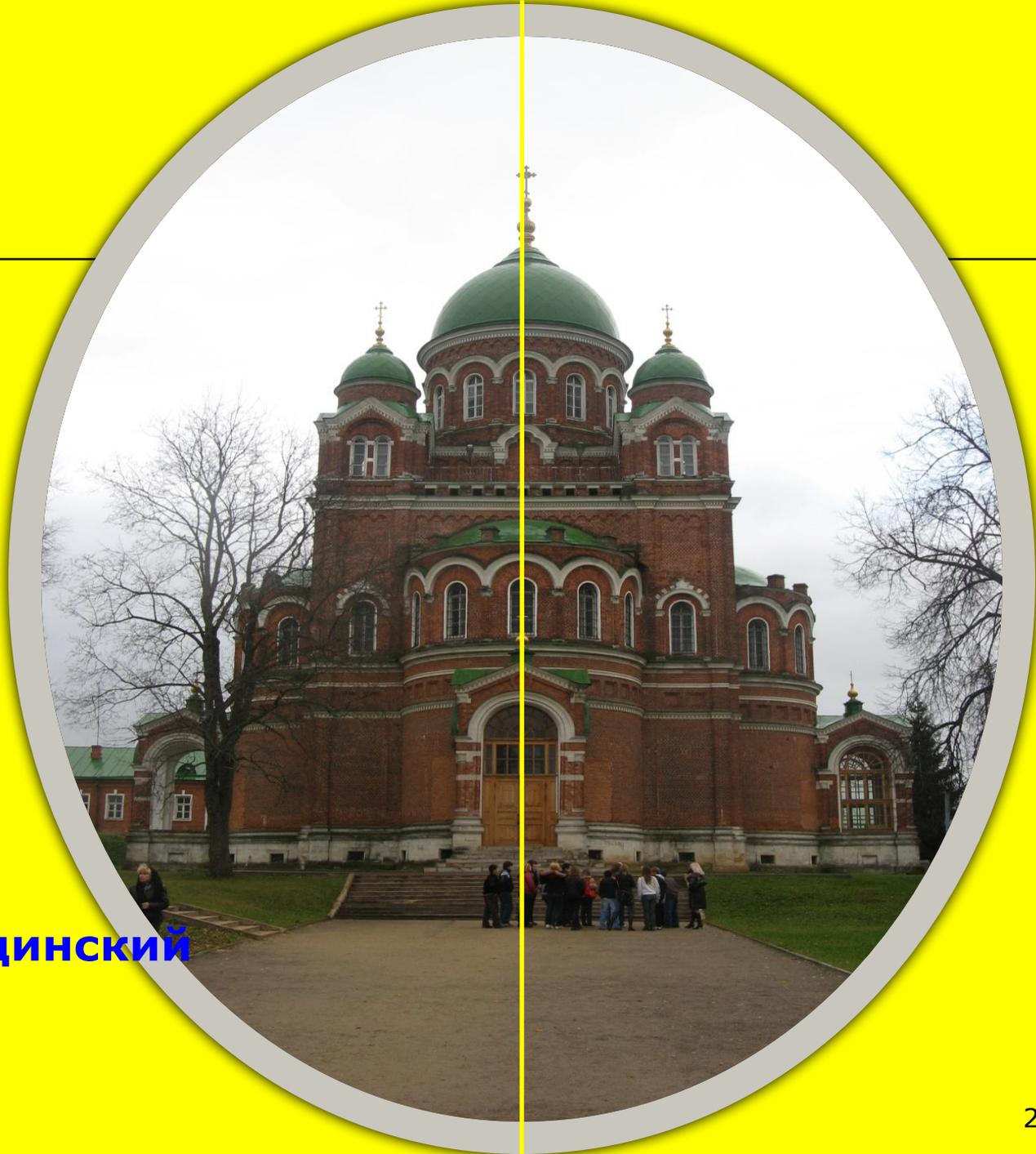


Симметрия – царица архитектуры.

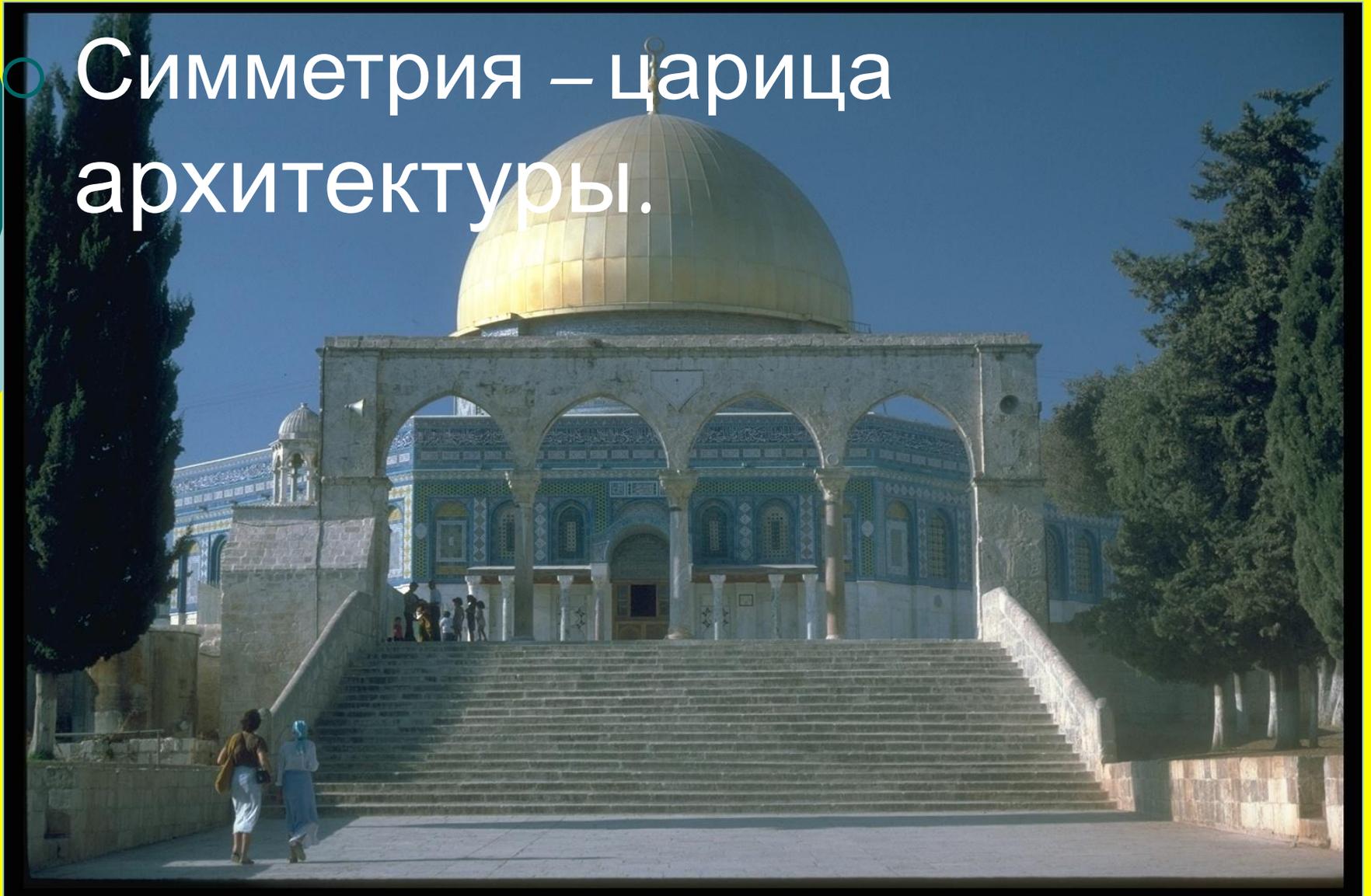
Объемно - пространственная композиция большинства архитектурных ансамблей строится с использованием полной или частичной симметрии.



**Спасо – Бородинский
монастырь.**



○ Симметрия – царица архитектуры.



Симметрия в технике

