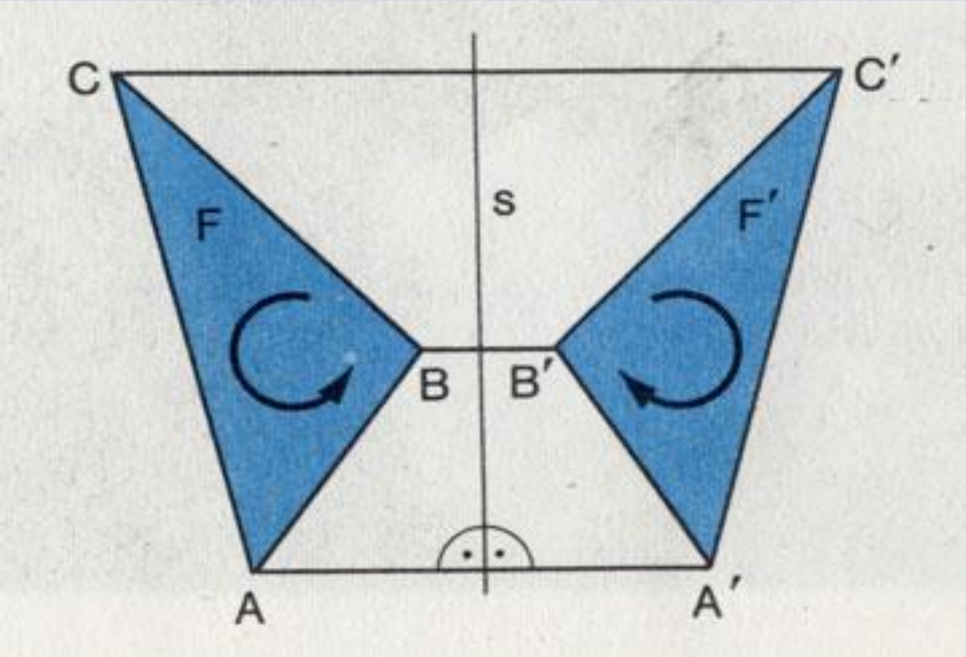
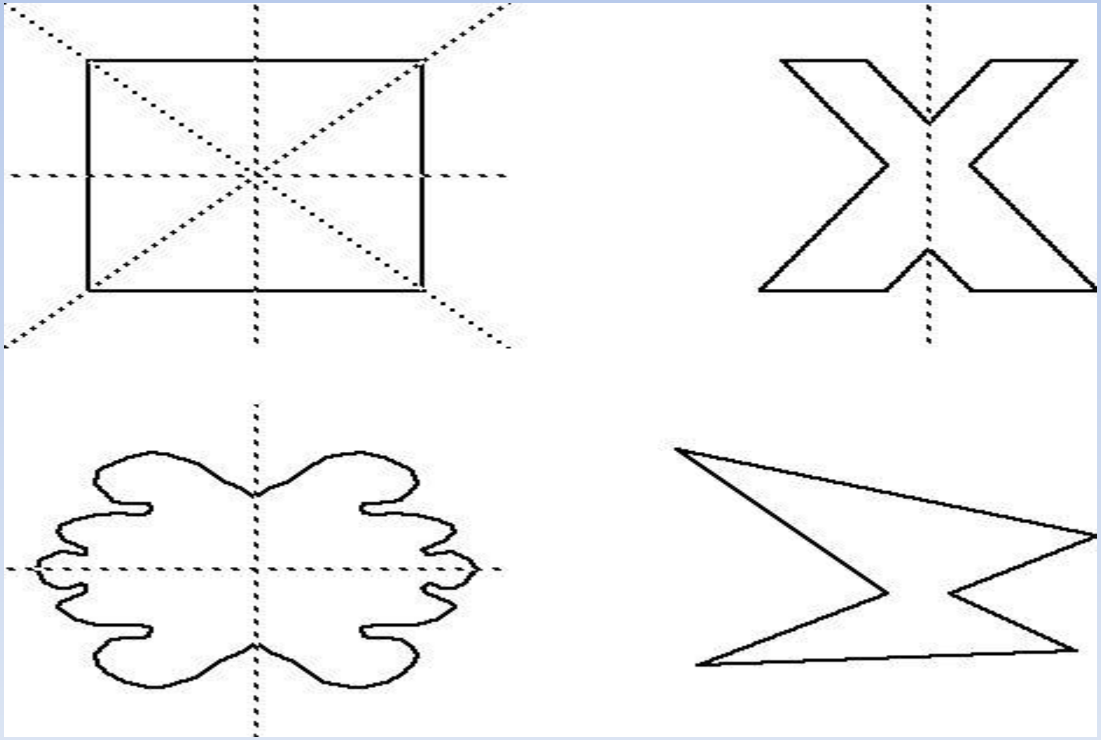
Симметрия фигур



Выполнила:
студентка ФМФИ,
группа М-2
Леонтьева Татьяна.

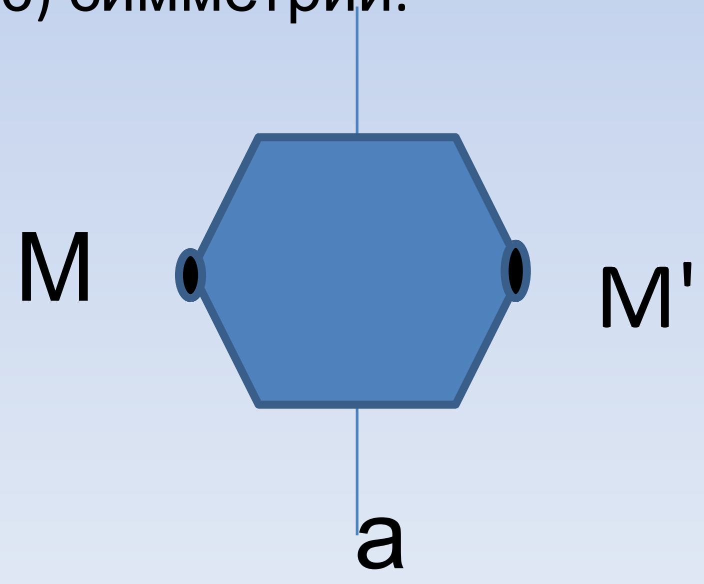
Происхождение.

Симме́трия (от греч. symmetria — соразмерность).



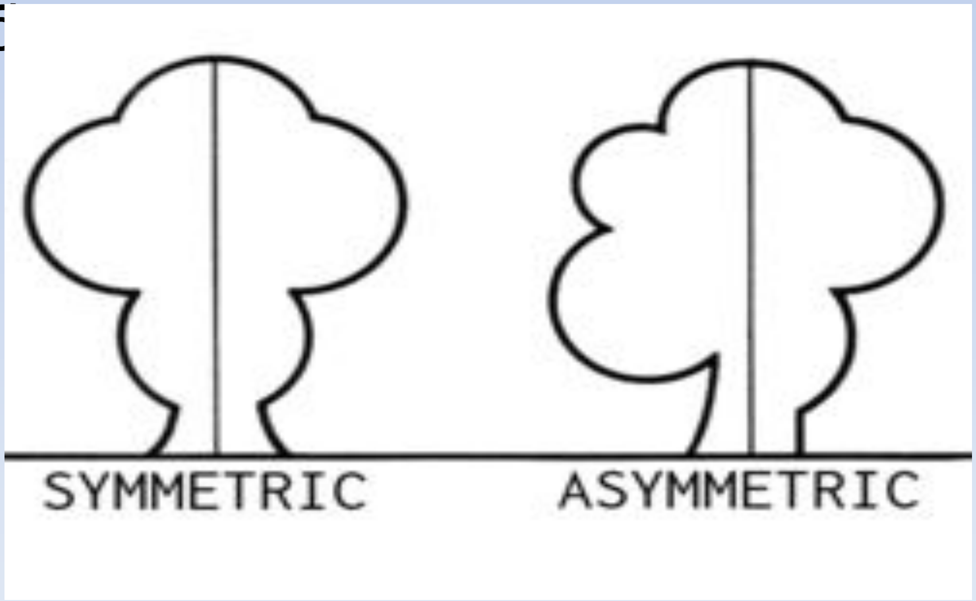
Что же такое симметрия?

Симметрия (в узком смысле) относительно плоскости α в пространстве (относительно прямой a на плоскости), — преобразование пространства (плоскости), при котором каждая точка M переходит в точку M' такую, что отрезок MM' перпендикулярен плоскости α (прямой a) и делится ею пополам. Плоскость α (прямая a) называется плоскостью (осью) симметрии.

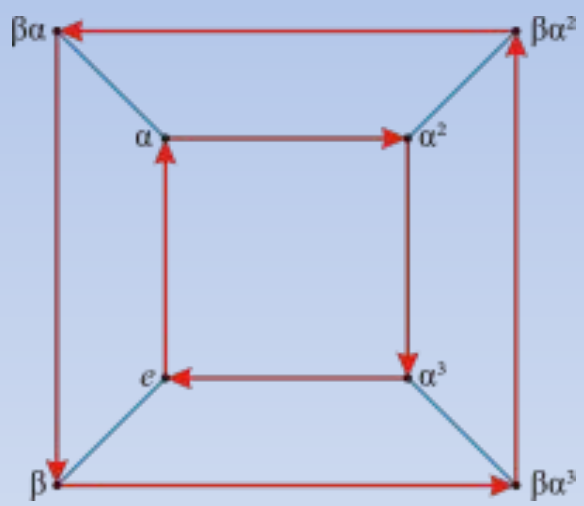


Симметрия

Симметрия (в широком смысле) — свойство геометрической фигуры Ф, характеризующее некоторую правильность формы Ф, неизменность её при действии движений и отражений. Точнее, фигура Ф обладает симметрией, если существует нетождественное ортогональное преобразование, переводящее эту фигуру в себ



Группа симметрии



Совокупность всех ортогональных преобразований, совмещающих фигуру Ф с самой собой, является группой, называемой группой симметрии этой фигуры (иногда сами эти преобразования называются симметриями).

Пример №1 группы симметрии

Так, плоская фигура, преобразующаяся в себя при отражении, симметрична относительно прямой — оси С. (рис. 1); здесь группа симметрии состоит из двух э

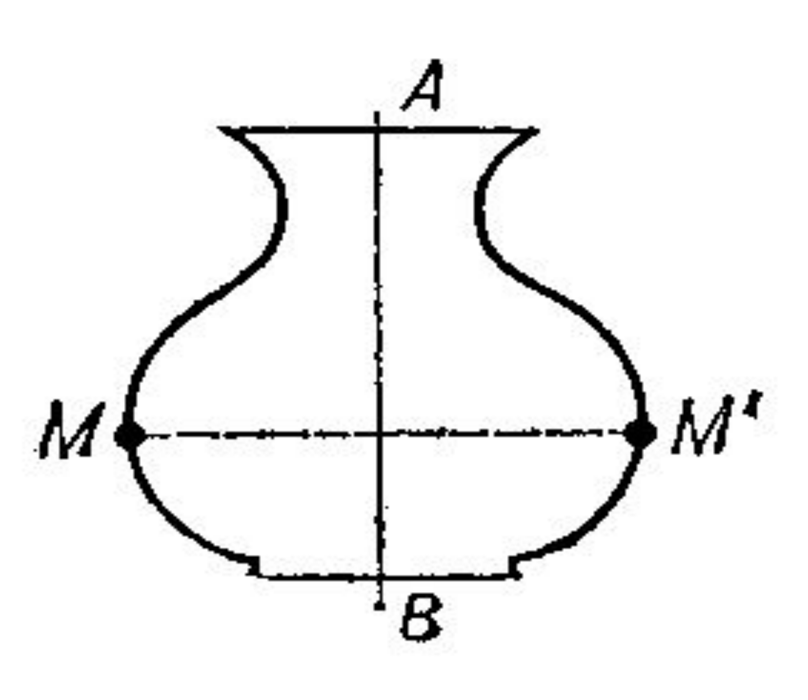


Рис. 1. Плоская фигура, симметричная относительно прямой АВ; точка М преобразуется в М' при отражении (зеркальном) относительно АВ

Пример №2 группы симметрии

Если фигура Ф на плоскости такова, что повороты относительно какой-либо точки О на угол 360°/n, n — целое число ≥ 2, переводят её в себя, то Ф обладает С. n-го порядка относительно точки О — центра С. Примером таких фигур являются правильные многоугольники (рис. 2); группа симметрии здесь —циклическая группа n-го

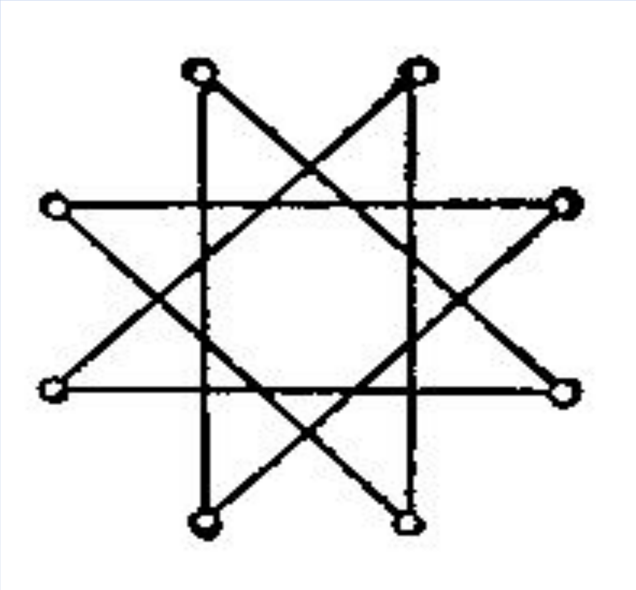
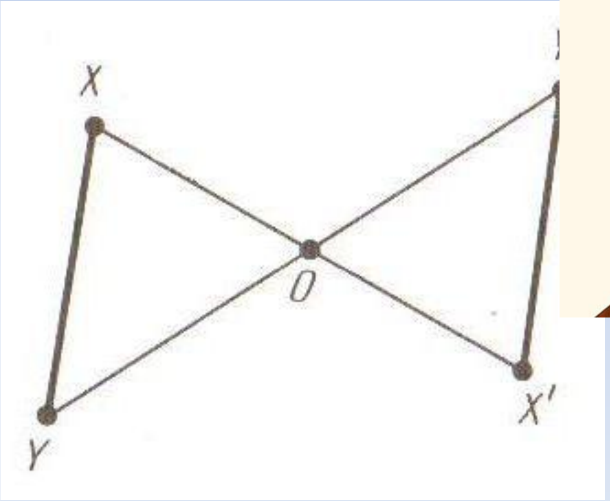
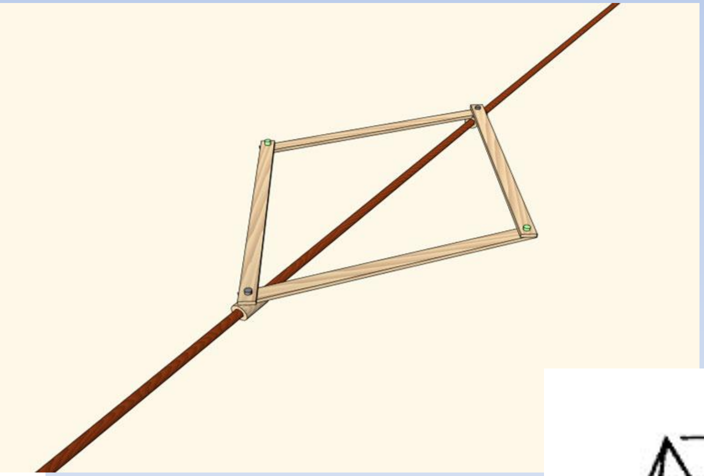


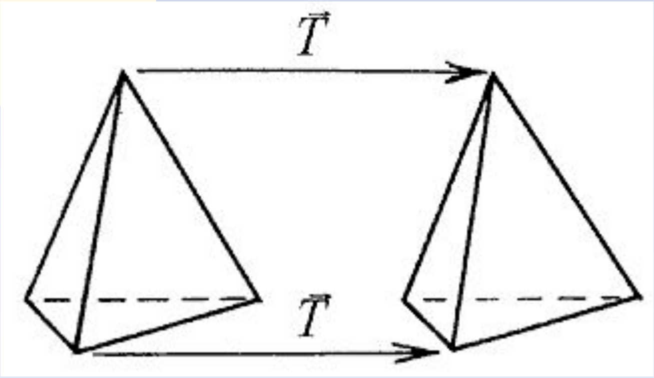
Рис. 2. Звездчатый правильный многоугольник, обладающий симметрией восьмого порядка относительно своего центра.

Виды симметрий

Простейшими видами пространственной С., помимо С., порожденной отражениями, являются центральная С., зеркальная С., осевая С. и С. переноса.







Центральная симметрия

В случае центральной симметрии относительно точки О фигура Ф совмещается сама с собой после последовательных отражений от трёх взаимно перпендикулярных плоскостей, другими словами, точка О — середина отрезка, соединяющего симметричные точки Ф (рис. 3)

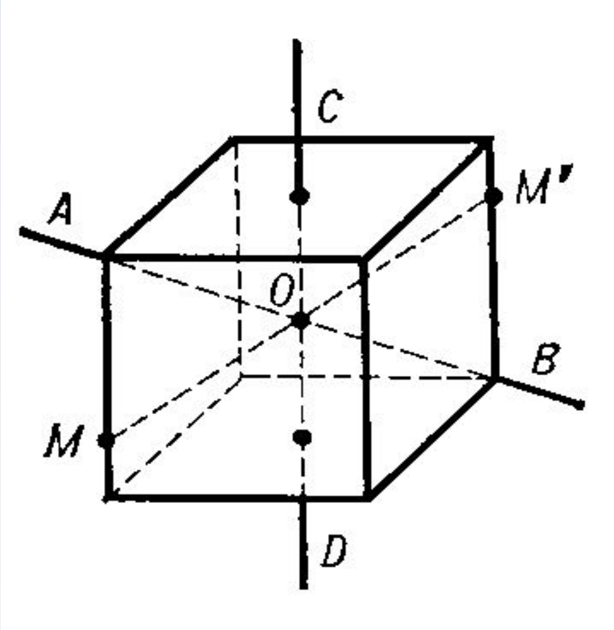


Рис. 3. Куб, имеющий прямую AB осью симметрии третьего порядка, прямую CD — осью симметрии четвёртого порядка, точку О — центром симметрии. Точки M и M' куба симметричны как относительно осей AB и CD, так и относительно центра О.

Осевая, зеркально-осевая симметрия

В случае осевой симметрии, или С. относительно прямой n-го порядка, фигура накладывается на себя вращением вокруг некоторой прямой (оси С.)на угол 360° /n(рис. 3а). Фигура, накладывающаяся на себя последовательным вращением на угол 360°/2k вокруг прямой АВ и отражением в плоскости, перпендикулярной к ней, имеет зеркально-осевую С(рис.4).

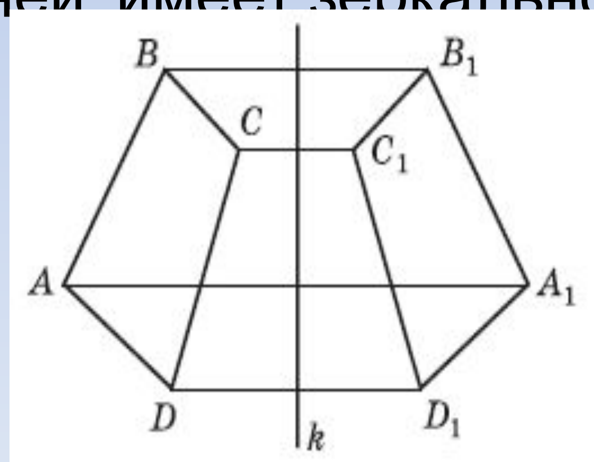


Рис.3а

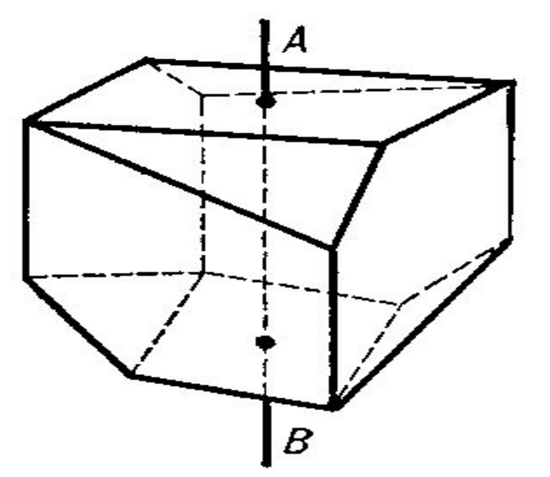


Рис. 4 Многогранник, обладающий зеркально-осевой симметрией; прямая АВ — зеркально-поворотная ось четвёртого порядка.

Симметрия переноса

В случае симметрии переноса фигура накладывается на себя переносом вдоль некоторой прямой (оси переноса) на какой-либо отрезок (рис.5)

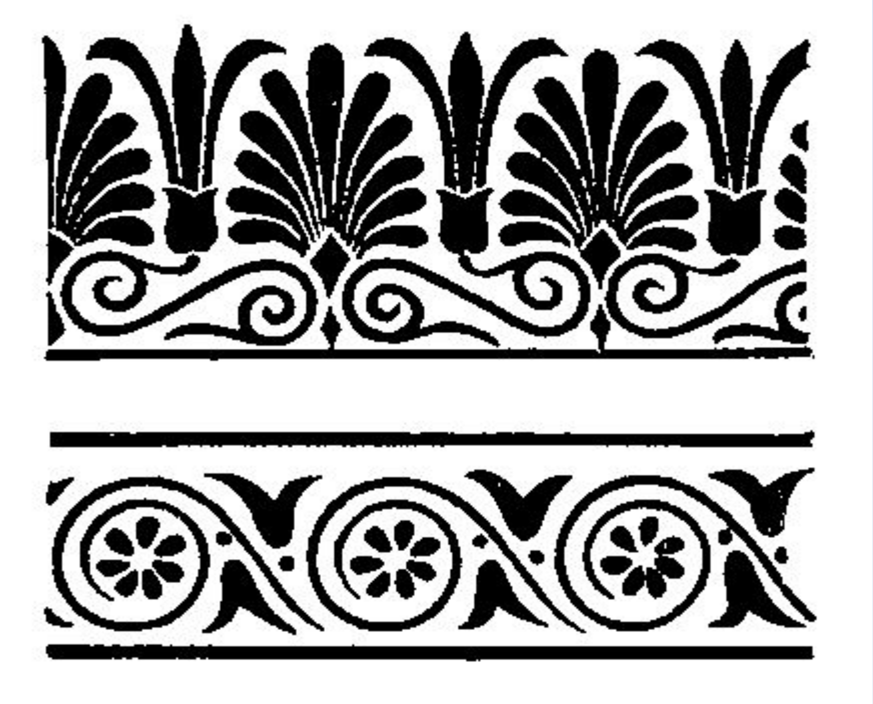
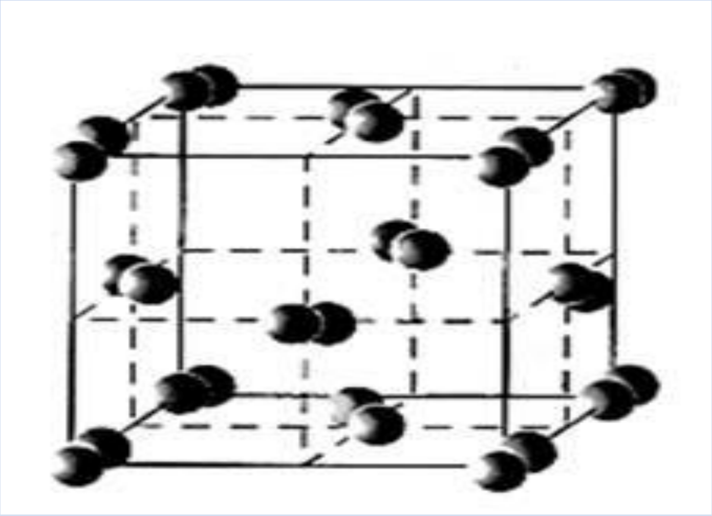


Рис. 5. Фигуры, обладающие симметрией переноса: верхняя фигура имеет также бесконечное множество вертикальных осей симметрии (второго порядка), т. е. плоскостей отражения

Кристаллические решетки

Фигуры, имеющие несколько осей переноса, играют важную роль при исследовании кристаллических решёток.



Спасибо за внимание!!!