

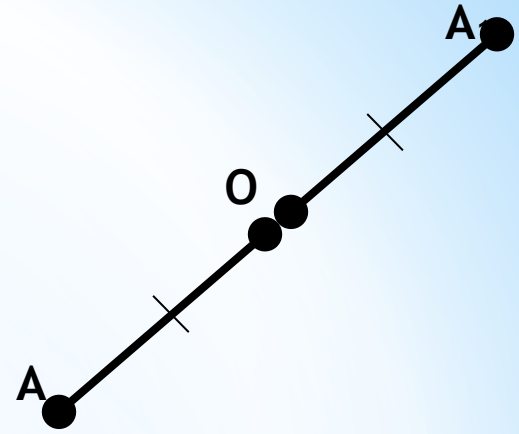
Симметрия в пространстве

Выполнили: ученицы 10 А класса МБОУ
гимназии № 42 г. Пензы Барышникова Олеся
и Жильцова Светлана

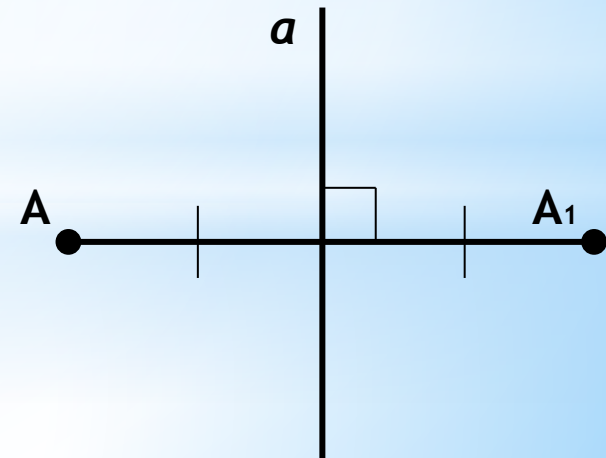
Определение

***Симметрия** - (от греч. Symmetria - соразмерность) в математике, соразмерность, одинаковость расположений частей чего-нибудь по противоположные стороны от точки, прямой или плоскости.

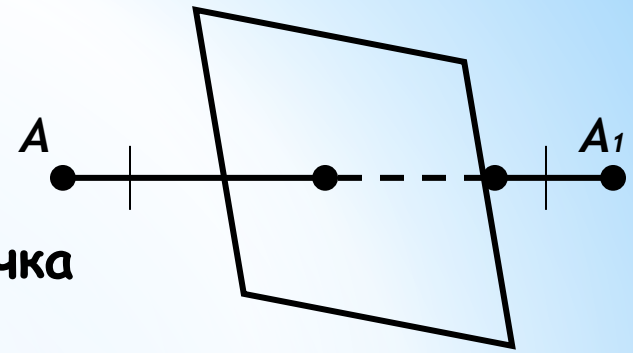
Точки A и A_1 называются **симметричными относительно точки O (центр симметрии)**, если O – середина отрезка AA_1 . Точка O считается симметричной самой себе.



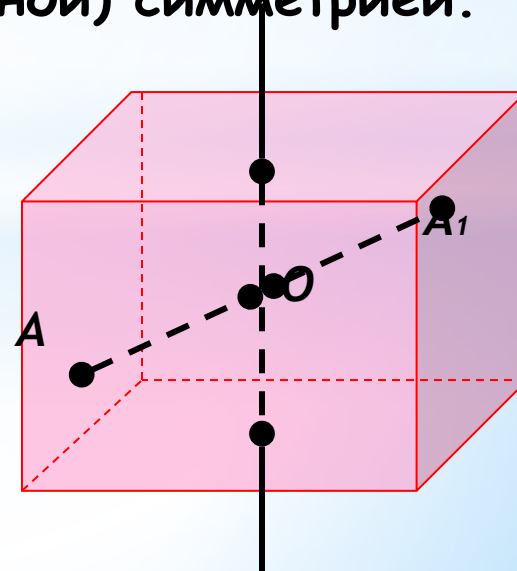
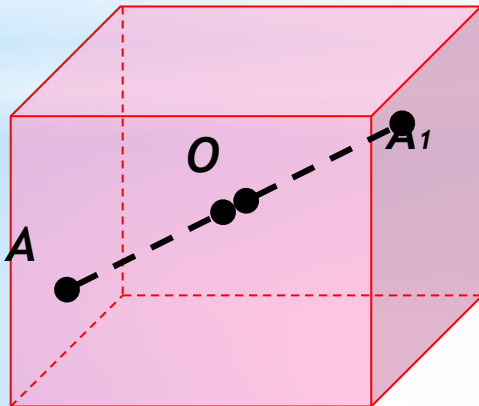
Точки A и A_1 называются **симметричными относительно прямой (ось симметрии)**, если прямая проходит через середину отрезка AA_1 и перпендикулярна этому отрезку. Каждая точка прямой a считается симметричной самой себе. Лист, снежинка, бабочка – примеры осевой симметрии.



Точки A и A_1 называются **симметричными относительно плоскости (плоскость симметрии)**, если эта плоскость проходит через середину отрезка AA_1 и перпендикулярна этому отрезку. Каждая точка плоскости считается симметричной самой себе.



Точка (прямая, плоскость) называется центром (осью, плоскостью) симметрии фигуры, если каждая точка фигуры симметрична относительно нее некоторой точке той же фигуры. Если фигура имеет центр (ось, плоскость) симметрии, то говорят, что она обладает центральной (осевой, зеркальной) симметрией.

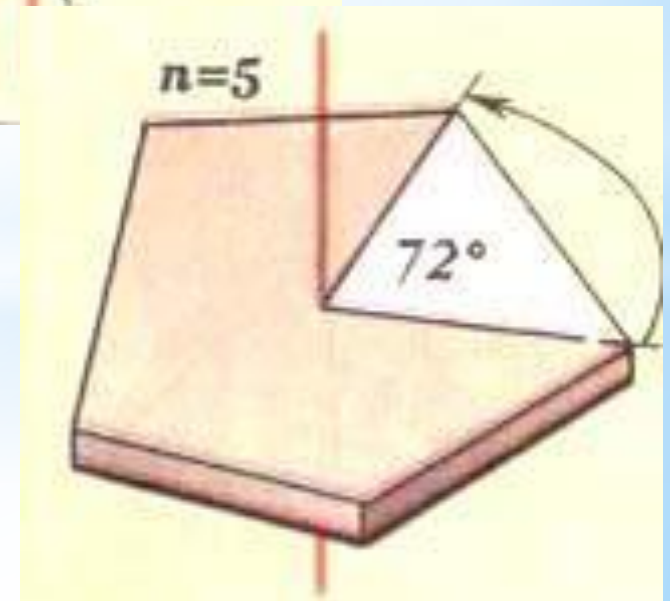
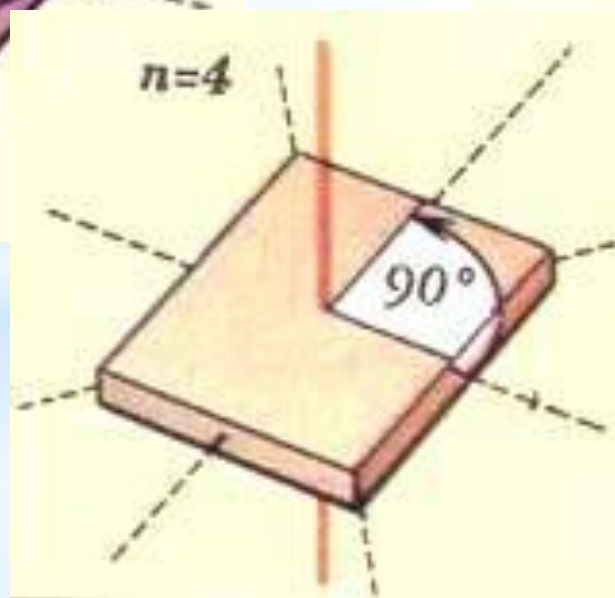
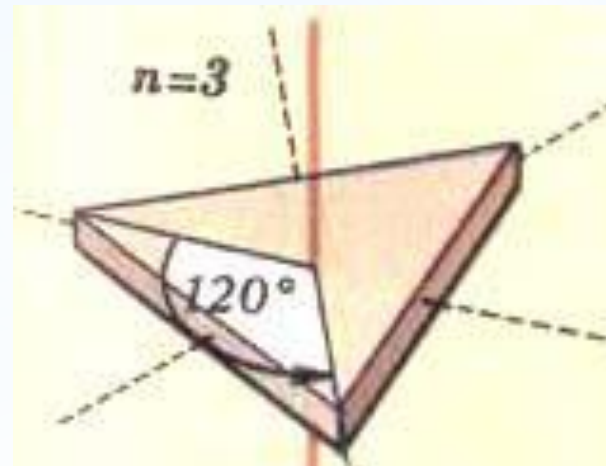
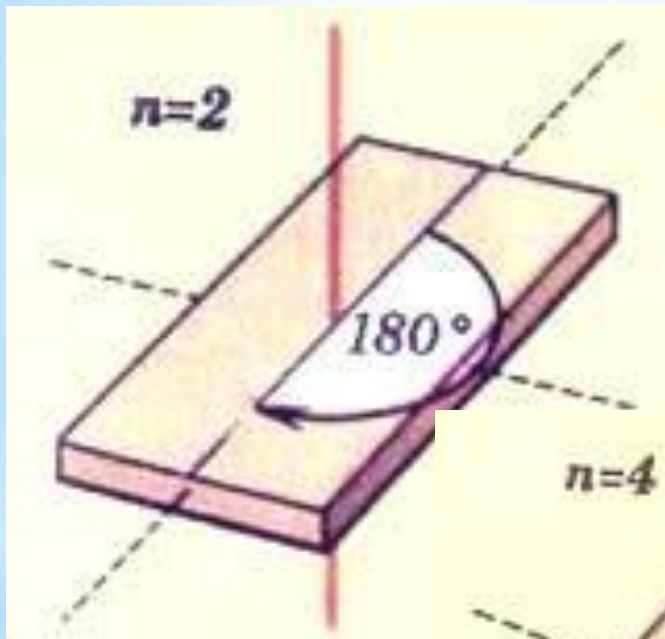


Билатеральная (двусторонняя) симметрия — симметрия зеркального отражения, при которой объект имеет одну плоскость симметрии, относительно которой две его половины зеркально симметричны.

Если на плоскость симметрии опустить перпендикуляр из точки A и затем из точки O на плоскости симметрии продолжить его на длину AO , то он попадёт в точку A_1 , во всё подобную точке A . Ось симметрии у билатерально симметричных объектов отсутствует.

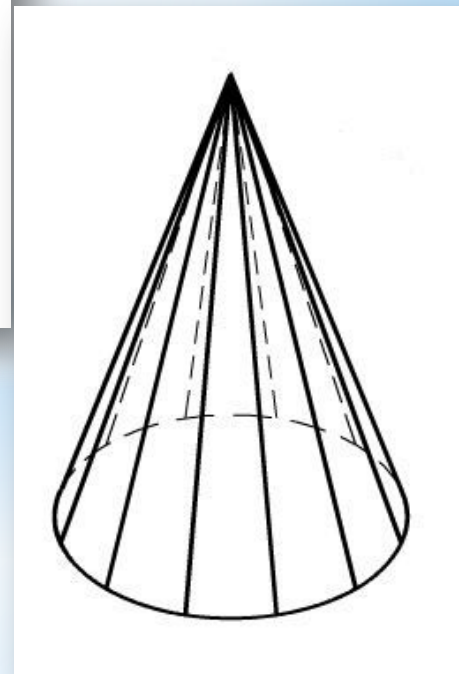
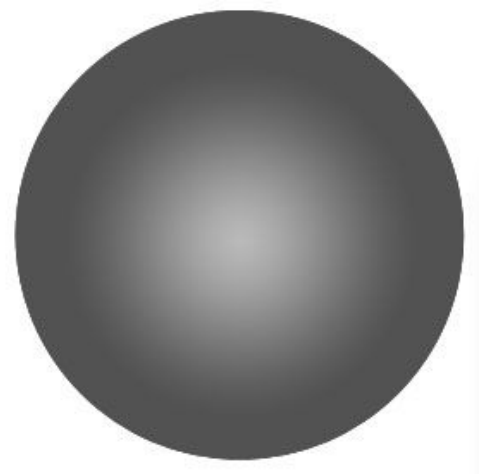
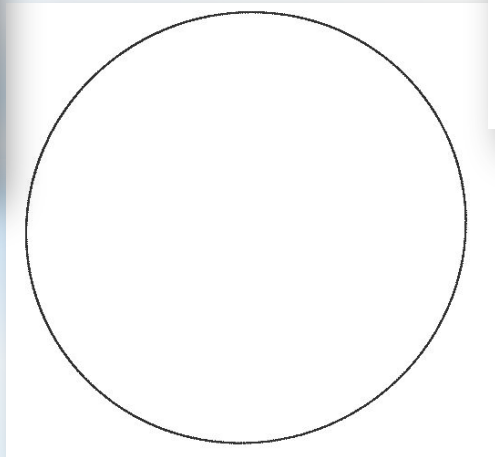
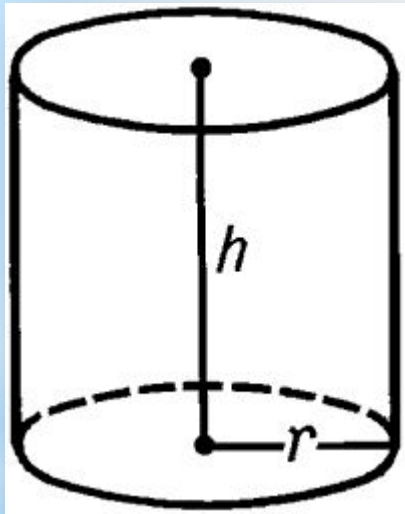


Симметрия n -го порядка — симметричность относительно поворотов на угол $360^\circ/n$ вокруг какой-либо оси.



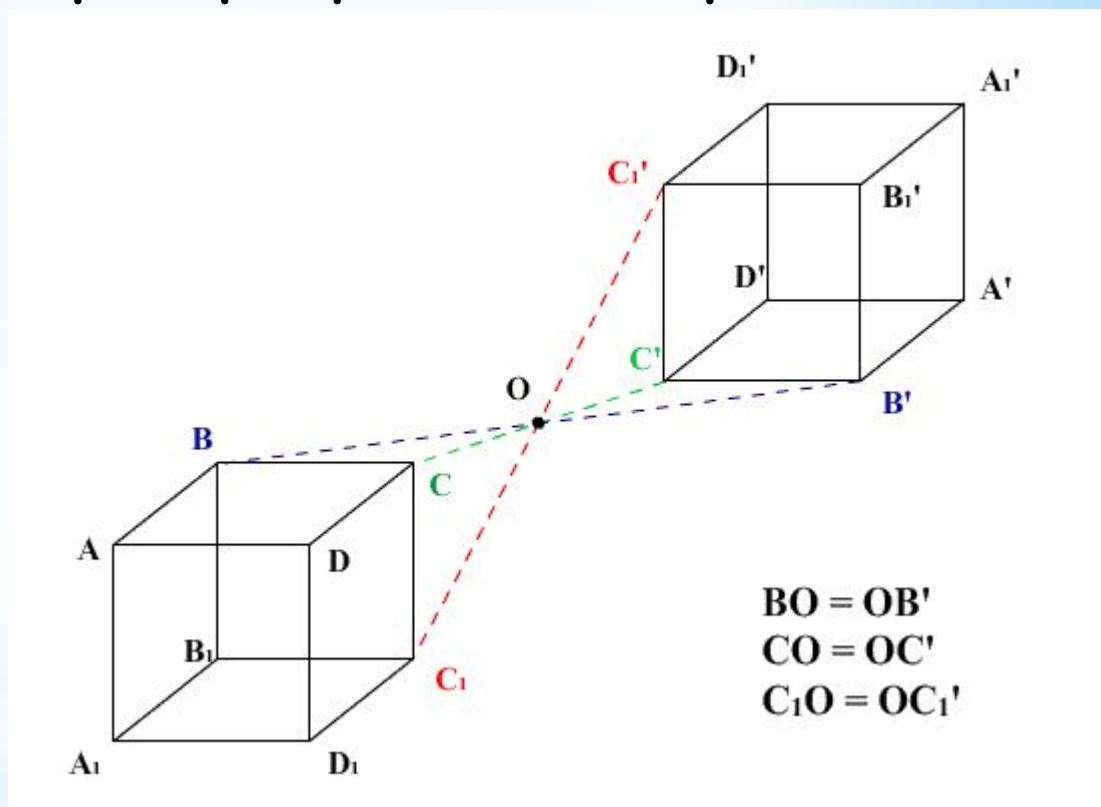
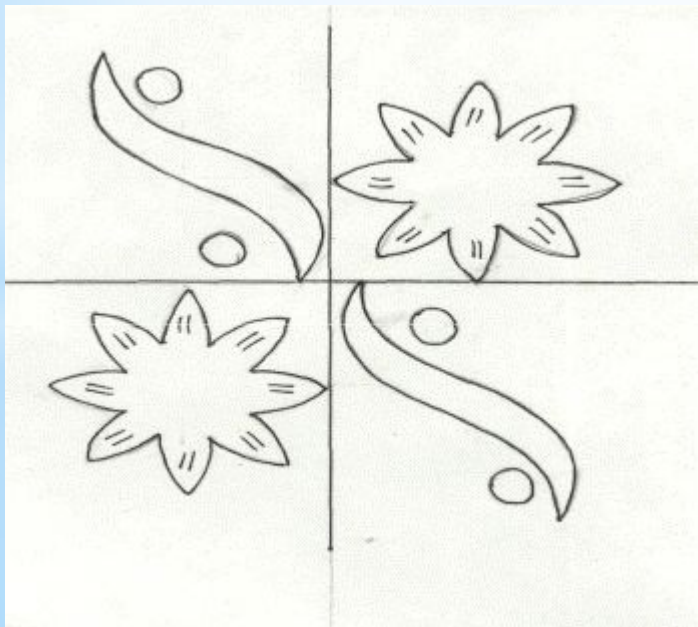
Аксиальная симметрия (радиальная симметрия, лучевая симметрия) — форма симметрии, при которой тело совпадает само с собой при вращении объекта вокруг определённой точки или прямой.

Часто эта точка совпадает с центром симметрии объекта. Радиальной симметрией обладают такие геометрические объекты, как круг, шар, цилиндр или конус.

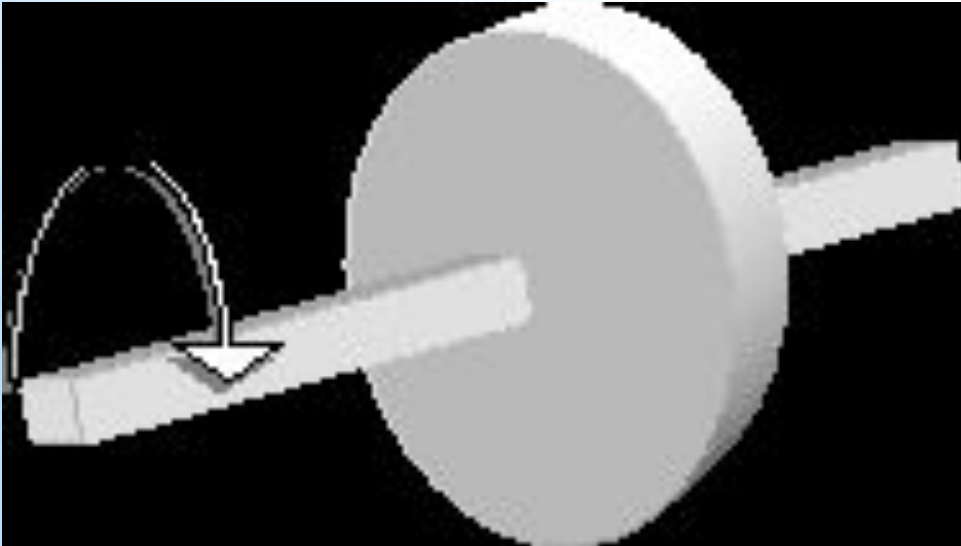
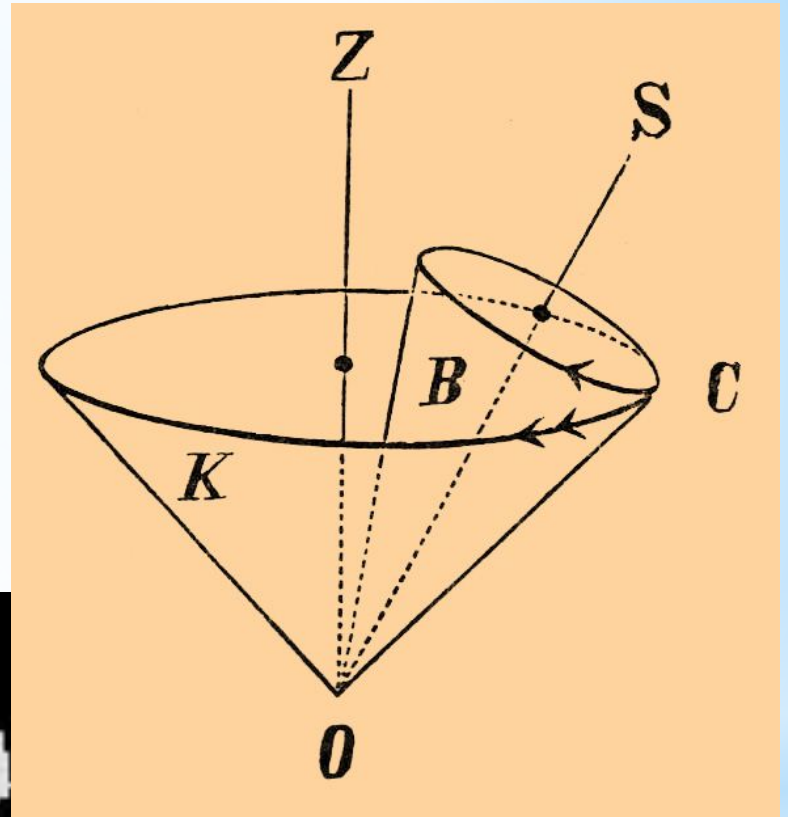


Сферическая симметрия — симметричность относительно вращений в трёхмерном пространстве на произвольные углы.

Локальная сферическая симметрия пространства или среды называется изотропией.



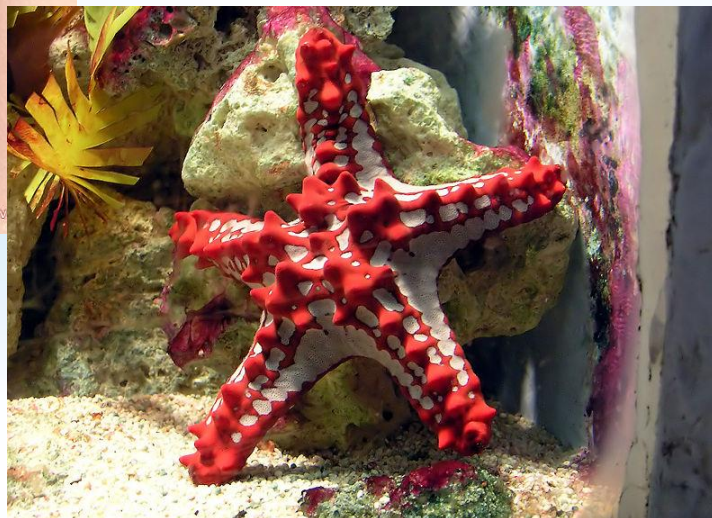
Вращательная симметрия — термин, означающий симметрию объекта относительно всех или некоторых собственных вращений n -мерного евклидова пространства.



Симметрия и биология

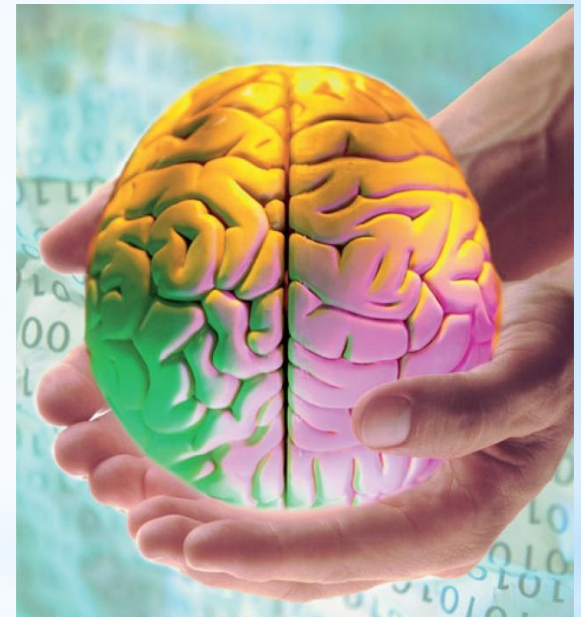
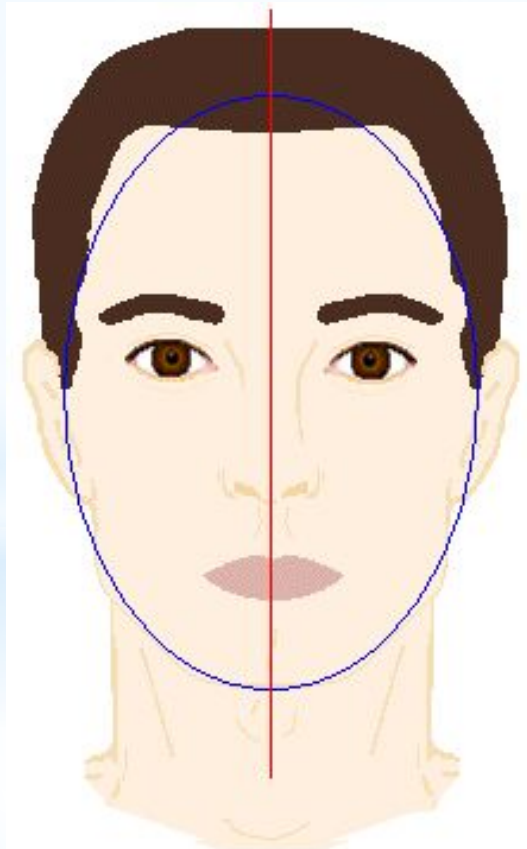
Симметрия у животных

В биологии центр симметрии имеют насекомые. Аксиальная симметрия характерна для многих стрекающих, а также для большинства иглокожих. Наличие форм симметрии прослеживается уже у простейших – одноклеточных (инфузории, амёбы).



Симметрия у человека

Тело человека построено по принципу двусторонней симметрии. Мозг разделён на две половины. В полном соответствии с общей симметрией тела человека каждое полушарие представляет собой почти точное зеркальное отображение другого.



Симметрия у растений

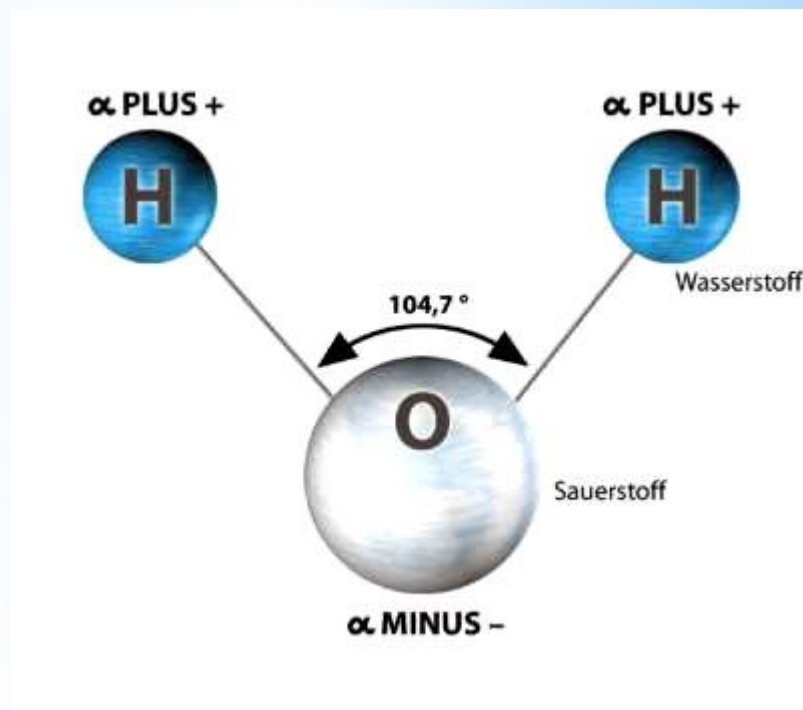
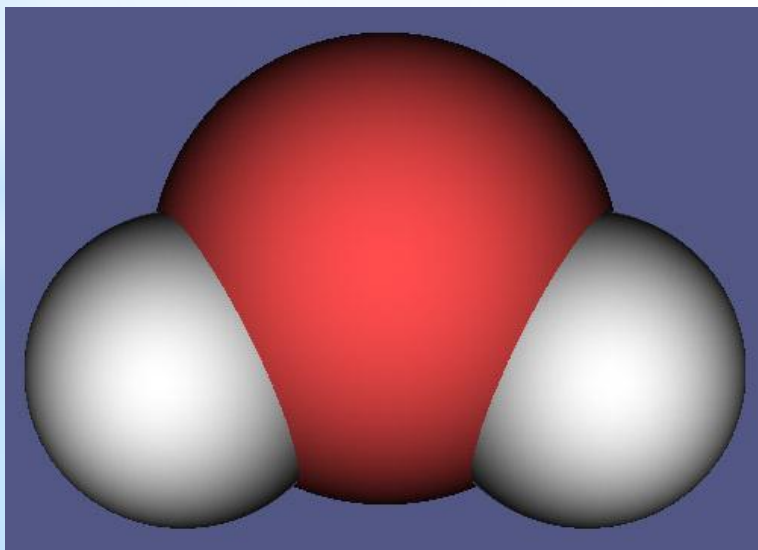
Листья многих растений обладают свойством симметричности относительно центральной жилки.



Симметрия и химия

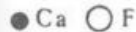
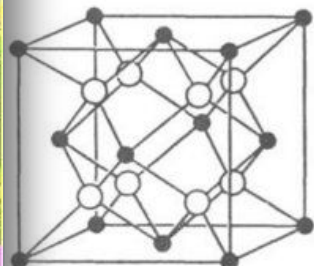
Симметрия в химии отражается в геометрической конфигурации молекул.

Молекула воды имеет симметричную V-образную форму, так как два небольших атома водорода располагаются с одной стороны от сравнительно крупного атома кислорода.

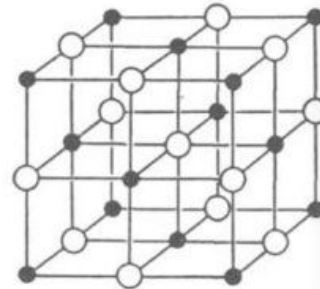


Симметрия в химии

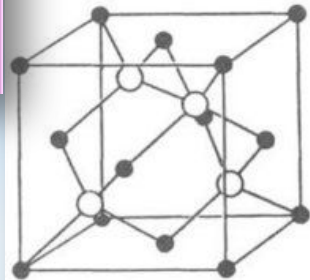
Понятие "симметрии" является центральным при исследовании кристаллов. При этом симметрия внешних форм кристаллов определяется симметрией его атомного строения, которая обуславливает и симметрию физических свойств кристалла.



a

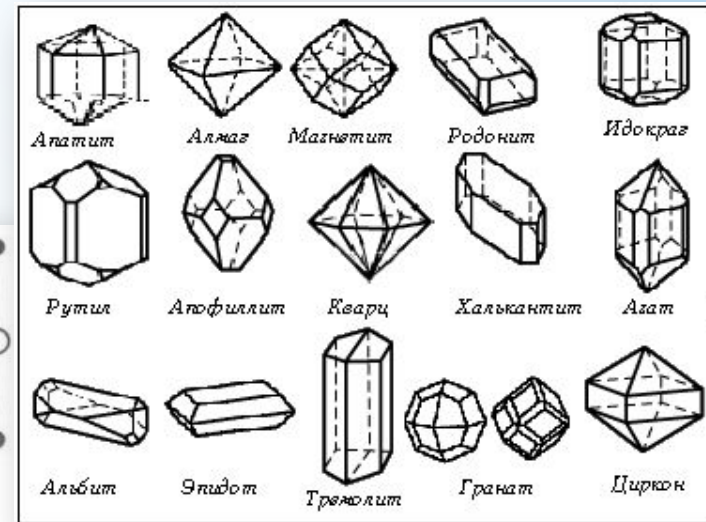


b



c

Рис. 2. Кристаллич. структуры CaF_2 (a), NaCl (б) и ZnS (c).



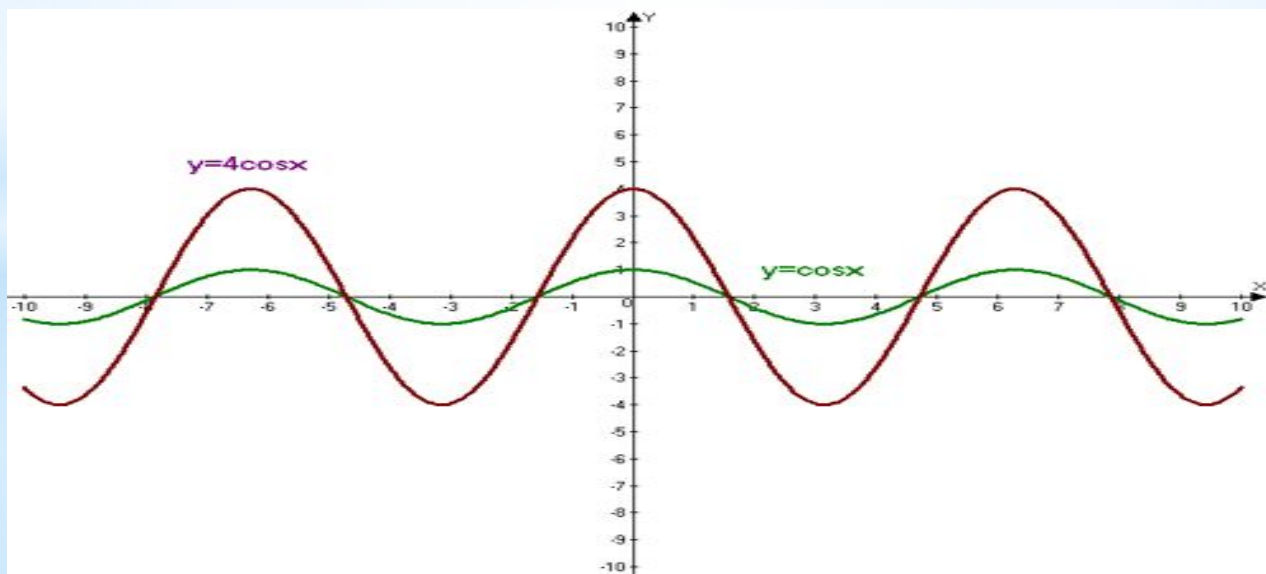
Симметрия и математика

Многочлен от x и y называют симметричным, если он не изменяется при замене x на y , а y на x .

Как известно из арифметики, при перестановке мест слагаемых сумма не меняется:

$$x + y = y + x$$

Теория симметрических многочленов очень проста и позволяет решать многие алгебраические задачи: решение иррациональных уравнений, доказательство тождеств и неравенств, разложение на множители, решение систем алгебраических уравнений, и т. д.

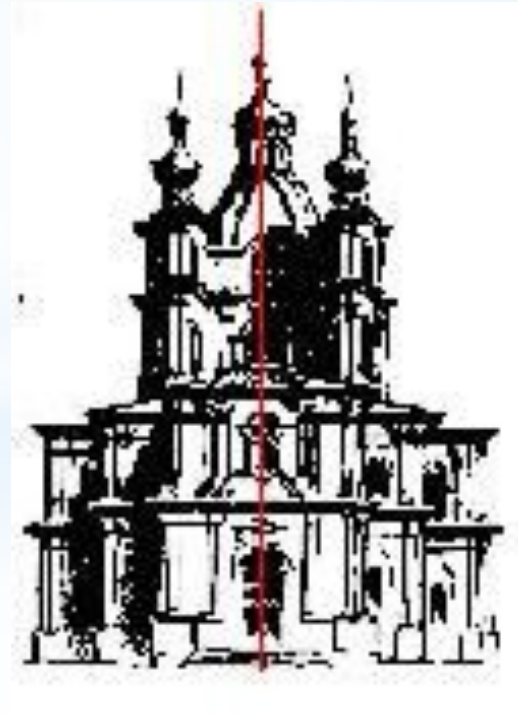
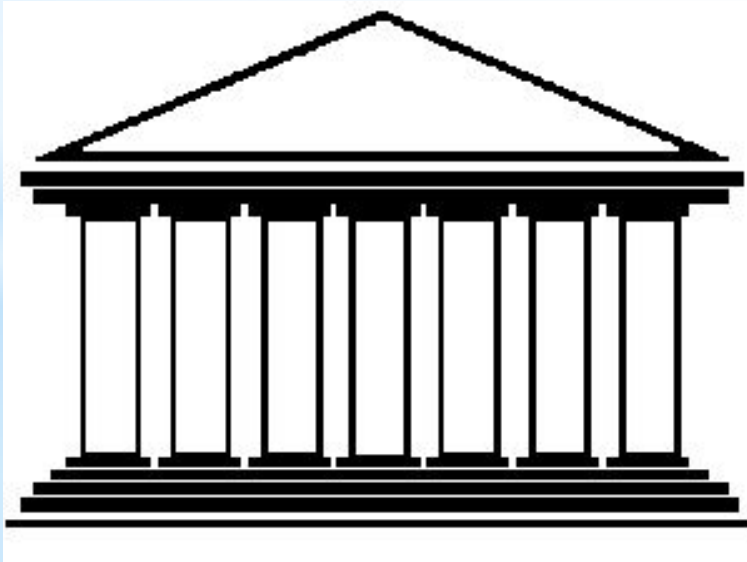


Симметрия в архитектуре

Простейший вид симметрии — зеркальная симметрия, симметрия левого и правого. В этом случае одна половина формы является как бы зеркальным отражением другой.

Плоскость симметрии в произведениях архитектуры, как правило, вертикальна, так же как вертикальна плоскость симметрии тела человека.

В горизонтальной проекции строго дисциплинируется расположение частей здания и его деталей, по вертикали развивается свободное и разнообразное чередование элементов и их частей.



Симметрия в архитектуре



Церковь Покрова Богородицы на Нерли

Симметрия в архитектуре



Кижы. Слева церковь Преображения. 1714 г.

Симметрия в архитектуре



Здание МГУ

Симметрия в архитектуре

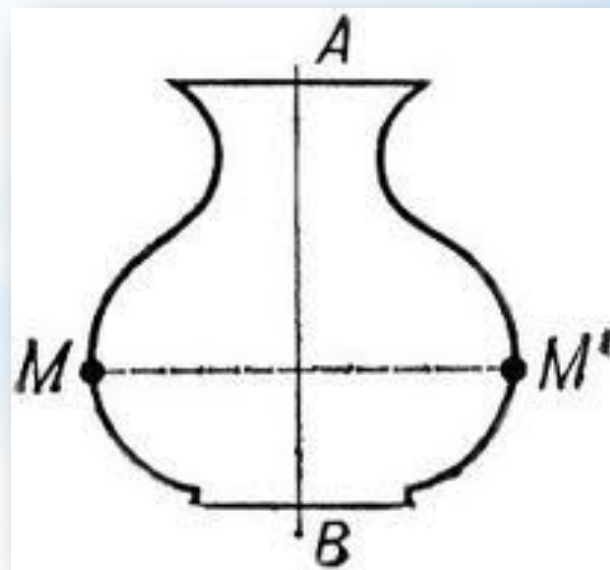


Ансамбль площади Святого Петра в Риме

Симметрия в искусстве

Для симметричной организации композиции характерна уравновешенность ее частей по массам, по тону, цвету и даже по форме. В таких случаях одна часть почти зеркально похожа на вторую. В симметричных композициях чаще всего имеется ярко выраженный центр. Как правило, он совпадает с геометрическим центром картинной плоскости.

Если точка схода смещена от центра, одна из частей более загружена по массам или изображение строится по диагонали, все это сообщает динамичность композиции и в какой-то мере нарушает идеальное равновесие.

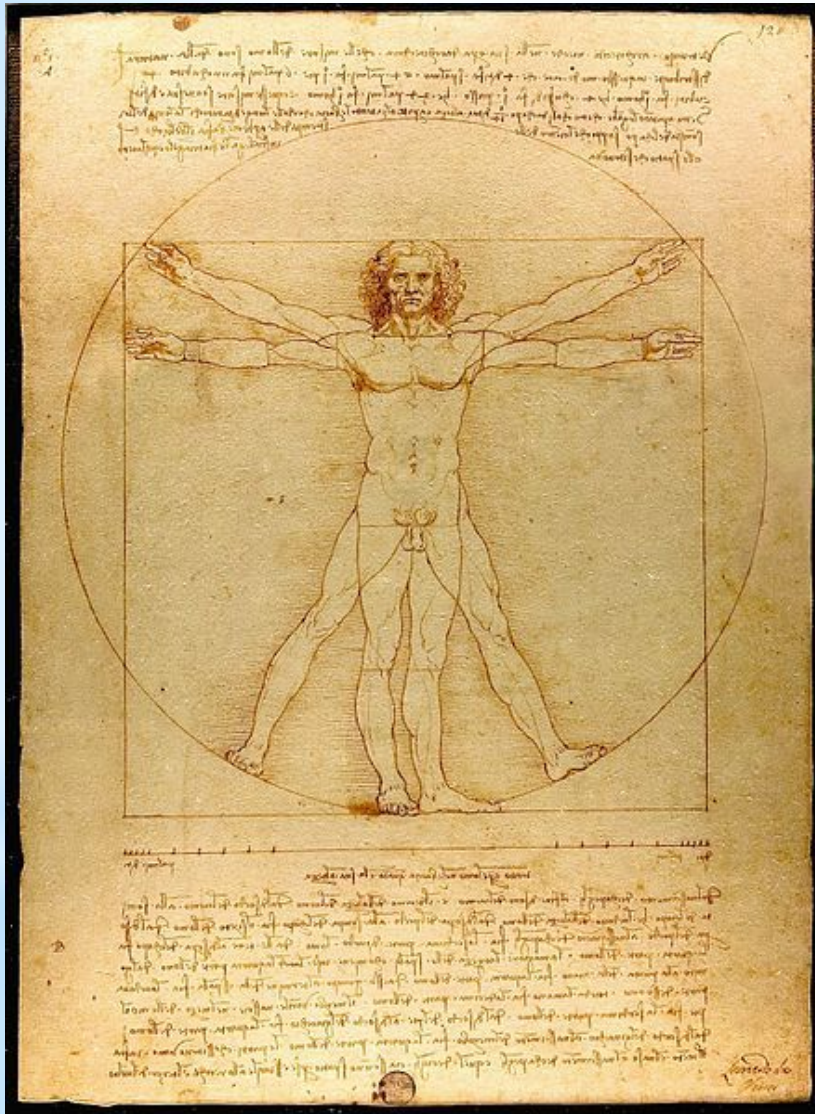


Симметрия в искусстве



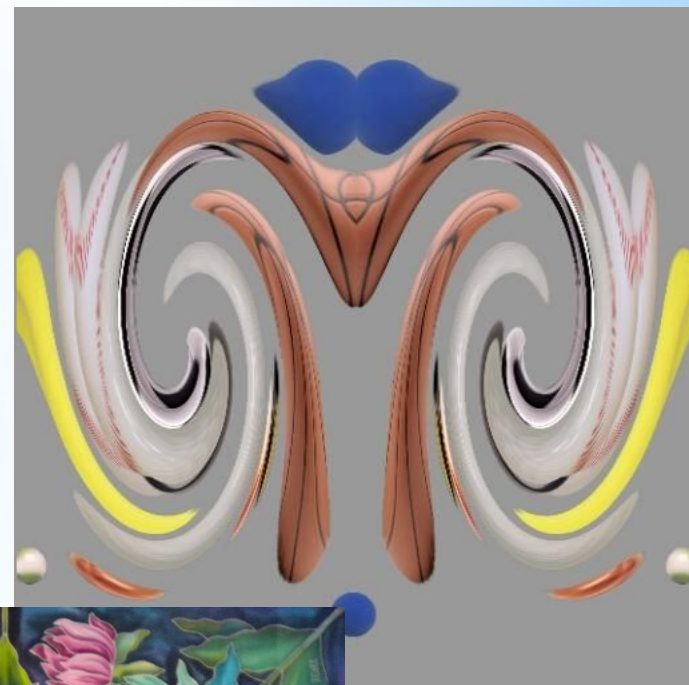
Микеланджело. Гробница Джулиано Медичи

Симметрия в искусстве



**«Витрувианский человек»
Леонардо Да Винчи**

Симметрия в искусстве



Симметрия в истории и обществе

В истории

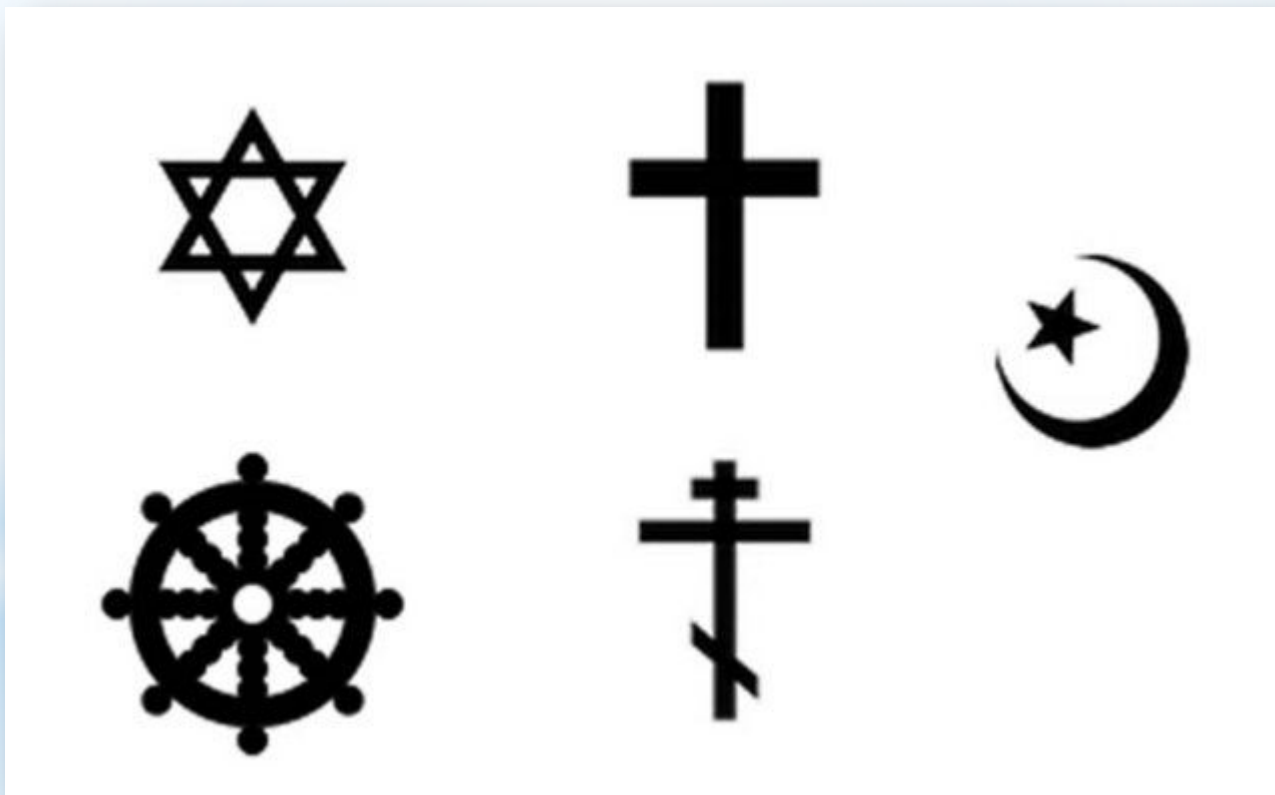
- * **Биполярный мир: СССР и США**
- * **Так называемая холодная война - состояние военно-политической конфронтации между СССР и его союзниками, с одной стороны, и США и их союзниками, с другой - эта биполярность, это равновесие сил гарантировали все послевоенные годы относительно мирное существование на Земле.**

В обществе

- * **Люди наблюдают симметричную природу (также включающую ассиметричный баланс) социального взаимодействия в различных контекстах. Они включают оценки взаимности, извинения, диалога, уважения, справедливости и мести.**
- * **Симметричные взаимодействия посылают сигналы «мы одинаковые», а ассиметричные взаимодействия выражают мысль «я особый, лучше, чем ты».**

Симметрия в религиозных символах

Предполагается, что тенденция людей видеть цель в симметрии, является одной из причин, почему симметрии часто является неотъемлемой частью символы мировых религий.



Симметрия и уфология



©Lucy Pringle





Значение симметрии

- * Симметрия играет важную роль в жизнедеятельности растений и животных;
- * Помогает изучить химический и физические свойства веществ;
- * позволяет сделать вывод о повторяющихся периодах и необходимости изучения истории народа, страны, планеты;
- * человек, изучив явления «симметрии и асимметрии», создает творения и шедевры, обладающие пропорциональностью, гармонией, изяществом, симметричностью.

 **Спасибо за внимание!**