Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Ульяновска
"Средняя школа № 51 имени А М Аблукова".

«Движение»

Выполнила
Ученица 11 Б класса
Мазур Ксения

История симметрии

Идея симметрии часто является отправным пунктом в гипотезах и теориях учёных прошлых веков, веривших в математическую гармонию мироздания и видевших в этой гармонии проявление божественного начала. Древние греки считали, что Вселенная симметрична просто потому, что симметрия прекрасна. В своих размышлениях над картиной мироздания человек с давних времен активно использовал идею симметрии. Идея симметрии часто является отправным пунктом в гипотезах и теориях учёных прошлых веков, веривших в математическую гармонию мироздания и видевших в этой гармонии проявление божественного начала. Древние греки считали, что Вселенная симметрична просто потому, что симметрия прекрасна. В своих размышлениях над картиной мироздания человек с давних времен активно использовал идею симметрии.

Пифагор (5 век до н.э.), считая сферу наиболее симметричной и совершенной формой, делал вывод о сферичности Земли и о ее движении по сфере. При этом он полагал, что Земля движется по сфере некоего «центрального огня». Вокруг того же «огня», согласно Пифагору, должны были обращаться известные в те времена шесть планет, а также Луна, Солнце, звезды Пифагор (5 век до н.э.), считая сферу наиболее симметричной и совершенной формой, делал вывод о сферичности Земли и о ее движении по сфере. При этом он полагал, что Земля движется по сфере некоего «центрального огня». Вокруг того же «огня», согласно Пифагору, должны были обращаться известные в те времена шесть планет, а также Луна, Солнце, звезды.

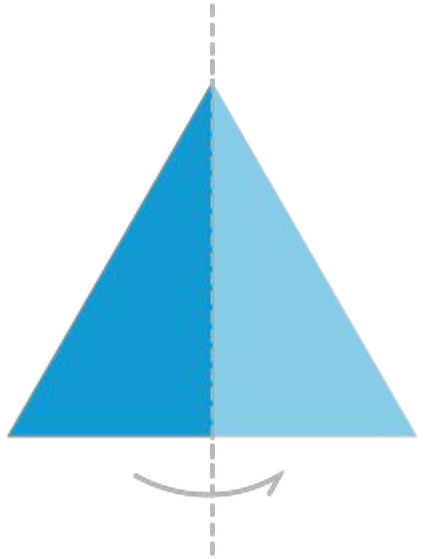
Древнегреческий философ Платон придавал особое значение правильным многогранникам, считая их олицетворением четырёх природных стихий: огонь-тетраэдр (вершина всегда обращена вверх), земля-куб (наиболее устойчивое тело), воздух-октаэдр, вода-икосаэдр (наиболее "катучее" тело). Древнегреческий философ Платон придавал особое значение правильным многогранникам, считая их олицетворением четырёх природных стихий: огонь-тетраэдр (вершина всегда обращена вверх), земля-куб (наиболее устойчивое тело), воздух-октаэдр, вода-икосаэдр (наиболее "катучее" тело).

Правилом симметрии пользовались еще скульпторы Древней Греции. Примером может служить композиция западного фронтона храма Зевса и Олимпии. В основу ее положена борьба лапифов (греков) с кентаврами в присутствии бога Аполлона. Правилом симметрии пользовались еще скульпторы Древней Греции. Примером может служить композиция западного фронтона храма Зевса и Олимпии. В основу ее положена борьба лапифов (греков) с кентаврами в присутствии бога Аполлона.

Симметрия в пространстве

Симметрия (др.-греч. συμμετρία = «соразмерность»; от συμ- «совместно» + μετρέω «мерю»), в широком смысле — соответствие, неизменность (инвариантность), проявляемые при каких либо изменениях, преобразованиях (например: положения, энергии, информации, другого). Так, например, сферическая симметрия тела означает, что вид тела не изменится, если его вращать в пространстве на произвольные углы (сохраняя центр на месте и если поверхность тела однородна). Двусторонняя симметрия означает, что правая и левая сторона относительно какой-либо плоскости выглядят одинаково.

Симметрия - основополагающий принцип самоорганизации материальных форм в природе и формообразования в искусстве. Отсутствие или нарушение симметрии называется асимметрией или диссимметрией.



Виды геометрических симметрий:

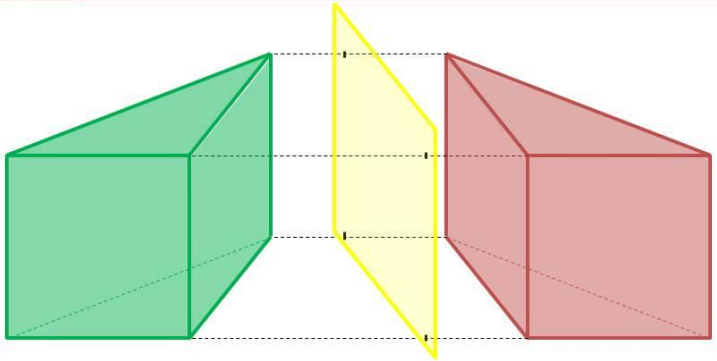
- Зеркальная симметрия
- Осевая симметрия
- Вращательная симметрия
- Центральная симметрия
- Скользящая симметрия

Зеркальная симметрия

- **Отражение**, **зеркальное отражение** или **зеркальная симметрия** - движение е вклидова пространства, множество неподвижных точек которого является гипе рплоскостью (в случае трехмерного пространства — просто плоскостью).
- Термин *зеркальная симметрия* употребляется также для описания соответствую щего типа симметрии объекта, т.
  е., когда объект при операции *отражения* переходят в себя.
- Это математическое понятие описывает соотношение в оптике объектов и их (м нимых) изображений при отражении в плоском зеркале, а также многие законы симметрии (в кристаллографии, химии, физике, биологии и т. д., а также в искус стве и искусствоведении)

Определение

Зеркальная симметрия — отображение пространства на себя, при котором **каждая точка К** переходит в симметричную ей относительно **плоскости β точку K_1**



Осевая симметрия

Осевая симметрия — симметрия относительно прямой.

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

Осевая симметрия имеет два определения:

- *Отражательная симметрия.*

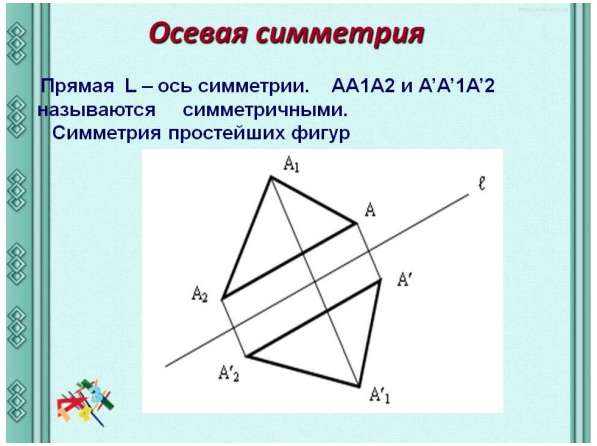
В математике осевая симметрия — вид движения (зеркального отражения), при котором множеством неподвижных точек является прямая, называемая осью симметрии. Например, плоская фигура прямоугольник в пространстве осимметрична и имеет 3 оси симметрии, если это не квадрат.

- *Вращательная симметрия.*

В естественных науках под осевой симметрией понимают вращательную симметриею, относительно поворотов вокруг прямой. При этом тела называют осесимметричными, если они переходят в себя при любом повороте вокруг этой прямой. В этом случае, прямоугольник не будет осесимметричным телом, но конус будет.

Изображения на плоскости многих предметов окружающего нас мира имеют ось симметрии или центр симметрии. Многие листья деревьев и лепестки цветов симметричны относительно среднего стебля.

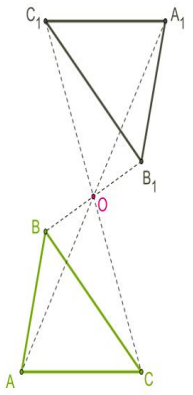
С симметрией мы часто встречаемся в искусстве, архитектуре, технике, быту. Фасады многих зданий обладают осевой симметрией. В большинстве случаев симметричны относительно оси или центра узоры на коврах, тканях, комнатных обоях. Симметричны многие детали механизмов, например зубчатые колеса.



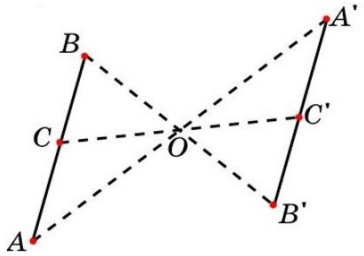
Центральная симметрия

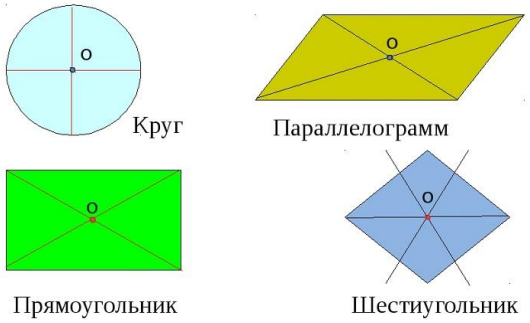
Начнём с определения: центральная симметрия - одно из свойств определённой геометрической фигуры, при котором точке B соответствует некая точка B1, находящая в таком же пространственном положении относительно точки C. Точка C лежит на середине отрезка BB1. Точка C называется центром симметрии. Это определение

Центральную симметрию можно построить и в пространстве. В пространстве центральной симметрией называется словно зеркальное отображение какой-либо геометрической фигуры. Она представляет собой две одинаковые фигуры, соответственные точки которых попарно симметричны относительно точки пространства O.
Основные свойства следующие: 1. Центральную симметрию называют движением, при котором соответствующие точки также остаются симметричными, то есть расстояние между ними остаётся прежним. Посмотрим на рисунок. Треугольники ABC и A1B1C1 симметричны в пространстве относительно точки O. При каком либо преобразовании пространства сохраняются условия: AO=A1O, BO=B1O, CO=C1O. Значит, картинка остаётся той же.
Однако если представить геометрическую фигуру в виде векторов, то при преобразовании пространства эти векторы поменяют свои направления; 2. Центральная симметрия имеет только одну центральную точку, которая является неподвижной при преобразовании пространства; 3. Если прямая проходит через центр симметрии, то она соответствует само себе, то есть симметрична; 4. Центральная симметрия переводит прямую, не проходящую через центр симметрии, в параллельную ей прямую. Доказывается это свойство достаточно просто. Для этого нужно построить две параллельные прямы AB и A1B1 относительно точки O.
Далее соединяем симметричные точки и получаем отрезки AA1 и BB1. Далее легко заметить, что отрезки AO и A1O будут равны. Соответственно равны и отрезки BO и B1O. Углы, которые образуются при пересечении двумя прямыми точки O также равны. Значит, треугольники равны по двум сторонам и углу между ними. Следовательно, равны углы A,A1 и B,B1. Значит они являются накрест лежащими при секущих AA1 и BB1. Задача решена, AB и A1B1 параллельны; 5. При центральной симметрии отрезки симметричны отрезкам, лучи симметричны лучам, прямые симметричны прямым.



Фигур, как имеющих углы, так и без углов, но при этом обладающих центральной симметрией не так уж мало: параллелограмм; окружность; ромб и квадрат; различные

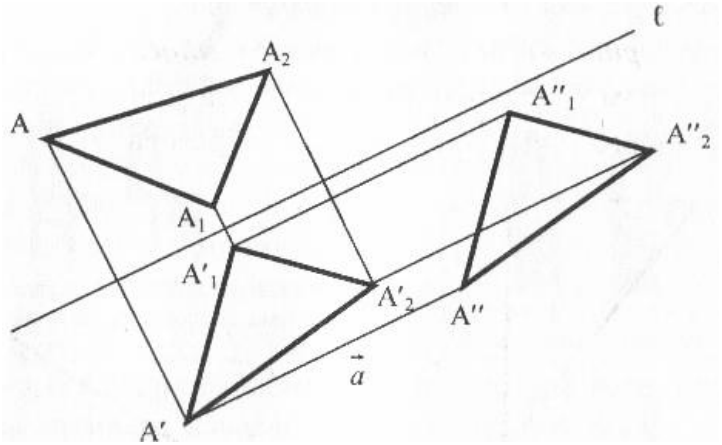




Скользящая симметрия

Скользящей симметрией называется такое преобразование, при котором последовательно выполняются осевая симметрия и параллельный перенос.

Все перечисленные преобразования будем называть преобразованиями симметрии. Для преобразований симметрии имеют место следующие свойства:



1. отрезок переходит в равный ему отрезок;
2. угол переходит в равный ему угол;
3. окружность переходит в равную ей окружность;
4. любой многоугольник переходит в равный ему многоугольник и т.д.
5. параллельные прямые переходят в параллельные, перпендикулярные в перпендикулярные.

Симметрия в природе

Симметрия в архитектуре

Заключение.

- 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».

- Существует множество видов симметрии, как в растительном, так и в животном мире, но при всем многообразии живых организмов, принцип симметрии действует всегда, и этот факт еще раз подчеркивает гармоничность нашего мира.

- Симметрия противостоит хаосу, беспорядку. Она присутствует в нашей жизни буквально во всём, но мы настолько к ней привыкли, что не замечаем этого. Некоторым она кажется скучной, некоторые любят её за спокойствие, которое она вносит в нашу жизнь, некоторые пытаются противостоять ей. Но как бы мы к ней не относились, она есть в нашей жизни буквально во всём, добавляя в неё мир, спокойствие и состояние чего-то нечуждого глазу.

- Если рассматривать царство живого, то любому его представителю, от простейшей водоросли до эвкалипта, от крошечного жучка до кита, от червяка до человека, можно приписать одну из групп симметрии, т. е., в основе строения любой живой формы лежит принцип симметрии.