

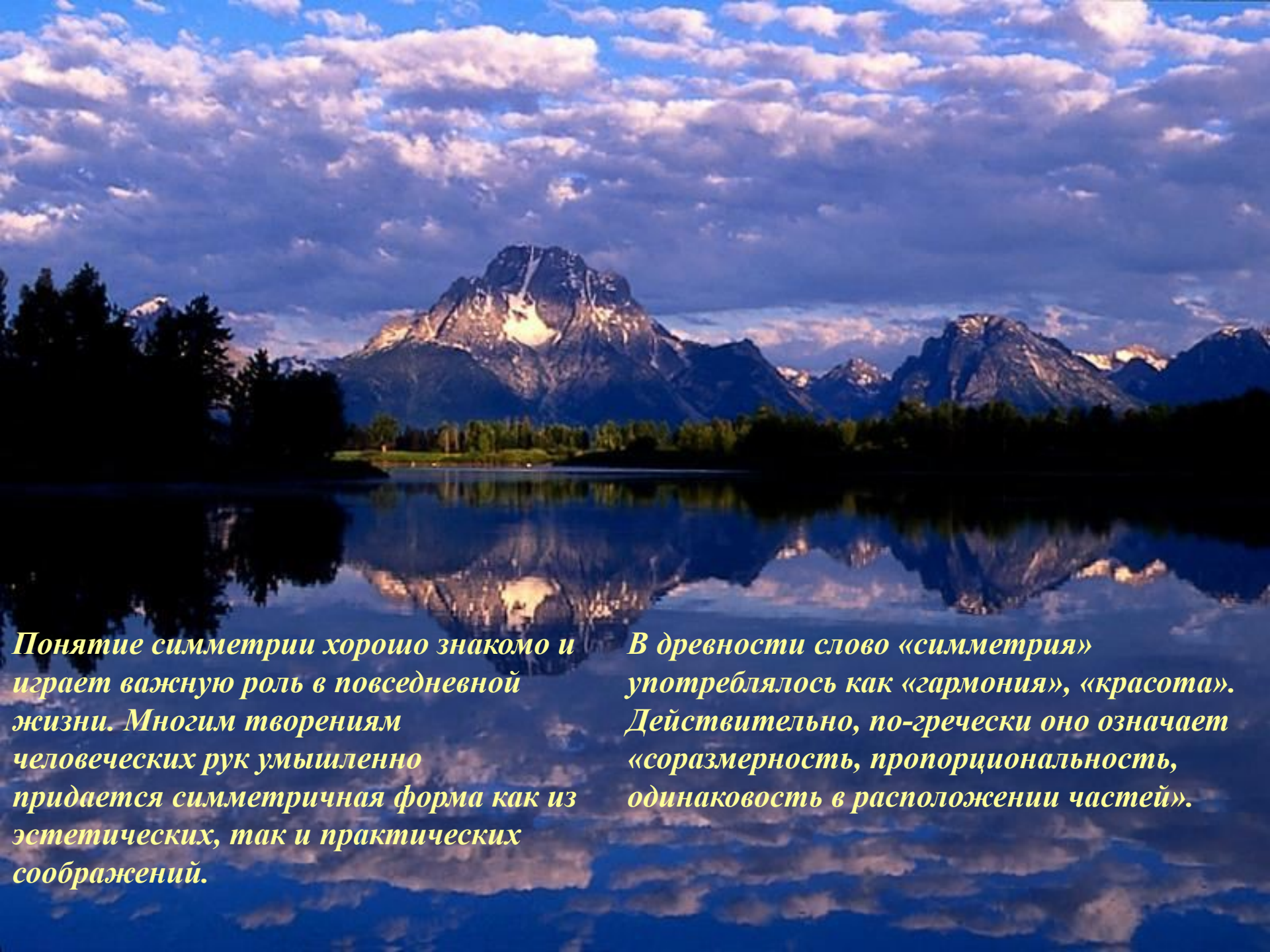


СИММЕТРИЯ
ВОКРУГ НАС

Симметрия.

Что же это такое?

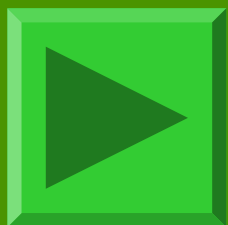




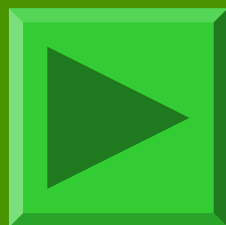
Понятие симметрии хорошо знакомо и играет важную роль в повседневной жизни. Многим творениям человеческих рук умышленно придается симметричная форма как из эстетических, так и практических соображений.

В древности слово «симметрия» употреблялось как «гармония», «красота». Действительно, по-гречески оно означает «соразмерность, пропорциональность, одинаковость в расположении частей».

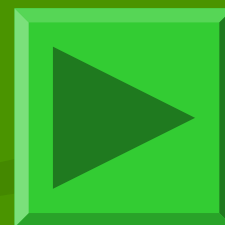
Какой бывает симметрия?



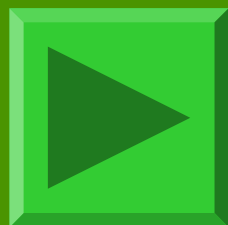
Двусторонняя
симметрия



Осевая симметрия



Параллельный перенос



Центральная симметрия

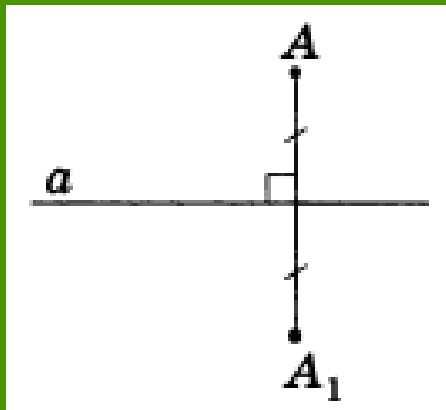


Зеркальная симметрия

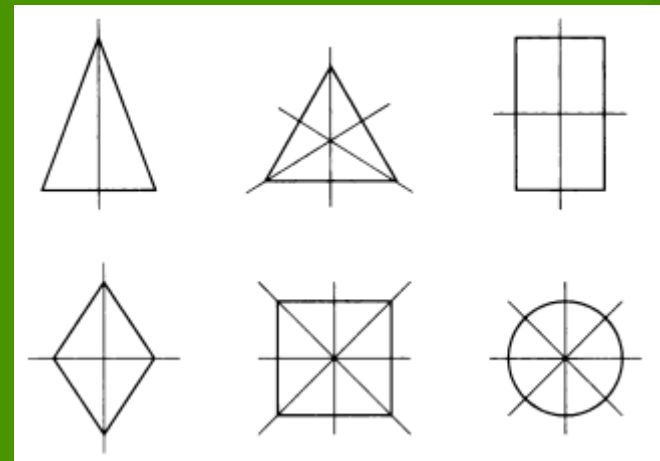
- **Осевая симметрия** — тип симметрии, имеющий два несколько отличающихся определения:
- **Отражательная симметрия или осевая симметрия** — вид движения (зеркального отражения), при котором множеством неподвижных точек является прямая, называемая **осью симметрии**. Например, плоская фигура **прямоугольник** в пространстве осесимметрична и имеет 3 оси симметрии (две — в плоскости фигуры), если это не **квадрат**.
- **Вращательная симметрия**. В естественных науках под **осевой симметрией** понимают **вращательную симметрию** (другие термины — **радиальная, аксиальная, лучевая симметрии**) относительно **поворотов** вокруг прямой. При этом тело (фигуру, задачу, организм) называют осесимметричными, если они переходят в себя при *любом* (например, малом) повороте вокруг этой прямой. В этом случае, **прямоугольник** не будет осесимметричным телом, но **конус** будет.
- Применительно к плоскости эти оба вида симметрии совпадают (считаем, что ось тоже принадлежит этой плоскости).

Осевая симметрия

Две точки A и A_1 называются симметричными относительно прямой a , если эта прямая проходит через середину отрезка AA_1 и перпендикулярна к нему (рис.3). Каждая точка прямой a считается симметричной самой себе.



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











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 и затем из точки O на плоскости симметрии продолжить его на длину aO , то он попадёт в точку a_1 , во всем подобную точке a . Ось симметрии у билатерально симметричных объектов отсутствует. У животных билатеральная симметрия проявляется в схожести или почти полной идентичности левой и правой половин тела. При этом всегда существуют случайные отклонения от симметрии (например, различия в папиллярных линиях, ветвлении сосудов и расположении родинок на правой и левой руках человека). Часто существуют небольшие, но закономерные различия во внешнем строении (например, более развитая мускулатура правой руки у праворуких людей) и более существенные различия между правой и левой половиной тела в расположении **внутренних органов**. Например, **сердце** у **млекопитающих** обычно размещено несимметрично, со смещением влево.

У животных появление билатеральной симметрии в эволюции связано с ползанием по субстрату (по дну водоема), в связи с чем появляются спинная и брюшная, а также правая и левая половины тела. В целом среди животных билатеральная симметрия более выражена у активно подвижных форм, чем у сидячих. Билатеральная симметрия свойственна всем достаточно высокоорганизованным **животным**, кроме **иглокожих**. В других царствах живых организмов билатеральная симметрия свойственна меньшему числу форм. Среди протистов она характерна для диплонад (например, **лямблий**), некоторых- форм **трипаносом**, бодонид, раковинок многих **фораминифер**. У растений билатеральную симметрию имеет обычно не весь организм, а его отдельные части - **листья** или **цветки**. Билатерально симметричные цветки ботаники называют зигоморфными.

Зеркальная симметрия

- Зеркальная симметрия или отражение — движение евклидова пространства, множество неподвижных точек которого является гиперплоскостью (в случае трехмерного пространства — просто плоскостью). *Зеркальная симметрия* — это тип симметрии объекта, когда объект при операции *отражения* переходит в себя. Это математическое понятие в оптике описывает соотношение объектов и их (мнимых) изображений при отражении в плоском зеркале. Проявляется во многих законах природы (в кристаллографии, химии, физике, биологии и т. д., а также в искусстве и искусствоведении).

Зеркальная симметрия, это вид симметрии, часто наблюдаемый в природе и в созданных человеком вещах, — так называемая зеркальная симметрия. Человеческое тело обладает (приблизительно) зеркальной симметрией относительно вертикальной оси. В зеркале правая и левая руки и другие части тела меняются местами, но видимое нами зеркальное отражение узнаваемо. Многие архитектурные сооружения, например арки или соборы, обладают зеркальной симметрией.











Центральная симметрия

Симметрия относительно точки или центральная симметрия - это такое свойство геометрической фигуры, когда любой точке, расположенной по одну сторону центра симметрии, соответствует другая точка, расположенная по другую сторону центра. При этом точки находятся на отрезке прямой, проходящей через центр, делящий отрезок пополам.

Центральная симметрия

Две точки A и A_1 называются симметричными относительно точки O , если O — середина отрезка AA_1 (рис. 1). Точка O считается симметричной самой себе.

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.

