

*Симметрия  
правит  
миром*

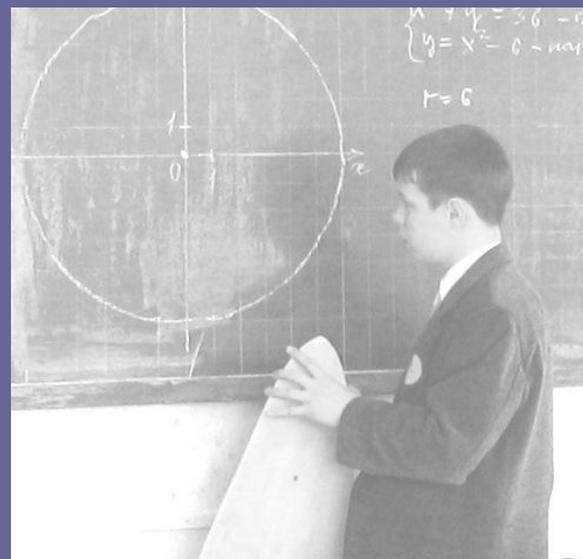
# Цели:

- Образовательная: создание условий для введения понятия симметрии, ее применения на уроках алгебры, геометрии, русского языка, биологии, архитектуры и в жизни.
- Развивающая: способствовать развитию пространственного воображения, интеграции полученных знаний.
- Воспитательная: создать условия для активизации познавательной деятельности, развития творческой личности учащихся.



*Стоя перед чёрной доской и рисуя на ней мелом разные фигуры, я вдруг был поражен мыслью: почему симметрия приятна глазу? Что такое симметрия? Это врождённое чувство, отвечал я себе. На чём оно основано?*

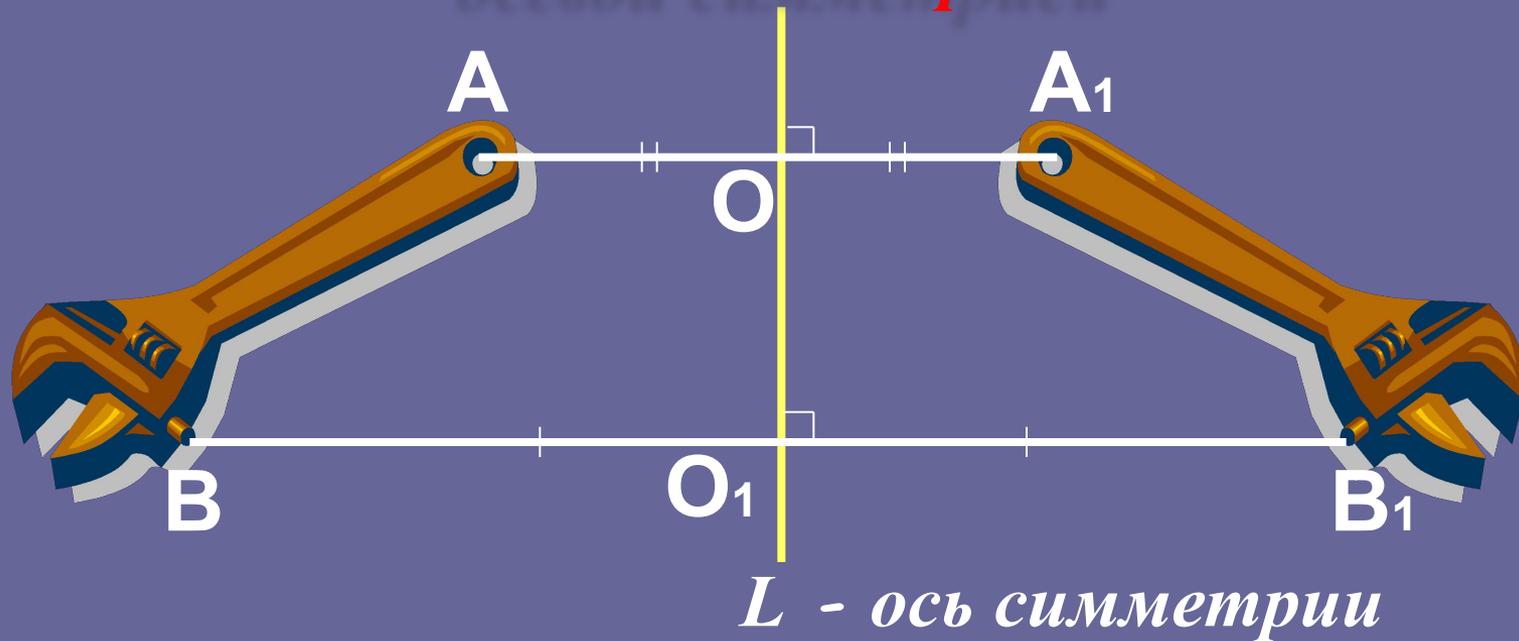
*Л.Н.Толстой  
«Отрочество»*



*«Симметрия» по-гречески означает  
«соразмерность, пропорциональность,  
одинаковость расположения частей»*

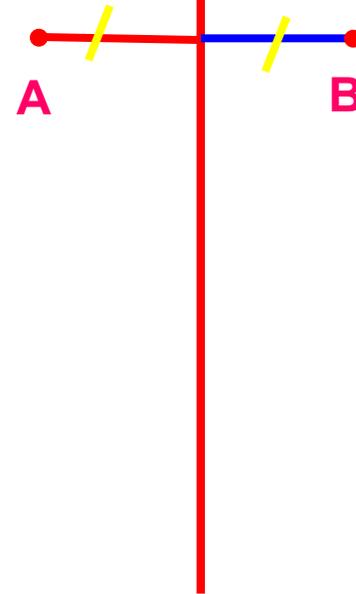


*Симметрия относительно прямой – называется  
осевой симметрией*



*Две точки  $A$  и  $A_1$  называются  
симметричными относительно прямой  $L$ ,  
если эта прямая проходит через середину  
отрезка  $AA_1$  и перпендикулярна к нему*

- Развернём лист и увидим на нём
- Возьмём лист бумаги и свернём по этой прямой и проведём на нём проткнём его иглой. находимся на прямой.
- одинаковом расстоянии от линии сгиба.



# Определение

Если мы проведём

через точки  $A$  и  $B$   
• Две точки  $A$  и  $B$   
прямую  $AB$ , то она  
называются  
будет ...

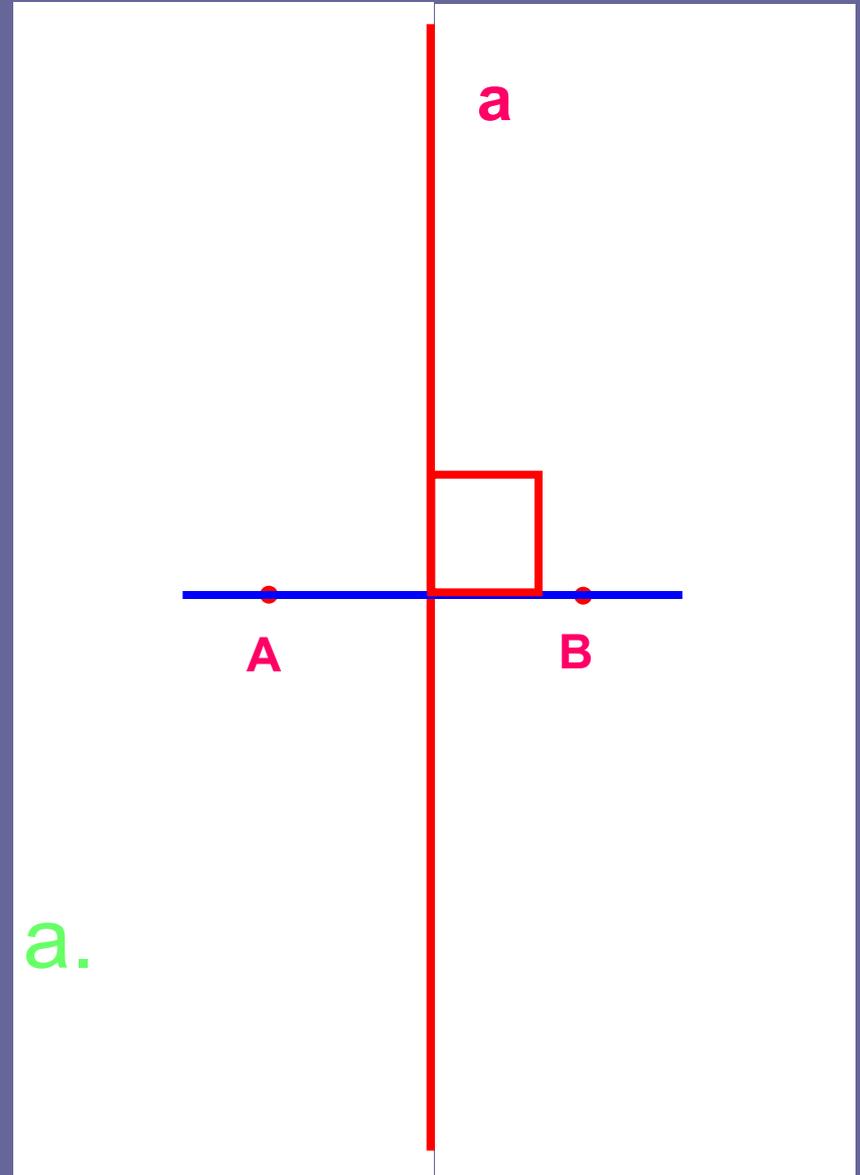
перпендикулярна  
данной прямой  $a$ .  
симметричными  
относительно

прямой  $a$ , если эта

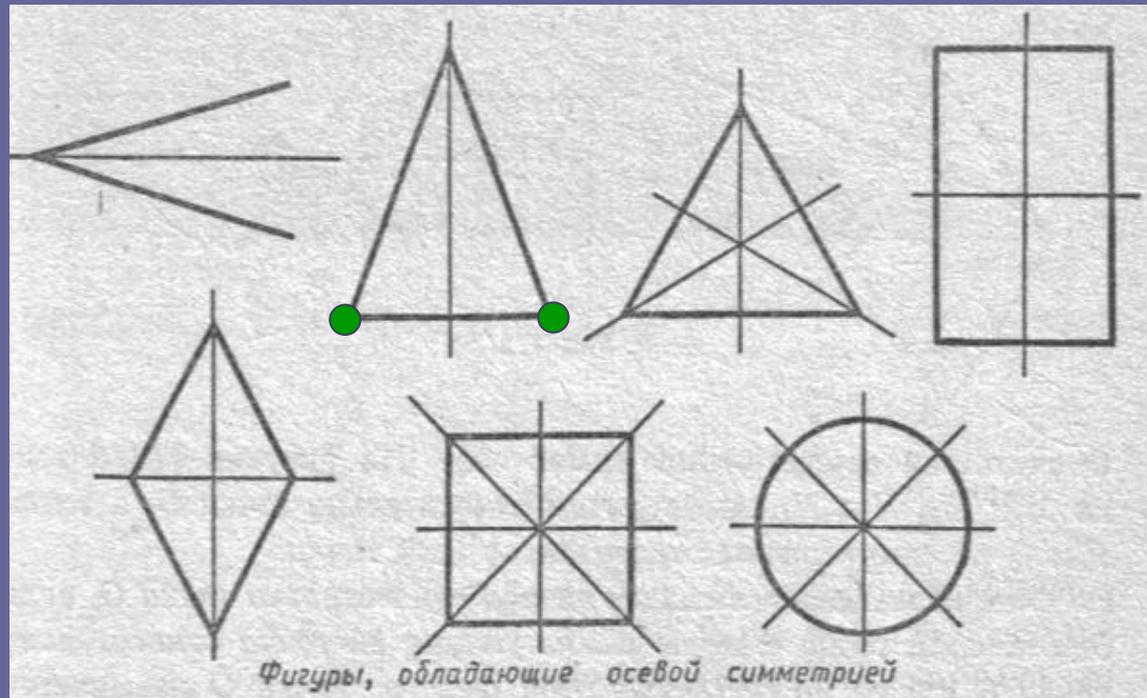
Такие точки называют  
прямая проходит

через середину  
симметричными  
отрезка  $AB$  и  
относительно прямой  $a$ .

перпендикулярна к  
нему.

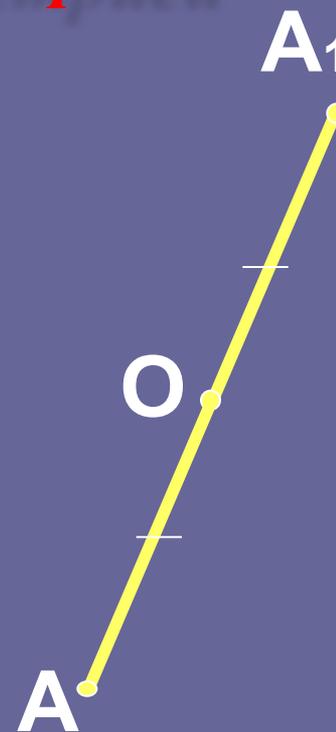


Фигура называется  
симметричной относительно прямой  $L$ ,  
если для каждой точки фигуры  
симметричная ей точка относительно прямой  
 $L$   
также принадлежит этой фигуре



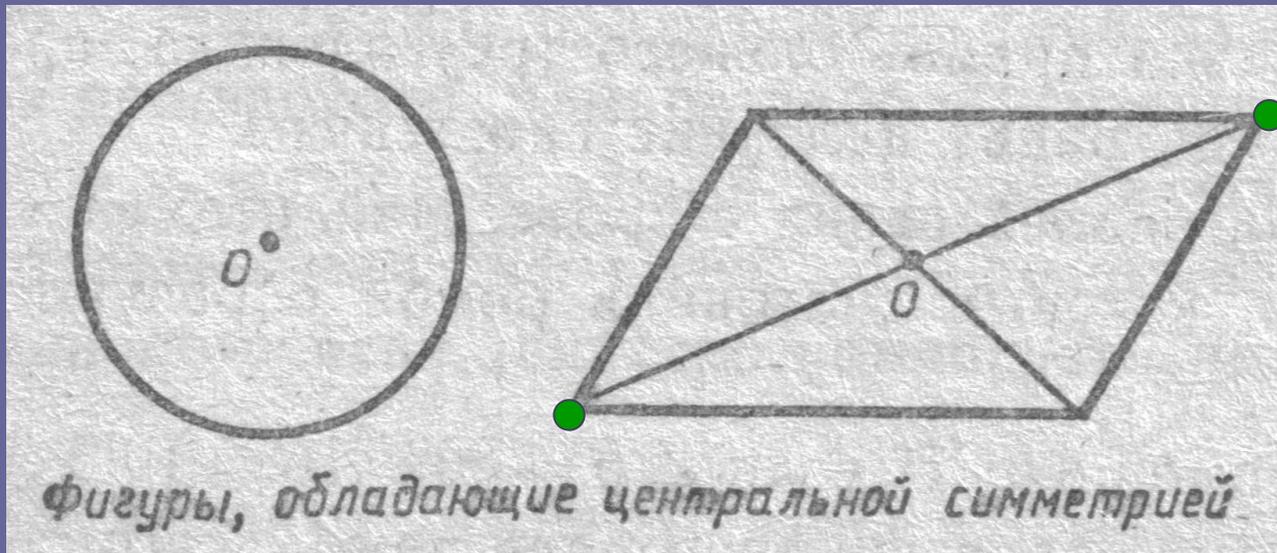
*Симметрия относительно точки –  
называется **центральной симметрией***

*Две точки  $A$  и  $A_1$  называются  
**симметричными**  
**относительно точки  $O$** , если  $O$   
– **середина отрезка  $AA_1$***

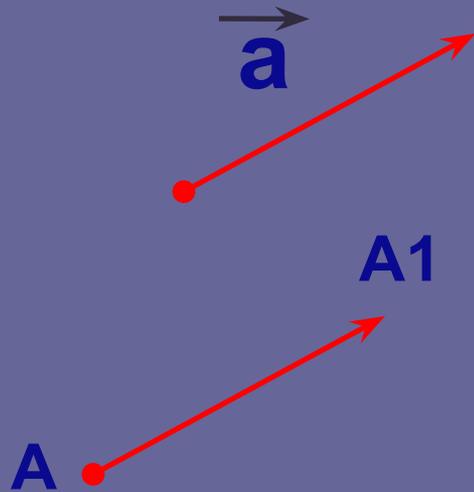


$O$  – *центр симметрии*

Фигура называется  
симметричной относительно точки  $O$ ,  
если для каждой точки фигуры  
симметричная ей точка относительно  
точки  $O$  также принадлежит этой фигуре

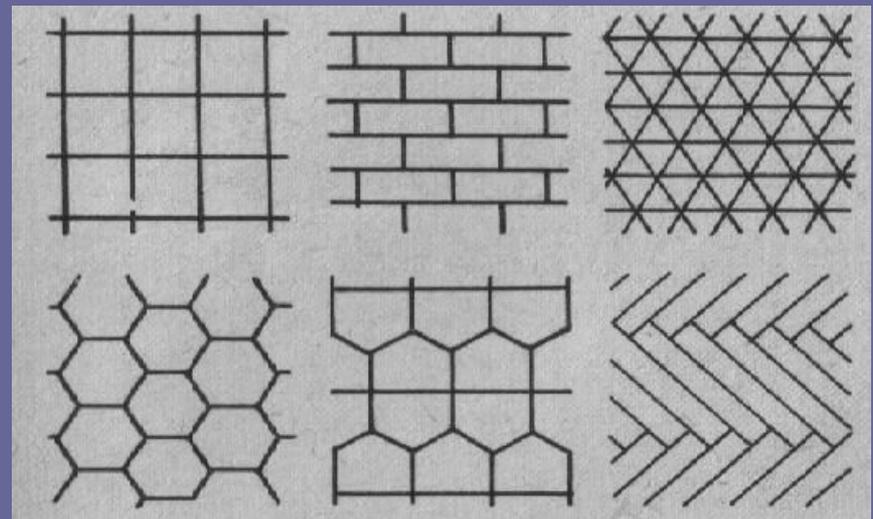


# Переносная симметрия

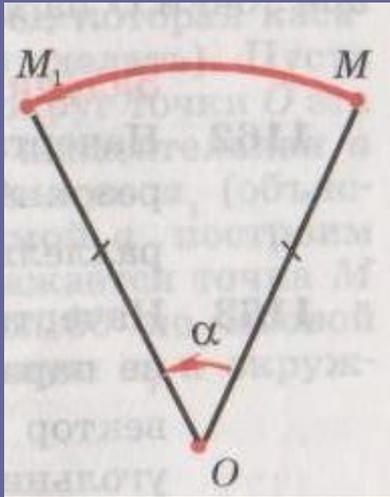


Параллельным переносом на вектор  $\mathbf{a}$  называется отображение плоскости на себя, при котором каждая точка  $A$  отображается в такую точку  $A_1$ , что  $\overrightarrow{AA_1} = \mathbf{a}$

Фигуры, обладающие переносной симметрией:

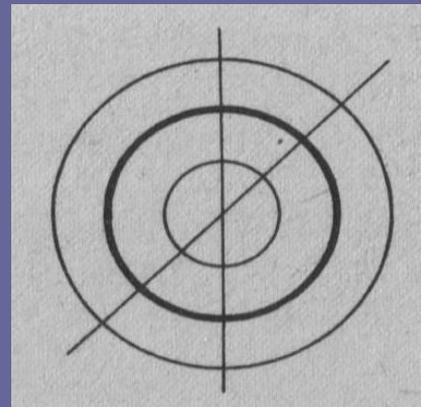
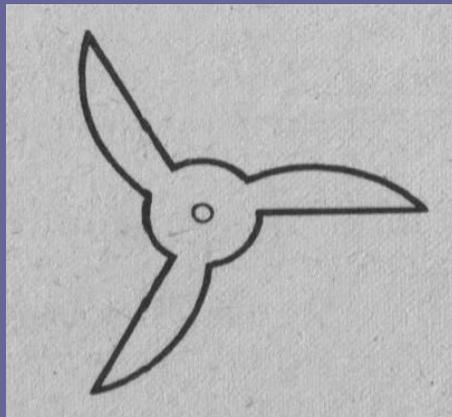


# Поворотная симметрия



Поворотом плоскости вокруг точки  $O$  на угол  $\alpha$  называется отображение плоскости на себя, при котором каждая точка  $M$  отображается в такую точку  $M_1$ , что  $OM=OM_1$  и угол  $MOM_1=\alpha$

Фигуры, обладающие поворотной симметрией:



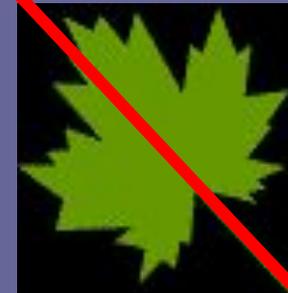
# Виды симметрии

В геометрии существует:

- симметрия относительно точки;
- симметрия относительно прямой;
- симметрия относительно плоскости.

Простейшими видами симметрии являются:

- зеркальная симметрия;
- центральная симметрия;
- симметрия вращения.



Симметрия относительно прямой



Симметрия вращения

Симметрия относительно точки



Симметричные предметы нельзя назвать равными в узком смысле этого слова. Их называют зеркально равными.

Хороший пример в данном случае левая и правая рука человека. Они симметричны, но не равнозначны.

# *Симметрия вокруг нас*

- *Симметрия в архитектуре*
- *Симметрия в природе*
- *Человек и симметрия*



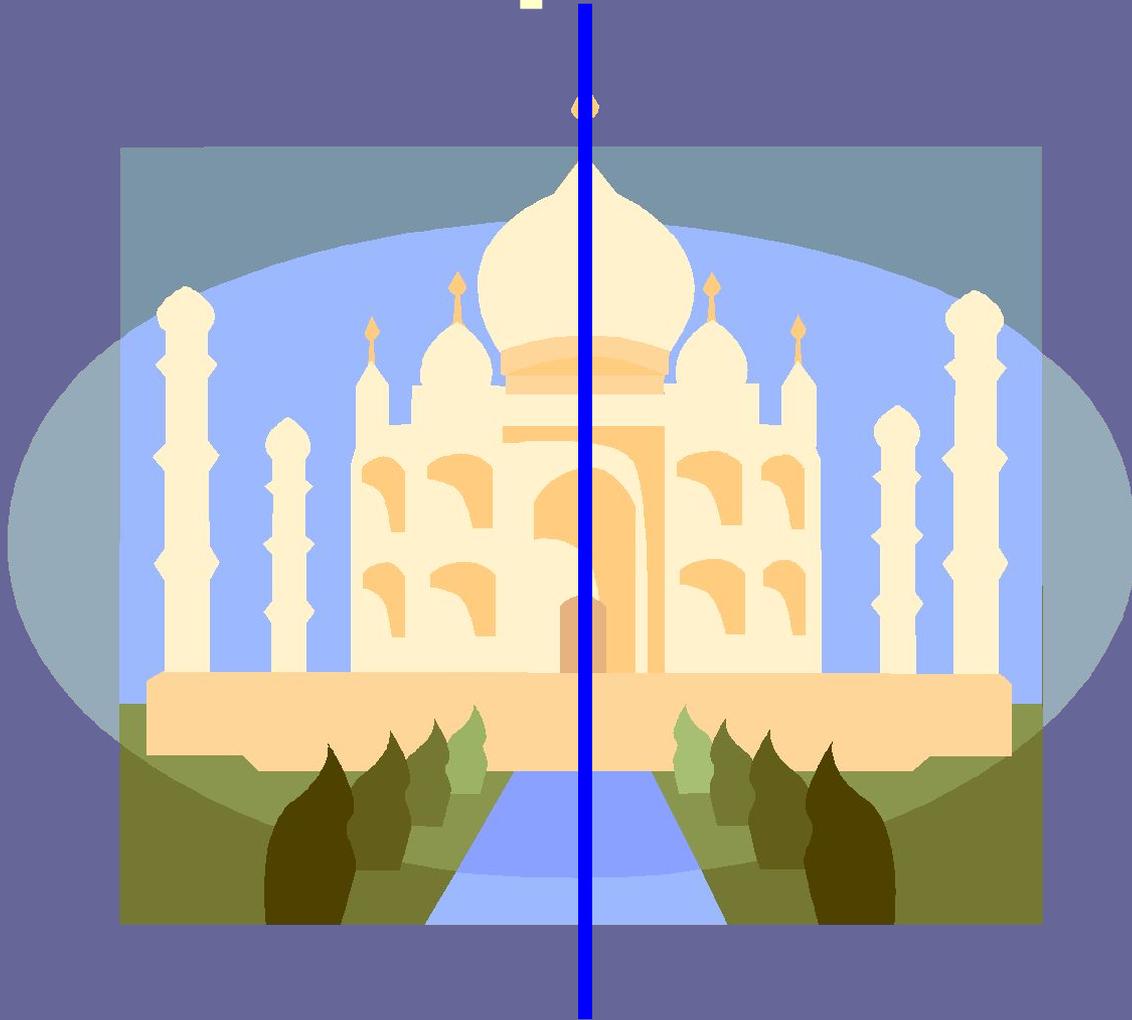
*В архитектуре осевая симметрия  
используется как средство выражения  
архитектурного замысла*



# Симметрия в архитектуре

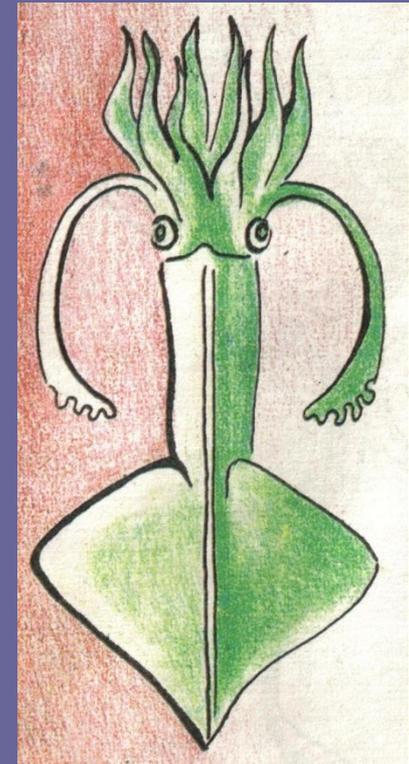
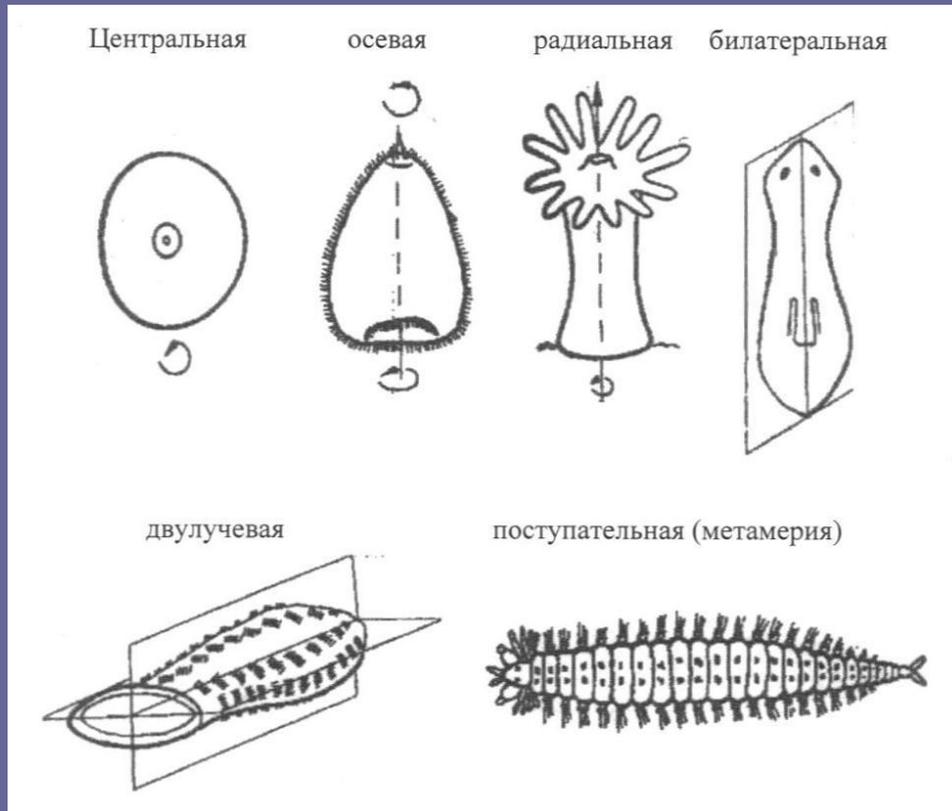


# Храм

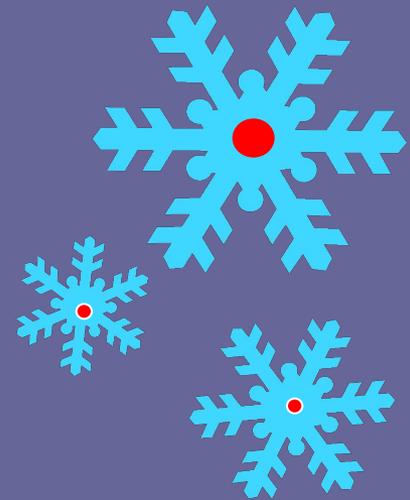
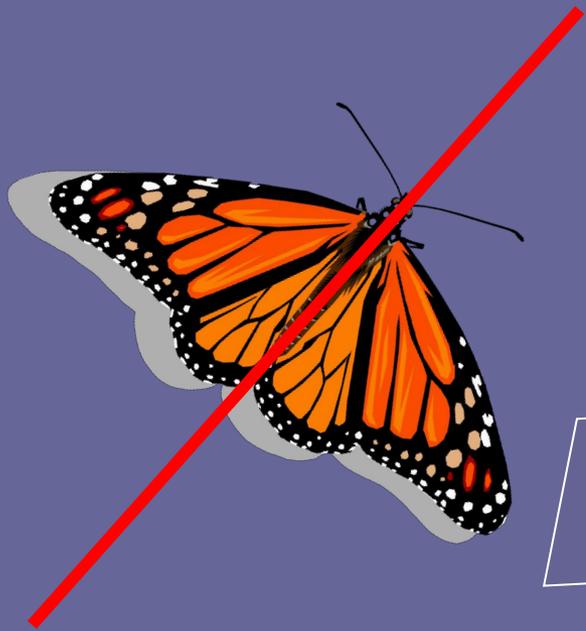


Симметрия – это гармония...

*Симметрия, или соразмерность частей целого организма, имеет непосредственное отношение к характеру приспособленности животных к условиям существования*

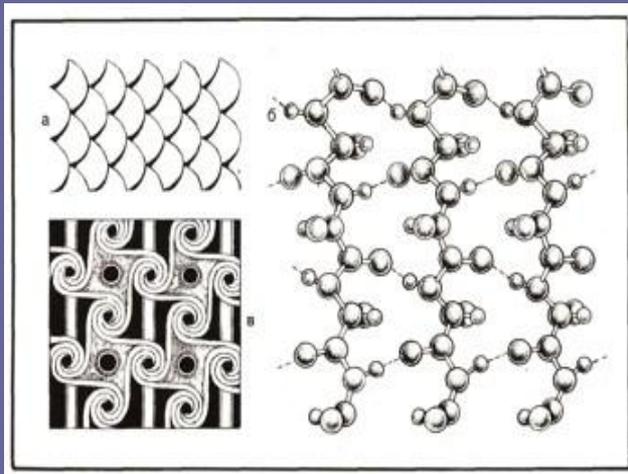


# Симметрия в природе

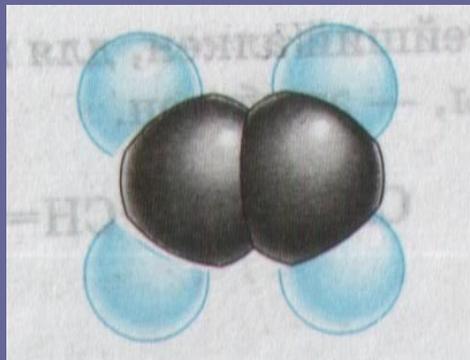


Симметрию можно найти среди растений и животных, и в природных пейзажах.

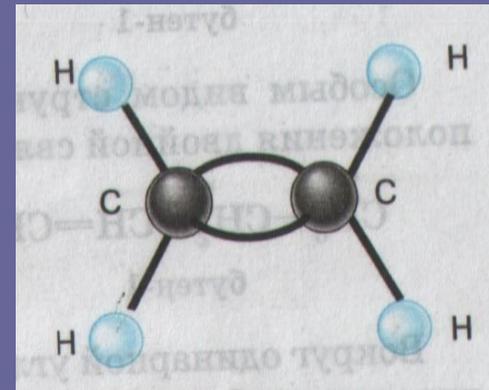
# Симметрия в химии



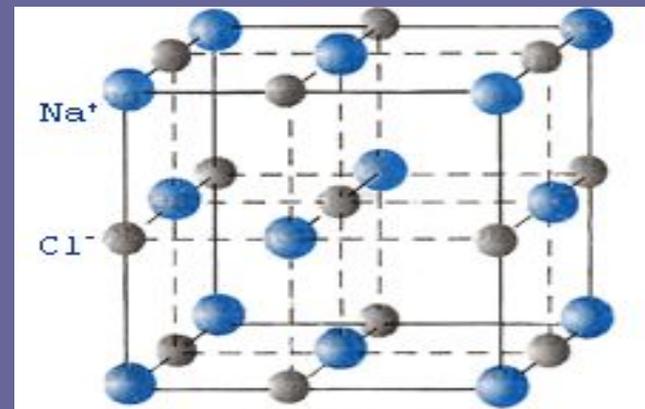
Полипептидные цепи



Молекулы воды



Молекула этилена

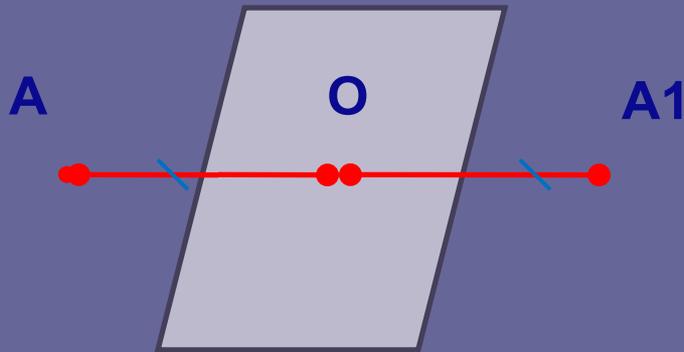


Ионная кристаллическая  
решётка хлорида натрия

*Единственная  
горизонтальная симметрия,  
которую мы встречаем в природе,-  
это отражение в зеркале воды*

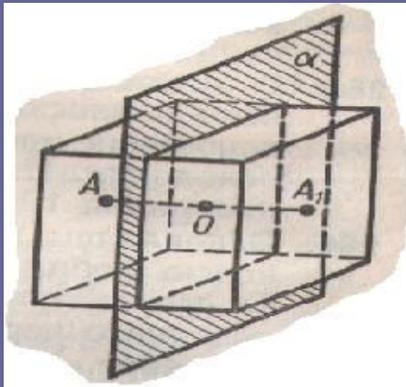


# Зеркальная симметрия

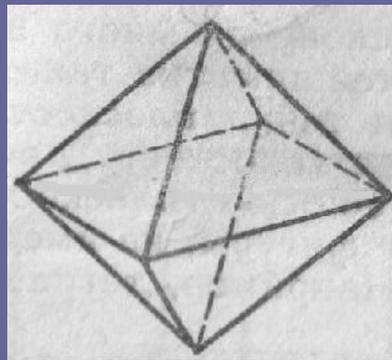


Точки  $A$  и  $A_1$  называются **симметричными относительно плоскости  $\alpha$**  (плоскость симметрии), если плоскость  $\alpha$  проходит через середину отрезка  $AA_1$  и перпендикулярна к этому отрезку

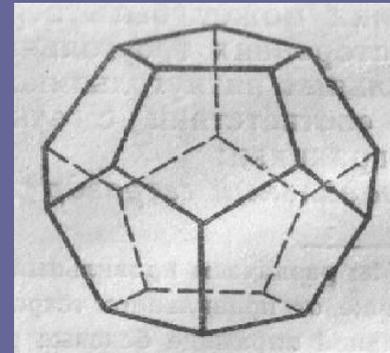
Фигуры, обладающие зеркальной симметрией:



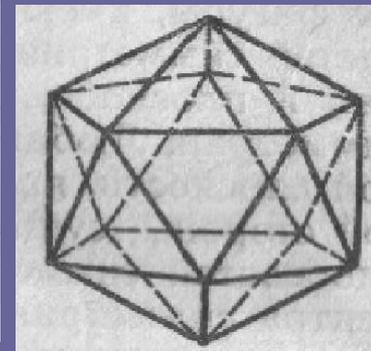
Прямоугольный параллелепипед



Октаэдр



Додекаэдр



Икосаэдр

Осевая симметрия  
ещё называется  
зеркальной...



**Зеркало**

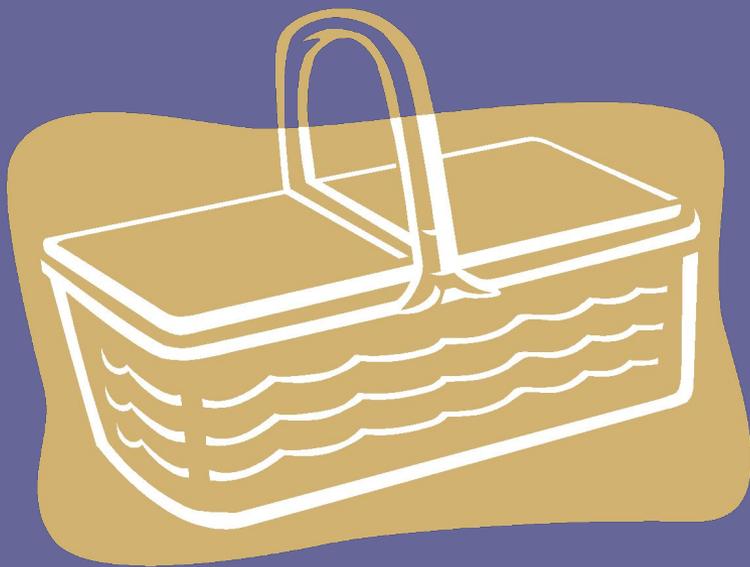
# Симметрия в русском языке

- Палиндром (от греческого «пали»- назад, «дромос»- бег) - сочетание слов или текста одинаково читаемых в каком-либо порядке.
- Виды симметрий:
  - симметрия – оборотень** (когда слово или предложение читается как слева направо, так и справа налево)
  - необычная симметрия** (когда слово читается на одном языке, а наоборот на другом языке)
  - бесконечная симметрия** (когда можно вставить бесконечно много слов)

# Симметрия - оборотень

- НА В ЛОБ БОЛВАН
- А РОЗА УПАЛА НА ЛАПУ АЗОРА (А.Фет)
- Я ИДУ С МЕЧЕМ СУДИЯ (А.Державин)
- У ЛИП ЛЕША НАШЕЛ ПИЛУ
- ОКОЛО МИТИ МОЛОКО
- НО НЕВИДИМ АРХАНГЕЛ МОРОЗ  
УЗОРОМ ЛЕГ НА ХРАМ И ДИВЕН ОН
- А ЛОБ АРАПА ПАРАБОЛА

Имеют ли буквы русского алфавита ось симметрии?



Одна ось симметрии



Две оси симметрии

*Человек назвался  
существом симметричным*

*Существует ли на самом деле  
симметричный человек?*

# *Симметрия в одежде*



*левые  
половинки  
фотографии*



*правые  
половинки  
фотографии*



*оригинал*

Мы познакомились с разными видами симметрии и поняли, что симметрию легко обнаружить и в природных, и рукотворных формах.

Легко вообразить, какая бы царила на Земле неразбериха, если бы симметрия была нарушена.

Спасибо за внимание!

