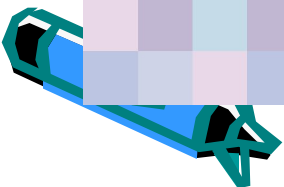
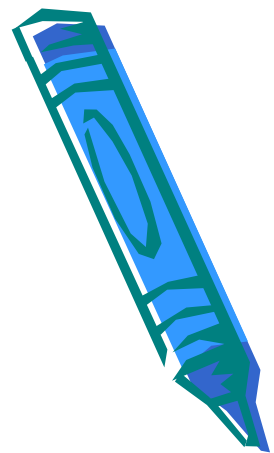
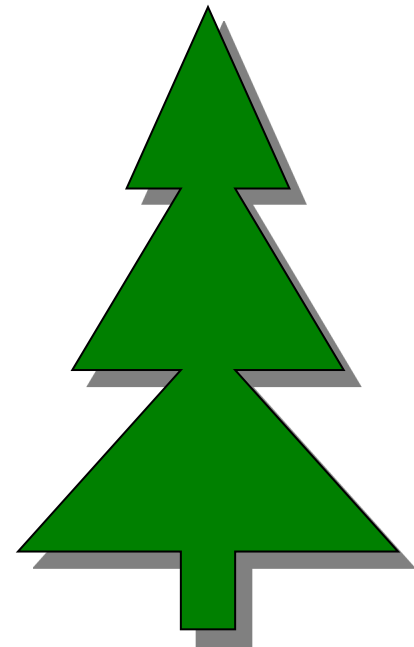
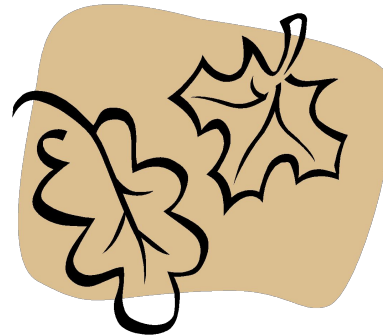
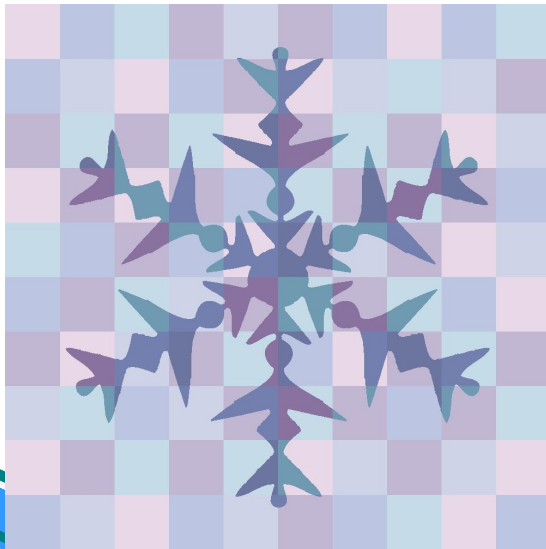


# Симметрия предметов на плоскости.

Изображения предметов на плоскости из окружающего мира имеет ось или центр симметрии.

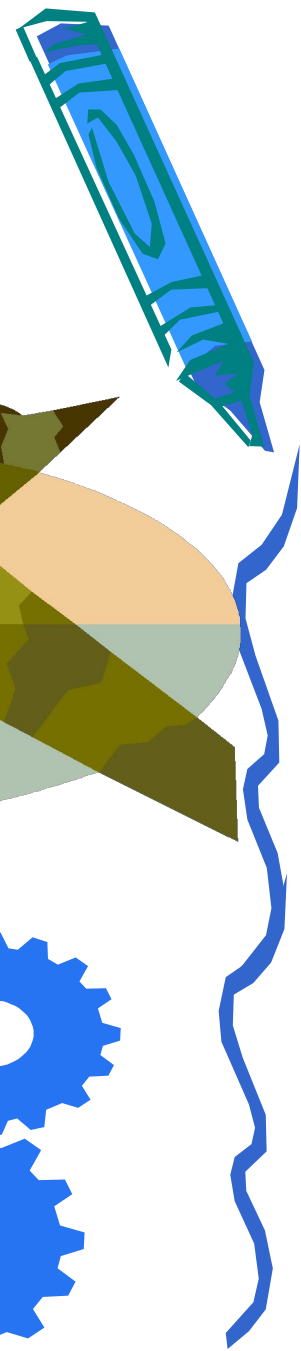
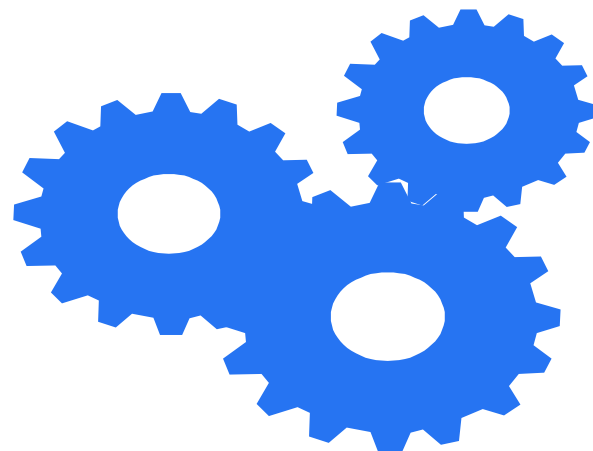
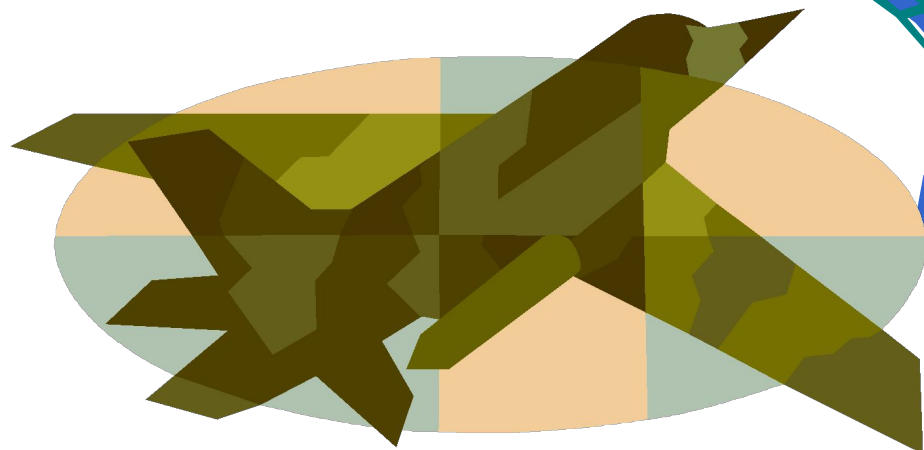
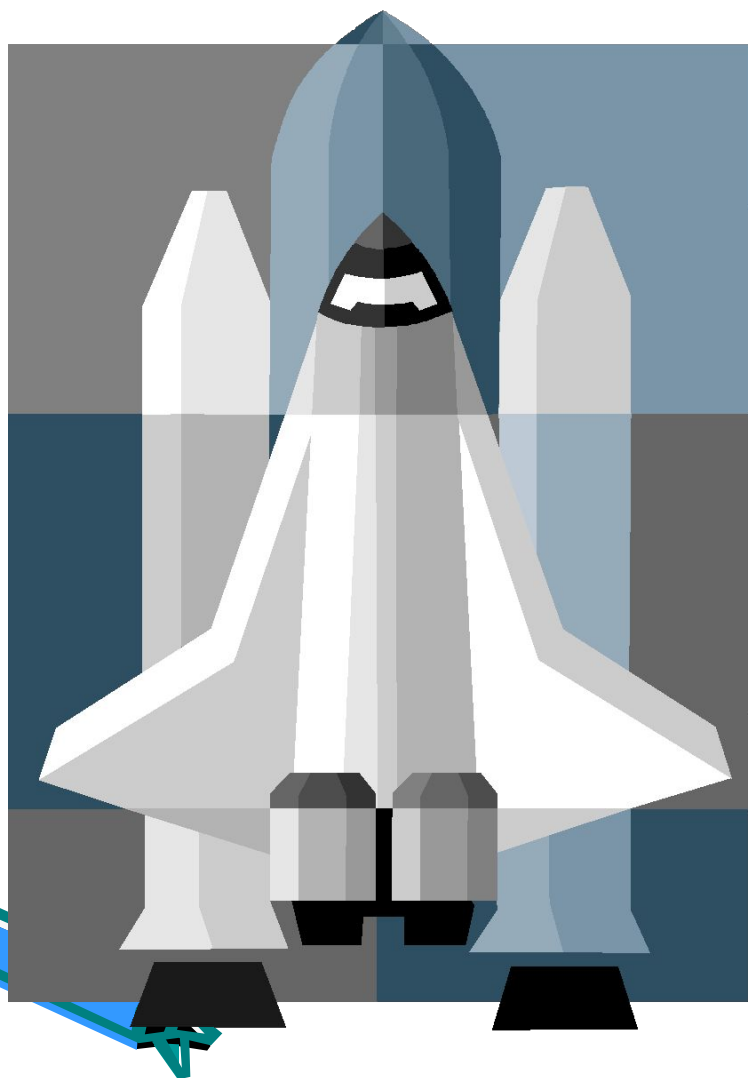
С симметрией мы встречаемся в природе, быту, архитектуре и технике.



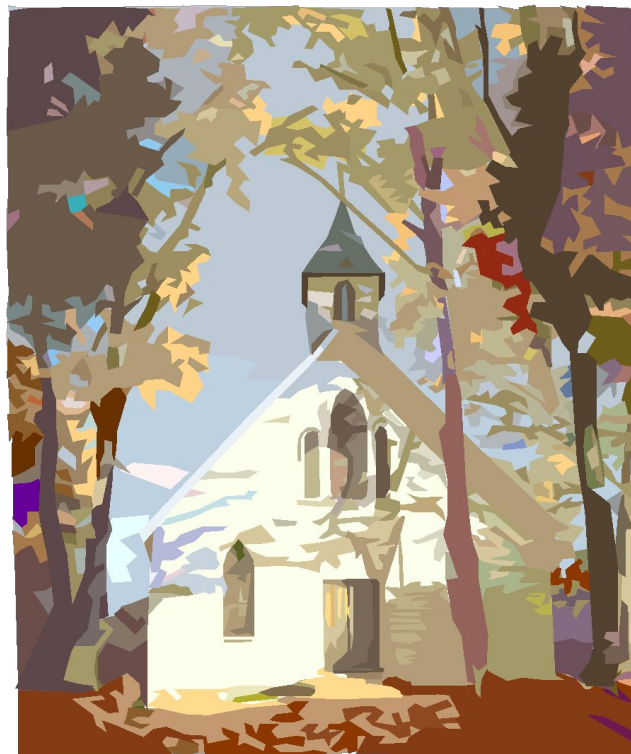
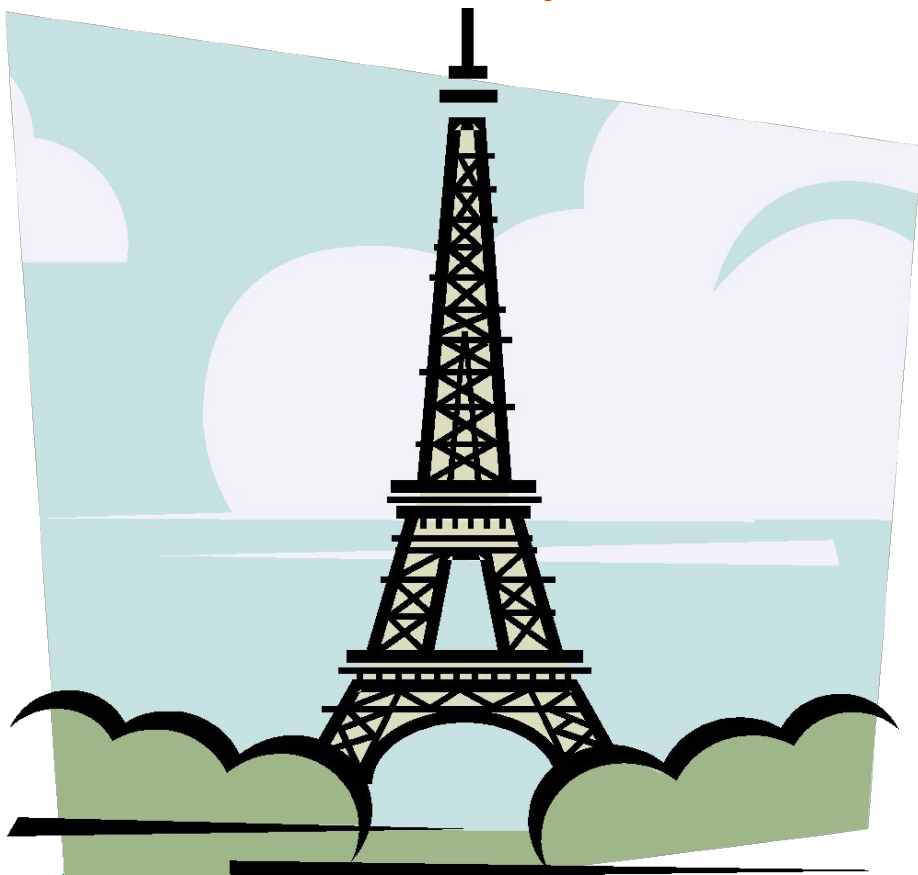
# Симметрия в быту



# Симметрия в науке и технике.

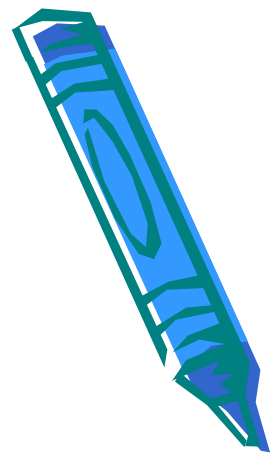
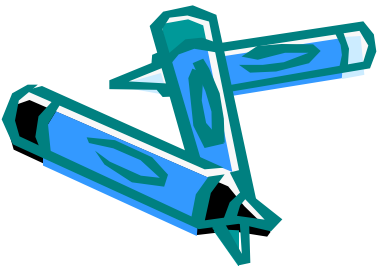
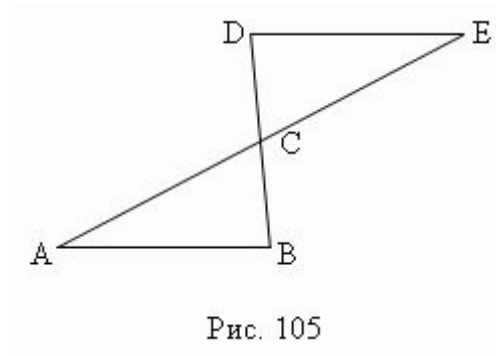


# Симметрия в архитектуре



# Центральная симметрия

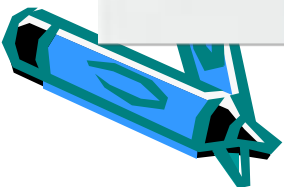
- Геометрическая фигура ( или тело ) называется *симметричной относительно центра  $C$*  ( рис.105 ), если для каждой точки  $A$  этой фигуры может быть найдена точка  $E$  этой же фигуры, так что отрезок  $AE$  проходит через центр  $C$  и делится в этой точке пополам (  $AC = CE$  ). Точка  $C$  называется *центром симметрии*.



2) центральная симметрия:



1) MO; 2)  $OM_1 = OM$ ;  
 $M \rightarrow M_1$



# Зеркальная симметрия .

- Геометрическая фигура называется *симметричной относительно плоскости  $S$*  ( рис.104 ), если для каждой точки  $E$  этой фигуры может быть найдена точка  $E'$  этой же фигуры, так что отрезок  $EE'$  перпендикулярен плоскости  $S$  и делится этой плоскостью пополам ( $EA = AE'$  ). Плоскость  $S$  называется *плоскостью симметрии*.  
Симметричные фигуры, предметы и тела не равны друг другу в узком смысле слова (например, левая перчатка не подходит для правой руки и наоборот ). Они называются *зеркально равными*.

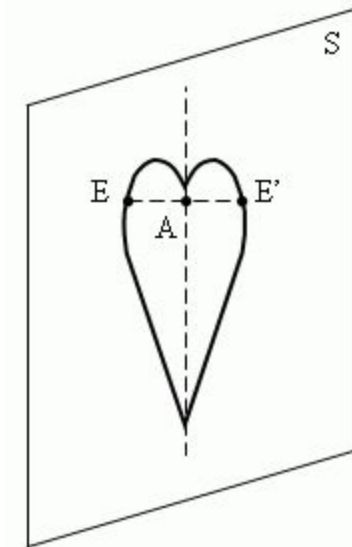
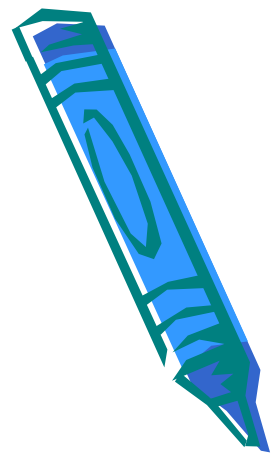
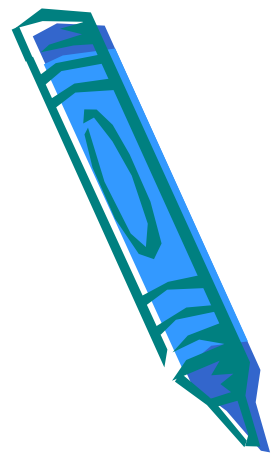


Рис. 104



# Симметрия вращения



- Тело ( фигура ) обладает симметрией вращения ( рис.106 ), если при повороте на угол  $360^\circ/n$  ( здесь  $n$  - целое число ) вокруг некоторой прямой АВ ( оси симметрии ) оно полностью совпадает со своим начальным положением.  
При  $n = 2$  мы имеем осевую симметрию.

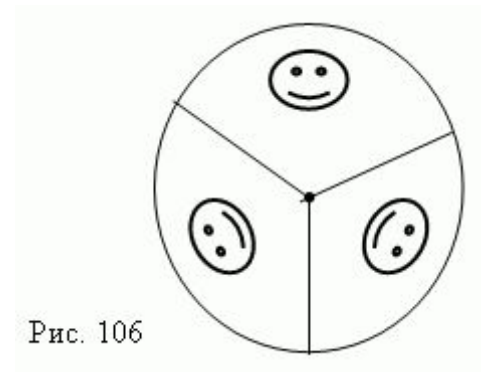
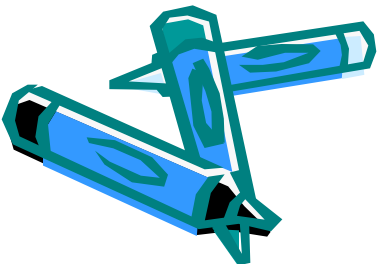


Рис. 106





# Примеры вышеупомянутых видов симметрии



- Шар ( сфера ) обладает и центральной, и зеркальной, и симметрией вращения. Центром симметрии является центр шара; плоскостью симметрии является плоскость любого большого круга; осью симметрии - диаметр шара.
- Круглый конус обладает осевой симметрией; ось симметрии - ось конуса.
- Прямая призма обладает зеркальной симметрией. Плоскость симметрии параллельна её основаниям и расположена на одинаковом расстоянии между ними.



# Симметрия плоских фигур

- *Зеркально-осевая симметрия.* Если плоская фигура  $ABCDE$  (рис.107) симметрична относительно плоскости  $S$  (что возможно, если только плоская фигура перпендикулярна плоскости  $S$ ), то прямая  $KL$ , по которой эти плоскости пересекаются, является *осью симметрии второго порядка* фигуры  $ABCDE$ . В этом случае фигура  $ABCDE$  называется *зеркально-симметричной*

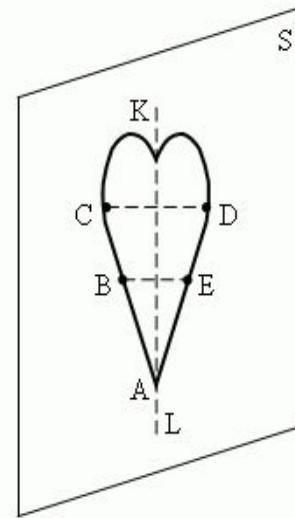


Рис. 107

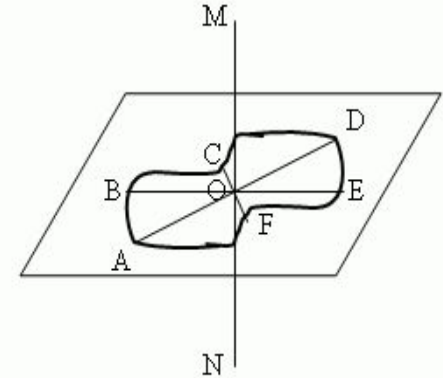
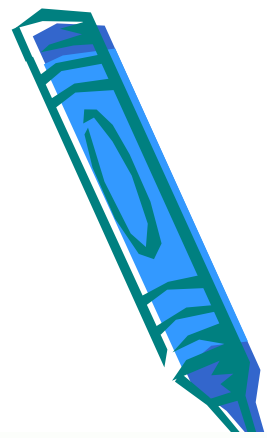
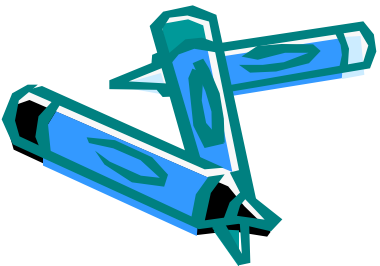
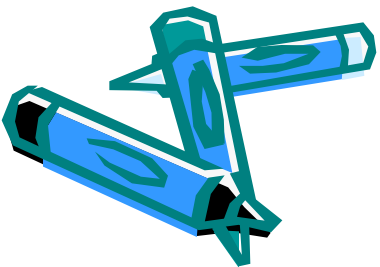


Рис. 108

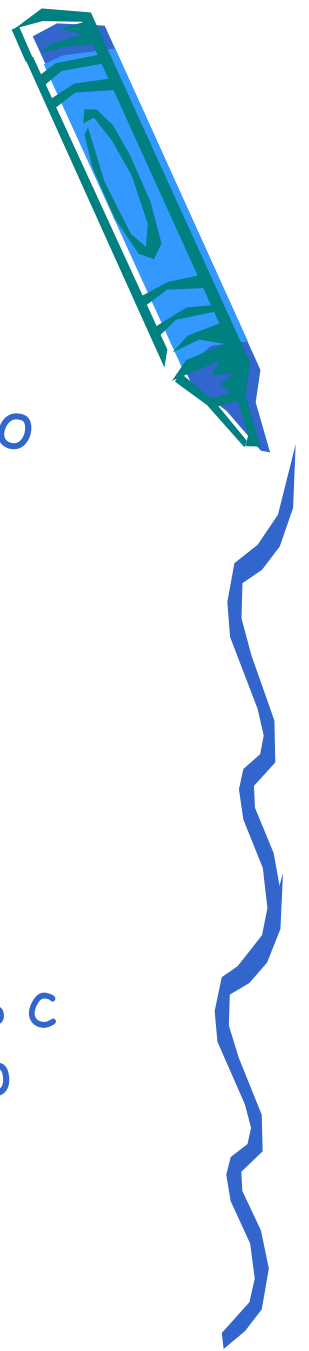




- *Центральная симметрия. Если плоская фигура (  $ABCDEF$ , рис.108 ) имеет ось симметрии второго порядка, перпендикулярную плоскости фигуры (прямая  $MN$ , рис.108 ), то точка  $O$ , в которой пересекаются прямая  $MN$  и плоскость фигуры  $ABCDEF$ , является центром симметрии.*



# Примеры симметрии плоских фигур

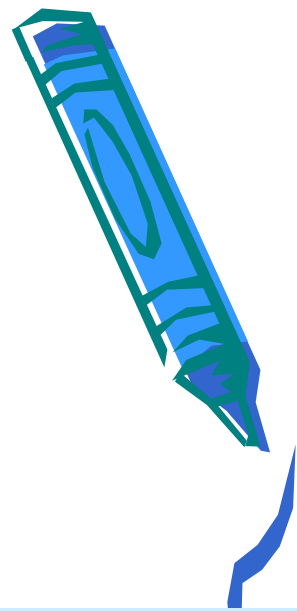
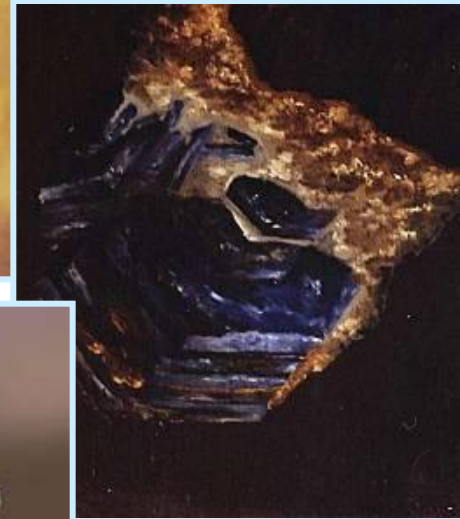
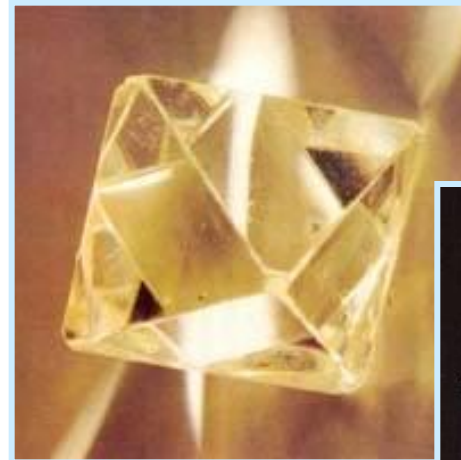


- Параллелограмм имеет только центральную симметрию. Его центр симметрии - точка пересечения диагоналей.
- Равнобокая трапеция имеет только осевую симметрию. Её ось симметрии - перпендикуляр, проведенный через середины оснований трапеции.
- Ромб имеет и центральную, и осевую симметрию. Его ось симметрии - любая из его диагоналей; центр симметрии - точка их пересечения.

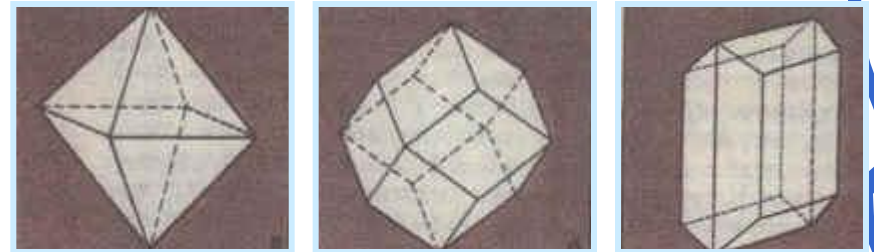


# Симметрия в природе

- *Симметрия* в нашем представлении тесно связана с понятием *красоты*
- Представления о красоте и совершенстве родились и упрочились под воздействием окружающей природы еще у наших далеких предков.. Особенно поражали кристаллы правильностью своих пропорций, безукоризненным повторением формы.



- Каждая снежинка - это маленький кристалл замерзшей воды. Форма снежинок может быть очень разнообразной, но все они обладают симметрией.
- Все твердые тела состоят из кристаллов



Кристаллы  
алмаза

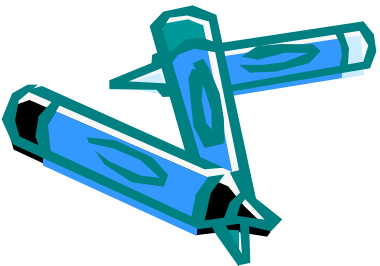


Кристаллы каменной соли, кварца,  
арагонита



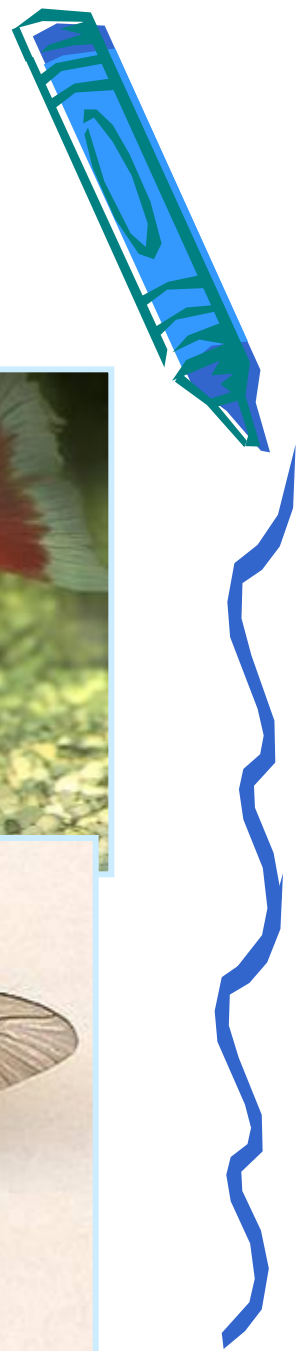


- Не только кристаллы, большинство творений природы обычно обладают той или иной формой симметрии.
- Земля вполне могла бы быть названа царством симметрии.
- Природа использовала все ее основные виды, которые можно представить по геометрическим соображениям.
- Подавляющее число живых организмов обладает одной из трех ее видов: шаровидной, лучевой, двусторонняя симметрией.

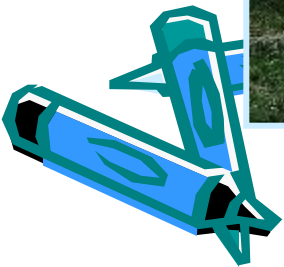
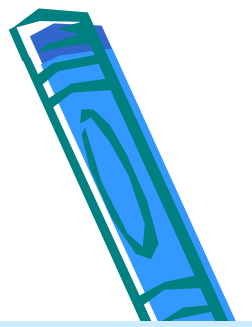




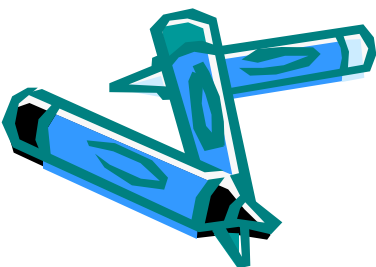
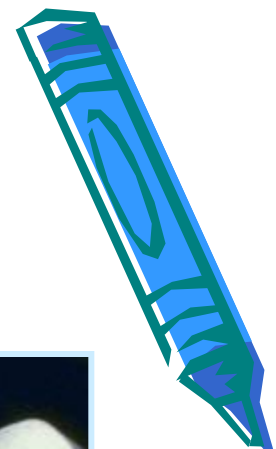
# Симметрия в животном мире







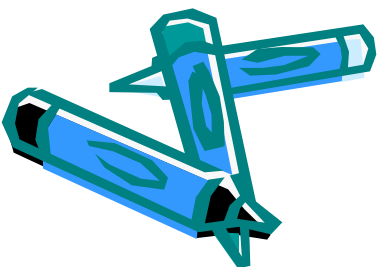
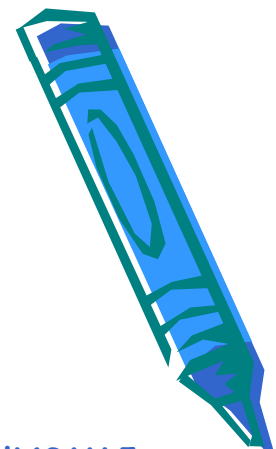
# Симметрия в растительном мире







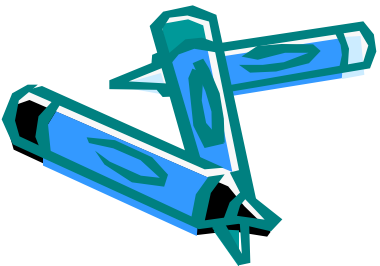
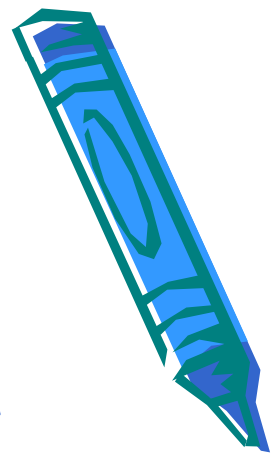
Почему разные организмы  
обладают разными видами  
симметрии?  
Это связано с их образом  
жизни.

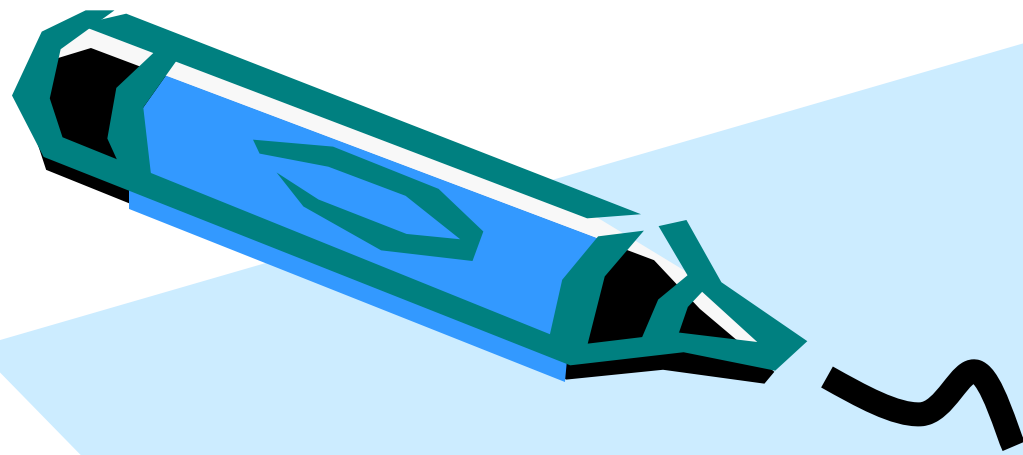




Каждая из изображенных фигур — бабочка, лист растения, дерево — обладает лишь одним видом симметрии, делящей ее на две зеркально равные части.

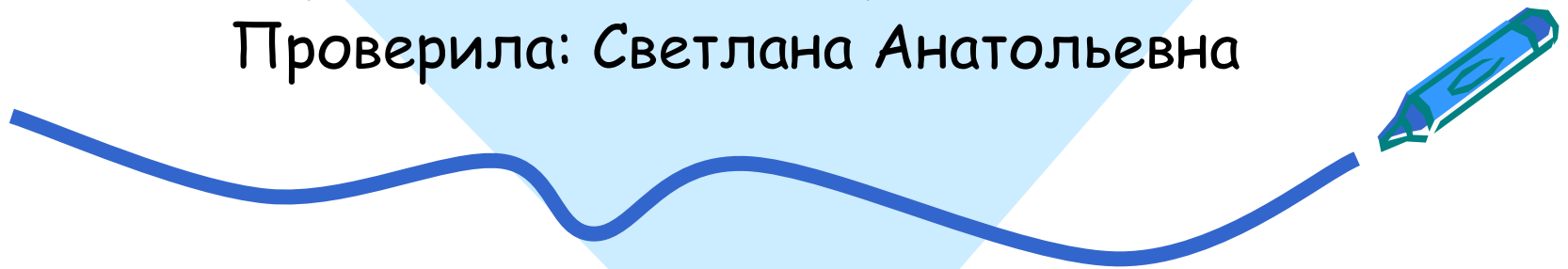
Поэтому данный вид симметрии в биологии называется *двусторонней* или *билатеральной*

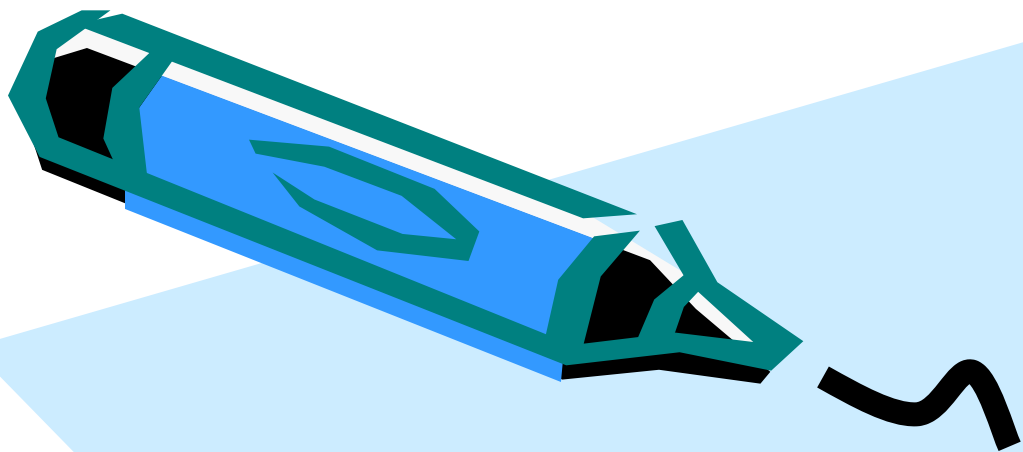




Спасибо за внимание!!

Приготовил: М. Даниров 9а класс  
Проверила: Светлана Анатольевна





Конец

