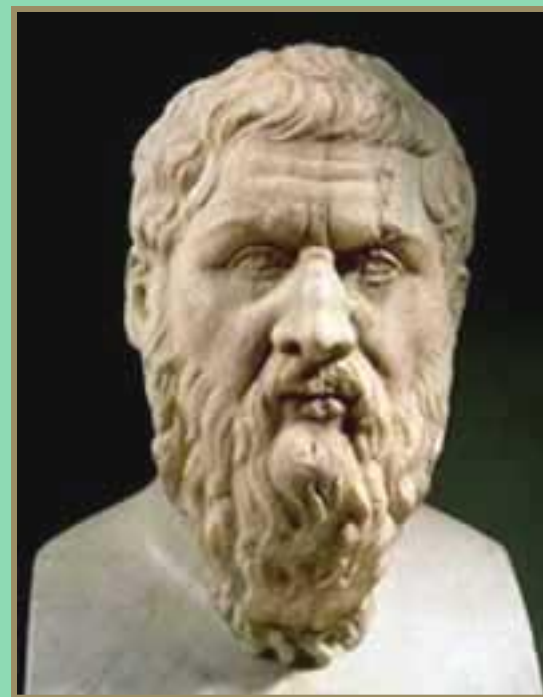


# Симметрия: центральная и осевая

*Интегрированный урок по математике,  
биологии и информатике, 6 класс*

"...быть  
прекрасным  
значит быть  
симметричным и  
соразмерным."

Платон (древнегреческий  
философ, 428 – 348 г. до н.  
э.)



# Цели и задачи

- 1. Образовательная: через понятие, "симметрия" раскрыть связи математики с живой природой, искусством, техникой.
- 2. Воспитательная: содействовать развитию культуры речи, воспитывать чувство ответственности за учебный труд.
- 3. Развивающая: развивать умения выделять главное, анализировать и делать выводы.

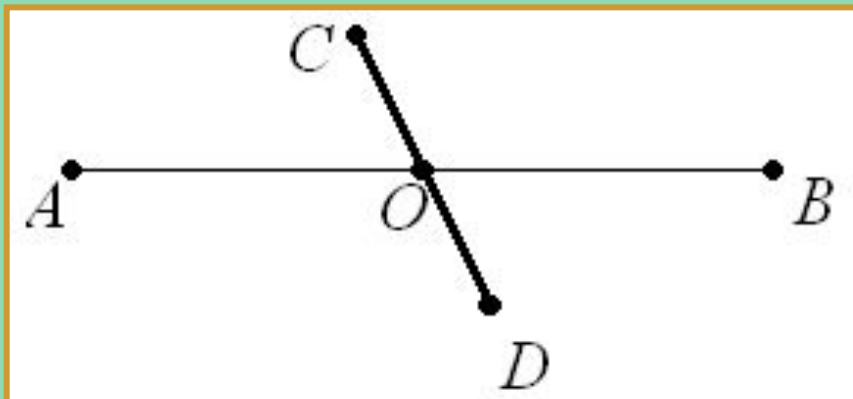


Рис. 1

$$AO = BO$$
$$CO = DO$$

Как расположены точки  $A$  и  $B$  относительно точки  $O$ ?

Как расположены точки  $C$  и  $D$  относительно точки  $O$ ?

Как называются в таком случае точки  $A$  и  $B$ ,  $C$  и  $D$ ?

Как называется точка  $O$ ?

Как можно получить точку  $B$ , зная расположение точек  $O$  и  $A$ ?

- Центральнo–симметричные точки можно получить поворотом исходной точки на  $180^\circ$  относительно точки  $O$ .

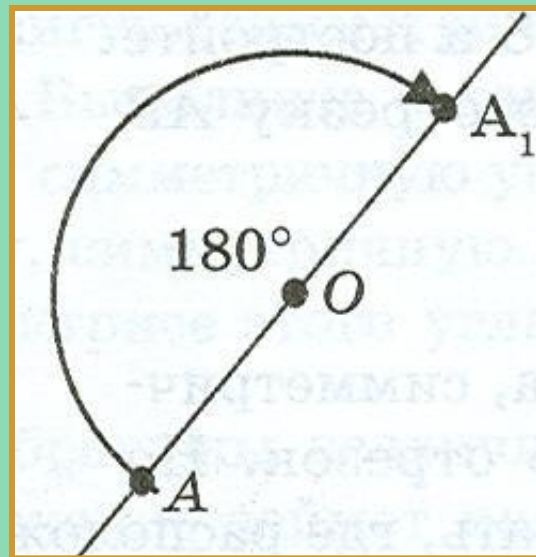


Рис. 2

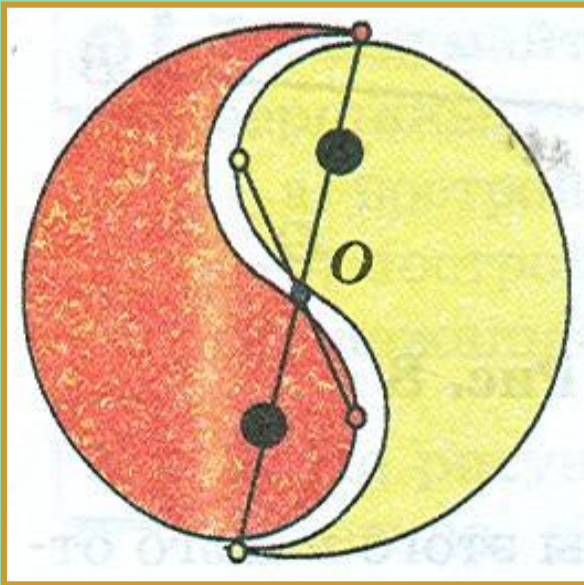


Рис. 3

Выделенные точки  
симметричны относительно  
точки  $O$ ?

Красные и желтые рыбки  
симметричны относительно  
точки  $O$ ?

**Фигуры, симметричные относительно какой-либо точки  
называются центрально-симметричными фигурами**

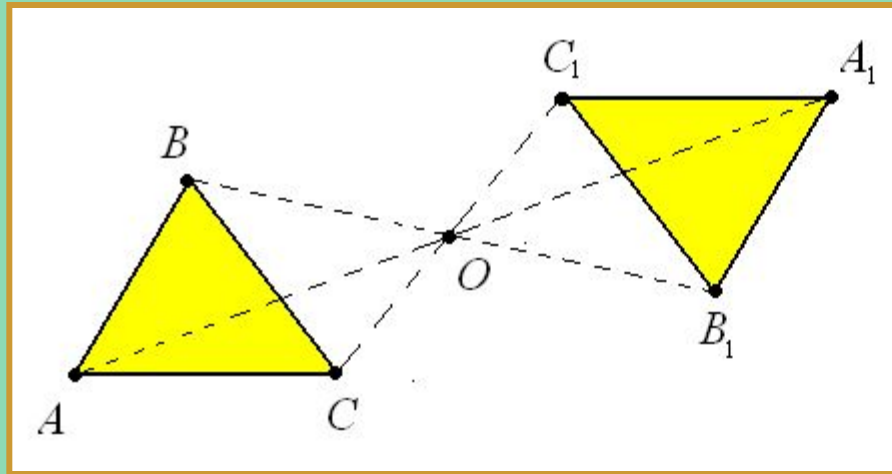


Рис. 4

Симметричны ли относительно точки  $O$  треугольники на рисунке 4, если  $AO=A_1O$ ,  $BO=B_1O$ ,  $CO=C_1O$ ?

Как можно построить симметричные фигуры?

- Фигуру центрально–симметричную данной можно получить поворотом исходной фигуры на  $180^\circ$  относительно центра симметрии.
- При повороте форма и размеры фигуры не меняются, следовательно *центрально-симметричные фигуры равны.*

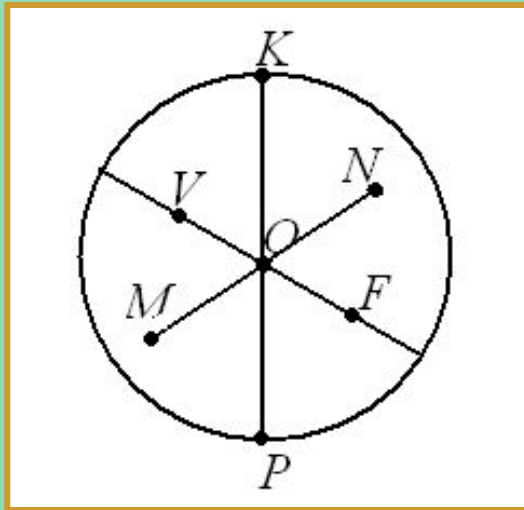


Рис. 5

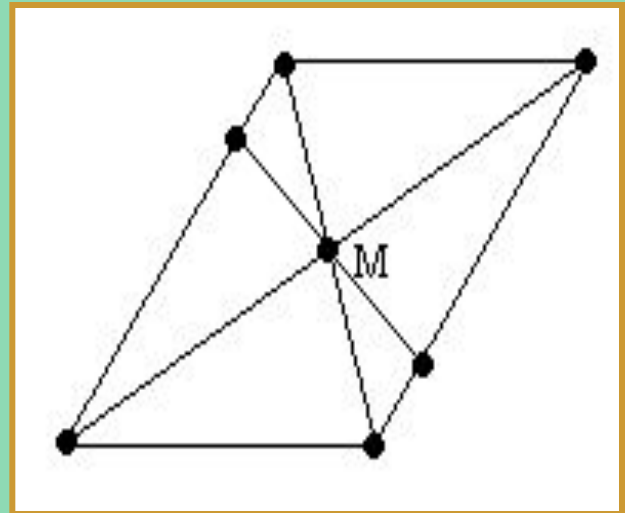


Рис. 6

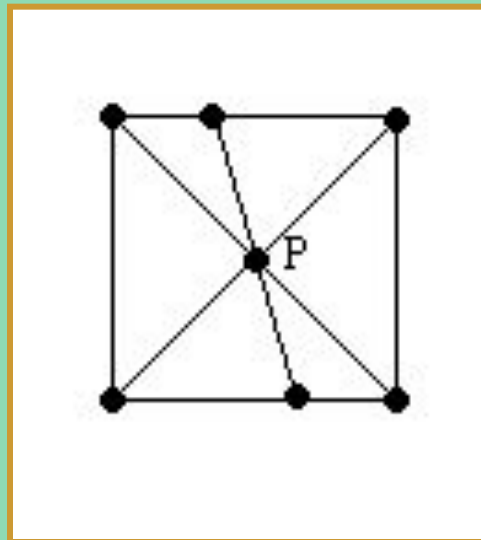


Рис. 7



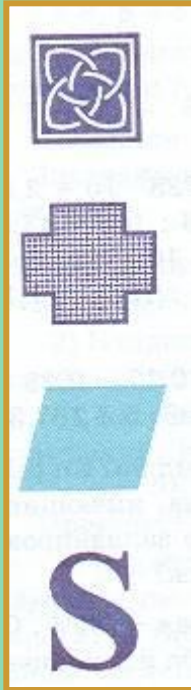


Рис. 8



Рис. 9



Рис. 10

По какому признаку собраны фигуры на рисунках 8, 9, 10?

Распределите по этим группам фигуры изображенные на рисунке 11.

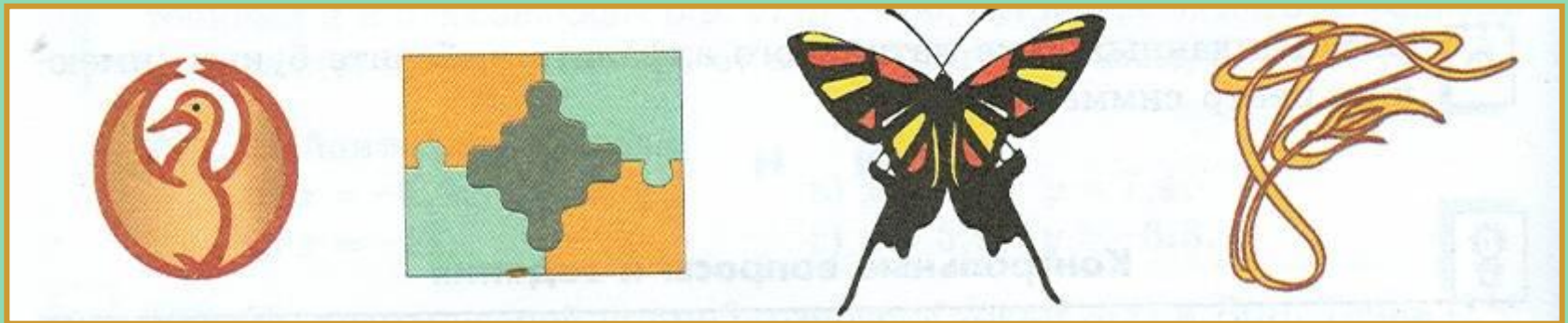


Рис. 11

К какой группе фигур можно отнести «Ёлочку»?

Концы нижних веток точки  $A$  и  $A_1$ .

Если перегнуть ёлочку по прямой  $n$ , то точки  $A$  и  $A_1$  совпадут.

Как расположены точки  $A$  и  $A_1$  относительно прямой  $n$ ?

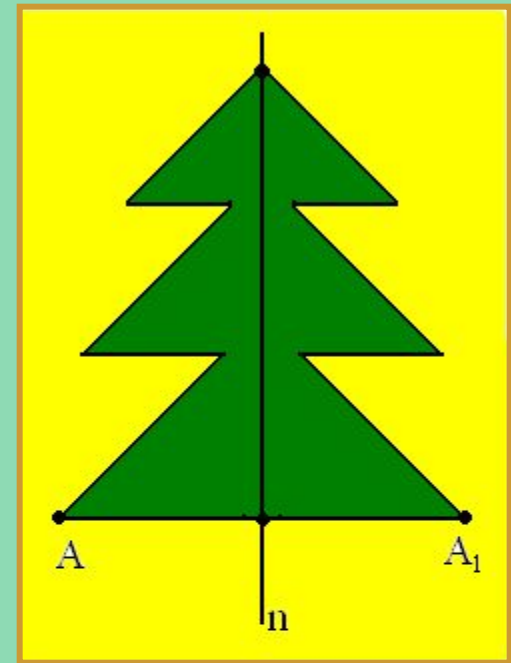


Рис. 12

Точки  $A$  и  $A_1$  расположены на прямой, перпендикулярной к  $n$  по разные стороны и на равном расстоянии от неё.

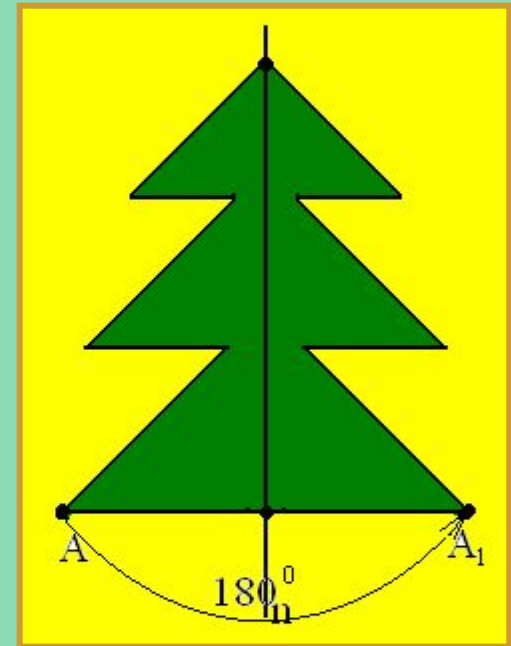
Такие точки называются *симметричными относительно прямой  $n$* .

Если перегнуть фигуру так, чтобы точки  $A$  и  $A_1$  совпали, то мы поворачиваем половину этой фигуры вокруг прямой  $n$  на  $180^\circ$ .

**Прямую**, вокруг которой что-либо поворачивается (вращается), называют **осью**.

Говорят, что если точки симметричны относительно какой-либо прямой, то имеет место **осевая симметрия**.

А фигуры, которые можно перегнуть так, чтобы их половинки совпали, называют **симметричными** относительно некоторой оси, оси симметрии.





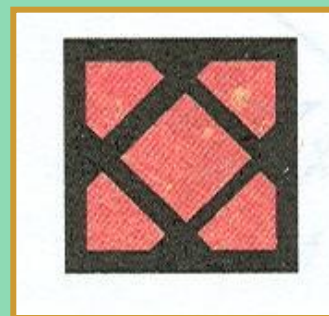
а)



б)



в)



г)



д)



е)



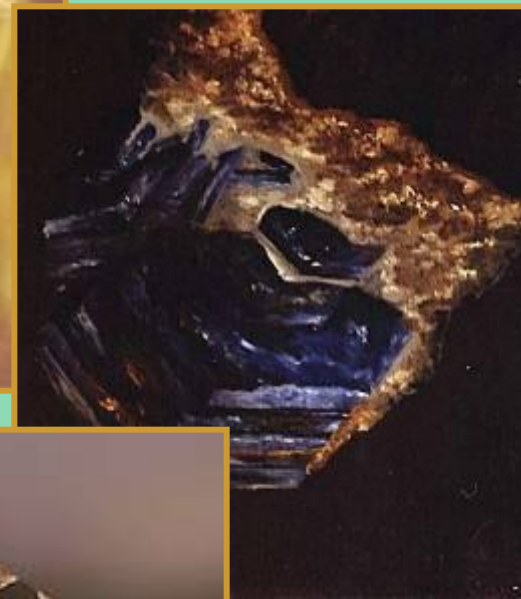
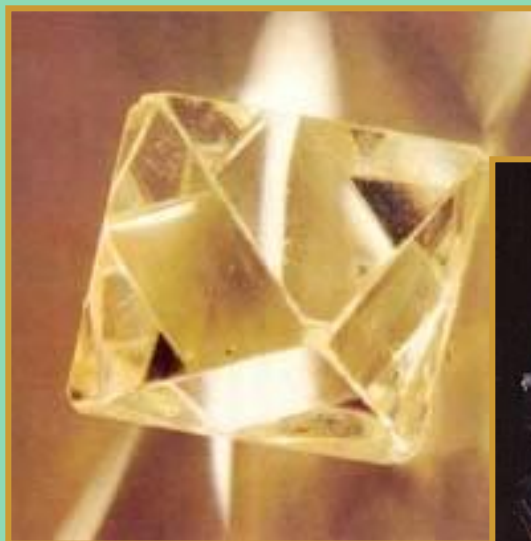
ж)



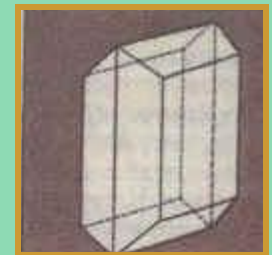
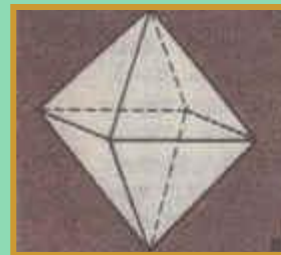
з)

# 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



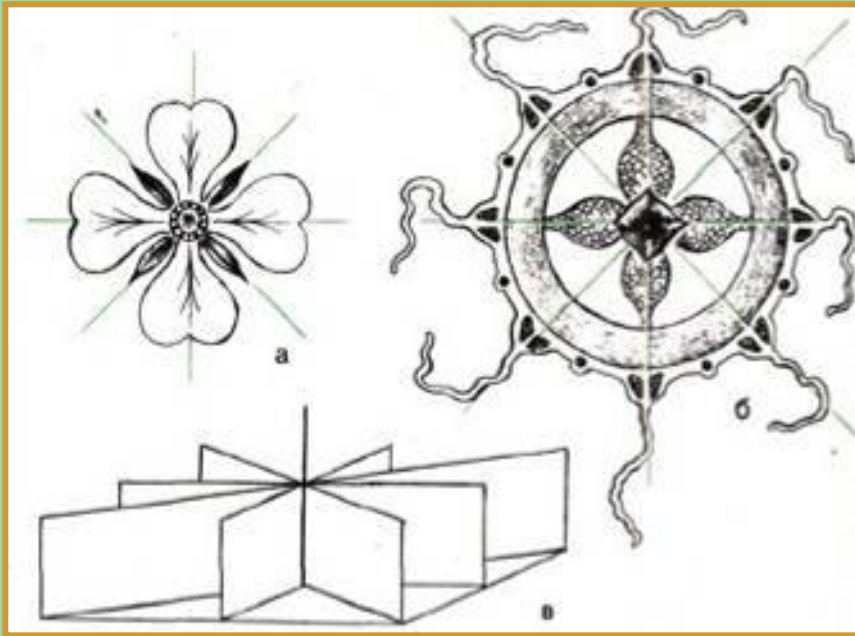


- Почему разные организмы обладают разными видами симметрии?
- Это связано с их образом жизни.



- 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*

- 
- Активно подвижные животные –**двусторонне симметричны**,
  - Полагают, что такая симметрия связана с различиями движений организмов вверх — вниз, вперед — назад, тогда как их движения направо — налево совершенно одинаковы.
  - Нарушение двусторонней симметрии неизбежно приводит к торможению движения одной из сторон и изменению поступательного движения в круговое.
  - Но такой вид симметрии встречается и у неподвижных организмов и их органов. Она возникает вследствие неодинаковости условий, в которых находятся прикрепленная и свободная стороны.
-



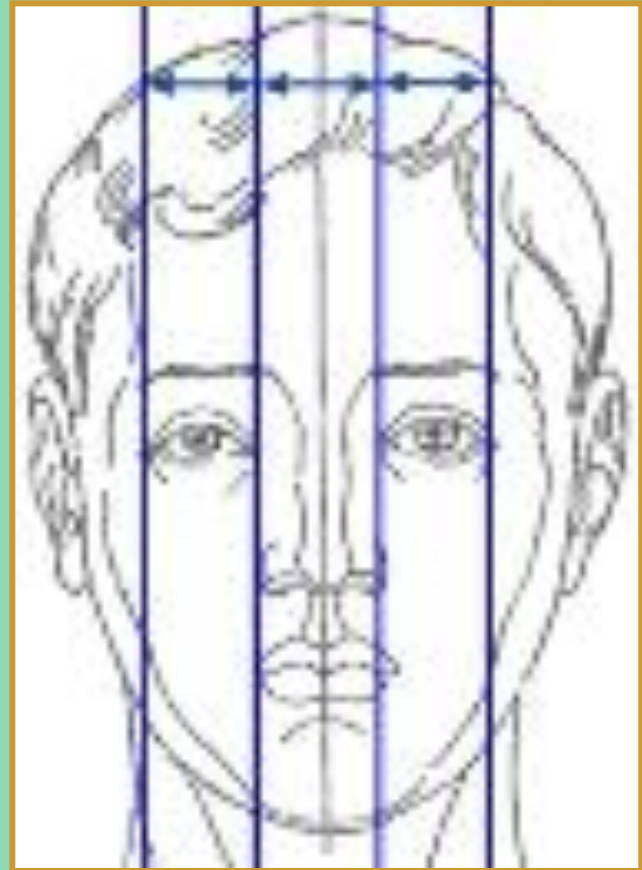
Они имеют несколько осей симметрии, пересекающихся в одной точке, такая симметрия называется ***лучевой или радиальной***

- Лучевой симметрией обладают организмы ведущие неподвижный или мало подвижный образ жизни.





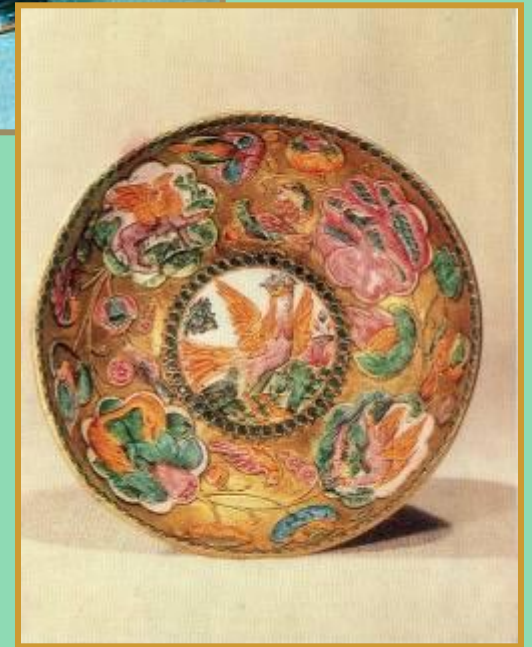
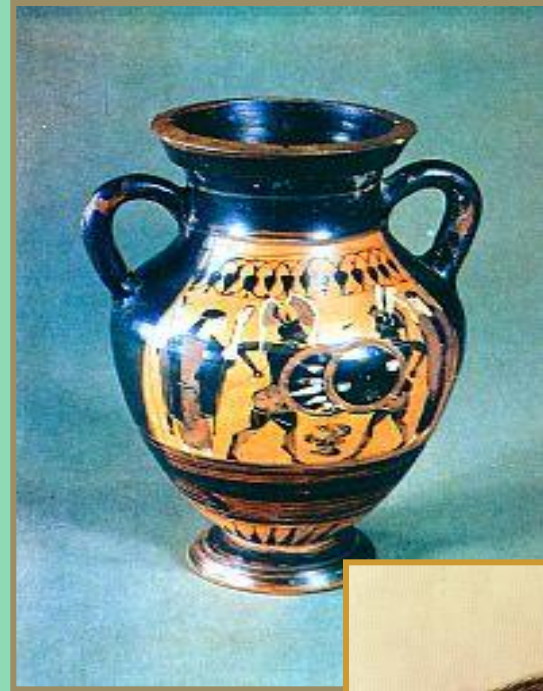
- Много интересных фактов может сообщить наука о симметрии и о человеке.
- Как известно, в среднем на земном шаре примерно 3 % левшей (99 млн.) и 97 % правшей (3 млрд. 201 млн.).
- Интересно отметить, что центры речи в головном мозгу у правшей расположены слева, а у левшей — справа (по другим данным — в обоих полушариях).



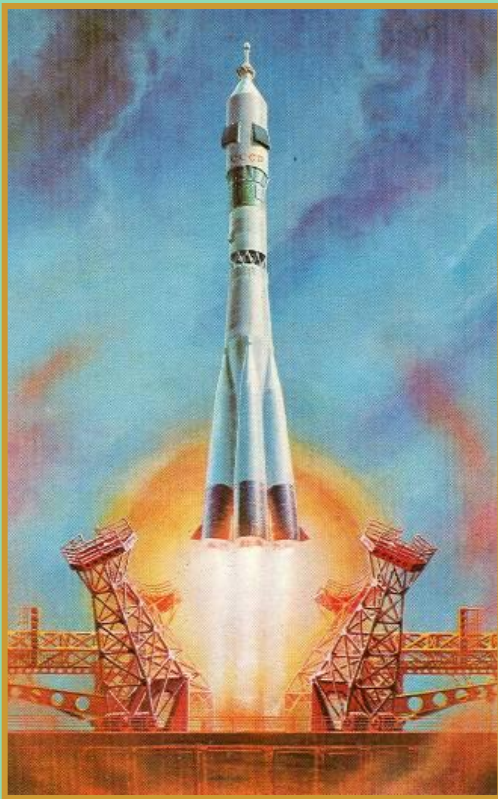
- Правая половина тела управляется левым, а левая — правым полушарием, и в большинстве случаев правая половина тела и левое полушарие развиты лучше.
- У людей, как известно, сердце на левой стороне, печень — на правой. Но на каждые 7—12 тыс. человек встречаются люди, у которых все или часть внутренних органов расположены зеркально, т. е. наоборот.



- Подавляющее большинство самых необходимых для нас предметов — от книги, ложки, чайника и молотка до газовой плиты, холодильника и пылесоса — тоже обладает *симметрией*.



- Космическая ракета, устремляющаяся вверх, в небо имеет и осевую, и центральную симметрию



- Большинство транспортных средств, от детской коляски до сверхзвукового реактивного воздушного лайнера, предназначенных для движения по земной поверхности или параллельно ей, так же имеют осевую симметрию

Математика является аппаратом изучения симметрии в живой и неживой природе.





Рис. 9