

# Движения



# Симметрия

“Симметрия является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство”

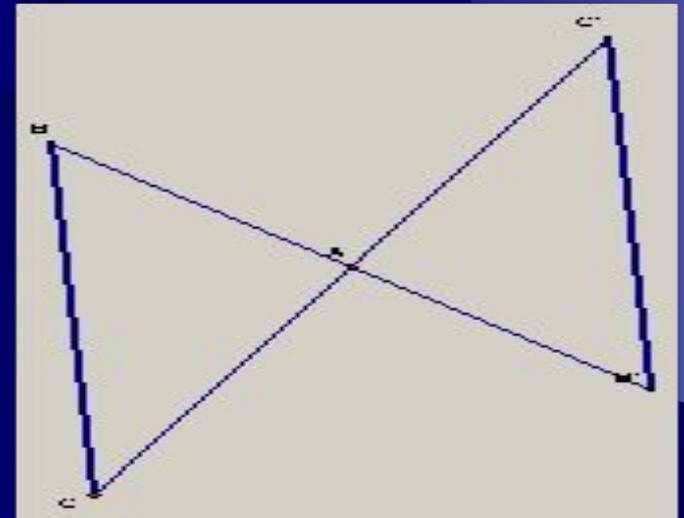
Герман Вейль

# Виды движения

- ☀ Центральная симметрия
- ☀ Осевая симметрия
- ☀ Зеркальная симметрия
- ☀ Поворотная симметрия
- ☀ Параллельный перенос

# Центральная симметрия

Центральной симметрией называют отображение пространства на себя, при котором любая точка переходит в симметричную ей точку относительно данного центра  $O$



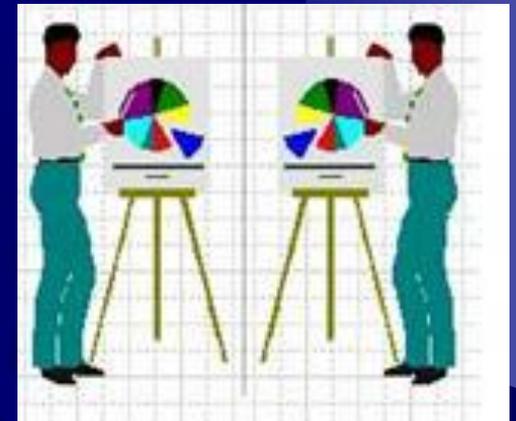
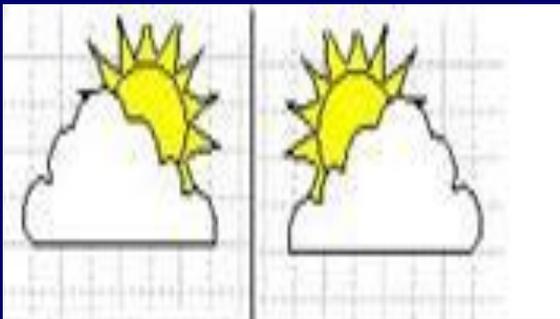
# Симметрия относительно точки – лучевая симметрия



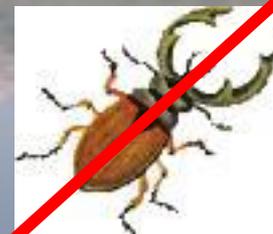
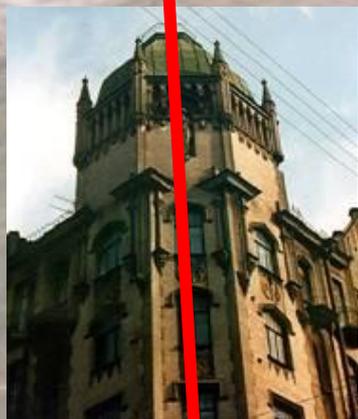
Присмотритесь внимательно и вы увидите, что лепестки каждого тела расходятся во все стороны, как лучи от источника света. В математике - это симметрия относительно точки (центральная симметрия), в биологии – лучевая симметрия.

# Осевая симметрия

Осевой симметрией называют отображение пространства на себя, при котором любая точка переходит в симметричную ей точку относительно оси  $a$



# Осевая симметрия



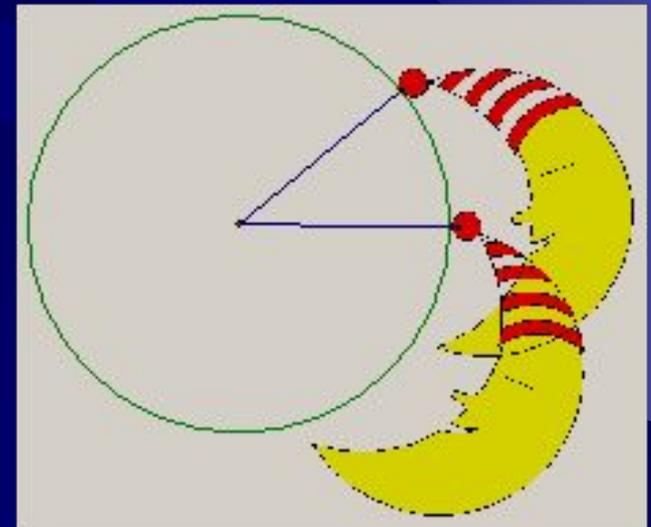
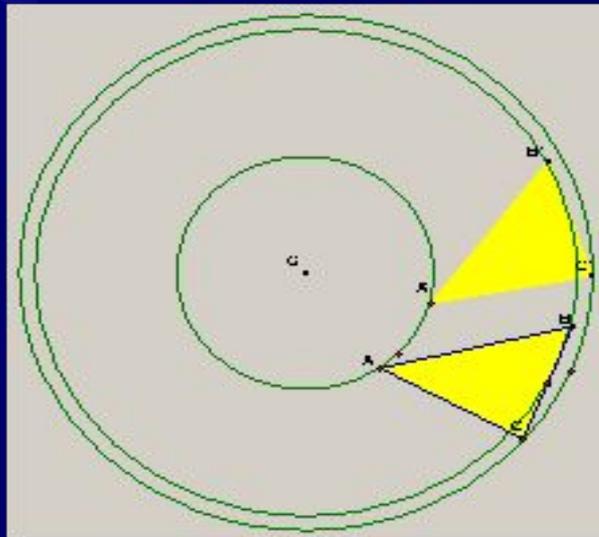
# Симметрия относительно прямой – двусторонняя симметрия



- ✦ Присмотритесь внимательно и вы увидите, что правая сторона – есть зеркальное отображение левой. В математике – это симметрия относительно прямой (осевая симметрия), в биологии – двусторонняя симметрия.

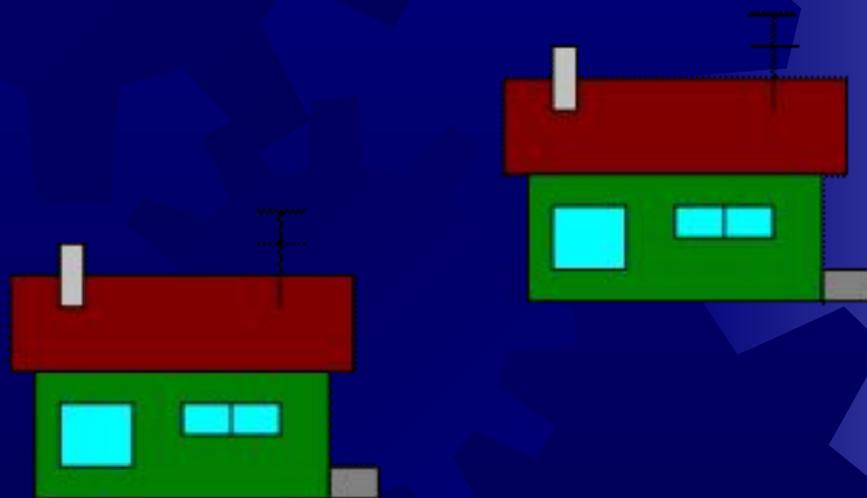
# Поворотная симметрия

- ✦ Если  $n$ -число граней фигуры и  $n$ —натуральное число больше 1-го, то говорят, что тело симметрично относительно некоторой оси, если при повороте на угол  $360^\circ/n$  вокруг этой оси, оно переходит само в себя.
- ✦ При этом ось вращения называется осью поворотной симметрии порядка  $n$ .



# Параллельный перенос

Параллельным переносом на вектор  $p$  называют отображение пространства на себя, при котором любая точка  $A$  переходит в такую точку  $B$ , что  $AB = p$



# Задача 1

- ✦ Назовите буквы алфавита, имеющих одну ось симметрии.

*(Ответ: А В Д Е З К М П С Т Ш Э Ю)*

- ✦ Назовите буквы алфавита, имеющих две оси симметрии (вертикальную и горизонтальную).

*(Ответ: Н О Ф Х)*

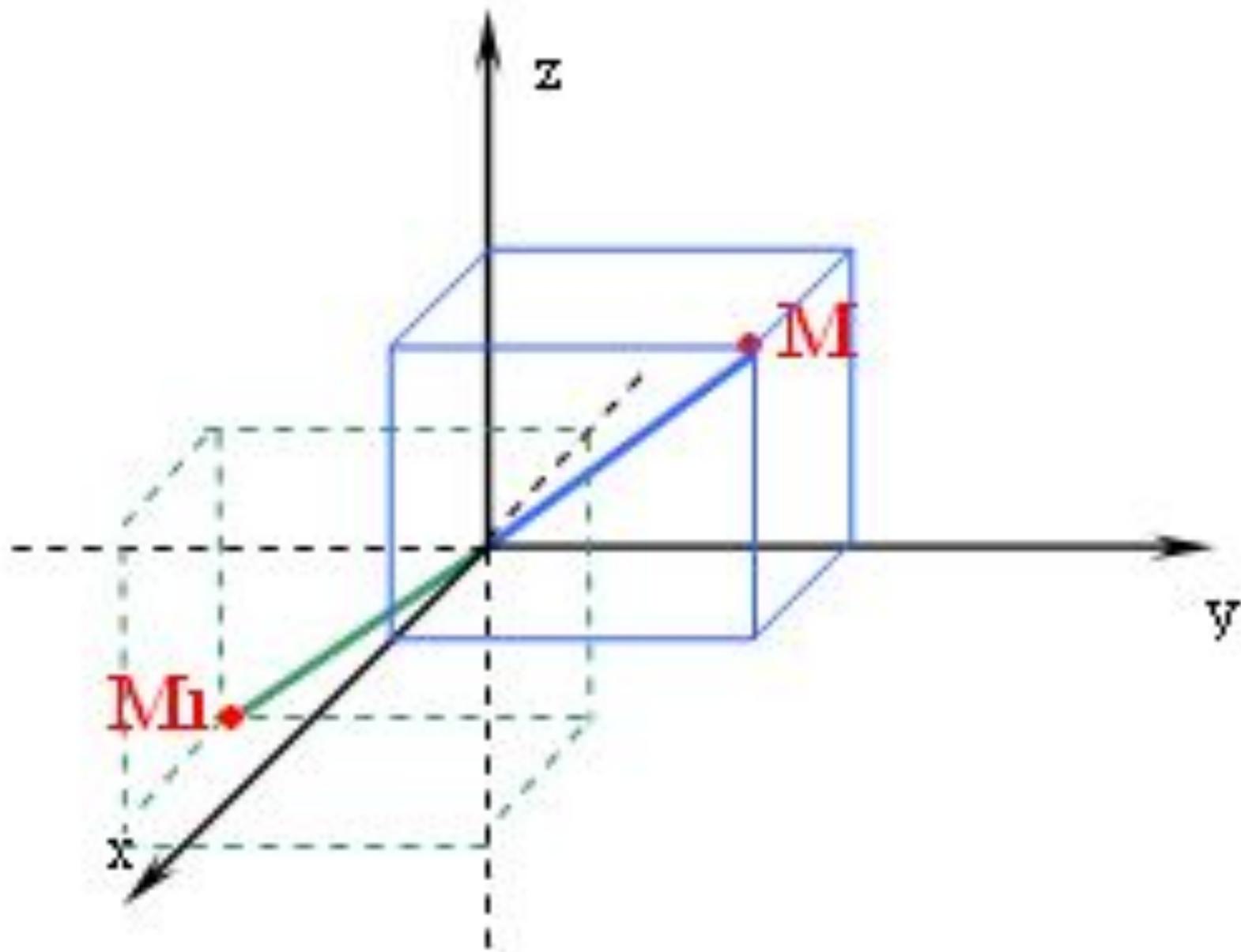
## Задача 2

- ✦ Выберите слова, имеющие ось симметрии (вертикальную или горизонтальную).

КОКОС, НОС, СОК, ВОЗ, ЗОВ, ФОН,  
КОК, ПОП, ВЕНОК, СЕНО, НОЖ,  
ЭХО, ВОСК, ПОТОП, ВЕКО, ВЕК,  
МАДАМ, КОН, КОКС, ДОХОД.

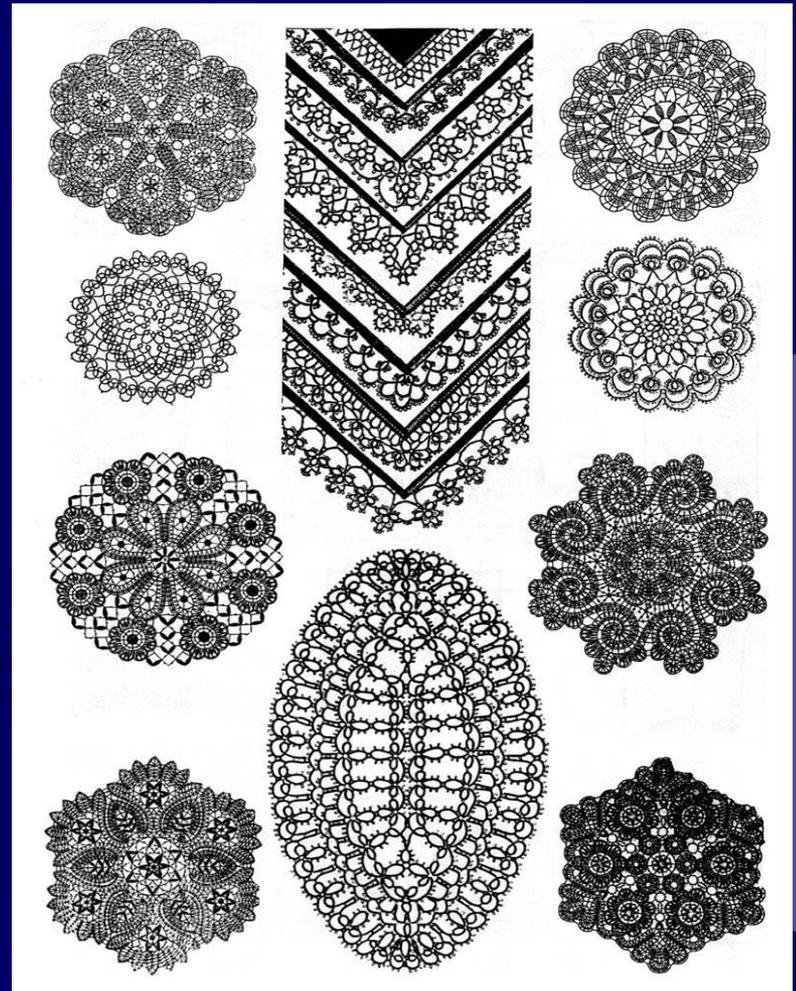
# Решение

Горизонтальная ось симметрии	Вертикальная ось симметрии
<p>Кокос, нос, сок, воз, зов, фон, кок, венок, сено, нож, эхо, воск, веко, кон, кокс.</p>	<p>поп потоп мадам доход</p>



# Симметрия в творчестве

- ✦ Орнамент (от лат. Ornamentum – украшения) – узор, состоящий из повторяющихся, ритмически упорядоченных элементов. Орнамент предназначен для украшения различных предметов (посуды, мебели, текстильных изделий, оружия) и архитектурных сооружений.
- ✦ Орнамент включает в себя листья и цветы растений, фантастических птиц и животных, фигуры людей и просто геометрические узоры. Весь рисунок подчинен строгим законам симметрии.



# Симметрия в технике



# Симметрия в архитектуре



**Определить есть ли симметрия на картинках. Если есть, то какая?**



# Вывод:

Симметрия, проявляясь в самых различных объектах материального мира, несомненно, отражает наиболее общие, наиболее фундаментальные его свойства. Поэтому исследование симметрии разнообразных природных объектов и сопоставление его результатов является удобным и надежным инструментом познания основных закономерностей существования материи.