

# {Симметрия

Работу выполнили:  
Ученики 11 “А” класса  
Жаркой Александр  
Калашникова Ксения

# Что это такое?

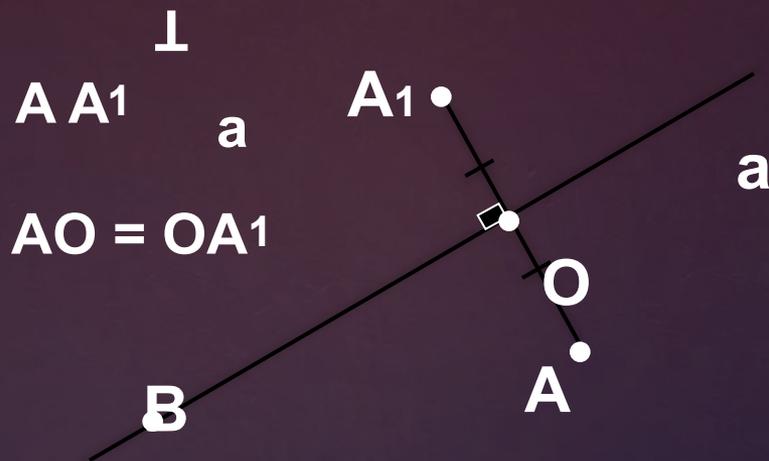
- Симметрия в широком смысле — соответствие, неизменность, проявляемые при каких-либо изменениях, преобразованиях. Так, например, сферическая симметрия тела означает, что вид тела не изменится, если его вращать в пространстве на произвольные углы (сохраняя одну точку на месте). Двусторонняя симметрия означает, что правая и левая сторона относительно какой-либо плоскости выглядят одинаково.
- Отсутствие или нарушение симметрии называется асимметрией.
- Симметрии могут быть точными или приближёнными.



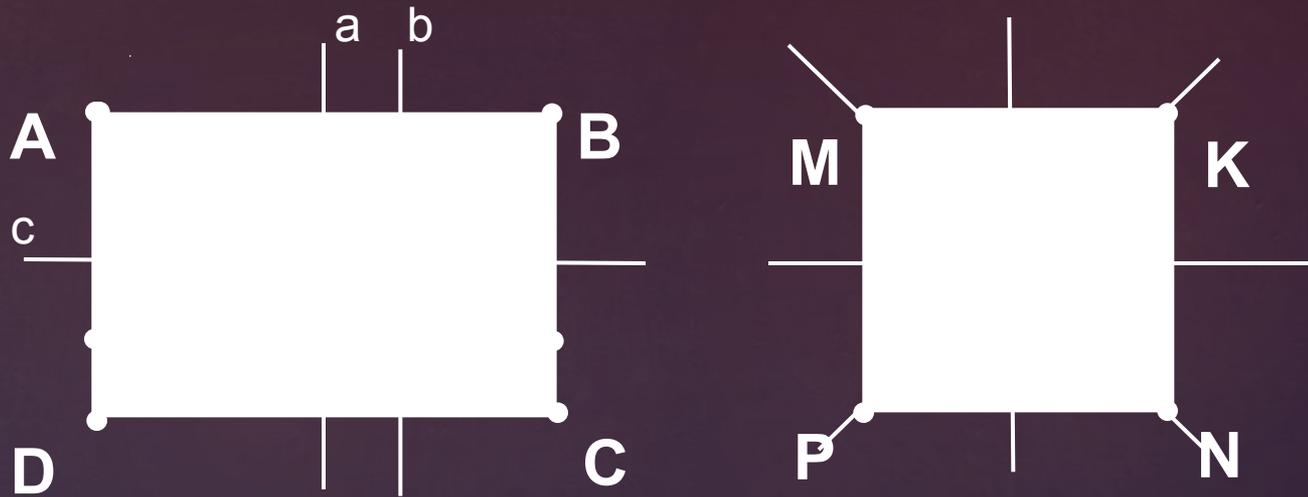
# Симметричность точек относительно прямой:

Определение:

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



# Симметричность фигуры относительно прямой:



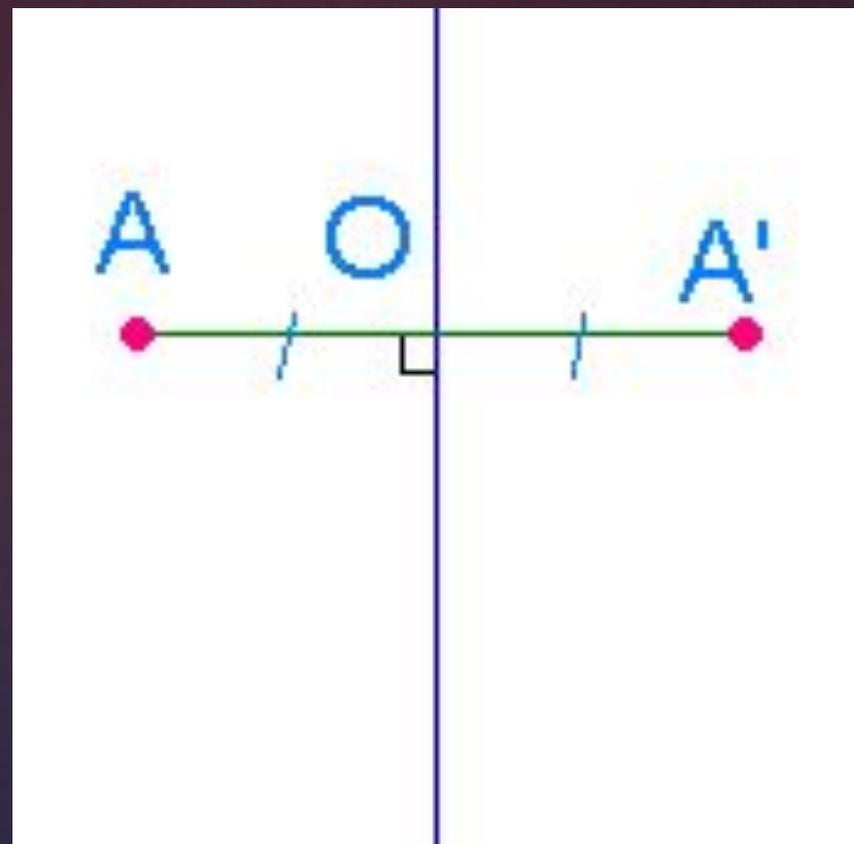
**Определение:**

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

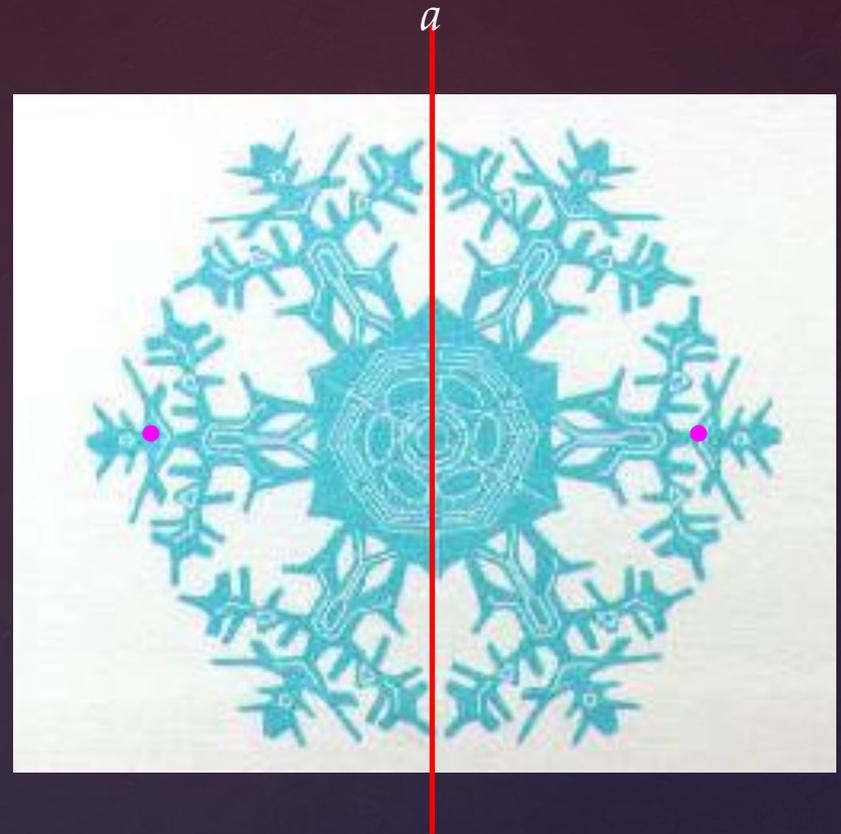
{Осевая симметрия

# Что это такое?

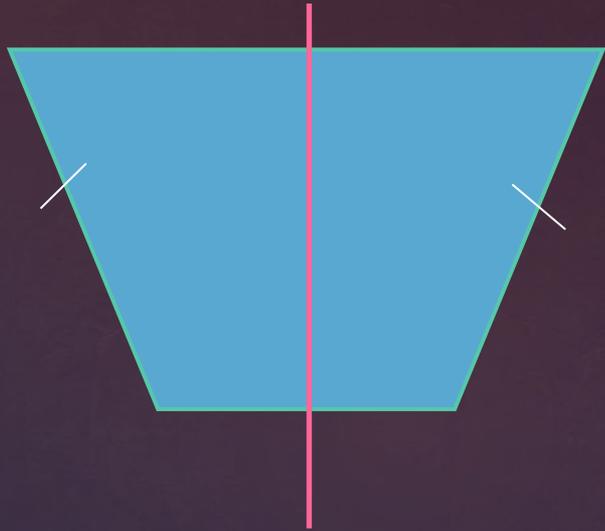
- Две точки, лежащие на одном перпендикуляре к данной прямой по разные стороны и на одинаковом расстоянии от нее, называются симметричными относительно данной прямой.



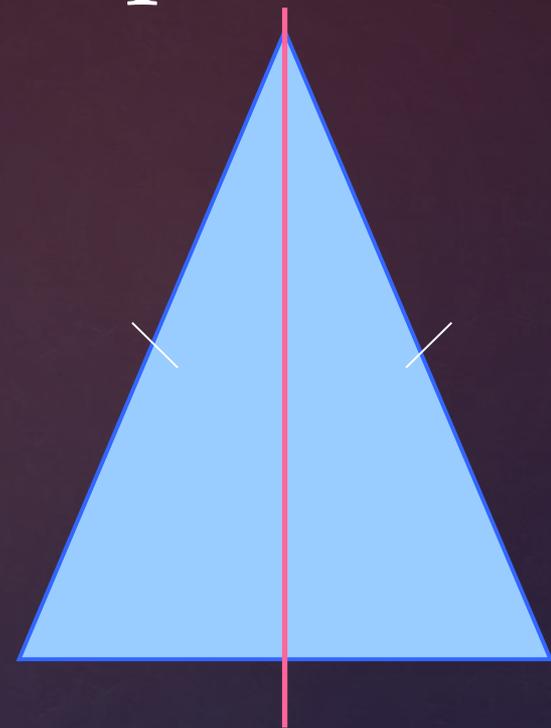
- Фигура называется симметричной относительно прямой  $a$ , если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно прямой  $a$  также принадлежит этой фигуре.



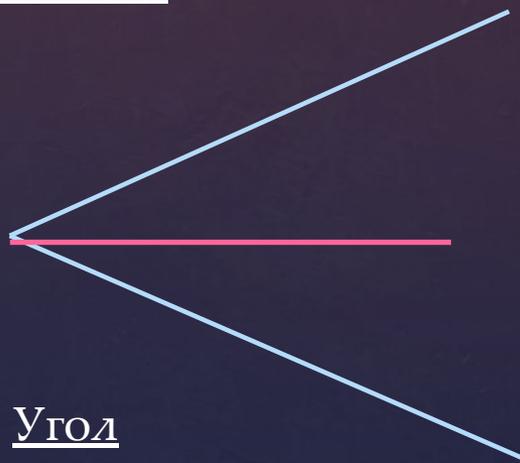
# Фигуры, обладающие одной осью симметрии



Равнобедренная трапеция

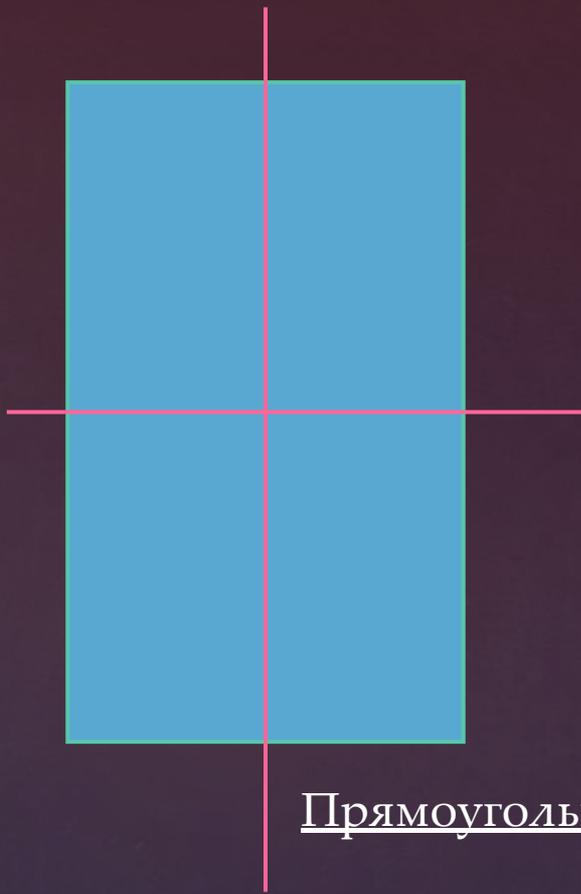


Равнобедренный  
треугольник

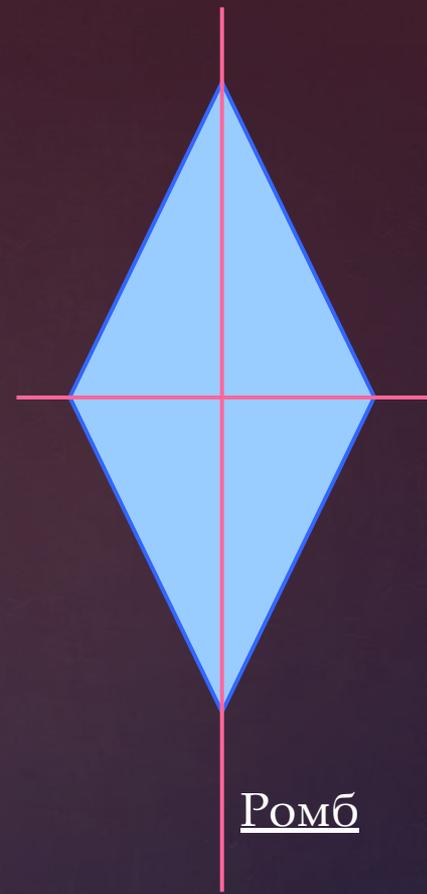


Угол





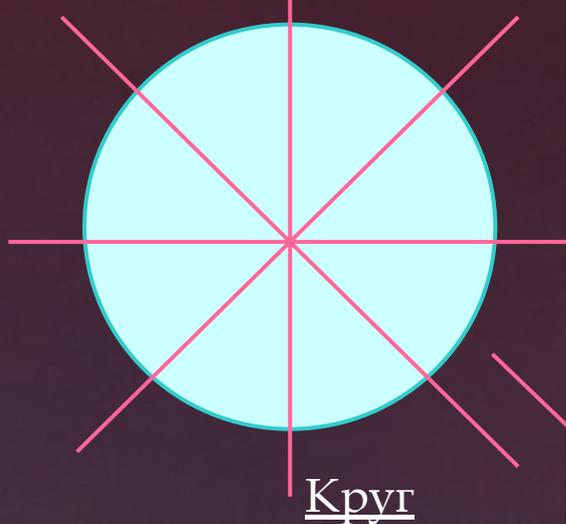
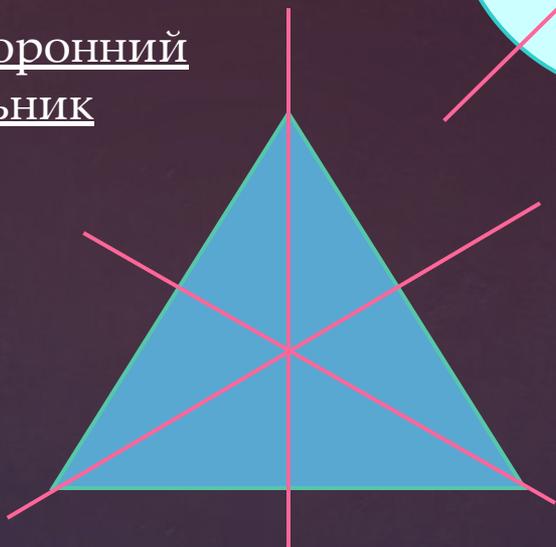
Прямоугольник



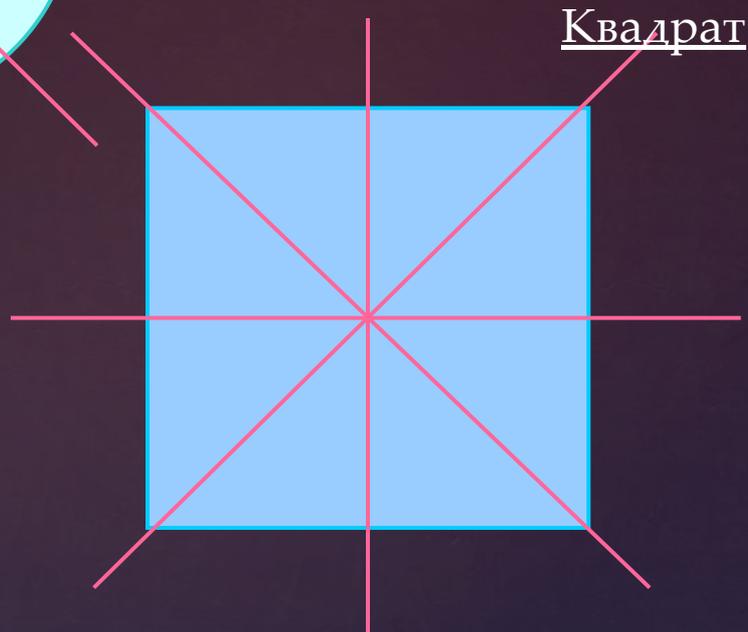
Ромб

Фигуры, обладающие  
двумя осями симметрии

Равносторонний  
треугольник



Круг



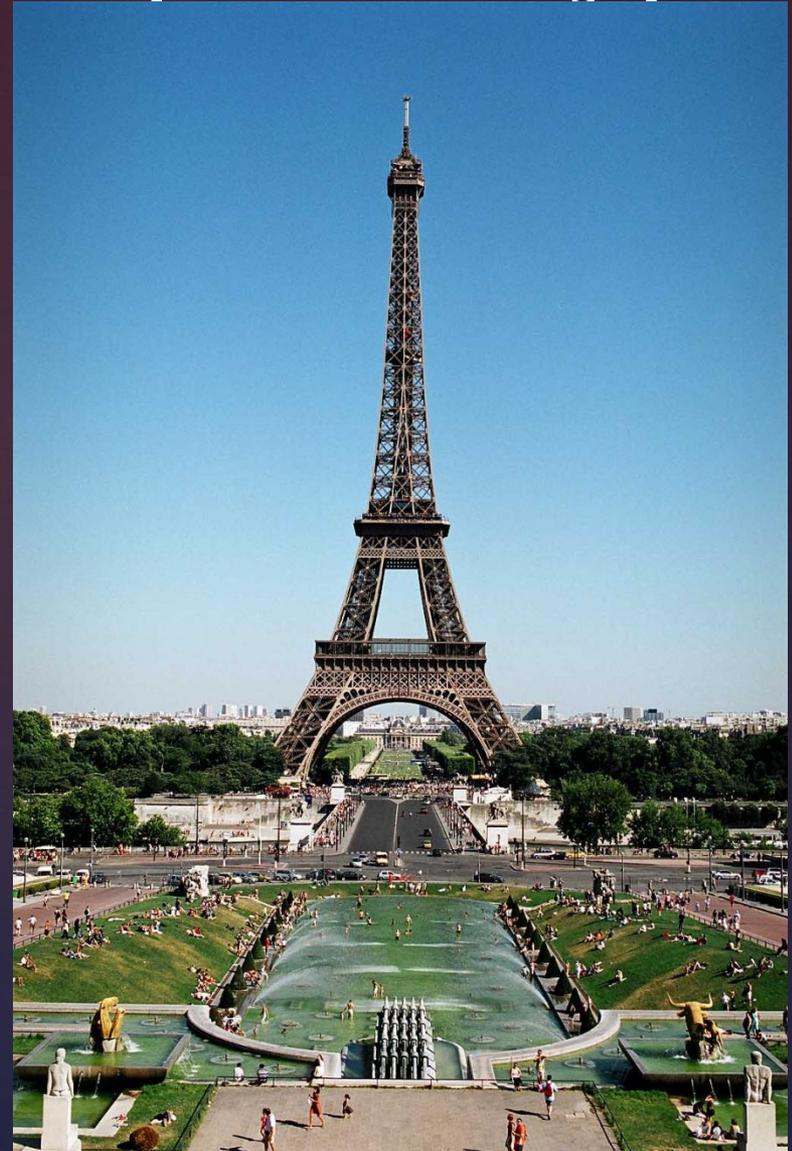
Квадрат

Фигуры, имеющие более  
двух осей симметрии

# Осевая симметрия в природе.



# Осевая симметрия в архитектуре

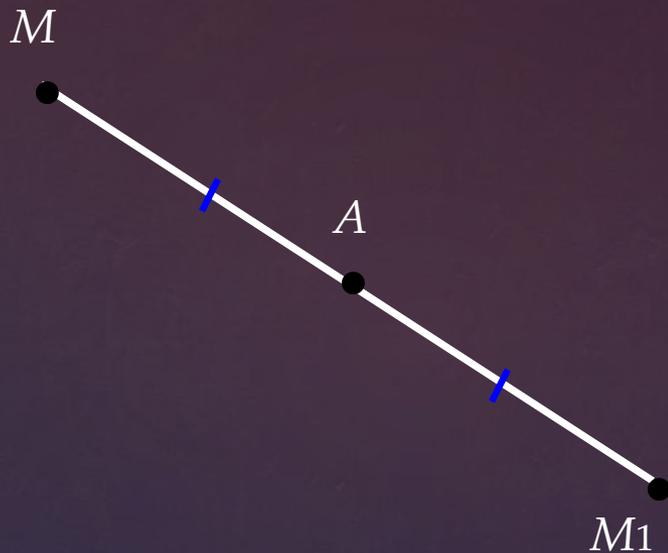


# Осевая симметрия в поэзии.

...В гранит оделася Нева;  
Мосты повисли над водами;  
—  
Темнозелеными садами  
Ее покрылись острова...

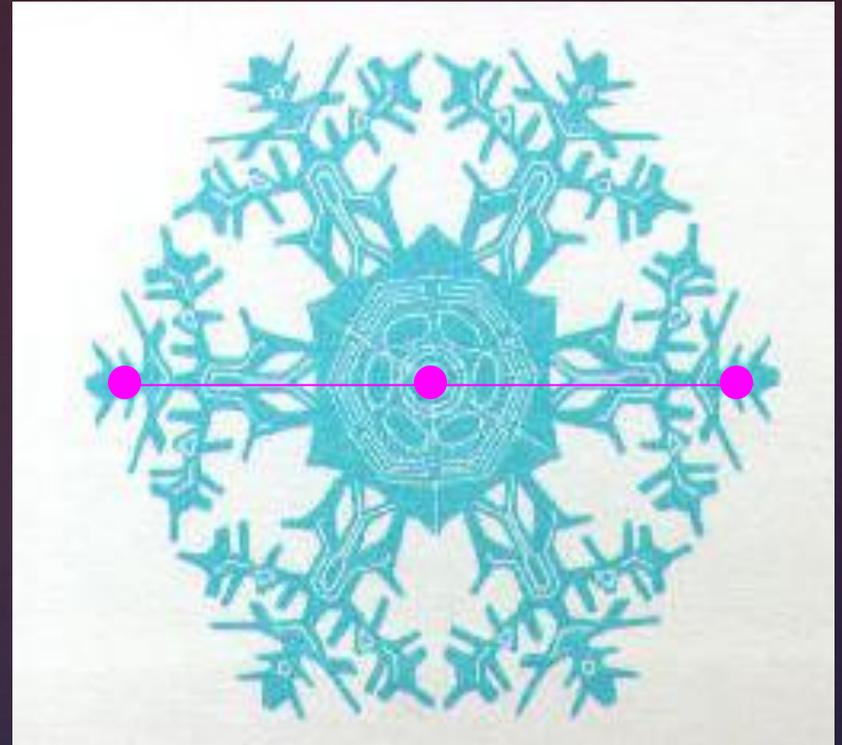
Пушкин А.С. «Медный всадник»

{ Центральная  
симметрия.

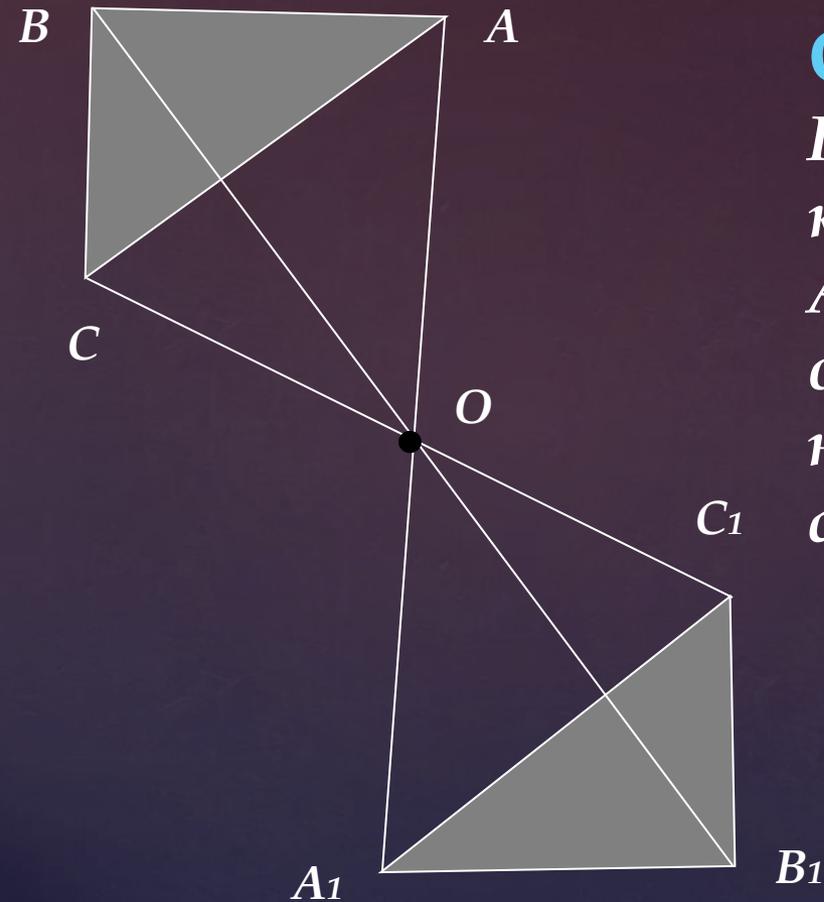


- Точки  $M$  и  $M_1$  называются симметричными относительно точки  $A$ , если  $A$  – середина  $MM_1$  .
- $A$  – центр симметрии

- **Фигура называется симметричной относительно центра симметрии, если для каждой точки фигуры симметричная ей точка также принадлежит этой фигуре.**



# Центральная симметрия

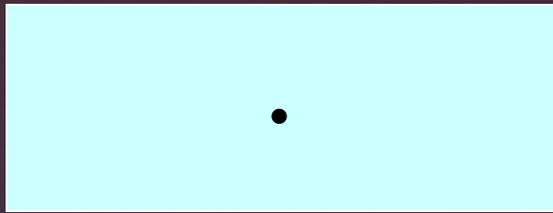


## ОПРЕДЕЛЕНИЕ:

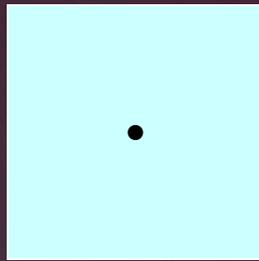
*Преобразование, переводящее каждую точку  $A$  фигуры в точку  $A_1$ , симметричную ей относительно центра  $O$ , называется центральной симметрией.*

$O$  – центр симметрии (точка неподвижна)

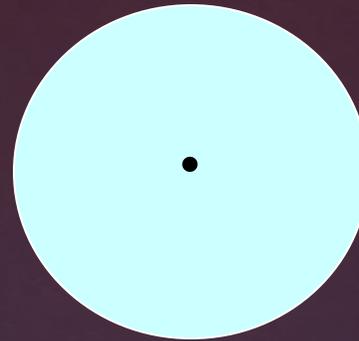
# Фигуры, обладающие центром симметрии



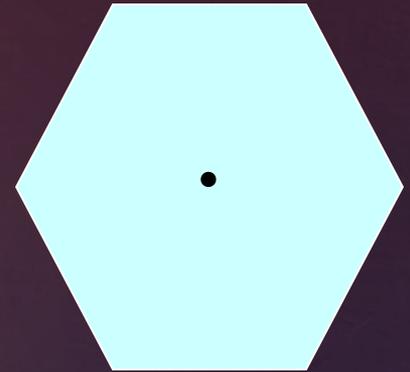
прямоугольник



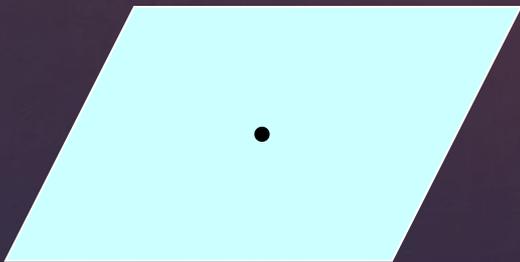
квадрат



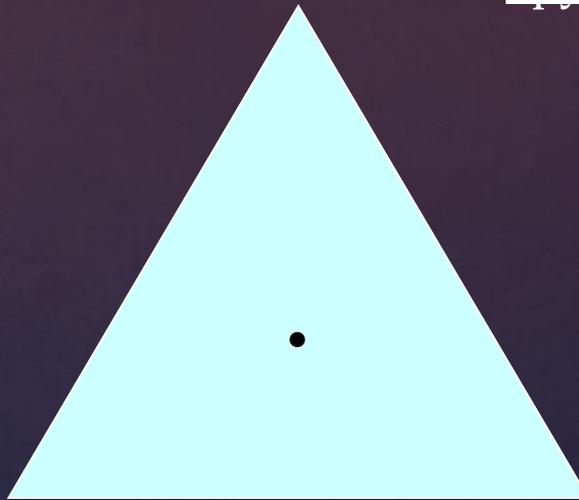
круг



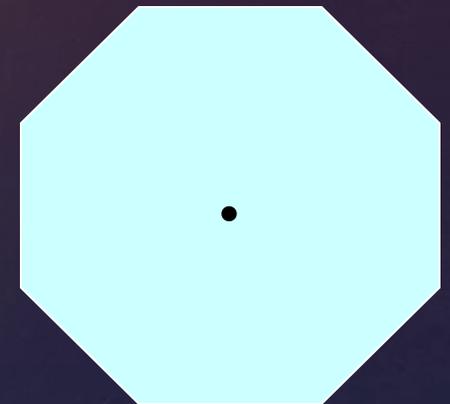
правильный  
шестиугольник



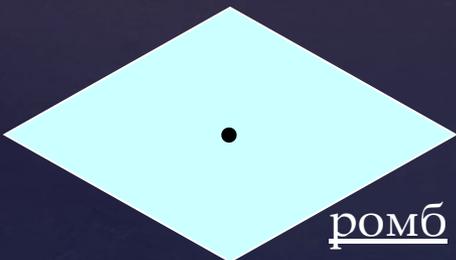
параллелограмм



равносторонний  
треугольник

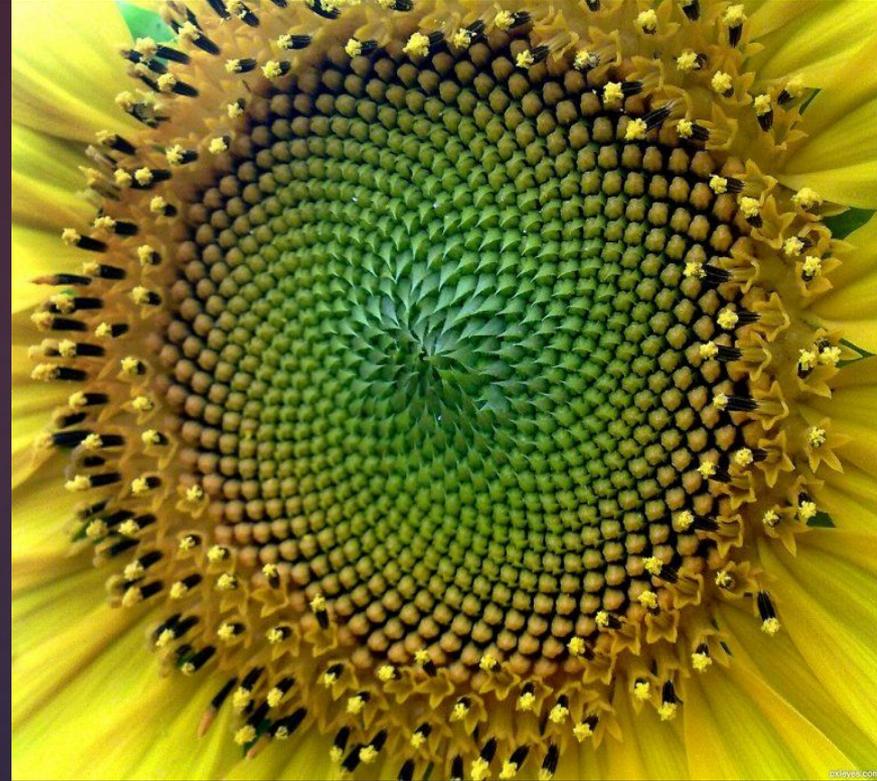


правильный  
восьмиугольник



ромб

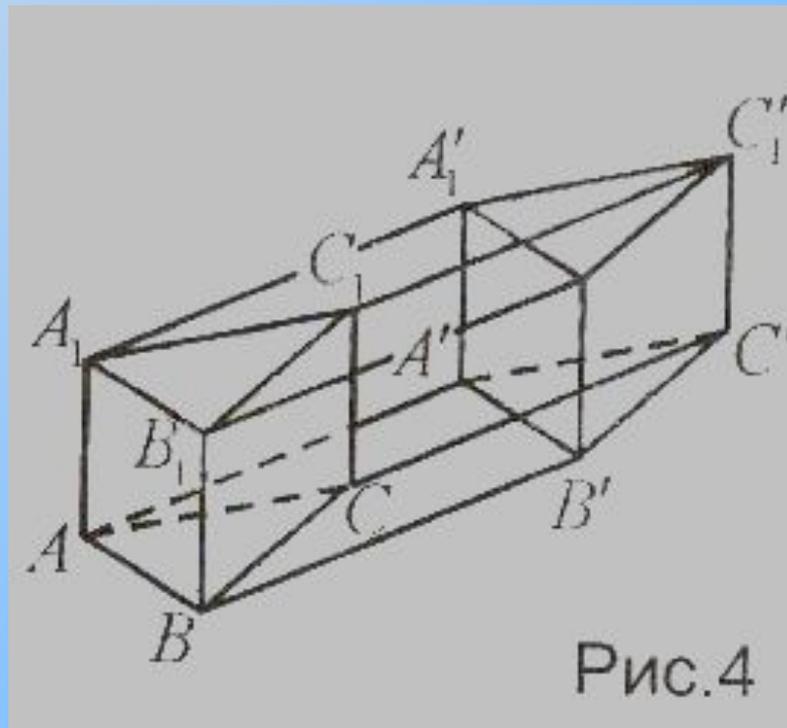
# Центральная симметрия в природе.



*Параллельный перенос.*

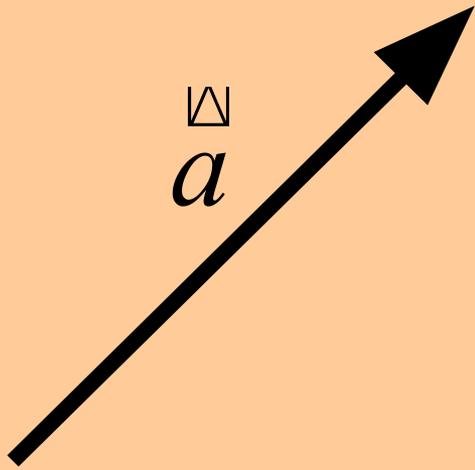
# Параллельный перенос в пространстве

Параллельным переносом в пространстве называется такое преобразование, при котором произвольная точка  $(x; y; z)$  фигуры  $F$  переходит в точку  $(x+a; y+b; z+c)$ , где  $a, b, c$  – постоянные. Параллельный перенос в пространстве задаётся формулами  $x_1 = x+a, y_1 = y+b, z_1 = z+c$ . На рисунке 4 призма  $ABCA_1B_1C_1$  при параллельном переносе переходит в призму  $A'B'C'A'_1B'_1C'_1$ .



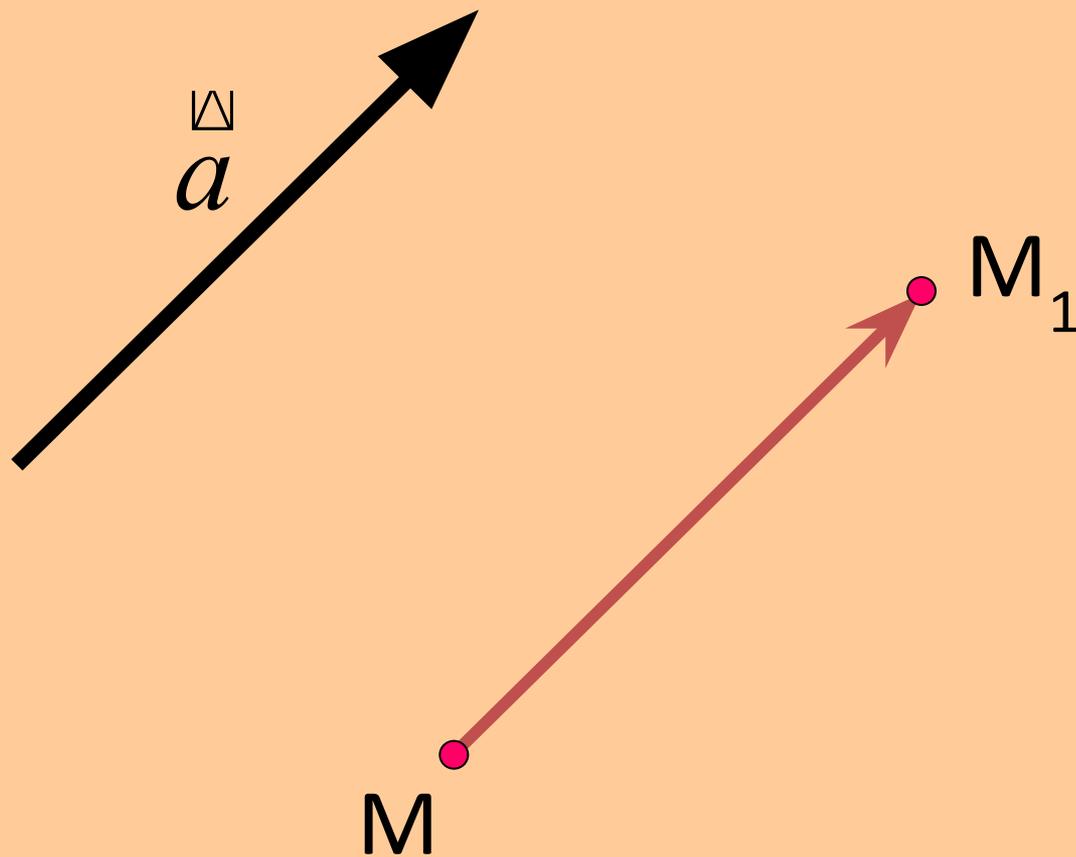
Допустим, мы имеем некоторую плоскость, на которой взят вектор

$\vec{a}$

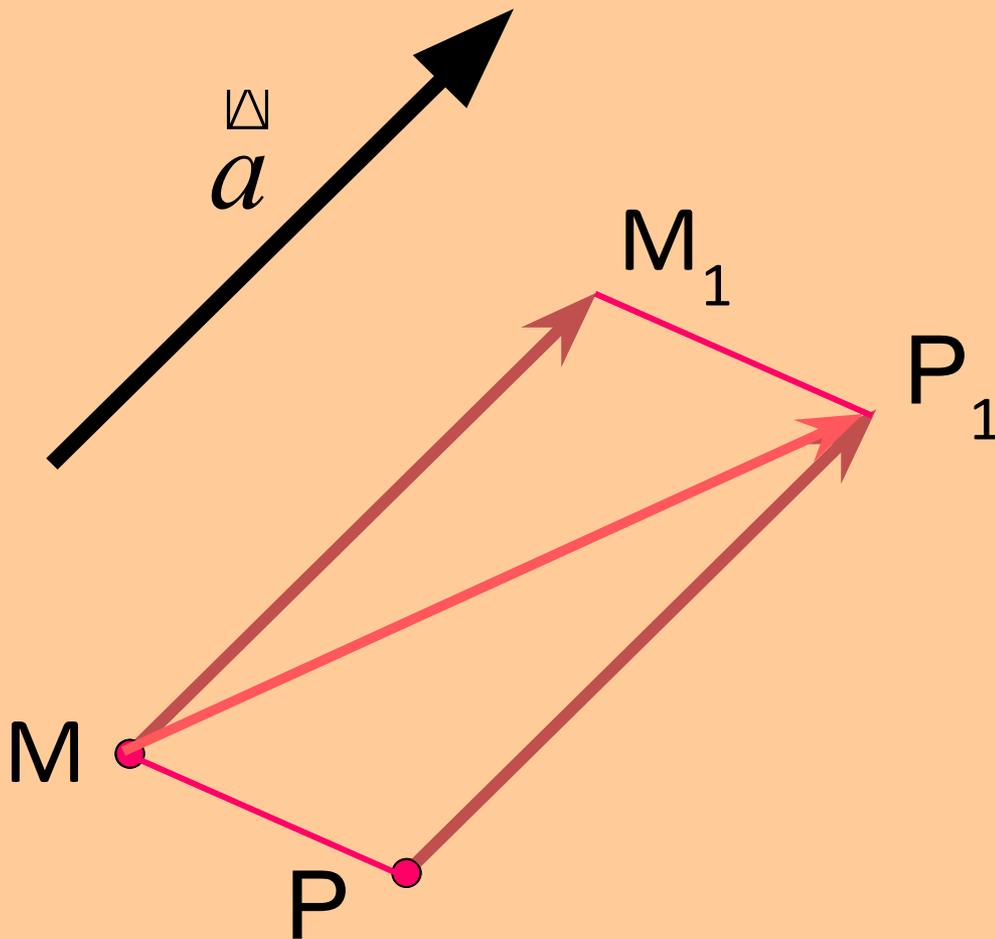


Если любой точке этой плоскости, поставив в соответствие другую точку этой плоскости так, что  $\overrightarrow{MM_1} = \vec{a}$

то говорят что задан параллельный перенос на вектор  $\vec{a}$



Докажем, что параллельный перенос является движением.



Возьмем две произвольные точки  $M$  и  $P$

и подвергнем их движению на вектор  $\vec{a}$ .  
Получим точки  $M_1$  и  $P_1$ .

? Что теперь необходимо доказать?

? Какие вектора равны?

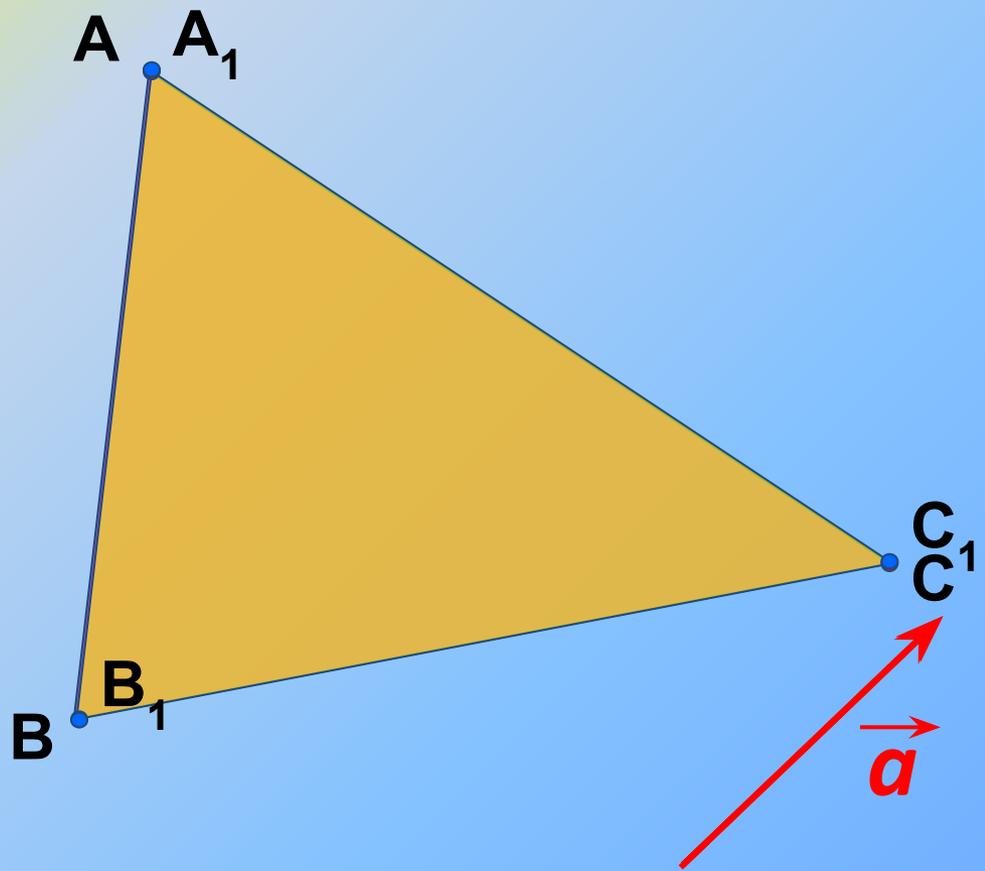
? Что следует из равенства векторов  $\vec{MM_1}$  и  $\vec{PP_1}$ ?

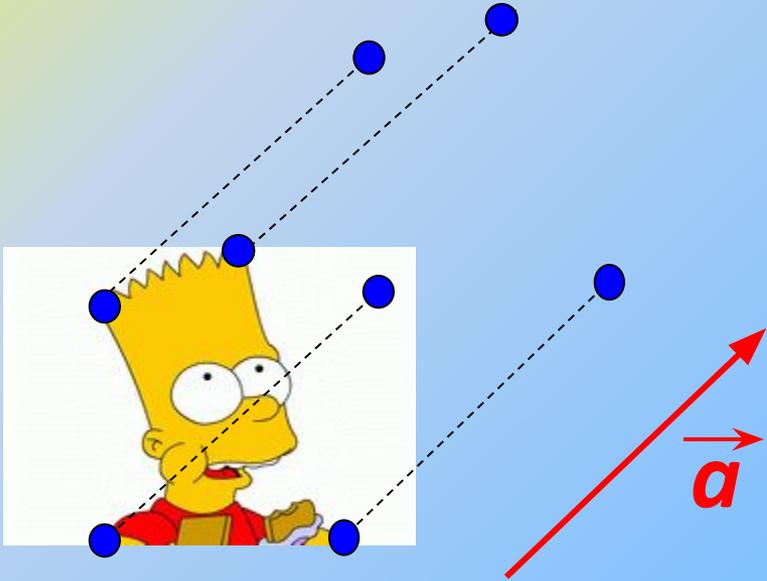
? Какой фигурой является  $MM_1P_1P$ ?

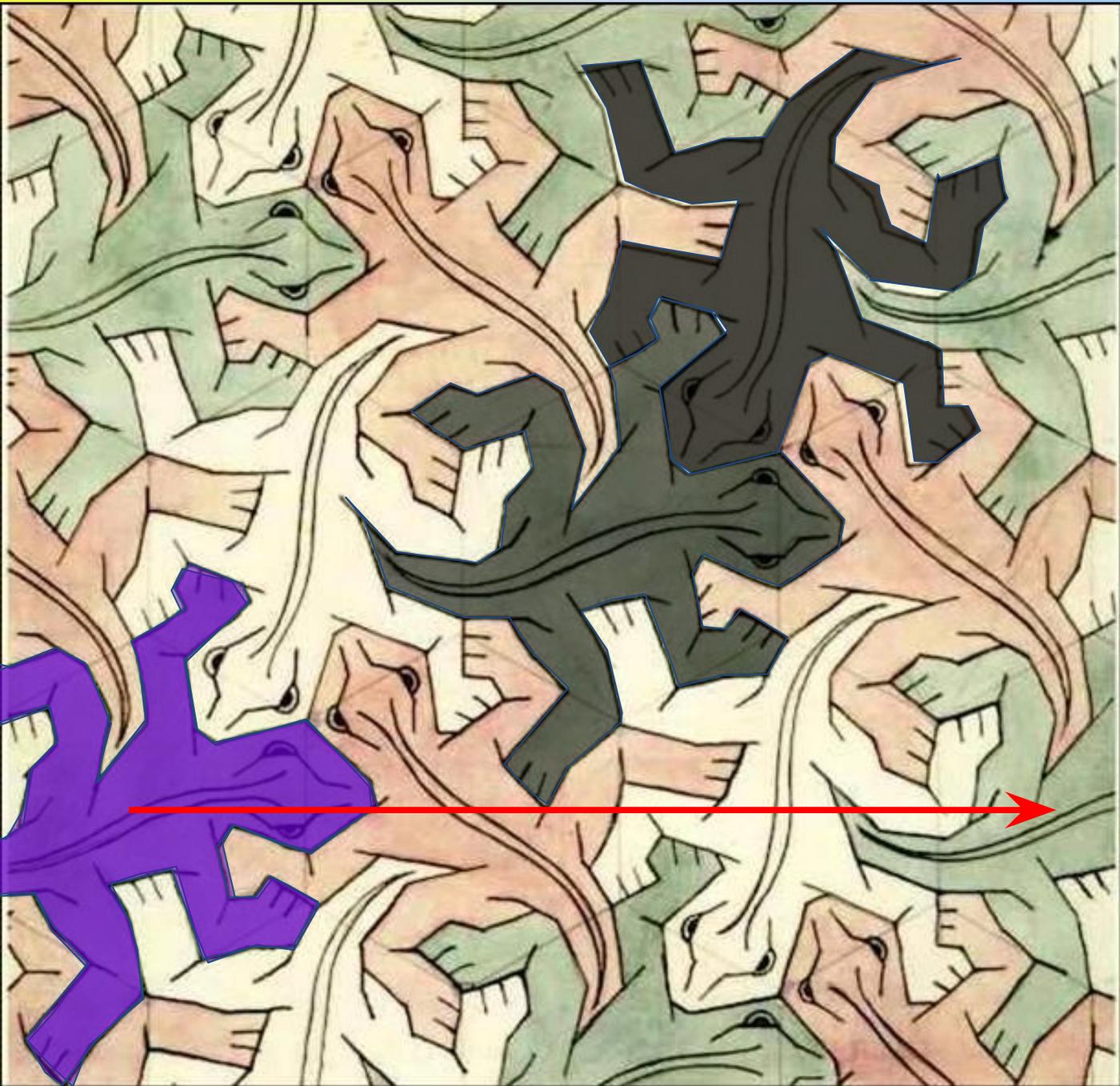
# Свойства параллельного переноса

Сформулируем некоторые свойства параллельного переноса:

1. Параллельный перенос есть движение.
2. При параллельном переносе точки смещаются по параллельным (или совпадающим) прямым на одно и то же расстояние.
3. При параллельном переносе прямая переходит в параллельную прямую (или в себя).
4. Как бы ни были две точки  $A$  и  $A_1$ , существует, и притом единственный, параллельный перенос, при котором точка  $A$  переходит в точку  $A_1$ .
5. При параллельном переносе в пространстве каждая плоскость переходит либо в себя, либо в параллельную ей плоскость.









*Спасибо за внимание!*