

# Движение

---

Геометрия

8 класс

по учебнику А.В. Погорелова

## Определение:

**Движением** называется преобразование одной фигуры в другую, если оно сохраняет расстояние между точками.

---

## Свойства:

1. Два движения выполненные последовательно, дают снова движение.
2. Преобразование, обратное движению, также является движением.
3. Точки, лежащие на прямой, при движении переходят в точки, лежащие на прямой, и сохраняется порядок их взаимного расположения.
4. При движении прямые переходят в прямые, полупрямые – в полупрямые, отрезки – в отрезки.
5. При движении сохраняются углы между полупрямыми.

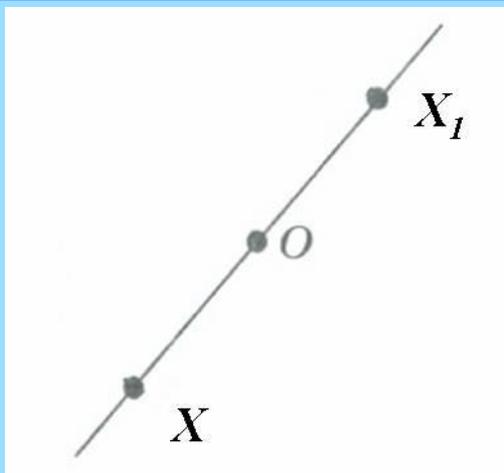
# Виды движений.

---

- Симметрия относительно точки (центральная симметрия).
- Симметрия относительно прямой (осевая симметрия).
- Поворот.
- Параллельный перенос.
- Образцы практических работ.

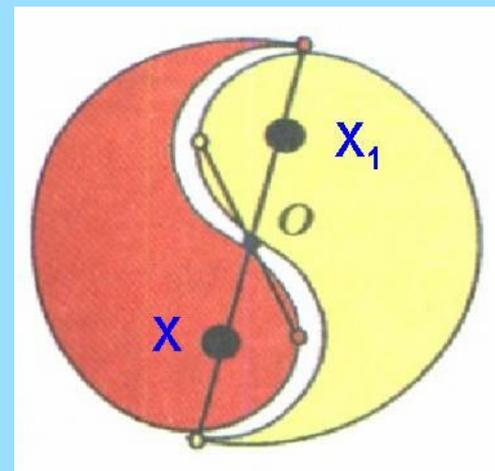


# Симметрия относительно точки.

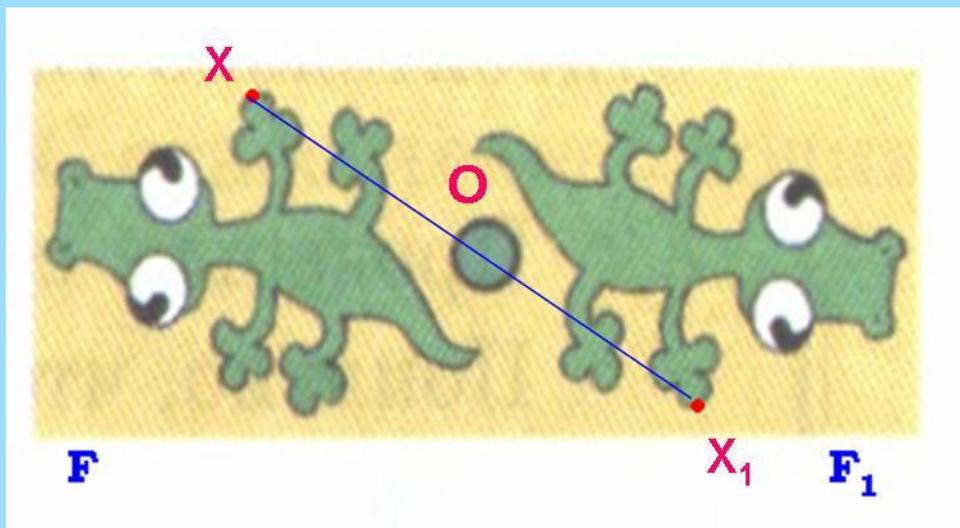


Отметим на плоскости точку  $O$  и проведём через неё прямую  $XO$ . На этой прямой отложим от точки  $O$  отрезок  $OX_1$ , равный отрезку  $XO$ , но по другую сторону от точки  $O$ .

Точки  $X$  и  $X_1$  называют симметричными относительно точки  $O$  (или центрально-симметричными точками), а точку  $O$  называют центром симметрии.



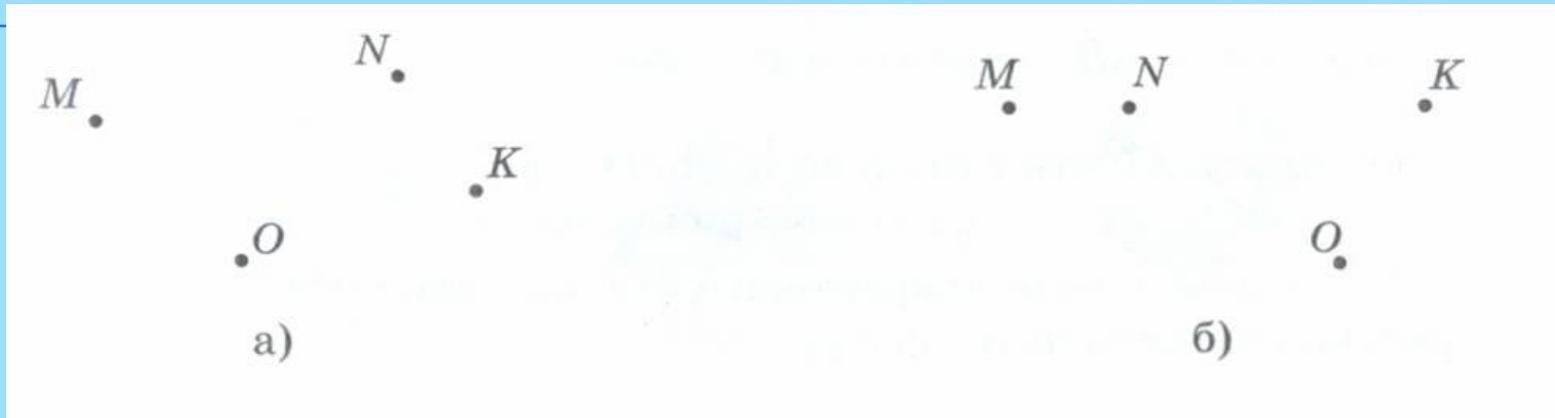
# Симметрия относительно точки.



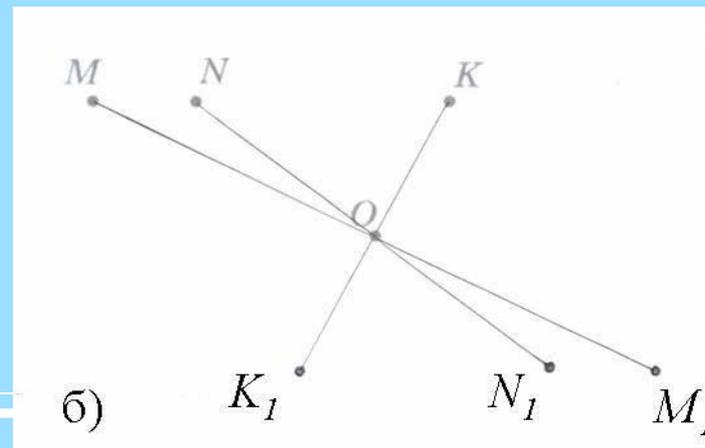
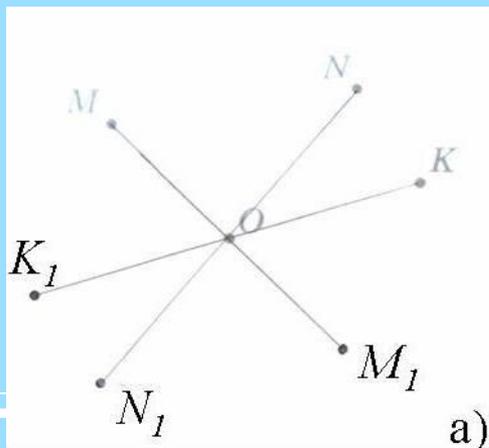
Преобразование фигуры  $F$  в фигуру  $F_1$ , при котором каждая её точка  $X$  переходит в точку  $X_1$ , симметричную относительно данной точки  $O$ , называют ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ СИММЕТРИИ относительно точки  $O$ .

Фигуры  $F$  и  $F_1$  называются симметричными относительно точки  $O$ .

**Сделайте в тетради такие же рисунки и постройте точки, симметричные точкам  $M$ ,  $N$ ,  $K$  относительно точки  $O$ .**

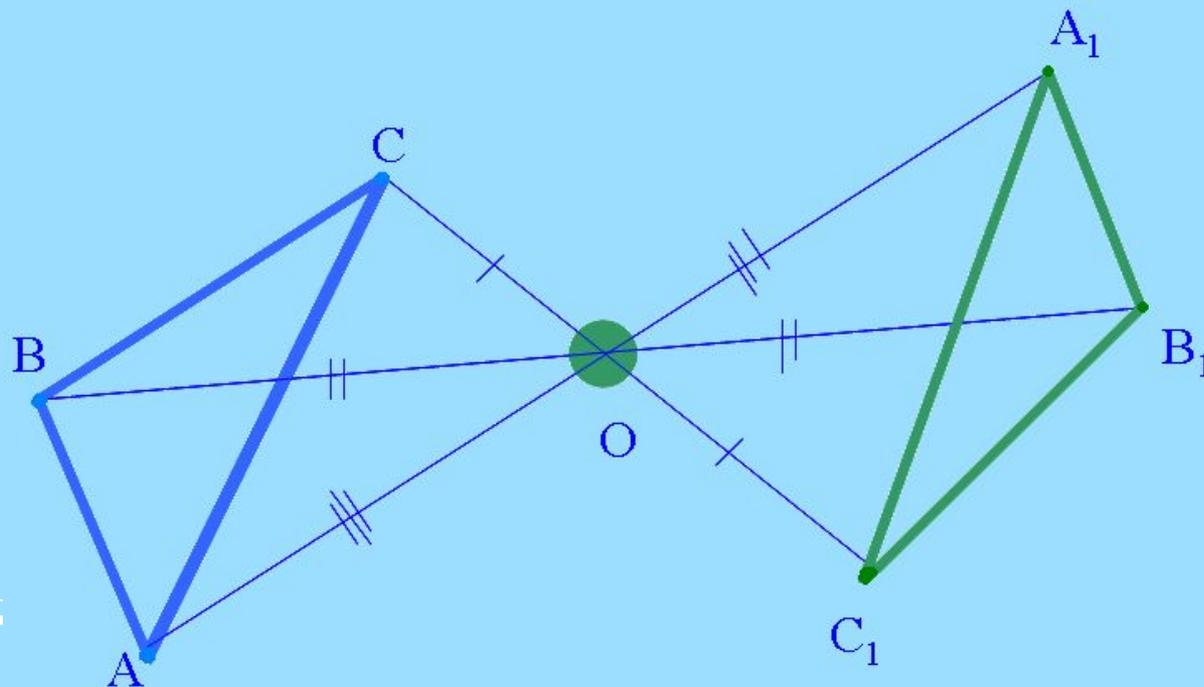


**Проверьте себя.**



**Построить треугольник, симметричный треугольнику  $ABC$ , относительно точки  $O$ .**

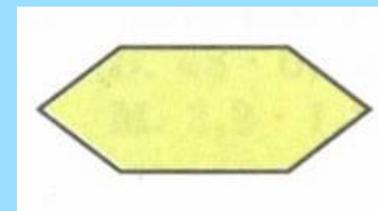
**Чтобы построить треугольник симметричный треугольнику  $ABC$  относительно точки  $O$  надо построить точки симметричные точкам  $A$ ,  $B$  и  $C$  относительно точки  $O$  и соединить последовательно их отрезками.**



# Центрально-симметричные фигуры.

---

Если преобразование симметрии относительно точки  $O$  переводит фигуру  $F$  в себя, то она называется центрально-симметричной, а точка  $O$  называется центром симметрии.



# Центрально-симметричные фигуры.

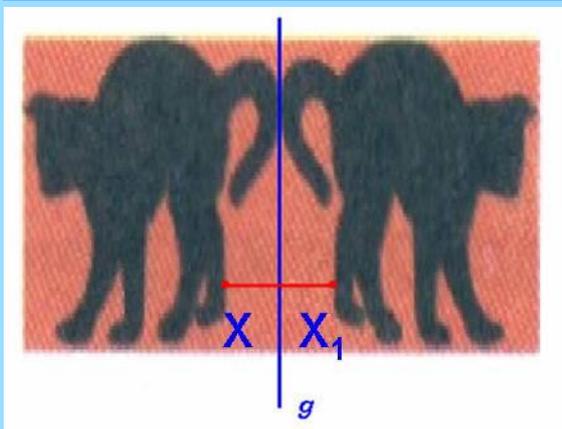
Какие из этих фигур имеют центр симметрии?



Имеют центр симметрии – 1, 3 и 4.  
Не имеет центра симметрии – 2.



# Симметрия относительно прямой.

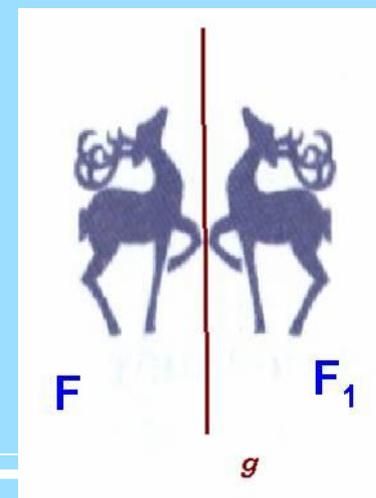


Пусть  $g$  – фиксированная прямая. Возьмем произвольную точку  $X$  и опустим перпендикуляр  $AX$  на прямую  $g$ . На продолжении перпендикуляра за точку  $A$  отложим отрезок  $AX_1$ , равный отрезку  $AX$ . Точка  $X_1$  называется симметричной точкой  $X$  относительно прямой  $g$ .

Преобразование фигуры  $F$  в фигуру  $F_1$ , при котором каждая её точка  $X$  переходит в точку  $X_1$ , симметричную относительно данной прямой  $g$ , называется ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ СИММЕТРИИ относительно прямой  $g$ .

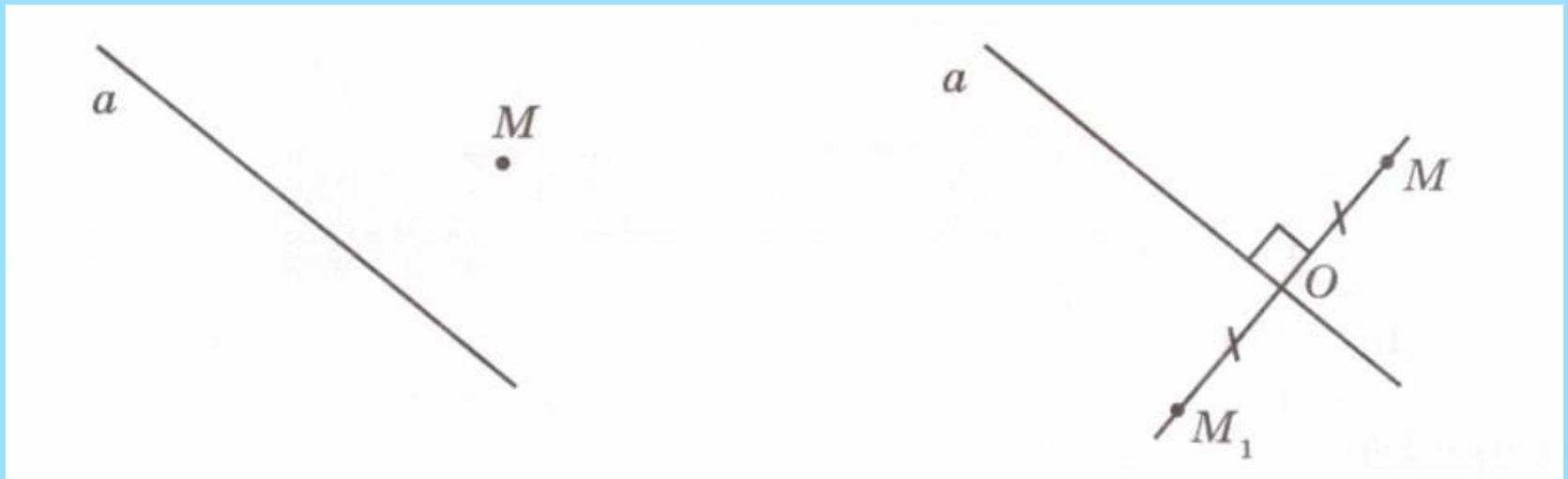
Фигуры  $F$  и  $F_1$  называются симметричными относительно прямой  $g$ .

А прямая  $g$  называется осью симметрии.

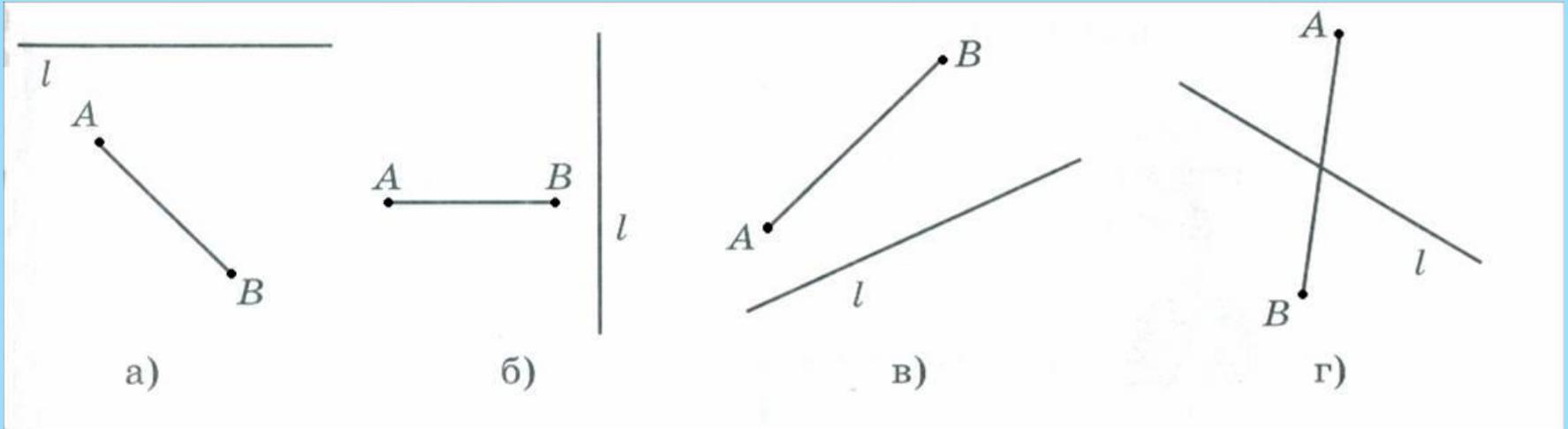


# Симметрия относительно прямой.

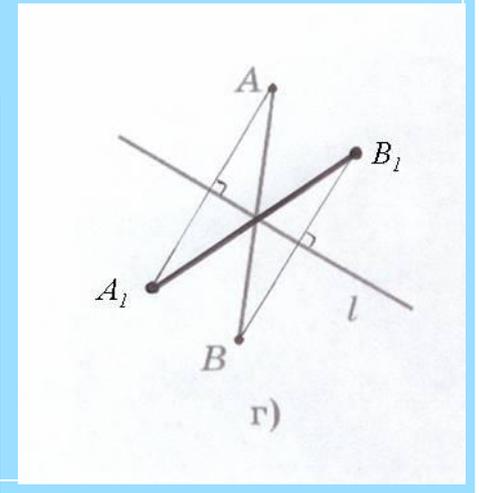
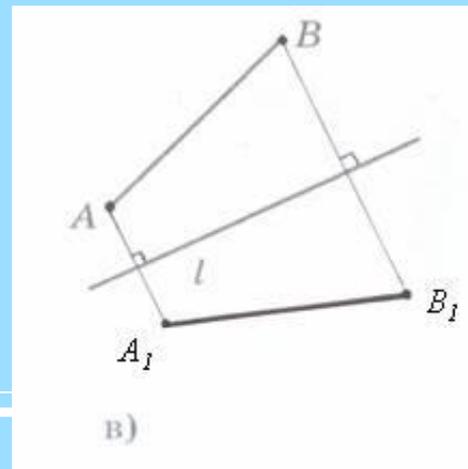
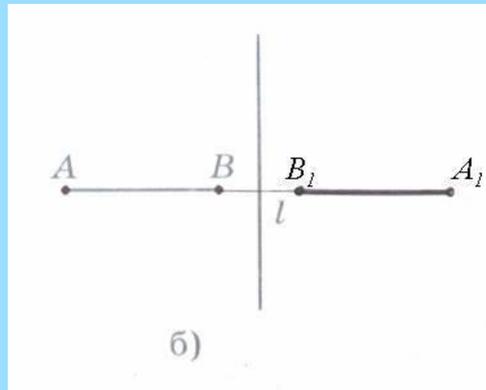
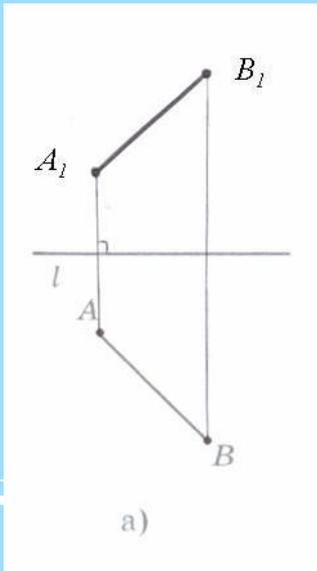
Чтобы построить точку, симметричную точке  $M$  относительно данной прямой, проведём через неё прямую  $MO$ , перпендикулярную данной прямой  $a$ , отложим на ней отрезок  $OM_1$ , равный отрезку  $OM$ .



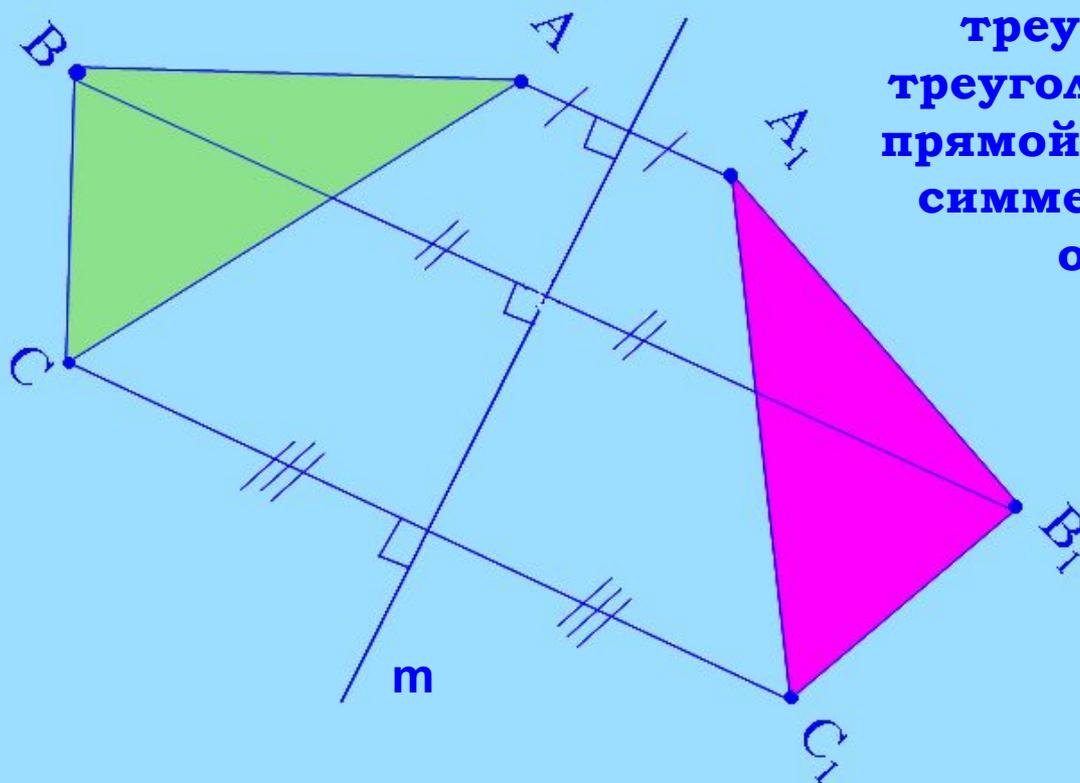
**Сделайте в тетради такие же рисунки и постройте отрезок, симметричный отрезку  $AB$  относительно прямой  $l$ .**



**Проверьте себя.**

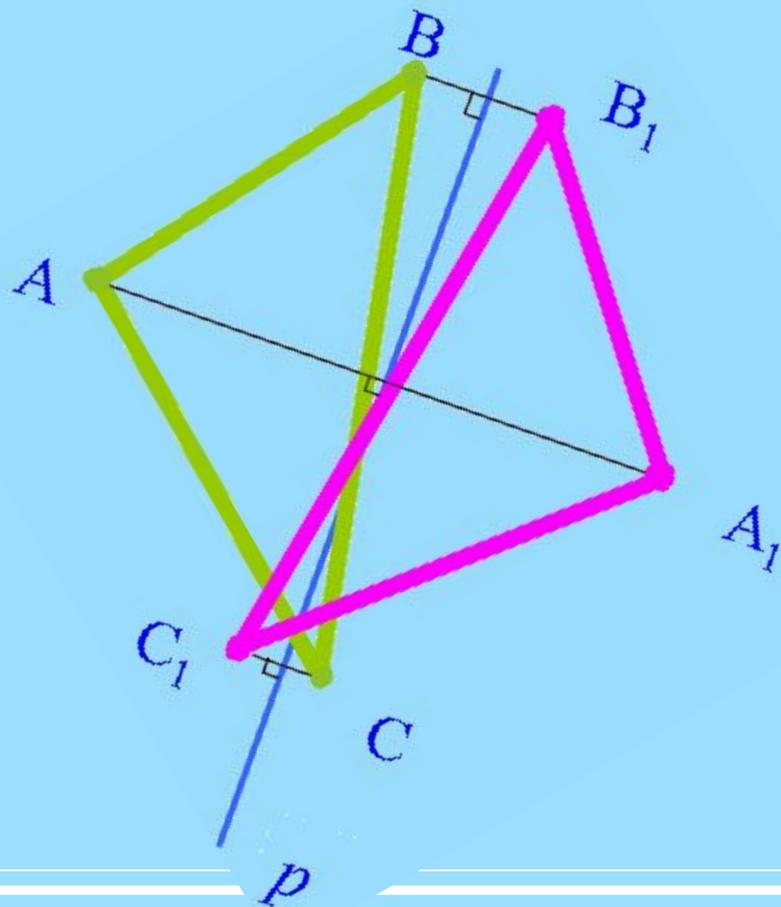


**Построить треугольник, симметричный  
треугольнику  $ABC$  относительно  
прямой  $m$ .**

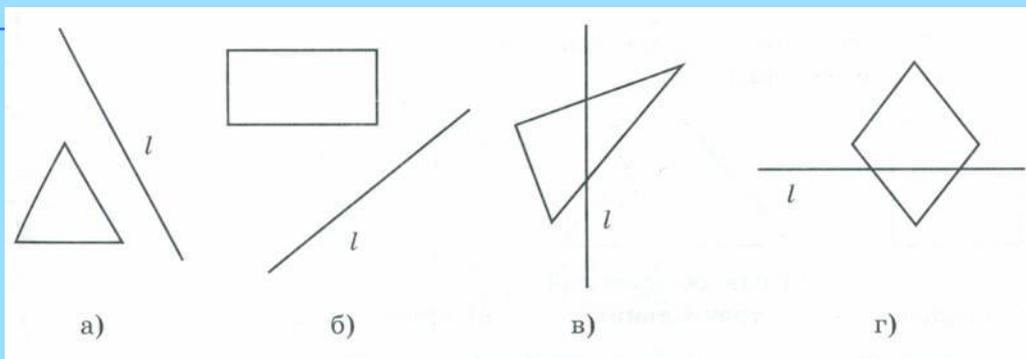


**Чтобы построить  
треугольник, симметричный  
треугольнику  $ABC$  относительно  
прямой  $m$  надо построить точки  
симметричные точкам  $A$ ,  $B$  и  $C$   
относительно прямой  $m$  и  
последовательно  
соединить их отрезками.**

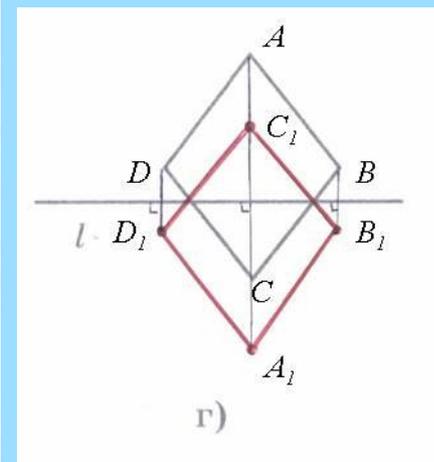
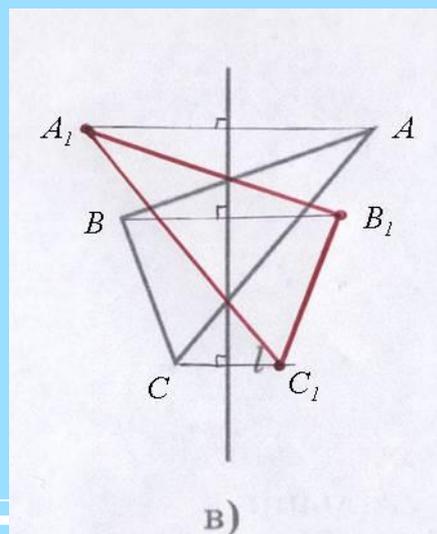
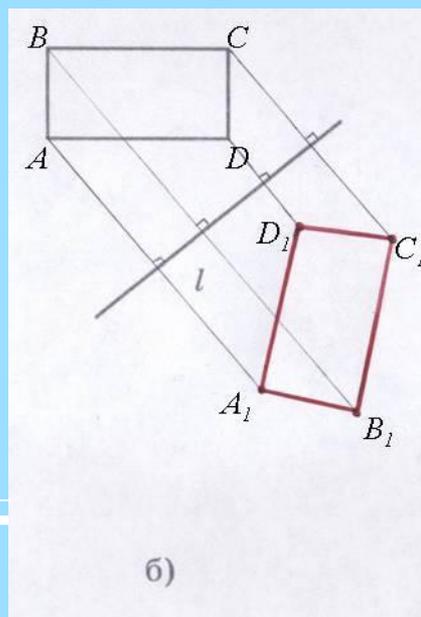
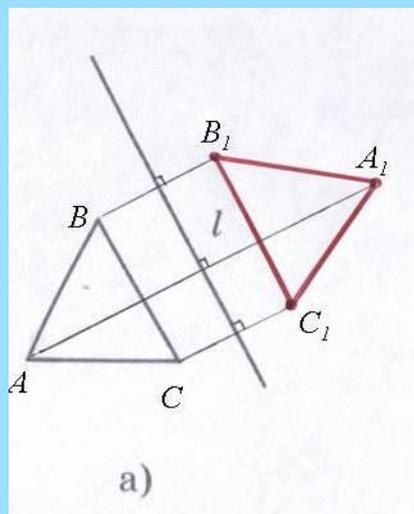
Построить треугольник, симметричный  
треугольнику  $ABC$  относительно  
прямой  $p$ .



**Сделайте в тетради такой же рисунок и постройте фигуру, симметричную данной относительно прямой  $l$ .**



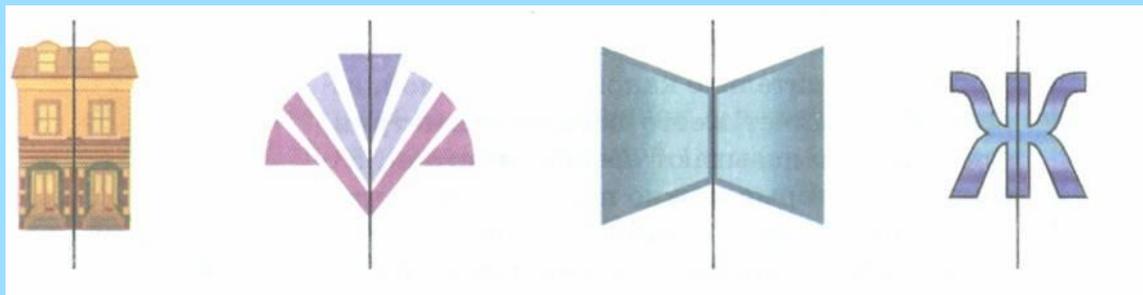
**Проверьте себя.**



# Фигуры, имеющие ось симметрии.



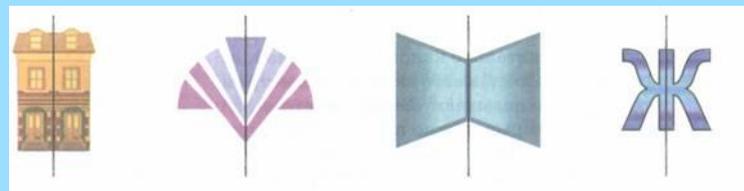
Если преобразование симметрии относительно прямой  $g$  переводит фигуру  $F$  в саму себя, то эта фигура называется симметричной относительно прямой  $g$ , а прямая  $g$  называется осью симметрии фигуры.



# Фигуры, имеющие ось симметрии.



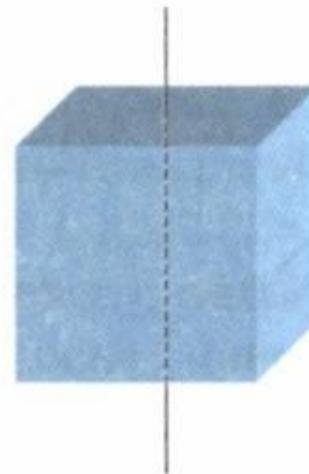
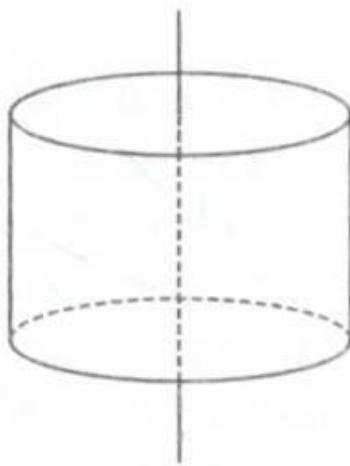
Эти фигуры характеризуются тем, что каждая из них состоит как бы из двух половинок, одна из которых является зеркальным отражением другой.



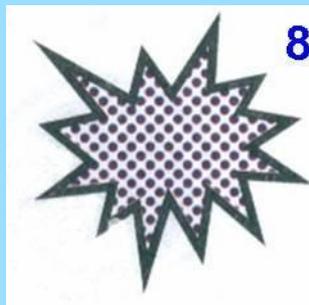
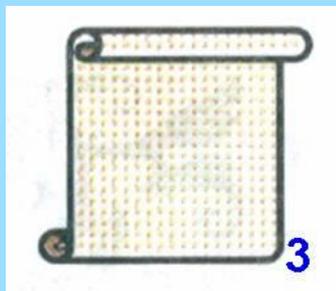
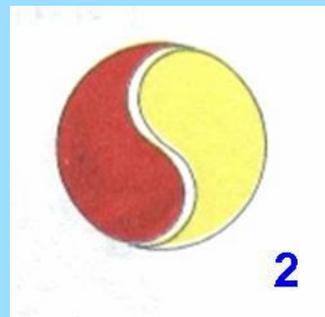
Каждую из этих фигур можно согнуть пополам так, что эти половинки совпадут.

**Ось симметрии имеют не только плоские фигуры. На рисунках изображены некоторые пространственные фигуры, имеющие ось симметрии.**

---



Из данных фигур выберите те, которые имеют ось симметрии.



Есть ли среди них те, которые имеют более одной оси симметрии?



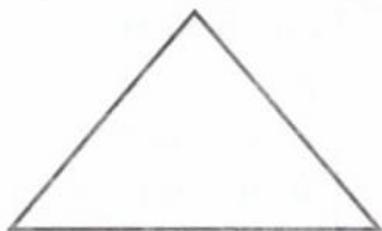
Имеют ось симметрии – 1, 4, 5, 7, 9, 10, 11

Имеют более одной оси симметрии – 5, 9, 10

**Сделайте в тетради такой же рисунок и проведите все оси симметрии фигуры.**



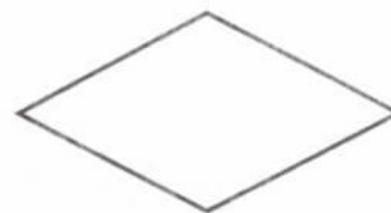
а) квадрат



б) равнобедренный  
треугольник

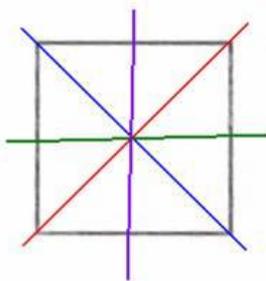


в) прямоугольник

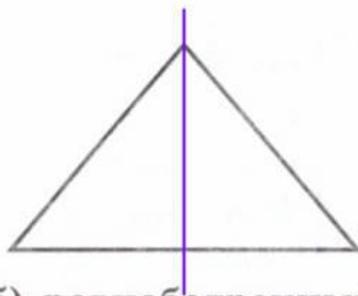


г) ромб

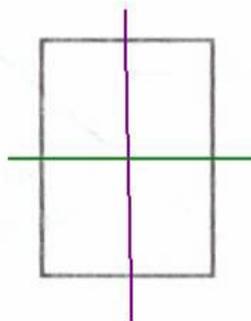
**Проверьте себя.**



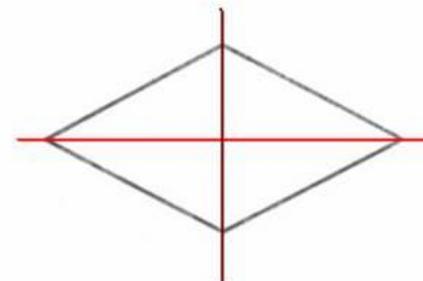
а) квадрат



б) равнобедренный  
треугольник



в) прямоугольник



г) ромб

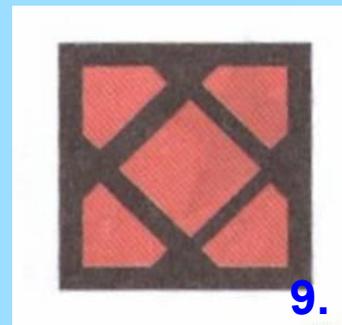
**Рассмотрите рисунок. Какие из изображённых фигур имеют:**

**а). ось симметрии**

**б). две и более осей симметрии**

**в). центр симметрии**

**г). и ось и центр симметрии**



**Имеют ось симметрии – 1, 5, 6, 9, 10**

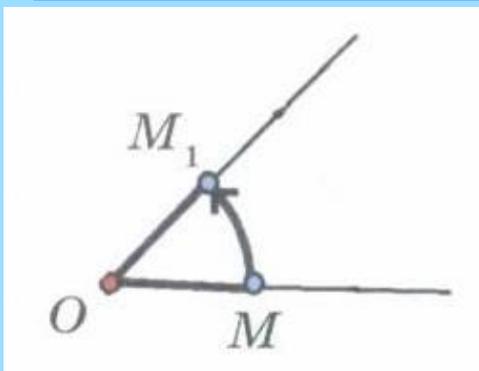
**Имеют две и более осей симметрии – 1, 6, 9**

**Имеют центр симметрии – 1, 2, 6, 8, 9**

**Имеют и ось и центр симметрии – 1, 6, 9**



# Поворот.

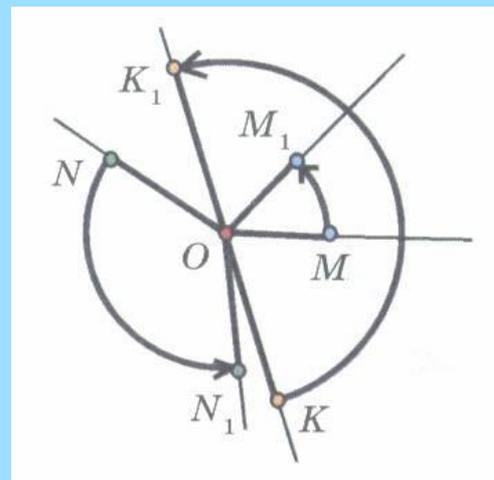


Поворотом плоскости около данной точки называется такое движение, при котором каждый луч, исходящий из этой точки, поворачивается на один и тот же угол в одном и том же направлении.

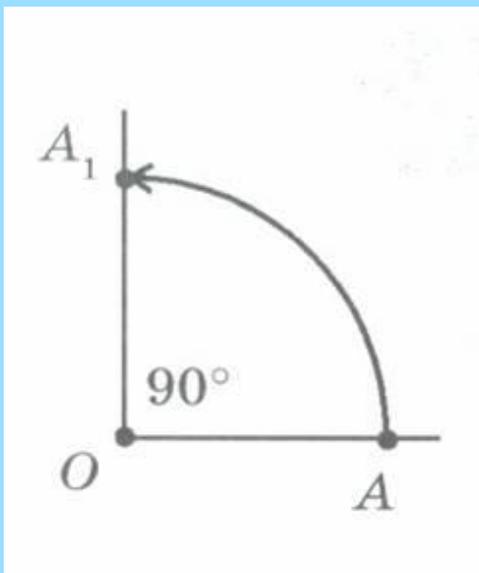
Если при повороте около точки  $O$  точка  $M$  переходит в точку  $M_1$ , то лучи  $OM$  и  $OM_1$  образуют один и тот же угол, какова бы ни была точка  $M$ .

Этот угол называется углом поворота.

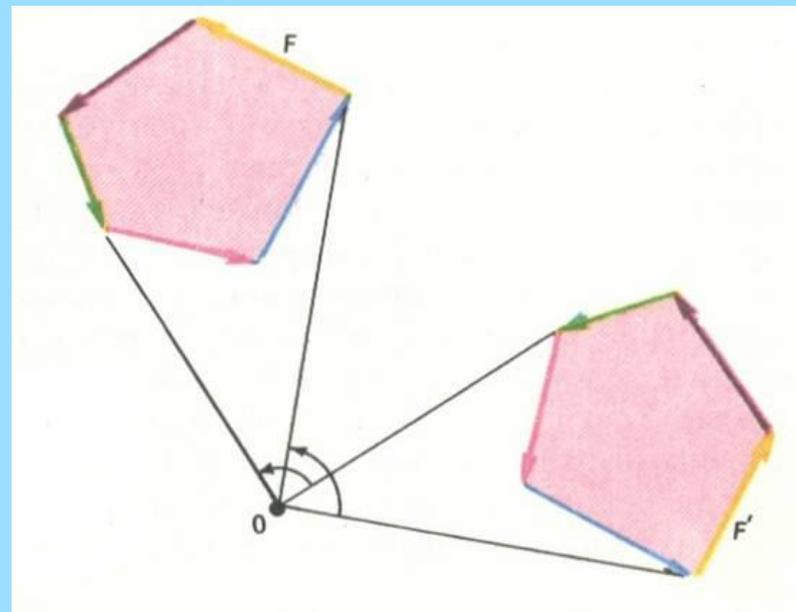
Преобразование фигур при повороте плоскости также называется ПОВОРОТОМ.



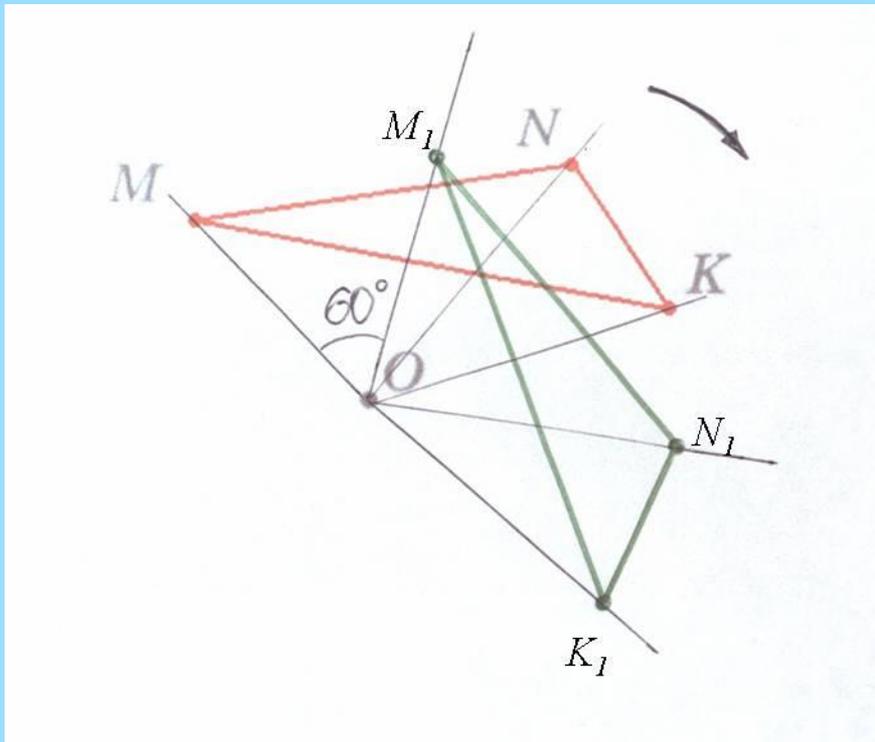
Чтобы задать поворот  
надо указать ЦЕНТР ПОВОРОТА,  
УГОЛ ПОВОРОТА  
и направление поворота  
(по часовой стрелке  
или против часовой стрелки).



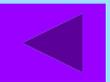
На рисунках  
показаны  
поворот  
точки  $A$   
вокруг  
точки  $O$   
на  $90^\circ$  против  
часовой  
стрелки.



**Выполнить поворот треугольника  $MNK$  на  $60^\circ$  вокруг точки  $O$  по часовой стрелке.**

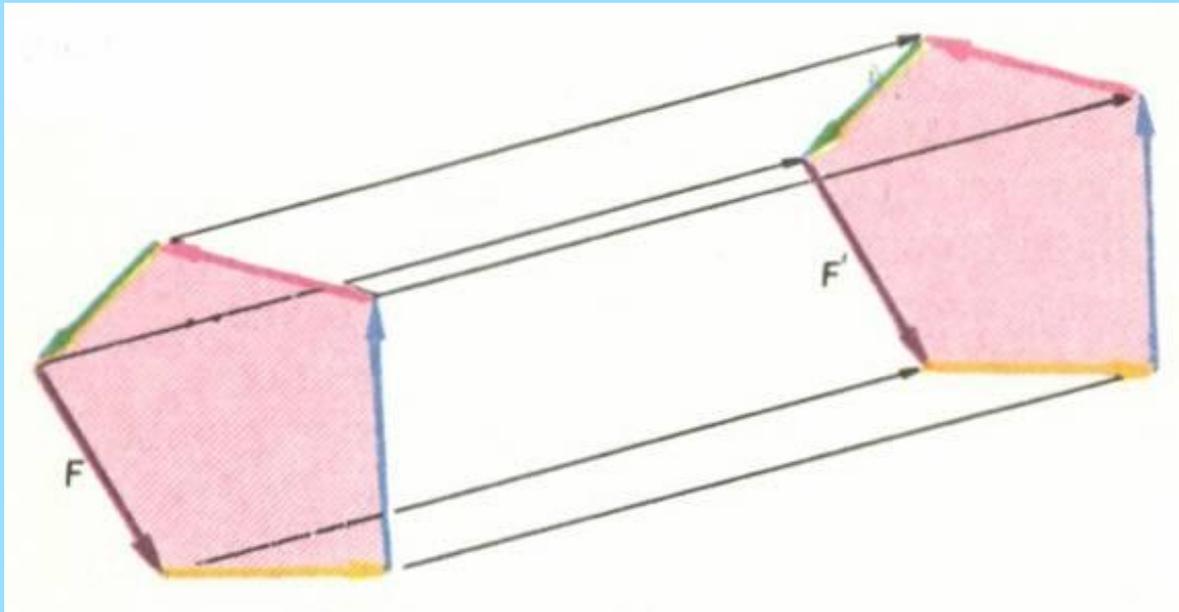


**Чтобы выполнить поворот треугольника  $MNK$  на  $60^\circ$  вокруг точки  $O$  по часовой стрелке надо выполнить поворот каждой вершины треугольника на  $60^\circ$  вокруг точки  $O$  по часовой стрелке и соединить последовательно полученные точки отрезками.**

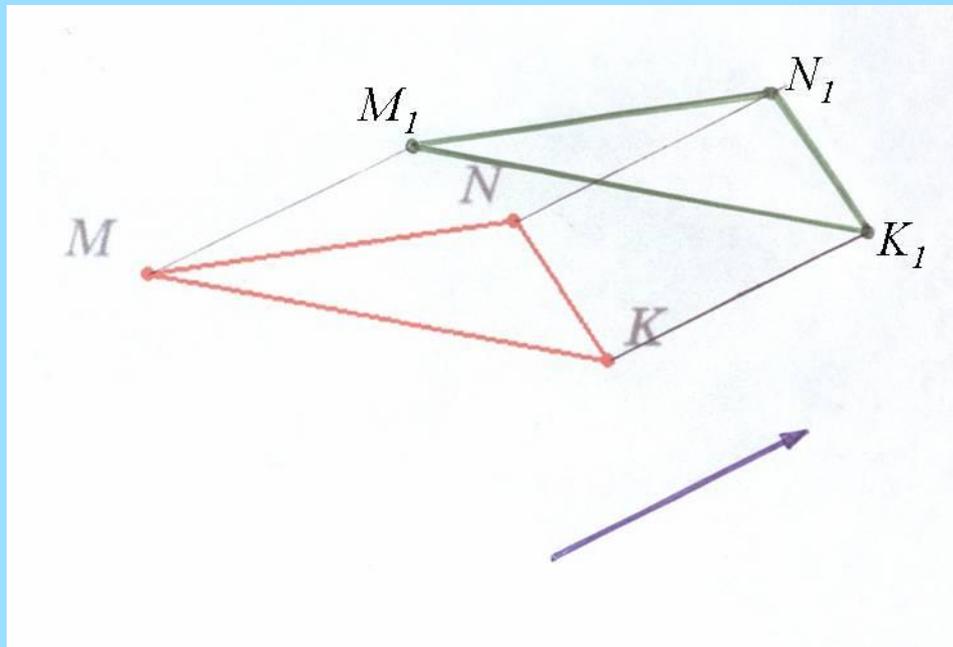


# Параллельный перенос.

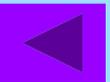
**ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС** – это преобразование при котором точки смещаются в одном и том же направлении на одно и то же расстояние.



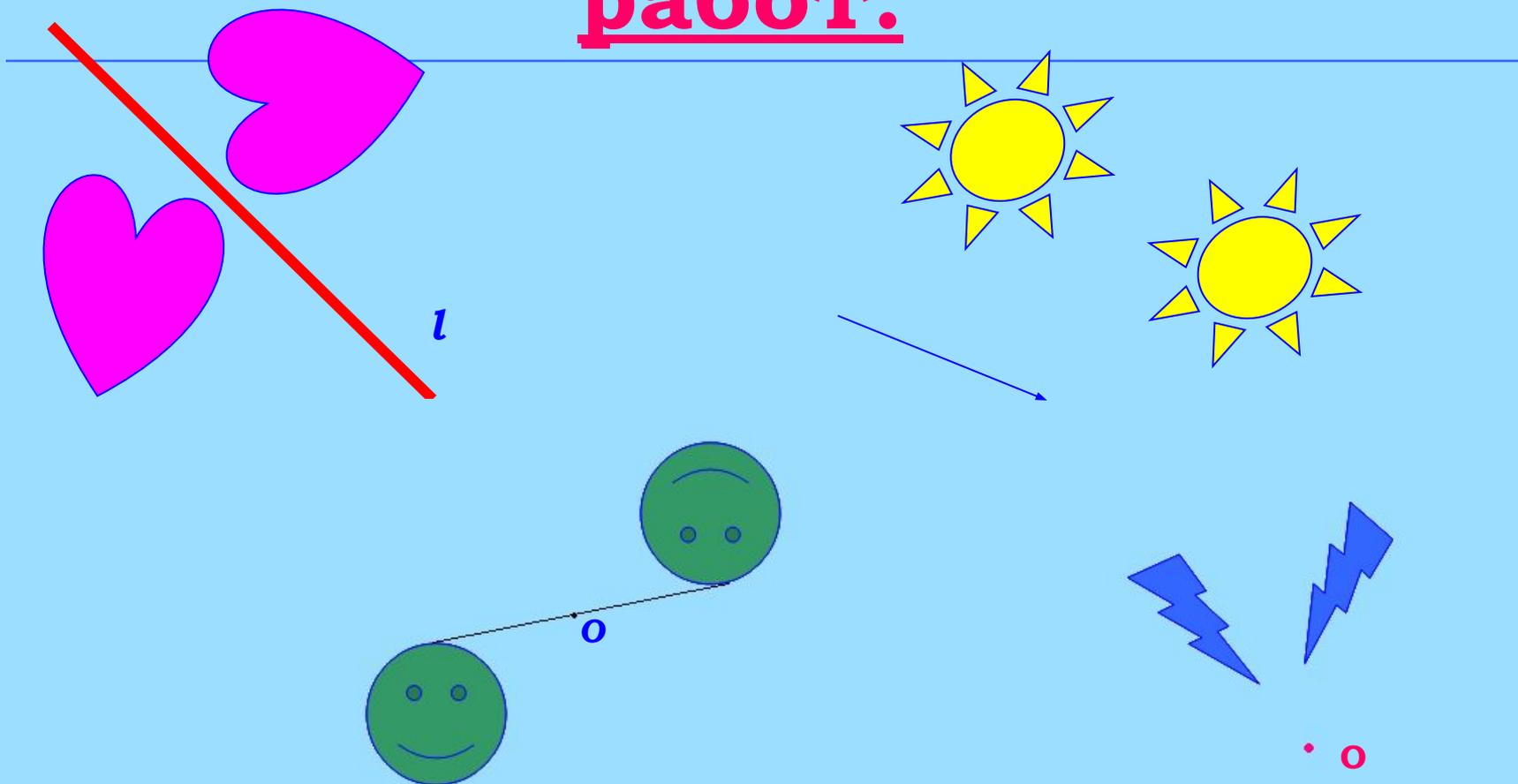
**Выполнить параллельный перенос треугольника  $MNK$  в заданном направлении на заданное расстояние.**



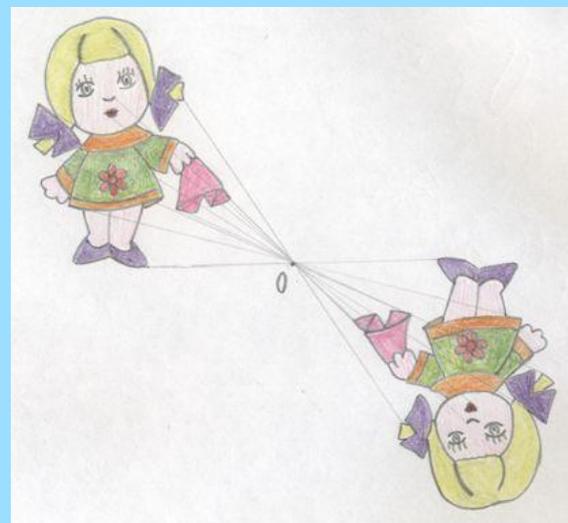
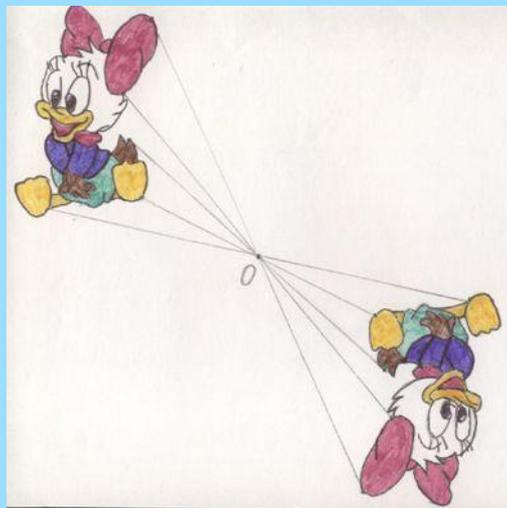
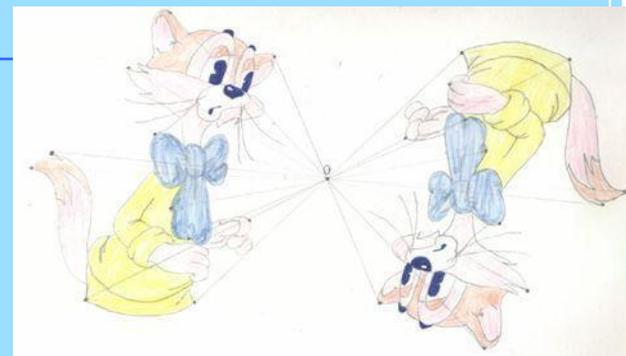
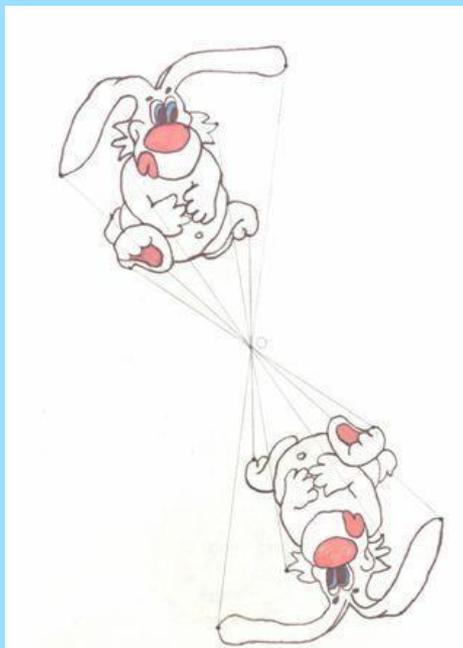
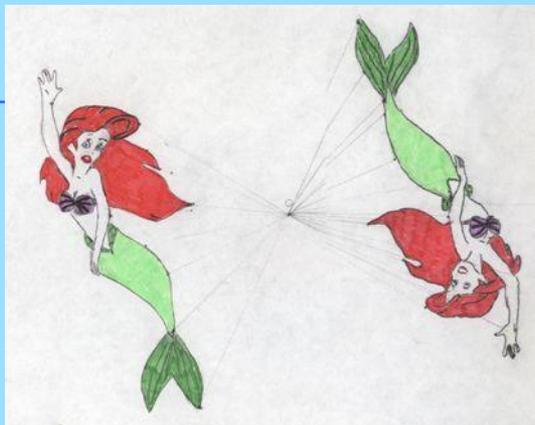
**Чтобы выполнить параллельный перенос треугольника  $MNK$  в заданном направлении на заданное расстояние, надо выполнить параллельный перенос каждой вершины этого треугольника в заданном направлении на заданное расстояние и соединить полученные точки отрезками.**



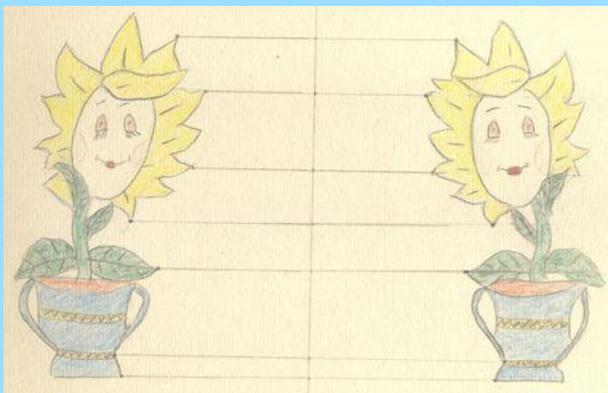
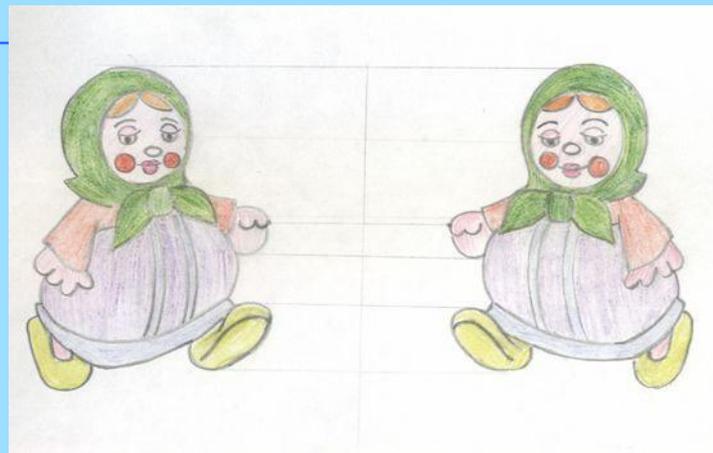
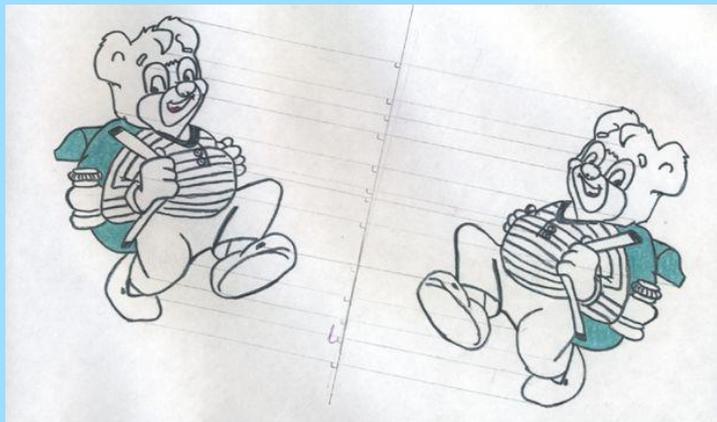
# Образцы практических работ.



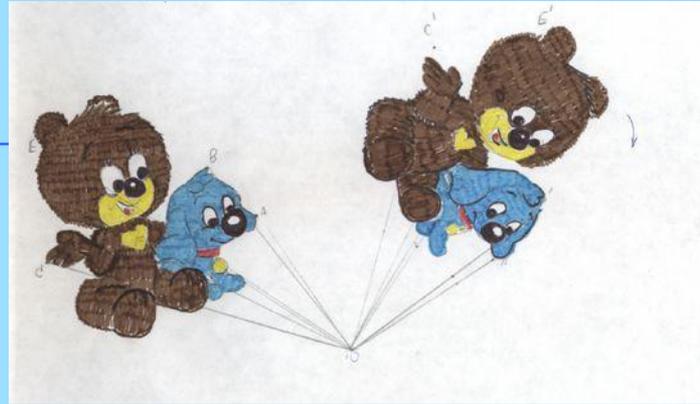
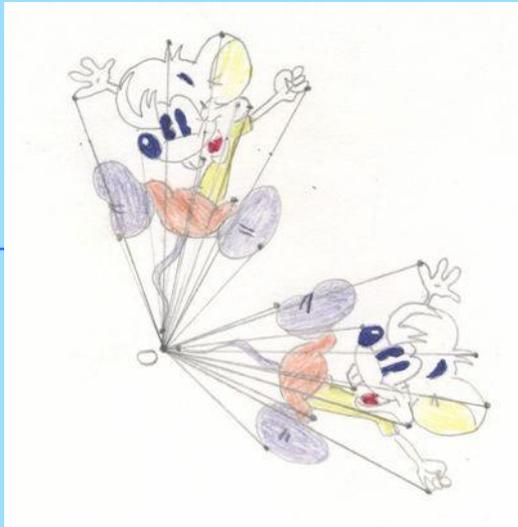
# Симметрия относительно точки.



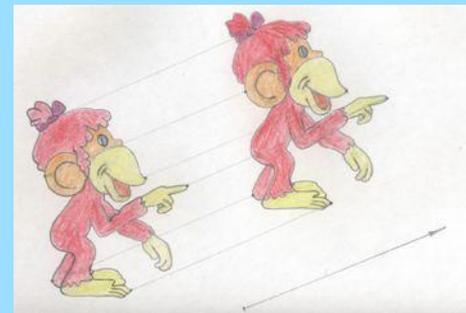
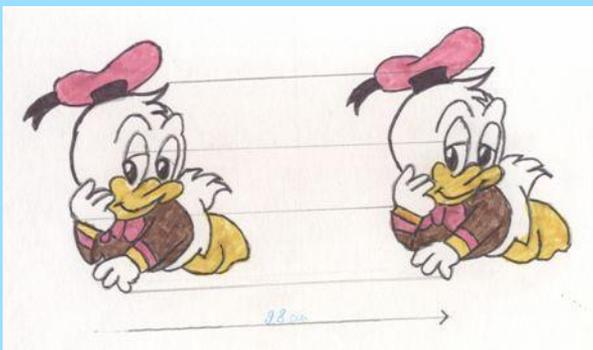
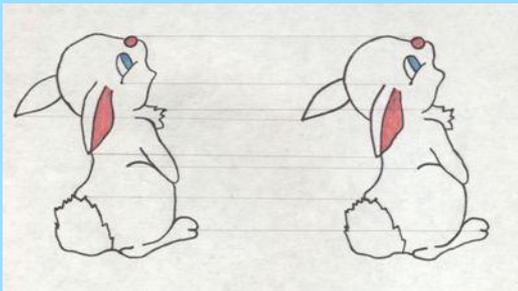
# Симметрия относительно прямой.



# Поворот.



# Параллельный перенос.



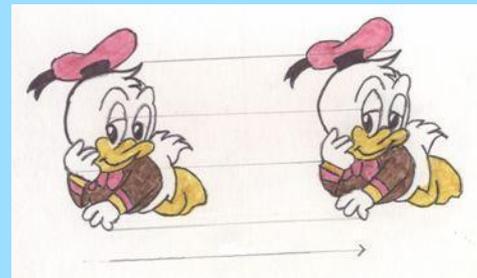
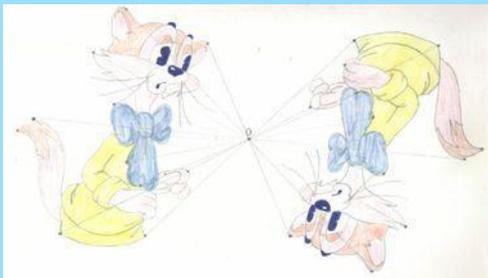
# Домашнее задание:

---

Выполнить практическую работу:

1. Изобразить произвольную фигуру и построить ей симметричную относительно заданной точки.
2. Изобразить произвольную фигуру и построить ей симметричную относительно заданной прямой.
3. Изобразить произвольную фигуру и выполнить её поворот относительно заданной точки на заданный угол поворота в заданном направлении.
4. Изобразить произвольную фигуру и выполнить её параллельный перенос в заданном направлении на заданное расстояние.





*Желаю*

*творческих*

*успехов*