



# Осевая симметрия

---

Геометрия





# Содержание

---

1. Симметрия
2. Осевая симметрия
3. Задачи
4. Симметрия в геометрии, природе, архитектуре, поэзии
5. Заключение





# Определение

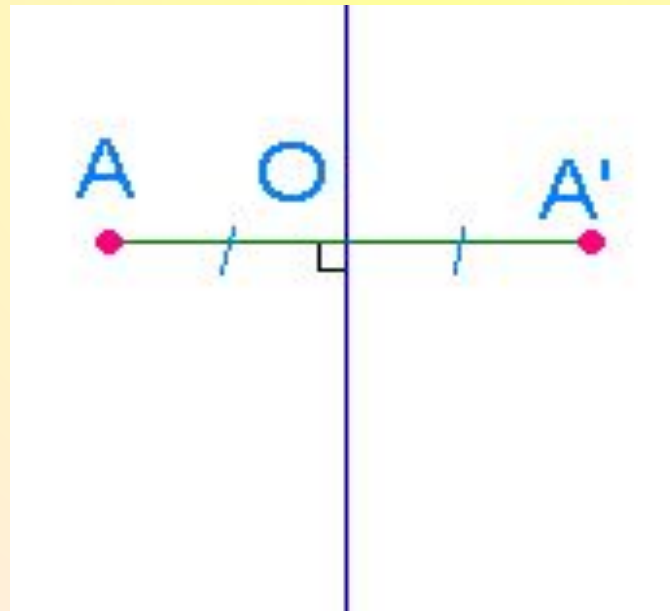
---

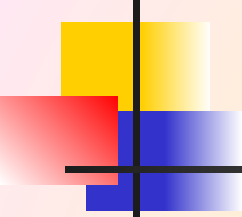
Симметрия (от греч. Symmetria – соразмерность), в широком смысле – неизменность структуры материального объекта относительно его преобразований. Симметрия играет огромную роль в искусстве и архитектуре. Но ее можно заметить и в музыке, и в поэзии. Симметрия широко встречается в природе, в особенности у кристаллов, у растений и животных. Симметрия может встретиться и в других разделах математики, например при построении графиков функций.



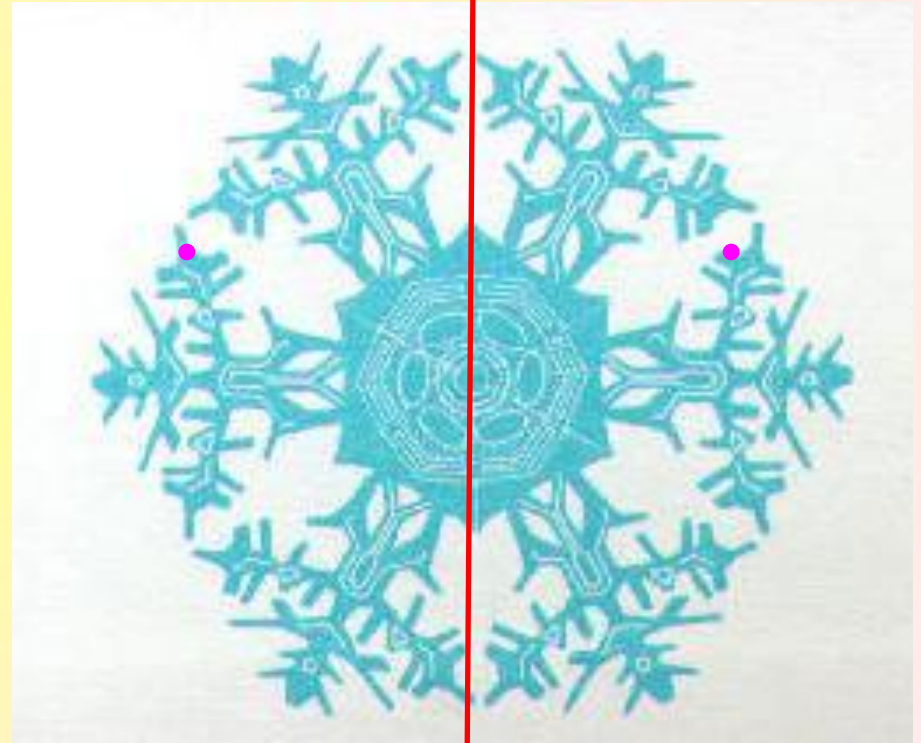
# Осевая симметрия

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

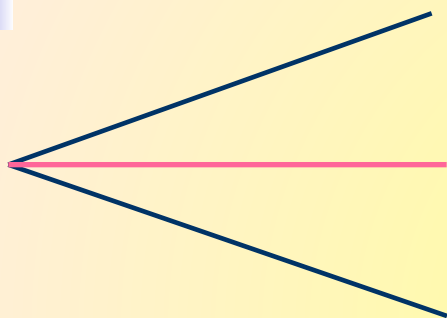




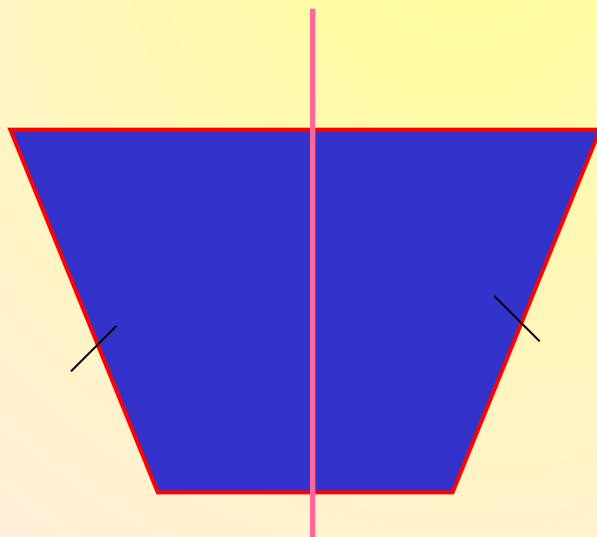
Фигура называется симметричной относительно прямой  $a$ , если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно прямой  $a$  также принадлежит этой фигуре.



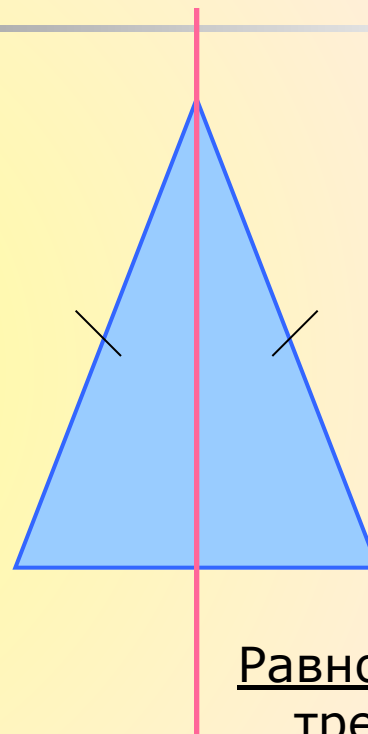
# Фигуры, обладающие одной осью симметрии



Угол



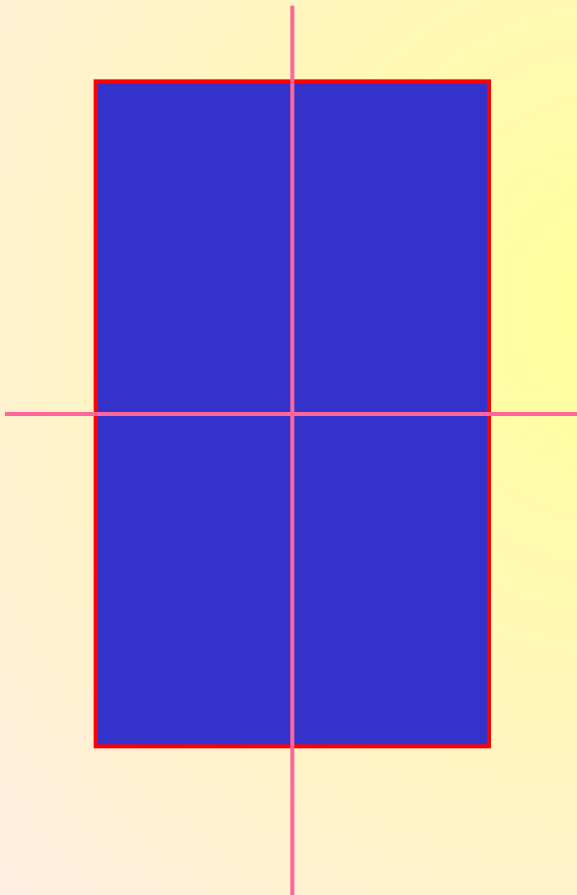
Равнобедренная трапеция



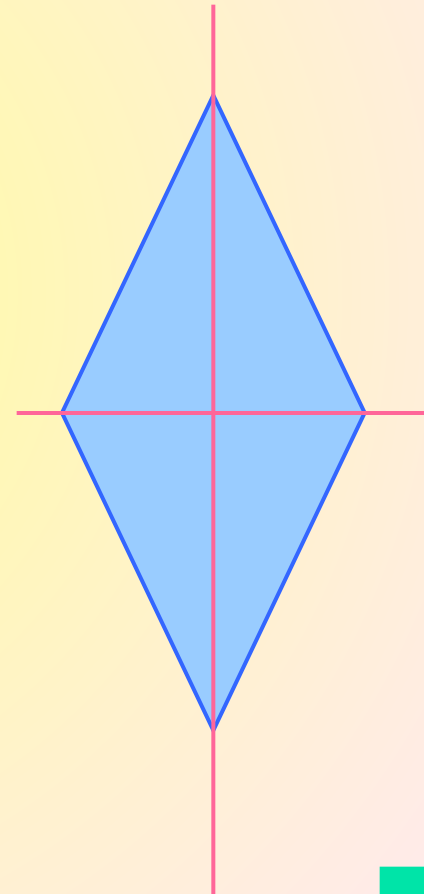
Равнобедренный  
треугольник



# Фигуры, обладающие двумя осями симметрии



Прямоугольник

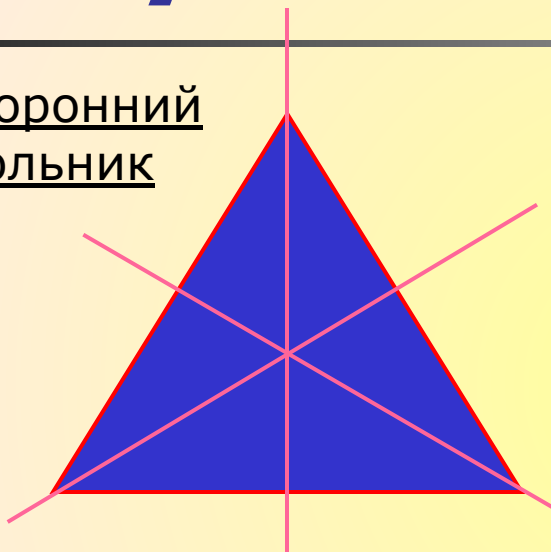


Ромб

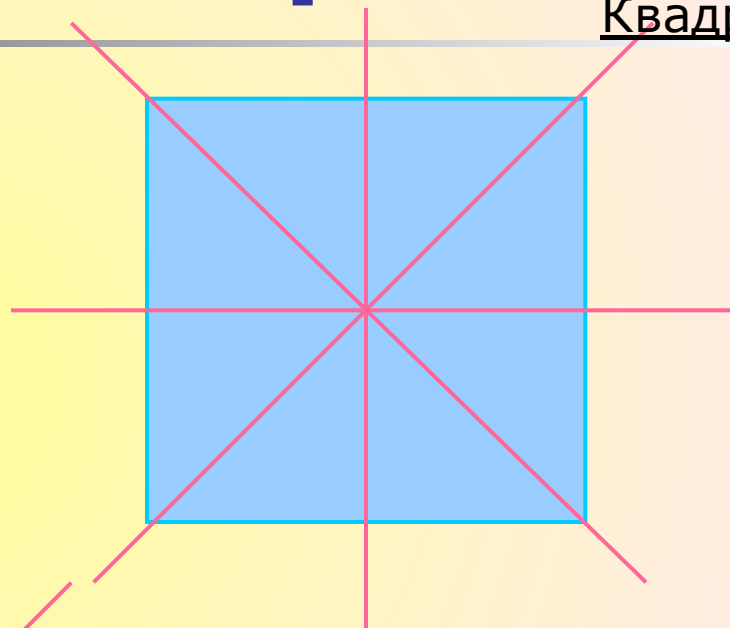


# Фигуры, имеющие более двух осей симметрии

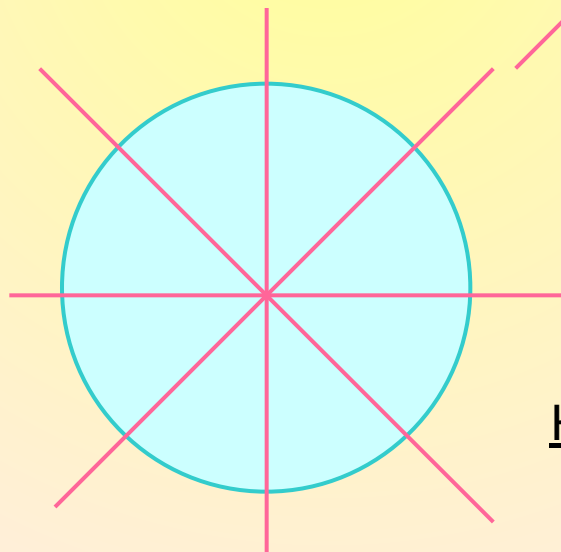
Равносторонний  
треугольник



Квадрат

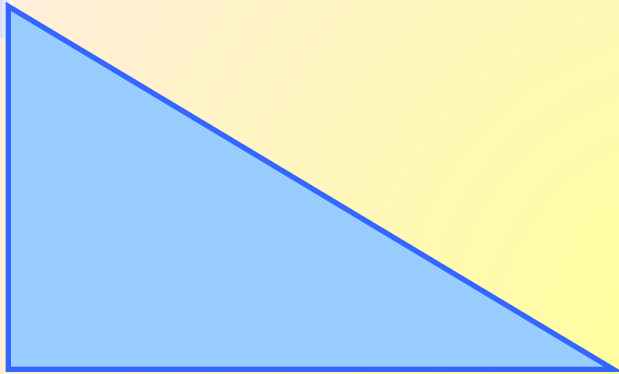


Круг

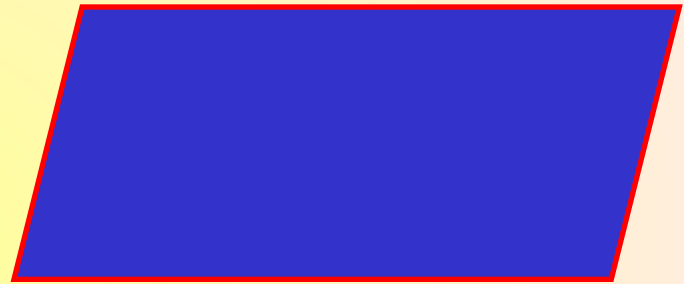




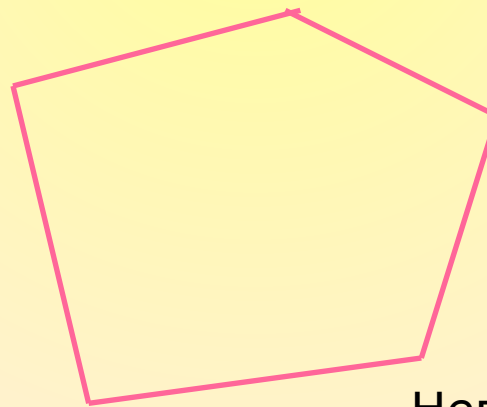
# Фигуры, не обладающие осевой симметрией



Произвольный  
треугольник



Параллелограмм



Неправильный  
многоугольник





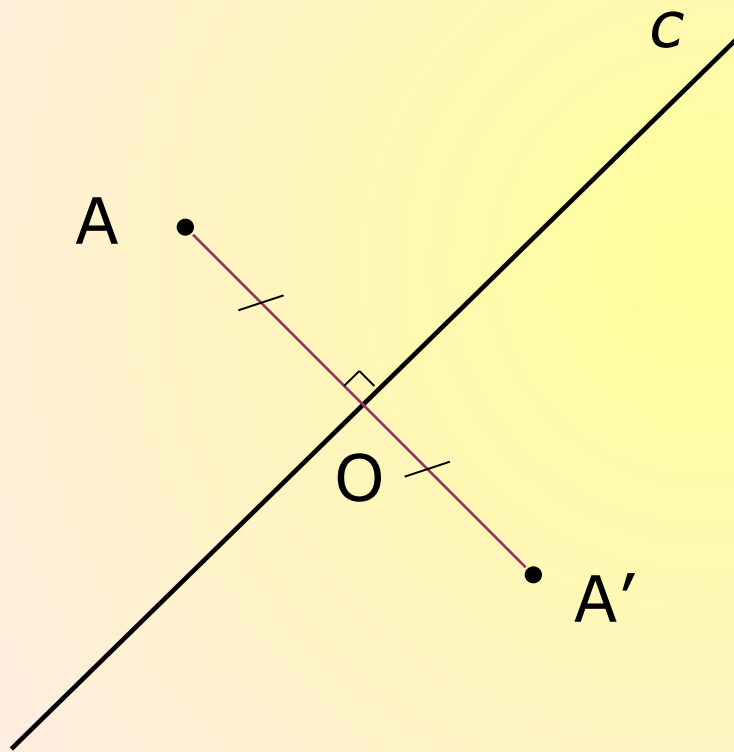
# Построение

---

- точки, симметричной данной
- отрезка, симметричного данному
- треугольника, симметричного данному



# Построение точки, симметричной данной

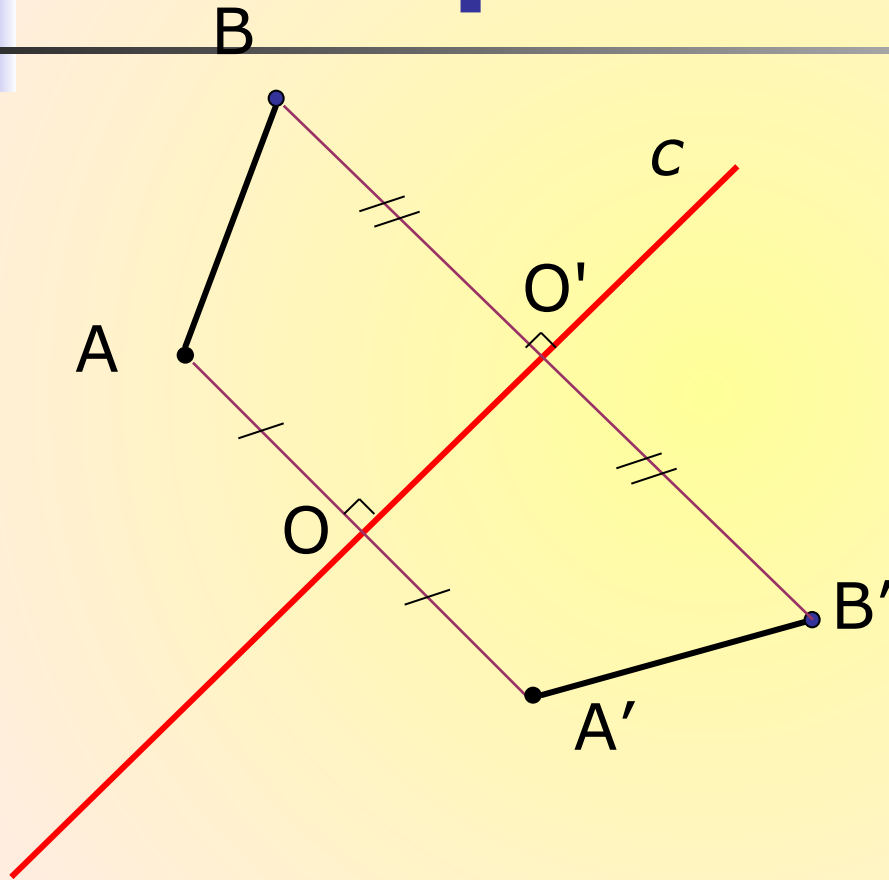


1.  $AO \perp c$

2.  $AO = OA'$



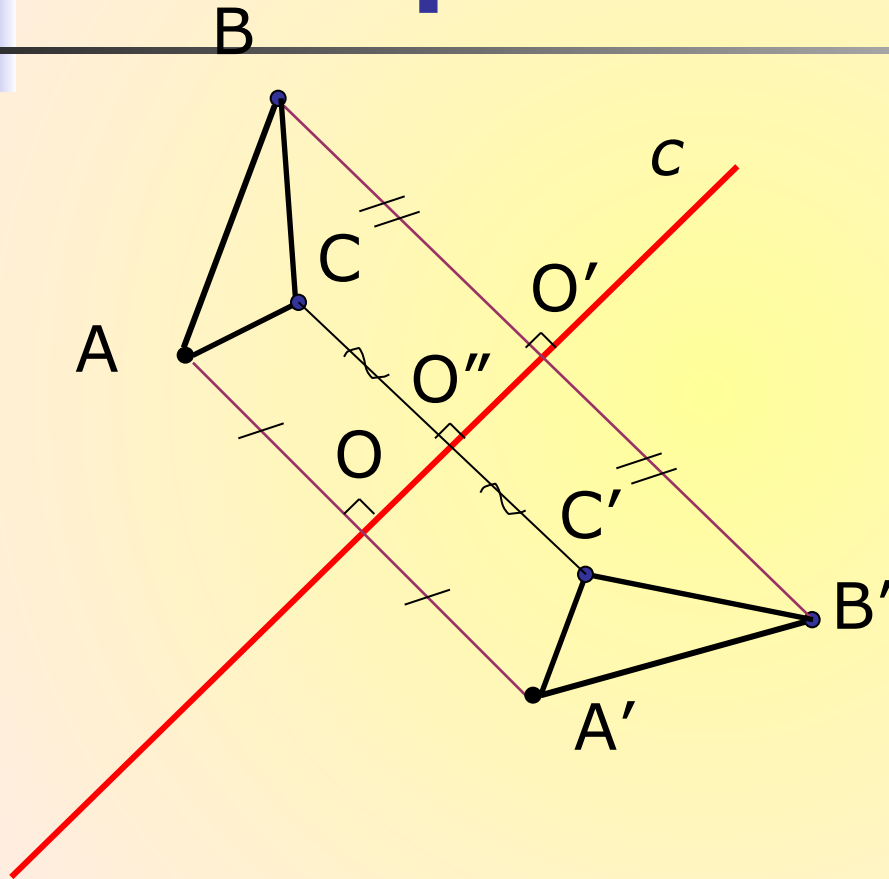
# Построение отрезка, симметричного данному



1.  $AA' \perp c, AO = OA'$ .
2.  $BB' \perp c, BO' = O'B'$ .
3.  $A'B'$  – искомый отрезок.



# Построение треугольника, симметричного данному



1.  $AA' \perp c$   $AO = OA'$
2.  $BB' \perp c$   $BO' = O'B'$
3.  $CC' \perp c$   $CO'' = O''C'$
4.  $\triangle A'B'C'$  –  
Искомый  
треугольник.





# Задачи

---

1. Отрезок  $AB$ , перпендикулярный прямой  $c$ , пересекает ее в точке  $O$  так, что  $AO \neq OB$ . Симметричны ли точки  $A$  и  $B$  относительно прямой  $c$ ?
2. Прямая  $a$  пересекает отрезок  $MK$  в его середине под углом, отличным от прямого. Симметричны ли точки  $M$  и  $K$  относительно прямой  $a$ ?
3. Точки  $A$  и  $B$  расположены в различных полуплоскостях с границей  $p$  так, что отрезок  $AB$  перпендикулярен прямой  $p$  и делится ею пополам. Симметричны ли точки  $A$  и  $B$  относительно прямой  $p$ ?





# Задачи

---

4. Относительно какой из координатных осей симметричны точки  $M(7;2)$  и  $K(-7;2)$ ?

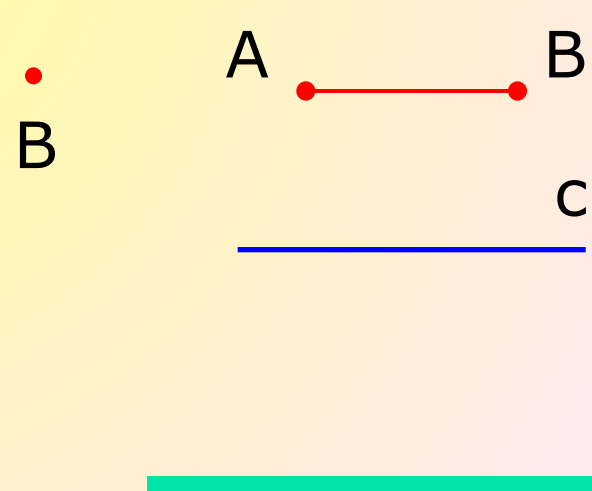
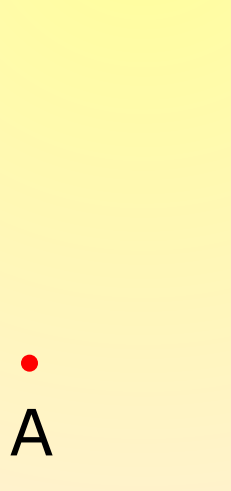
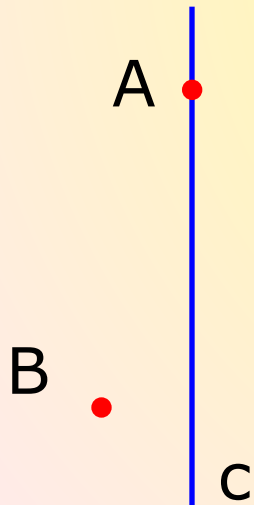
5. Точки  $A(5;...)$  и  $B(...;2)$  симметричны относительно оси  $Ox$ . Запишите их пропущенные координаты.

6. Точка  $A(-2;3)$ ,  $B$  - симметричная ей точка относительно оси  $Ox$ , точка  $C$  – симметричная точке  $B$  относительно оси  $Oy$ . Найдите координаты точки  $C$ .

7. Точка  $A(3;1)$ ,  $B$  – симметричная ей точка относительно прямой  $y = x$ . Найдите координаты точки  $B$ .



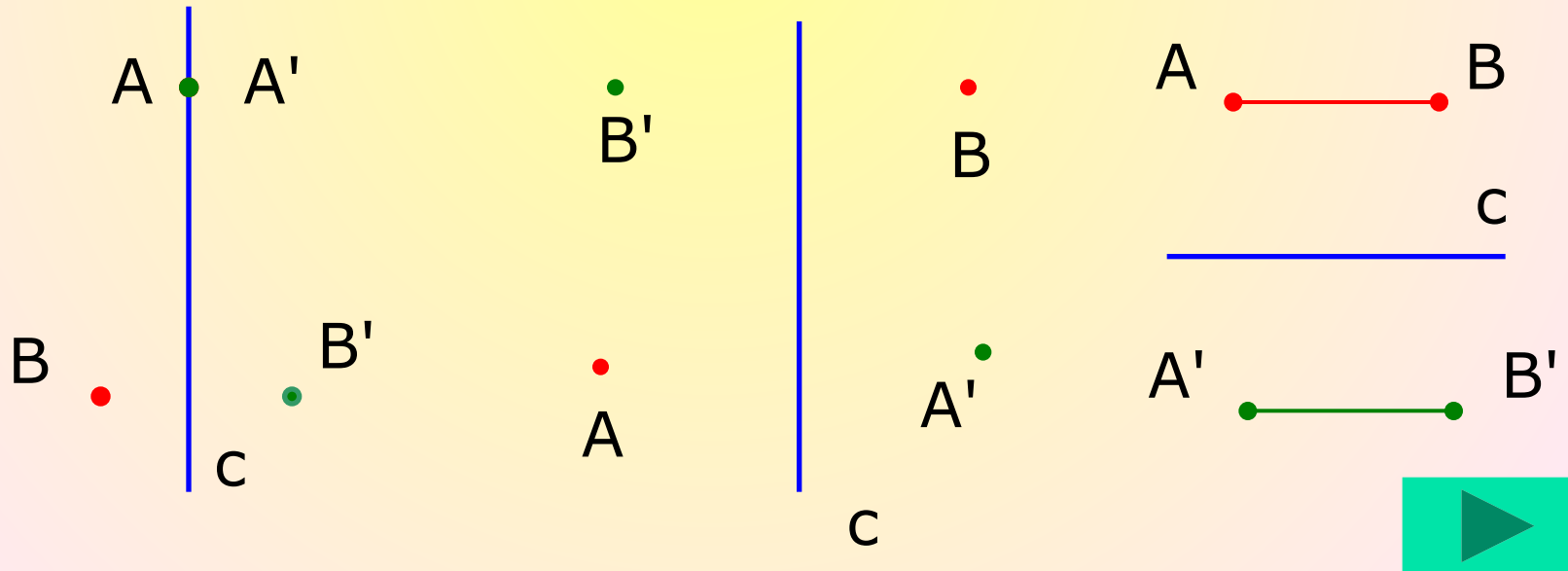
8. Для каждого из случаев, представленных на рисунке, постройте точки  $A'$  и  $B'$ , симметричные точкам  $A$  и  $B$ , относительно прямой  $c$ .



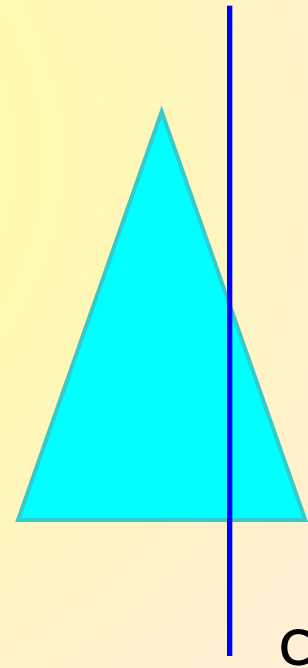
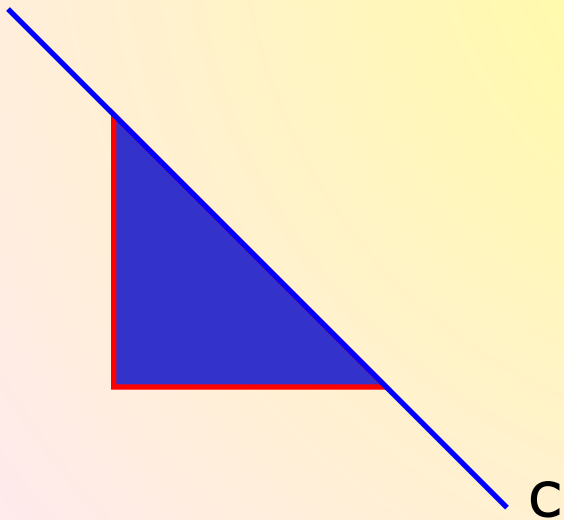
*Проверь себя*



8. Для каждого из случаев, представленных на рисунке, постройте точки  $A'$  и  $B'$ , симметричные точкам  $A$  и  $B$  относительно прямой  $c$ .

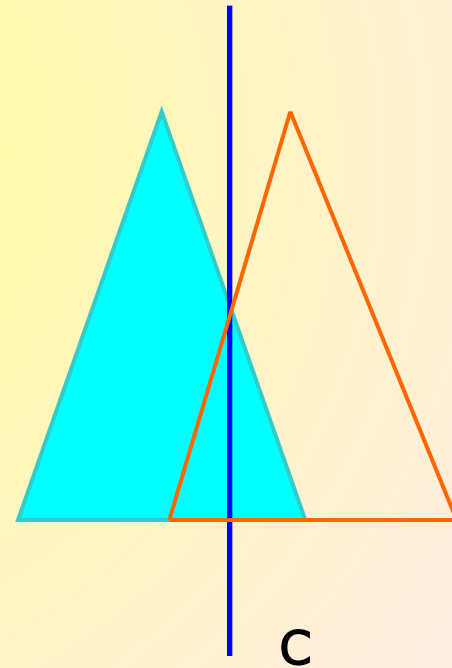
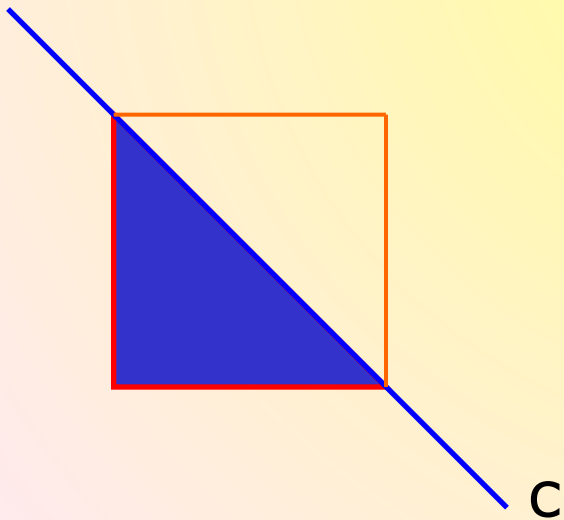


9. Постройте треугольники, симметричные данным, относительно прямой  $c$ .

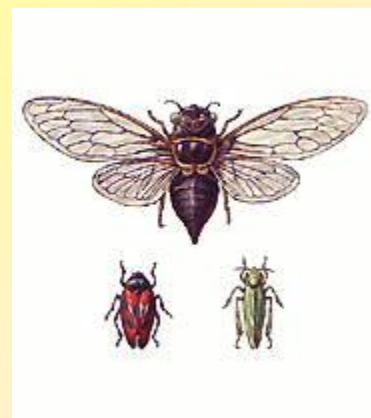
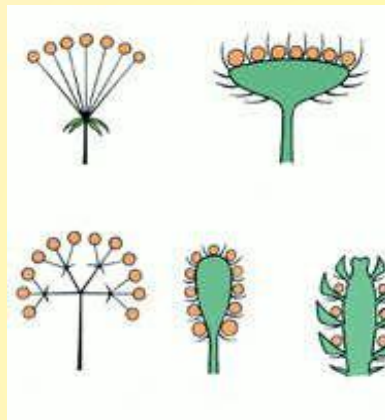


*Проверь себя*

9. Постройте треугольники, симметричные данным, относительно прямой  $c$ .



# Симметрия в природе



# В архитектуре





# Симметрия в поэзии

---

*Пушкин А.С. «Медный всадник»*

...В гранит оделася Нева;  
Мосты повисли над водами;

---

Темнозелеными садами  
Ее покрылись острова...





# Заключение

Симметрию можно обнаружить почти везде, если знать, как ее искать. Многие народы с древнейших времен владели представлением о симметрии в широком смысле – как об уравновешенности и гармонии. Творчество людей во всех своих проявлениях тяготеет к симметрии. Посредством симметрии человек всегда пытался, по словам немецкого математика Германа Вейля, «постичь и создать порядок, красоту и совершенство».

