

Осевая симметрия на плоскости



Зеркальное отражение фигур, точек
и координат в геометрии

Зачем нужна осевая симметрия



Эта тема помогает понимать свойства фигур, строить отражения и доказывать равенство элементов. Она связывает геометрию с чертежами, координатной плоскостью и практическими задачами 9 класса, а ещё встречается в узорах, архитектуре и природе.



Определение осевой симметрии

1

Симметричные точки

Две точки называют симметричными относительно прямой, если эта прямая делит отрезок между ними пополам и перпендикулярна ему.

2

Равные расстояния

Каждая точка и её образ находятся по разные стороны от оси и на одинаковом расстоянии от неё, поэтому отражение выглядит зеркально.

3

Симметрия фигуры

При отражении фигура не меняет размеров и формы: все её стороны и углы сохраняются, меняется только положение на плоскости.

Как выглядит отражение точки относительно прямой

Положение точек

Точка A и её образ A' располагаются по разные стороны от оси. На рисунке сразу видно, что они образуют зеркальную пару.

Главный признак

Отрезок AA' перпендикулярен оси, а точка её пересечения с этим отрезком является серединой. Именно это и задаёт симметрию.



Основные свойства осевой симметрии

Сравним главные свойства отражения и их математический смысл.

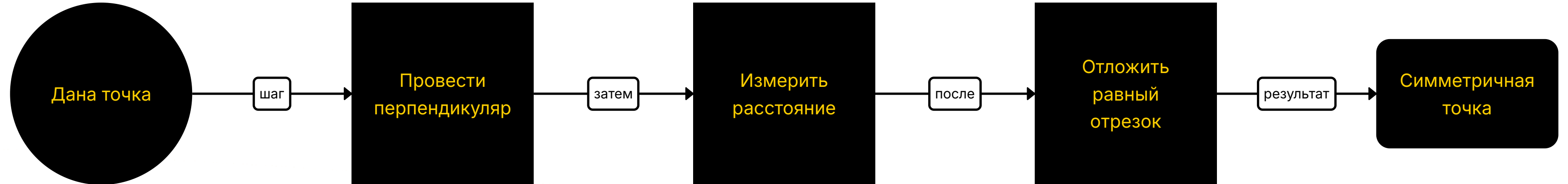
Осевая симметрия сохраняет размеры и форму, поэтому является движением плоскости.

Свойство	Смысл
Расстояния	Сохраняются
Углы	Равны
Площадь	Не меняется
Ось	Неподвижна

Свойства осевой симметрии в школьной геометрии

Построение симметричной точки

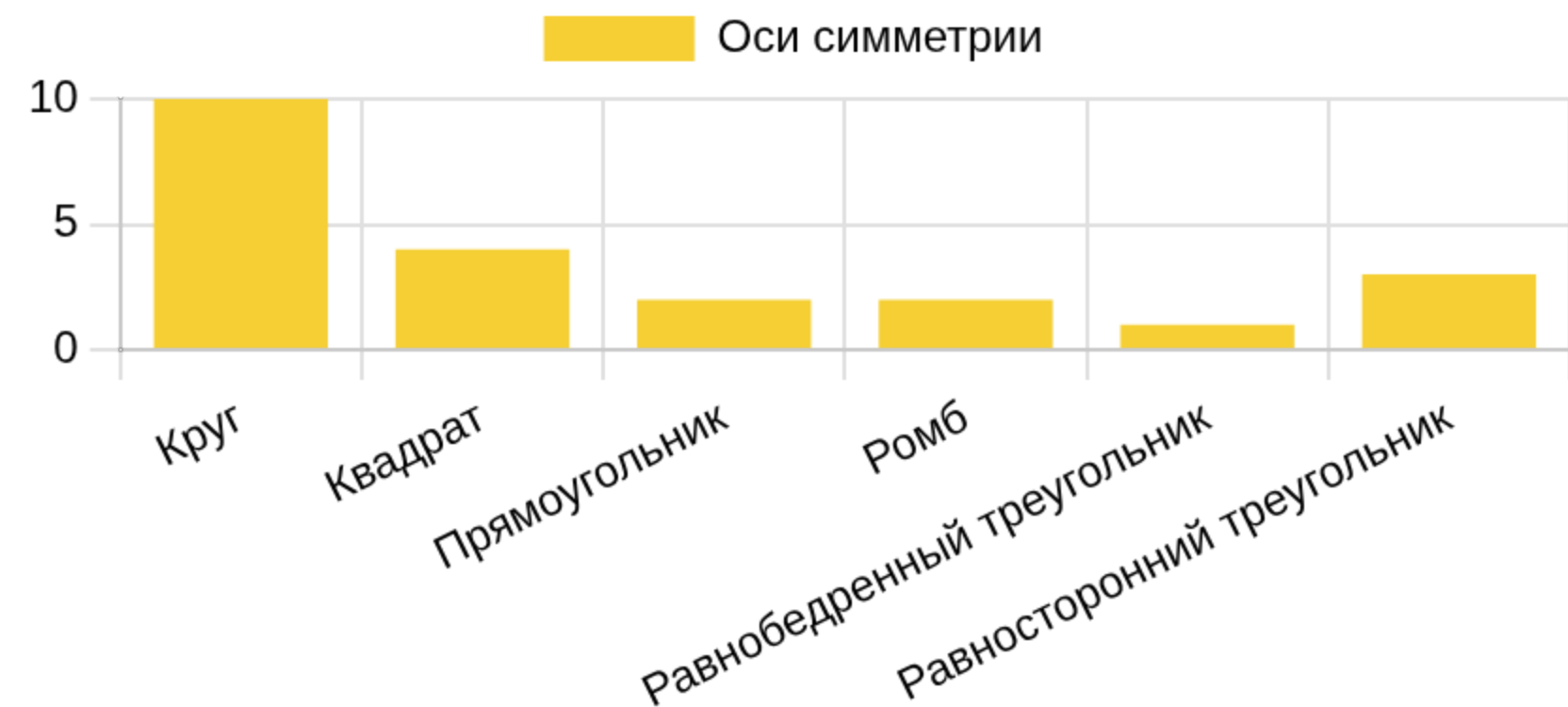
Последовательность построения отражения точки относительно прямой



Число осей симметрии у известных фигур

Чем более равномерна фигура, тем больше у неё осей симметрии. Это особенно заметно у фигур с равными сторонами и углами.

Количество осей зависит от строения фигуры: у правильных и более «ровных» фигур оно больше.



Школьные сведения по геометрии; для круга число осей бесконечно

Фигуры без оси симметрии

Разносторонний треугольник

У такого треугольника все стороны разные, поэтому нельзя провести прямую, которая разделит его на две зеркально равные части.

Неравнобедренная трапеция

Её боковые стороны и углы не совпадают попарно, поэтому при мысленном отражении половины фигуры не накладываются друг на друга.

Неправильные многоугольники

Если в фигуре нет повторяющихся равных элементов, ось симметрии обычно отсутствует, и никакая прямая не даёт полного зеркального совпадения.

Осевое отражение на координатной плоскости

Относительно оси Ox

При отражении относительно оси Ox меняется знак ординаты: точка $(x; y)$ переходит в $(x; -y)$. Абсцисса остаётся прежней.

Относительно оси Oy

При отражении относительно оси Oy меняется знак абсциссы: точка $(x; y)$ переходит в $(-x; y)$. Ордината сохраняется.

Пример на координатах

Точка $(3; 2)$ после отражения относительно Oy становится $(-3; 2)$, а относительно Ox — $(3; -2)$. Расстояние до оси при этом не изменяется.

Правила отражения относительно координатных осей и прямой $y=x$

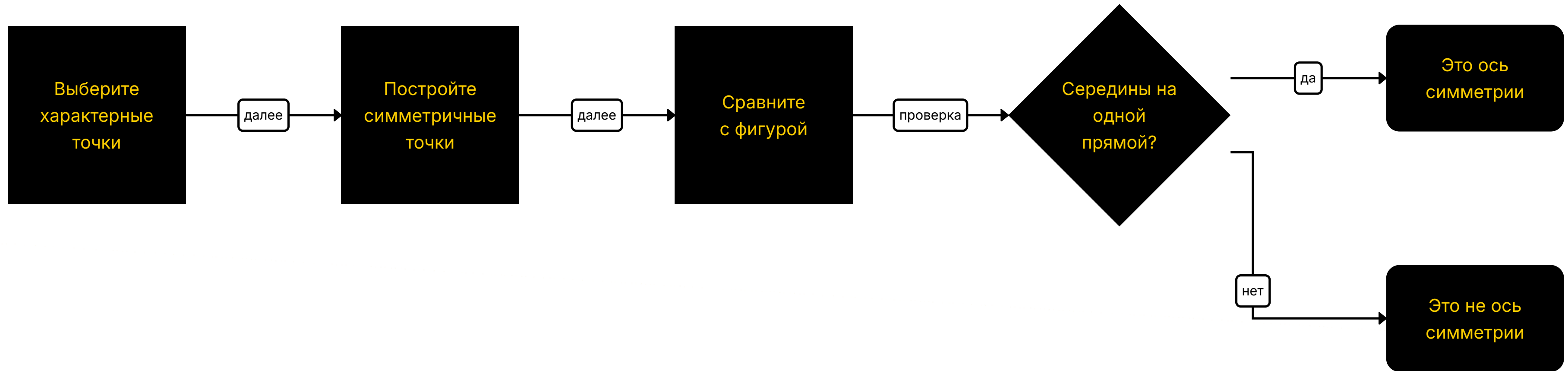
Ось/прямая	Переход
Ox	$(x; y) \rightarrow (x; -y)$
Oy	$(x; y) \rightarrow (-x; y)$
$y=x$	$(x; y) \rightarrow (y; x)$

В таблице показано, как меняются координаты точки при отражении относительно разных прямых.

Меняются только те координаты, которые связаны с положением оси или прямой отражения.

Проверка оси симметрии фигуры

Последовательность действий для многоугольников
и контурных рисунков

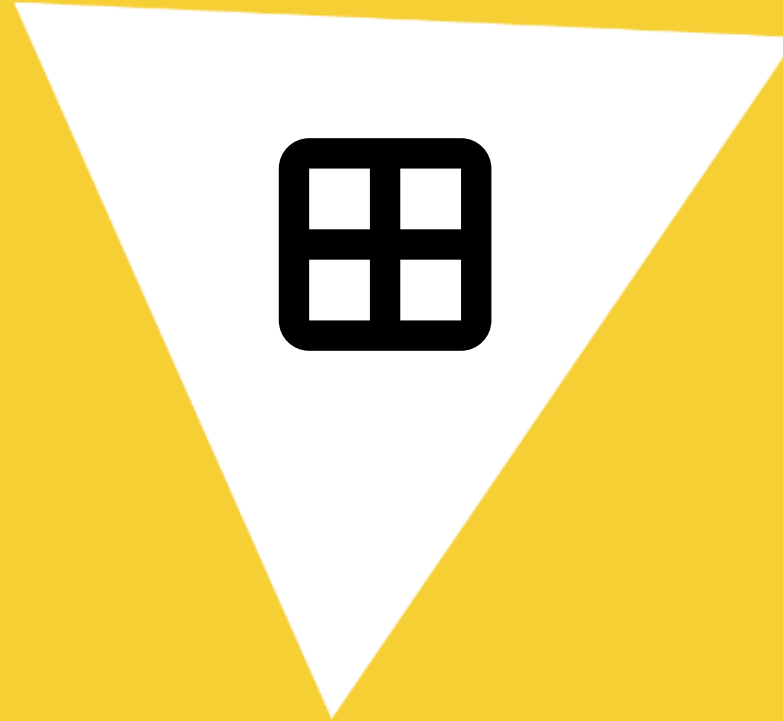


Как осевая симметрия работает в узорах



Повтор по оси

Элементы орнамента располагают по разные стороны прямой так, чтобы каждый фрагмент имел зеркальную пару. Такой приём сразу создаёт аккуратный и уравновешенный рисунок.



Чёткая структура

Симметричный узор легче воспринимается глазом, потому что одинаковые части чередуются предсказуемо. Поэтому его часто используют в плитке, вышивке и декоративных панно.



Ритм и выразительность

Зеркальное повторение делает композицию живой и запоминающейся. Даже простой мотив выглядит интереснее, если его элементы согласованы относительно одной или нескольких прямых.

Симметрия вокруг нас: от листа до моста



Лист и бабочка: природная пара

У многих листьев и у крыльев бабочки можно мысленно провести прямую, которая делит изображение на две похожие части. Такая симметрия помогает увидеть порядок в формах живой природы и легко сравнить правую и левую половины объекта.



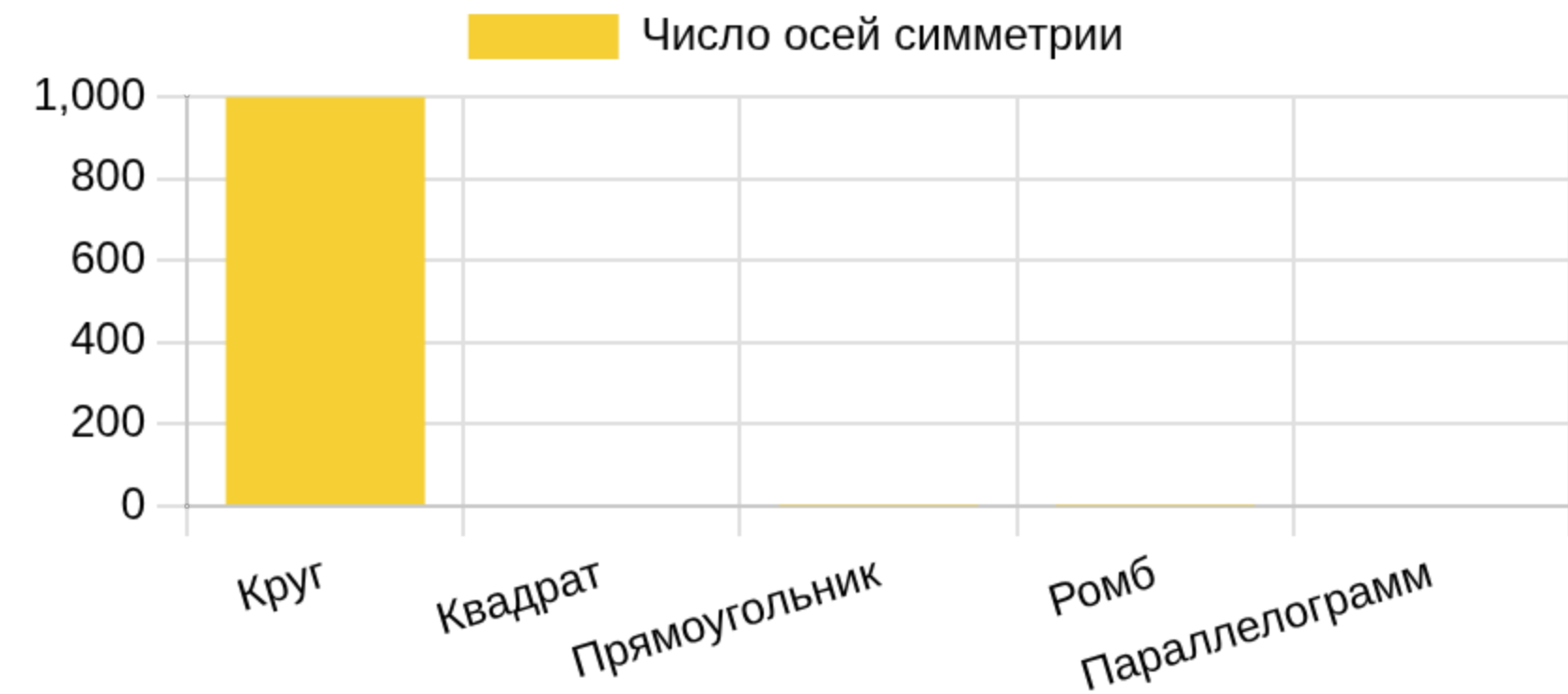
Мост и фасад: симметрия в технике

В архитектуре осевое отражение часто подчёркивает устойчивость и строгость формы. Мосты, фасады зданий и дорожные знаки нередко строят так, чтобы их части были зеркально согласованы относительно центральной линии. Это делает конструкцию понятной и заметной.

Сравнение симметрии у разных четырёхугольников и круга

У фигуры может быть много осей симметрии, но не всегда это заметно по внешнему виду. Важны равенство сторон, углов и положение диагоналей.

Круг обладает наибольшей симметрией, квадрат — высокой, а произвольный параллелограмм осей не имеет. Внешняя похожесть фигур не гарантирует одинаковую симметрию.



Школьный курс геометрии; свойства плоских фигур

Типичные ошибки при построении отражения

1 Неверное расстояние

Частая ошибка — отложить до образа не то же расстояние, что и от точки до оси. Тогда отражение получается смещённым и не совпадает при наложении.

2 Нет перпендикуляра

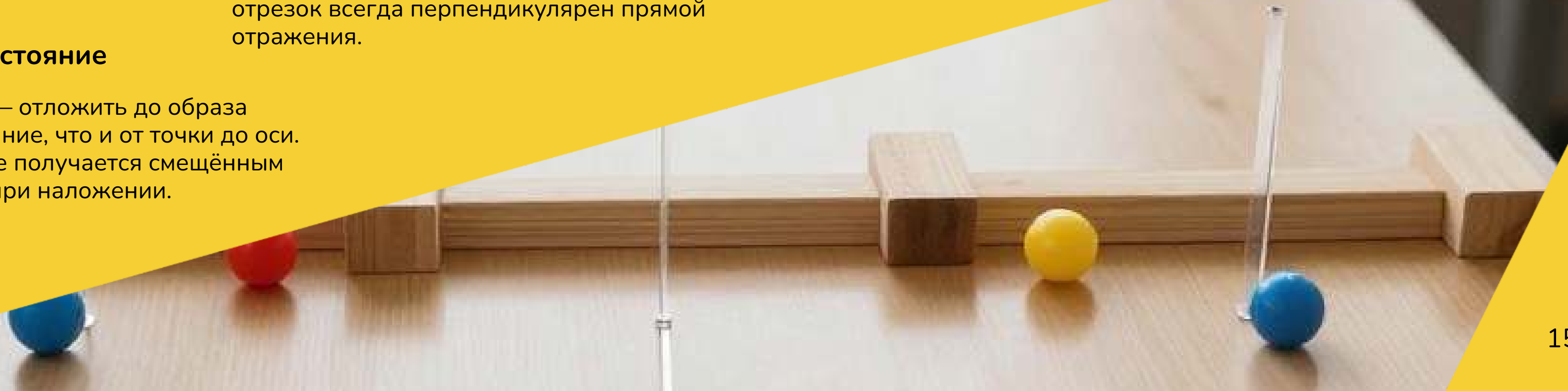
Если соединить точку с её образом не под прямым углом к оси, построение будет неверным. В осевой симметрии отрезок всегда перпендикулярен прямой отражения.

3 Путаница в середине

Иногда забывают, что ось должна делить отрезок между точкой и её образом пополам. Если середина найдена неточно, симметрия нарушается даже при правильном расстоянии.

4 Ошибки в координатах

На координатной плоскости легко перепутать знаки или оси. Чтобы не ошибиться, нужно помнить: меняется только координата, связанная с выбранной осью отражения.



Краткая памятка по осевой симметрии

Три шага: понять правило, построить образ точки, проверить фигуру.

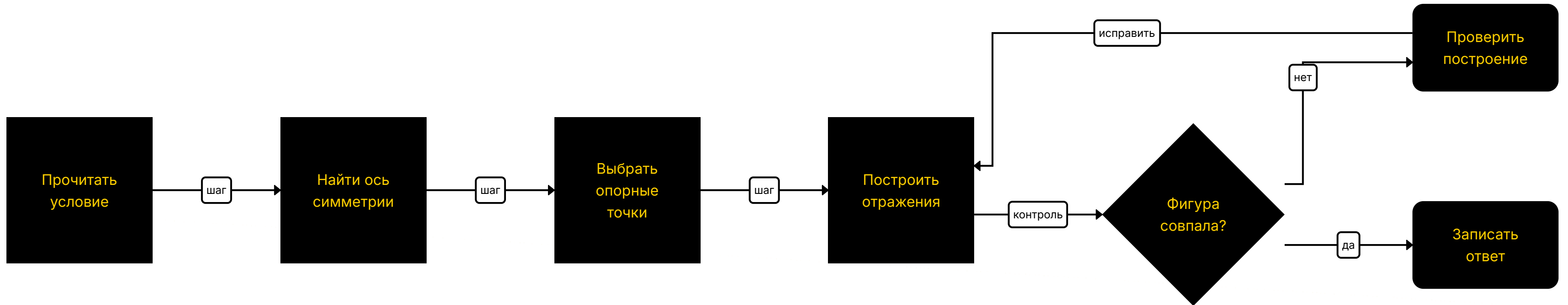
Если точка находится на одинаковом расстоянии от оси по обе стороны, а соответствующие элементы фигуры совпадают, отражение построено верно.

Блок	Суть
Определение	Серединный перпендикуляр
Построение	Равное расстояние
Проверка	Попарное совпадение

Определения и свойства осевой симметрии

Алгоритм решения задач на осевую симметрию

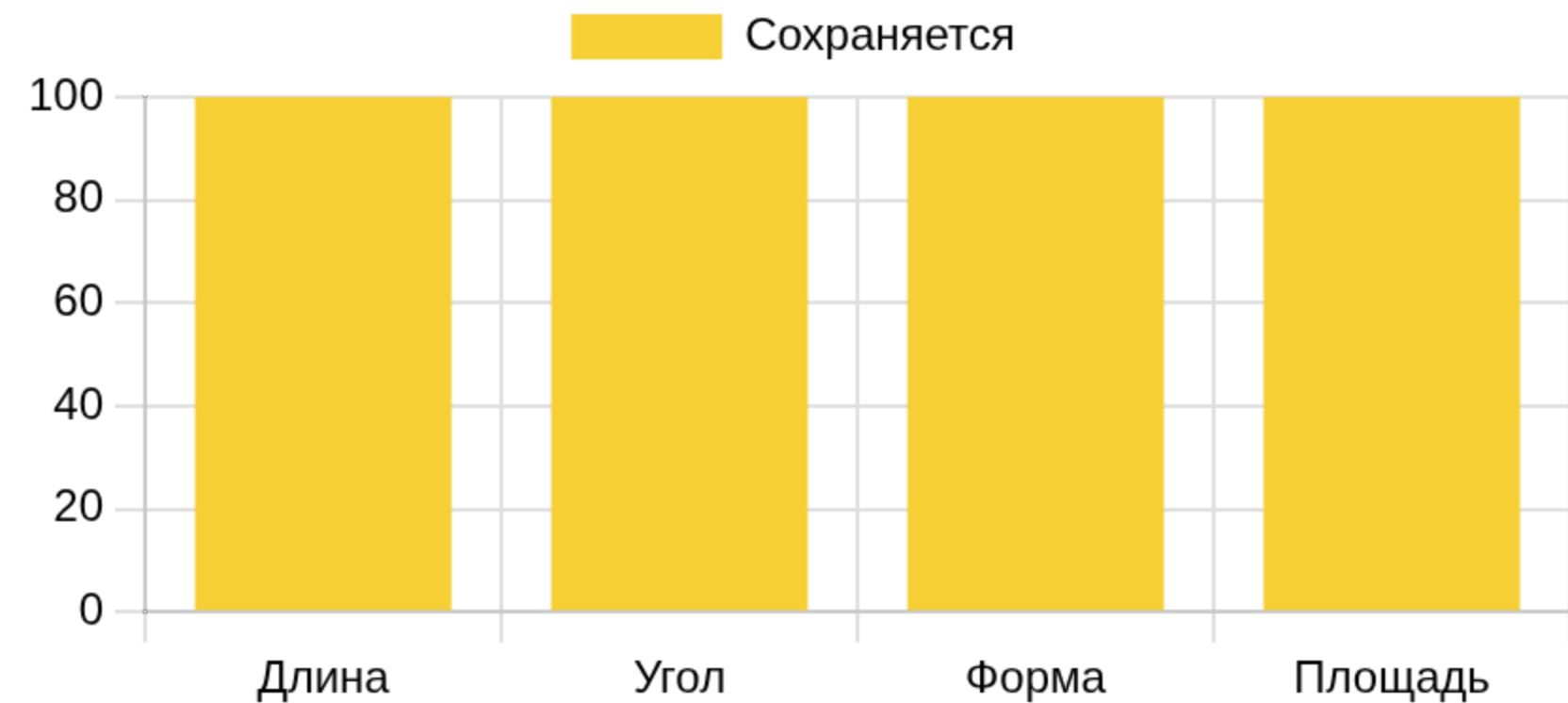
Пошаговый способ для построений и координатных задач



Что сохраняет осевая симметрия

Отражение меняет только расположение фигуры на плоскости. Размеры остаются прежними, поэтому можно точно сравнивать исходный рисунок и его образ.

Осевая симметрия сохраняет все основные измеримые свойства фигуры, а значит, относится к движениям плоскости, а не к преобразованиям, меняющим размеры.



Свойства движения плоскости в геометрии

Зачем изучать осевую симметрию



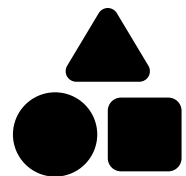
Помогает в чертежах

Знание осевой симметрии облегчает построение аккуратных рисунков по клеткам и чтение схем. Оно помогает быстро проверять, правильно ли расположены точки, отрезки и фигуры.



Развивает мышление

Работа с отражениями тренирует внимание к деталям и умение видеть фигуру целиком. Ученик учится замечать закономерности, сравнивать части и делать точные выводы.



Связь с реальным миром

Симметрия встречается в предметах вокруг нас — от дорожных знаков до фасадов и узоров. Поэтому тема помогает лучше понимать и геометрию, и привычные формы.

Осевая симметрия: главное, что нужно запомнить

Осевая симметрия — это зеркальное отражение относительно прямой. Она сохраняет размеры и форму, а умение строить отражения помогает уверенно решать задачи, работать с координатами и замечать симметрию вокруг нас.