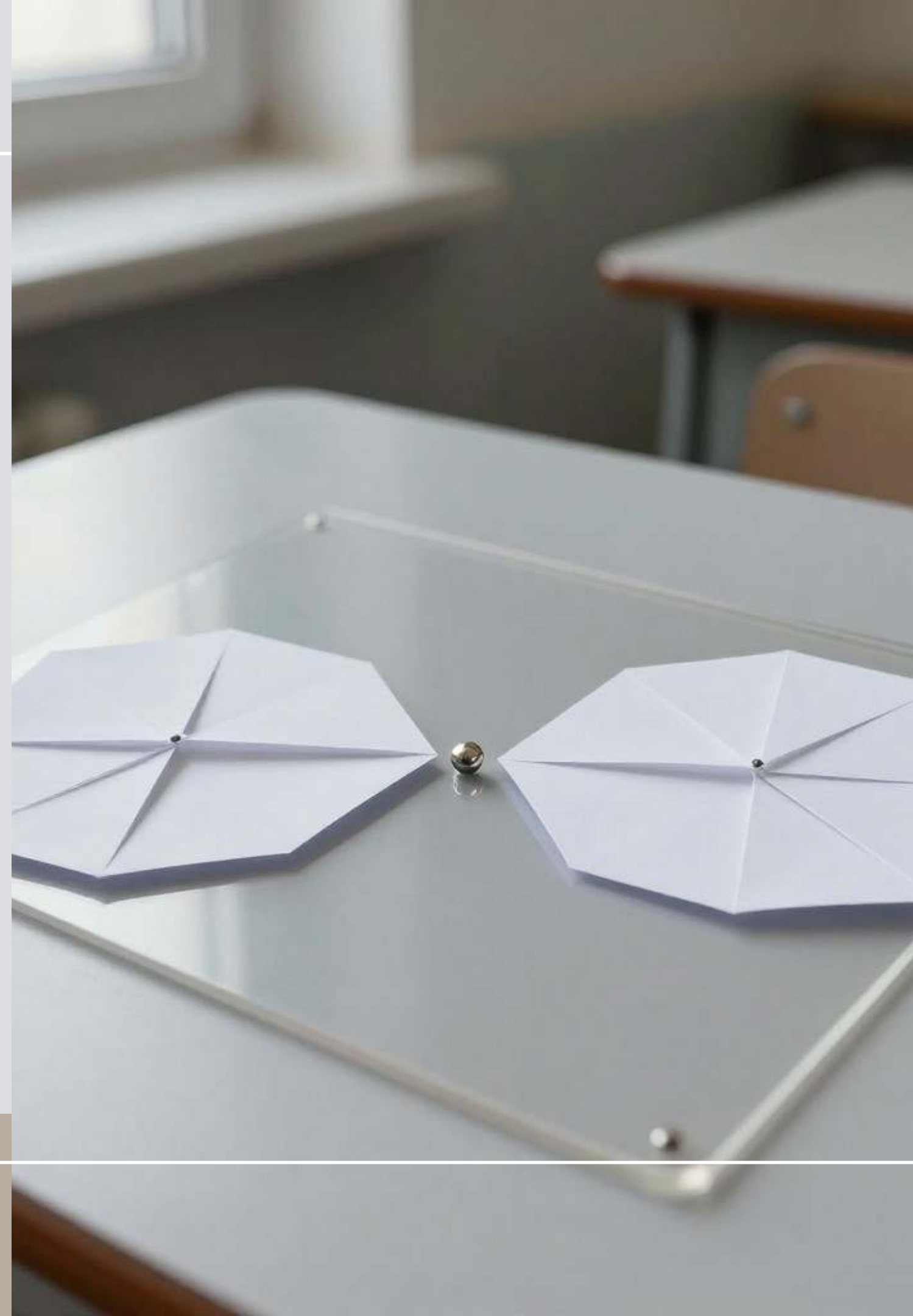


Центральная симметрия в геометрии: основные идеи и примеры

Поймём, как фигура совпадает сама с собой после поворота на 180° .



Где работает центральная симметрия

Центральная симметрия помогает сравнивать фигуры, находить соответствующие точки и узнавать знакомые узоры, снежинки и орнаменты, которые сохраняют вид после поворота на 180° .



Определение центральной симметрии



Две точки

Точки называются центрально симметричными относительно точки O , если O является серединой отрезка, соединяющего эти точки. Они лежат на одной прямой и равноудалены от центра.

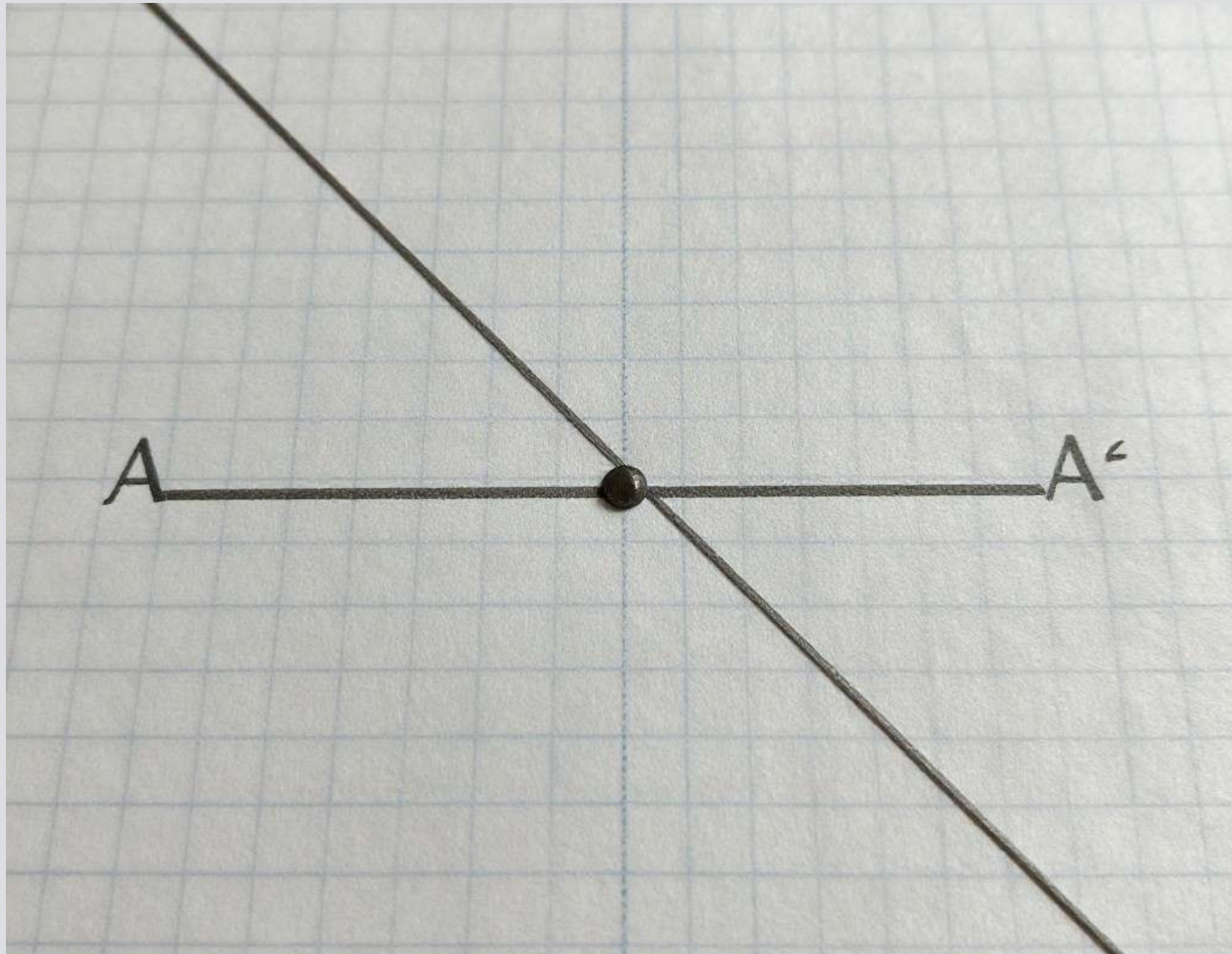
Фигура целиком

Фигура имеет центральную симметрию, если каждой её точке соответствует точка той же фигуры, полученная относительно одного и того же центра. Тогда вся фигура совпадает сама с собой.

Где может быть центр

Центр симметрии может находиться внутри фигуры, на её границе или даже вне фигуры. Важно не положение центра, а то, что пары соответствующих точек устроены одинаково.

Построение симметричной точки относительно центра



Одна прямая

Точка A и её образ A' должны лежать на одной прямой с центром O . Это главное условие: без общей прямой симметричную точку построить нельзя.

Равные расстояния

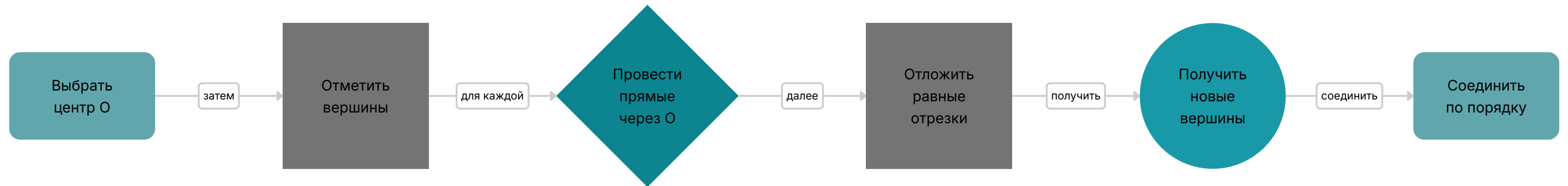
Расстояния OA и OA' обязаны быть одинаковыми. Если отложить от центра столько же клеток или сантиметров в противоположную сторону, получится нужная точка.

Середина отрезка

Точка O всегда является серединой отрезка AA' . Поэтому удобно сначала найти середину, а затем проверить, совпадает ли она с заданным центром симметрии.

Как построить образ фигуры при центральной симметрии

Последовательность действий для построения симметричной фигуры относительно выбранного центра



Центральная и осевая симметрия: главное различие

Признак	Центральная	Осевая
Элемент	точка	прямая
Образ	по другую сторону	по другую сторону
Смысл	поворот на 180°	отражение
Размеры	сохраняются	сохраняются

Сравнение двух преобразований помогает не путать точку центра и ось отражения.

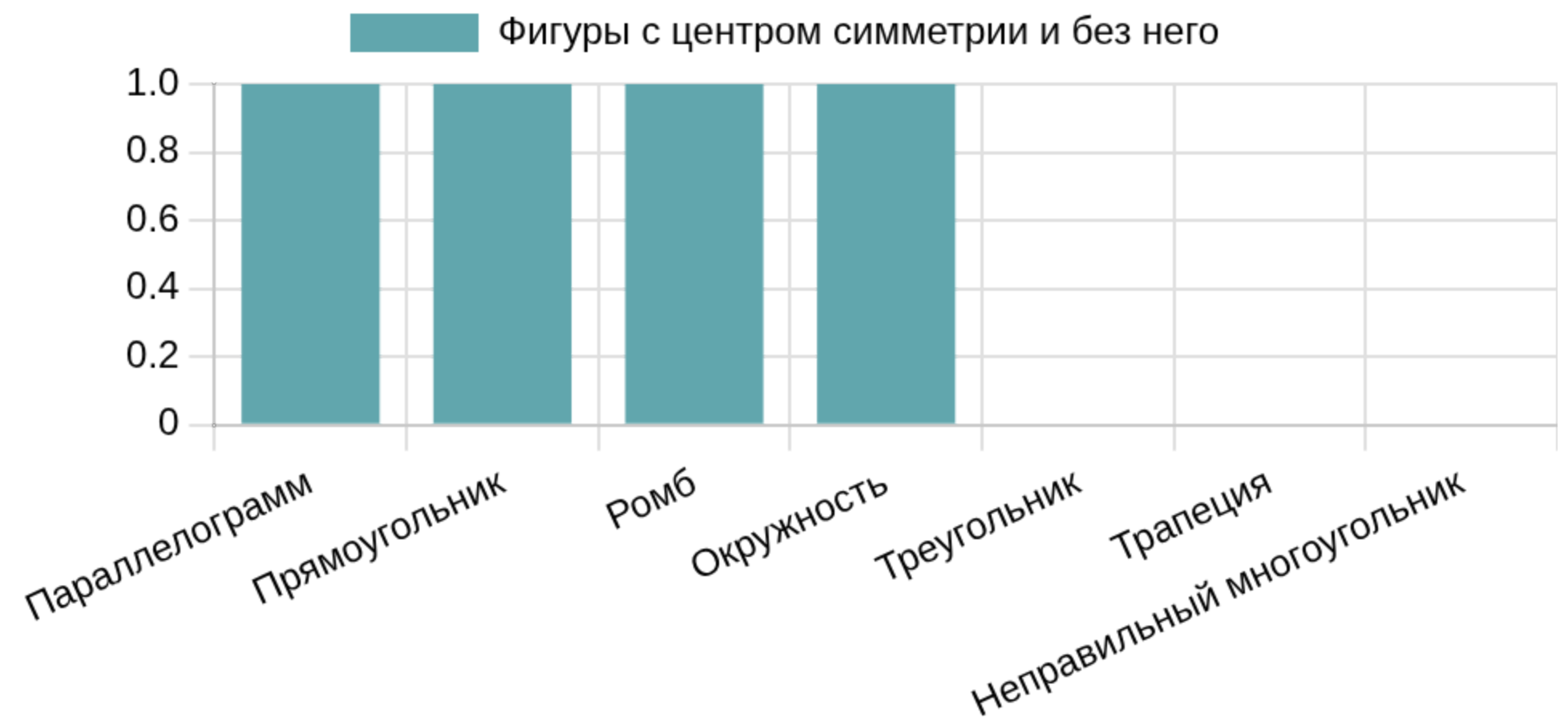
Оба преобразования сохраняют форму и размеры, но выполняются по-разному: одно связано с точкой, другое — с прямой.

Сравнительные свойства центральной и осевой симметрии из школьного курса геометрии

Фигуры с центральной симметрией и без неё

Сравнение помогает быстро увидеть: центр симметрии обычно связан с парным расположением частей фигуры.

У правильных и специальных фигур центр симметрии встречается чаще, а у треугольника и большинства произвольных фигур его нет.



Школьные примеры геометрических фигур

Фигуры, которые всегда имеют центр симметрии



Параллелограмм

У параллелограмма центр симметрии находится в точке пересечения диагоналей. После поворота на 180° каждая вершина переходит в противоположную, и фигура полностью совпадает сама с собой.

Прямоугольник и ромб

Прямоугольник и ромб тоже имеют центр симметрии, потому что являются частными случаями параллелограмма. Их диагонали и стороны расположены так, что противоположные части совпадают попарно.

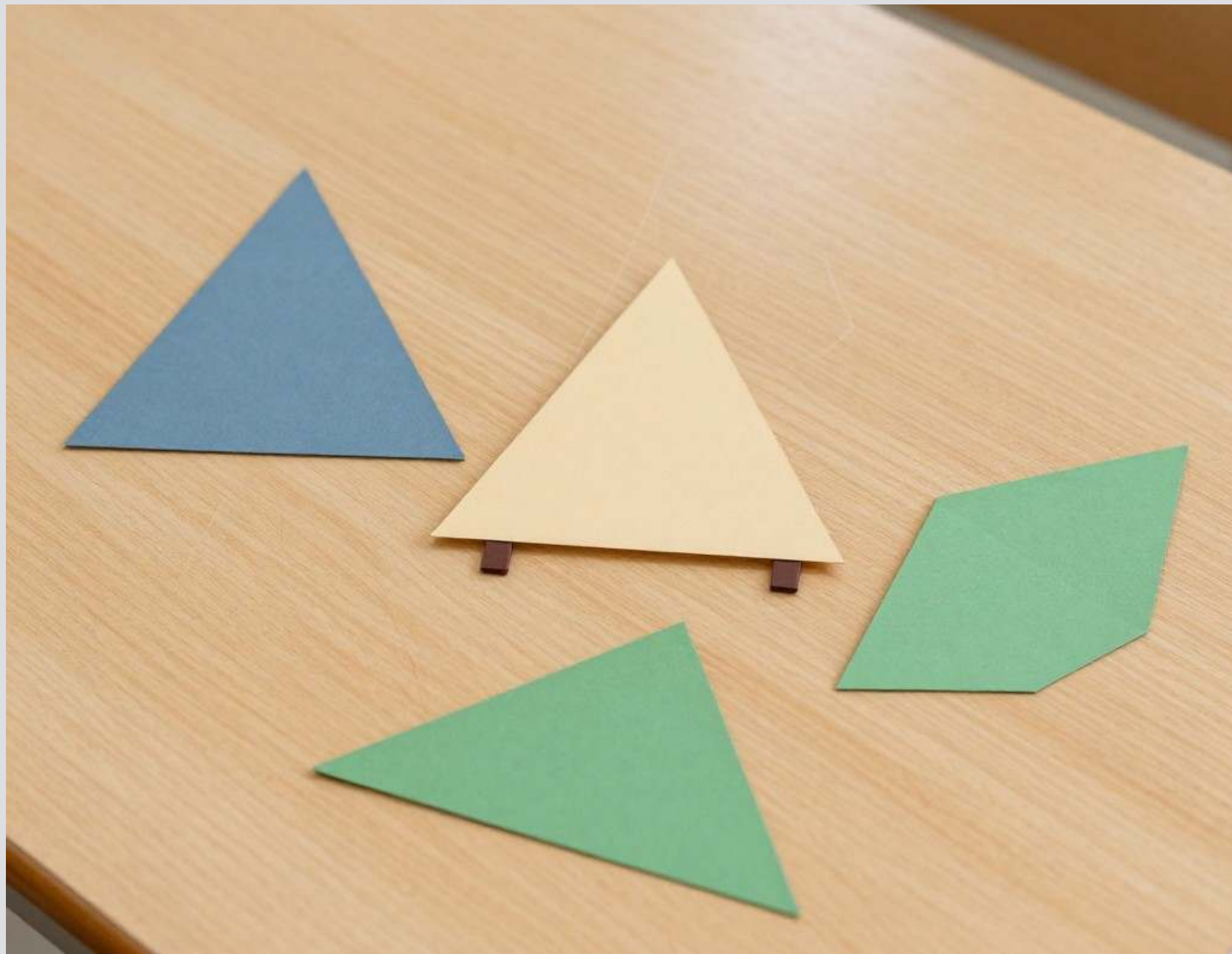
Квадрат

У квадрата центр симметрии также лежит в точке пересечения диагоналей. Эта точка одинаково удалена от всех вершин, поэтому поворот на 180° не меняет вид фигуры.

Окружность

У окружности центр симметрии совпадает с её геометрическим центром. Любая точка окружности имеет на противоположной стороне такую же точку, поэтому окружность совпадает сама с собой при повороте.

Фигуры, у которых центра симметрии нет



Треугольник

У любого треугольника нет центральной симметрии: невозможно подобрать одну точку, чтобы все три вершины после поворота совпали с вершинами того же треугольника.

Произвольная трапеция

У обычной трапеции центр симметрии отсутствует, потому что её боковые стороны и основания не образуют одинаковые пары противоположных точек относительно одной середины.

Неправильный многоугольник

Если у многоугольника нет пар противоположных вершин и одинаково расположенных сторон, то центра симметрии тоже нет. Фигура не сохраняет равномерное расположение частей.

Центральная симметрия на координатной плоскости



Правило для координат

Если центр симметрии находится в начале координат, то точка с координатами $(x; y)$ переходит в точку $(-x; -y)$. Меняются знаки обеих координат одновременно.

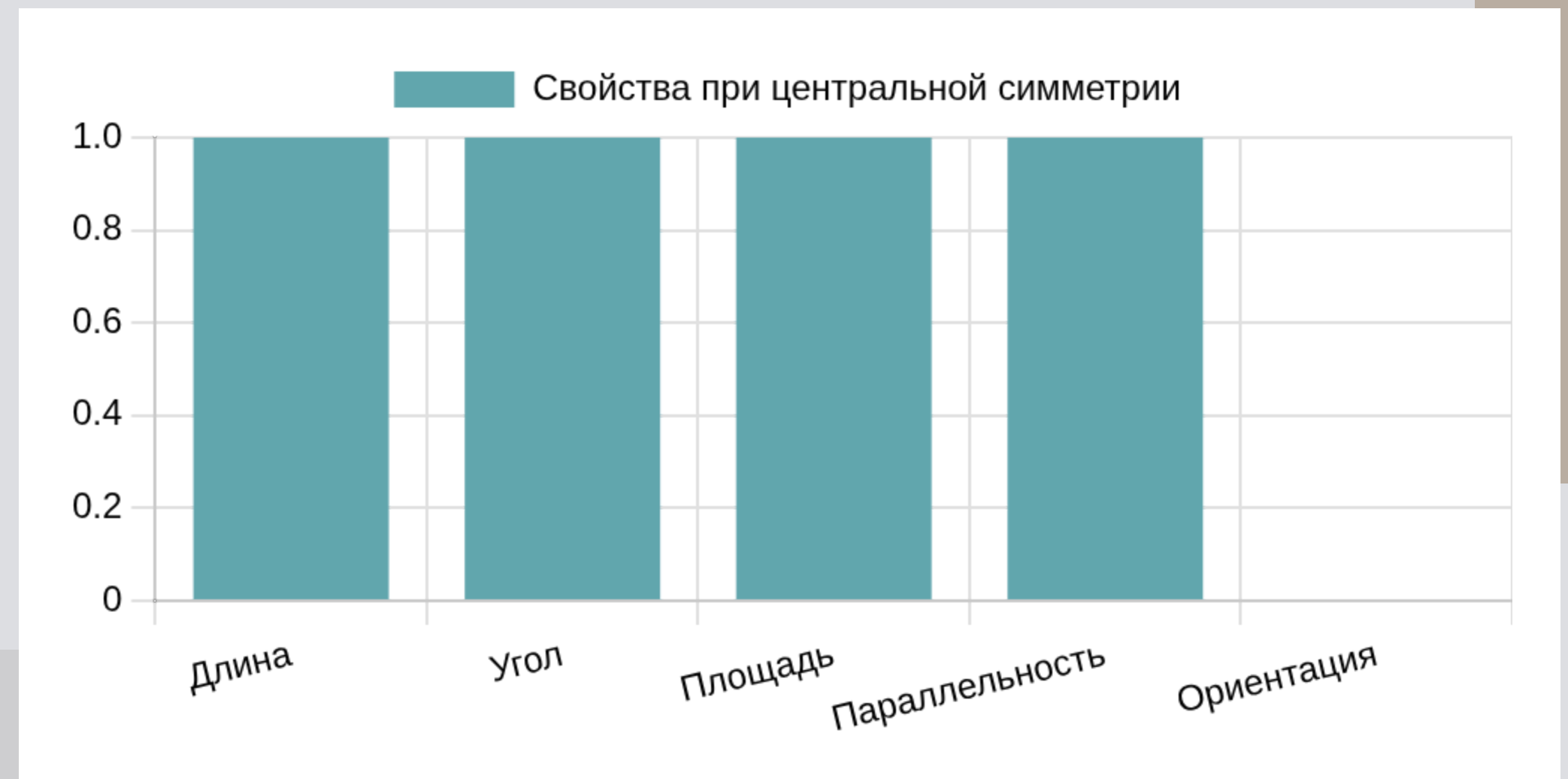
Удобство построений

На координатной сетке легко строить симметричные точки, отрезки и многоугольники по клеткам. Это помогает быстро проверять ответы и замечать ошибки в вычислениях.

Поворот на 180° как образ центральной симметрии

Центральная симметрия не меняет размеры фигуры: меняется только её расположение относительно центра.

Все основные измеримые свойства сохраняются, поэтому центральная симметрия является движением.



Учебный материал по геометрии, 7 класс

Как проверить наличие центра симметрии у фигуры

1

Найти пары точек

Сначала выберите заметные точки фигуры: вершины, концы отрезков или характерные углы. Для многоугольника удобнее всего работать с противоположными вершинами и сравнивать их попарно.



2

Проверить середину

Если точка O является центром симметрии, то она должна быть серединой отрезка между каждой парой соответствующих точек. Это основной критерий, который нужно проверять без исключений.

3

Сравнить несколько пар

Для надёжного вывода проверьте не одну, а две или три пары точек. Если хотя бы одна пара не даёт общую середину, фигура не обладает центральной симметрией.

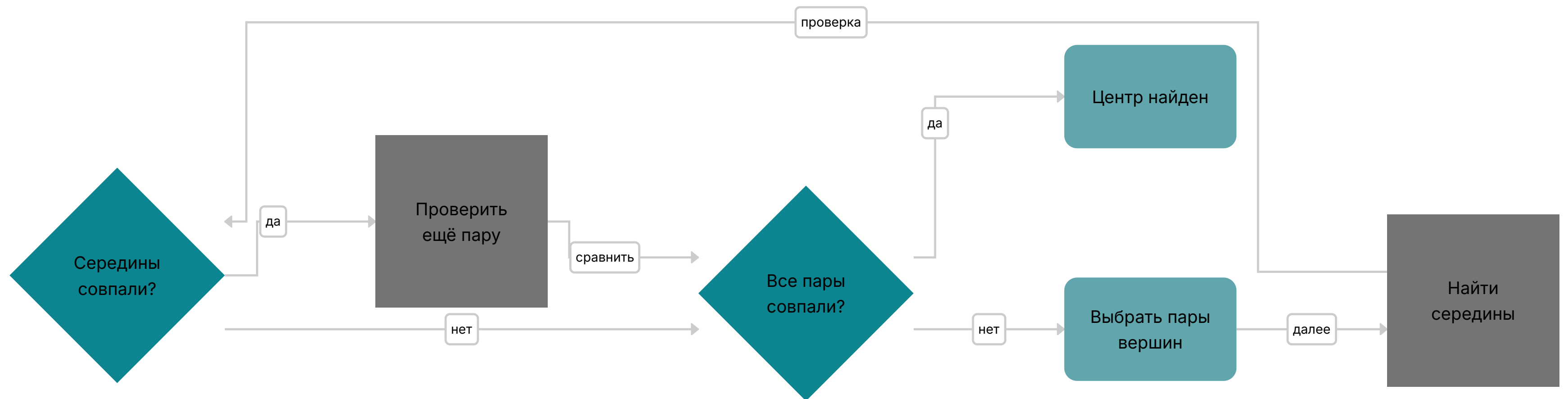
4

Удобный пример

У параллелограмма центр симметрии находится в точке пересечения диагоналей. Это хороший ориентир: если диагонали делятся пополам, проверка обычно сразу подтверждает симметрию.

Поиск центра симметрии у многоугольника

Последовательность проверки по противоположным вершинам и серединам отрезков



Примеры координатных пар при центральной симметрии

Точка	Образ	Правило
$A(2; 3)$	$A'(-2; -3)$	меняются оба знака
$B(-4; 1)$	$B'(4; -1)$	противоположные знаки
$C(0; 5)$	$C'(0; -5)$	ось Oy сохраняется
$D(6; 0)$	$D'(-6; 0)$	ось Ox сохраняется

Таблица показывает, как меняются координаты точки при центре симметрии в начале координат.

При центре в начале координат каждая координата меняет знак; точки на осях остаются на той же оси.

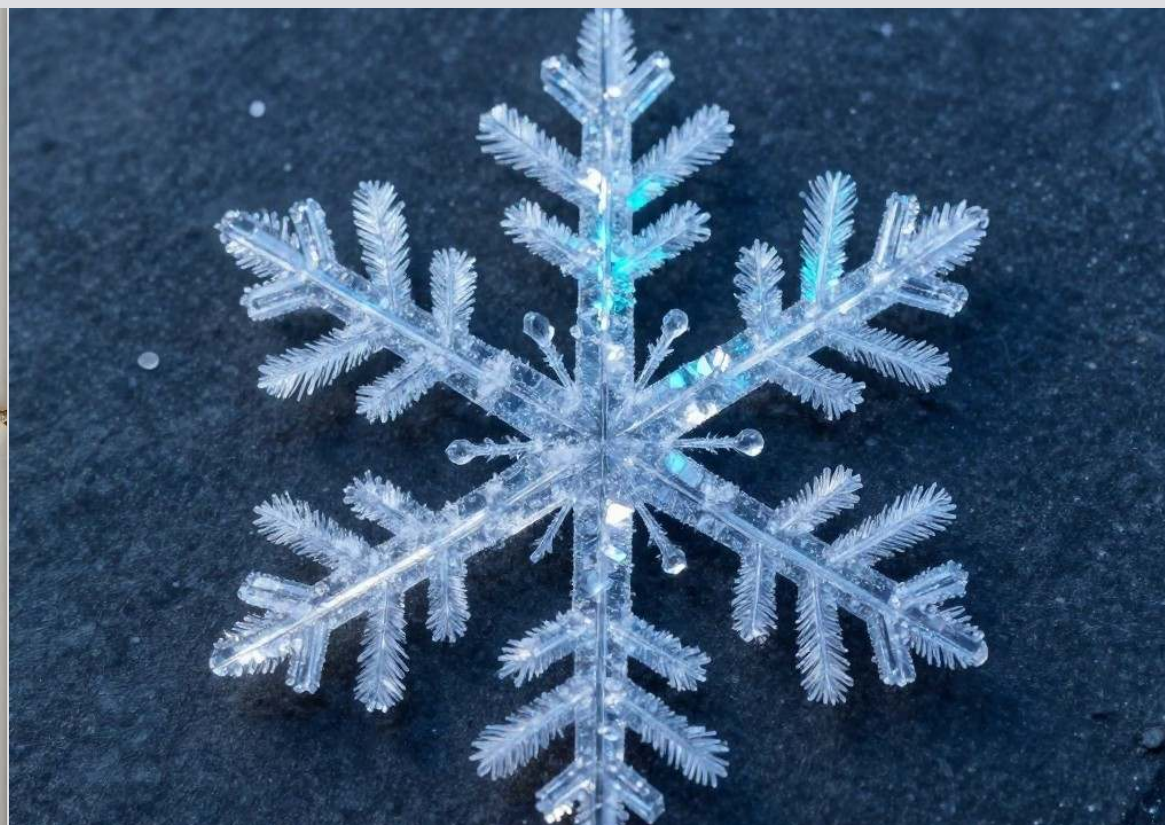
Правило центральной симметрии
на координатной плоскости

Центральная симметрия в орнаментах, узорах и природе



Узор, который держит равновесие

На плитке и в декоративных орнаментах центральная симметрия помогает создать ощущение порядка. Если мысленно повернуть такой рисунок на 180° , его части останутся согласованными и узнаваемыми. Именно поэтому многие узоры выглядят аккуратно и завершённо.



Снежинка как пример из природы

Снежинка часто воспринимается как хрупкий природный символ симметрии. Её лучи расположены вокруг центра, и общая форма сохраняет равновесие. Это наглядно показывает, что геометрические идеи можно увидеть не только на чертеже, но и в природе.



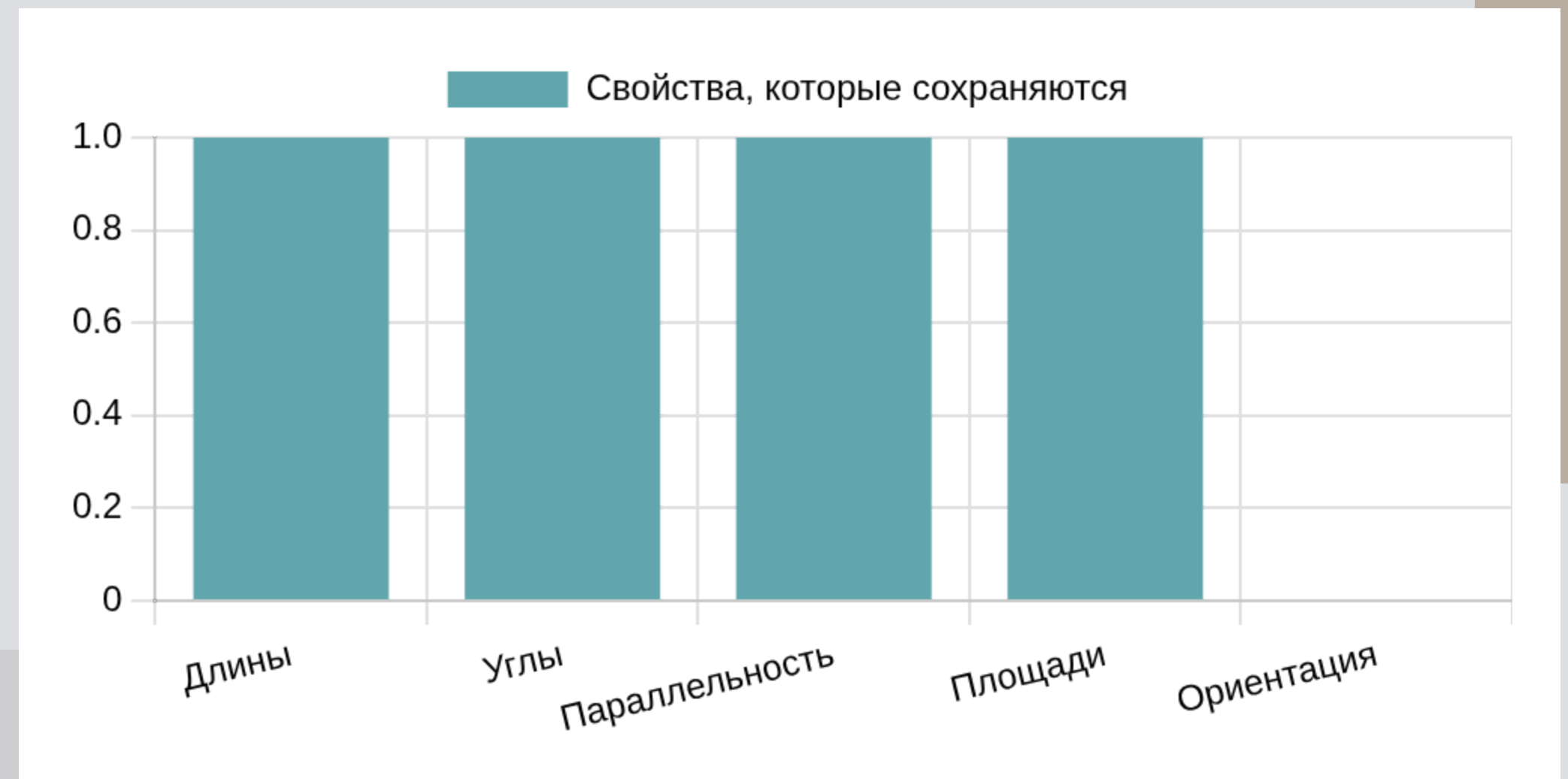
Звёзды, цветы и листья

У морских звёзд, некоторых цветов и отдельных листьев части располагаются вокруг центра достаточно равномерно. Такие объекты удобно сравнивать с геометрическими фигурами, потому что их строение помогает заметить связь между математикой и реальными формами.

Какие свойства сохраняются при центральной симметрии

При построении образа фигуры важно помнить: каждая точка переносится строго на равное расстояние от центра в противоположную сторону.

Центральная симметрия сохраняет все основные геометрические характеристики, но меняет ориентацию фигуры.



Свойства движения в школьной геометрии

Типичные ошибки при работе с центральной симметрией

1

Неверный центр

Часто за центр симметрии принимают середину стороны или произвольную точку на рисунке. На самом деле центр должен быть серединой отрезка между двумя соответствующими точками фигуры.

2

Одна и та же сторона

Ошибка возникает, когда образ точки откладывают не по другую сторону от центра, а рядом с исходной точкой. Тогда фигура не переходит в симметричный образ и построение становится неверным.

3

Смена только одной координаты

В координатных задачах иногда меняют знак лишь у одной координаты. Для центральной симметрии с центром в начале координат нужно одновременно заменить знак и у x , и у y .

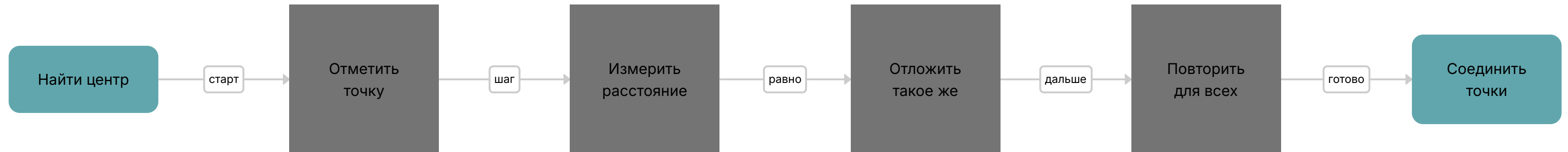
4

Неправильный порядок соединения

После построения новых точек важно соединять их в том же порядке, что и исходные вершины. Если перепутать последовательность, получится другая фигура, хотя точки будут отмечены правильно.

Построение образа в тетради и на координатной сетке

Пошаговый способ получить симметричную точку или фигуру относительно заданного центра



Краткий набор ключевых фактов по теме

Понятие	Смысл
Определение	центр — середина
Образ точки	на одной прямой
Образ фигуры	поворот на 180°
Центр параллелограмма	пересечение диагоналей
Правило координат	$(x; y) \rightarrow (-x; -y)$

Таблица помогает быстро повторить основные определения, правила и опорные точки темы.

Тема соединяет построения, свойства фигур и работу с координатами в единую систему правил.

Основные правила центральной симметрии

Главный вывод о центральной симметрии

Центральная симметрия показывает, как фигура может менять положение, не теряя форму и размеры. Она помогает уверенно строить изображения, читать координаты и замечать симметрию в окружающем мире.