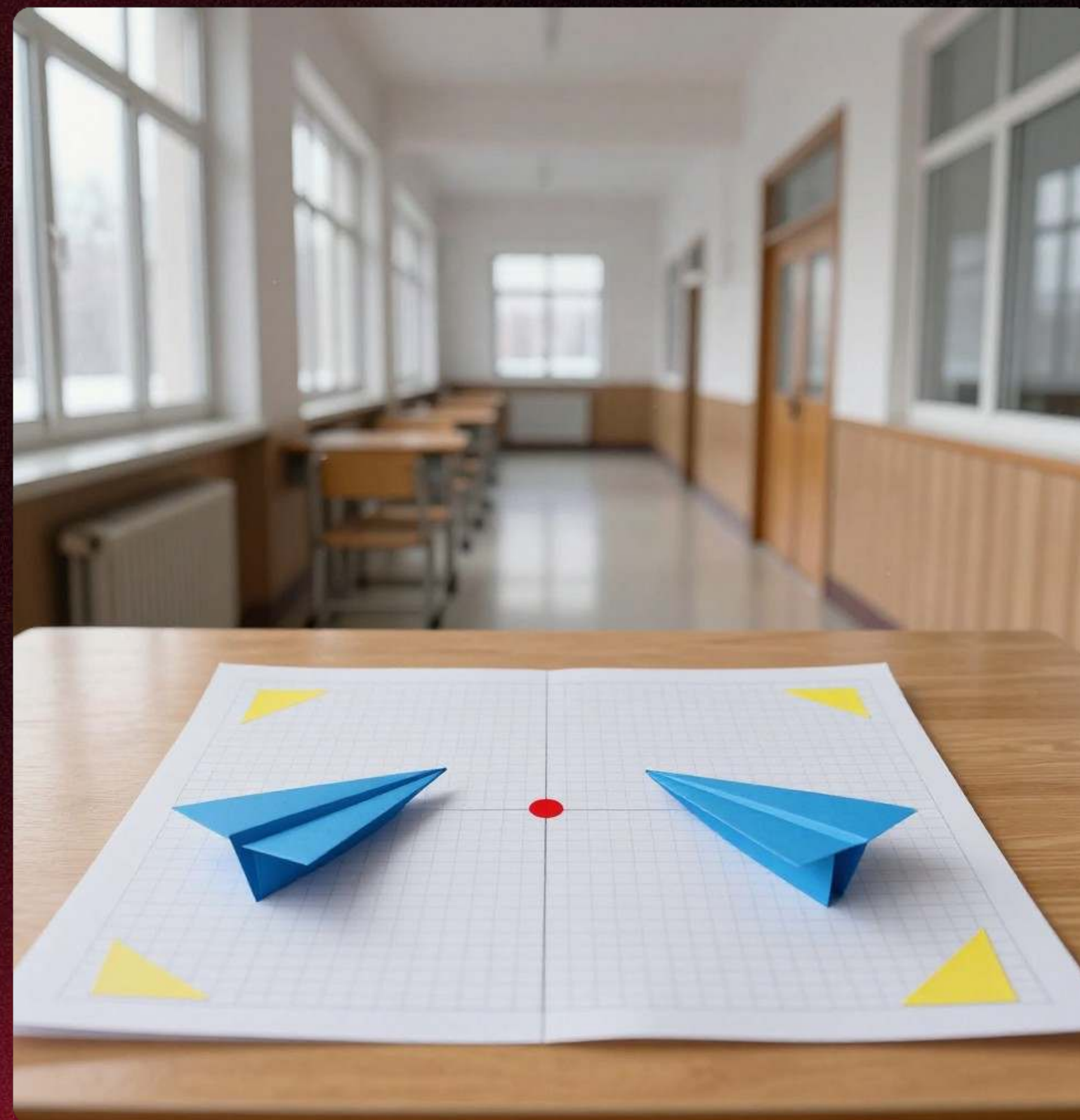


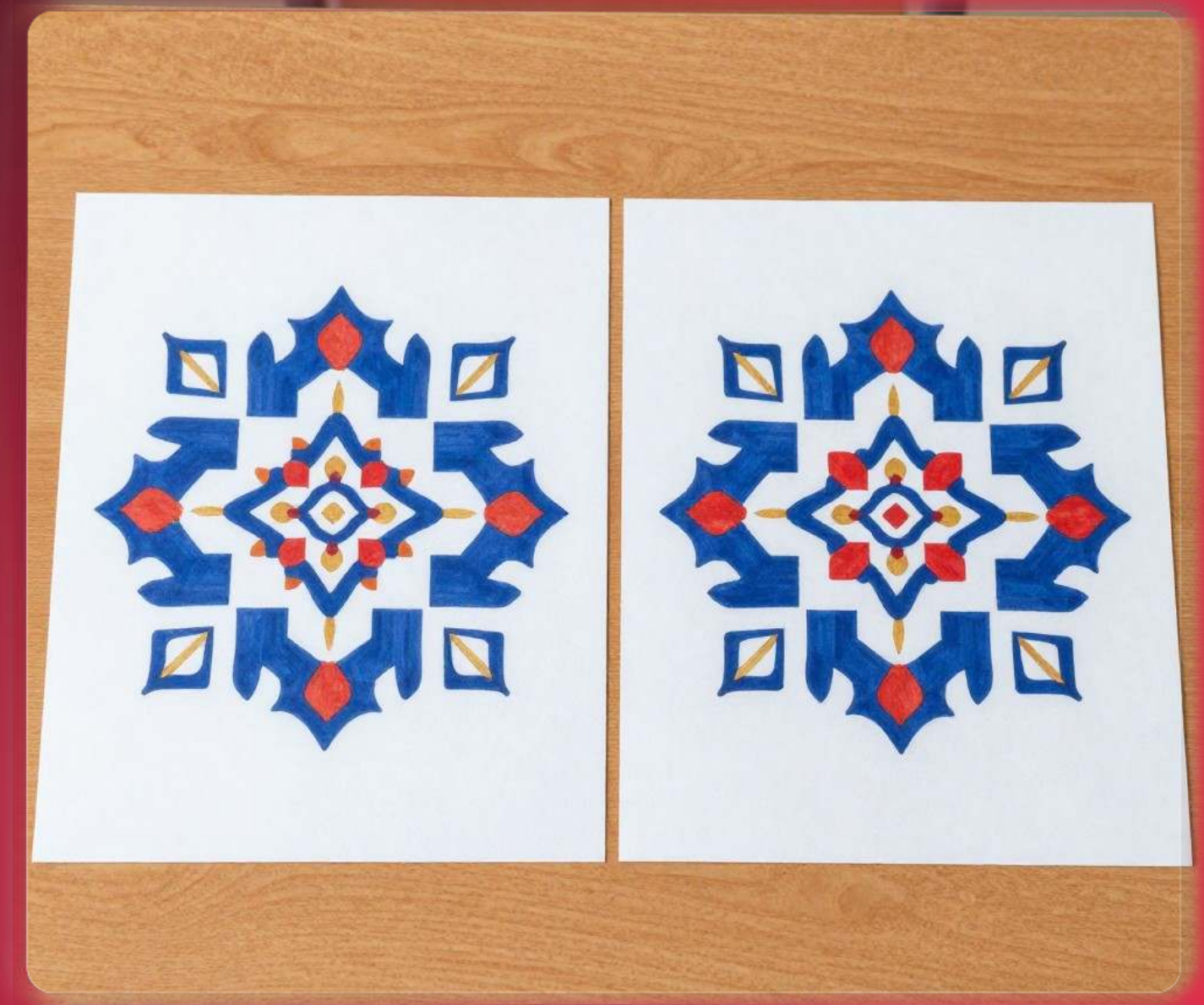
Центральная симметрия в геометрии: понятие, свойства и примеры

Изучаем, как точка превращает
фигуры в зеркальные пары.



Зачем нужна центральная симметрия

Она помогает понимать преобразования фигур, работать с координатами, находить середины отрезков и замечать симметрию в чертежах, орнаментах и реальных объектах.



Определение центральной симметрии

Преобразование фигуры

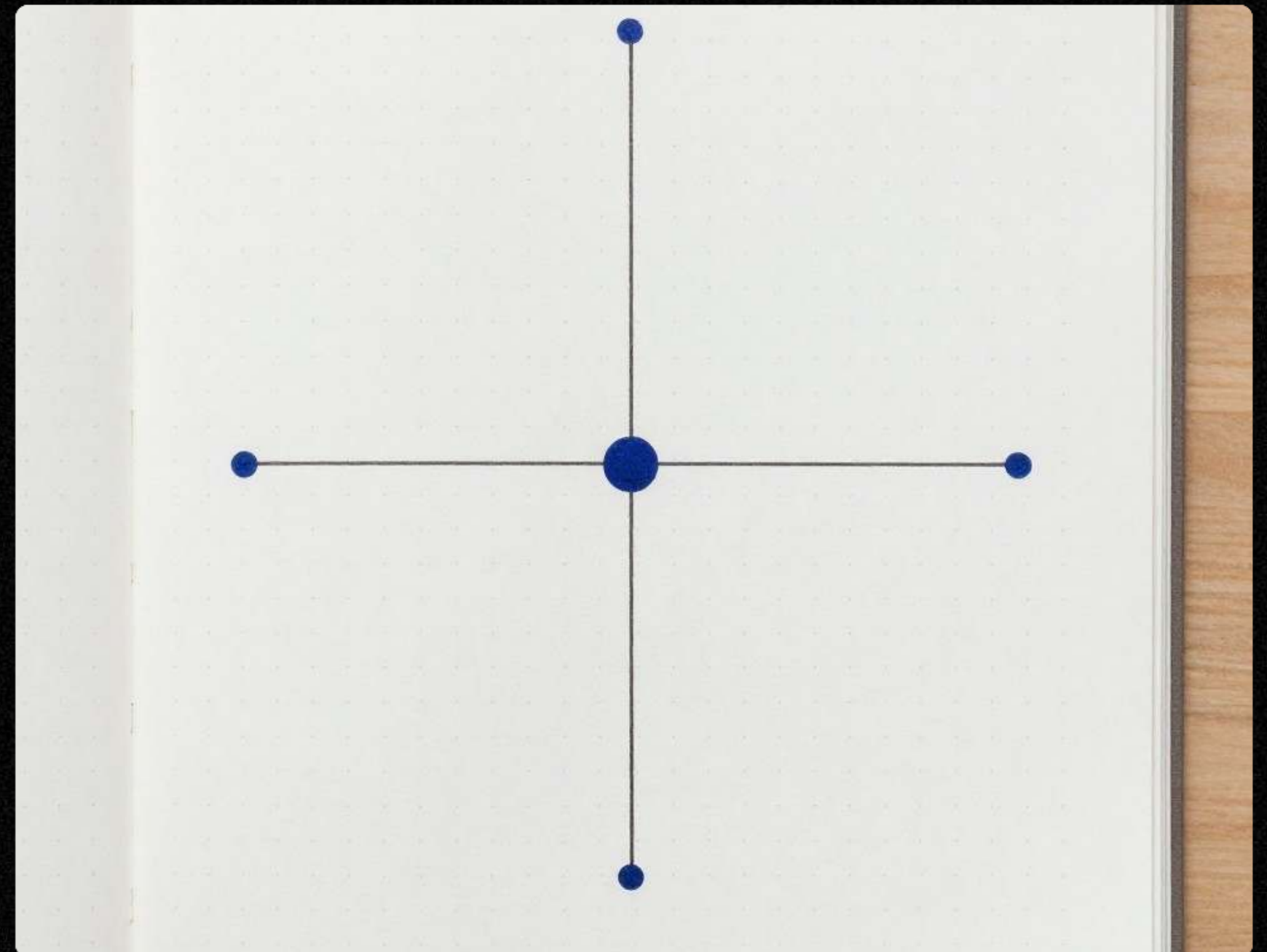
Фигура обладает центральной симметрией, если после поворота на 180° вокруг одной точки она полностью совпадает сама с собой.

Центр симметрии

Эта особая точка называется центром симметрии. Именно относительно неё строятся все соответствующие точки, отрезки и части фигуры.

Пример на чертеже

На схеме удобно показать точку O и точки A и A_1 , лежащие на одной прямой по разные стороны от центра.



Основное правило для симметричных точек



01

Соедините точки

Точки A и $A1$ считаются симметричными относительно центра O , если все три точки лежат на одной прямой.

02

Проверьте расстояния

Расстояния от центра до каждой из точек должны быть одинаковыми: OA равно $OA1$, поэтому центр находится между ними.

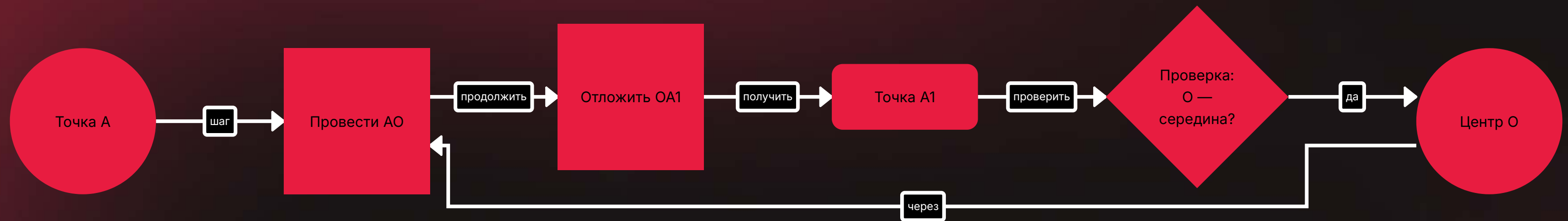
03

Найдите середину

Итак, O является серединой отрезка $AA1$. Это правило используют при построении любых центрально-симметричных образов.

Как построить симметричную точку

Дано: точка A и центр симметрии O . Нужно получить точку A_1 , симметричную A относительно O .



Свойства прямой и отрезка при центральной симметрии

Прямая сохраняется

Если прямая проходит через центр симметрии, она переходит сама в себя. Все её точки после преобразования остаются на той же линии.

Отрезок остаётся равным

Любой отрезок переходит в равный ему отрезок, поэтому длины не меняются. Это позволяет сравнивать фигуры после преобразования без искажений.

Концы могут меняться местами

Если центр симметрии лежит на самом отрезке, его концы переходят друг в друга. При этом середина отрезка остаётся на месте.

Расстояния сохраняются

Расстояния между соответствующими точками не изменяются. Благодаря этому центральная симметрия сохраняет форму фигуры и все её размеры.

Фигуры с центром симметрии



На диаграмме показаны фигуры, у которых центр симметрии действительно существует. Для большинства из них центр совпадает с пересечением диагоналей.

Все пять фигур обладают центральной симметрией, но центр расположен по-разному только для окружности.

Какие фигуры имеют центр симметрии

Фигура	Центр
Квадрат	Да, диагонали
Прямоугольник	Да, диагонали
Параллелограмм	Да, диагонали
Ромб	Да, диагонали
Треугольник	Нет, обычный

Сравним несколько распространённых фигур и найдём, где расположен их центр симметрии.

Центр симметрии есть не у каждой фигуры; среди перечисленных исключением остаётся треугольник.

На координатной плоскости такое преобразование удобно выполнять без линейки и циркуля: достаточно поменять знаки обеих координат точки.

180°

поворот вокруг начала координат соответствует центральной симметрии.

Центральная симметрия в окружающем мире



Колёса и розетки

В круглом колесе легко увидеть симметрию относительно центра: каждая спица имеет противоположную пару. Такой же порядок заметен в розетках и декоративных деталях, где элементы равномерно распределены вокруг одной точки и образуют цельный узор.



Природные формы

Снежинки и морские звёзды помогают увидеть центральную симметрию без чертежа. Их части расположены вокруг середины так, что противоположные элементы похожи по форме и расстоянию от центра, создавая ощущение точного природного равновесия.

Связь центральной симметрии с поворотом

01

Поворот без искажений

Центральная симметрия — это тот же самый поворот на 180° вокруг выбранной точки. После него каждая точка фигуры оказывается на противоположной стороне от центра, сохраняя своё расстояние до него.

02

Как выглядит образ

Если мысленно повернуть фигуру наполовину оборота, её части поменяются местами попарно. При этом форма не меняется: совпадают длины отрезков, углы и взаимное расположение всех точек.

03

Почему это удобно

Такое понимание помогает быстро проверять симметрию на чертеже. Достаточно представить поворот на 180° и увидеть, совпадает ли фигура сама с собой без дополнительных сложных построений.



Как располагаются соответствующие точки фигуры



Во всех парах расстояния от точки до центра совпадают, поэтому точки находятся на одной прямой с центром, но по разные стороны от него.

Равенство расстояний подтверждает, что центр O делит каждый соединяющий отрезок пополам.

Учебная схема по теме центральной симметрии; дата не требуется

Признаки центральной симметрии фигуры

Признак	Проверка	Итог
Общий центр	Середины совпадают	Есть симметрия
Поворот 180°	Фигура совмещается	Есть симметрия
Расстояния	Не меняются	Фигура равна

Проверьте три признака: наличие общего центра, совпадение при повороте и сохранение расстояний. Вместе они позволяют сделать надёжный вывод о симметрии.

Если все три проверки выполнены, фигура обладает центральной симметрией; одного признака недостаточно.

Типичные ошибки при изучении темы

Путают два вида симметрии

Главная ошибка — смешивать центральную и осевую симметрию. В первой важна точка-центр, во второй — прямая-ось, поэтому способ проверки и построения у них разный.

Неверно выбирают центр

Иногда за центр принимают любую удобную внутреннюю точку. На самом деле центр должен быть серединой для всех соответствующих отрезков, иначе симметрия не выполняется.

Смещают симметричную точку

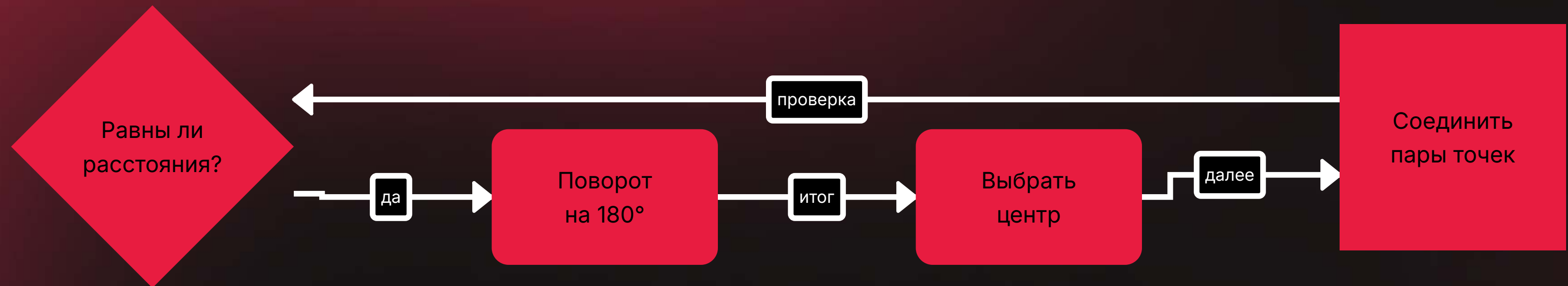
Ещё одна ошибка — ставить образ точки рядом, но не на той же прямой, что и исходная точка и центр. Без выравнивания по одной прямой построение неверно.

Не проверяют расстояния

Полезно всегда сравнивать расстояния от центра до обеих точек пары. Если они не равны, фигура не может быть центрально симметричной, даже если рисунок кажется правильным.

Проверка фигуры на центральную симметрию

Последовательность действий при анализе чертежа



Центральная симметрия в орнаментах и узорах



Розетка вокруг одной точки

В орнаментах часто заметна точка, вокруг которой повторяются одинаковые элементы. Если мысленно повернуть такой рисунок на 180° , половины узора совпадут, а пары деталей окажутся напротив друг друга. Именно так устроены многие розетки и декоративные эмблемы.



Снежный и плиточный мотив

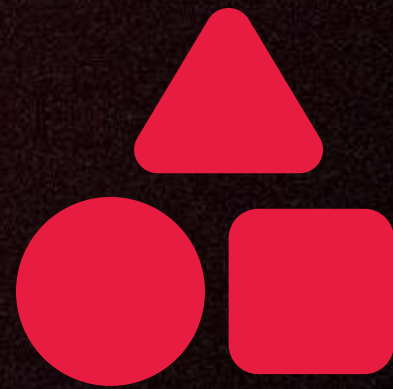
Центральная симметрия особенно хорошо видна в снежинках, мозаиках и узорной плитке. Детали расположены равномерно, поэтому изображение выглядит уравновешенным и аккуратным. Для иллюстрации подойдет орнамент, где каждая часть имеет пару по другую сторону центра.

Зачем нужна центральная симметрия в геометрии



Точные построения

Центральная симметрия помогает строить чертежи аккуратно и без лишних ошибок. Она учит переносить точки относительно центра и сохранять расстояния между элементами фигуры.



Свойства фигур

С её помощью легче замечать закономерности в параллелограммах, прямоугольниках и ромбах. Ученики видят, какие элементы совпадают после преобразования и почему фигура сохраняет свой вид.



Координатная плоскость

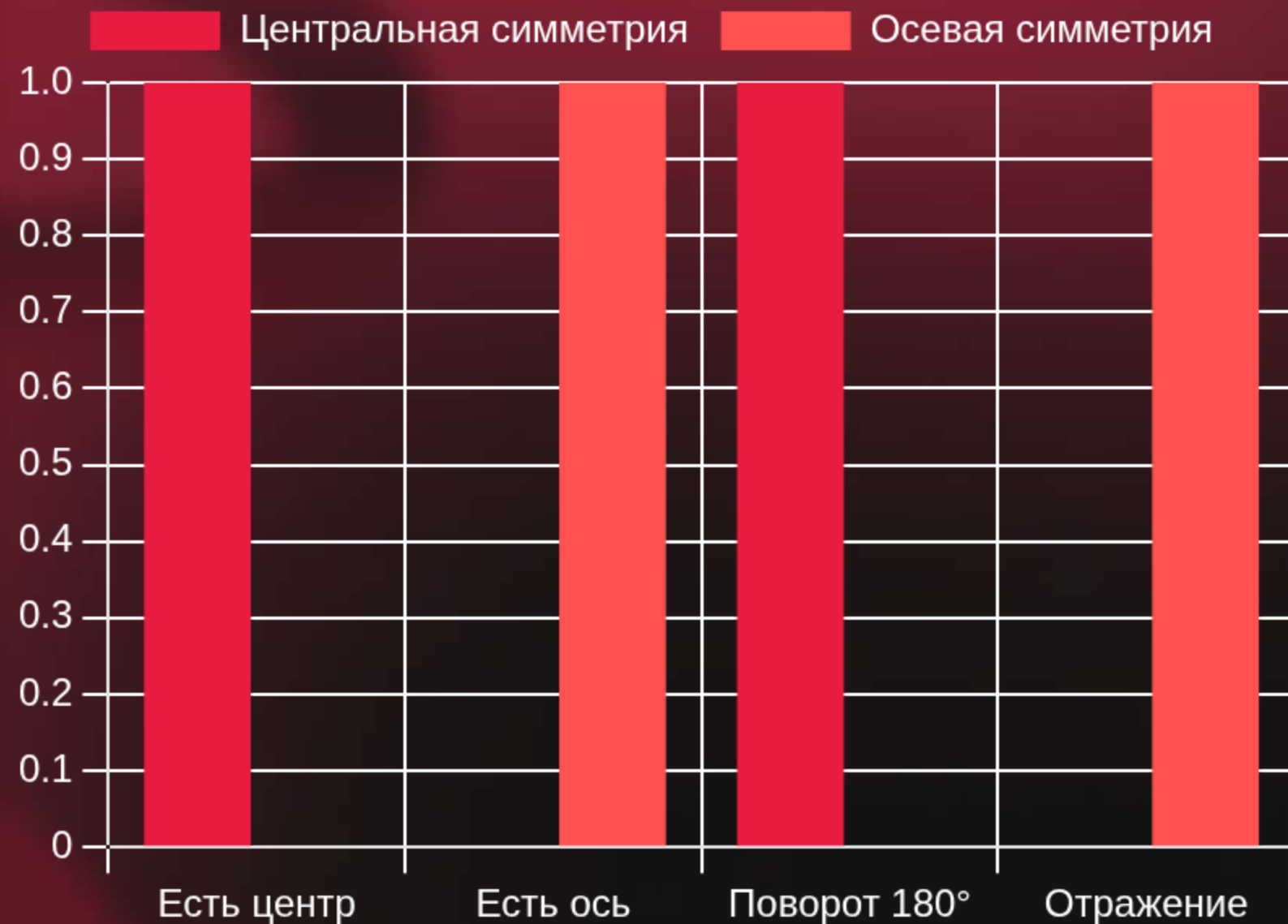
На координатной плоскости симметрию удобно применять к точкам и целым фигурам. Достаточно изменить знаки координат, чтобы быстро получить симметричное изображение.



Развитие наблюдательности

Тема развивает внимание к положению точек, длинам отрезков и взаимному расположению частей фигуры. Это помогает не только в геометрии, но и при анализе рисунков и схем.

Центральная и осевая симметрия: сравнение



Обе симметрии сохраняют форму фигуры, но задаются по-разному: одна связана с точкой, другая — с прямой.

Сравнение показывает, что виды симметрии похожи по результату, но различаются по способу преобразования и расположению соответствующих точек.

Учебное сравнение видов симметрии; дата не требуется

Ключевые термины темы

Термин	Значение
Центр симметрии	точка совмещения
Симметричные точки	равны от центра
Поворот на 180°	то же преобразование
Середина отрезка	делит пополам

Повторите основные понятия и их смысл: они помогают точно описывать симметрию и не путать её с другими преобразованиями.

Все термины связаны общей идеей: расстояния по обе стороны от центра должны быть равны.

Учебное обобщение по теме центральной симметрии

Главные выводы о центральной симметрии

Центральная симметрия описывается одной точкой-центром и легко распознаётся по равным расстояниям и повороту на 180° . Она встречается в фигурах, чертежах и окружающих узорах, поэтому полезна в геометрии каждый день.