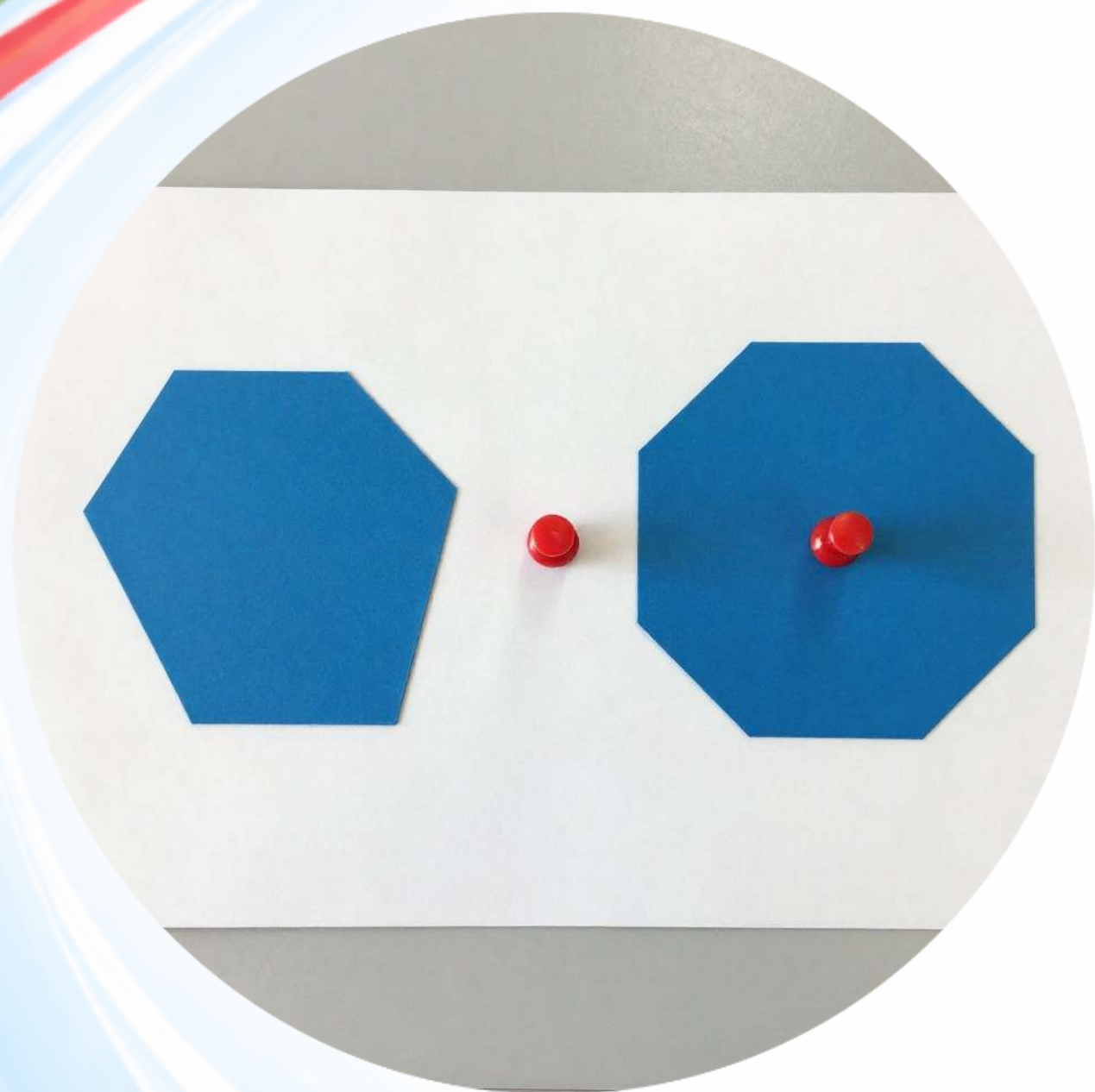




Центральная симметрия

Как точка превращает фигуру в её точную
противоположность.

Почему эта тема важна в геометрии

- Центральная симметрия помогает строить фигуры на плоскости, находить середины отрезков и работать с координатами. Она объясняет, почему некоторые объекты совпадают с собой после поворота на 180° и как это проверить на практике.



Определение центральной симметрии



1

Точка-центр

Центральная симметрия задаётся точкой O , относительно которой выполняется преобразование. Именно она определяет, где окажется образ каждой точки фигуры после симметричного переноса.

2

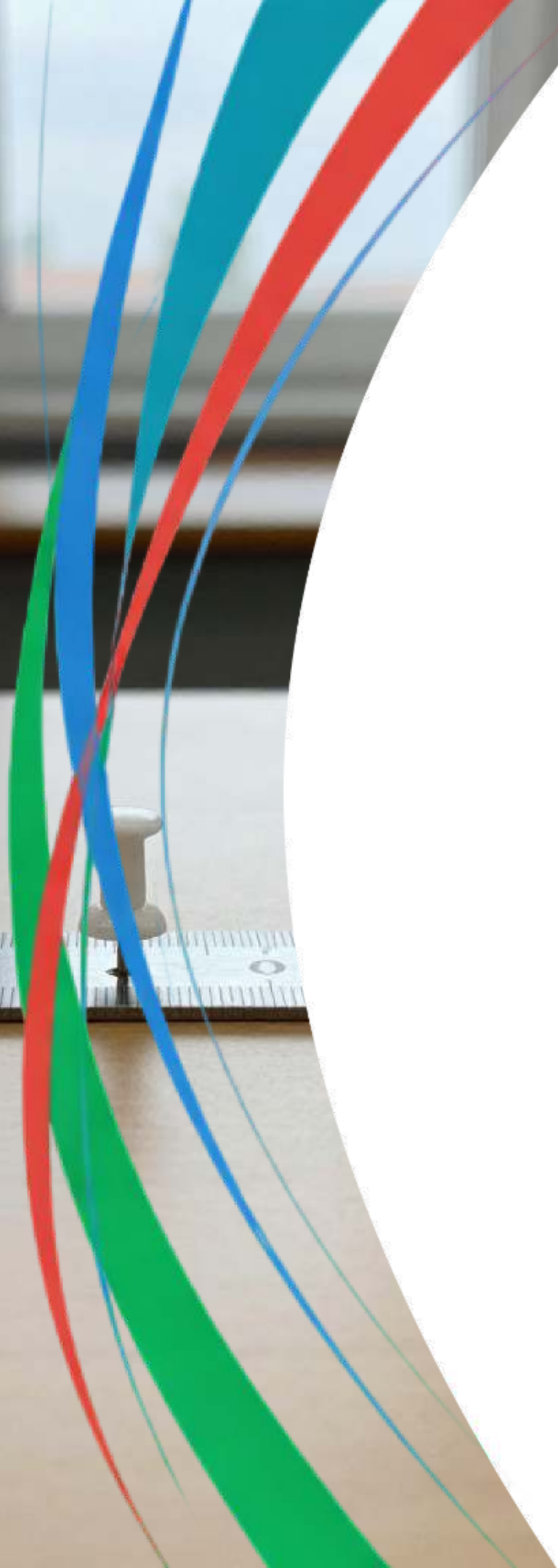
Пара соответствующих точек

Если точка A переходит в A' , то точка O должна быть серединой отрезка AA' . Это значит, что обе точки лежат на одной прямой и удалены от центра одинаково.

3

Расположение образов

Образ и исходная точка находятся по разные стороны от центра. Такое расположение сохраняет форму, но меняет положение точки на плоскости, как при развороте на пол-оборота.



Как выглядит образ точки относительно центра

Одна прямая

Точка A , её образ A' и центр O лежат на одной прямой. Это главное условие, по которому легко проверить правильность построения и увидеть связь между точками.

Равные расстояния

Расстояния OA и OA' всегда одинаковы. Центральная симметрия не приближает точку к центру и не удаляет её от него, а лишь переносит на противоположную сторону.

Смена стороны

После преобразования точка оказывается по другую сторону от центра, сохраняя своё удаление от него. Поэтому образ выглядит как точная противоположность исходного положения.

Построение образа точки

Последовательность
действий при построении
точки, симметричной
относительно центра O .

Что происходит с фигурой целиком



**Длины
сохраняются**

Каждая сторона фигуры после центральной симметрии имеет ту же длину, что и до преобразования. Поэтому фигура не растягивается и не сжимается, а остаётся равной самой себе.



**Углы
не меняются**

Величины углов сохраняются полностью. Это значит, что треугольники, четырёхугольники и другие фигуры сохраняют свой вид, даже если меняется их расположение на плоскости.



**Форма
остаётся
той же**

Все вершины переходят в соответствующие точки, и фигура остаётся такой же по форме и размерам. Меняется только её положение: как будто её повернули вокруг центра.



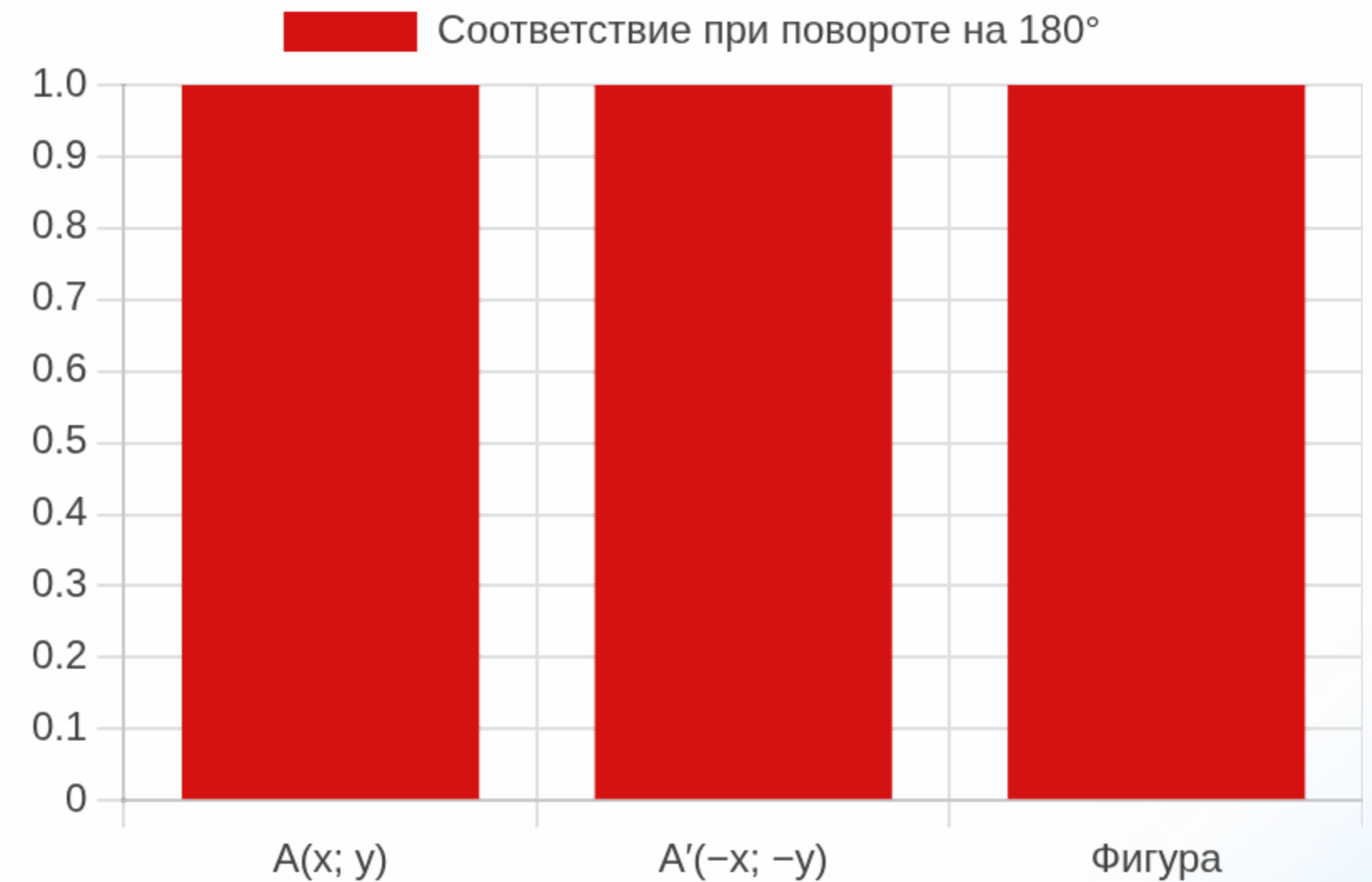
**Поворот
на пол-
оборота**

Центральная симметрия напоминает поворот на 180° . После него фигура смотрит в противоположную сторону, но полностью совпадает по размерам и очертаниям с исходной.

Центральная симметрия и поворот на 180°

На координатной плоскости удобно видеть, как точка и её образ оказываются в противоположных квадрантах относительно центра.

Симметрия относительно точки полностью совпадает с поворотом на 180° : каждая точка переходит в противоположное положение без изменения расстояний.



Школьная геометрия, 7 класс; дата не требуется.

Свойства центральной симметрии

Таблица показывает, что сохраняется при преобразовании, а что меняет своё положение.

Центральная симметрия не искажает размеры и форму, поэтому относится к движениям.

Объект	Сохраняется	Меняется
Точка	расстояние	положение
Отрезок	длина	положение
Фигура	форма	положение

Школьная геометрия, 7 класс; обобщение свойств центральной симметрии.

Фигуры, у которых есть центр симметрии

Окружность

У окружности центр симметрии совпадает с её геометрическим центром. Любая точка окружности переходит в противоположную, а сама фигура при этом полностью совпадает с собой.

Параллелограмм

Центр симметрии параллелограмма находится в точке пересечения диагоналей. Каждая вершина имеет парную вершину на противоположной стороне, поэтому фигура совпадает сама с собой.

Прямоугольник и квадрат

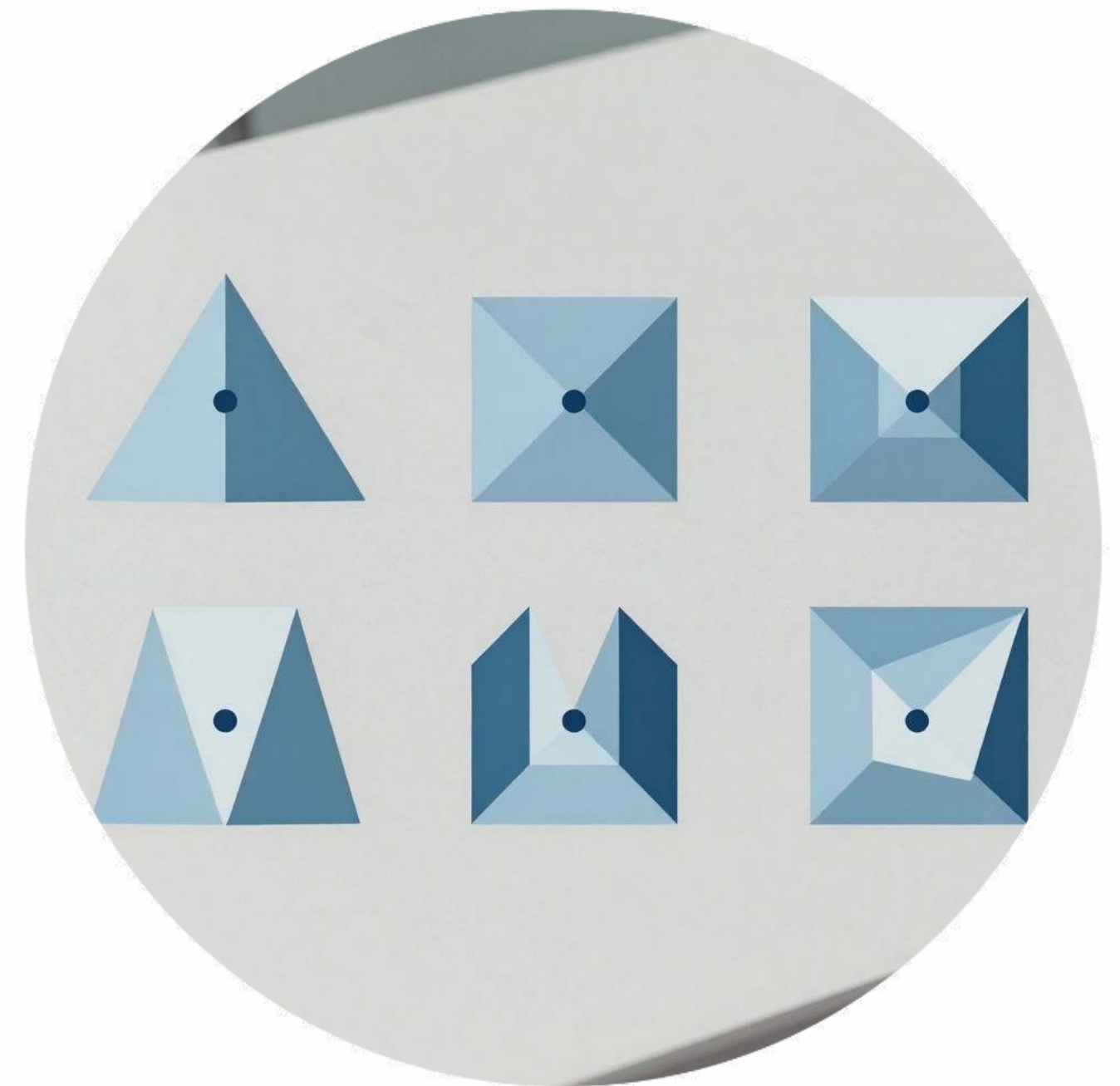
У прямоугольника и квадрата центр симметрии тоже находится в точке пересечения диагоналей. Эти фигуры сохраняют своё положение после поворота на 180° .

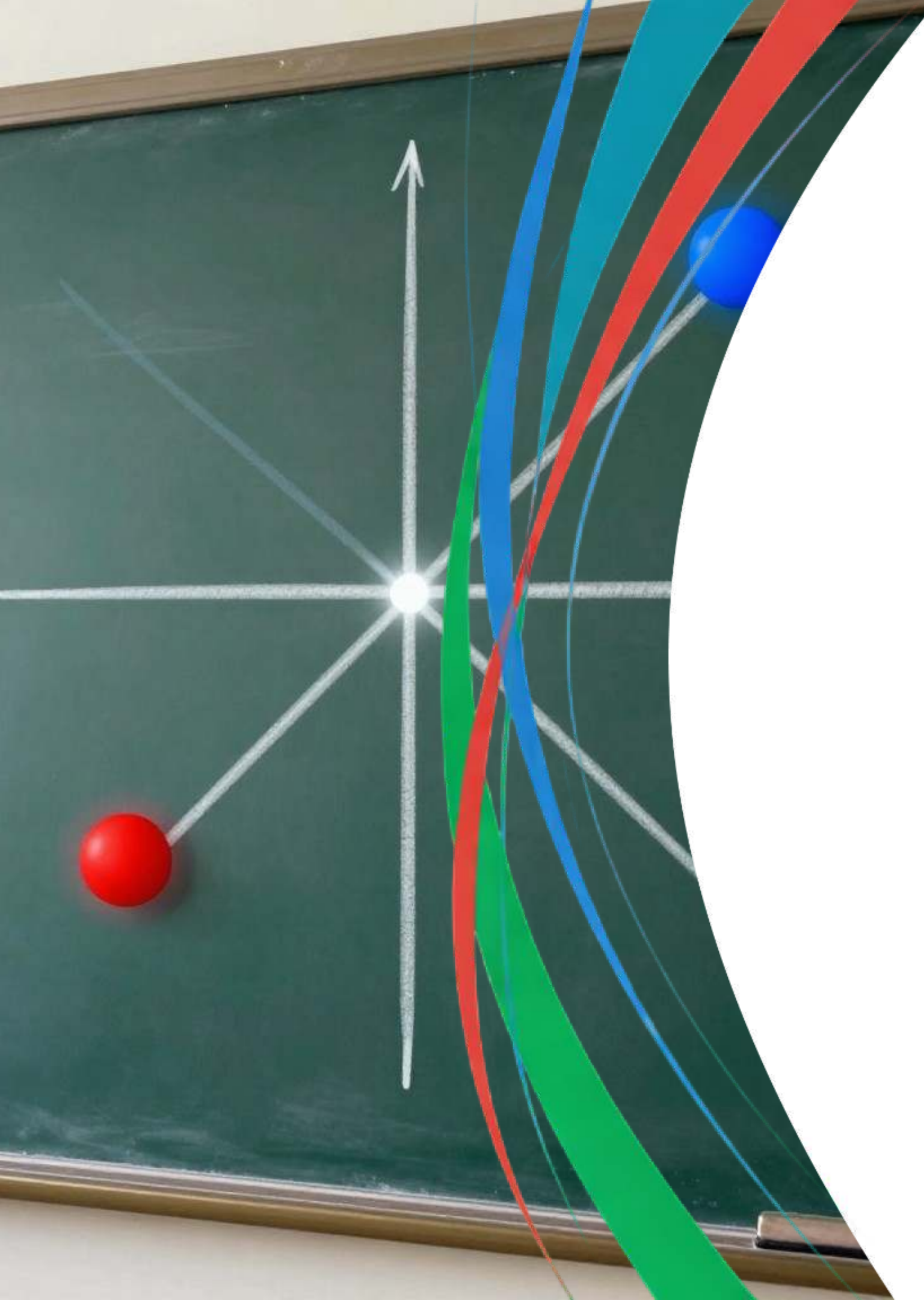
Ромб

У ромба центр симметрии расположен в месте пересечения диагоналей. При центральной симметрии противоположные вершины меняются местами, а сама фигура не изменяется.

Отрезок

У отрезка центром симметрии является его середина. Если рассмотреть концы отрезка как соответствующие точки, они окажутся по разные стороны от середины на равных расстояниях.



A chalkboard with a coordinate system drawn on it. The x and y axes are drawn with white chalk. A red dot is in the third quadrant, and a blue dot is in the first quadrant. A line segment connects them, passing through the origin. Several colorful curves (red, blue, green) are drawn on the board, some passing through the origin. The title 'Центральная симметрия на координатной плоскости' is written in green at the top right.

Центральная симметрия на координатной плоскости

Правило координат

Если центр симметрии совпадает с началом координат, точка $A(x; y)$ переходит в $A'(-x; -y)$. Знаки обеих координат меняются на противоположные, а расстояние до начала остаётся тем же.

Пример преобразования

Точка $(3; -2)$ после центральной симметрии относительно начала координат становится точкой $(-3; 2)$. Она оказывается в противоположном квадранте, но на таком же удалении от центра.

Как запомнить

Удобно представлять, что каждая координата «переворачивается» через ноль. Это помогает быстро строить образы точек и проверять правильность решения без лишних вычислений.

Как распознать фигуру с центром симметрии

1

Найдите предполагаемый центр

Сначала мысленно или на чертеже выберите точку, вокруг которой могут располагаться одинаковые части фигуры. Если такой точки нет, центральная симметрия у фигуры отсутствует.

2

Сопоставьте пары точек

Возьмите любые две противоположные точки и проверьте, лежат ли они на одной прямой с центром. Для симметричной фигуры эти точки должны находиться по разные стороны от него.

3

Проверьте равные расстояния

Измерьте расстояния от каждой точки пары до центра. Они должны быть одинаковыми, иначе одна часть фигуры не совпадёт со своей противоположной при повороте на 180° .

4

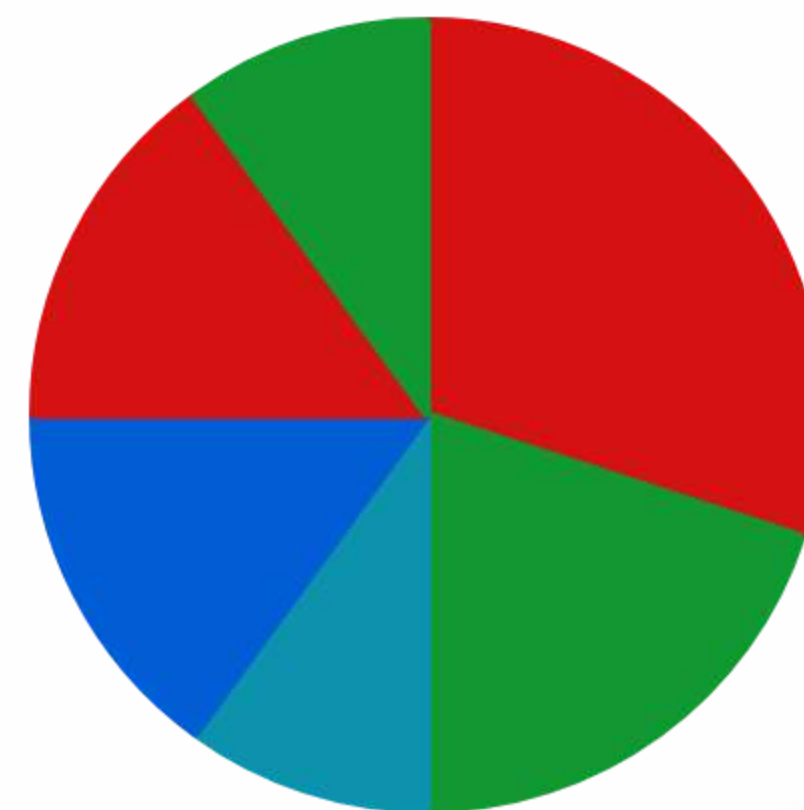
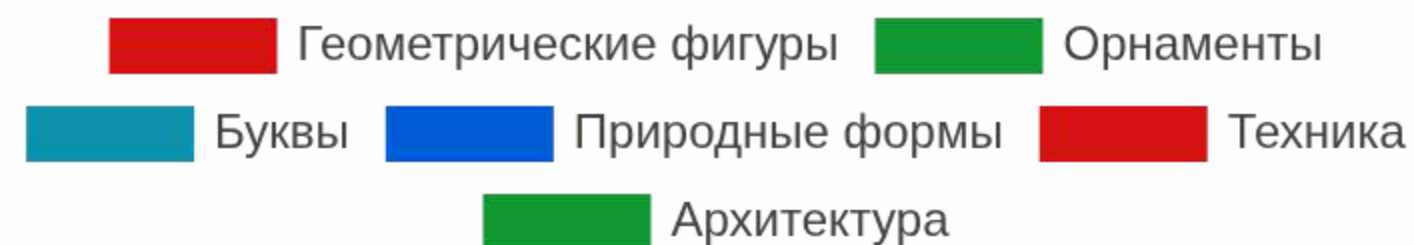
Поверните фигуру мысленно

Если после мысленного поворота на половину оборота фигура полностью совпадает сама с собой, значит, она обладает центральной симметрией и её части расположены согласованно.

Где встречается центральная симметрия

Центральная симметрия помогает заметить общий порядок в формах, узорах и конструкциях, даже если предметы выглядят очень по-разному.

Больше всего примеров связано с геометрией и декоративными узорами, но симметрия заметна и в технике, природе, архитектуре.



Учебные примеры по теме «Центральная симметрия»; обобщение для школьного курса, 2025

Примеры из окружающего мира



Колесо велосипеда

Спицы и обод образуют рисунок, в котором противоположные части располагаются относительно центра одинаково. Поэтому колесо удобно использовать как наглядный пример центральной симметрии в жизни.



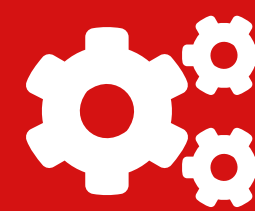
Плиточный узор

В декоративной плитке повторяющиеся элементы часто сходятся к одной точке или образуют пары по разные стороны от неё. Такой узор выглядит ровным, потому что части уравновешивают друг друга.



Стилизированные природные формы

Снежинки и цветы в рисунках часто изображают с одинаковыми лепестками или лучами вокруг центра. Это не всегда точная модель природы, но хорошо показывает принцип симметрии.



Детали механизмов

В технике центральная симметрия помогает создавать круглые рукоятки, шестерёнки и розетки. Одинаковое расположение элементов вокруг центра делает детали удобными, прочными и визуально аккуратными.

Проверка наличия центра симметрии у фигуры

Алгоритм построения
и проверки симметрии
для школьных задач

Осевая и центральная симметрия: в чём разница

Признак	Осевая	Центральная
Что задаёт	прямая	точка
Как получается образ	отражение	поворот 180°
Положение образа	по другую сторону оси	по другую сторону центра

Сравним два вида симметрии по тому, что является «опорой» преобразования и как расположен образ фигуры.

Осевая симметрия связана с зеркальным отражением, а центральная — с поворотом. Это разные преобразования, хотя оба сохраняют форму и размеры.

Центральная симметрия в орнаментах



Розетка в центре узора

В круглой розетке элементы расходятся от одной точки и повторяются по кругу. Если мысленно повернуть такой узор на 180° , многие детали совпадут, поэтому композиция выглядит цельной и спокойной.



Плитка, где всё согласовано

На декоративной плитке центральная симметрия помогает выстроить рисунок так, чтобы противоположные фрагменты были одинаковыми. Благодаря этому поверхность кажется аккуратной, а повторяющийся мотив легко запоминается.



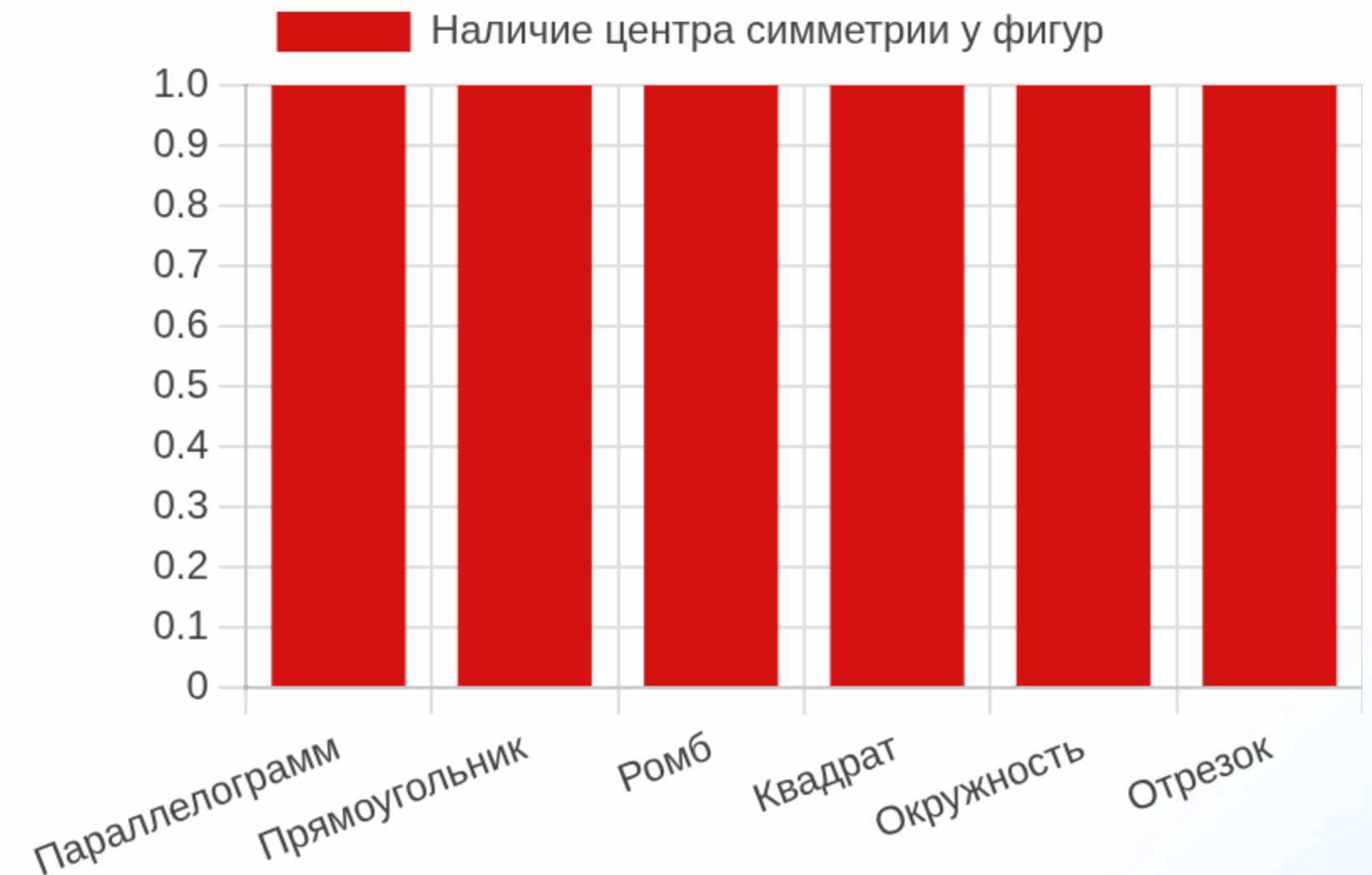
Орнамент на ткани или бумаге

В узоре на ткани нередко есть несколько одинаковых элементов, расположенных вокруг центра. Такой рисунок воспринимается как упорядоченный, потому что ни одна часть не «перетягивает» внимание на себя.

Какие фигуры имеют центр симметрии

У всех показанных фигур центр можно указать точно: в одних случаях это середина, в других — точка пересечения диагоналей или геометрический центр.

Перечисленные фигуры обладают центральной симметрией, потому что каждая из них совпадает сама с собой при повороте на 180° .



Учебные свойства геометрических фигур, 7 класс

Типичные ошибки при построении образа

Неверная середина

Часто берут точку, которая лишь примерно выглядит серединой. Но если центр не делит отрезок AA' точно пополам, образ построен неверно и симметрия нарушается.

Ошибка в расстоянии

Иногда откладывают расстояние «на глаз» и получают слишком близкую или слишком далёкую точку. При центральной симметрии расстояния до центра должны быть строго равны.

Не та прямая

Ещё одна ошибка — ставить образ рядом, но не на прямой, проходящей через исходную точку и центр. Без этой прямой центральная симметрия не выполняется.

Зачем изучать центральную симметрию дальше

1

Помощь в координатах

На координатной плоскости это преобразование быстро показывает, где окажется точка после симметрии. Такие задания учат уверенно работать с координатами и знаками чисел.

2

Полезно в построениях

При черчении и геометрических построениях симметрия помогает аккуратно переносить точки, отрезки и фигуры. Это развивает точность и учит проверять результат по свойствам преобразования.

3

Основа для новых тем

Знание центральной симметрии пригодится позже, когда появятся более сложные преобразования, задачи на многоугольники и анализ фигур с несколькими видами симметрии.

Центральная симметрия: главное, что нужно запомнить

Центральная симметрия связывает точки вокруг центра, сохраняет форму и размеры и помогает видеть порядок в фигурах, координатах и узорах. Это одно из самых полезных преобразований в геометрии.