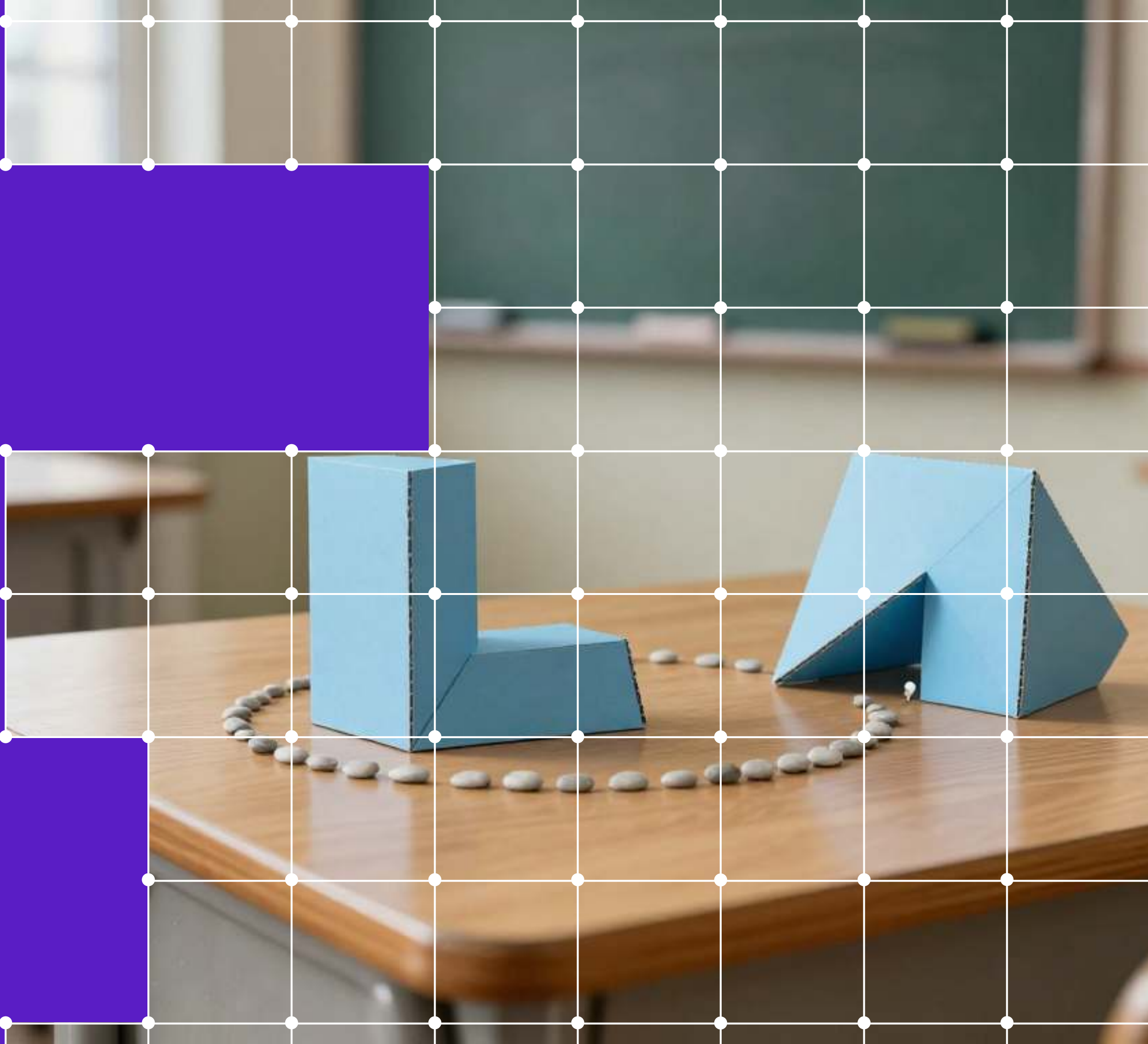


Поворот в геометрии

Поймём, как фигура меняет положение, не меняя себя.



Поворот вокруг точки: зачем он нужен

Поворот помогает описывать движение фигур, читать чертежи, работать с координатами и замечать симметрию в окружающем мире. Это одно из базовых геометрических преобразований, которое часто встречается в заданиях 8 класса.



Определение поворота как преобразования фигуры

1.

Движение вокруг центра

При повороте каждая точка фигуры движется по окружности вокруг одной неподвижной точки — центра поворота. Сам центр остаётся на месте и не меняет своего положения.

2.

Одинаковое расстояние

Расстояние от центра до любой точки фигуры до поворота и после него сохраняется. Поэтому образ фигуры не растягивается и не сжимается, а остаётся равным исходному.

3.

Единый угол для всех точек

Все точки фигуры поворачиваются на один и тот же угол. Из-за этого форма сохраняется полностью, а меняется только расположение фигуры на плоскости относительно центра.

4.

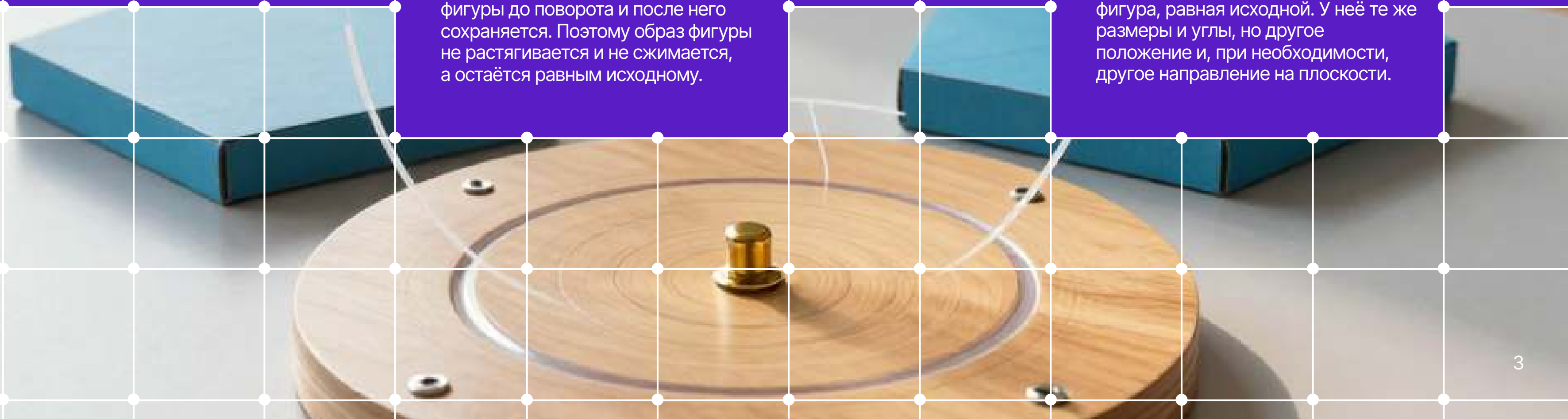
Путь по окружности

Каждая точка при повороте описывает дугу окружности с центром в точке вращения. Так удобно представлять, почему движение выглядит плавным и строго упорядоченным.

5.

Результат преобразования

После поворота получается новая фигура, равная исходной. У неё те же размеры и углы, но другое положение и, при необходимости, другое направление на плоскости.



Главные элементы поворота



Центр поворота

Это неподвижная точка, вокруг которой вращается фигура. Именно от неё измеряют расстояния до всех точек и строят новое положение.



Угол поворота

Он показывает, на сколько градусов нужно повернуть фигуру. Угол помогает точно задать величину вращения и сравнить разные случаи.



Исходное и новое положение

Перед поворотом фигура находится в одном месте, а после преобразования — в другом. При этом её форма и размеры остаются без изменений.



Направление вращения

Поворот выполняют по часовой стрелке или против часовой стрелки. От направления зависит конечное положение фигуры даже при одинаковом угле.

Углы поворота и их значение

Чем больше угол, тем дальше фигура уходит от исходного положения, но при 360° она полностью возвращается обратно.

90° — четверть оборота, 180° — половина, 270° — три четверти, 360° — полный круг без изменения конечного положения.



Учебный материал по теме «Поворот»; значения углов соответствуют долям полного круга.

Поворот в окружающем мире

Часы и стрелки

Стрелки часов постоянно вращаются вокруг центра циферблата. По ним легко увидеть, как один и тот же объект меняет положение, сохраняя форму и длину.

Колёса и двери

Колесо велосипеда и дверь на петлях тоже поворачиваются вокруг оси или точки. Эти движения показывают, что поворот нужен не только в геометрии.

Ключ и замок

Когда мы поворачиваем ключ, он изменяет положение вокруг своей оси. Такой пример помогает связать школьное понятие поворота с привычным действием.

Спортивные вращения

В фигурном катании, гимнастике и других видах спорта повороты используются как часть движения. Они делают действие точным, красивым и хорошо заметным.



Основные углы поворота и примеры

Угол	Значение	Пример
90°	$\frac{1}{4}$ оборота	Стрелка часов
180°	$\frac{1}{2}$ оборота	Разворот предмета
270°	$\frac{3}{4}$ оборота	Поворот на $\frac{3}{4}$ круга
360°	1 оборот	Возврат в исходное

Таблица показывает, как каждый угол связан с частью полного оборота и с простым жизненным примером.

Все углы описывают разные части окружности, а 360° завершает полный цикл и не меняет конечное положение фигуры.

Как построить поворот фигуры

Последовательность построения поворота на плоскости



Поворот на координатной плоскости

Координаты меняются

На координатной плоскости поворот удобно описывать через новые координаты точек. Так можно точно показать, где окажется каждая вершина после вращения.

Поворот на 90°

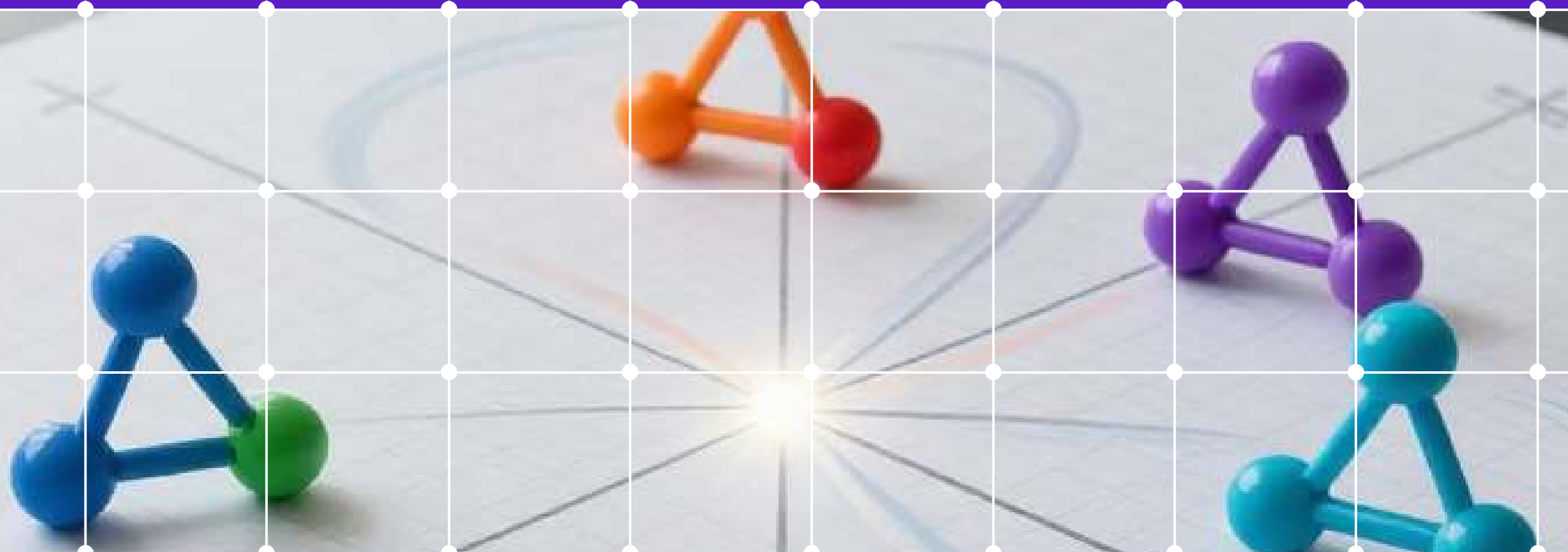
При повороте на 90° координаты обычно меняются местами, а у одной из них меняется знак. Это помогает быстро находить новое положение точки.

Поворот на 180°

При повороте на 180° точка переходит в точку с противоположными координатами. Такое правило легко запомнить и применять при построении.

Поворот на 270°

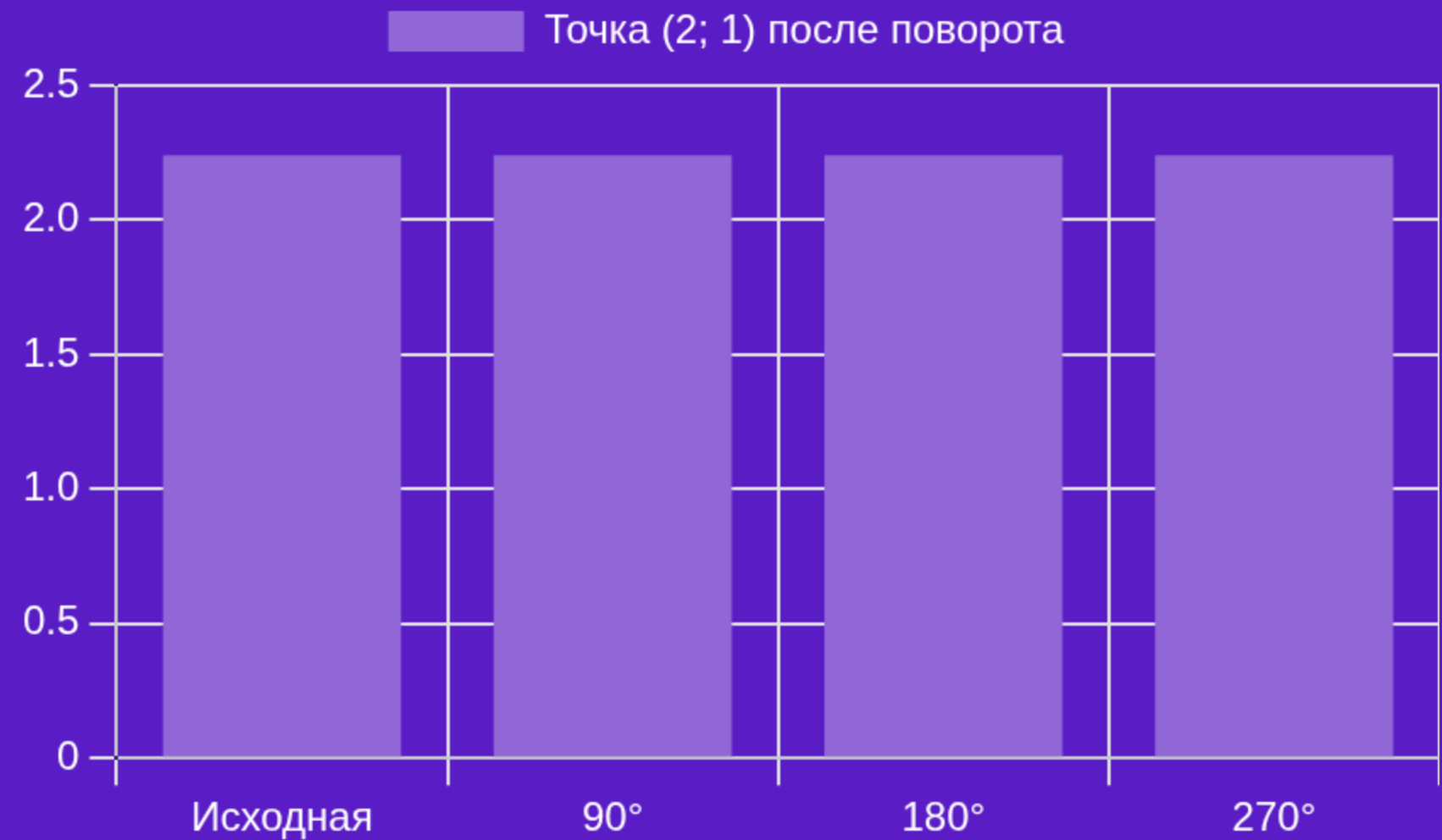
При повороте на 270° снова меняются местами координаты и знак одной из них. Этот случай дополняет правило для поворота на 90° .



Примеры изменения координат при повороте

На диаграмме видно, что поворот меняет координаты, но не расстояние точки до начала координат.

Точка сохраняет удалённость от центра, поэтому поворот не искажает положение относительно начала координат, а только меняет его направление.



Построение по правилам поворота точки (2; 1) в координатной плоскости.

Что сохраняется при повороте

1. Длины не меняются

При повороте каждая сторона фигуры остаётся такой же длины, как и была. Поэтому расстояния между точками не искажаются, а сама фигура сохраняет свой размер.

2. Углы остаются теми же

Все углы после поворота совпадают с исходными. Это значит, что форма фигуры не ломается и не растягивается, а лишь меняет своё положение на плоскости.

3. Площадь сохраняется

Так как фигура не сжимается и не растягивается, её площадь остаётся прежней. Поворот относится к движениям, которые не изменяют внутренние свойства фигуры.

4. Меняется только расположение

После поворота фигура оказывается в новом месте и может быть обращена иначе, но остаётся равной самой себе. Изменяется только её положение относительно центра и направления движения.

Фигуры, которые совпадают сами с собой после поворота

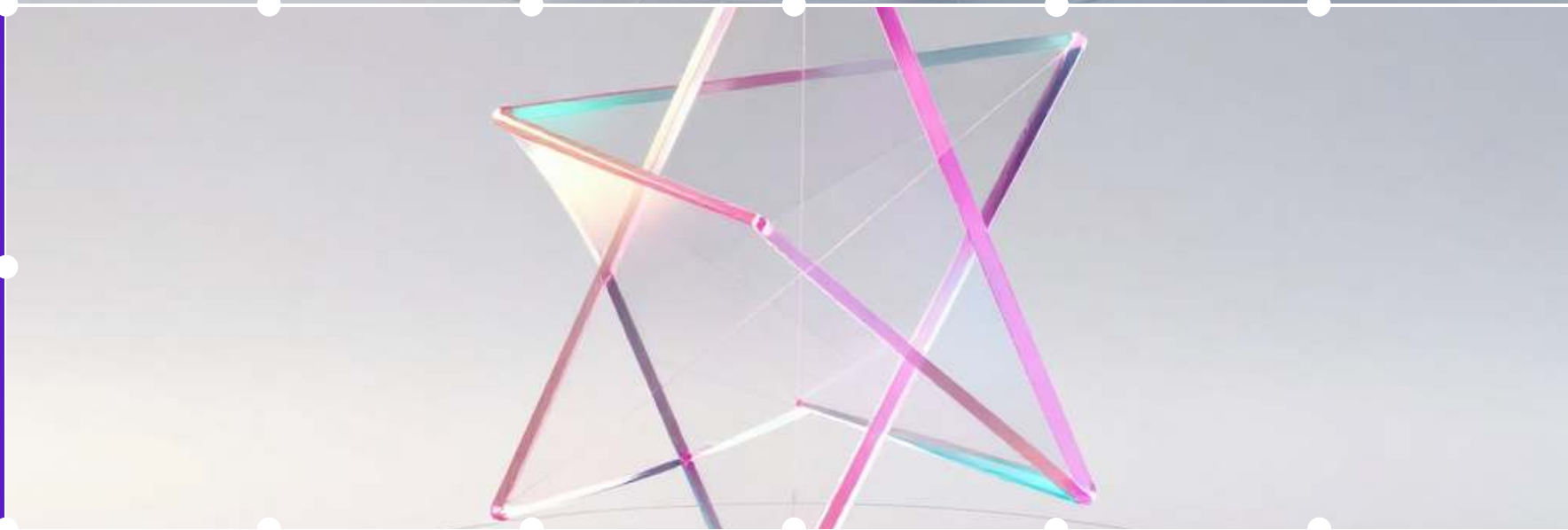
Квадрат: узнаваем с первого оборота

Если повернуть квадрат на 90° , его стороны и углы снова займут те же места. При 180° и 270° совпадение повторяется, потому что все стороны и вершины расположены одинаково относительно центра. Такой рисунок легко показать на прозрачной модели.



Равносторонний треугольник и точность шага

Равносторонний треугольник ведёт себя иначе: он совпадает сам с собой при повороте на 120° и 240° . У него три одинаковые стороны, поэтому каждый следующий поворот переносит вершины на прежние места. На иллюстрации это удобно увидеть по совпадению контуров.



Поворот в природе и технике



Земля вращается

Вращение Земли вокруг своей оси вызывает смену дня и ночи. Это пример поворота в природе, который происходит постоянно и без видимого начала для наблюдателя.



Вентилятор

Лопастей вентилятора вращаются вокруг оси и создают поток воздуха. Здесь поворот помогает превращать движение двигателя в полезное действие для охлаждения.



Колесо и руль

Колесо велосипеда и руль используют вращение для движения и управления. Поворот позволяет менять направление или передавать усилие без лишних потерь.



Дрель и механизм

В дрели вращение сверла помогает быстро выполнять работу, а в механизмах оно передаёт движение между деталями. Именно поэтому поворот широко используется в технике.

Где чаще всего встречается вращение

Разные сферы жизни используют вращение по-своему: где-то для движения, где-то для удобства, а где-то для точного выполнения действий.

Наибольшие доли дают транспорт и техника; заметны также природа и быт. Это показывает, что вращение — универсальное движение.

Транспорт Быт Природа Техника Спорт



Обобщение примеров из школьного курса геометрии и повседневных наблюдений; данные диаграммы условные, без статистического измерения.

Поворот, отражение и перенос: чем они отличаются

Движение	Как меняет фигуру	Что сохраняет
Поворот	Вокруг точки	Форма и размер
Отражение	Как в зеркале	Форма и размер
Перенос	Сдвиг без вращения	Форма и размер

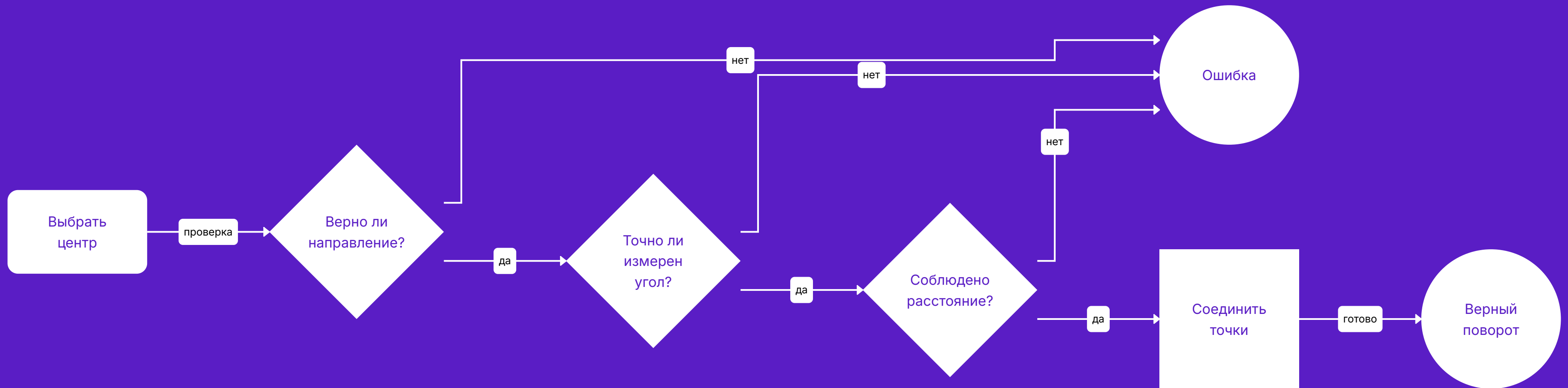
Сравнение по определениям геометрических преобразований из школьного курса.

Таблица показывает, что эти преобразования похожи по результату сохранения фигуры, но различаются способом её перемещения.

Все три движения сохраняют равенство фигур, но поворот и отражение меняют ориентацию, а перенос только сдвигает фигуру.

Типичные ошибки при выполнении поворота

Схема показывает, на каких этапах чаще всего возникает неточность при построении поворота фигуры.



Поворот в играх, моделях и узорах

1. Игровые сцены

В компьютерных играх поворот помогает персонажам и объектам менять направление движения. Благодаря этому можно точно управлять поворотом камеры, оружия или деталей окружения.

2. Орнаменты и снежинки

В узорах повторение одного и того же поворота вокруг центра создаёт красивую симметрию. Так строятся многие орнаменты, а также рисунки, похожие на снежинки.

3. Роботы и механизмы

В робототехнике поворот нужен, чтобы детали занимали правильное положение и двигались согласованно. Без него было бы трудно задавать точную ориентацию элементов.

4. Конструкторы и модели

При сборке моделей и конструкторов поворот помогает соотнести детали друг с другом. Он позволяет увидеть, как одна часть должна быть расположена относительно другой.

Что происходит при разных углах поворота

Чем больше угол, тем дальше фигура уходит от исходного положения по кругу вокруг центра.

90° и 270° дают неполное совпадение с исходным положением, 180° переносит фигуру на противоположную сторону, а 360° возвращает её полностью.



Схематическое сравнение поворотов в градусах; значения условные, предназначены для наглядности.

Как проверить правильность построенного поворота



Проверьте расстояние

Измерьте расстояние от центра до каждой исходной точки и до её образа. Если оно изменилось, поворот построен неточно и требует исправления.



Соблюдайте направление

Нужно заранее выбрать вращение по часовой стрелке или против неё. Ошибка в направлении сразу меняет результат и делает построение неверным.



Сравните угол

Убедитесь, что каждая точка повернута именно на заданное число градусов. Даже небольшое отклонение от угла изменяет положение фигуры.



Проверьте согласованность

Соответствующие вершины и стороны должны располагаться одинаково относительно центра. Если порядок точек нарушен, полученная фигура не совпадёт с правильным поворотом.

Поворот: движение, которое сохраняет фигуру

Поворот показывает, что фигуру можно перемещать без изменения её формы, размеров и углов. Понимание центра, угла и направления помогает строить чертежи, читать координаты и замечать вращение вокруг нас.