



Поворот сохраняет форму,
но меняет положение
и направление фигуры.



Поворот как геометрическое движение

Где встречается поворот и зачем его изучать



Поворот помогает понять геометрические преобразования, строить фигуры на плоскости, работать с координатами и замечать симметрию в чертежах, орнаментах и задачах 9 класса.

Основные элементы поворота



Угол поворота

Угол показывает, на сколько градусов повернули фигуру. Он задаёт величину изменения положения и помогает точно описать результат преобразования.



Центр поворота

Это неподвижная точка, вокруг которой вращается фигура. Все её точки изменяют положение относительно центра, но сохраняют одинаковое расстояние до него.



Направление вращения

Поворот выполняют по часовой стрелке или против неё. От выбранного направления зависит, где окажется образ фигуры после преобразования.

Как выглядит поворот на чертеже

Исходная и новая фигура

На рисунке обычно показывают саму фигуру до преобразования и её образ после поворота. Так легко увидеть, что размеры и форма остаются прежними.

Центр и дуги движения

Центр поворота отмечают отдельно, а точки соединяют с ним отрезками или дугами. Это помогает понять, по какой траектории движется каждая вершина.

Равные расстояния

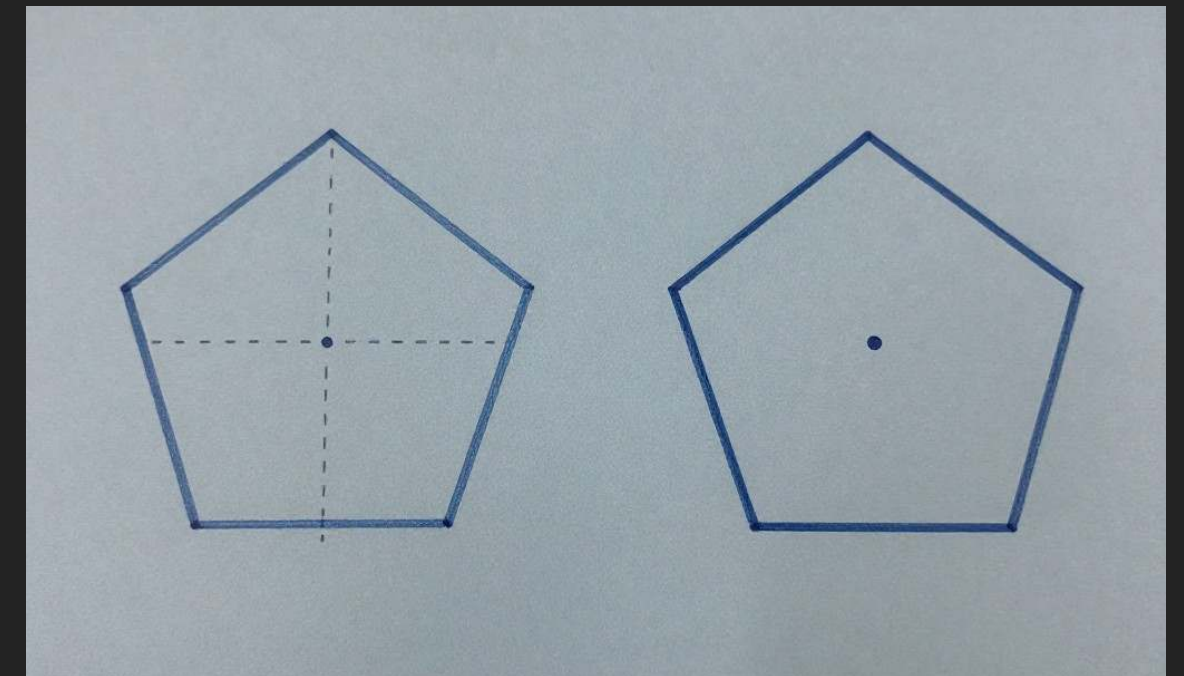
Для соответствующих точек отмечают одинаковое расстояние до центра. Именно это показывает, что фигура не растягивается и не сжимается.

Указание направления

Стрелки на дугах подсказывают, в какую сторону идёт вращение. По ним можно определить, выполнен поворот по или против часовой стрелки.

Понятный результат

Готовый чертёж наглядно показывает, что фигура лишь изменила положение на плоскости, но не деформировалась и осталась равной самой себе.



Что сохраняется и что изменяется при повороте

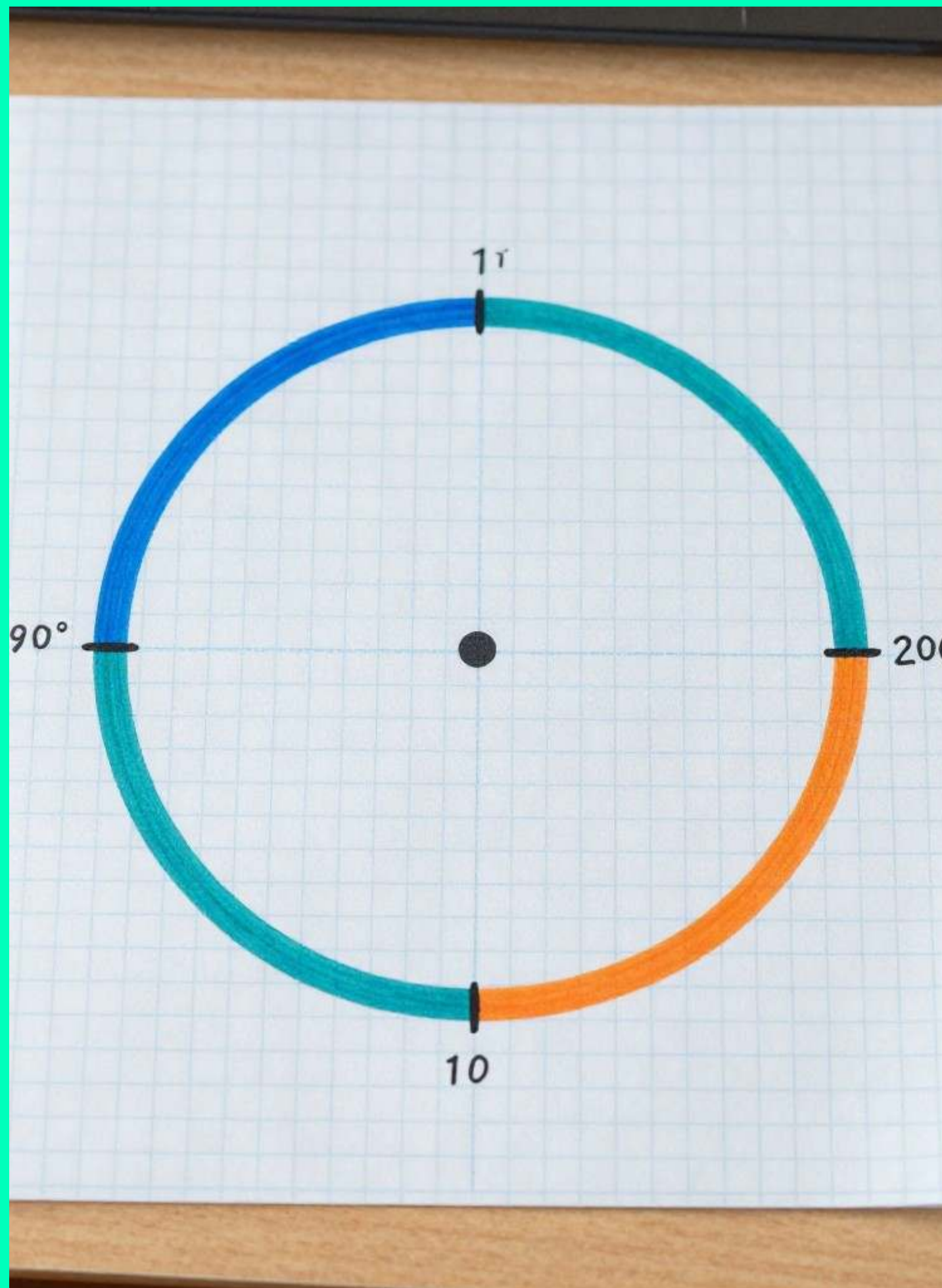
Сохраняется	Изменяется
Форма	Положение
Длины и углы	Ориентация
Площадь	

Поворот — это движение, при котором часть свойств фигуры остаётся неизменной, а её положение на плоскости меняется.

Поворот не меняет саму фигуру по размеру и форме, поэтому образ равен исходной фигуре; изменяются только расположение и направление.

Свойства геометрического поворота:
школьный курс геометрии

Угол поворота: основные значения в школьных задачах



01. **90°**
Это четверть оборота. Такой поворот часто используют в клетчатой сетке, когда нужно быстро построить образ точки или фигуры вокруг начала координат.
02. **180°**
Это полуоборот. После такого поворота точка оказывается по другую сторону от центра на том же расстоянии, а фигура выглядит перевернутой.
03. **270°**
Это три четверти оборота. Его удобно понимать как поворот в обратную сторону на 90°, поэтому он часто связан с теми же построениями.
04. **360°**
Это полный оборот. После него фигура возвращается в исходное положение, поэтому результат совпадает с начальным изображением.

Как построить образ фигуры при повороте

Последовательность геометрического построения по заданному центру и углу

Какие углы поворота чаще всего встречаются в задачах



В школьных заданиях эти углы служат удобными опорными случаями для построений и проверки ответа.

Наиболее часто используют 90° и 180°; 270° и 360° встречаются реже, но помогают проверять понимание направления и результата поворота.

Обобщение типичных школьных задач по геометрии, 9 класс

Поворот на координатной плоскости

01

Центр в начале координат

Чаще всего поворот рассматривают относительно начала координат. Это удобно, потому что можно применять простые правила преобразования координат без дополнительных построений для каждой точки.

02

Поворот на 90°

При таком повороте координаты точки меняются по определённому правилу, зависящему от направления вращения. Это особенно полезно для фигур на клетчатой сетке.

03

Поворот на 180°

После поворота точка оказывается в противоположной четверти координатной плоскости. Правило преобразования здесь особенно простое и помогает быстро проверять построения.

04

Поворот на 270°

Этот поворот можно рассматривать как вращение на 90° в обратную сторону. Он часто используется в задачах с многоугольниками и точками на плоскости.



Примеры изменения координат после поворота

Поворот точки А

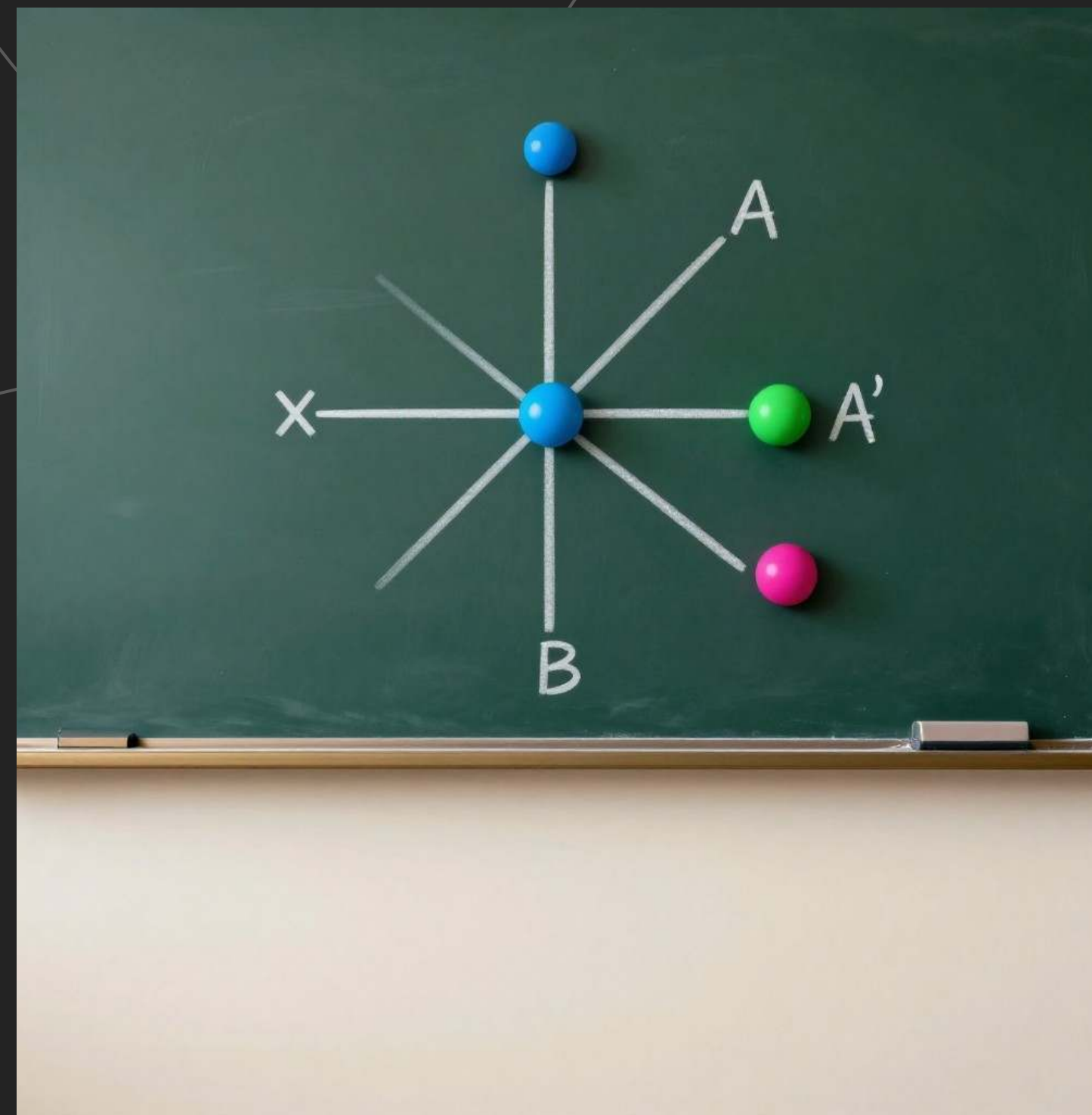
Точка $A(2; 1)$ при повороте на 90° против часовой стрелки вокруг начала координат переходит в точку $A'(-1; 2)$. Координаты меняются местами и одна из них меняет знак.

Поворот точки В

Точка $B(3; -2)$ при повороте на 180° переходит в точку $B'(-3; 2)$. После поворота обе координаты меняют знак, а положение точки оказывается противоположным.

Правило для 90° по часовой стрелке

Для поворота на 90° по часовой стрелке используется правило $(x; y) \rightarrow (y; -x)$. Оно удобно тем, что сразу показывает перестановку координат и изменение знака.



Поворотная симметрия фигур

Совпадение с самим собой

Фигура обладает поворотной симметрией, если после поворота на некоторый угол, меньший 360° , она полностью совпадает сама с собой. Это значит, что её внешний вид не меняется.

Углы симметрии

Чаще всего такую симметрию можно увидеть при поворотах на 90° , 120° или 180° . Именно эти углы позволяют фигуре несколько раз занимать одинаковое положение вокруг центра.

Примеры вокруг нас

Поворотная симметрия встречается в снежинках, звёздах, эмблемах, орнаментах и некоторых технических деталях. В этих объектах легко заметить повторяющиеся части, расположенные по кругу.

Полезный признак

Если рисунок можно повернуть так, чтобы он выглядел точно так же, значит, в нём есть поворотная симметрия. Этот признак помогает быстрее распознавать закономерности в узорах и чертежах.



Поворот, отражение и перенос: главное различие

Все три преобразования сохраняют форму фигуры, но выполняются по-разному и дают разный результат по ориентации.

Преобразование	Что задаёт	Что меняется
Поворот	центр и угол	ориентация
Отражение	ось	зеркальность
Перенос	вектор	положение

Поворот отличается наличием центра и вращением; отражение связано с осью; перенос только сдвигает фигуру без изменения её направления.

Обобщение свойств геометрических преобразований из школьного курса геометрии

Признаки, по которым распознают поворот

Схема построена по основным свойствам геометрических преобразований, изучаемых в 9 классе.

Поворот в окружающих предметах и механизмах

Стрелки часов Колесо Дверная ручка
Карусель Флюгер



Во всех примерах есть ось или точка вращения, поэтому движение можно описать как поворот вокруг фиксированного центра.

Разные предметы объединяет один принцип: изменение положения происходит не сдвигом, а вращением вокруг опоры.

Примеры из повседневной жизни и техники

Где поворот создаёт красоту и порядок



Снежинка как образец ритма

У снежинки одинаковые лучи расходятся от центра, поэтому она выглядит уравновешенной и аккуратной. Поворот на равный угол повторяет форму снова и снова, создавая естественный орнамент, который легко узнать даже издалека.



Орнамент, собранный по кругу

В декоративных узорах элементы часто размещают вокруг одной точки, чтобы сохранить одинаковый ритм. Тогда каждый фрагмент поддерживает соседний, а вся композиция выглядит цельной, стройной и продуманной.



Эмблема, которая запоминается

Круговая симметрия делает знак заметным и выразительным. Когда детали повторяются после поворота, изображение кажется завершённым и устойчивым, поэтому такой приём часто используют в логотипах и декоративных символах.

Типичные ошибки при изучении поворота

01. Путают направление

Часто путают поворот по часовой стрелке и против часовой стрелки. Из-за этого образ фигуры оказывается не там, где должен быть, хотя угол выбран правильно.

02. Неверный центр

Если взять неправильную точку вращения, построение сразу становится ошибочным. Даже при верном угле фигура не совпадёт с ожидаемым образом, потому что изменён сам центр поворота.

03. Смещают расстояние

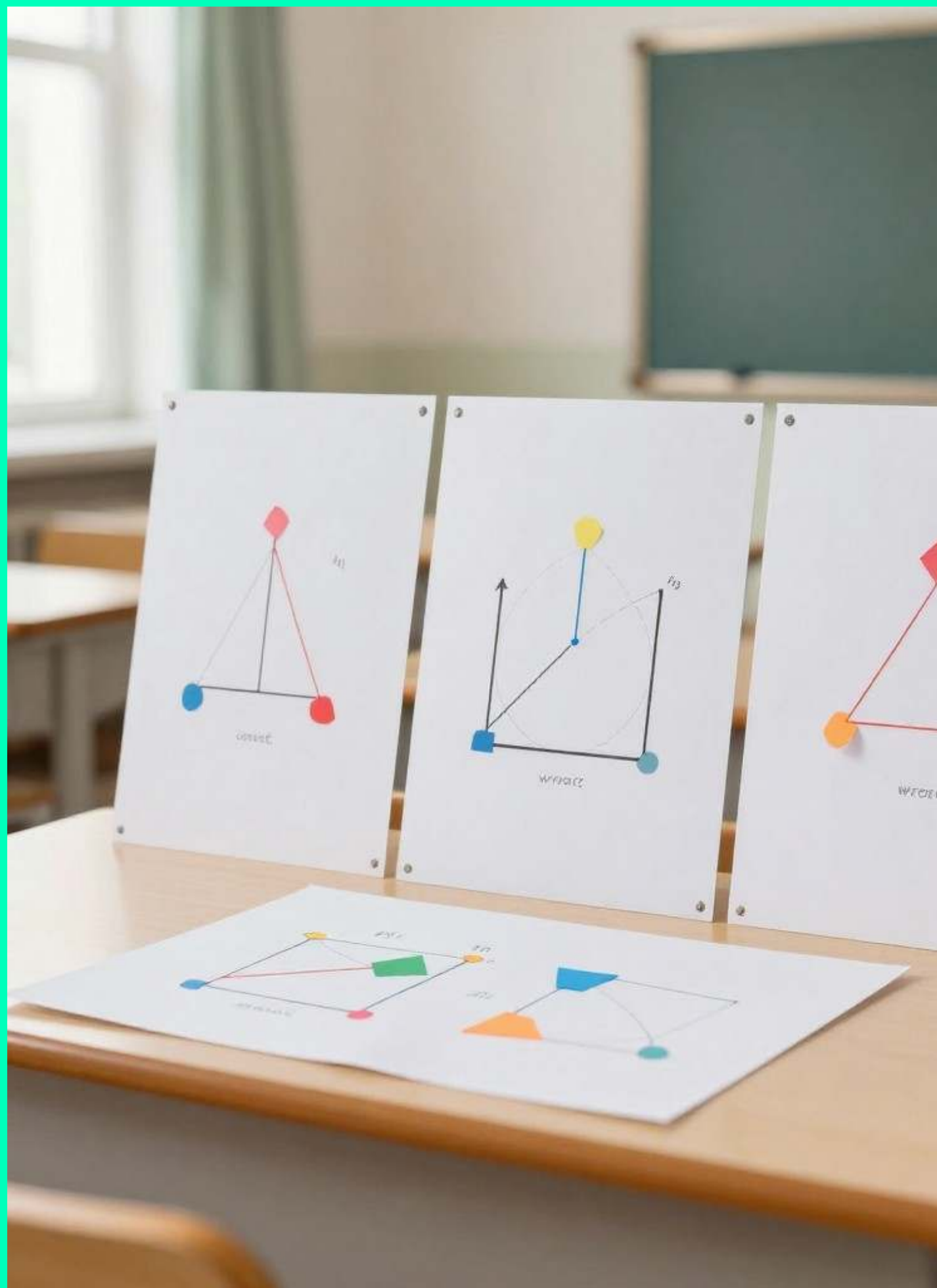
Некоторые ученики откладывают от центра не то же расстояние, что у исходной точки. В результате образ фигуры получается слишком близко или слишком далеко.

04. Путают с другими движениями

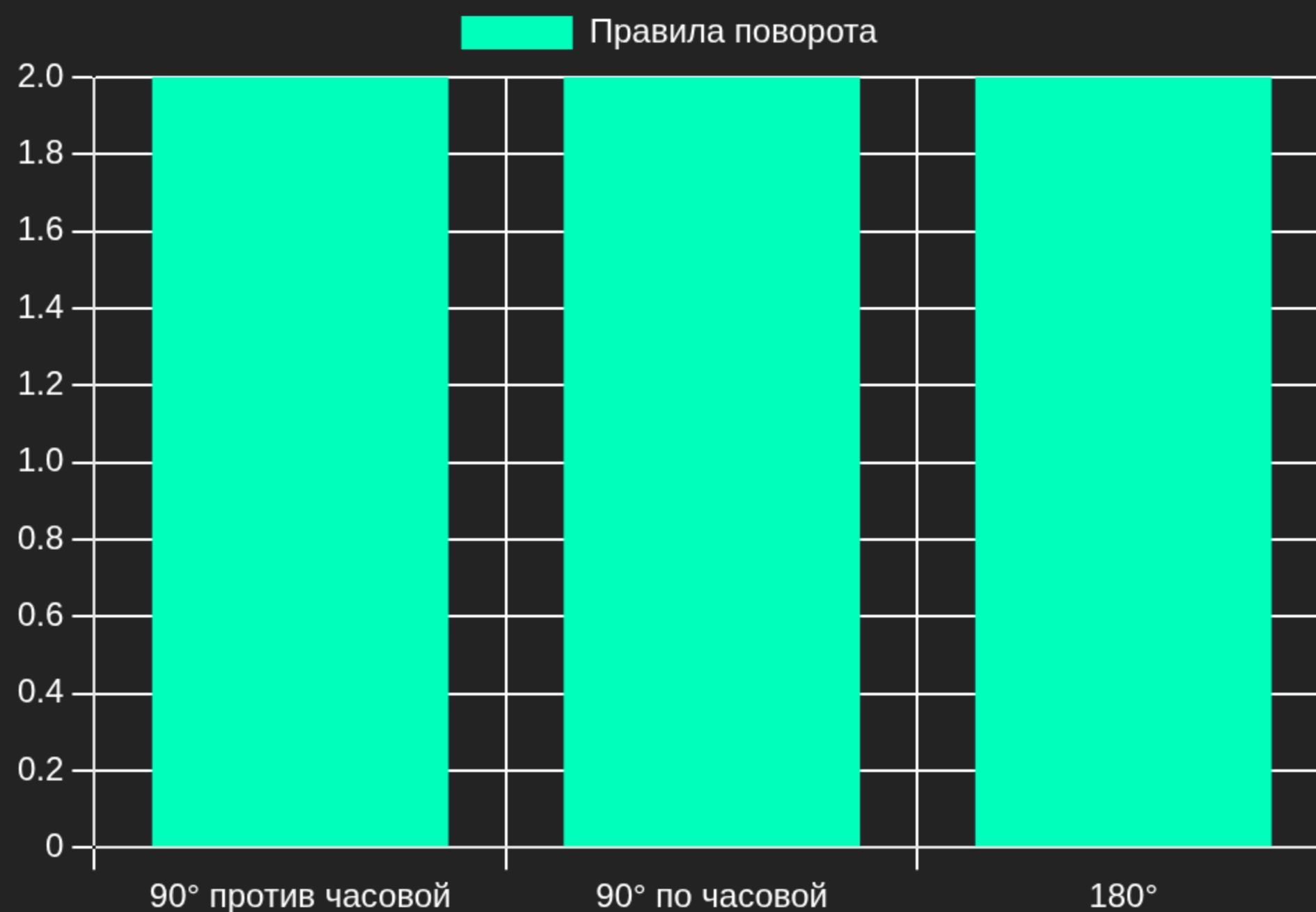
Иногда поворот ошибочно заменяют переносом или отражением. Чтобы не перепутать преобразования, нужно проверять три признака: центр, угол и равное расстояние до него.

05. Не проверяют результат

Полезно после построения сравнить исходную фигуру и её образ. Если точки лежат на нужных дугах и сохраняют расстояния, значит, поворот выполнен верно.



Правила изменения координат при повороте вокруг начала координат

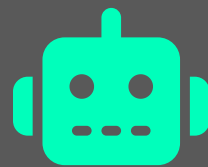


Во всех правилах меняются либо местами координаты, либо их знаки. Это делает вычисления быстрыми и удобными.

Повороты на 90° и 180° описываются короткими формулами, поэтому образ точки можно находить без чертежа.

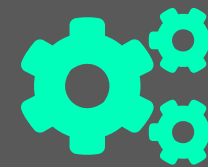
Правила поворота точек вокруг начала координат из школьного курса геометрии

Где поворот используется в науке и технике



Робототехника

Роботы поворачивают манипуляторы и детали с точным углом, чтобы выполнять сборку, перенос и сортировку. Здесь особенно важны ось вращения и точность положения каждого элемента.



Механизмы

В механизмах вращение передаёт движение от одной части к другой. Колёса, шестерни и валы работают благодаря повороту вокруг оси, поэтому он лежит в основе многих устройств.



Компьютерная графика

На экране поворот помогает изменять положение объектов, не разрушая их форму. Так удобно поворачивать модели, схемы и изображения при создании игр, анимации и учебных программ.



Навигация и чертежи

В навигации и инженерных расчётах поворот нужен для точного задания направления, построения моделей и чтения схем. Он помогает описывать движение и расположение объектов в пространстве.

Итоги изучения поворота

01

Главная идея

Поворот — это движение фигуры вокруг точки, при котором сохраняются её форма, размеры и расстояния между соответствующими точками. Меняются только положение и ориентация.

02

Основные элементы

Чтобы описать поворот, нужно знать центр, угол и направление вращения. Именно эти три признака позволяют точно построить образ фигуры и проверить правильность решения.

03

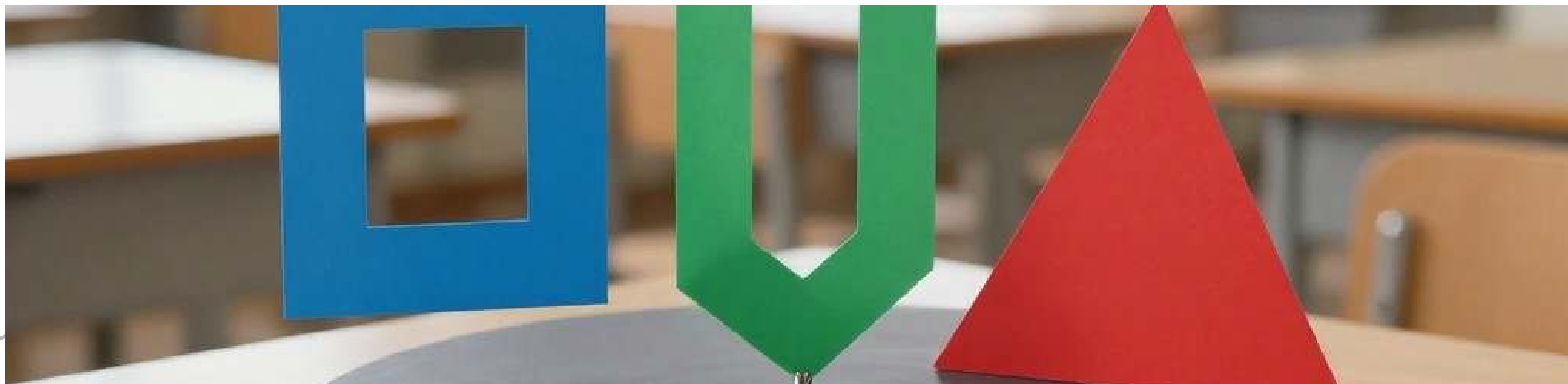
Работа с координатами

На координатной плоскости поворот удобно задавать правилами для точек. Это помогает быстро находить новые координаты и решать задачи без сложного построения.

04

Связь с миром вокруг

Поворот встречается не только в геометрии, но и в технике, узорах, механизмах и предметах быта. Поэтому эта тема помогает лучше понимать и математику, и окружающий мир.



Поворот — движение, которое легко увидеть и точно описать

Поворот помогает понять, как меняется фигура без искажения её формы. Это важная тема для построений, координат и симметрии, а её идеи постоянно встречаются в жизни, технике и искусстве.