



Повороты и вращения в геометрии

Как поворот помогает фигурам менять положение, не меняя форму?

Почему эта тема важна в 9 классе

- Повороты помогают понимать равные фигуры, работать с координатами и решать задачи на симметрию. Эта тема связывает построения на чертеже с более общими геометрическими преобразованиями и готовит к сравнению разных способов движения фигур на плоскости.





Что такое поворот фигуры

Движение по окружности

При повороте каждая точка фигуры движется вокруг выбранного центра по окружности. При этом расстояние от точки до центра остаётся неизменным, поэтому фигура не растягивается и не сжимается.

Сохранение размеров

Поворот не меняет длины отрезков, величины углов, периметр и площадь. Из-за этого исходная фигура и её образ считаются равными, хотя могут занимать разные места на плоскости.

Меняется положение

После вращения фигура оказывается в новом положении относительно других объектов и координатных осей. Иногда меняется и её ориентация, например направление «влево» и «вправо» на рисунке.

Есть центр и угол

Чтобы задать поворот, нужно знать центр вращения, величину угла и направление движения. Без этих данных невозможно однозначно определить, куда попадёт каждая точка фигуры.

Связь с симметрией

Поворот относится к геометрическим преобразованиям и часто используется вместе с симметрией. Он помогает сравнивать фигуры, доказывать их равенство и находить закономерности в чертежах.

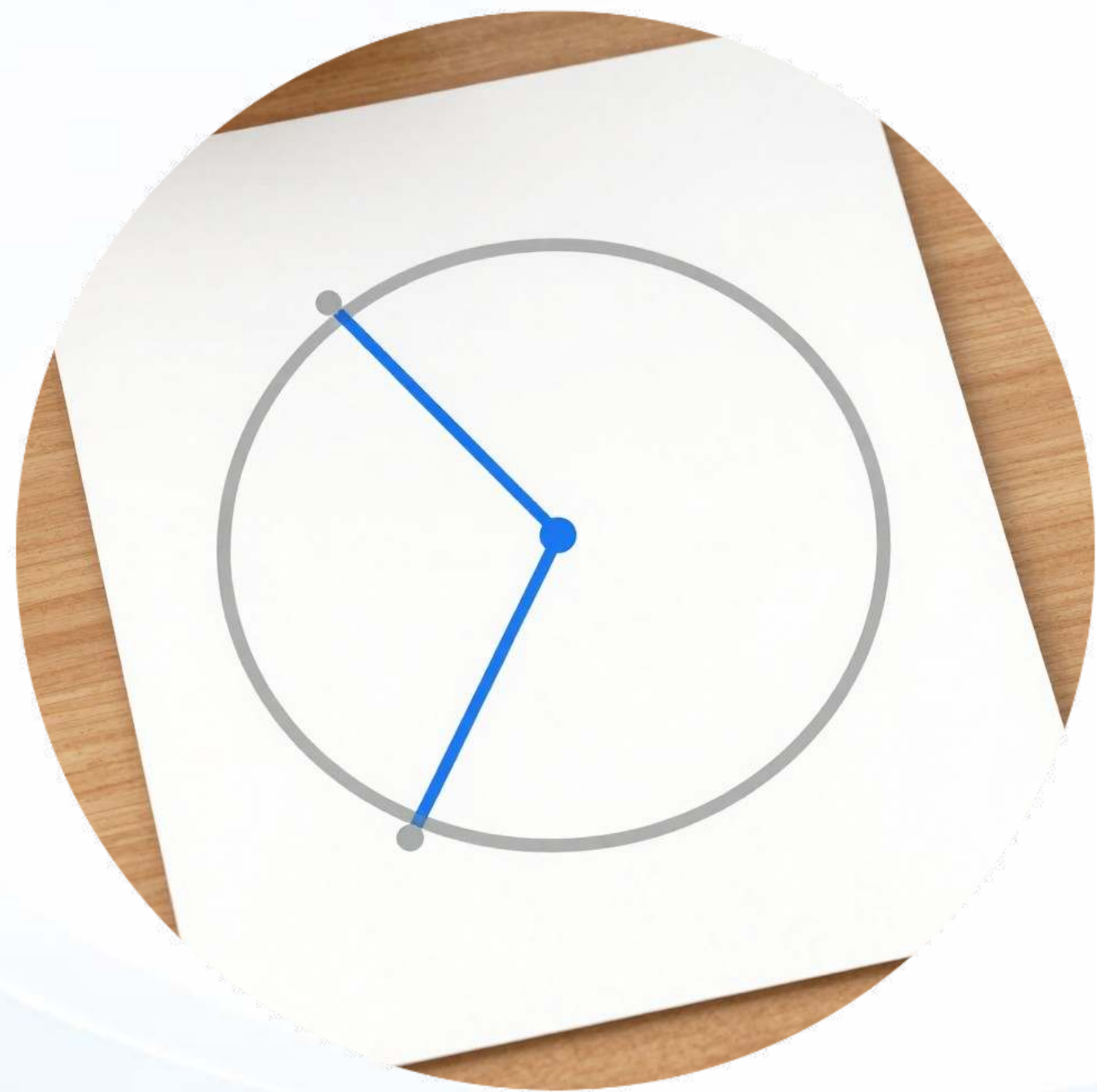
Элементы поворота

Таблица показывает, из каких частей состоит поворот и что означает каждая из них.

Поворот задаётся тремя главными условиями: центром, углом и направлением. Именно они определяют результат преобразования однозначно.

Элемент	Обозначение	Значение
Центр	O	Точка вращения
Угол	α	Величина поворота
Направление	$\square / \square$	По или против часовой
Исходная фигура	A	Фигура до поворота
Образ фигуры	A'	Фигура после поворота

Поворот точки вокруг центра



1

Исходное положение

Сначала отмечают центр O и точку A . Именно от центра измеряется расстояние до точки, которое при повороте не должно измениться, иначе образ будет построен неверно.

2

Выбор угла и направления

Затем задают угол поворота и указывают направление движения: по часовой стрелке или против неё. От этого зависит, по какой стороне окружности окажется новая точка.

3

Построение образа

После поворота точка A переходит в A' на той же окружности с центром O . Отрезки OA и OA' равны, а положение A' определяют по дуге и сетке.

Основные углы поворота

Чем больше угол, тем заметнее меняется положение фигуры относительно центра. Полный оборот возвращает её в исходное место.

Углы образуют удобную последовательность: четверть, половина, три четверти и полный оборот. Это помогает быстро оценивать результат поворота.

Школьный курс геометрии, 9 класс

Что сохраняется при вращении

1

Длины и расстояния

После поворота расстояния между любыми точками фигуры остаются такими же. Поэтому отрезки не удлиняются и не укорачиваются, а сама фигура сохраняет свои размеры.

2

Углы и форма

Величины углов тоже не меняются, значит форма фигуры остаётся прежней. Если сравнить исходную фигуру и её образ, они будут полностью равны по строению.

3

Площадь и периметр

Поворот не влияет на площадь и периметр, потому что фигура не деформируется. Меняется только её положение относительно центра и других объектов на плоскости.

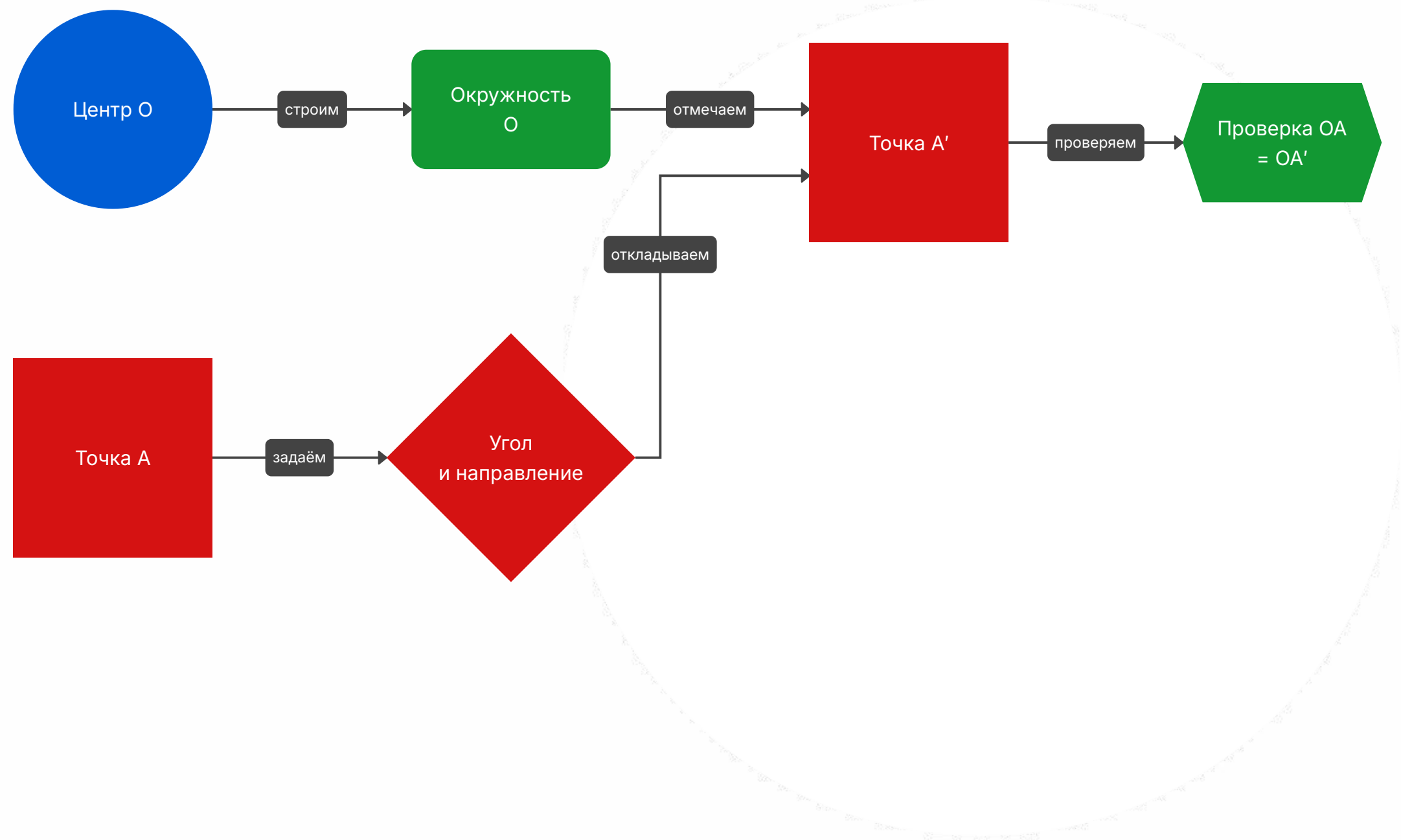
4

Ориентация фигуры

Не сохраняется лишь расположение фигуры в пространстве чертежа. После вращения она может повернуться «в другую сторону», хотя все её части останутся без изменений.

Как построить образ точки при повороте

Алгоритм построения на чертеже по заданному центру, углу и направлению.



Поворот на координатной плоскости



1

Поворот на 90°

На координатной плоскости удобно строить образ точки по клеткам. Например, точка $(2; 1)$ при повороте на 90° против часовой стрелки вокруг начала координат переходит в $(-1; 2)$.

2

Правило для часовой стрелки

Если поворот на 90° выполняется по часовой стрелке, координаты изменяются иначе: знак и порядок чисел меняются по специальному правилу. Поэтому важно заранее определить направление вращения.

3

Польза сетки

Оси координат и клетчатая сетка позволяют быстро проверять построение и избегать ошибок. По ним легко увидеть, на каком расстоянии от начала координат должна оказаться новая точка.

Как меняются координаты при повороте

Разные углы поворота дают разные правила записи координат, поэтому важно не смешивать направления и не путать порядок чисел.

На повороте на 90° координаты переставляются, а на 180° меняются знаки обеих координат. Это позволяет быстро находить образ точки.

Правила поворота на координатной плоскости,
школьный курс геометрии

180°

**такой поворот вокруг точки совпадает
с центральной симметрией.**

Если образ строится на пол-оборота,
достаточно найти середину отрезка между
точкой и её образом — это заметно ускоряет
решение задач.

Школьный курс геометрии, 9 класс

Сравнение поворота, отражения и переноса

Признак	Поворот	Отражение	Перенос
Опора	центр	ось	вектор
Движение	по дуге	к оси	по прямой
Ориентация	может меняться	меняется	сохраняется

Таблица показывает, чем отличаются три преобразования плоскости и что у них общего.

Все три преобразования сохраняют размеры фигуры, но задаются разными элементами и по-разному меняют расположение точек.

Поворотная симметрия в природе и узорах



Снежинки

У снежинок часто заметна симметрия вокруг центра: части повторяются при повороте на равные углы. Благодаря этому рисунок выглядит строгим и уравновешенным.



Цветы

У многих цветков лепестки расположены по кругу. Если повернуть такую фигуру, она совпадёт сама с собой, поэтому форма кажется гармоничной и естественной.



Морские звёзды

Морская звезда имеет лучи, расходящиеся от центра. Такое строение удобно для распознавания поворотной симметрии и хорошо видно даже без чертежа.



Орнаменты

В орнаментах повторяющиеся элементы часто располагаются вокруг общей точки. Повторение после поворота создаёт ритм и делает узор выразительным.



Признак симметрии

Если фигура совпадает сама с собой после поворота на некоторый угол, значит, у неё есть поворотная симметрия. Чем меньше угол, тем больше повторений.

Вращение в технике и повседневной жизни

Колёса и шестерни

Колёса, шестерни и ролики передают движение через вращение вокруг оси. Такое движение помогает механизмам работать согласованно и изменять скорость или направление передачи.

Часы и приборы

Стрелки часов показывают вращение с постоянной скоростью. По их движению удобно объяснять угол поворота, полный оборот и равномерное движение по окружности.

Бытовая техника

В стиральной машине, вентиляторе и миксере вращение делает работу быстрее и удобнее. Здесь важно, чтобы детали двигались плавно и без лишнего трения.

Транспорт и управление

В автомобиле, велосипеде и других видах транспорта вращение связано с колёсами, рулями и деталями управления. Оно позволяет передавать усилие и менять направление движения.



Примеры углов и скорости вращения

Для одного и того же времени разные объекты совершают разный угол поворота: это помогает сравнивать их скорость вращения.

Чем больше угол за час, тем быстрее вращение; у часов особенно заметна разница между стрелками.

Расчёт по известным свойствам движения стрелок часов; учебный пример



Типичные ошибки в задачах на поворот

Неверное направление

Часто путают поворот по часовой стрелке и против неё. Из-за этого образ точки оказывается с другой стороны от центра и не совпадает с ответом.

Ошибка в градусах

Неправильный счёт угла приводит к смещению точки на неверную позицию. Полезно проверять, сколько четвертей окружности составляет заданный поворот.

Забытый центр

Если не учитывать центр, построение теряет смысл: точка должна двигаться именно вокруг него. Проверка расстояния до центра помогает сразу заметить ошибку.

Путаница с отражением

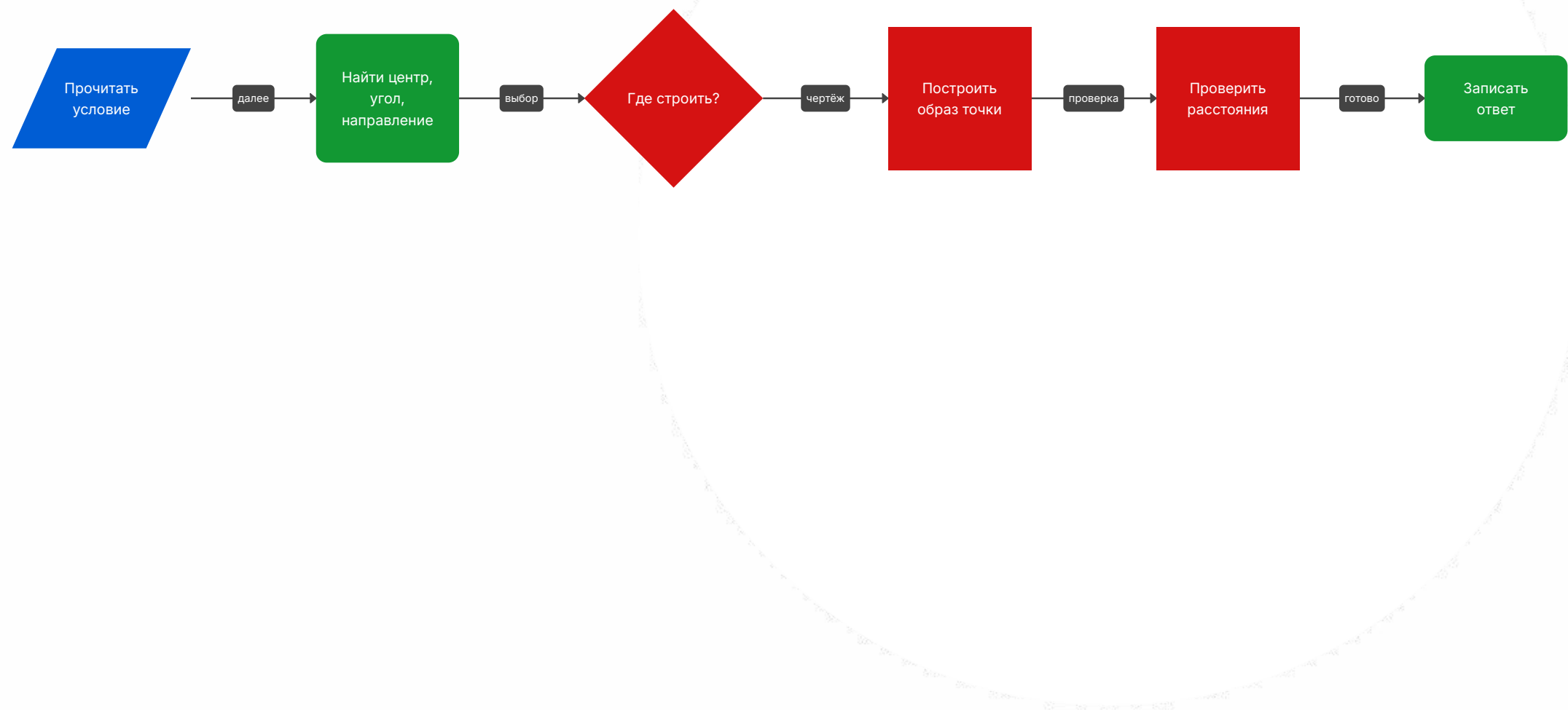
При отражении фигура поворачивается не вокруг точки, а относительно оси. Поэтому важно различать осевую симметрию и вращение, особенно в чертежах.

Неточная проверка

После построения нужно сравнить расстояния до центра и при необходимости координаты. Такая проверка показывает, верно ли найден образ фигуры.

Алгоритм решения задач на поворот

Последовательность шагов
помогает одинаково
уверенно работать
с точками, отрезками
и многоугольниками.



Практическое значение темы



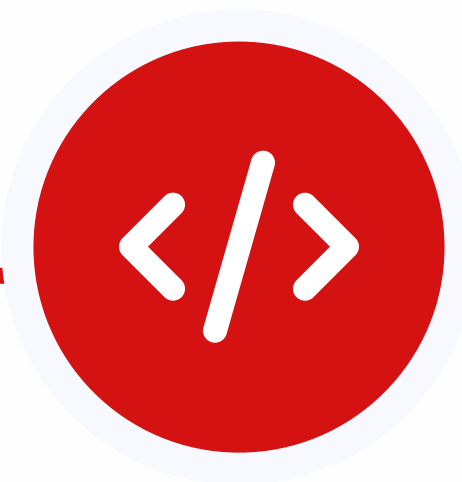
Черчение

Повороты помогают точно переносить элементы чертежа и строить равные фигуры. Это особенно полезно, когда нужно сохранить пропорции и аккуратность изображения.



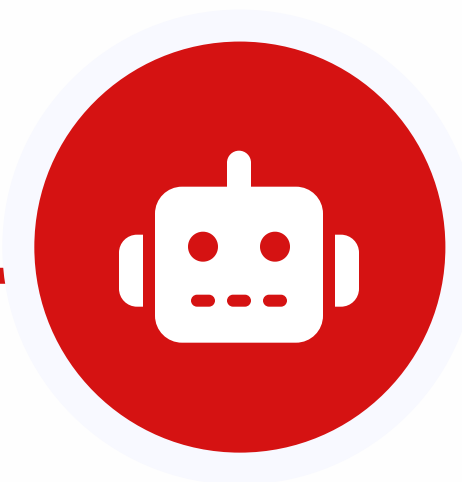
Дизайн

В орнаментах, логотипах и оформлении поворот создаёт повторяющийся ритм. Знание симметрии помогает делать композицию выразительной и понятной.



Компьютерная графика

При создании изображений и анимации поворот используется для изменения положения объектов на экране. Геометрические правила позволяют строить движение точно и предсказуемо.



Робототехника

В роботах вращение связано с датчиками, колёсами и приводами. Понимание поворота помогает объяснить работу механизмов и управлять движением деталей.



Навигация

На схемах и картах поворот помогает читать направления и понимать положение объектов. Это важно для задач, где нужно сопоставлять чертёж и реальное пространство.

Ключевые свойства вращения

Таблица помогает быстро увидеть, что сохраняется при повороте, а что может измениться.

Вращение сохраняет основные размеры фигуры, поэтому относится к движениям; меняется только её положение и иногда ориентация.

Свойство	Статус	Пример
Длина	сохр.	отрезок
Площадь	сохр.	фигура
Ориентация	может меняться	поворот 180°

Поворот – удобный способ увидеть геометрию в действии

Поворот помогает понять, как фигуры меняют положение, оставаясь равными. Эта тема соединяет чертёж, координаты и реальные объекты, поэтому делает геометрию наглядной и полезной.