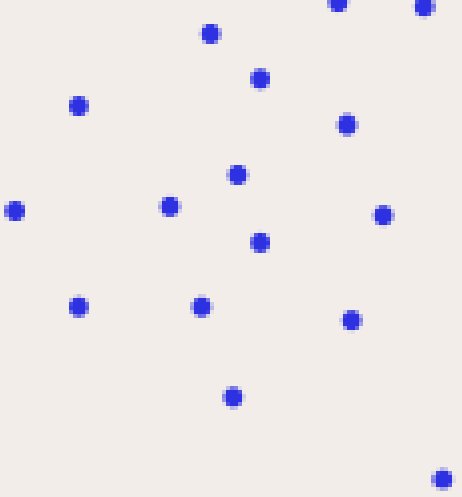
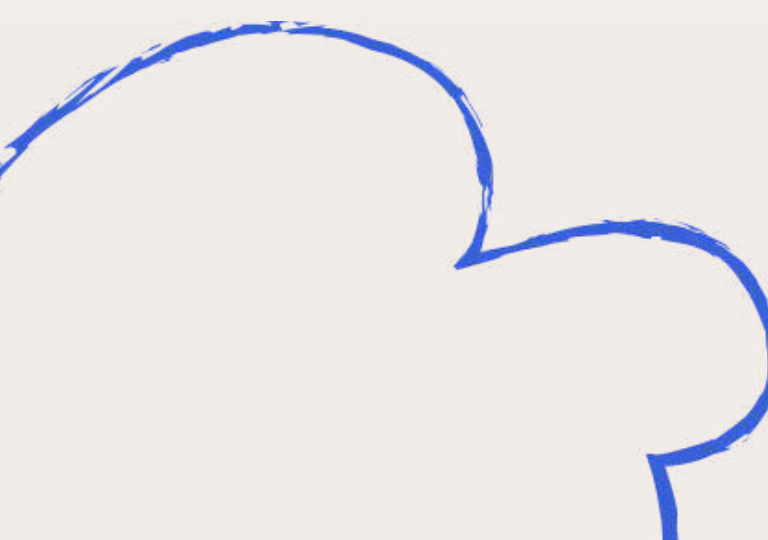




# Угол поворота: основное понятие и его роль в алгебре

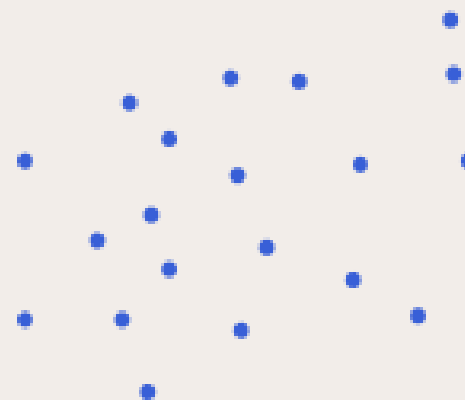


Поворот меняет положение, но сохраняет форму и размеры  
фигуры.

- Зачем изучать угол поворота в 9 классе



Эта тема помогает описывать движение фигур на плоскости, работать с координатами и понимать, как из одного положения получается другое при вращении.



# ● Определение угла поворота

## Что означает угол

Угол поворота показывает, на сколько градусов точка или фигура вращается вокруг выбранного центра. Начальное и конечное положения сравнивают после завершения движения.

---

## Единица измерения

В школьных задачах угол поворота обычно измеряют в градусах. Полный круг вокруг точки составляет  $360^\circ$ , а его части помогают точно задавать любое вращение.

---

## Что сохраняется

При повороте не меняются длины сторон, размеры фигуры и расстояния между её точками. Поэтому исходный и полученный образ совпадают по форме, хотя расположены по-разному.

---

## Почему это важно

Понятие поворота удобно использовать в геометрии и алгебре, когда нужно описать движение на плоскости, построить новый образ точки или проверить правильность решения.

# ● Поворот вокруг центра на плоскости

## Неподвижный центр

Центр поворота остаётся на месте, а все остальные точки фигуры смещаются вокруг него. Именно эта точка служит опорой для всего вращения.

## Движение по дуге

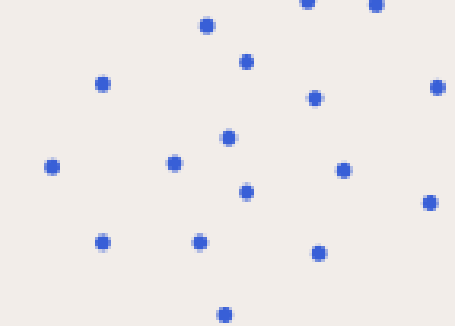
Каждая точка фигуры проходит путь по дуге окружности с центром в точке поворота. Чем больше угол, тем дальше точка уходит от исходного направления.

## Сохранение образа

После поворота фигура может выглядеть по-новому, но её стороны и углы остаются прежними. Например, квадрат после поворота на  $90^\circ$  остаётся квадратом.

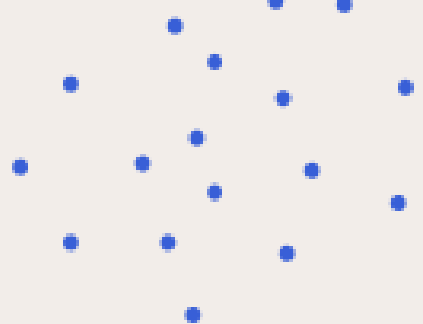


# • Основные углы поворота и их доли оборота



На диаграмме видно, как градусы связаны с частями полного оборота и какие значения чаще всего встречаются в задачах.

Чем больше угол, тем больше часть оборота;  $360^\circ$  завершает круг и возвращает фигуру в исходное положение.



# 360°

отличает один полный оборот,  
после которого конечное  
положение снова совпадает  
с исходным

Школьный курс геометрии: правила измерения  
углов поворота



Если углы отличаются на полный оборот,  
результат вращения будет одинаковым,  
даже при разном знаке и направлении.

# • Сравнение часто встречающихся углов поворота

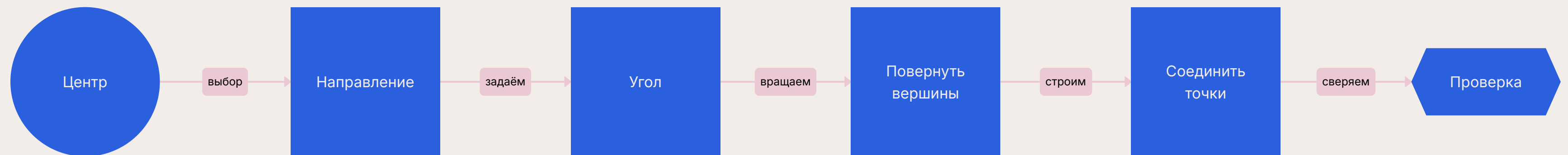
Таблица показывает, как угол, доля оборота и направление влияют на конечное положение фигуры.

Разные углы могут давать близкий или одинаковый итог, если учитывать полный оборот и направление вращения.

| Угол | Доля          | Результат      |
|------|---------------|----------------|
| 90°  | $\frac{1}{4}$ | поворот        |
| 180° | $\frac{1}{2}$ | противоположно |
| 270° | $\frac{3}{4}$ | почти круг     |
| 360° | 1             | исходно        |

# • Как построить поворот фигуры

Последовательность построения поворота по заданному центру и углу



- Полный оборот и равные углы поворота

1

### Полный круг

Полный оборот равен  $360^\circ$ . После такого поворота точка или фигура возвращается в то же конечное положение, с которого начиналось движение.

2

### Одинаковый результат

Углы, отличающиеся на  $360^\circ$ , дают одинаковый итог. Поэтому  $30^\circ$ ,  $390^\circ$  и  $750^\circ$  приводят фигуру в одну и ту же позицию на плоскости.

3

### Зачем это нужно

Такое свойство помогает быстрее решать задачи, где вращение повторяется несколько раз. Можно уменьшить или увеличить угол, не меняя конечного ответа.

4

### Алгебраический смысл

В вычислениях важно сравнивать не только величину угла, но и конечное положение после вращения. Это упрощает проверку решений и построений.

- Примеры вращения в окружающем мире



### Часы

Стрелки часов постоянно вращаются вокруг центра циферблата. Это наглядный пример движения, где удобно видеть угол и направление поворота.

### Велосипедное колесо

Колесо велосипеда вращается вокруг оси, сохраняя свою форму. При этом каждая точка обода движется по окружности.

### Дверная ручка

Когда мы открываем дверь, ручка поворачивается на небольшой угол. Такое движение помогает почувствовать, что поворот бывает и очень маленьким.

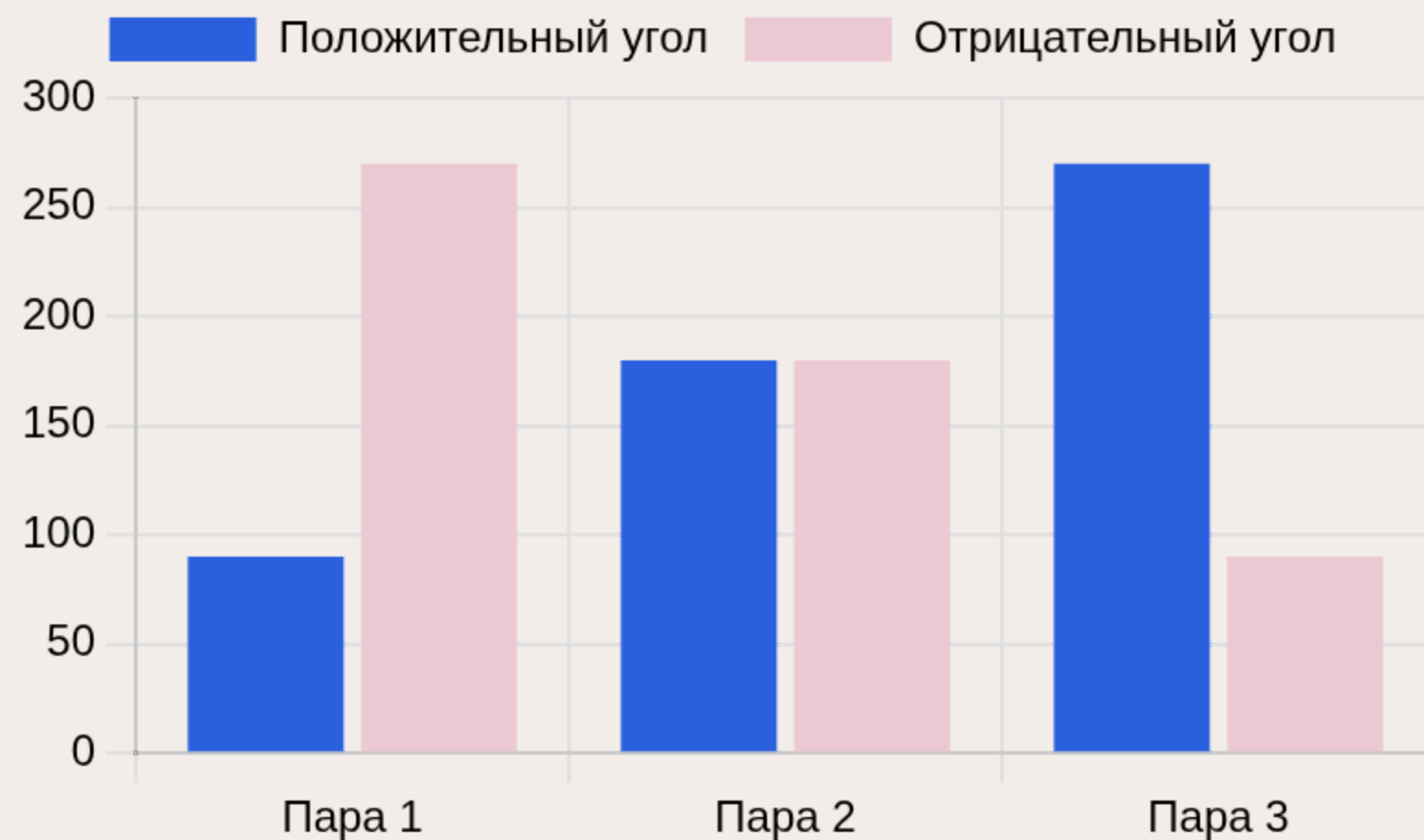
### Вентилятор

Лопасты вентилятора описывают вращение вокруг центра. Этот пример хорошо показывает одинаковое движение всех точек тела вокруг одной оси.

### Колесо обозрения и глобус

Колесо обозрения и вращающийся глобус тоже связаны с поворотом. В обоих случаях важно положение объекта после каждого поворота.

# • Положительные и отрицательные углы на круговой схеме



Одинаковые конечные точки появляются, когда углы отличаются на полный оборот. На схеме удобно видеть, как меняется только направление движения.

Знак угла влияет на путь поворота, но пары, отличающиеся на  $360^\circ$ , дают одно и то же положение.

# Равные конечные положения при разных значениях угла



- Поворот точки на координатной плоскости

| Угол  | Результат             |
|-------|-----------------------|
| +90°  | соседний квадрант     |
| +180° | противоположная часть |
| +270° | три четверти оборота  |
| +360° | исходное положение    |

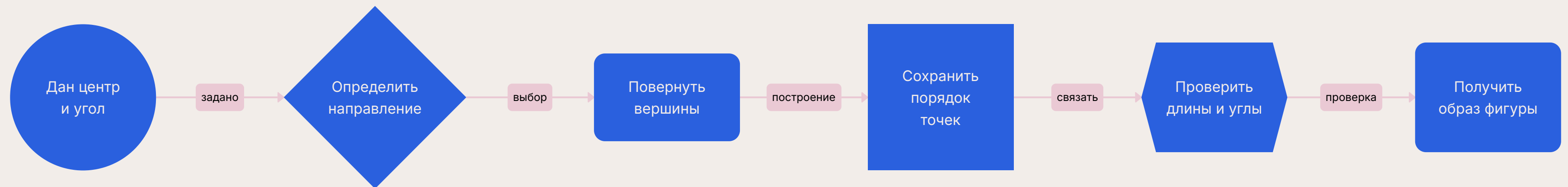
Примеры показывают, как меняется положение точки при стандартных углах поворота вокруг начала координат.

При стандартных углах удобно использовать опорные положения относительно осей  $Ox$  и  $Oy$ ;  $360^\circ$  всегда возвращает точку в исходное место.

Школьные правила поворота точки вокруг начала координат.

# • Как решают задачи на поворот фигуры

Последовательность построения поворота вокруг заданного центра по углу и направлению вращения.



# • Чем поворот отличается от переноса, отражения и растяжения



## Поворот

Фигура меняет ориентацию вокруг центра, но сохраняет длины сторон, углы и форму. Все точки переходят по дугам окружностей на одинаковый угол.



## Перенос

При переносе фигура сдвигается в одном направлении без вращения. Ориентация остаётся прежней, поэтому не возникает движения вокруг точки или изменения наклона.



## Отражение

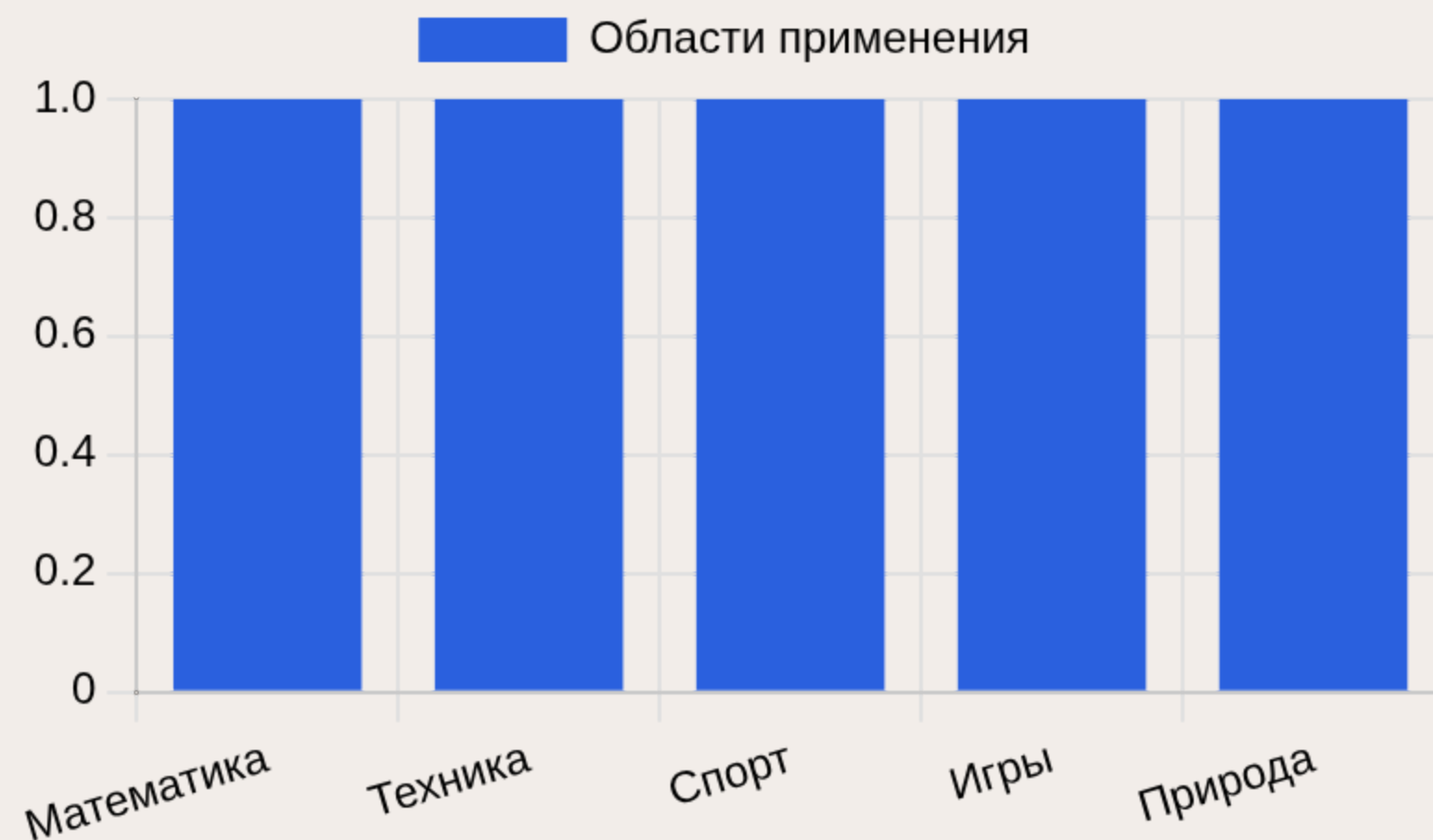
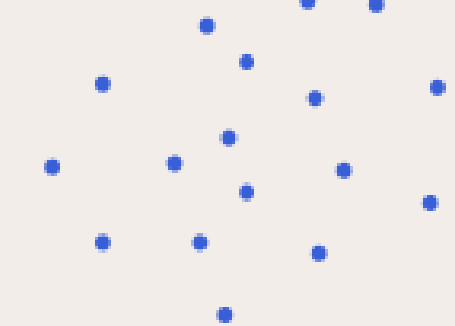
Отражение создаёт зеркальный образ относительно прямой. Фигура сохраняет размер, но меняет «лево» и «право», чего при повороте не происходит.



## Растяжение

При растяжении или сжатии меняется масштаб фигуры: стороны становятся длиннее или короче. Поворот, наоборот, не изменяет ни пропорции, ни размеры.

# • Где встречается вращение в жизни и технике



Составлено по примерам из школьного курса и повседневных наблюдений.

Примеры из разных сфер помогают увидеть, что поворот описывает не только фигуры, но и реальные движения объектов вокруг оси или центра.

Вращение — универсальная модель, которая связывает школьную геометрию с наблюдаемыми процессами в природе, спорте и технике.

# • Типичные ошибки при работе с углом поворота

## 1 Путают направление

Ошибка возникает, когда поворот по часовой стрелке принимают за против часовой стрелки. Из-за этого фигура оказывается в неверном положении, хотя угол записан правильно.

## 2 Неверно выбирают центр

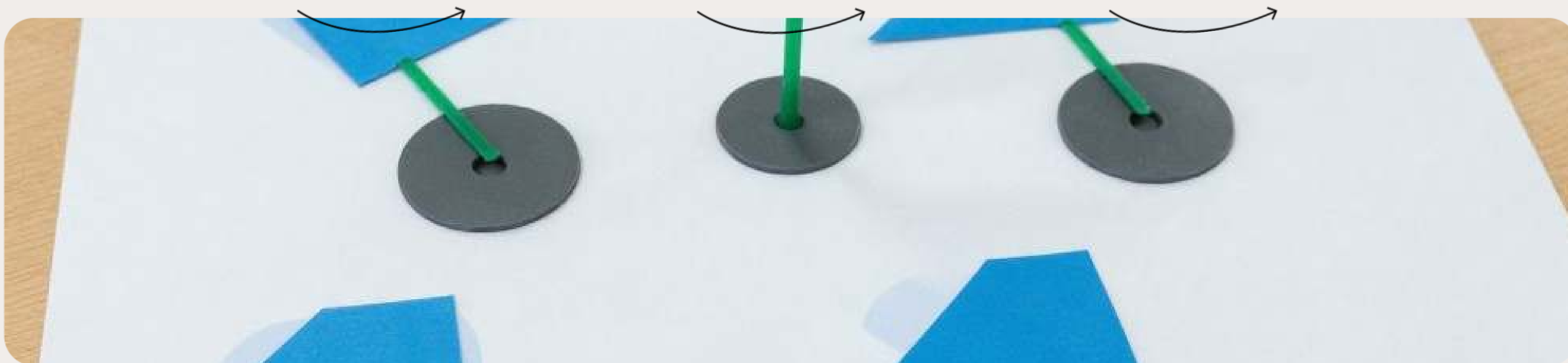
Если взять не ту точку вращения, расстояния до вершин изменятся уже на этапе построения. В таком случае результат не будет соответствовать условию задачи.

## 3 Смешивают $90^\circ$ и $270^\circ$

Эти углы легко перепутать, потому что оба связаны с четвертями круга. Однако один задаёт четверть оборота, а другой — три четверти оборота.

## 4 Забывают про полный оборот

Иногда  $180^\circ$  ошибочно считают полным кругом или не замечают, что углы, отличающиеся на  $360^\circ$ , дают одно и то же конечное положение.



# • Проверка правильности ответа в задачах на поворот

1

## Сравнить расстояния

У каждой вершины расстояние до центра должно остаться тем же самым. Если хотя бы одна точка сместилась слишком далеко или слишком близко, построение неверно.

2

## Проверить форму

Стороны и углы образа обязаны совпадать с исходной фигурой. Поворот не меняет форму, поэтому различие в длинах сразу указывает на ошибку.

3

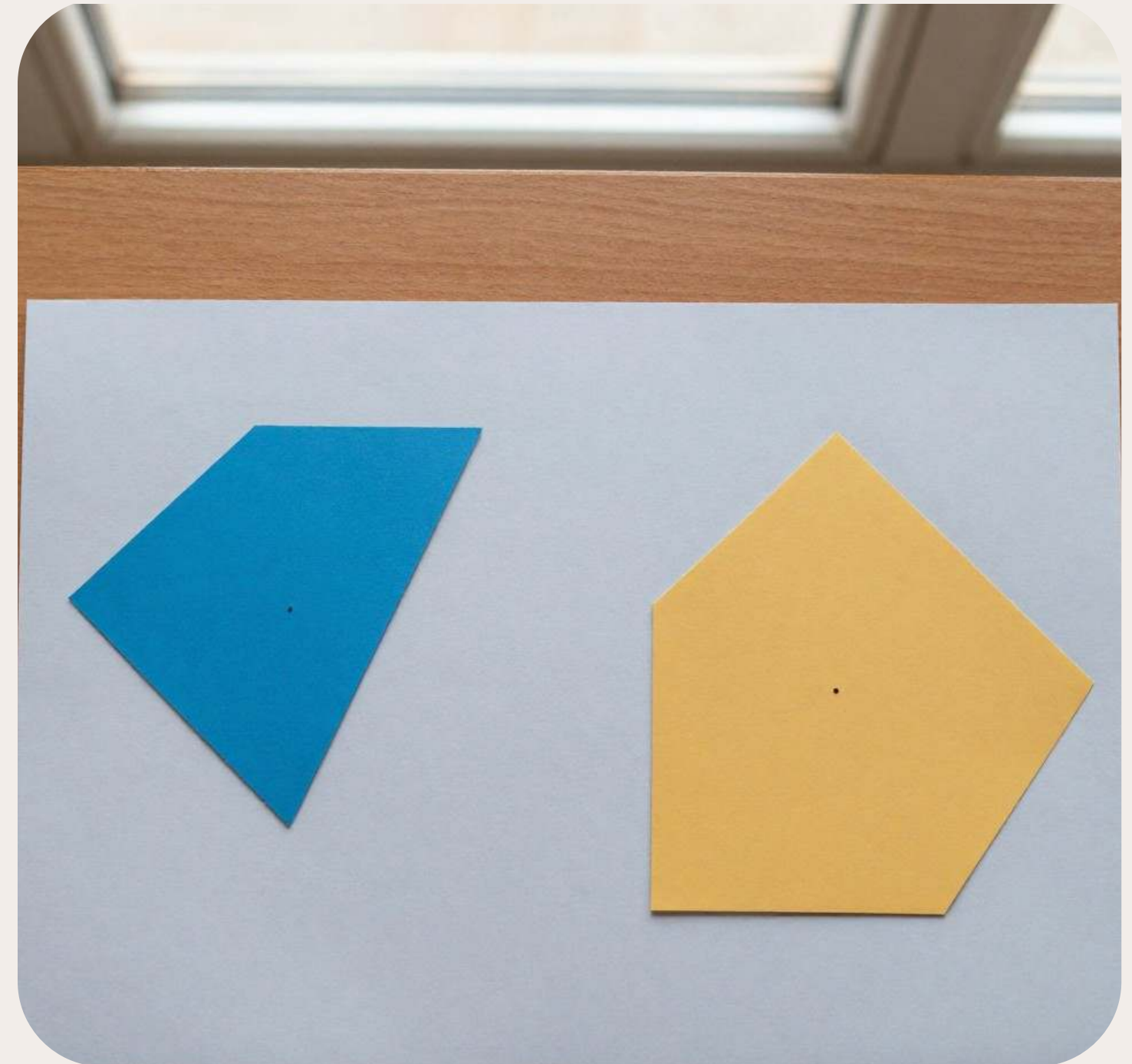
## Убедиться в центре

Центр вращения не должен смещаться. Все дуги движения строятся вокруг одной неподвижной точки, иначе получится не поворот, а другое преобразование.

4

## Сопоставить с условием

Нужно ещё раз проверить угол и направление вращения. Если образ не соответствует заданному повороту, ответ следует исправить, даже если рисунок выглядит аккуратно.

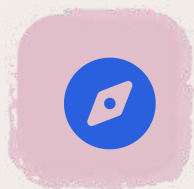


# Практическая ценность темы для алгебры и смежных предметов



## Чертежи и схемы

Навык помогает читать и строить чертежи, где важно понимать, как объект меняет положение вокруг центра и как сохраняются его размеры.



## Координатная плоскость

При работе с координатами поворот удобно описывать через положение точки и угол, что делает решения нагляднее и точнее.



## Орнаменты и узоры

Поворот используют при создании симметричных рисунков и орнаментов. Повторяющиеся элементы легко строить, если понимать правило вращения.



## Движение объектов

Тема помогает описывать поведение объектов на плоскости: от вращения стрелки часов до поворота персонажа в задачах и играх.



## Связь предметов

Угол поворота соединяет арифметику градусов, геометрию преобразований и алгебраическое описание движения, поэтому полезен сразу в нескольких разделах.

- Угол поворота: кратко о главном



Угол поворота помогает описывать вращение вокруг центра и переводить его в точные градусы. Понимание направления, полного оборота и равных конечных положений делает задачи по теме понятными и решаемыми.

