



Симметрия относительно точки

Превращаем точку и фигуру через центр O , сохраняя форму.



Где встречается симметрия

Это преобразование встречается в орнаментах, логотипах, снежинках и шахматных схемах. Сегодня разберём правило на простых примерах с точками, отрезками, треугольниками и координатной плоскостью.



2

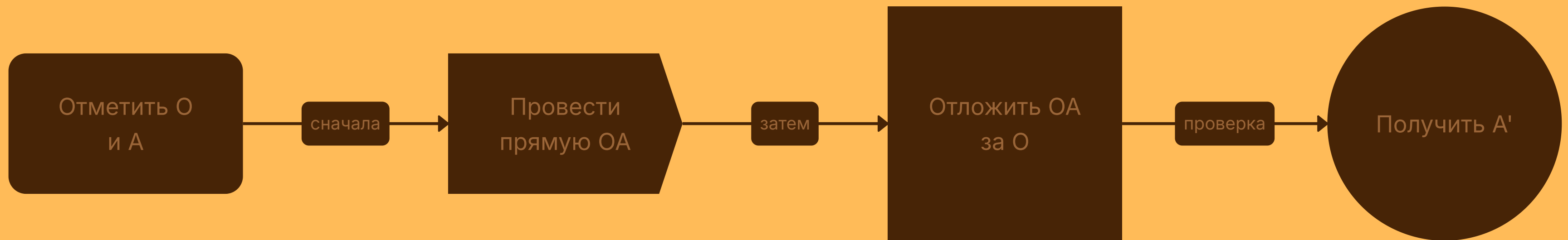
**точки лежат на одной прямой
с центром**

Каждой точке соответствует
точка по другую сторону центра
на равном расстоянии.

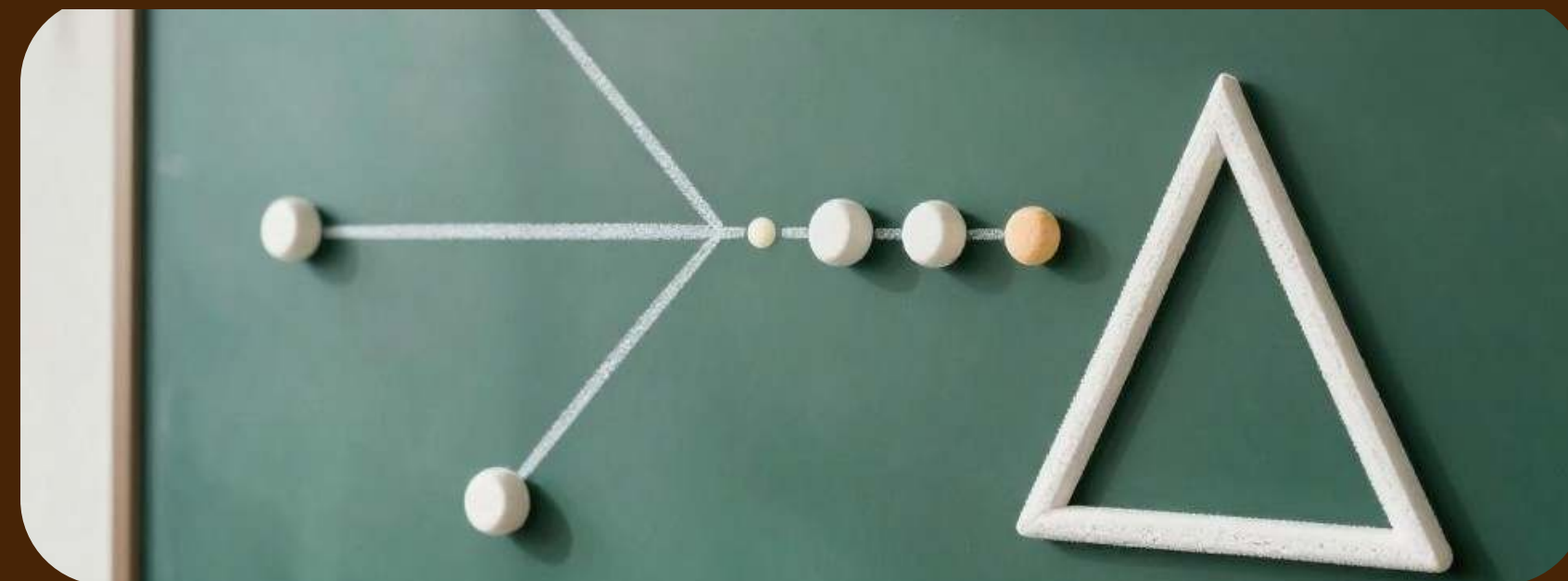
Определение центральной симметрии

Как построить образ точки

Шаги построения образа точки по правилу центральной симметрии.



Как строится образ фигуры



Отрезок

Для отрезка достаточно построить образы двух концов. После этого соединяют полученные точки, и образ отрезка готов: он сохраняет длину, направление меняется только относительно центра.



Треугольник

У треугольника симметрично строят каждую вершину. Затем соединяют A' , B' и C' в том же порядке, чтобы получить равный по размерам образ фигуры.



Сложная фигура

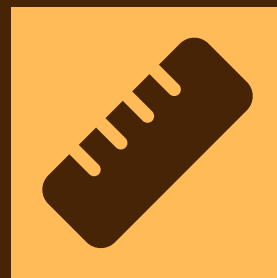
Если фигура составлена из нескольких частей, каждую вершину и характерную точку переносят отдельно. Так легко увидеть, что форма не искажается, а только меняет положение.

Основные свойства преобразования



Равные расстояния

Расстояние между соответствующими точками сохраняется, поэтому можно сравнивать фигуры без дополнительных измерений. Это главное свойство позволяет быстро проверять правильность построения.



Сохранение длины

Отрезок после преобразования остаётся отрезком той же длины. Значит, у образа не появляется растяжения или сжатия, меняется только его расположение на плоскости.



Сохранение углов

Углы не искажаются, поэтому треугольник остаётся треугольником с теми же углами. Это помогает узнавать фигуру даже после поворота на 180° .



Прямая через центр

Точки A , O и A' лежат на одной прямой, а центр делит отрезок AA' пополам. По этому признаку удобно проверять построение без догадок.

Связь с векторами и сдвигом

.1

Два одинаковых шага

Представьте два одинаковых шага: сначала от точки A к центру O , затем от O к A' . Эти шаги равны по длине и лежат на одной прямой.

.2

Переход в противоположную сторону

Такой перенос можно мысленно сравнить с движением в противоположную сторону на столько же клеток. Поэтому образ всегда оказывается симметрично относительно центра.

.3

Удобство построения

Этот взгляд помогает строить точку быстрее, особенно на чертеже и в координатной сетке. Достаточно помнить направление и равенство расстояний.

.1

Идея формулы

Пусть центр имеет координаты (h, k) , а исходная точка — (x, y) . Тогда нужно отразить каждую координату относительно центра, сохраняя одинаковое расстояние по обе стороны.

.2

Правило вычисления

Для образа получаем координаты $(2h-x, 2k-y)$. Формула работает отдельно для обеих осей и позволяет находить ответ без построения на клетчатой бумаге.

.3

Как применять

Сначала подставляют координаты центра и точки, потом считают каждую часть выражения. После проверки легко убедиться, что центр действительно является серединой отрезка между точками.

Координатное правило

Три наглядных примера



Точка на координатной плоскости

Точка $A(1,2)$ при центре $O(3,4)$ переходит в $A'(5,6)$. Координаты меняются симметрично, и расстояние от центра до обеих точек остаётся одинаковым.

Отрезок

На рисунке отрезок, расположенный слева от центра, появляется справа без изменения длины. Это показывает, что симметрия сохраняет размер, но переносит объект в другое место.

Треугольник

Треугольник после построения совпадает по форме с исходным. Меняется только его положение относительно центра, поэтому стороны и углы остаются прежними.

1

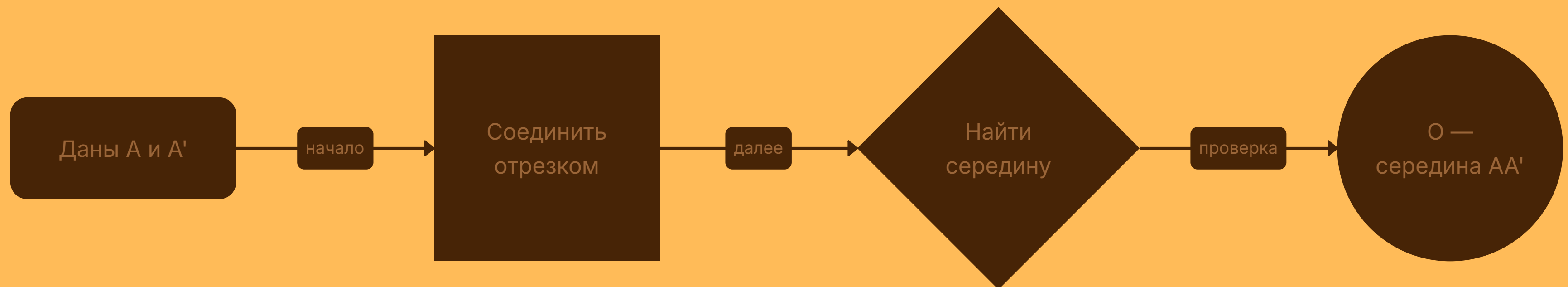
**точка остаётся на месте и не меняет
положение**

Если точка совпадает с центром,
её образ не сдвигается.

Определение центральной симметрии

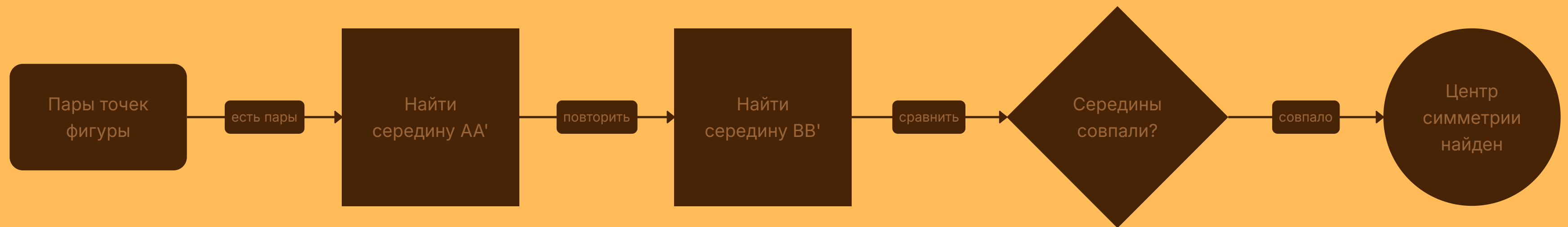
Найдите центр симметрии по точкам

Построение центра по паре соответствующих точек



Проверьте фигуру на точечную симметрию

Поиск центра по нескольким соответствующим точкам фигуры



4

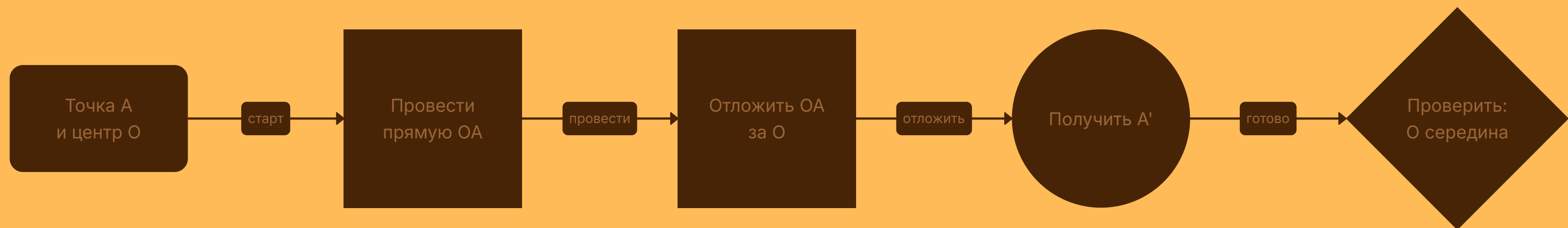
ошибки чаще всего возникают при построении образа точки или фигуры.

Четыре типичные ошибки легко предотвратить, если каждый раз проверять прямую, середину и равенство расстояний до центра.

Обобщение по теме «Симметрия относительно точки»

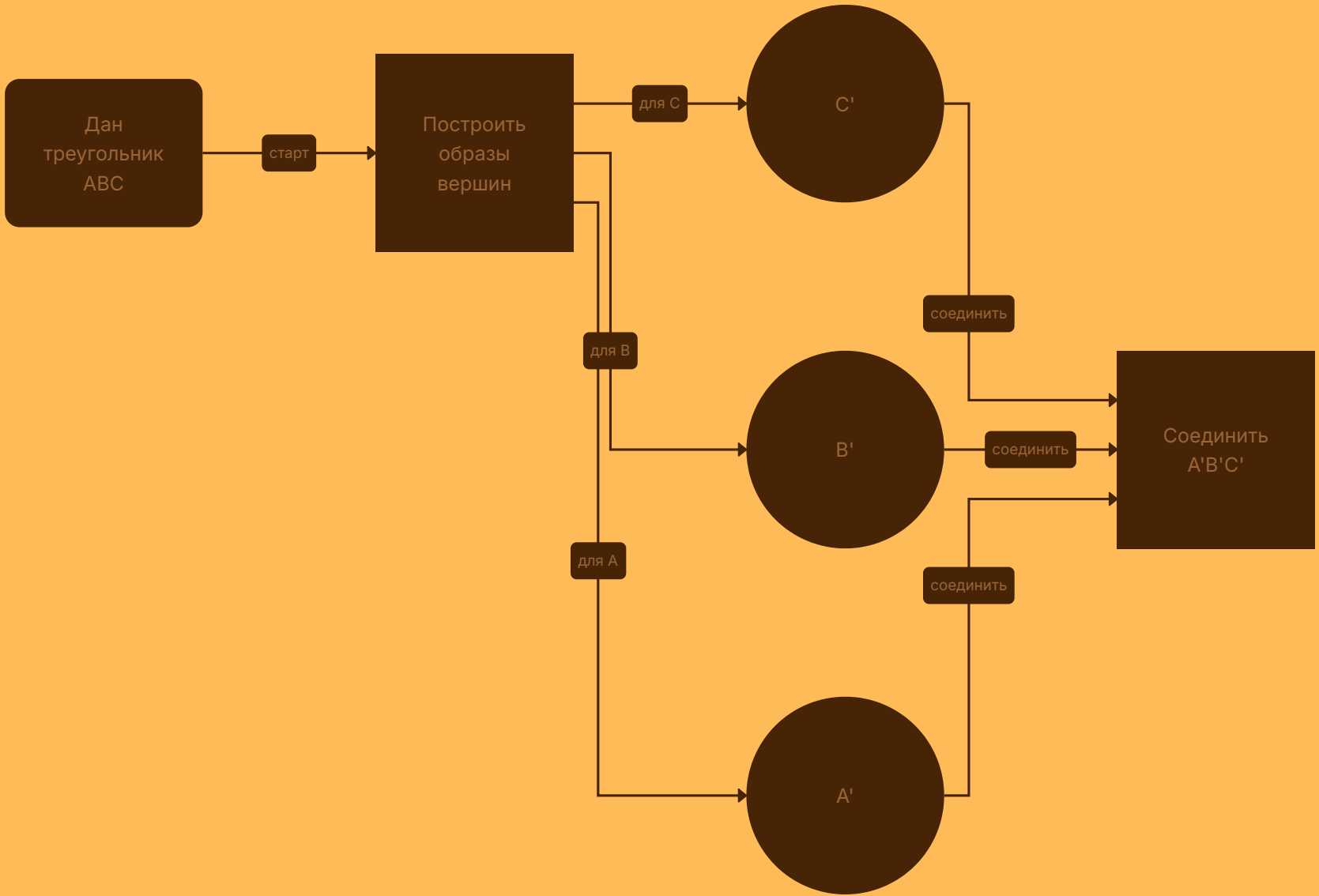
Постройте образ точки А

Пошаговое построение образа одной точки при точечной симметрии



Постройте образ треугольника ABC

Построение образа треугольника при точечной симметрии



Практика: центр и координаты

По координатам удобно находить центр и образ точки без чертежа: достаточно взять середину отрезка или применить правило симметрии.

Середина отрезка даёт центр, а формула симметрии быстро проверяет координаты образа.

Вычисления по координатному правилу точечной симметрии

Задача	Дано	Ответ
Центр	$M(2,1), M'(8,5)$	$O(5,3)$
Образ	$N(-1,4), O(2,0)$	$N'(5, -4)$

4

**шага достаточно, чтобы построить
и проверить точечную симметрию.**

Алгоритм из четырёх шагов
помогает не путаться: прямая,
середина, равные отрезки
и обязательная проверка
результата.

Алгоритм построения образа при точечной
симметрии

3

**вопроса показывают, насколько
уверенно вы знаете правило
симметрии.**

**Три вопроса помогают быстро
проверить понимание: центр,
положение образа и способ
найти центр по двум точкам.**

Мини-тест по теме «Симметрия
относительно точки»

180°

**показывает связь симметрии
с поворотом и помогает сравнивать
фигуры.**

Поворот на 180° связывает
точечную симметрию
с орнаментами, узорами
и удобными геометрическими
построениями.

Свойство точечной симметрии

Запомните главное

Точечная симметрия помогает строить образы точек и фигур, находить центр по паре точек и проверять координатные ответы. Главное правило — одинаковые расстояния по обе стороны центра.