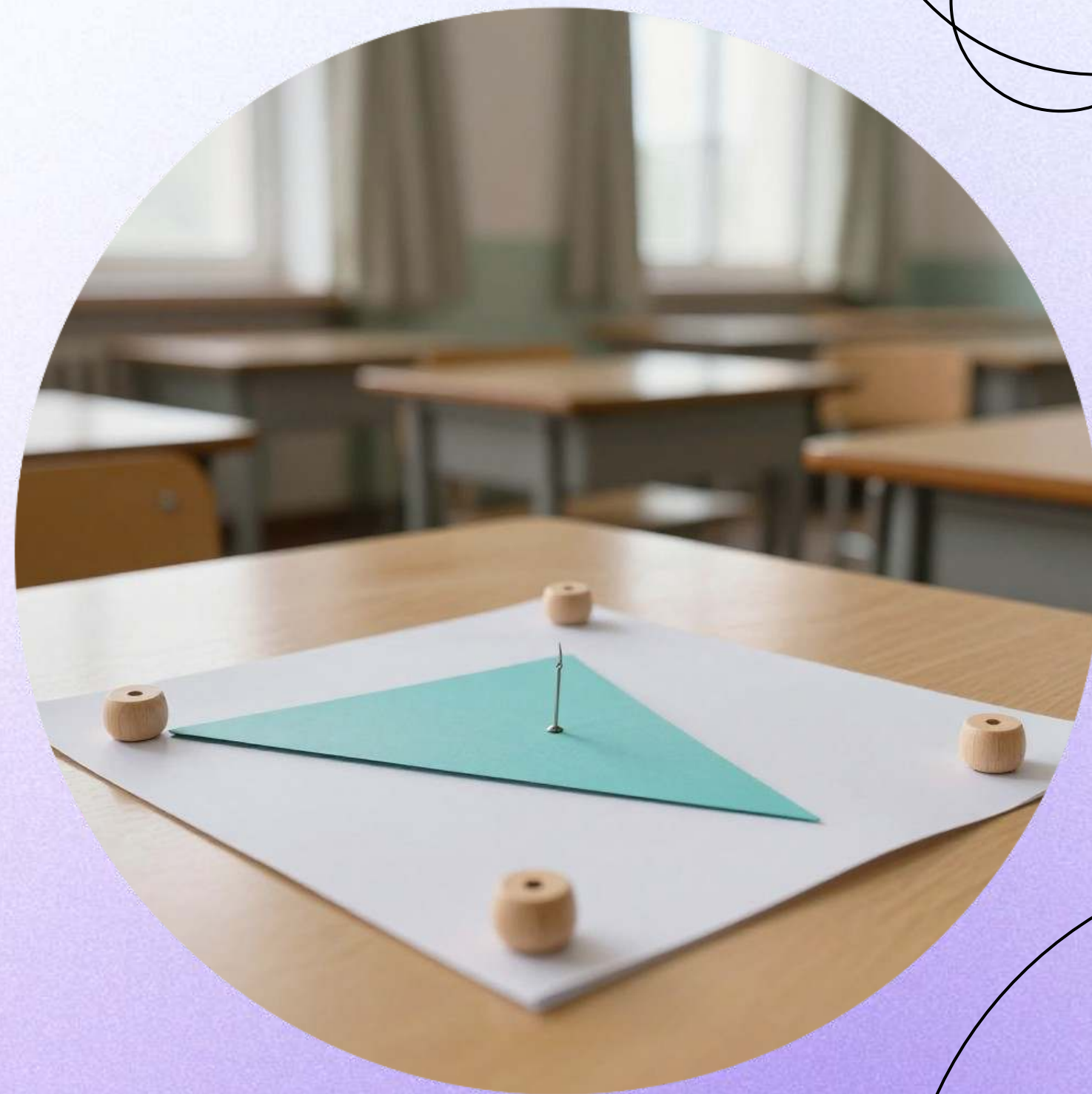


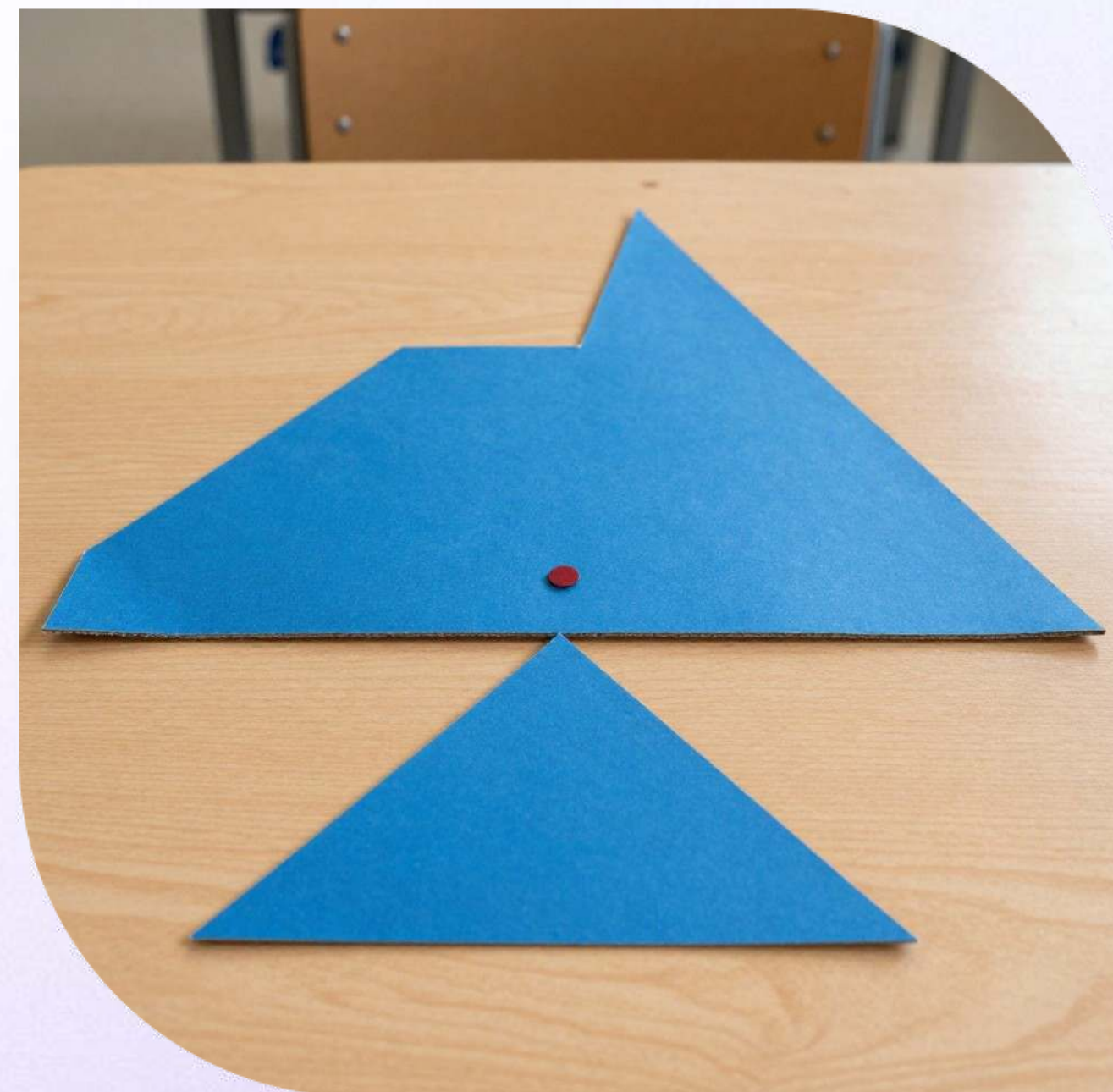
Центр симметрии параллелограмма

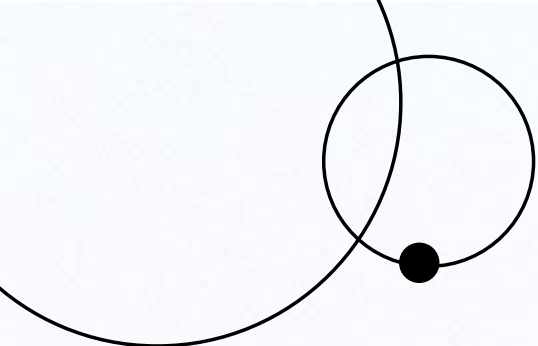
Узнаем, где скрыт центр симметрии этой фигуры.



Зачем изучать симметрию в 9 классе

Центральная симметрия помогает понимать, какие свойства фигуры сохраняются при движении. Параллелограмм удобен для наблюдений: его диагонали ведут себя особенно и сразу подсказывают нужную точку.





1

неподвижная точка
определяет центр
симметрии фигуры.

Если после поворота
на 180° фигура совпадает
сама с собой, у неё есть
такой центр.

✧ Определение из школьного курса геометрии

Строение параллелограмма

- **Четыре вершины**

Параллелограмм задаётся четырьмя вершинами и четырьмя сторонами. На чертеже удобно обозначить их буквами А, В, С и D, чтобы легко проследить расположение всех элементов.

- **Параллельные стороны**

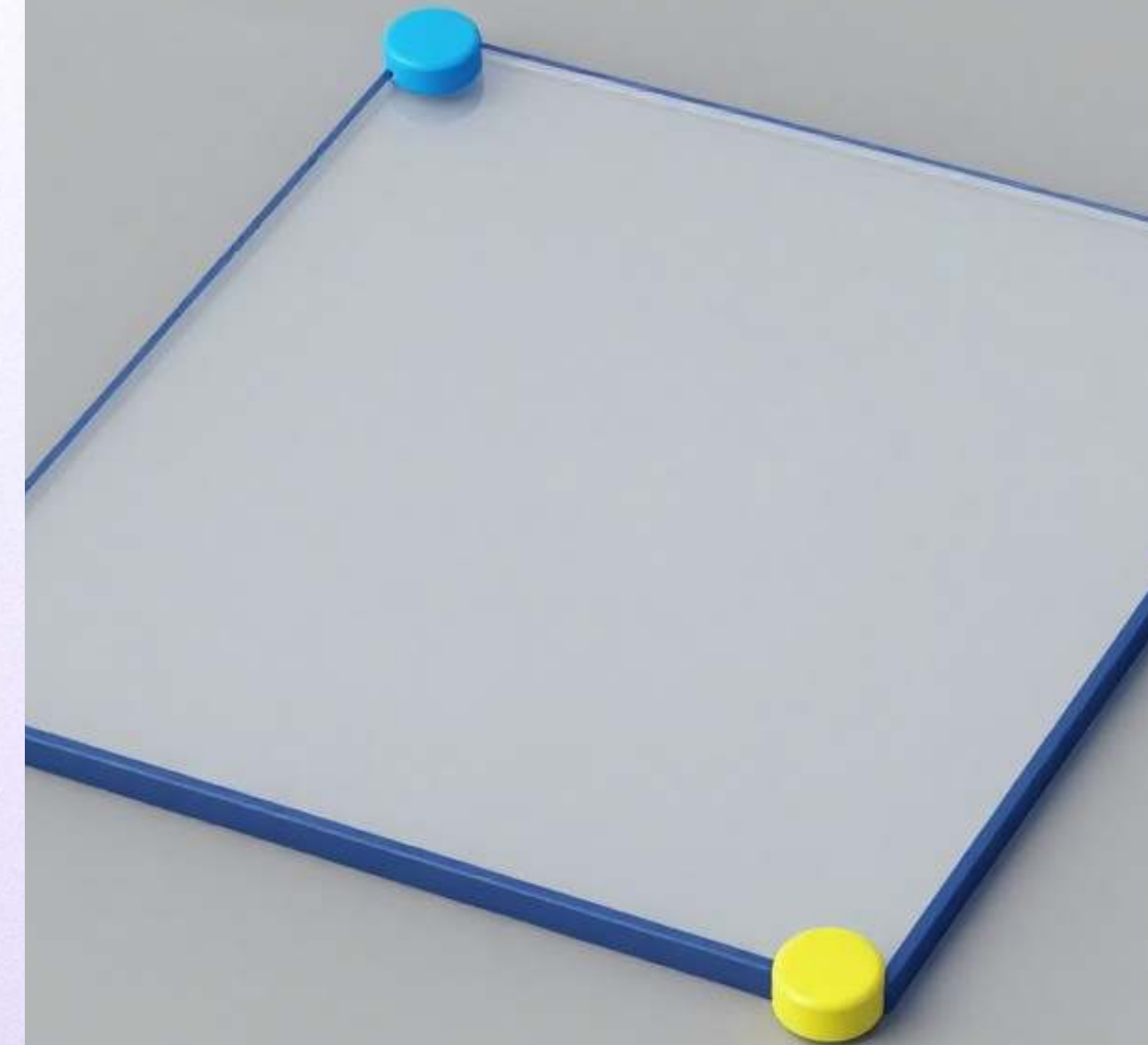
Противоположные стороны параллелограмма попарно параллельны и равны. Это главное отличие фигуры, которое помогает распознавать её среди других четырёхугольников.

- **Две диагонали**

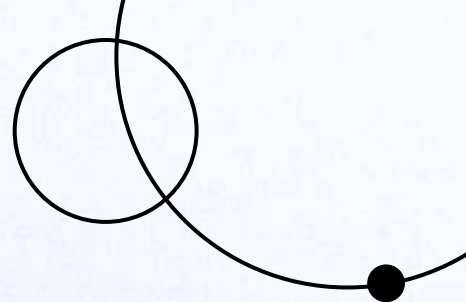
Диагонали соединяют противоположные вершины и пересекаются внутри фигуры. Именно их положение позволяет найти особую точку, связанную с симметрией.

- **Точка пересечения**

Если провести диагонали AC и BD, их пересечение окажется в центре фигуры. Позже мы увидим, что именно эта точка является центром симметрии параллелограмма.



Основные свойства параллелограмма



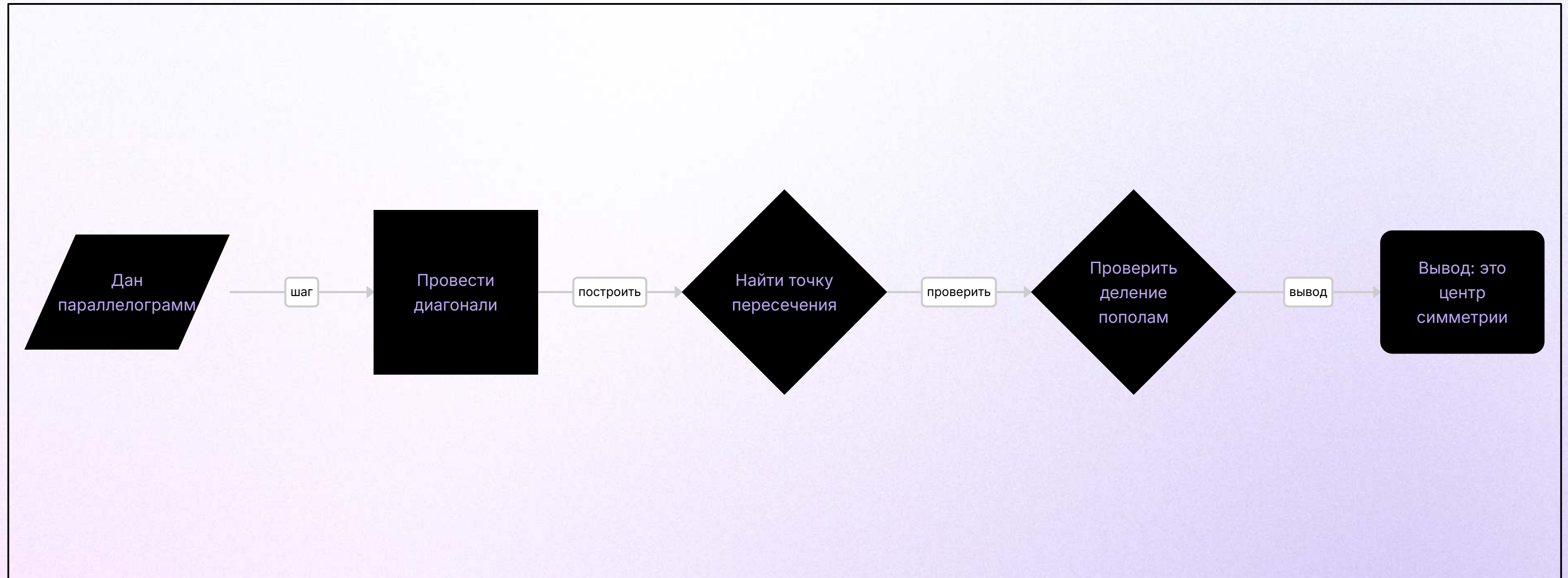
Сводим самые важные признаки фигуры в одну таблицу.

Часть фигуры	Свойство	Значение
Противоположные стороны	Параллельны	Направление совпадает
Противоположные стороны	Равны	Длины одинаковы
Диагонали	Пересекаются	Есть общая точка
Диагонали	Делят друг друга пополам	Образуются равные отрезки
Точка пересечения	Особая точка	Это центр симметрии

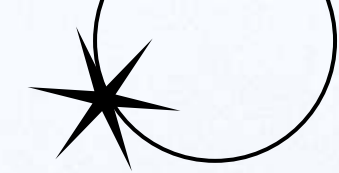
Таблица показывает, что центр симметрии связан не со стороной, а именно с пересечением диагоналей.

Как найти центр симметрии параллелограмма

Пошаговое построение по свойствам диагоналей



Главное свойство диагоналей



Пересечение внутри

Диагонали параллелограмма всегда пересекаются внутри фигуры. Это удобно: нужную точку можно найти обычным построением без дополнительных вычислений.

Пололам для каждой диагонали

Точка пересечения делит обе диагонали на равные части. Значит, она является серединой каждой из них и одинаково связана с противоположными вершинами.

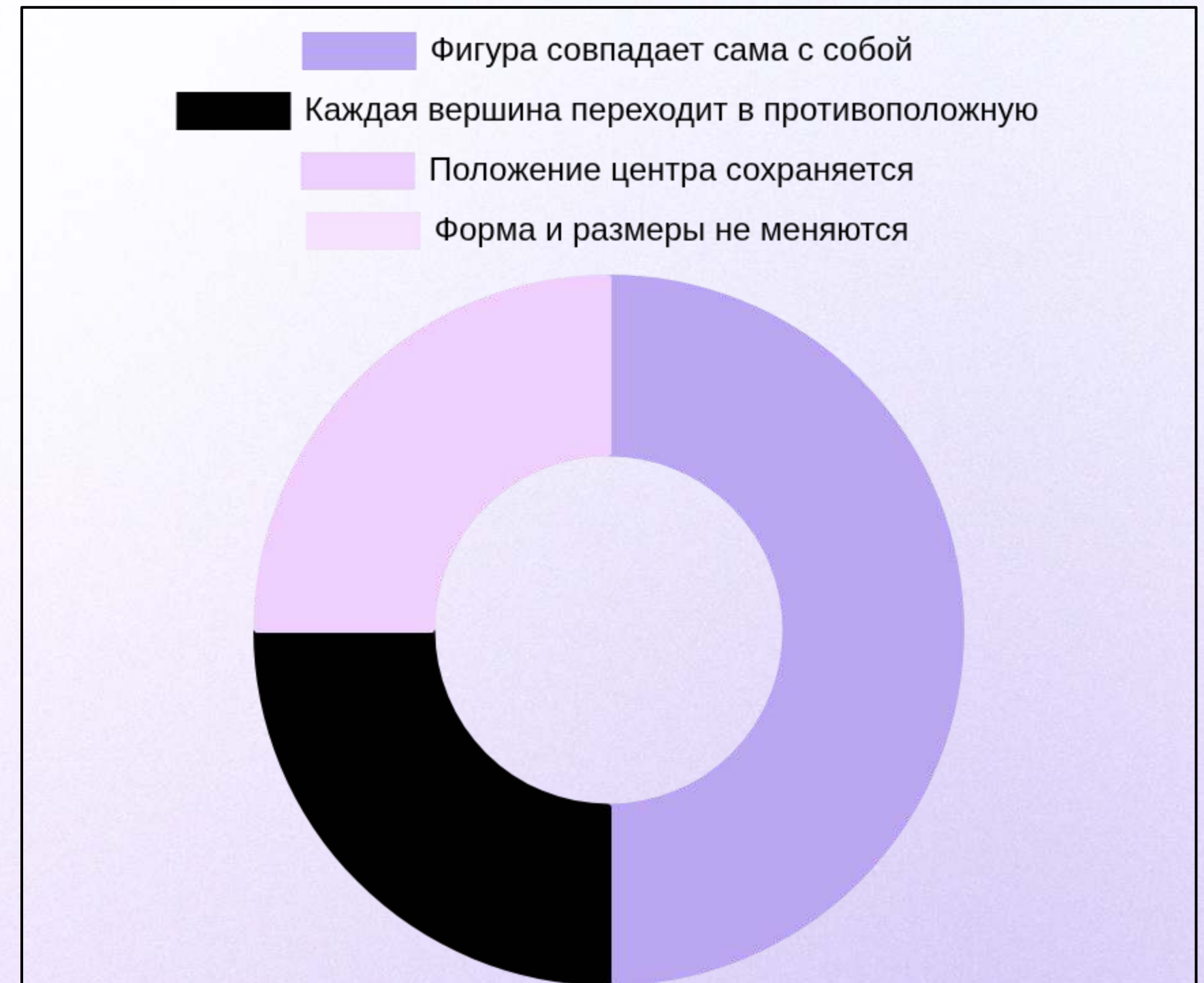
Основа симметрии

Если точка одинаково удалена от противоположных вершин, она подходит на роль центра симметрии. После поворота фигуры на 180° каждая вершина переходит в противоположную.

Что происходит при повороте на 180°

Поворот на 180° называют центральной симметрией: каждая точка переходит на ту же линию, но по другую сторону от центра.

Параллелограмм не меняется при таком повороте, потому что его части располагаются симметрично относительно точки пересечения диагоналей.



Проверка через координаты

1

Найти середину диагонали

Для точек $A(x_1, y_1)$ и $C(x_2, y_2)$ середина находится по формуле $((x_1 + x_2) / 2, (y_1 + y_2) / 2)$. Это даёт координаты предполагаемого центра симметрии.

2

Проверить вторую диагональ

Затем так же находят середину диагонали BD . Если фигура действительно параллелограмм, обе середины совпадут. Это важная проверка правильности построения.

3

Сделать вывод

Совпадение середин показывает, что точка пересечения диагоналей одинакова для обеих диагоналей. Значит, она и является центром симметрии параллелограмма.

Пример с координатами вершин

- **Середина AC**

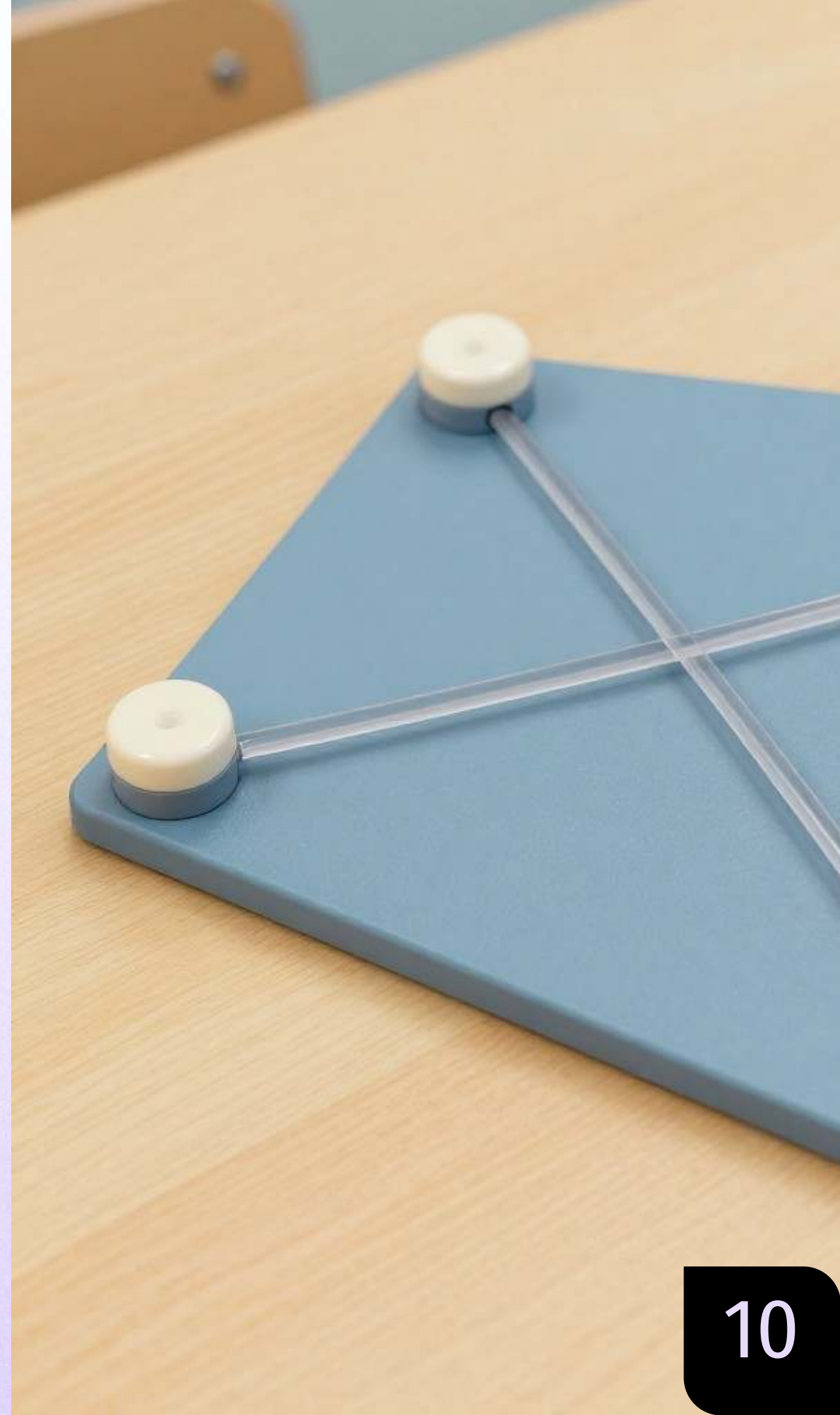
Для точек $A(1,2)$ и $C(7,6)$ получаем середину $(4,4)$. Эта точка лежит ровно посередине диагонали и помогает найти центр симметрии.

- **Середина BD**

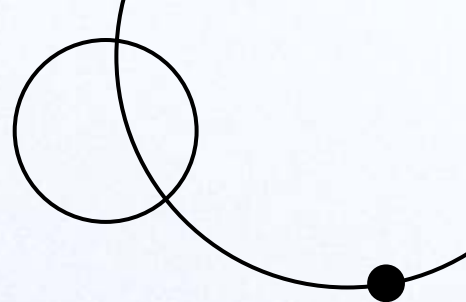
Для точек $B(5,2)$ и $D(3,6)$ середина тоже равна $(4,4)$. Значит, обе диагонали имеют одну общую середину.

- **Итог**

Точка $(4,4)$ одинаково удалена от противоположных вершин. Следовательно, она является центром симметрии данного параллелограмма.



Вычисление центра симметрии на примере



Диагональ	Концы	Середина
AC	A(1,2), C(7,6)	(4,4)
BD	B(5,2), D(3,6)	(4,4)
Итог	Общая середина	(4,4)

По координатам середины диагоналей совпадают, значит найденная точка является центром симметрии параллелограмма.

Обе диагонали имеют одну и ту же середину, поэтому точка (4,4) — центр симметрии.

Пример с координатами вершин A(1,2), B(5,2), C(7,6), D(3,6).

Почему центр симметрии один

1

Одна точка пересечения

У параллелограмма диагонали пересекаются только в одной внутренней точке. Именно она делит обе диагонали пополам и одинаково связана со всеми вершинами фигуры.

2

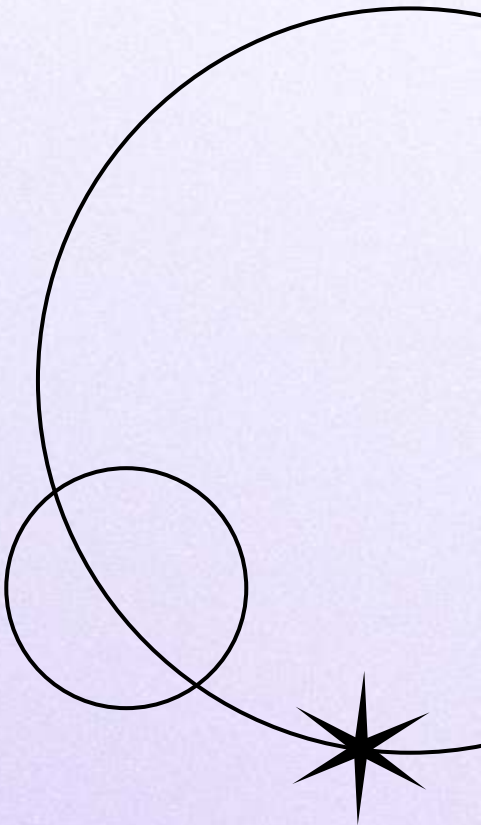
Другие точки не подходят

Если выбрать любую другую точку, после поворота на 180° вершины не совпадут с противоположными. Значит, фигура уже не наложится сама на себя полностью.

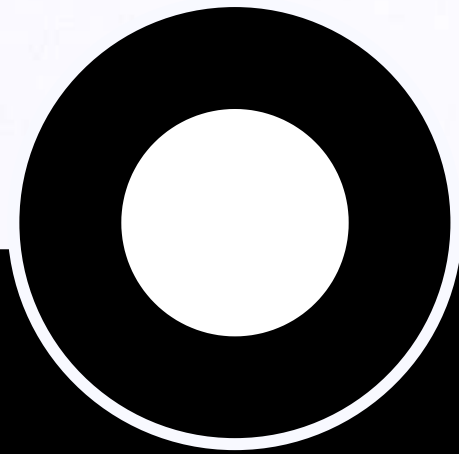
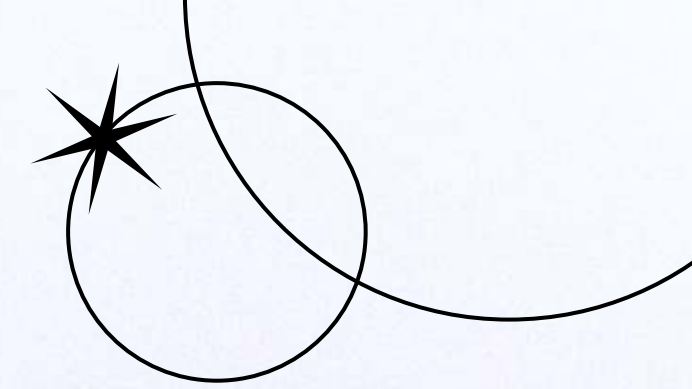
3

Связь со строением фигуры

Уникальность центра объясняется свойствами сторон и диагоналей параллелограмма. Эти линии задают единственную точку, которая сохраняет фигуру при центральной симметрии.



Сравнение с другими фигурами



Круг

У круга центр симметрии совпадает с геометрическим центром. Любая точка на окружности имеет противоположную точку на том же расстоянии от центра.



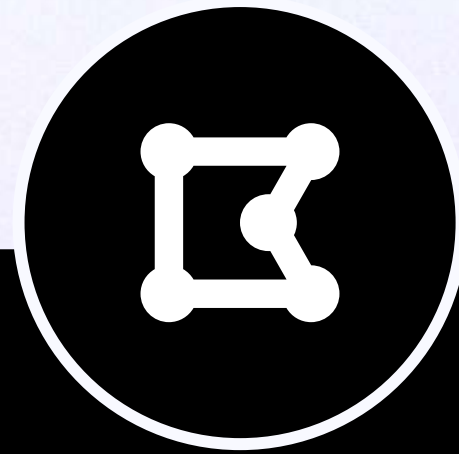
Квадрат и прямоугольник

У прямоугольника и квадрата центр симметрии находится в точке пересечения диагоналей. У квадрата дополнительно есть несколько осей симметрии.



Треугольник

Обычный треугольник не имеет центра симметрии. После поворота на 180° он не совмещается сам с собой, поэтому такая точка не существует.



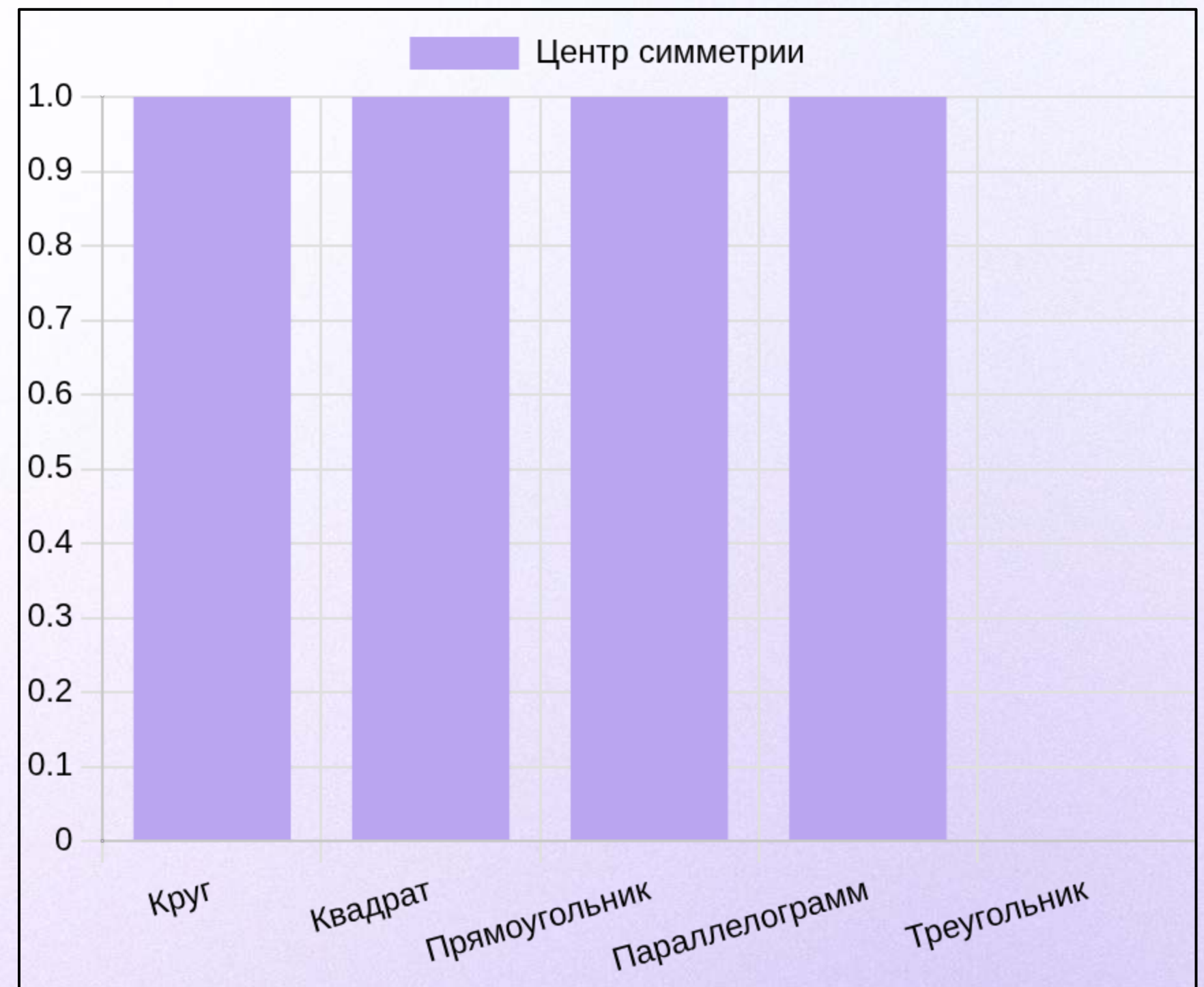
Параллелограмм

Параллелограмм занимает особое место: у него есть центр симметрии, но оси симметрии есть не всегда. Главное правило — искать пересечение диагоналей.

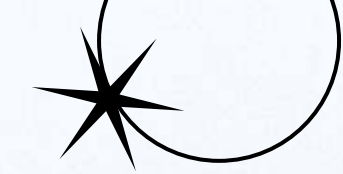
У каких фигур есть центр симметрии

Диаграмма показывает, какие из привычных фигур обладают центральной симметрией. Для наглядности использовано значение 1 для наличия центра и 0 для его отсутствия.

Параллелограмм входит в группу фигур с центром симметрии, а обычный треугольник — нет.



★ Свойства фигур из школьного курса геометрии.



Где используется центральная симметрия

Черчение и схемы

Центральная симметрия помогает точно строить фигуры, переносить точки и проверять, совпадают ли части чертежа после поворота на 180° .

Архитектурные узоры

В орнаментах и декоративных композициях симметрия делает рисунок уравновешенным. Повторяющиеся элементы удобно располагать относительно центральной точки.

Решение задач

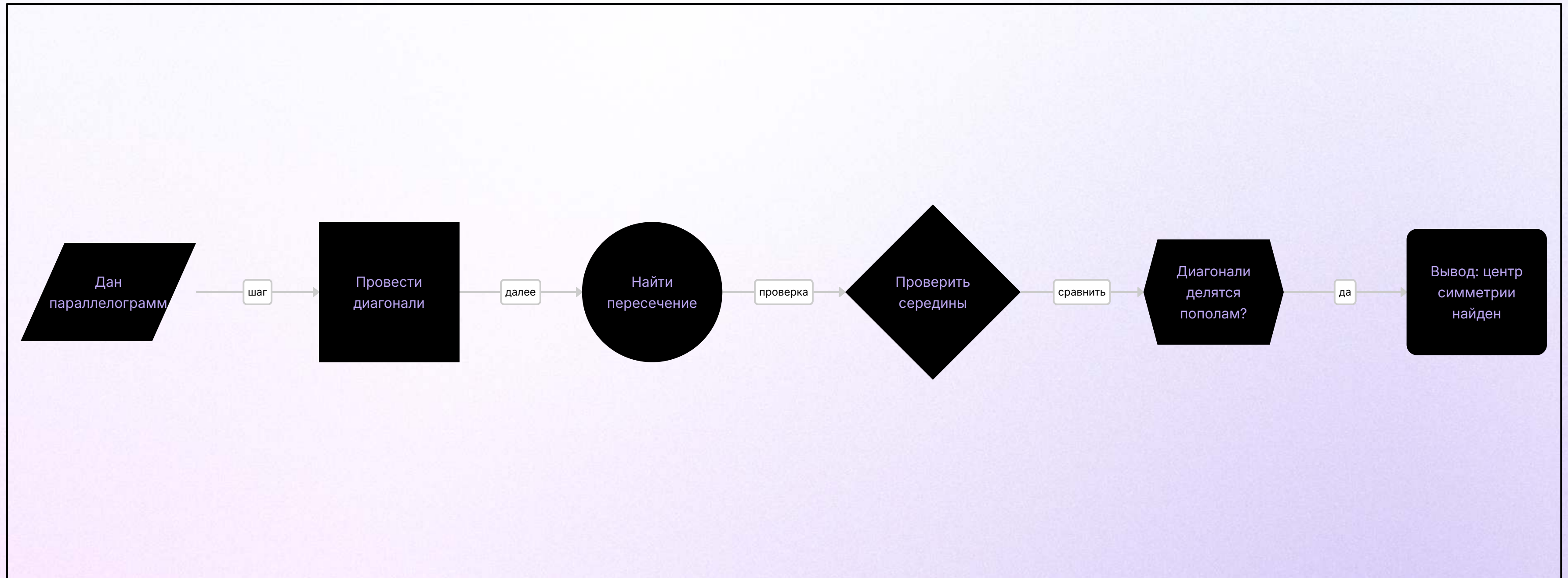
В геометрии это свойство позволяет находить равные отрезки и середины, а также быстрее доказывать, что фигура имеет нужные характеристики.

Модели и макеты

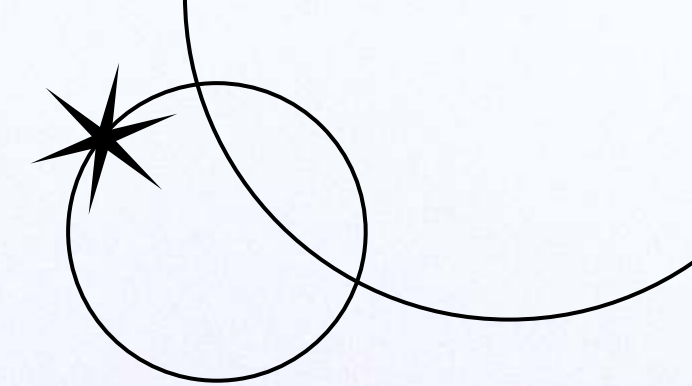
При создании моделей симметрия упрощает построение парных элементов. Если одна часть уже известна, вторую можно получить по правилу центрального отображения.

Как искать центр симметрии параллелограмма

Алгоритм основан на свойствах диагоналей и помогает проверить построение без лишних вычислений.

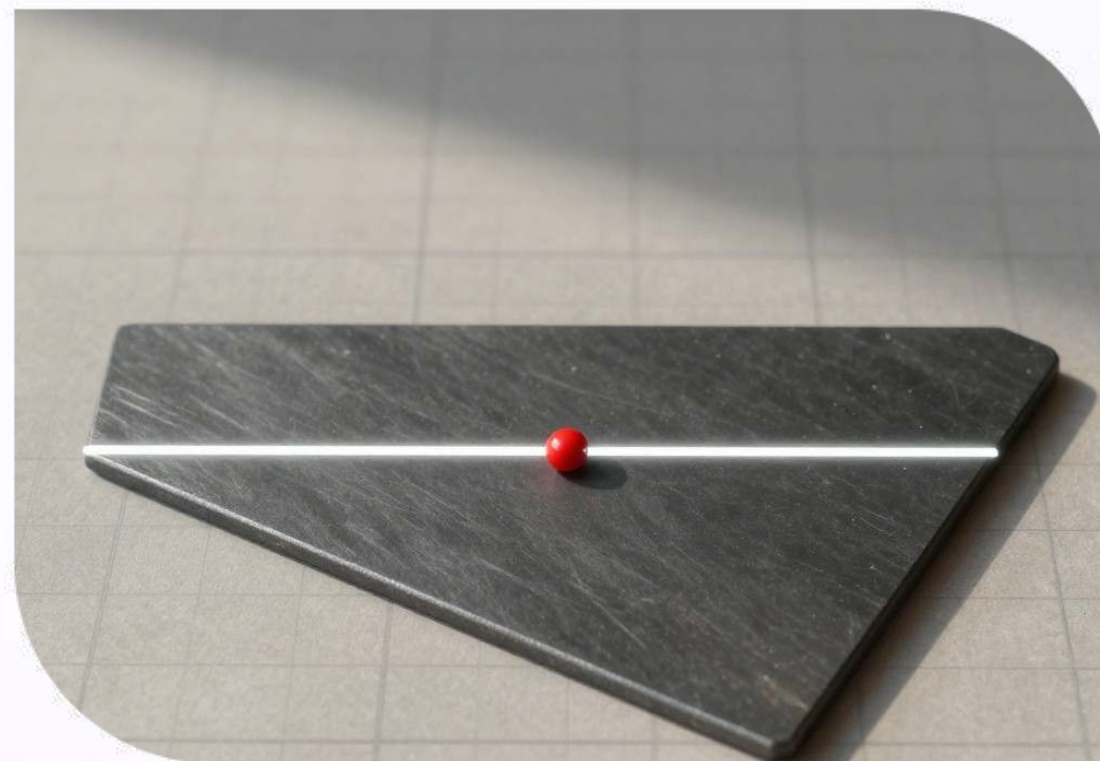


Как не ошибиться в задаче



Середина стороны — не центр

Иногда ученики выбирают середину одной из сторон, потому что она кажется «равновесной» точкой. Но при повороте на 180° такая точка не сохраняет положение всех вершин, поэтому фигура не совпадает сама с собой.



Ось и центр — не одно и то же

Ещё одна ошибка — путать ось симметрии с центром симметрии. Ось — это прямая, а центр — точка; у параллелограмма ключевой ориентир находится именно в месте пересечения диагоналей.



Не любой четырёхугольник подходит

Некоторые считают, что у всех четырёхугольников есть центр симметрии. Это неверно: свойство зависит от формы фигуры. У параллелограмма оно есть, а у большинства произвольных четырёхугольников — нет.

Краткая памятка по признакам

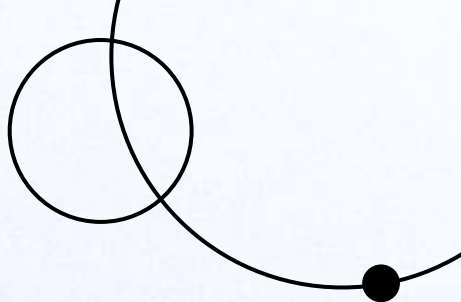


Таблица помогает быстро вспомнить, какие свойства обязательно есть у параллелограмма, а какие — нет.

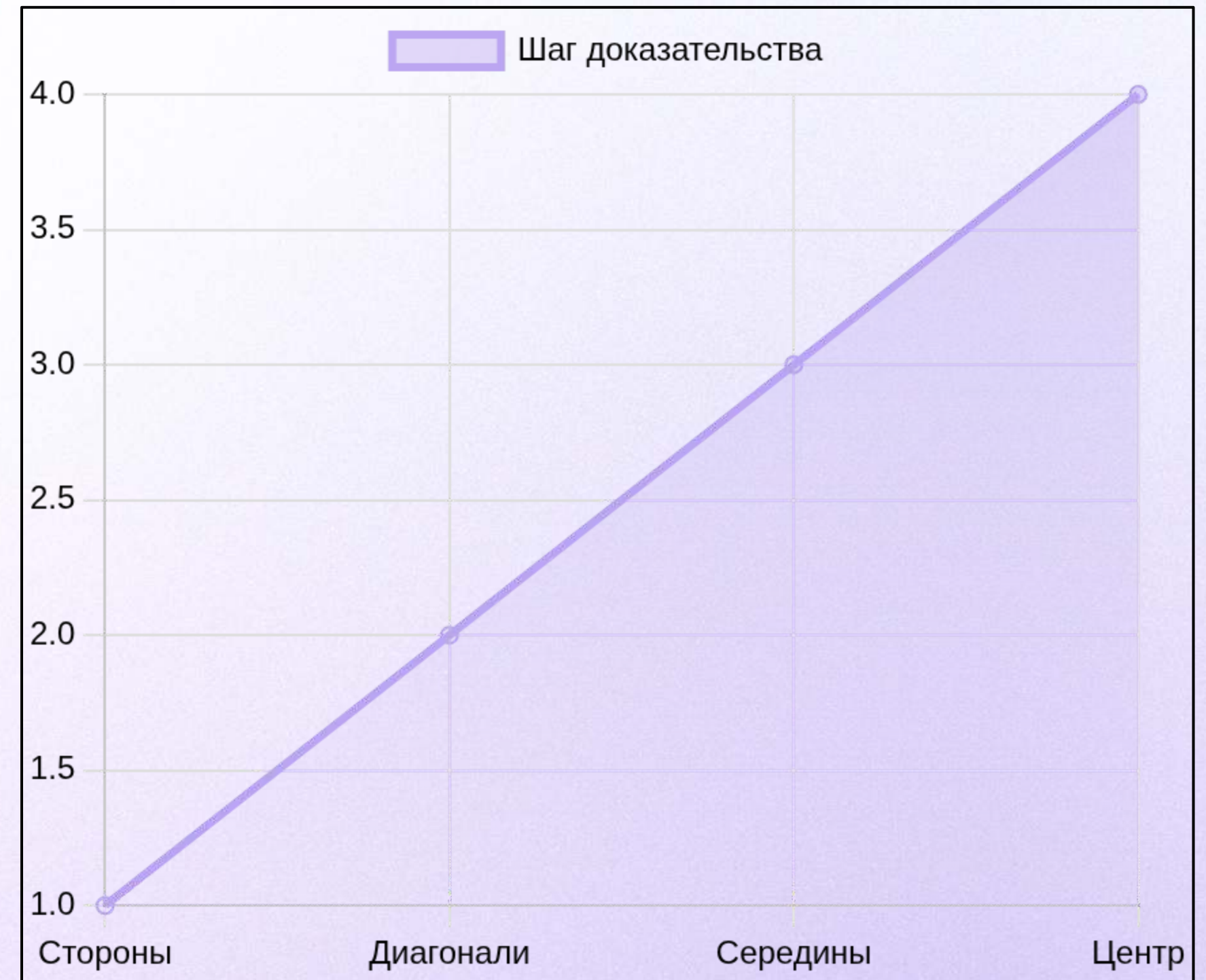
Признак	Параллелограмм
Противоположные стороны равны	Да
Противоположные стороны параллельны	Да
Диагонали делятся пополам	Да
Центр симметрии есть	Да
Ось симметрии всегда есть	Нет
Главный ориентир	Пересечение диагоналей

Если диагонали пересекаются и делят друг друга пополам, перед нами фигура с центром симметрии.

Логическая цепочка доказательства

На схеме показано, как одно свойство приводит к другому. Это не вычисление, а последовательность рассуждений, которую удобно запомнить.

Если диагонали делятся пополам, их общая середина становится естественным центром симметрии параллелограмма.



★ Логическая схема на основе свойств параллелограмма.

Главный вывод по теме

Центр симметрии параллелограмма находится в точке пересечения диагоналей. Эта точка делит обе диагонали пополам и сохраняет фигуру при повороте на 180° , что делает её ключевой в решении задач.