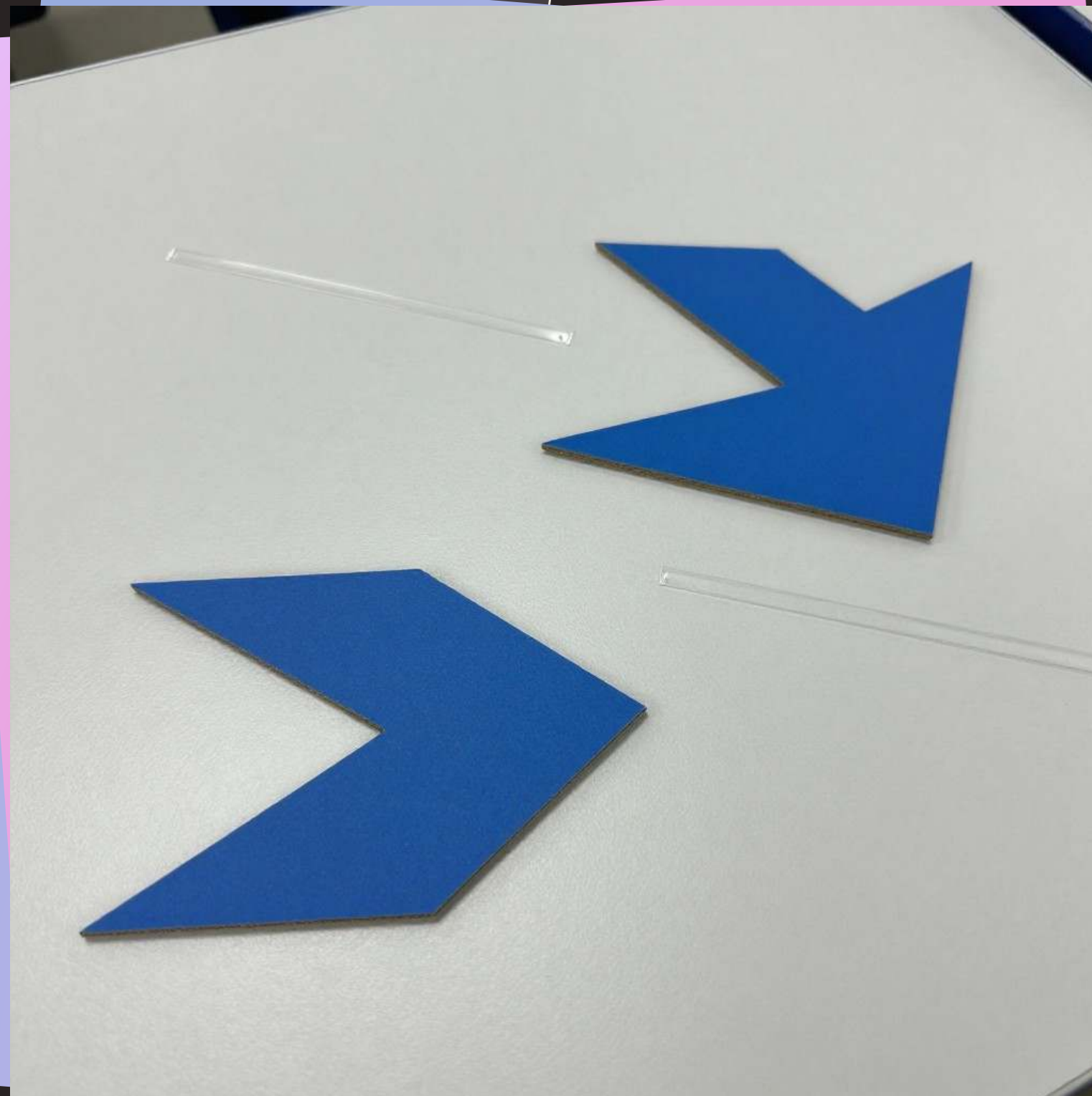


Параллельный перенос: движение фигуры без изменения формы

Фигура сдвигается целиком, сохраняя
размеры, углы и направление.



Зачем изучать параллельный перенос в 9 классе



Эта тема связывает геометрию с координатами и векторами. Она помогает точно описывать движение фигур, строить их новые положения и понимать, почему некоторые фигуры считаются равными без дополнительных измерений.

Один и тот же вектор переносит
все точки фигуры, поэтому
её форма и размеры не меняются.

1

вектор задаёт одинаковое смещение
для каждой точки фигуры

Определение параллельного переноса из школьного
курса геометрии

Вектор переноса как главный элемент преобразования

Направление сдвига

Вектор показывает, куда именно смещается фигура: вправо, влево, вверх, вниз или по диагонали. Без него невозможно точно задать результат переноса на плоскости.

Одинаковое перемещение

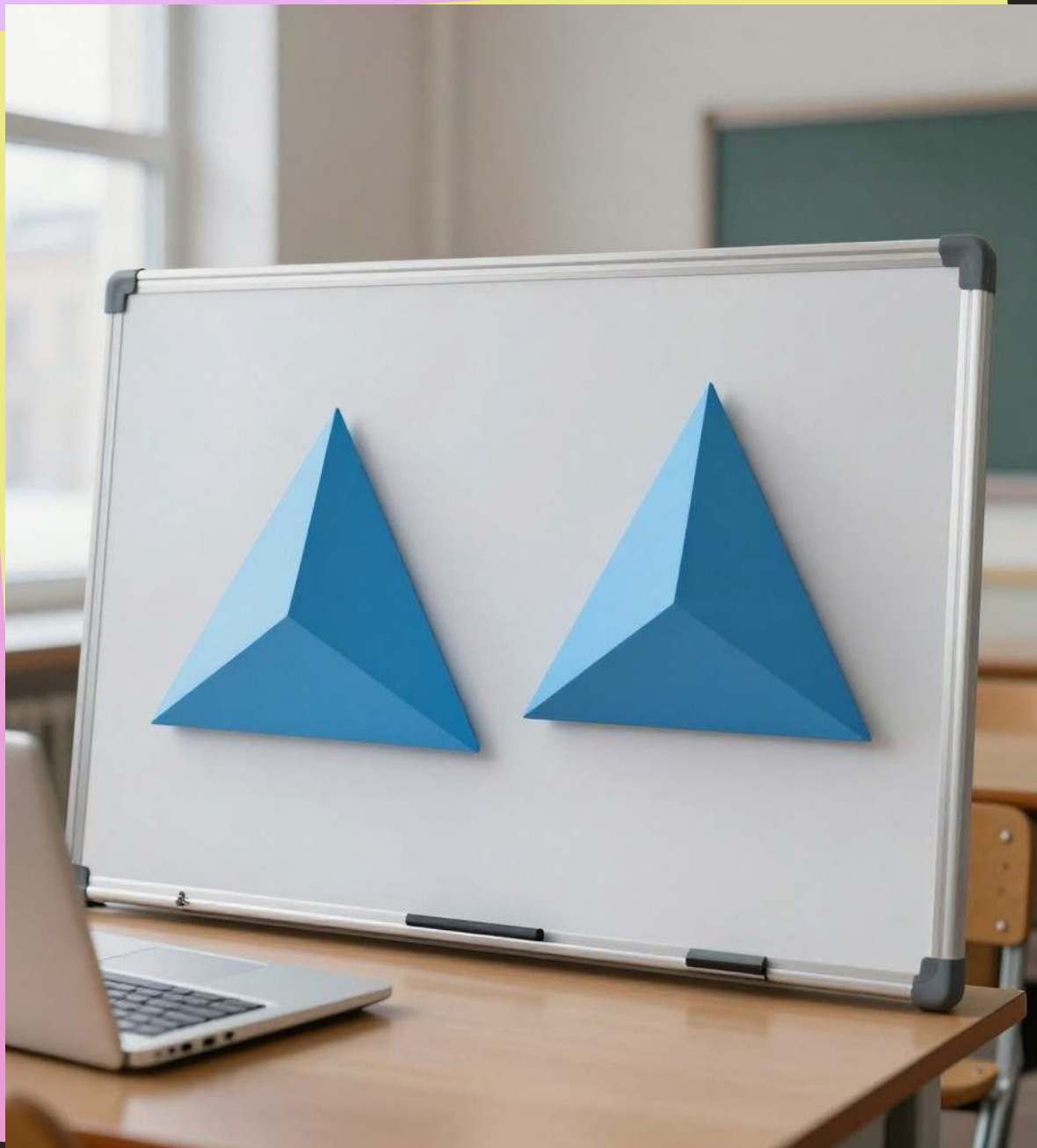
Каждая вершина фигуры получает тот же самый вектор, поэтому все точки движутся согласованно. Из-за этого фигура не деформируется и остаётся равной исходной.

Запись на чертеже

На рисунке вектор изображают стрелкой от начала к концу. Это позволяет сразу увидеть длину, направление и ориентацию переноса, не переходя к вычислениям.

Связь точек

Соответствующие вершины исходной фигуры и её образа соединяются параллельными равными отрезками. Так легко проверить, что перенос выполнен одинаково для всей фигуры.



Свойства фигуры при параллельном переносе

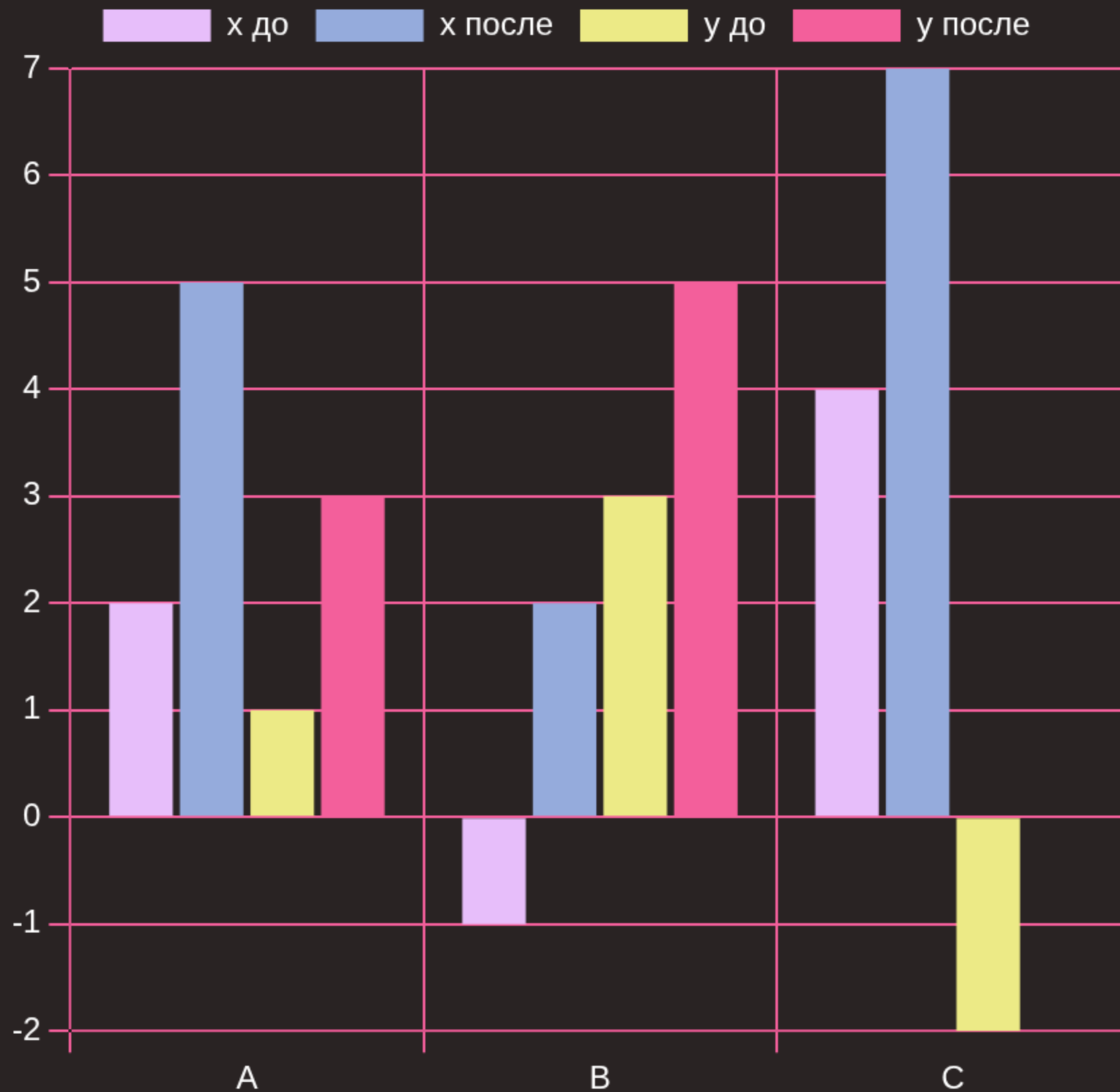
Свойство	Что происходит
Длины сторон	Сохраняются
Углы	Сохраняются
Площадь	Сохраняется
Ориентация	Не меняется

При параллельном переносе фигура остаётся равной самой себе: меняется только её положение на плоскости.

Параллельный перенос сохраняет основные характеристики фигуры, поэтому его относят к движениям плоскости.

Как построить фигуру после параллельного переноса

Алгоритм построения на координатной плоскости



Изменение координат точек при одном и том же переносе

На графике видно, что все точки сдвигаются на одинаковые приращения: по x — на 3, по y — на 2.

Одинаковый сдвиг всех вершин подтверждает правило параллельного переноса.

Учебный пример координатного переноса

Формула координатного переноса

Координаты образа

Если точка $A(x; y)$ переносится на вектор $(a; b)$, то новая точка имеет координаты $A'(x + a; y + b)$. Формула применяется отдельно к каждой вершине фигуры.

01

Знаки вектора

Числа a и b показывают, на сколько меняются координаты по осям. Они могут быть положительными, отрицательными или равными нулю, если перенос идёт только в одном направлении.

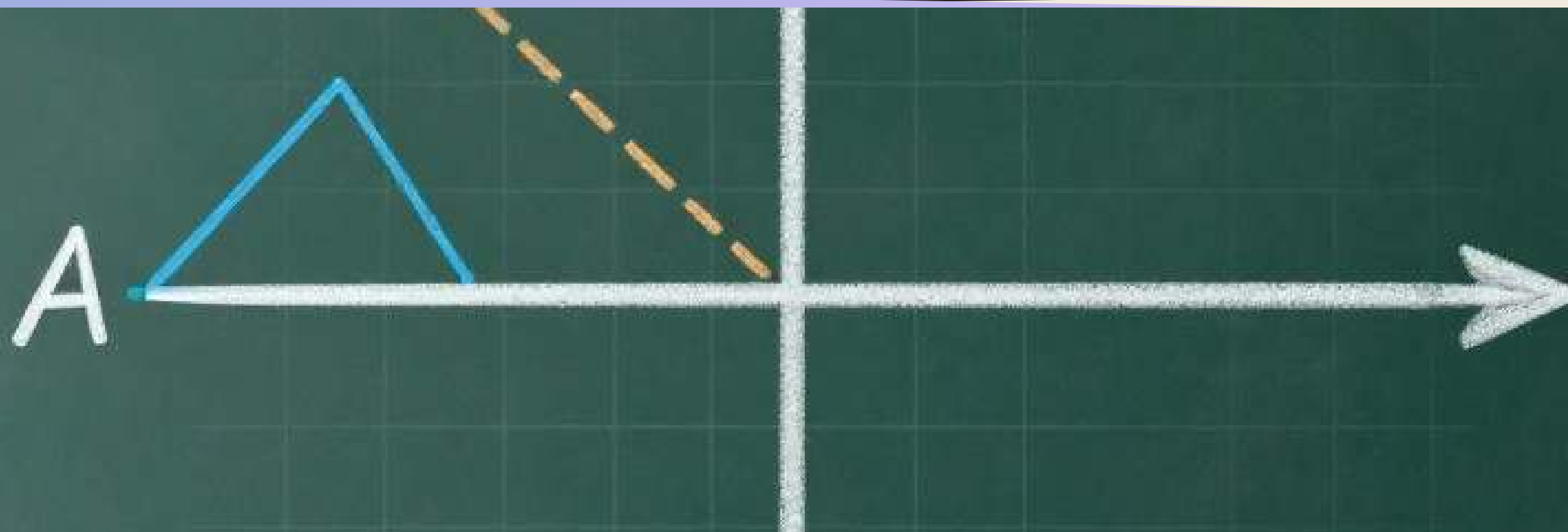
02

Пошаговое применение

Чтобы построить образ фигуры, к координатам каждой вершины прибавляют одни и те же числа. Это позволяет быстро получать новые точки без измерения отрезков на чертеже.

03

Пример переноса точки и треугольника



Перенос одной точки

Точка $A(2; 1)$ при переносе на вектор $(3; 2)$ получает координаты $A'(5; 3)$. Здесь к каждой координате просто прибавляется соответствующее число из вектора.

01

Перенос всех вершин

Если тот же вектор применить к каждой вершине треугольника, все его точки сдвинутся одинаково. Поэтому форма треугольника и длины его сторон останутся прежними.

02

Новый образ фигуры

Получившийся треугольник будет равен исходному, но окажется в другом месте координатной плоскости. Такое построение удобно проверять по координатам каждой вершины.

03

Параллельный перенос в окружающем мире

Орнаменты и узоры

На плитке, обоях, тканях и мозаике один и тот же элемент повторяется через одинаковый сдвиг. Благодаря этому узор выглядит аккуратно, ритмично и упорядоченно.

Клетчатые поверхности

В тетради, на карте или схеме перенос легко увидеть по клеткам. Число клеток вверх, вниз, вправо и влево сразу задаёт нужное перемещение.

Компьютерная графика

При работе с изображениями перенос помогает копировать объекты и перемещать их по экрану. Это делает построение интерфейсов и рисунков более удобным и точным.



Чем параллельный перенос отличается от поворота и отражения



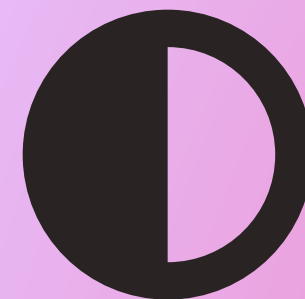
Поворот

При повороте фигура меняет положение вокруг выбранного центра. Каждая её точка движется по дуге, а стороны оказываются направлены иначе, чем в исходном положении.



Параллельный перенос

Фигура просто сдвигается в одном направлении на одинаковое расстояние для всех точек. Она не разворачивается и не становится зеркальной, поэтому её ориентация остаётся прежней.



Отражение

При отражении получается зеркальный образ относительно прямой. Фигура сохраняет размеры, но меняет ориентацию, как будто её посмотрели в зеркало.

Сравнение основных движений плоскости

Таблица показывает, какие свойства сохраняются у фигуры при трёх основных движениях плоскости, и помогает увидеть главное различие между ними.

Все три преобразования сохраняют размеры фигуры, но только параллельный перенос не меняет её ориентацию.

Преобразование	Что меняется	Что сохраняется
Перенос	Только положение	Длины, углы, площадь, ориентация
Поворот	Положение и направление	Длины, углы, площадь
Отражение	Положение и зеркальность	Длины, углы, площадь

Сравнение основных движений плоскости по школьному курсу геометрии.

Проверка параллельного переноса между фигурами

Последовательность шагов для сравнения двух фигур на плоскости.

Типичные ошибки при построении переноса

Сдвигают одну вершину

Иногда ученик переносит только одну точку, а остальные оставляет на месте. Тогда фигура теряет свой вид, хотя при настоящем переносе должны сместиться все её вершины.

Берут разные расстояния

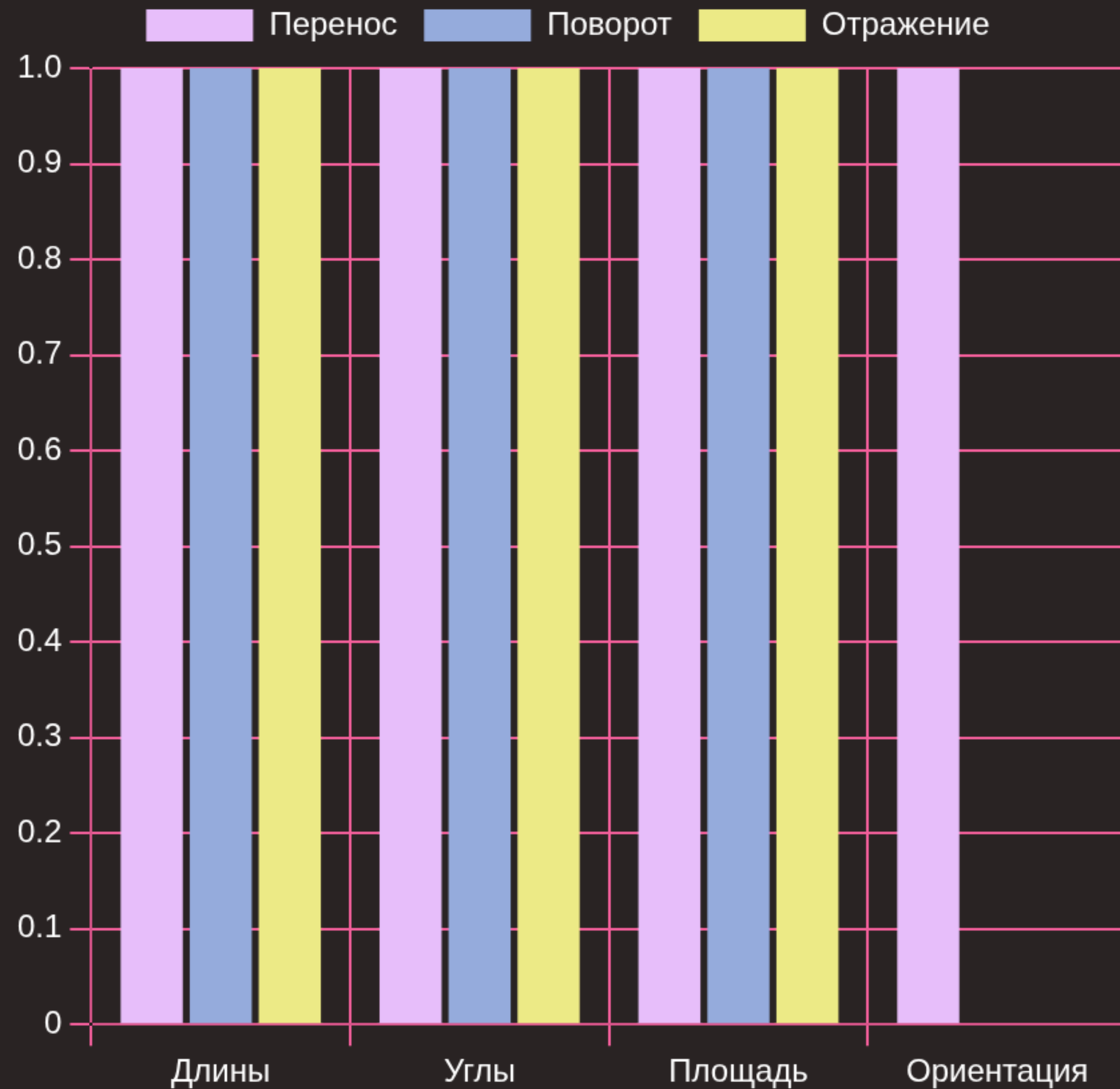
Каждая вершина должна быть перенесена на один и тот же вектор. Если для разных точек выбрать разные сдвиги, получится не перенос, а искажение фигуры.

Путают направление

Ошибка в направлении ведёт к неверному расположению образа. Особенно важно внимательно смотреть, куда направлен вектор: вправо, влево, вверх или вниз.

Смешивают знаки

При работе с координатами часто забывают, что отрицательное число означает движение в противоположную сторону. Из-за этого новые координаты оказываются вычислены неверно.



Обобщение свойств движений плоскости по школьной геометрии.

Что сохраняется при параллельном переносе, повороте и отражении

Диаграмма показывает, что все три движения сохраняют основные размеры фигуры. Однако только при параллельном переносе ориентация остаётся неизменной.

Параллельный перенос отличается тем, что сохраняет не только размеры, но и направление фигуры, в отличие от поворота и отражения.

Параллельный перенос на клетчатой бумаге

Шаг по горизонтали

Сначала определяют, на сколько клеток нужно сместить фигуру вправо или влево. Это задаёт первую часть вектора и помогает сразу увидеть направление переноса.

01

Шаг по вертикали

Затем считают клетки вверх или вниз. Второе число вектора показывает, как изменится положение всех точек по вертикали, и должно быть одинаковым для каждой вершины.

02

Построение образа

После переноса всех вершин их соединяют в том же порядке, что и в исходной фигуре. Клетки сетки позволяют быстро проверить, совпадает ли полученный рисунок с правилом переноса.

03

Параллельный перенос на карте и в городской сетке



Маршрут по кварталам

На карте легко представить движение как переход на несколько кварталов вправо и вверх. Если маршрут задаётся одинаковым сдвигом по двум направлениям, положение объекта меняется так же, как при параллельном переносе. Это удобно для чтения схем и планов города.

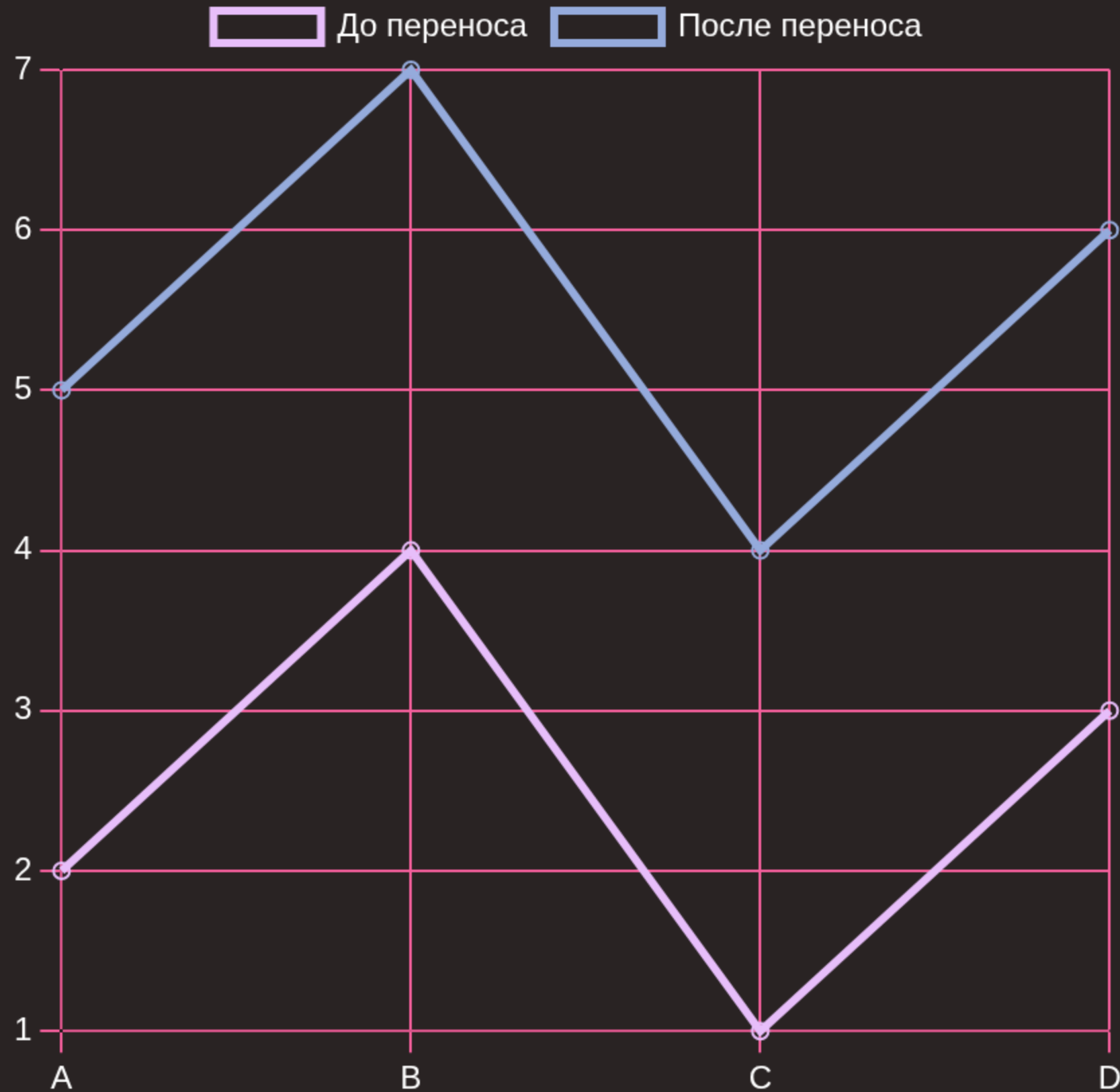
01



Повторяющиеся объекты на плане

На городской сетке дома, остановки и значки часто располагают по повторяющемуся правилу. Когда один элемент копируют и сдвигают на одинаковое расстояние, получается аккуратная структура, похожая на математический перенос. Так карта остаётся понятной и упорядоченной.

02



Изменение координат нескольких точек при одном векторе

На графике видно, что каждая точка получает одинаковый сдвиг. Это значит, что перенос действует по одному правилу на всю фигуру.

Разность координат одинакова для всех точек, поэтому можно заранее вычислить новый образ любой вершины по одному вектору.

Иллюстративный пример для школьного курса геометрии.

Где применяется знание о параллельном переносе



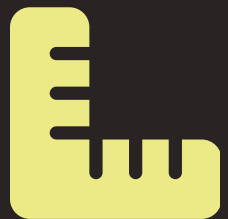
Черчение

В черчении это преобразование удобно для точного копирования деталей. Оно помогает переносить элементы без изменения их размеров и сохранять аккуратность изображения.



Компьютерная графика

В цифровых изображениях перенос используют при перемещении объектов по экрану. Он помогает копировать элементы интерфейса и размещать их в нужном месте.



Геометрические построения

В задачах по геометрии перенос помогает строить равные фигуры, переносить вершины и проверять, совпадают ли формы по размеру и положению.



Орнаменты и узоры

В орнаментах один и тот же элемент многократно повторяется со сдвигом. Благодаря этому рисунок выглядит ритмичным, симметричным и легко узнаваемым.



Карта и схемы

При работе с картами и планами знание переноса помогает понимать движение по сетке улиц, читать координаты и точно определять новое положение объекта.

Параллельный перенос показывает, как можно переместить фигуру на плоскости, не меняя её размеров и формы. Вектор и формула координат делают такое построение точным и понятным.

Параллельный
перенос: сдвиг
без искажения