

Параллельный перенос: сдвиг фигуры без изменения формы



Фигура сдвигается, но остаётся такой же.

Где мы встречаем сдвиг фигур

Параллельный перенос помогает понимать чертежи, координаты и узоры вокруг нас. Он часто скрыт в движении объектов по клетчатой бумаге, на экране и в орнаментах.



Определение параллельного переноса

01

Одинаковый сдвиг

Параллельный перенос — это преобразование, при котором каждая точка фигуры смещается на один и тот же вектор. Направление и длина сдвига для всех точек остаются одинаковыми.

02

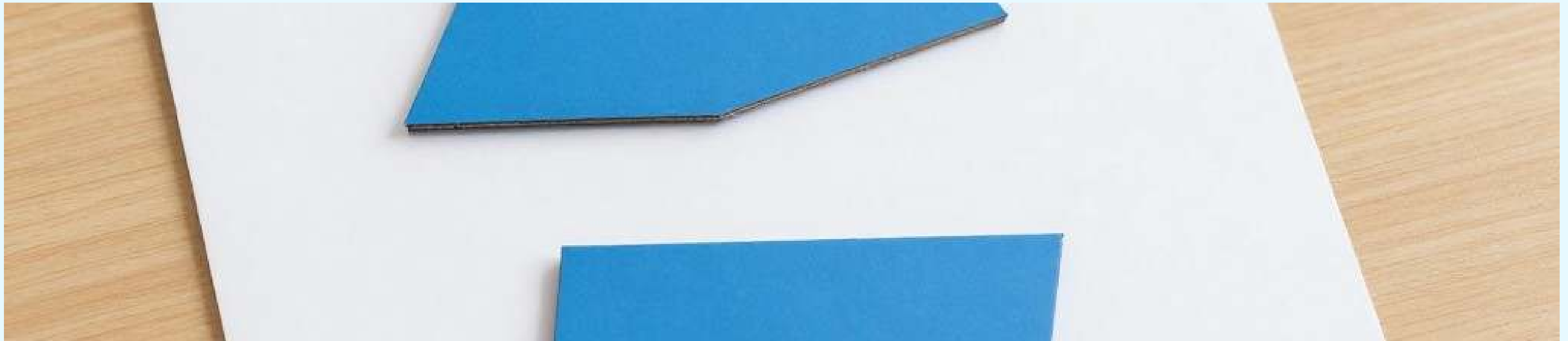
Новая позиция фигуры

После переноса фигура оказывается в другом месте плоскости, но не меняет форму, размеры и взаимное расположение своих частей. Поэтому она остаётся равной исходной фигуре.

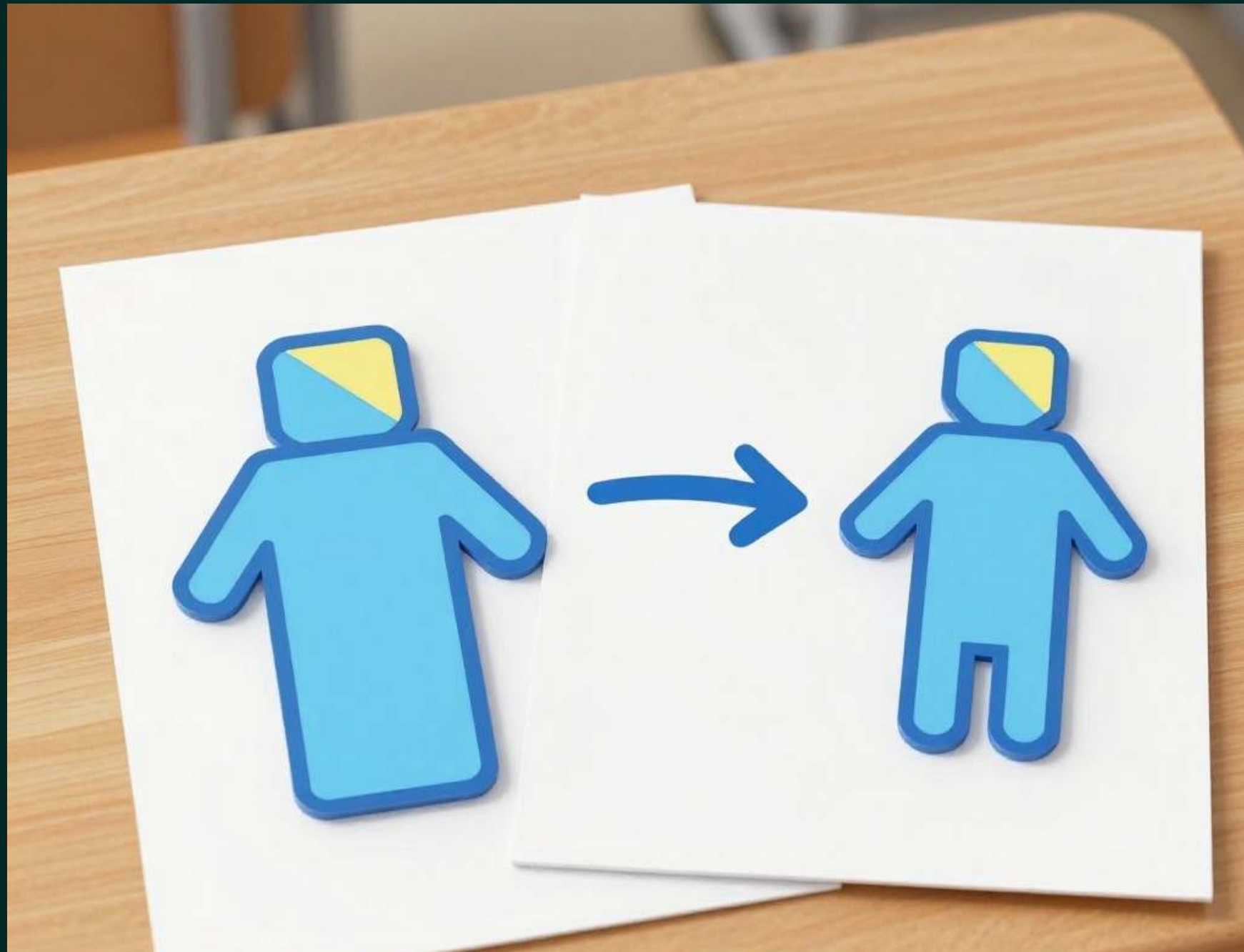
03

Основные понятия

Чтобы описать перенос, используют вектор, координаты точек, равные отрезки и параллельные прямые. Эти термины помогают точно указать, как именно меняется положение фигуры.



Вектор переноса задаёт направление и длину сдвига



Направление движения

Вектор показывает, в какую сторону нужно переместить фигуру: вправо, влево, вверх, вниз или по наклонной линии. Стрелка на векторе помогает увидеть это направление сразу.



Длина сдвига

Длина вектора задаёт, на какое расстояние смещается каждая точка. Если вектор длиннее, фигура уходит дальше; если короче, сдвиг получается меньше.

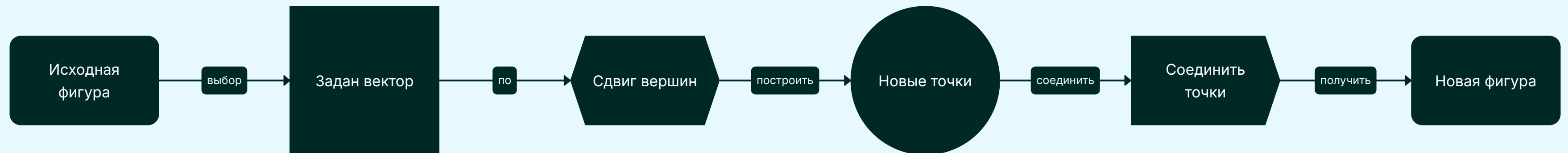


Один вектор для всех точек

При параллельном переносе все вершины фигуры переходят по одному и тому же вектору. Именно поэтому новая фигура остаётся такой же, как исходная, только в другом месте.

Как выполняют параллельный перенос

Школьный алгоритм построения переноса на плоскости



Основные свойства параллельного переноса

Сохраняются длины

Все отрезки после переноса остаются той же длины, что и до него. Это значит, что стороны многоугольника не растягиваются и не сжимаются.

Сохраняются углы

Величины углов не меняются, поэтому форма фигуры остаётся точной копией исходной. Треугольник, квадрат или прямоугольник сохраняют свой вид.

Сохраняется площадь

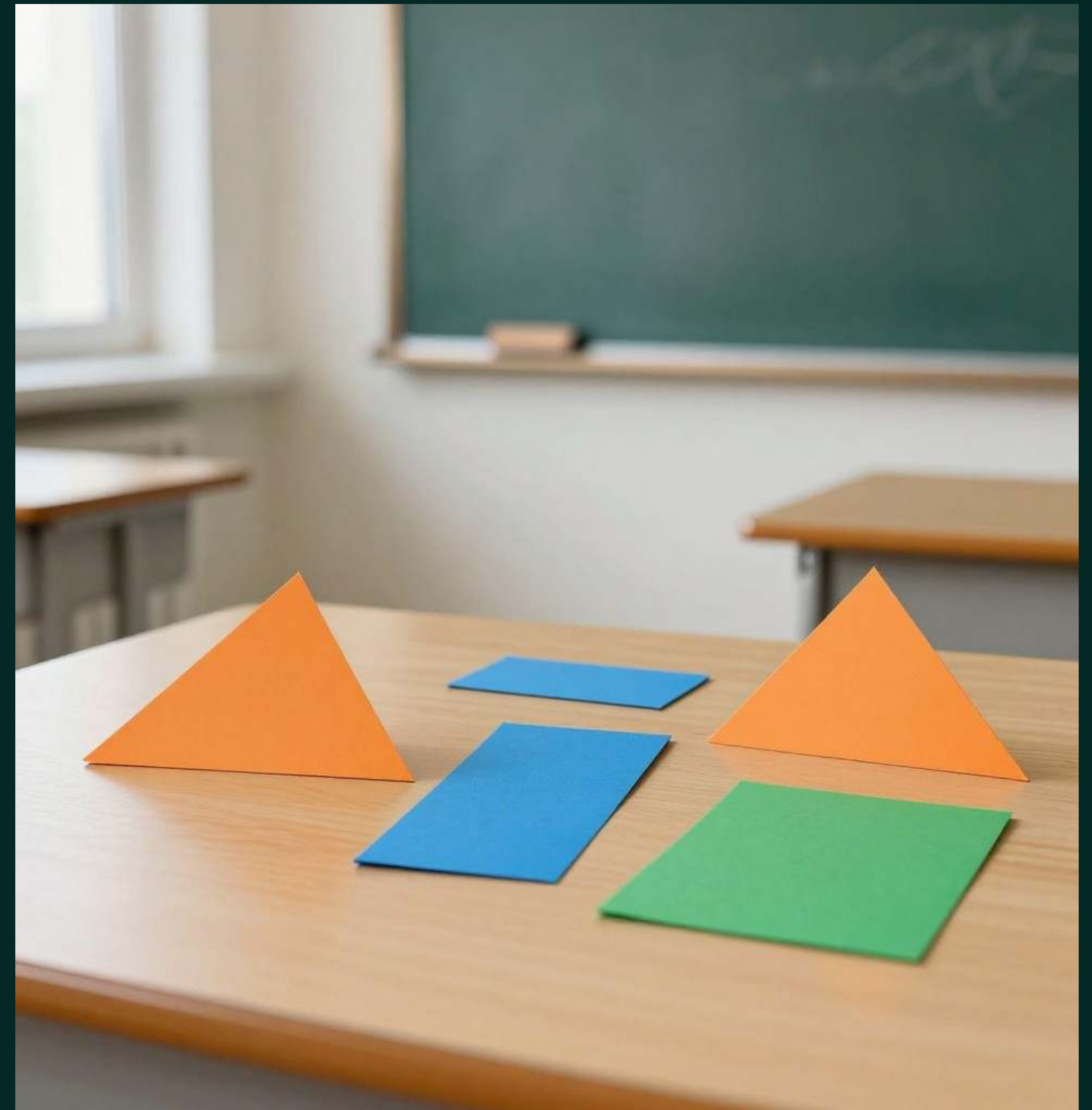
Площадь фигуры после переноса остаётся прежней, потому что преобразование не деформирует изображение и не изменяет размеры ни по одной стороне.

Сохраняются прямые

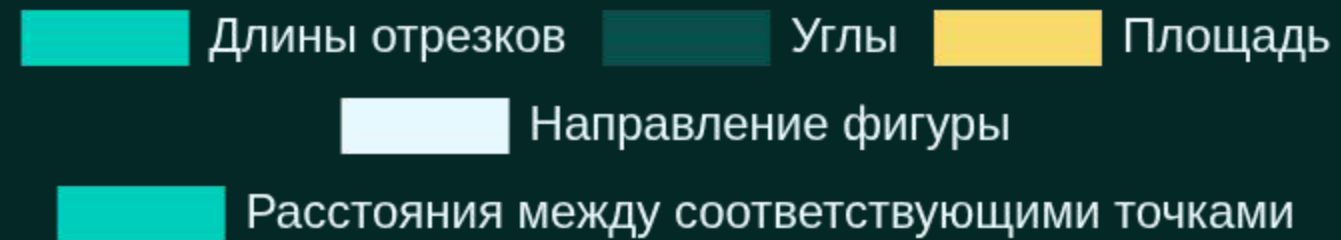
Прямая при переносе переходит в параллельную ей прямую или совпадает с ней. Это важное свойство помогает распознавать перенос на чертежах.

Фигура остаётся равной

После переноса исходная и полученная фигуры равны. Они совпадают по всем измеримым признакам, а различаются только своим положением на плоскости.



Что сохраняется при параллельном переносе



Школьный курс геометрии 7 класса

- На диаграмме видно, что перенос не изменяет ни одну из ключевых характеристик фигуры.
- Все свойства остаются неизменными, поэтому параллельный перенос не искажает фигуру, а только меняет её положение.

Координатная запись параллельного переноса

При переносе на вектор $(a; b)$ к координатам каждой точки прибавляются одни и те же числа.

Координаты изменяются одинаково для всех точек: первая координата сдвигается на a , вторая — на b .

Точка	После переноса
$A(x; y)$	$A'(x + a; y + b)$
$B(x; y)$	$B'(x + a; y + b)$
$C(x; y)$	$C'(x + a; y + b)$

$(6; 2)$

— координаты точки А после переноса на вектор $(4; -1)$.

Перенос по вектору добавляет к каждой координате свои значения. В примере это видно на точке А: она смещается вправо и вниз.

Параллельный перенос в узорах и орнаментах



Повторение без искажения

В орнаменте один и тот же элемент можно сдвигать снова и снова, не меняя его формы и размеров. Так получаются ровные полосы, плиточные рисунки и декоративные ряды, где каждый фрагмент стоит на одинаковом расстоянии от предыдущего. Такой способ делает узор аккуратным и упорядоченным.



Сдвиг как приём оформления

На тканях, обоях и в украшении тетрадных обложек часто встречаются повторяющиеся мотивы. Их удобно строить параллельным переносом, потому что рисунок остаётся одинаковым, а только меняет положение на плоскости.

Чем параллельный перенос отличается от симметрии и поворота

01 | Параллельный перенос

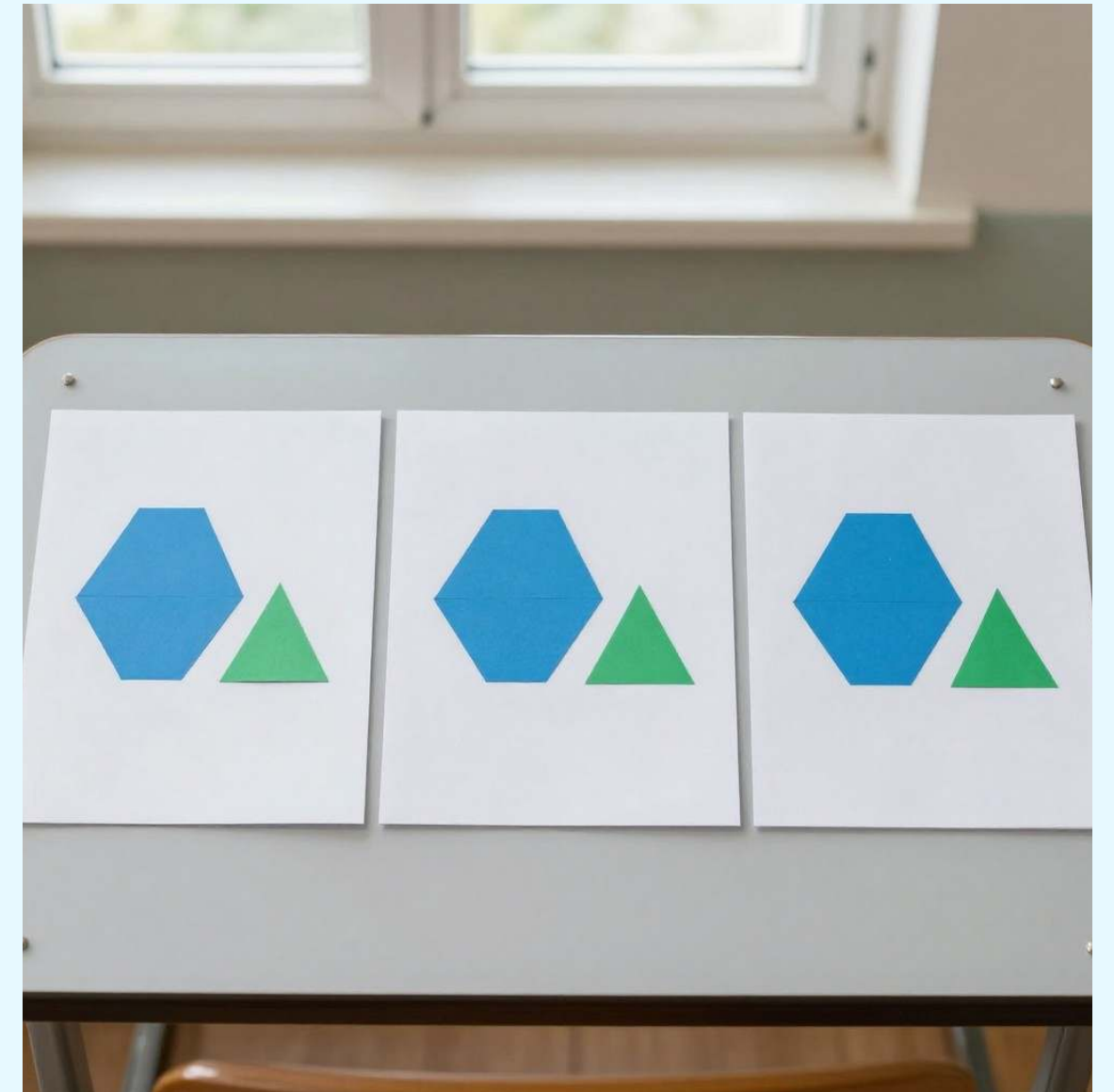
При параллельном переносе каждая точка фигуры сдвигается на один и тот же вектор. Фигура не поворачивается и не отражается, поэтому сохраняются её ориентация, форма и размеры.

02 | Осевая симметрия

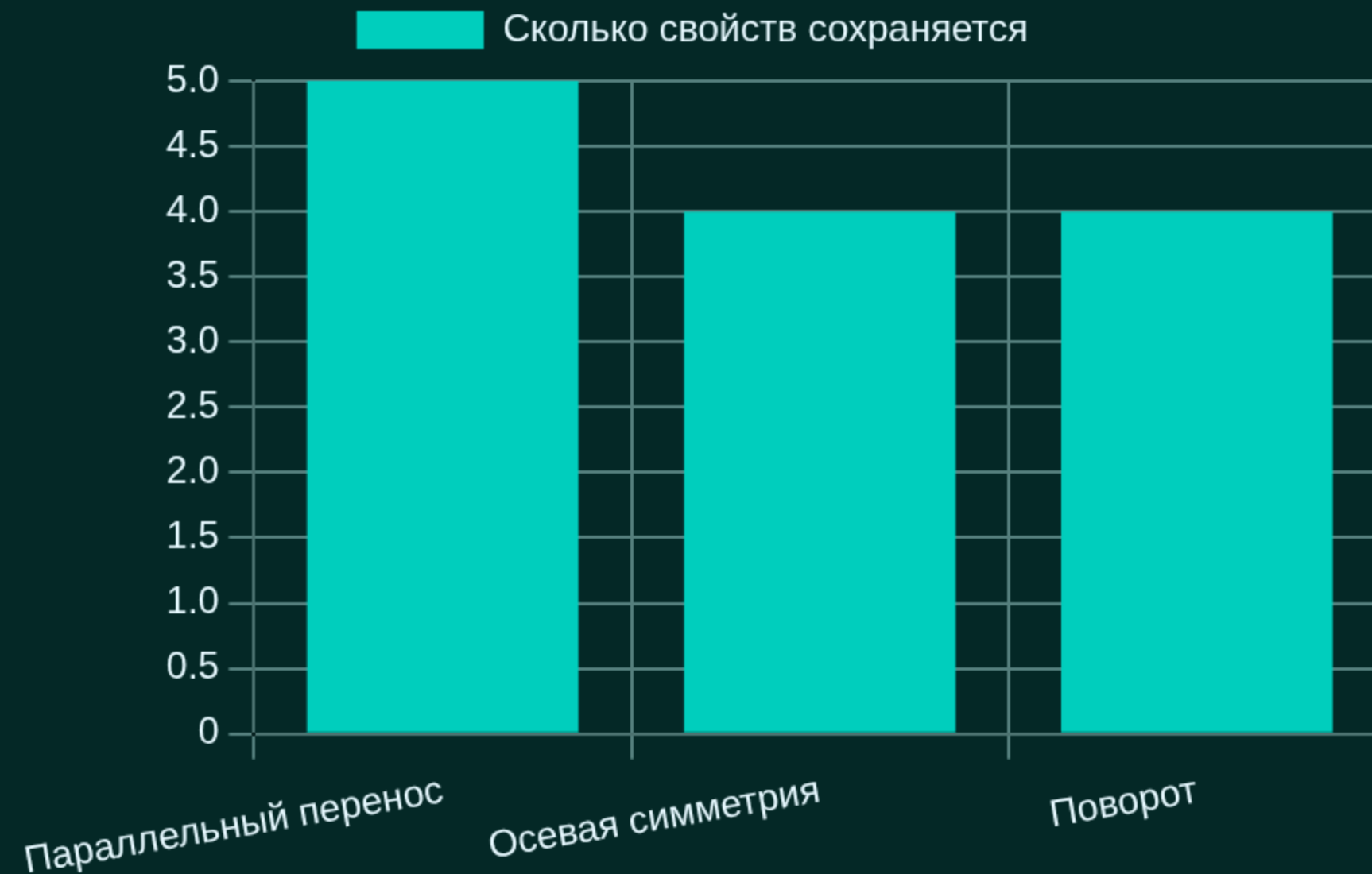
При осевой симметрии фигура как бы отражается в зеркале относительно прямой. Левая и правая стороны меняются местами, хотя длины отрезков и углы остаются прежними.

03 | Поворот

При повороте фигура вращается вокруг выбранной точки на определённый угол. Она сохраняет размеры и форму, но занимает новое положение вокруг центра и выглядит иначе.



Сравнение трёх преобразований плоскости



- Все три преобразования относятся к движениям, поэтому они не деформируют фигуру и позволяют сравнивать её новое положение с исходным.
- Параллельный перенос выделяется тем, что сохраняет ориентацию. Симметрия и поворот тоже сохраняют размеры, но изменяют положение фигуры иначе.

Алгоритм построения новой точки при переносе

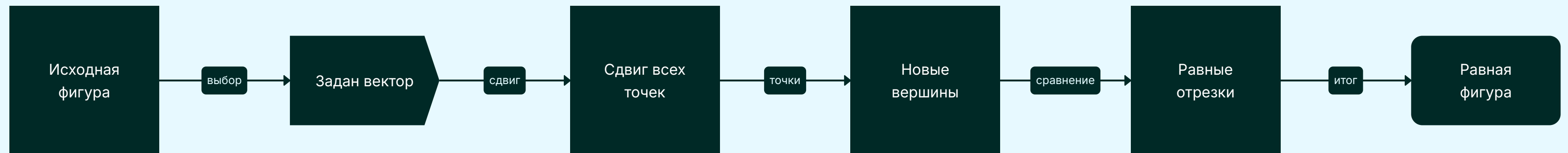
Шаг	Действие	Результат
1	Отметить точку	Исходная точка
2	Отложить вектор	Нужный сдвиг
3	Перенести точку	Новая точка

Последовательность действий помогает безошибочно перенести любую точку на заданный вектор.

Если вектор задан верно, новая точка получается однозначно. Один и тот же алгоритм подходит для любой вершины фигуры.

Почему фигуры после переноса равны

Последовательность построения по одному и тому же вектору для всех точек фигуры.



Параллельный перенос в жизни и технике



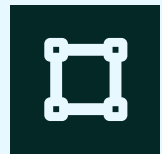
Движение без поворота

Лифт перемещается вверх или вниз, не изменяя форму и не поворачивая пассажиров и предметы. Такое движение удобно представить как сдвиг вдоль одной прямой.



Работа с изображением

На экране компьютера или планшета изображение можно переместить целиком в сторону. При этом его размеры и внешний вид не меняются, а меняется только положение.



Графические редакторы

В редакторах рисунков объекты часто сдвигают по сетке или по заданным координатам. Это помогает точно размещать элементы, сохраняя их одинаковыми по форме и размеру.

Как меняются координаты при разных векторах



Школьный курс геометрии 7 класса

- Знак координат вектора показывает направление движения: вправо, влево, вверх или вниз. Это удобно видеть на клетчатой плоскости.
- Координаты точки изменяются ровно на координаты вектора переноса. Поэтому достаточно прибавить соответствующие числа к x и y .

Типичные ошибки при построении переноса



Сдвиг одной вершины

Нельзя переносить только одну точку фигуры. Нужно сдвигать каждую вершину на один и тот же вектор, иначе форма многоугольника нарушится и получится другая фигура.



Неверное направление

Ошибка часто возникает, если перепутать направление стрелки вектора. Тогда точка окажется не там, где нужно, и построение не будет соответствовать заданию.



Разная длина сдвига

Все точки фигуры должны перемещаться на одинаковое расстояние. Если одна вершина сдвинута больше или меньше других, фигура перестаёт быть равной исходной.

Где параллельный перенос помогает решать задачи

01

Клетчатая бумага

На клетчатой бумаге удобно откладывать вектор по клеткам и быстро получать новые положения точек. Это помогает строить фигуры точно и без лишних вычислений.

02

Координатная плоскость

При работе с координатами параллельный перенос позволяет легко находить новые точки, если известен вектор. Достаточно прибавить его координаты к координатам исходной точки.

03

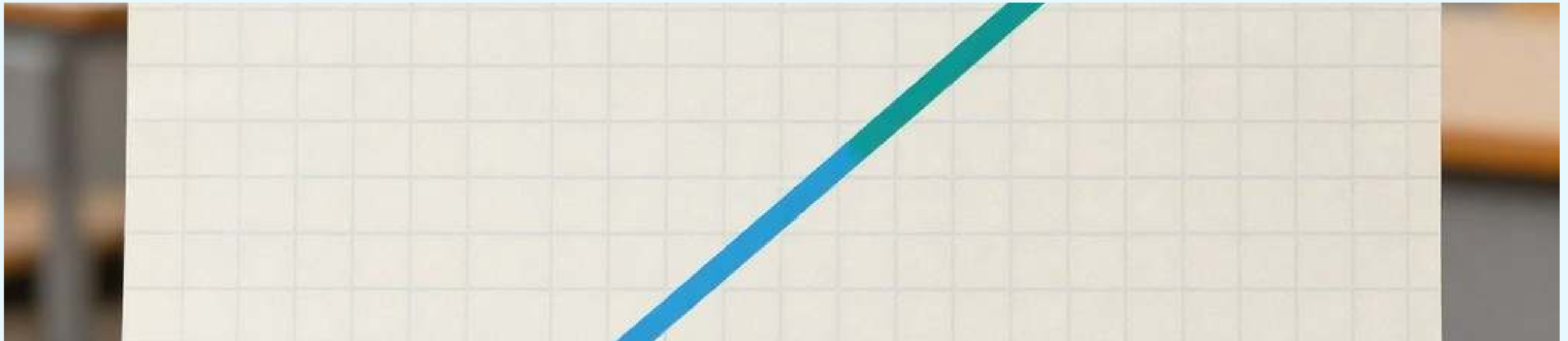
Построение равных фигур

С помощью переноса можно проверять, совпадают ли фигуры по размерам и форме. Если одна фигура получена из другой сдвигом, они равны.

04

Геометрические рисунки

В задачах с рисунками перенос помогает понять, как расположен объект относительно других фигур. Это особенно полезно при построениях и сравнении частей чертежа.



Главные свойства параллельного переноса

Одинаковый сдвиг Расстояния Углы
Площадь Ориентация



Эти свойства позволяют использовать перенос как точный способ перемещения фигур на плоскости без искажений и растяжений.

Все признаки равнозначны: если один из них нарушается, преобразование уже не является параллельным переносом. Именно поэтому его удобно распознавать в задачах.

Параллельный перенос: движение без искажений

Параллельный перенос показывает, как фигуру можно сдвинуть на заданный вектор и сохранить её полностью равной самой себе. Это важный инструмент для координат, построений и распознавания геометрических преобразований.