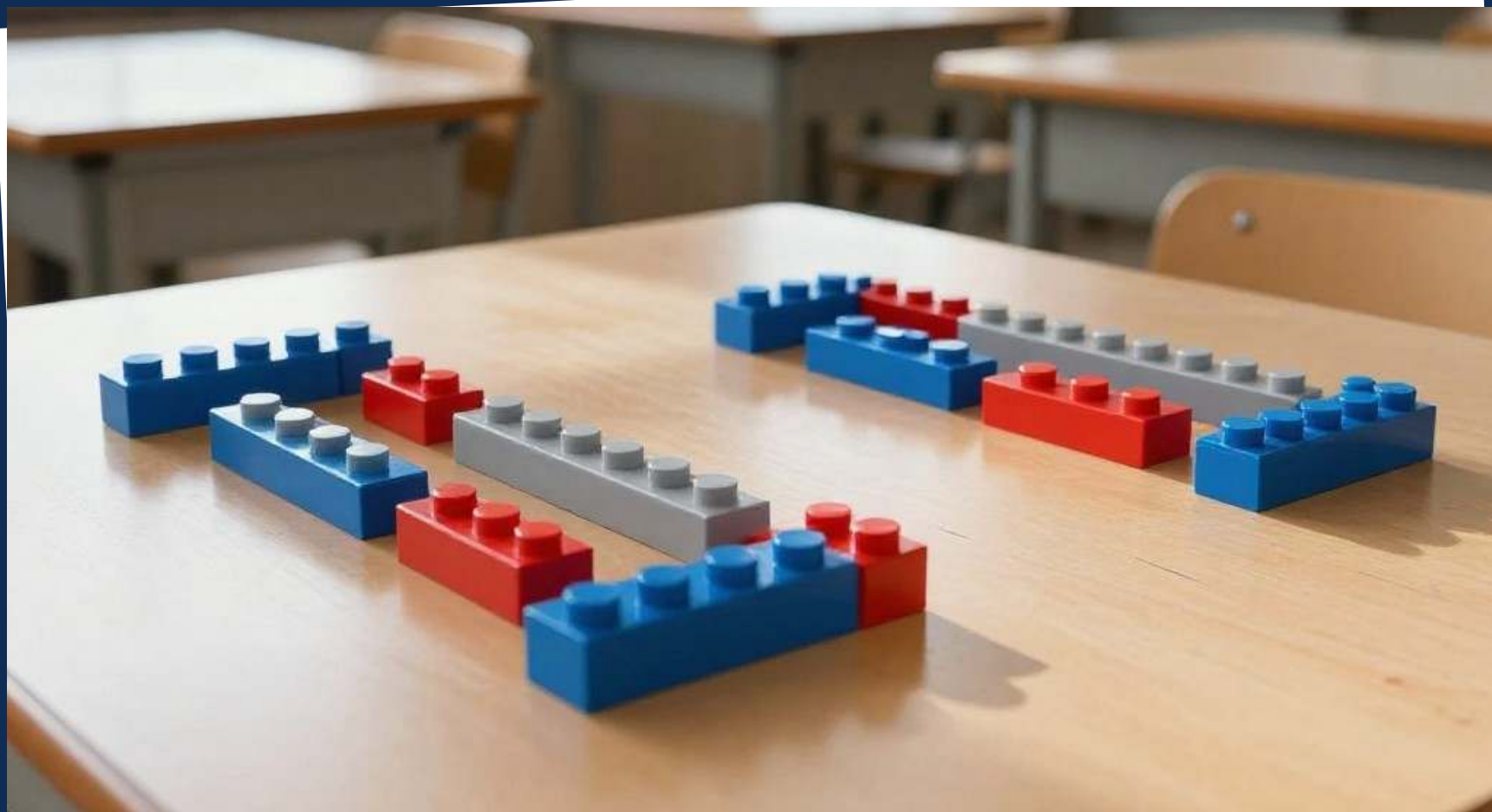


ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС: ДВИЖЕНИЕ ФИГУР БЕЗ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ

Изучаем сдвиг фигур без искажения
размеров и углов.



ГДЕ ВСТРЕЧАЕТСЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС



Параллельный перенос связывает геометрию с координатами, чертежами и узорами. Он помогает сравнивать фигуры, решать задачи на плоскости и понимать, как объект может менять положение, оставаясь таким же по форме и размерам.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПЕРЕНОСА

ОДИНАКОВЫЙ СДВИГ

При параллельном переносе каждая точка фигуры перемещается на один и тот же вектор. Поэтому все части фигуры сдвигаются одинаково, без растяжения, сжатия или поворота.

СВЯЗЬ ТОЧЕК

Отрезок, соединяющий исходную точку и её образ, параллелен вектору переноса и равен ему по длине. Это позволяет точно описывать преобразование для любой точки фигуры.

СОХРАНЕНИЕ ФИГУРЫ

После переноса фигура остаётся равной исходной: совпадают длины сторон, величины углов и форма. Меняется только её положение на плоскости, а ориентация сохраняется.

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ПРАВИЛА

Одно и то же правило работает для всех вершин и любых фигур. Поэтому перенос удобно использовать и в построениях, и в координатных задачах, и при сравнении фигур.

ВЕКТОР ПЕРЕНОСА НА КООРДИНАТНОЙ ПЛОСКОСТИ

» ДВЕ КООРДИНАТЫ

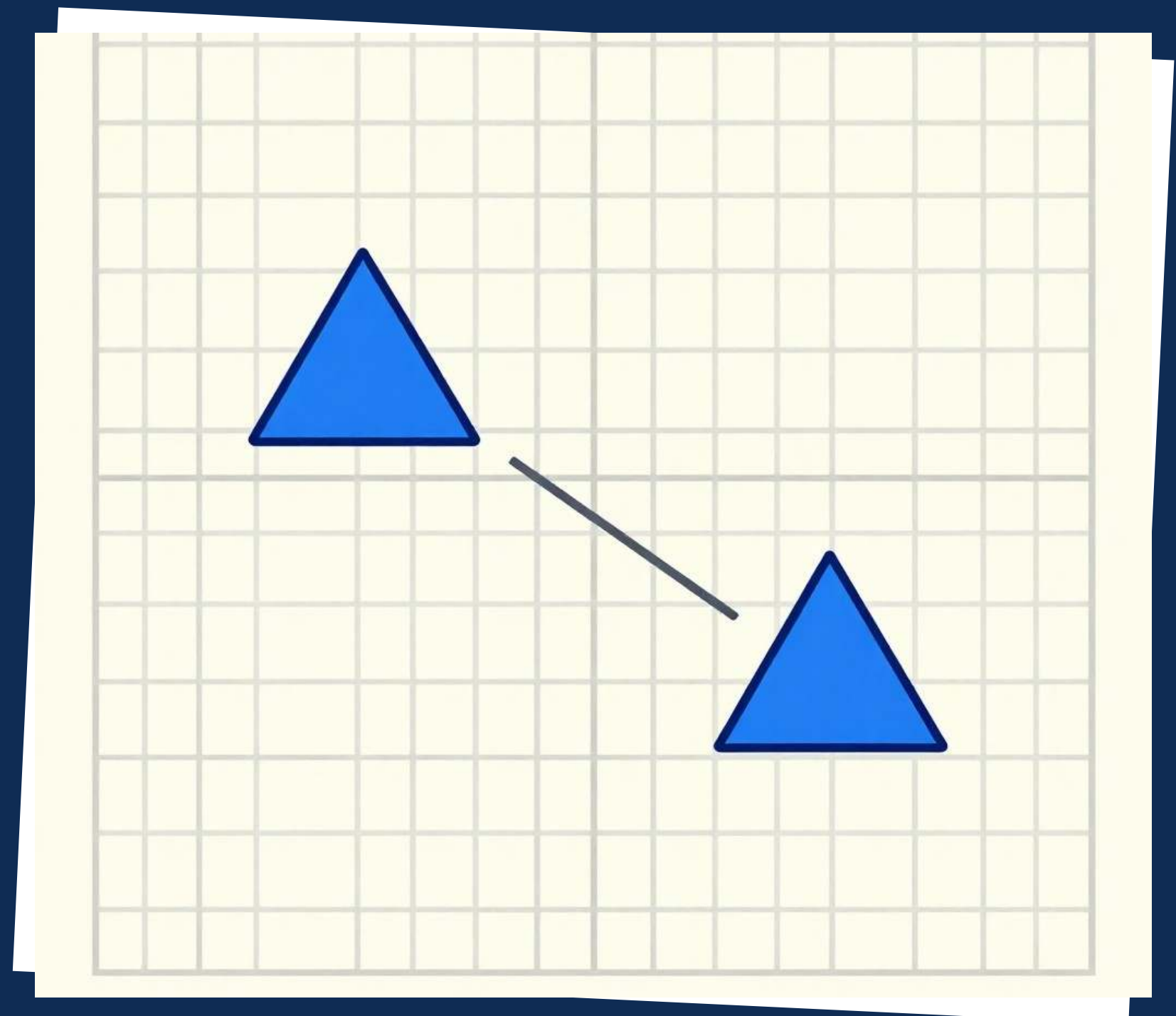
Вектор переноса задают двумя числами: горизонтальным и вертикальным смещением. Они показывают, на сколько клеток нужно сдвинуть фигуру по осям Ox и Oy .

» ЧТЕНИЕ ЗАПИСИ

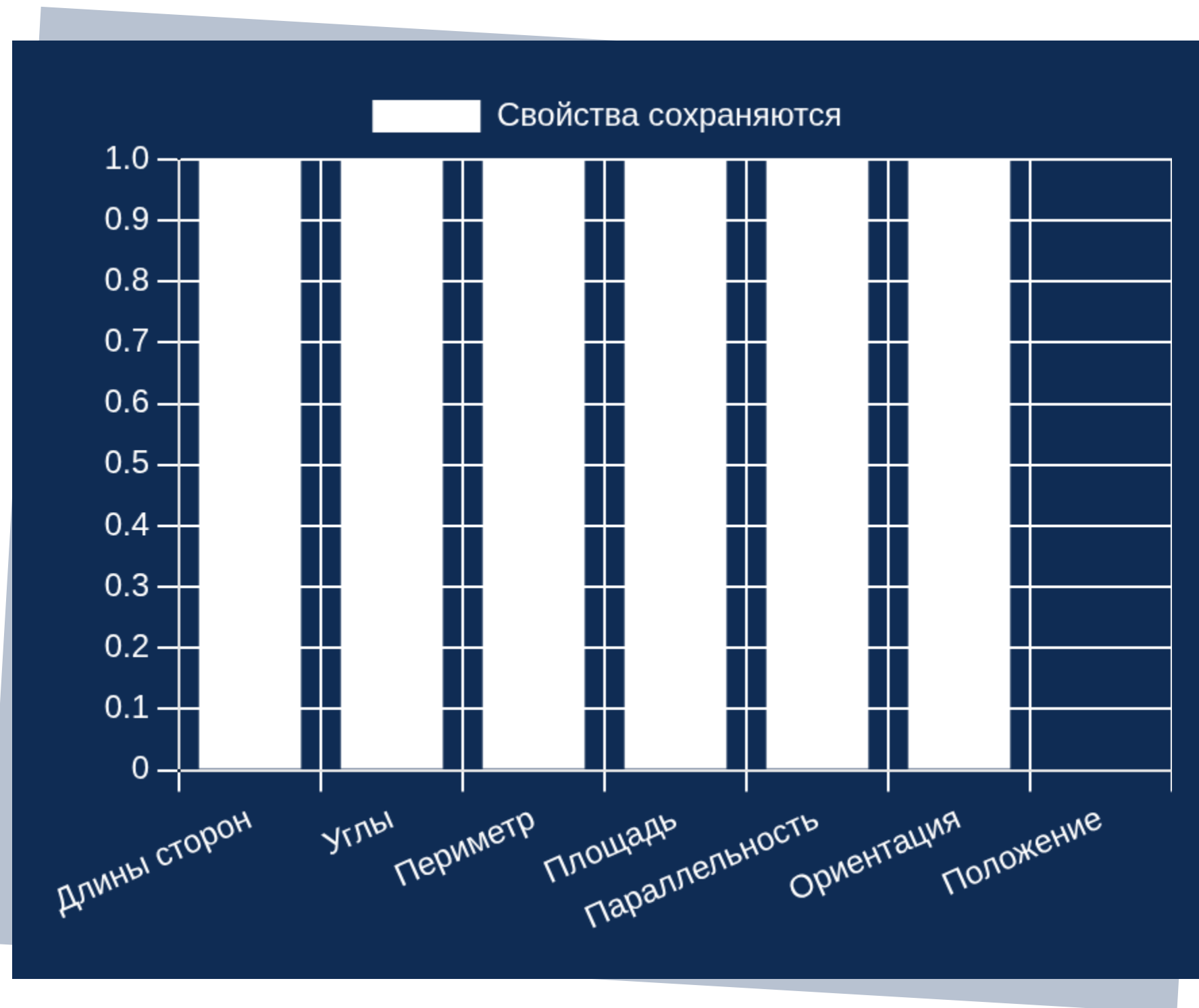
Запись $(3; -2)$ означает, что движение идёт на 3 клетки вправо и на 2 клетки вниз. Знак каждой координаты сразу указывает направление сдвига.

» ЕДИНЫЙ ОБРАЗ

Все вершины исходной фигуры переходят в новые точки с одинаковым смещением. Благодаря этому на координатной плоскости легко построить образ фигуры и проверить результат.



ЧТО СОХРАНЯЕТСЯ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОМ ПЕРЕНОСЕ



На схеме видно, что перенос не изменяет саму фигуру. Меняются только её координаты и место на плоскости, поэтому преобразование относят к движениям.

Все ключевые характеристики фигуры сохраняются, а значит, перенос можно использовать для точного сравнения и построения равных фигур.

* Учебный материал по теме «Параллельный перенос»

ФОРМУЛА ПЕРЕНОСА ТОЧКИ ПО КООРДИНАТАМ

01

ЗАПИСЬ ФОРМУЛЫ

Если точка A имеет координаты $(x; y)$, а вектор переноса равен $(a; b)$, то новая точка A' задаётся формулой $(x + a; y + b)$.

02

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СДВИГ

Первое число в векторе показывает, как изменится абсцисса. При положительном a точка смещается вправо, при отрицательном — влево, без изменения формы фигуры.

03

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СДВИГ

Второе число определяет изменение ординаты. Если b положительно, точка поднимается вверх; если отрицательно, опускается вниз. Это правило одинаково для всех вершин.

04

ПРИМЕНЕНИЕ К ФИГУРЕ

Для многоугольника или любой другой фигуры формулу применяют к каждой вершине отдельно. Затем новые точки соединяют в том же порядке, что и исходные.

ПРИМЕР КООРДИНАТНОГО ПЕРЕНОСА НЕСКОЛЬКИХ ТОЧЕК

Таблица показывает, как одна и та же формула работает для разных точек при векторе $(4; -1)$.

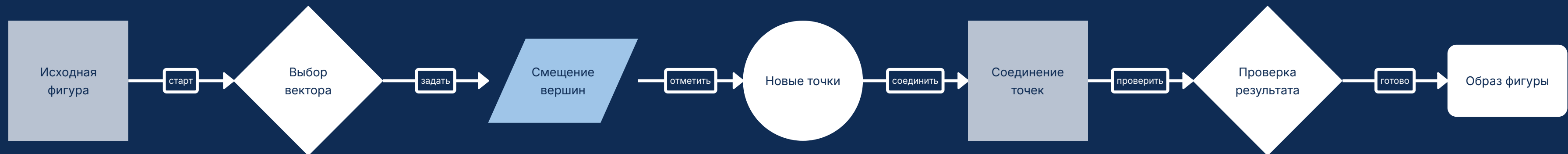
Ко второй координате прибавляется -1 , то есть она уменьшается на 1. Правило одинаково для всех точек.

Точка	Координаты	Образ
A	$(1; 2)$	$A'(5; 1)$
B	$(-2; 3)$	$B'(2; 2)$
C	$(0; -1)$	$C'(4; -2)$

* Расчёт по формуле параллельного переноса

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПЕРЕНОСА

Последовательность действий при переносе фигуры на координатной плоскости или клетчатой бумаге.



ПРИЗНАКИ ПРАВИЛЬНОГО ПОСТРОЕНИЯ



Одинаковый сдвиг

Все вершины должны быть перенесены на одно и то же число клеток и в одном направлении. Если хотя бы одна точка смещена иначе, построение уже нельзя считать верным.



Равные стороны

После переноса соответствующие стороны остаются равными и параллельными. Это главный признак того, что фигура не исказилась и сохранила свои размеры на плоскости.



Совпадение углов

Углы новой фигуры должны совпадать с углами исходной. Если углы изменились, значит, выполнено не движение, а другое преобразование или ошибка в построении.



Без зеркальности и поворота

Параллельный перенос не делает фигуру зеркальной и не разворачивает её. Ориентация остаётся той же, поэтому образ легко узнать как точную копию исходной фигуры.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС В ОРНАМЕНТАХ И УЗОРАХ

КАК РОЖДАЕТСЯ РИТМ УЗОРА

Один мотив можно повторять снова и снова, каждый раз сдвигая его на одинаковое расстояние. Так строятся полосы на обоях, ряд плиток или тканевый рисунок. Повторение создаёт порядок, а одинаковый перенос помогает сохранить точность и аккуратность композиции.

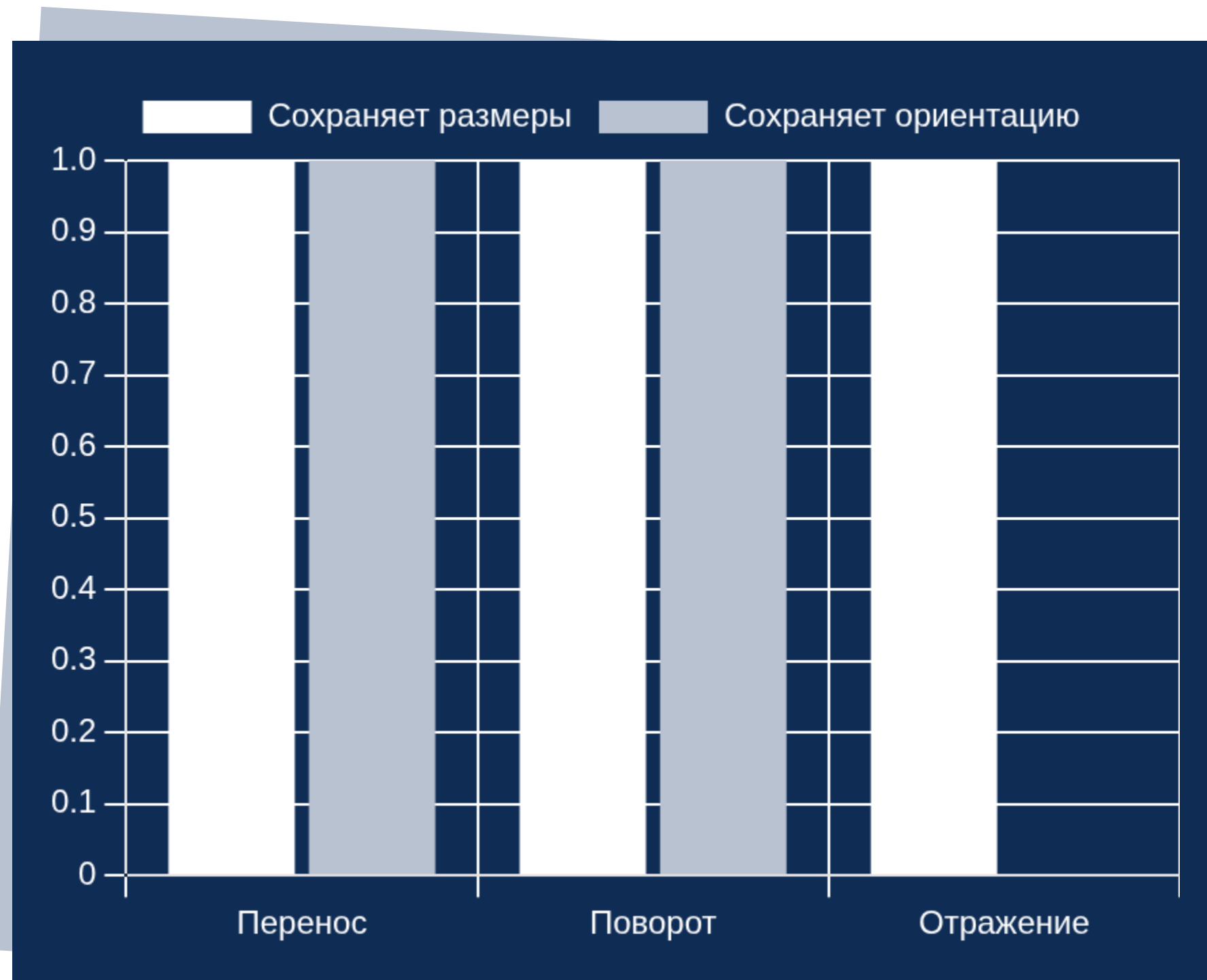


ГЕОМЕТРИЯ В ПОВСЕДНЕВНЫХ РИСУНКАХ

Если внимательно посмотреть на орнамент, легко заметить, что одинаковые элементы стоят рядом как копии, смещённые по горизонтали или по вертикали. Именно поэтому рисунок выглядит целостным и ровным. Параллельный перенос делает композицию устойчивой и удобной для повторения на большой поверхности.



ПЕРЕНОС, ПОВОРОТ И ОТРАЖЕНИЕ



Все три движения сохраняют равные фигуры, но задают разное изменение положения на плоскости и по-разному влияют на ориентацию.

Параллельный перенос и поворот сохраняют ориентацию, а отражение меняет её; размеры при этом остаются неизменными.

* Сравнение свойств геометрических движений по школьному курсу геометрии.

ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПЕРЕНОСА

РАЗНЫЙ СДВИГ ВЕРШИН

Некоторые ученики переносят одну вершину правильно, а другую — иначе. При параллельном переносе все точки должны смещаться на один и тот же вектор, без исключений.

ПУТАНИЦА СО ЗНАКАМИ

Ошибка часто появляется при записи вектора: положительный знак принимают за движение в противоположную сторону. Полезно отдельно определить направление по каждой оси и затем проверить координаты.

НЕВЕРНЫЙ ПОРЯДОК ТОЧЕК

Если новые вершины соединить не в том же порядке, фигура получится искажённой. Сначала отмечают все образы точек, а затем соединяют их так же, как в исходной фигуре.

СМЕЩЕНИЕ С ДРУГИМИ ДВИЖЕНИЯМИ

Параллельный перенос иногда путают с поворотом или отражением. Проверка помогает просто: форма и размеры сохраняются, а фигура не становится зеркальной и не поворачивается.

ЧАСТЫЕ ВЕКТОРЫ ПЕРЕНОСА И ИХ НАПРАВЛЕНИЕ

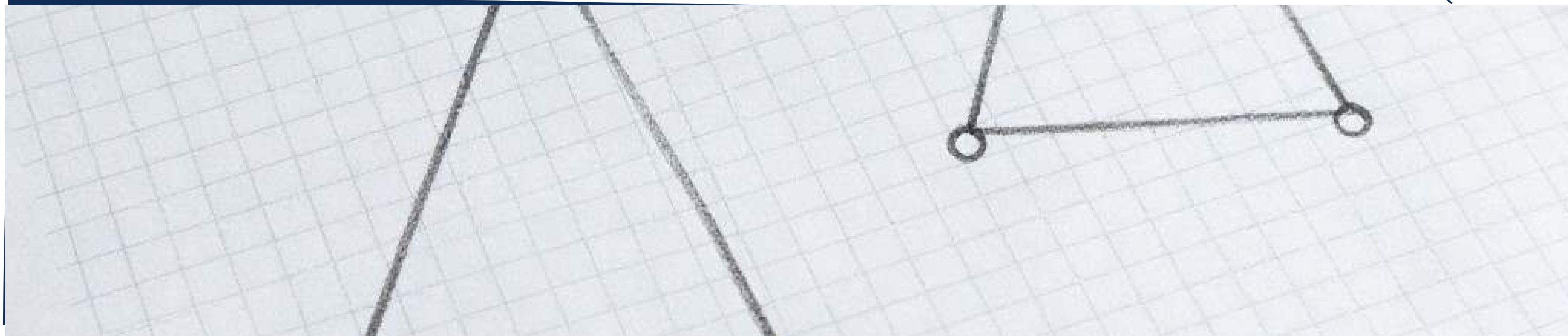
Вектор	Движение
$(2; 0)$	вправо
$(0; 3)$	вверх
$(-4; 0)$	влево
$(0; -2)$	вниз

Таблица показывает, как запись вектора связана с направлением сдвига по осям координат.

Знак первой координаты определяет движение по оси Ox , а знак второй — по оси Oy .

* Правила задания параллельного переноса на координатной плоскости.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС НА КЛЕТЧАТОЙ БУМАГЕ



ОПРЕДЕЛИ ВЕКТОР

Сначала нужно понять, на сколько клеток фигура должна сместиться по горизонтали и по вертикали. Это помогает задать одинаковое направление для всех её вершин.

01

ПЕРЕНЕСИ ВЕРШИНЫ

Каждую вершину отмечают после одинакового сдвига по клеткам. Важно считать шаги внимательно, чтобы все точки получили одно и то же перемещение без пропусков и ошибок.

02

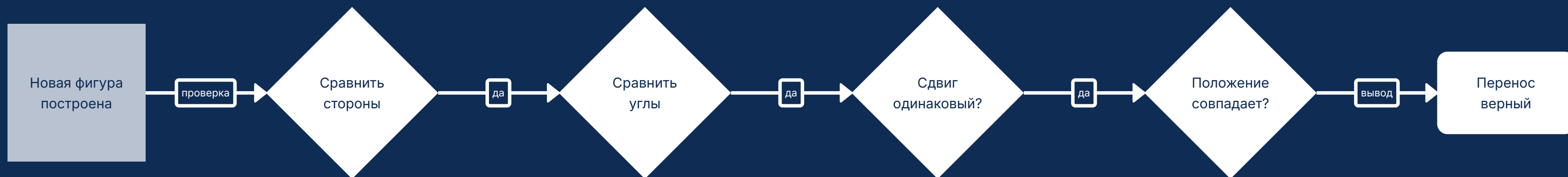
СОЕДИНИ И ПРОВЕРЬ

После переноса новые точки соединяют в том же порядке, что и исходные. Затем сравнивают стороны и углы, чтобы убедиться, что фигура осталась равной самой себе.

03

ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТА ПОСТРОЕНИЯ

Последовательность действий помогает убедиться, что параллельный перенос выполнен ТОЧНО.



ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС В ЖИЗНИ И ТЕХНИКЕ



КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

В графических программах одинаковый сдвиг помогает копировать элементы, создавать повторяющиеся фрагменты и точно размещать объекты на экране без изменения их формы.



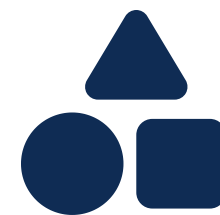
УЗОРЫ И МОЗАИКИ

Орнаменты на плитке, обоях и тканях часто строятся повторением одного мотива. Параллельный перенос позволяет разместить рисунок ритмично и аккуратно.



ЧЕРТЕЖИ И СХЕМЫ

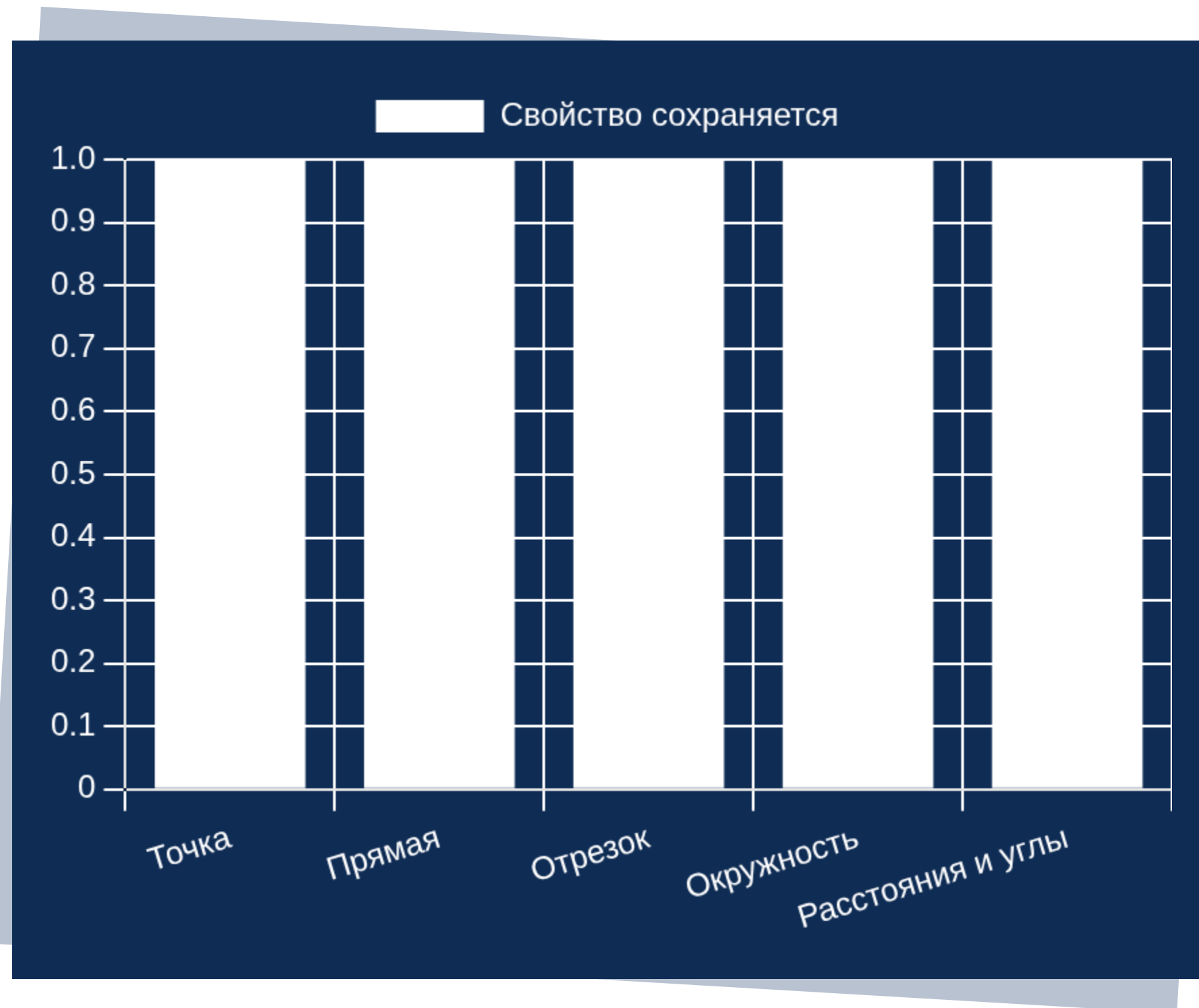
В черчении перенос удобен, когда нужно переместить элемент на другое место, сохранив размеры и направление. Это делает построение наглядным и точным.



ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

В задачах перенос помогает описывать движение фигур на координатной плоскости. Ученик видит, что меняется только положение, а не сама фигура.

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПЕРЕНОСА



Свойства можно проверить на разных геометрических объектах: перенос не искажает фигуры и не меняет их размеры.

Параллельный перенос сохраняет основные геометрические характеристики, поэтому относится к движениям.

* Свойства параллельного переноса по учебному курсу геометрии.

ЗАЧЕМ НУЖЕН ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС В ГЕОМЕТРИИ

» ПОСТРОЕНИЕ ФИГУР

Перенос помогает аккуратно строить фигуры на координатной плоскости. Он особенно полезен, когда нужно переместить объект на заданный вектор и сохранить его размеры.

» ПРОВЕРКА РАВЕНСТВА

Если фигуру можно получить из другой параллельным переносом, значит, они равны. Это удобно при сравнении чертежей, схем и геометрических построений.

» ОСНОВА ДЛЯ ДРУГИХ ДВИЖЕНИЙ

Понимание переноса делает проще изучение поворота и отражения. Ученик лучше видит, что любое движение связано с изменением положения фигуры без изменения её формы.

КРАТКОЕ ПОВТОРЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ

Таблица напоминает самые важные термины, формулу и главное свойство параллельного переноса.

Главная идея: при переносе меняется только положение фигуры, а её форма и размеры остаются прежними.

Термин	Смысл	Пример
Вектор	направление и длина	$(3; -2)$
Параллельный перенос	одинаковый сдвиг точек	все вершины
Формула	$(x + a; y + b)$	A'

* Определения и формулы параллельного переноса из школьной геометрии.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС — ЭТО ТОЧНЫЙ СДВИГ ФИГУРЫ

Параллельный перенос показывает, как фигуру можно переместить без изменения её вида. Он помогает читать координаты, строить чертежи и уверенно решать геометрические задачи.

