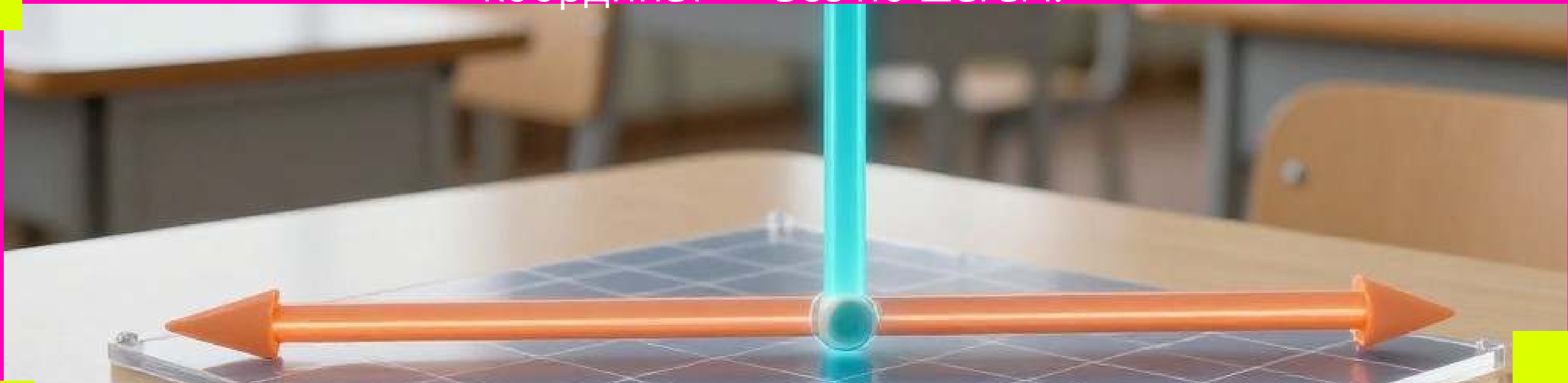


Декартовы координаты в геометрии: как задать точку числами

Как найти точку на плоскости парой чисел: x , y , четверти и начало координат — всё по шагам.



История и смысл декартовой системы координат



Система координат названа в честь Рене Декарта — французского математика и философа XVII века. Его идея связывать геометрию с числами стала основой аналитической геометрии. Две перпендикулярные оси образуют плоскость, разделённую на четыре четверти. Начало обозначают буквой O и записывают $(0; 0)$.

Координатная плоскость и её элементы



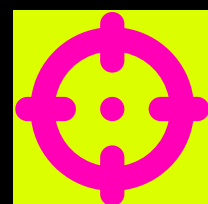
Ось абсцисс x

Горизонтальная ось задаёт направление «вправо–влево». По ней отсчитывают первую координату — абсциссу, чтобы точно указать, где точка находится относительно начала координат.



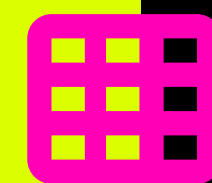
Ось ординат y

Вертикальная ось направлена «вверх–вниз». По ней измеряют вторую координату — ординату. Вместе с осью x она помогает описать положение точки на плоскости.



Начало координат O

Точка пересечения осей называется началом координат и имеет координаты $(0; 0)$. От неё начинают отсчёт по обеим осям, чтобы задавать смещения без путаницы.



Четыре области (четверти)

Оси делят плоскость на четыре части. Каждая четверть соответствует определённому сочетаниям знаков координат. Благодаря этому по $(x; y)$ быстро понимают, где расположена точка.

Четверти координатной плоскости и знаки координат

По знакам x и y можно сразу определить, в какой четверти находится точка. На границах одна координата равна нулю — тогда точка лежит на оси, а не в четверти.

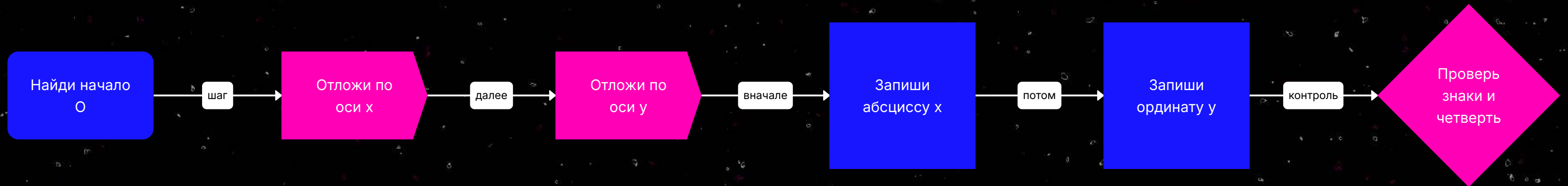
Пара знаков (плюс/минус) заменяет «поиск глазами»: точка автоматически попадает в нужную область плоскости по сочетанию x и y .

Четверть	x	y
I	$x > 0$	$y > 0$
II	$x < 0$	$y > 0$
III	$x < 0$	$y < 0$
IV	$x > 0$	$y < 0$

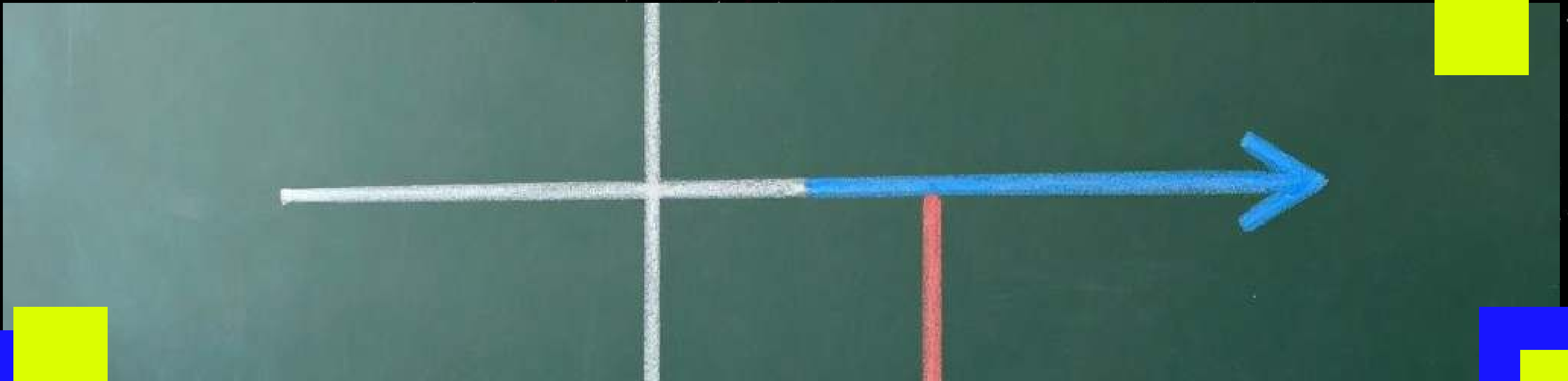
Школьное определение четвертей координатной плоскости

Алгоритм определения координат точки по рисунку

Схема шагов помогает не перепутать горизонтальное и вертикальное направления и корректно записать $(x; y)$.



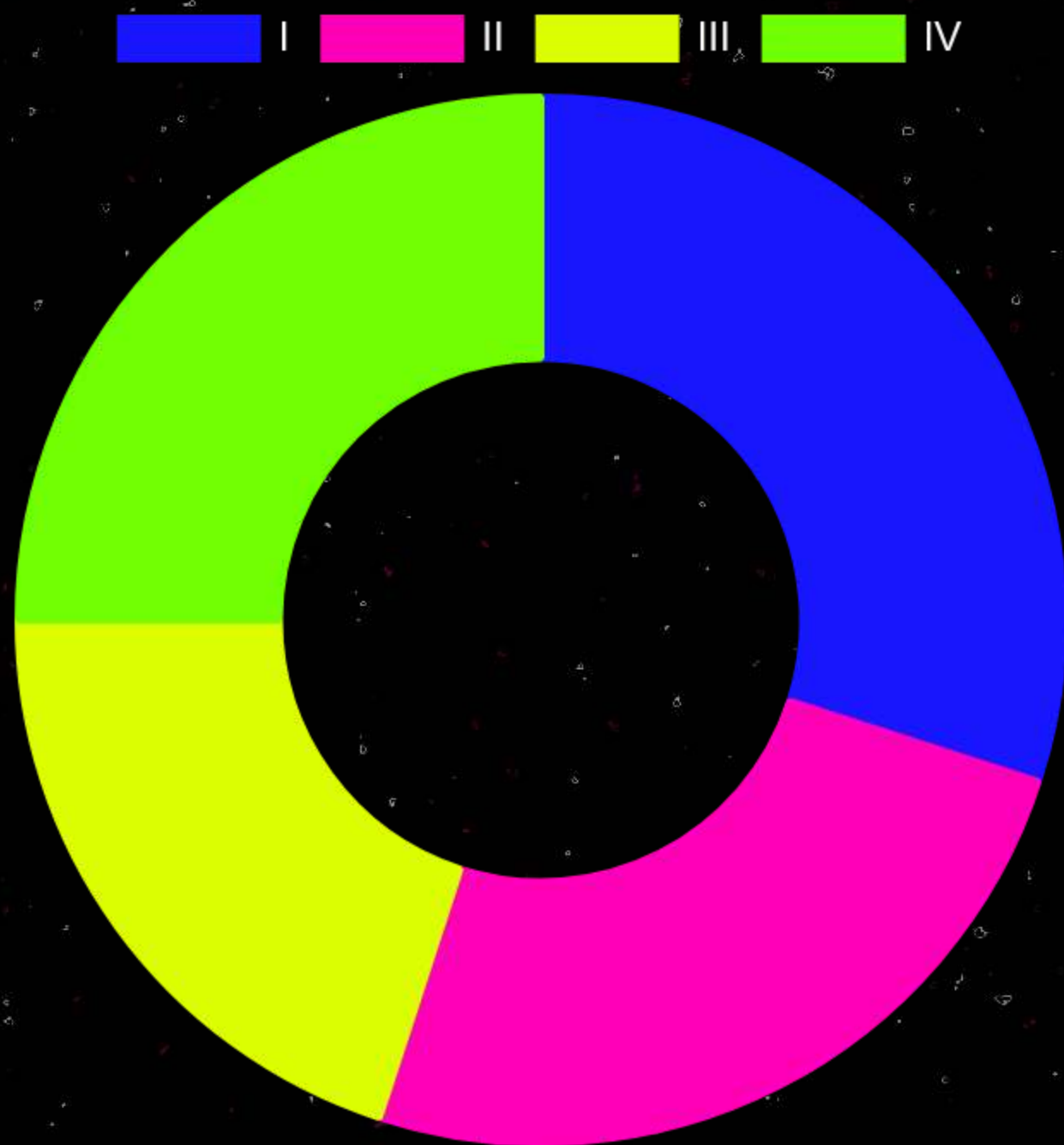
Как записывают координаты точки



Координаты записывают в скобках через точку с запятой: $(x; y)$. Первая координата — абсцисса, вторая — ордината. Например, для $A(3; -2)$ сначала находят смещение по x , затем по y .

Смысл знаков простой: «плюс» означает движение вправо или вверх, а «минус» — влево или вниз. Поэтому у $A(3; -2)$ 3 единицы — вправо, а 2 — вниз от начала координат.

Распределение точек по четвертям на примере набора данных



Если перевести доли в количество точек, получаются значения: 6 в I, 5 во II, 4 в III и 5 в IV. Это наглядно показывает, как знаки координат «сортируют» точки.

Точки распределены неравномерно: четверть I встречается чаще, а III — реже. При этом распределение подчиняется правилу знаков x и y для каждой области.

Смоделированный пример набора из 20 точек (условные данные по учебной задаче)

Начало координат и точки на осях

Начало координат имеет координаты $(0; 0)$. От него удобно отсчитывать расстояния: если обе координаты равны нулю, точка находится строго в точке пересечения осей.

Точки на оси x имеют ординату $y = 0$: по горизонтали они «уходят» от начала, а по вертикали остаются на уровне оси. Точки на оси y имеют абсциссу $x = 0$.

Такие точки не относятся к четвертям, потому что одна из координат равна нулю. Это помогает быстро распознавать принадлежность точек к оси без лишних вычислений.

Абсцисса и ордината: порядок координат имеет значение

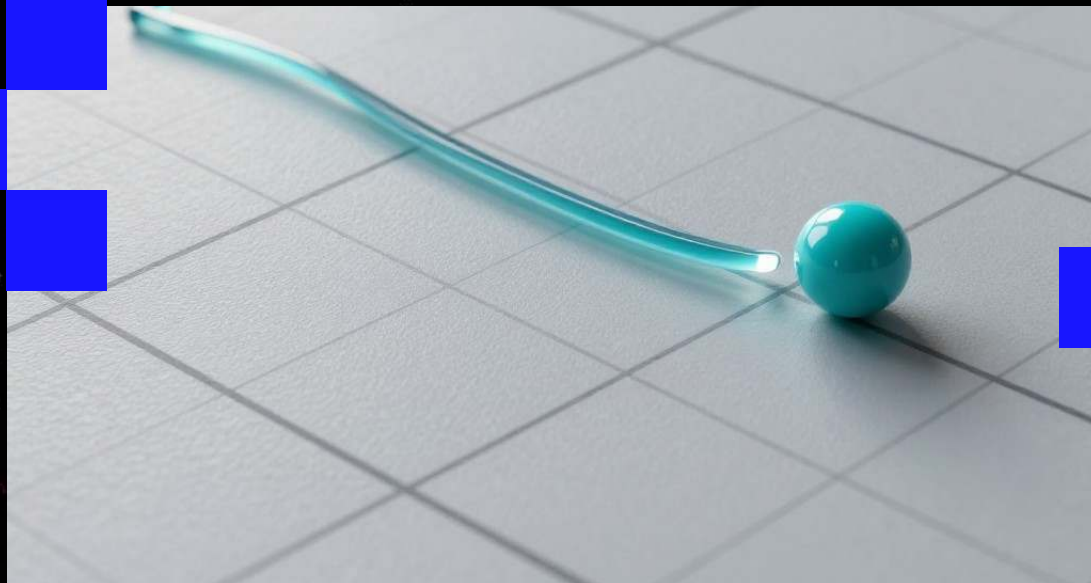
Абсцисса — первая координата. Она показывает, как точка расположена по горизонтали: вправо или влево от начала координат. Поэтому именно x отвечает за «сдвиг» вдоль оси x .

Ордината — вторая координата. Она показывает расположение по вертикали: вверх или вниз. Поэтому y отвечает за «высоту» точки относительно оси x и начала координат.

Менять порядок нельзя: точка $A(2; 5)$ и $A(5; 2)$ — это разные точки, потому что смещения выполняются по разным осям в разной последовательности.

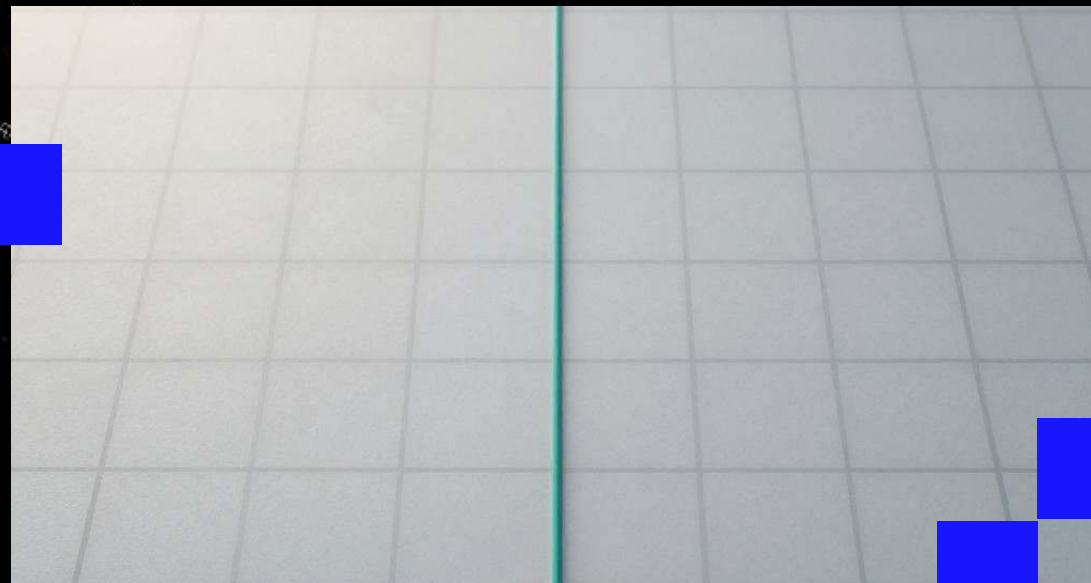
Для 9 класса это частая ошибка при построении и чтении координат. Чтобы не путаться, каждый раз мысленно спрашивайте: «сначала x , потом y ?» и сверяйте по рисунку.

Построение точки по заданным координатам



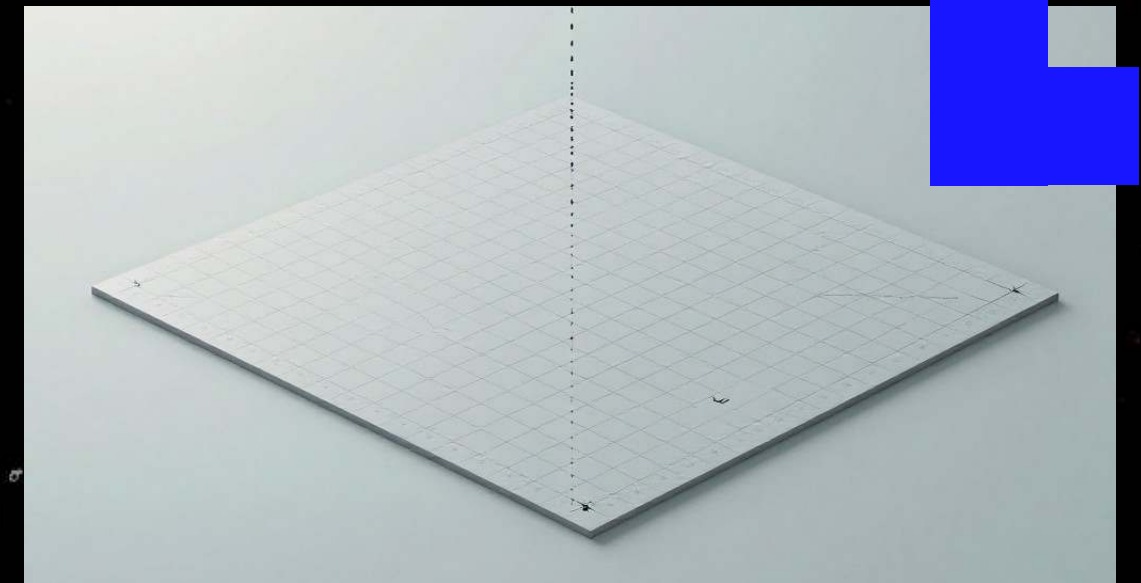
Шаг 1: движение по x

Для $B(-4; 3)$ сначала откладывают 4 единицы влево по оси x . Отрицательная координата означает движение в сторону уменьшения x , то есть к левой части плоскости.



Шаг 2: движение по y

Затем откладывают 3 единицы вверх по оси y . Положительное y указывает направление «вверх» от оси x , где точка окажется на нужной высоте.

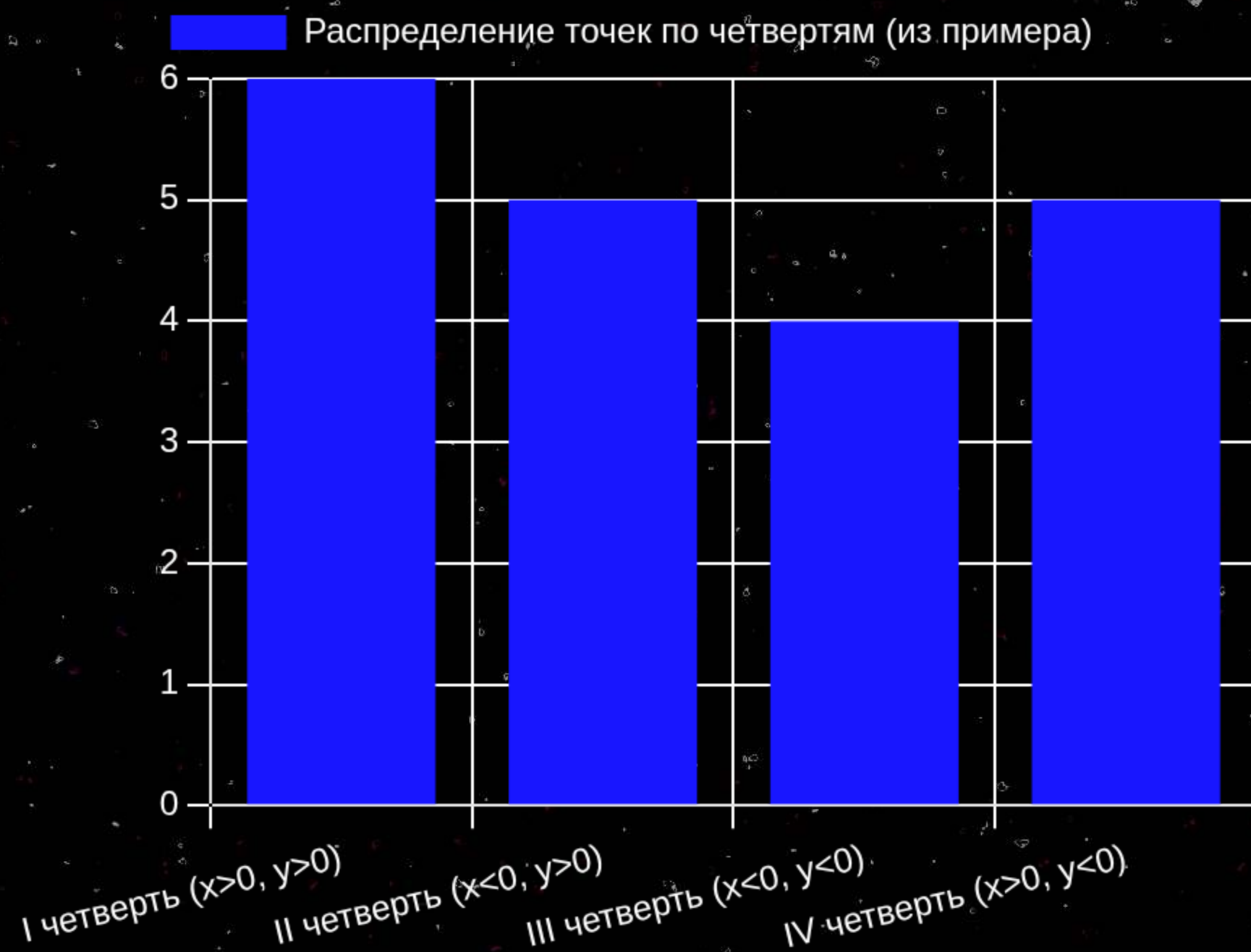


Почему без линейки точнее

Координаты задают положение строго: сначала горизонтальное смещение, потом вертикальное. Пунктирные проекции помогают визуально проверить правильность построения и не ошибиться в направлении движений.



Примеры точек в разных четвертях



Рассматривая любую точку, достаточно проверить знаки x и y : они однозначно «подсказывают» четверть, даже если по рисунку точку не измерять.

В наборе больше всего точек в I четверти, а минимум — в III. Это показывает, что одна и та же плоскость может иметь разное «распределение» координат.

■ Встроенный учебный пример (количество точек: I — 6, II — 5, III — 4, IV — 5)

Точки на осях и их особенности



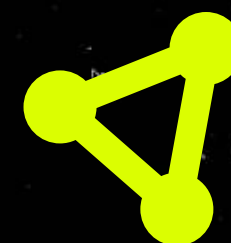
Ось y : $x = 0$

Если первая координата равна нулю, точка находится на вертикальной оси y . Например, $(0; 4)$: по x смещения нет, а y задаёт высоту над началом.



Ось x : $y = 0$

Если вторая координата равна нулю, точка лежит на горизонтальной оси x . Например, $(-3; 0)$: координата y не меняется, значит точка «на линии оси».



Граница четвертей

Точки с $x = 0$ или $y = 0$ не относят ни к одной четверти, потому что они стоят на границе областей. Пример: $(0; 0)$ — начало координат.

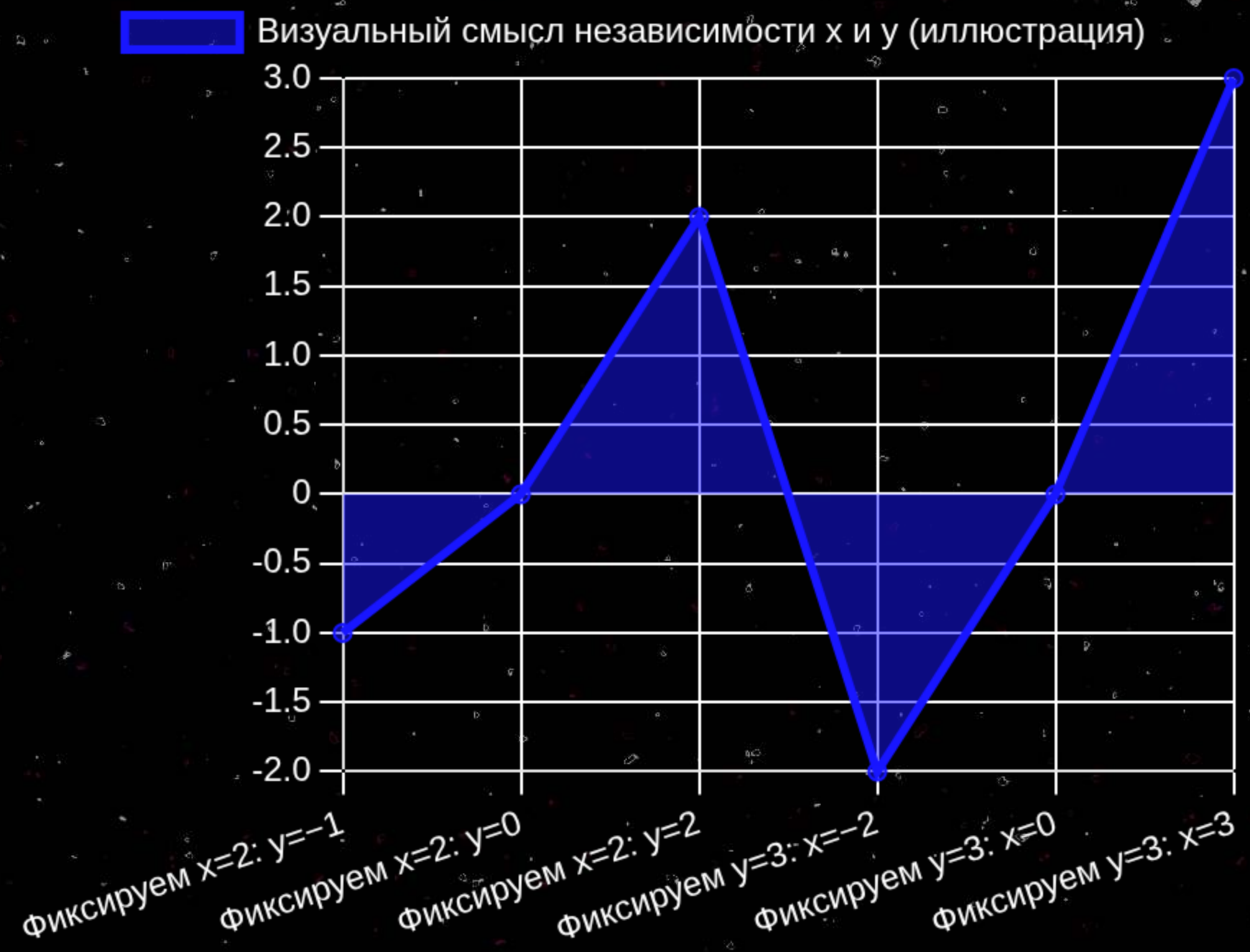
Тренировочные примеры координат точек

Точка	Расположение
A(1; 2)	I четверть
B(-1; 2)	II четверть
C(-1; -2)	III четверть
D(1; -2)	IV четверть
E(0; 3)	Ось y
F(-4; 0)	Ось x

По каждой паре чисел можно определить, где точка относительно осей и какой областью плоскости она «управляет». Если встречается ноль, точка на оси.

Во всех случаях «ключ» один: знаки x и y определяют четверть, а ноль в координате указывает на принадлежность оси.

Как меняется положение точки при изменении одной координаты

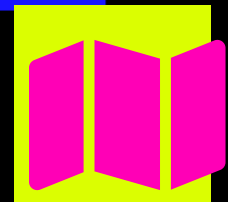


Когда x фиксирован, меняется только высота над осью: точки выстраиваются вертикально. Когда y фиксирован, точка «скользит» горизонтально вдоль прямой.

Координаты не мешают друг другу: изменение x влияет на горизонтальное положение, а изменение y — на вертикальное, поэтому точка однозначно восстанавливается парой чисел.

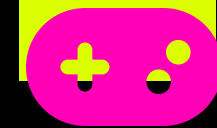
Демонстрационные точки для объяснения (без привязки к реальным измерениям)

Координаты в реальной жизни и в учебных задачах



Карты и навигация

В геокартах местоположение обычно задают парой координат: одно число описывает «восток–запад», другое — «север–юг». Так точки удобно сравнивать и находить маршрут.



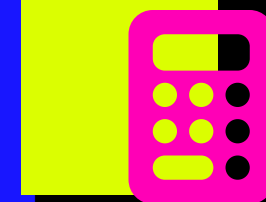
Игры и симуляции

В компьютерных играх объект может двигаться по плоскости по заданным значениям координат. Пара чисел помогает программе точно рассчитывать положение персонажа и траекторию.



Чертежи и схемы

На чертежах точки задают числами, чтобы линии получались ровными и одинаковыми для разных проверок. Координаты помогают строить фигуры и контролировать размеры без догадок.

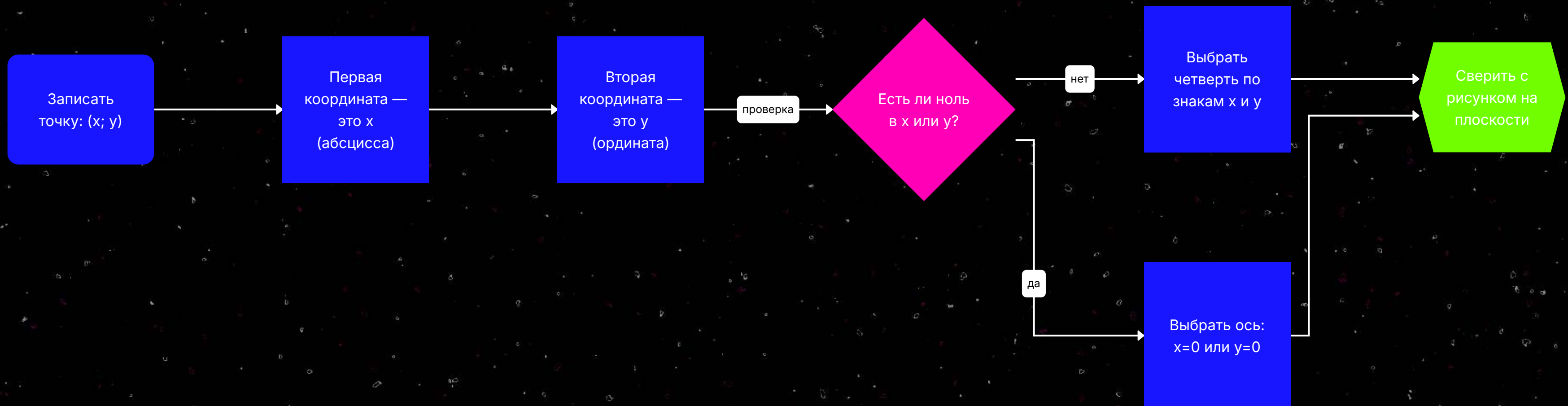


Графики функций и таблицы

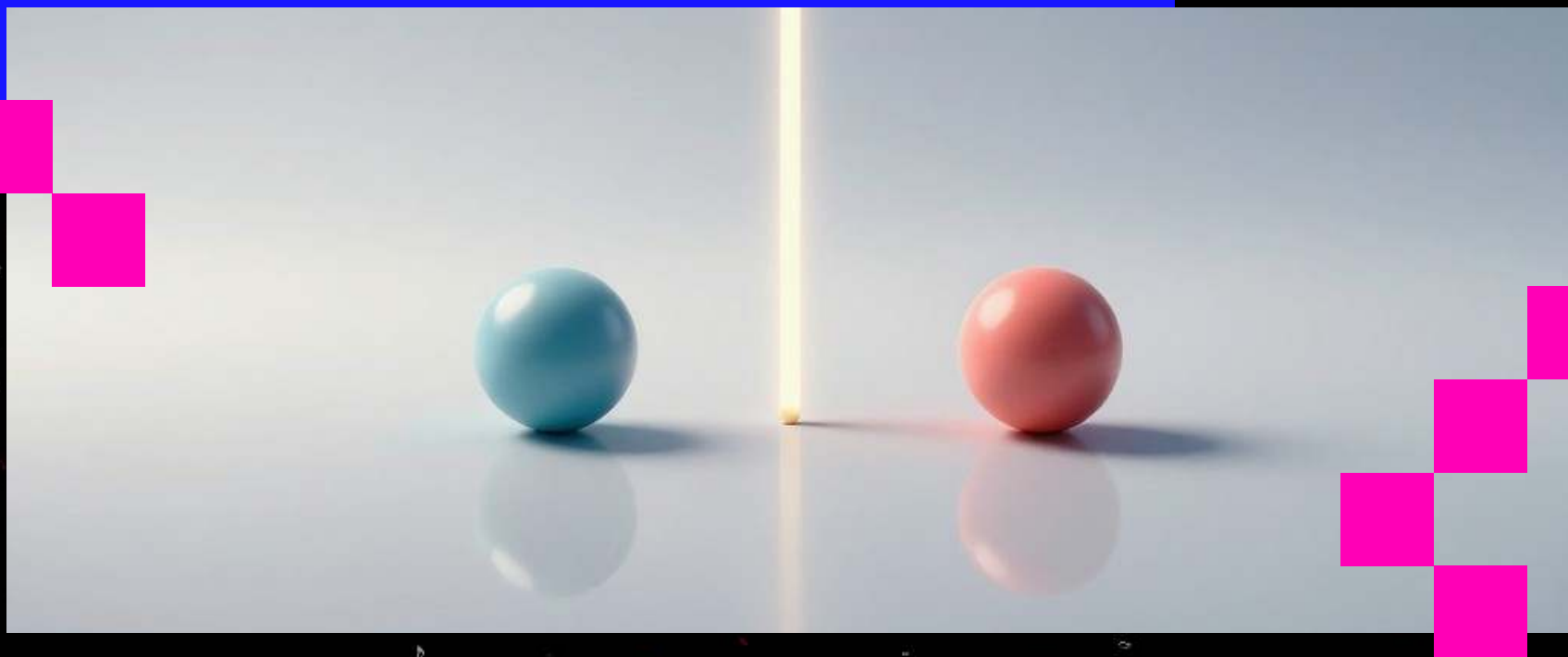
Чтобы изобразить зависимость, берут точки с координатами и соединяют их. В электронных таблицах значения тоже превращают в пары чисел для вычислений и анализа.

Проверяйте координаты по шагам, чтобы не ошибиться

Алгоритм чтения и записи пары $(x; y)$ по школьному правилу

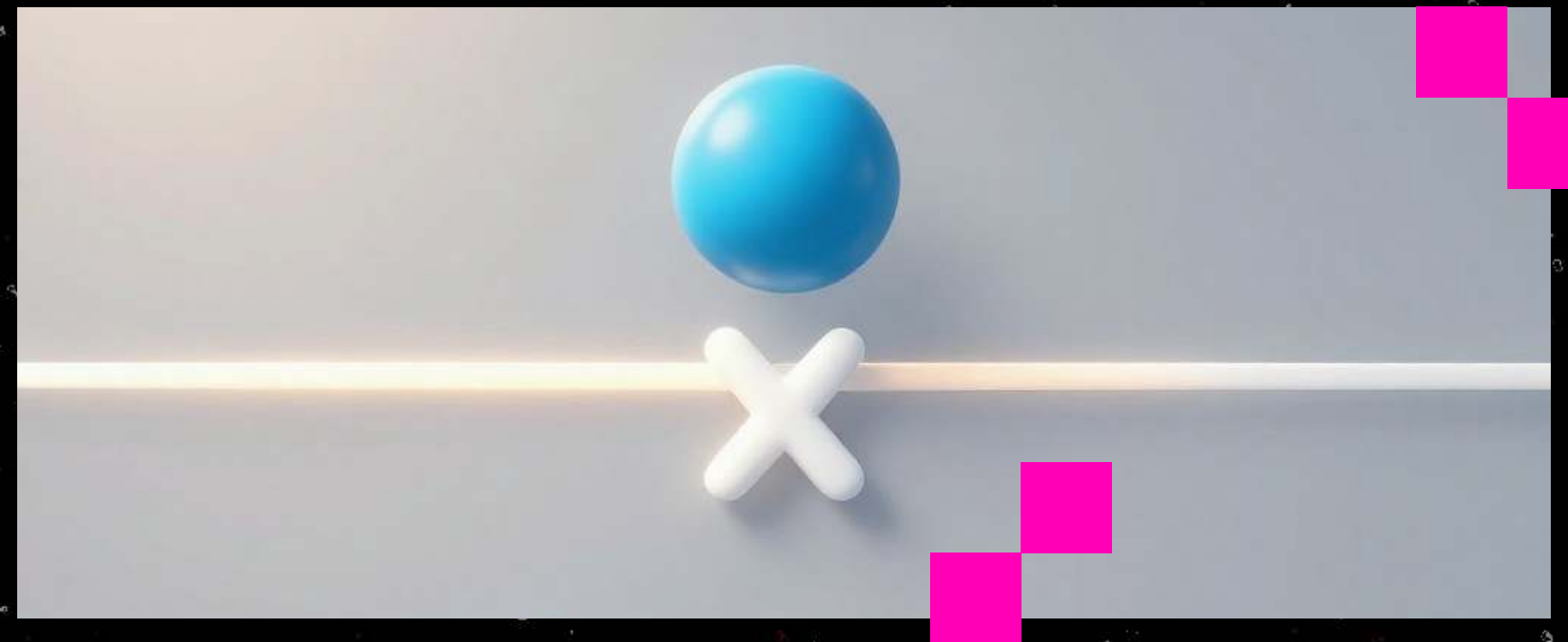


Симметричные точки: как меняется знак координаты



Отражение относительно оси y

Представьте, что точку «переворачивают» через вертикальную ось. При этом меняется только знак абсциссы: было x , становится $-x$, а значение y сохраняется. Так пары точек оказываются на одинаковой высоте и по разные стороны от оси.



Отражение относительно оси x

Теперь вообразите отражение через горизонтальную ось. Знак ординаты меняется на противоположный: было y , стало $-y$, а x остаётся тем же. В результате точки оказываются на одинаковом удалении от оси по вертикали и «смотрят» в противоположные стороны.

Координатная плоскость в графиках и зависимостях



На графике каждая точка соответствует паре значений: «время/аргумент» и «величина». По направлению линии легко различить рост, спад и моменты постоянного значения.

Связь между геометрией и функциями проявляется сразу: по расположению точек на плоскости читаются изменения величины, а не только отдельные числа.

Иллюстративный пример набора точек для объяснения зависимостей (без привязки к реальным данным)

Типичные ошибки при работе с координатами

Путают x и y : записывают координаты в другом порядке или отсчитывают «горизонталь» по вертикальной оси. Тогда точка оказывается в другой четверти и построение теряет смысл.

1

Сбиваются со знаком. Положительное значение нужно откладывать вправо или вверх, отрицательное — влево или вниз. Ошибка в знаке сдвигает точку на противоположную сторону от осей.

2

Неверно определяют четверть: забывают, что ноль означает принадлежность оси. Если $x = 0$ или $y = 0$, четверть не выбирают — точка лежит на границе между областями.

3

Записывают точку как $(y; x)$ вместо $(x; y)$ — из-за этого она автоматически попадает в другое место. Полезно сверять запись с рисунком: сначала ось x , затем ось y .

4

Декартовы координаты — это «язык» точного положения

Декартовы координаты превращают положение точки на плоскости в точную числовую запись. Вы узнаете оси x и y , начало координат, формат $(x; y)$, четверти, точки на осях и симметрию, чтобы дальше решать геометрические задачи.