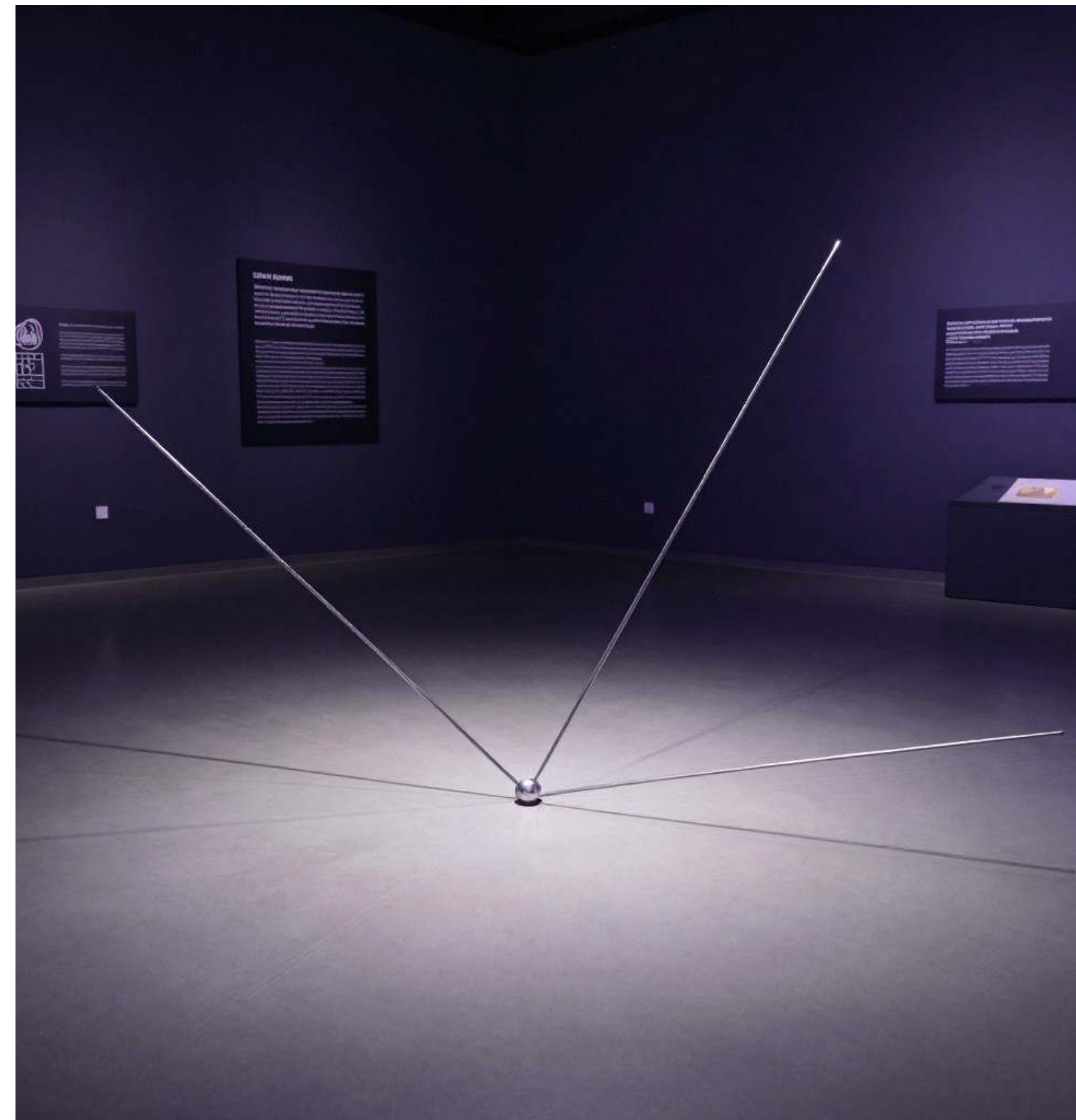


Точка: от геометрии к координатам

Точка помогает описывать форму,
положение и движение в геометрии.



Точка рядом с нами



Точка встречается в чертежах, картах, играх, навигаторах и графиках — везде, где нужно точно указать положение.

Точка как базовый геометрический объект



Без размеров

В геометрии точка обозначает место, у которого нет длины, ширины и высоты. Это не объект с размерами, а лишь точное положение.



Опорные места

Точка помогает выделять важные места на схеме: вершины, пересечения, концы отрезков и центры фигур. Именно поэтому она так часто используется в задачах.



Условное изображение

На бумаге точку показывают маленьким кружком или крестиком, но это только условный знак. Само понятие точки намного точнее любого рисунка.



Язык построений

Даже сложные рисунки можно разложить на набор точек и связей между ними. Это делает геометрию удобной для изучения и построения.



Основа фигур

Из точек строятся все основные фигуры: отрезки, лучи, углы, треугольники и многоугольники. Без них геометрия не может быть построена.

Точка в составе линий и отрезков

1

Линия из точек

Линия состоит из бесконечного множества точек, расположенных одна за другой. Если изменить хотя бы одну точку, изменится и сама линия.

2

Концы отрезка

Отрезок имеет две конечные точки, которые задают его начало и конец. Между ними тоже находится множество точек, образующих отрезок.

3

Начало и направление

Луч начинается в одной точке и продолжается дальше без конца. Это показывает, что точка может быть не только частью фигуры, но и её началом.

Положение точки на плоскости и в пространстве

Две координаты

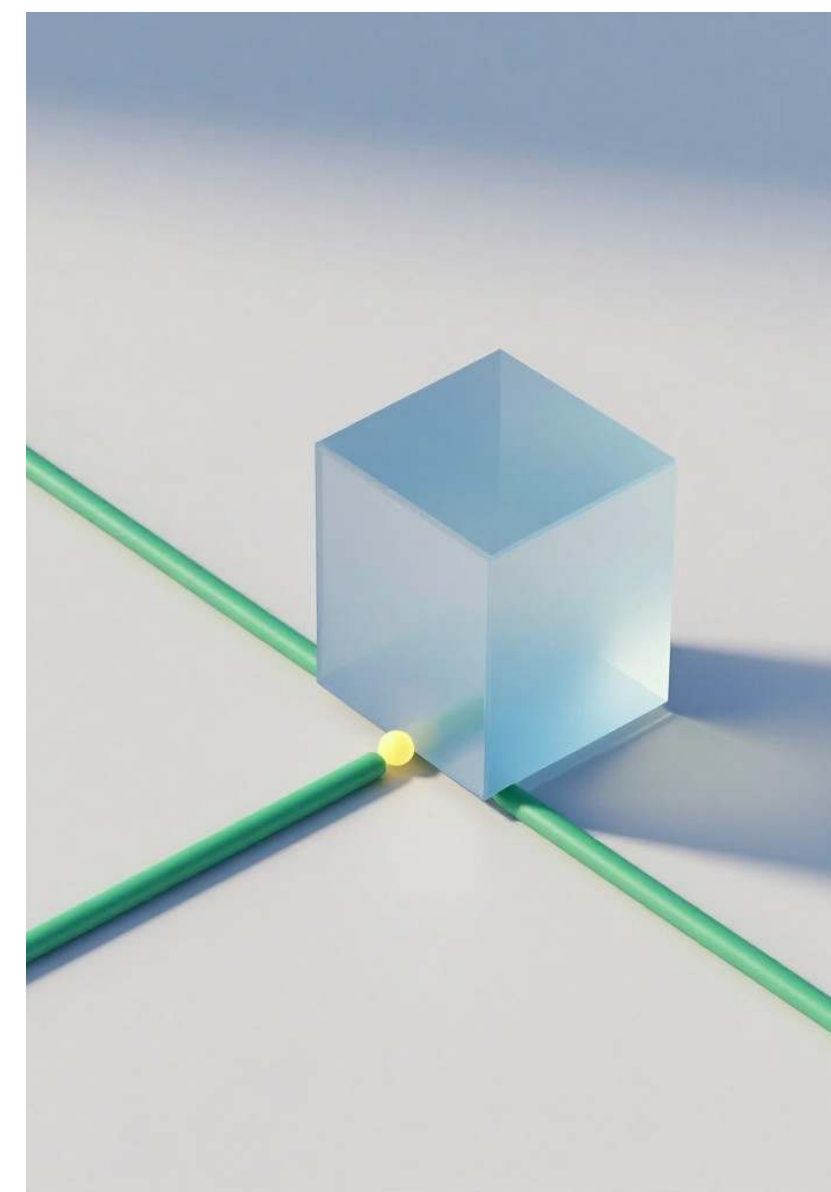
На плоскости положение точки задают двумя координатами. Этого достаточно, чтобы точно показать, где она находится относительно начала отсчёта.

Три направления

В пространстве появляется третье направление, поэтому координат становится три. Теперь можно указать не только место, но и высоту объекта.

Точный адрес

Координаты работают как адрес: они помогают найти точку точно, а не приблизительно. Это особенно важно в чертежах, моделях и задачах на построение.



Координатная ось x

I

Как устроена ось

Ось x имеет начало отсчёта, направление и единичный отрезок. Они помогают понять, где находятся положительные и отрицательные значения.

2

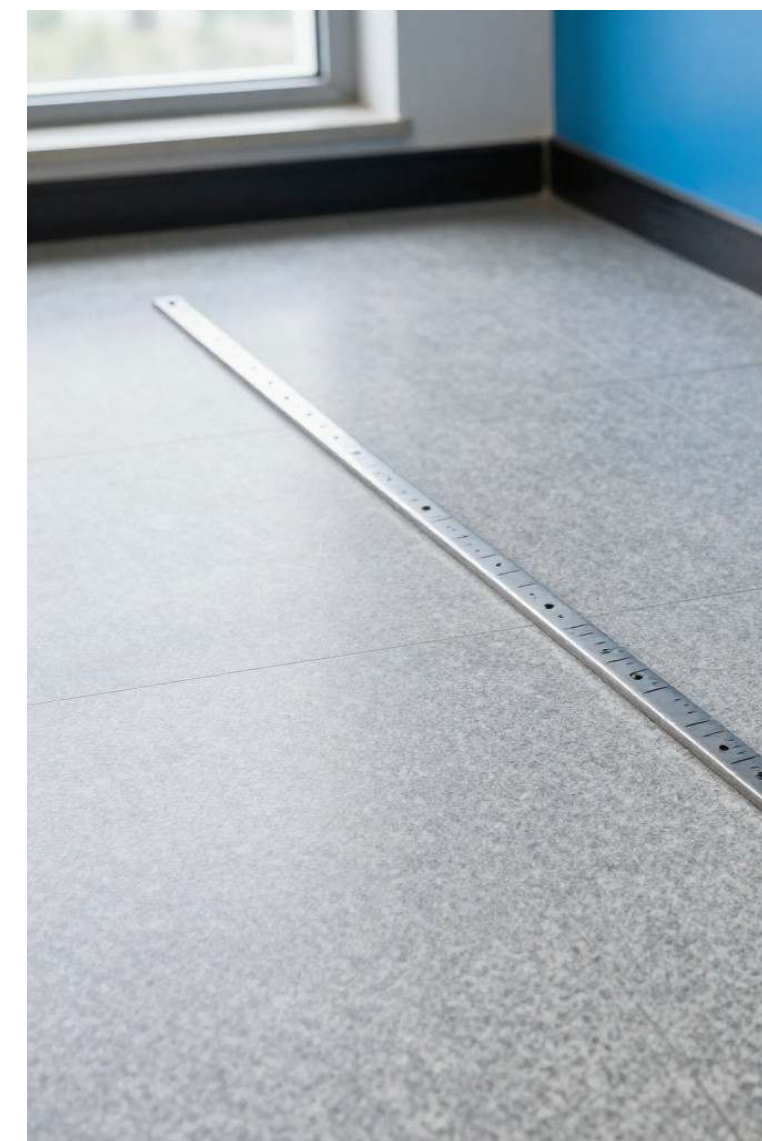
Знак числа

Справа от нуля на оси x откладываются положительные числа, слева — отрицательные. Поэтому направление движения сразу видно по рисунку.

3

Первая координата

Ось x показывает горизонтальное положение точки и обычно записывается первой в паре координат. Она задаёт движение влево или вправо.



Координатная плоскость и ось y



Две оси

Координатная плоскость образуется двумя взаимно перпендикулярными осями: x и y . Их пересечение задаёт точку O — начало отсчёта.



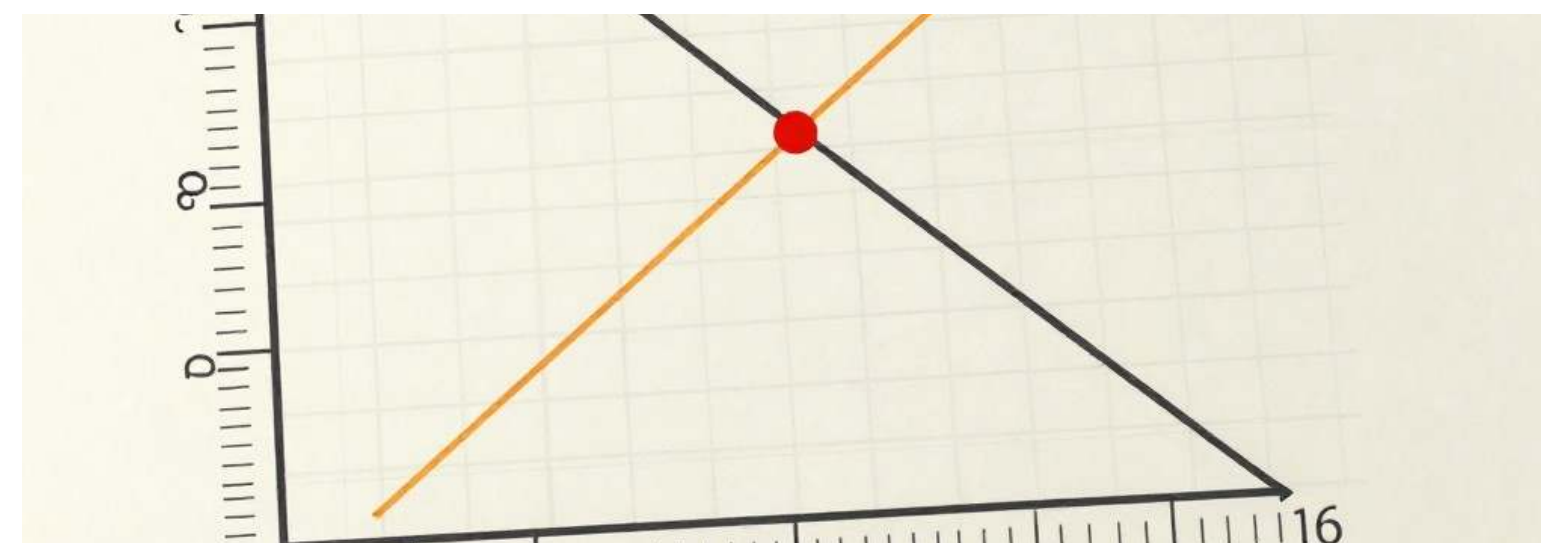
Помощь сетки

Сетка из клеток помогает быстро считать смещения и сравнивать положения объектов. Благодаря ей чертёж становится более наглядным и точным.



Пара чисел

Каждая точка на плоскости получает пару чисел. Первая координата показывает положение по горизонтали, вторая — по вертикали.



Как строят точку по координатам

I

Шаг по x

Сначала по оси x откладывают нужное число клеток вправо или влево. Это задаёт горизонтальное положение будущей точки.

2

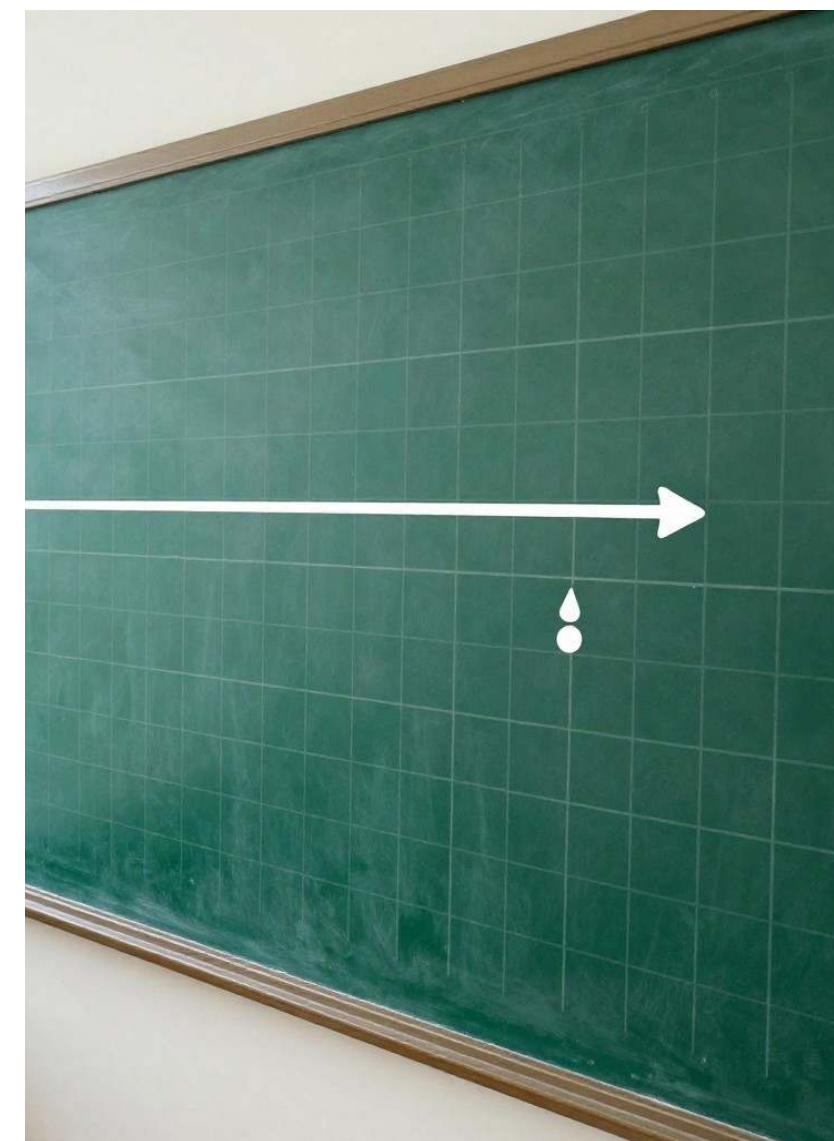
Шаг по y

Затем от полученного места откладывают число клеток вверх или вниз по оси y . Так точка получает полное положение на плоскости.

3

Пример построения

Если координаты записаны как $(3; 2)$, сначала делают три шага вправо, потом два вверх. Порядок координат нельзя менять.



Как находят координаты точки

Сначала x

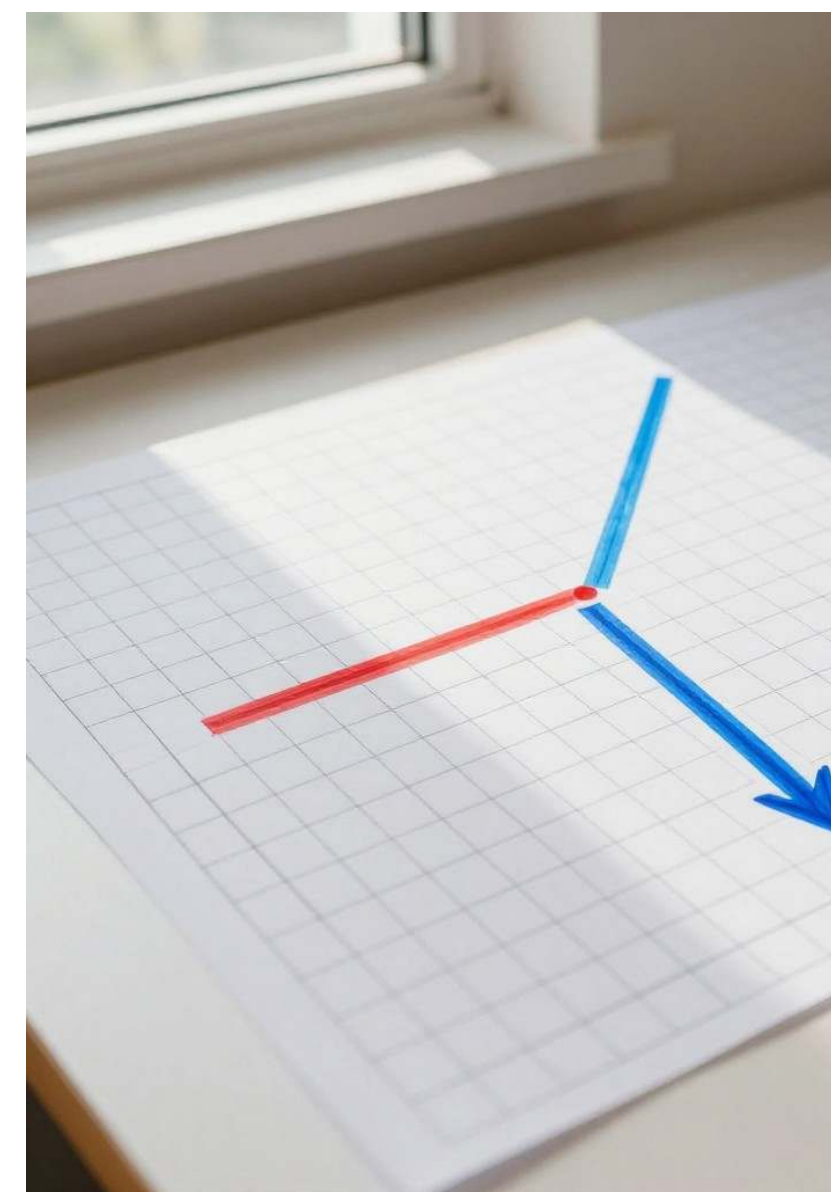
Чтобы определить координату x , смотрят, сколько клеток нужно пройти от начала отсчёта влево или вправо. Так находят горизонтальное смещение точки.

Затем y

Потом определяют координату y , считая клетки вверх или вниз. Вертикальное смещение записывают вторым числом в паре.

Что означают знаки

Знаки показывают направление: слева и вниз — отрицательные, справа и вверх — положительные. Например, точка влево и вниз имеет обе координаты отрицательными.



2

числа в паре всегда читаются в строгом порядке: сначала x , затем y .

В записи координат даже перестановка чисел меняет положение точки на плоскости.

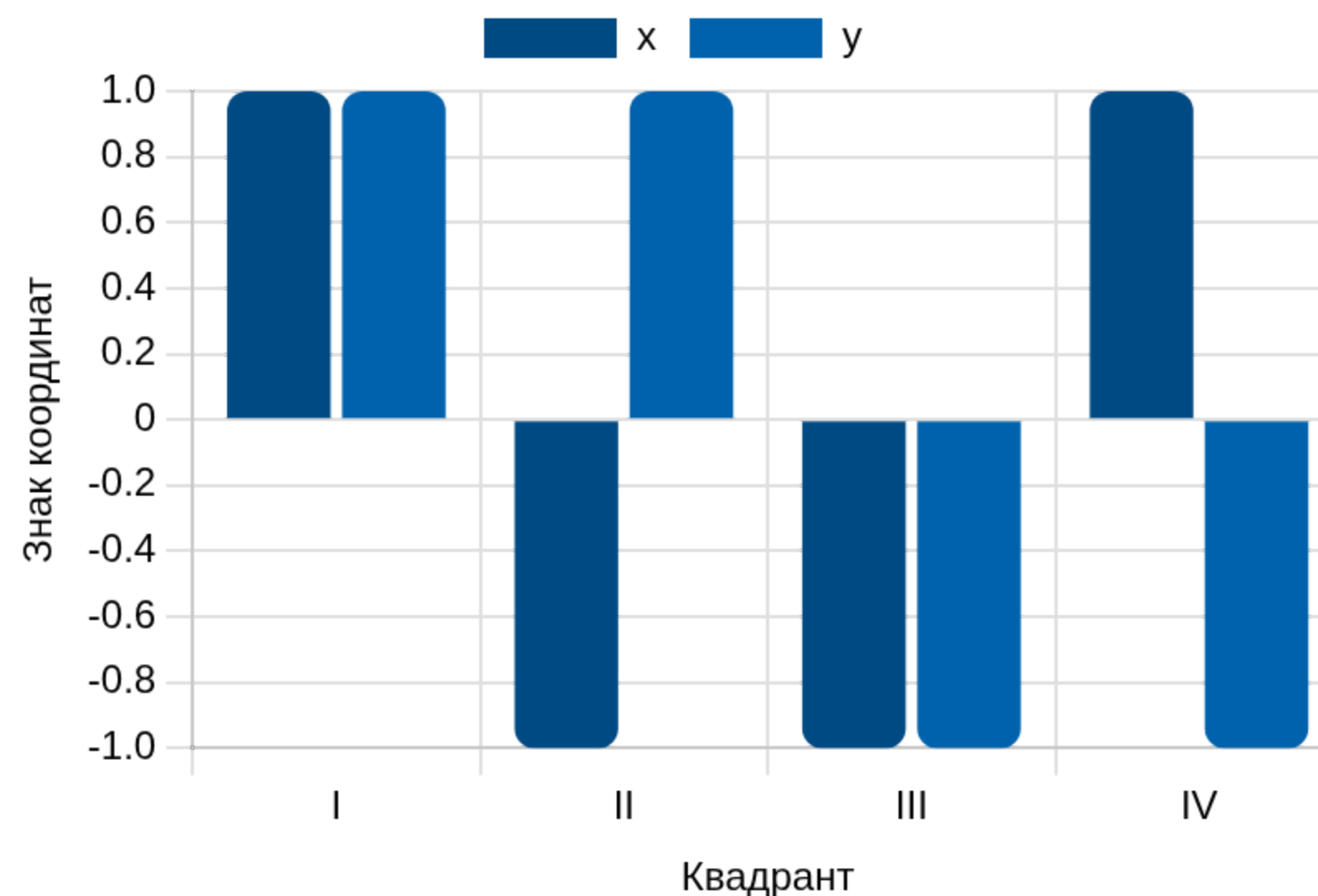
Определение упорядоченной пары в декартовой системе координат

Квадранты и знаки координат

Знаки координат сразу подсказывают, в какой части плоскости находится точка, и помогают не путать левую и правую сторону рисунка.

По сочетанию знаков можно быстро определить квадрант точки без подробного построения.

Правила знаков координат на координатной плоскости;
школьный курс геометрии



7 КЛЕТОК

между двумя точками на одной прямой по оси видно сразу и без дополнительных вычислений.

На клетчатой сетке координатные шаги легко считать по клеткам, поэтому расстояние между точками на одной оси измеряется особенно просто.

Геометрический приём счёта по клетчатой сетке;
школьный курс математики

Как выглядит середина на рисунке

Равновесие отрезка

На чертеже отрезок выглядит как дорога с двумя концами. Его середина — это точка, в которой обе стороны уравновешены, как на качелях в устойчивом положении.



Путь к центру

Если двигаться от одного конца к другому по прямой, середина окажется ровно посередине пути. На координатной плоскости это удобно показывать симметричным расположением относительно центра.



Опорная точка

При построении на сетке середина помогает быстро проверить, не смещён ли отрезок в одну сторону. Такая точка часто становится опорой для дальнейших построений.



Как работает отражение точки

I

Выбираем ось

Сначала смотрят, относительно какой оси выполняется отражение. Ось x оставляет неизменной горизонтальную координату, а вертикальную меняет на противоположную; ось y действует наоборот.

2

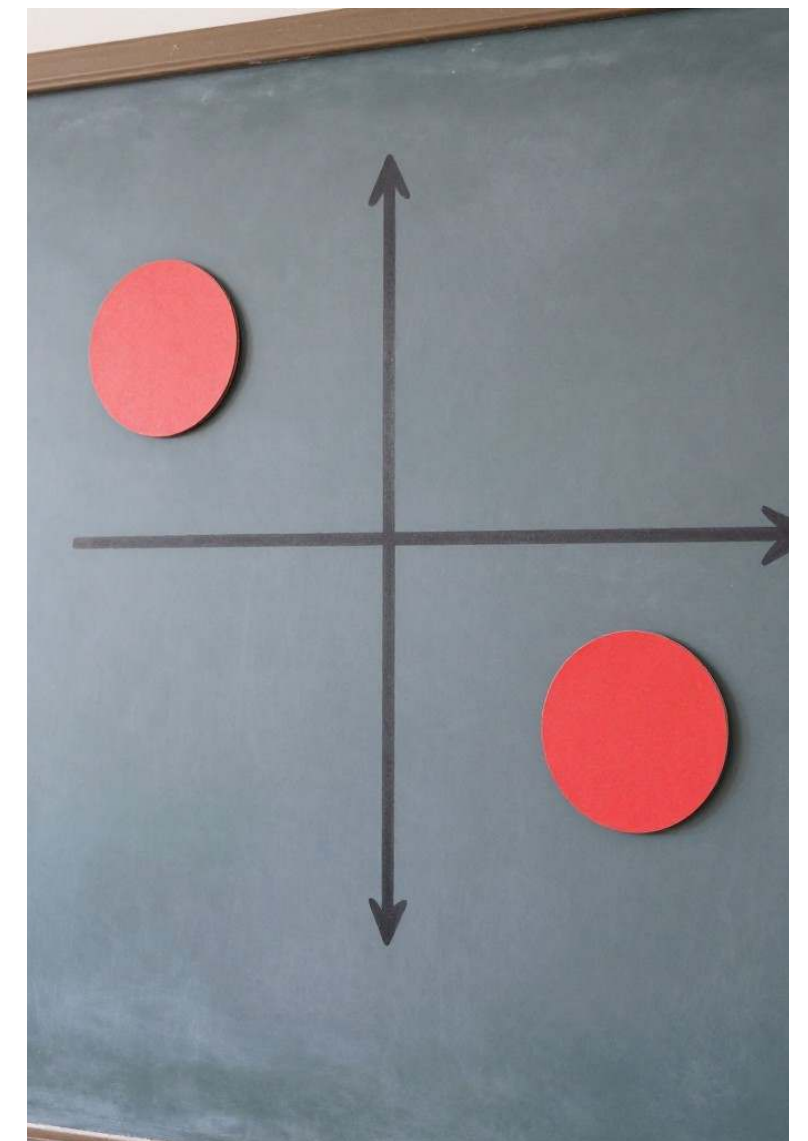
Меняем знак

Затем проверяют, какая координата должна изменить знак. Если точка была выше оси, она окажется ниже, а если левее оси, перейдёт вправо на такое же расстояние.

3

Сохраняем форму

После отражения форма не искажается: расстояния, углы и взаимное расположение точек сохраняются. Поэтому симметрия помогает строить пары одинаковых фигур на плоскости.



Где координаты помогают каждый день



Карты и маршруты

На карте координаты помогают точно найти место встречи, поворот или нужное здание. Вместо общего направления появляется понятная точка, к которой можно прийти без догадок.



Точное положение

На экране, в навигаторе или в шахматной задаче точка всегда имеет строгое место. Такой способ записи делает движение и поиск объекта быстрыми и понятными.



Игровое поле

В играх с сеткой положение фигуры часто записывают через клетки. Это удобно, потому что каждый ход легко проверить, а ошибку в позиции сразу видно.



Как читать точку в объёме

Не только плоскость

Третья координата нужна там, где одной плоскости уже мало. Она показывает высоту или глубину и позволяет точно указать место в объёмном пространстве.

Как в комнате

Удобно представлять комнату: два числа задают положение на полу, а третье — этажность точки в воздухе. Так становится ясно, где объект находится относительно пола и потолка.

Порядок трёх чисел

Когда координаты записывают как x , y и z , порядок остаётся важным. Сначала выбирают направление в плоскости, затем добавляют подъём или опускание вдоль третьей оси.

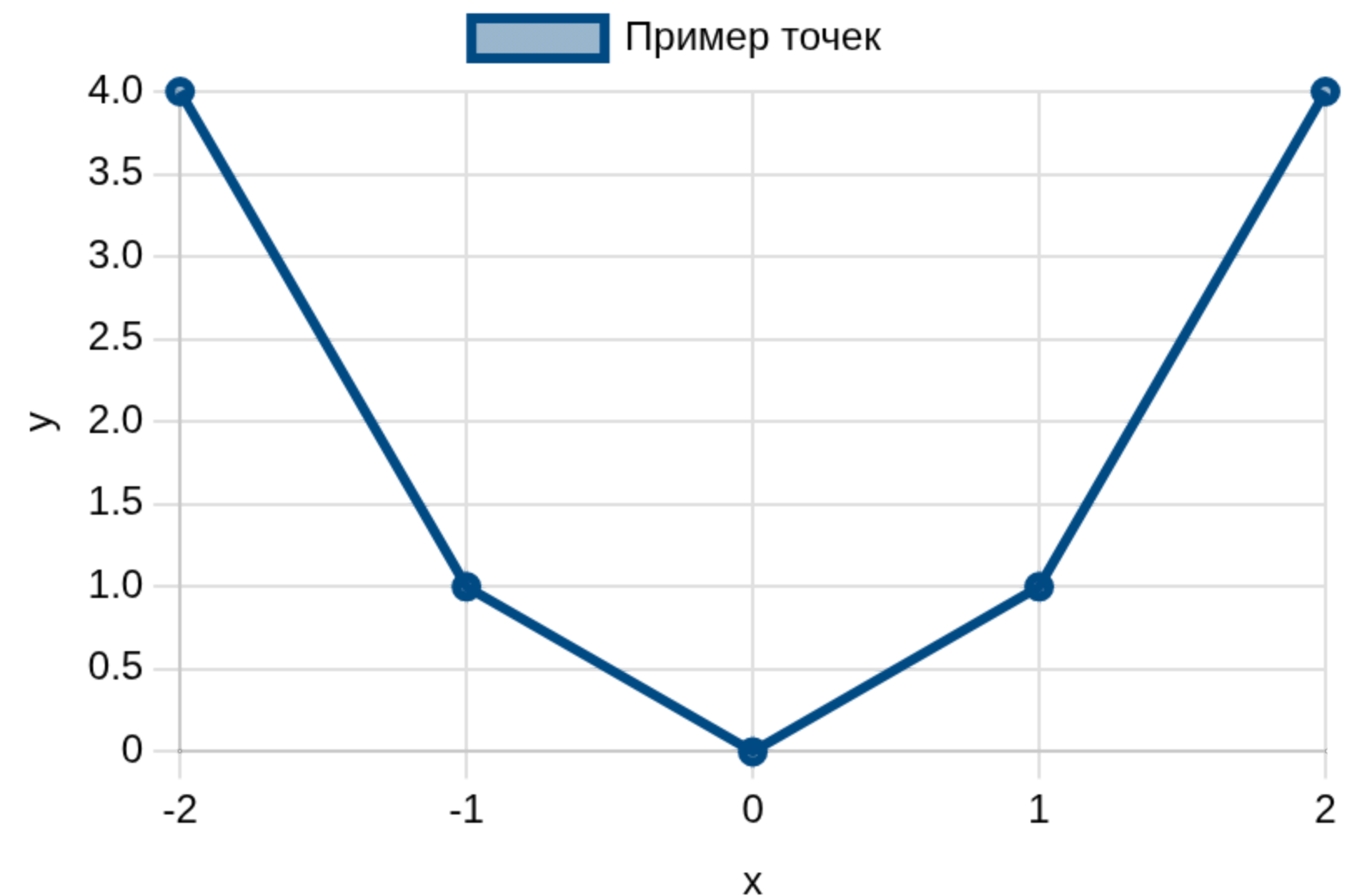


График как набор точек

Каждая точка графика соответствует одной паре значений. Если соединить их по правилу, можно увидеть, как меняется величина при изменении аргумента.

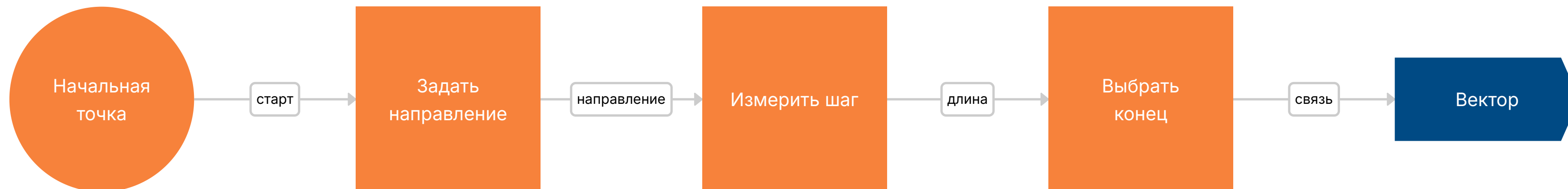
Набор точек уже задаёт форму графика, а их связь показывает зависимость одной величины от другой.

Пример зависимости $y = x^2$ для учебной иллюстрации; школьный курс математики



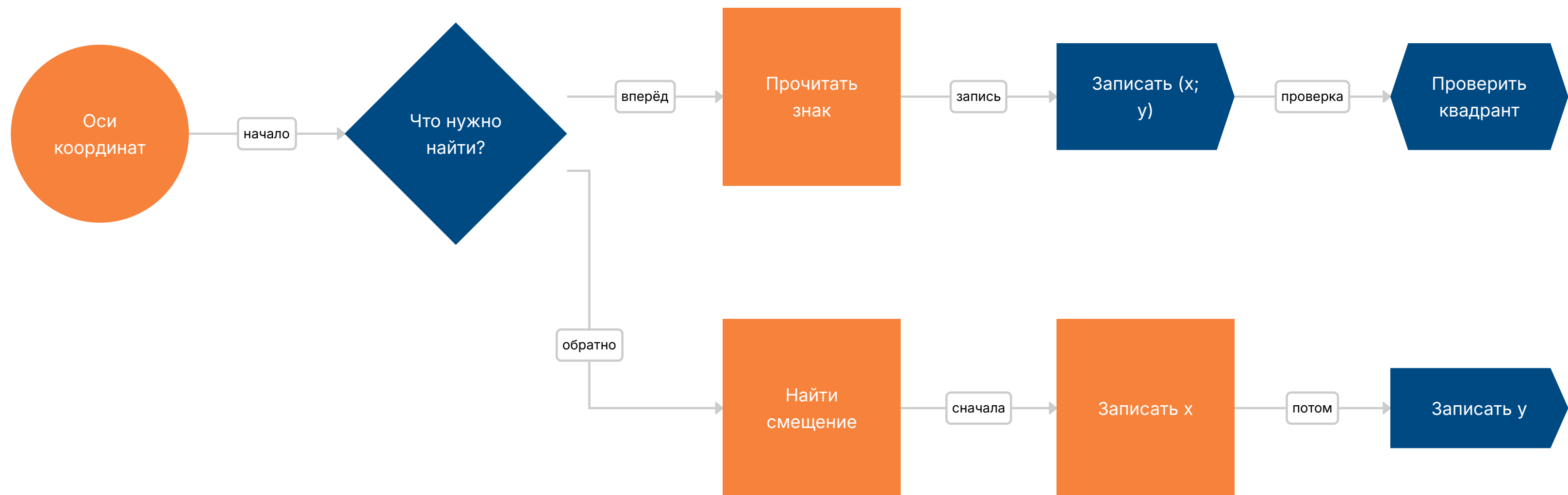
От точки к вектору

Отрезок со стрелкой показывает перемещение от одной точки к другой на координатной сетке.



Как не запутаться в координатах

Схема показывает два пути: построение точки по координатам и чтение координат с рисунка.



Точка — маленькая, но ключевая

Точка кажется простой, но именно она связывает фигуры, оси, графики и объёмное пространство. Если уверенно читать знаки и координаты, любые схемы становятся понятнее.