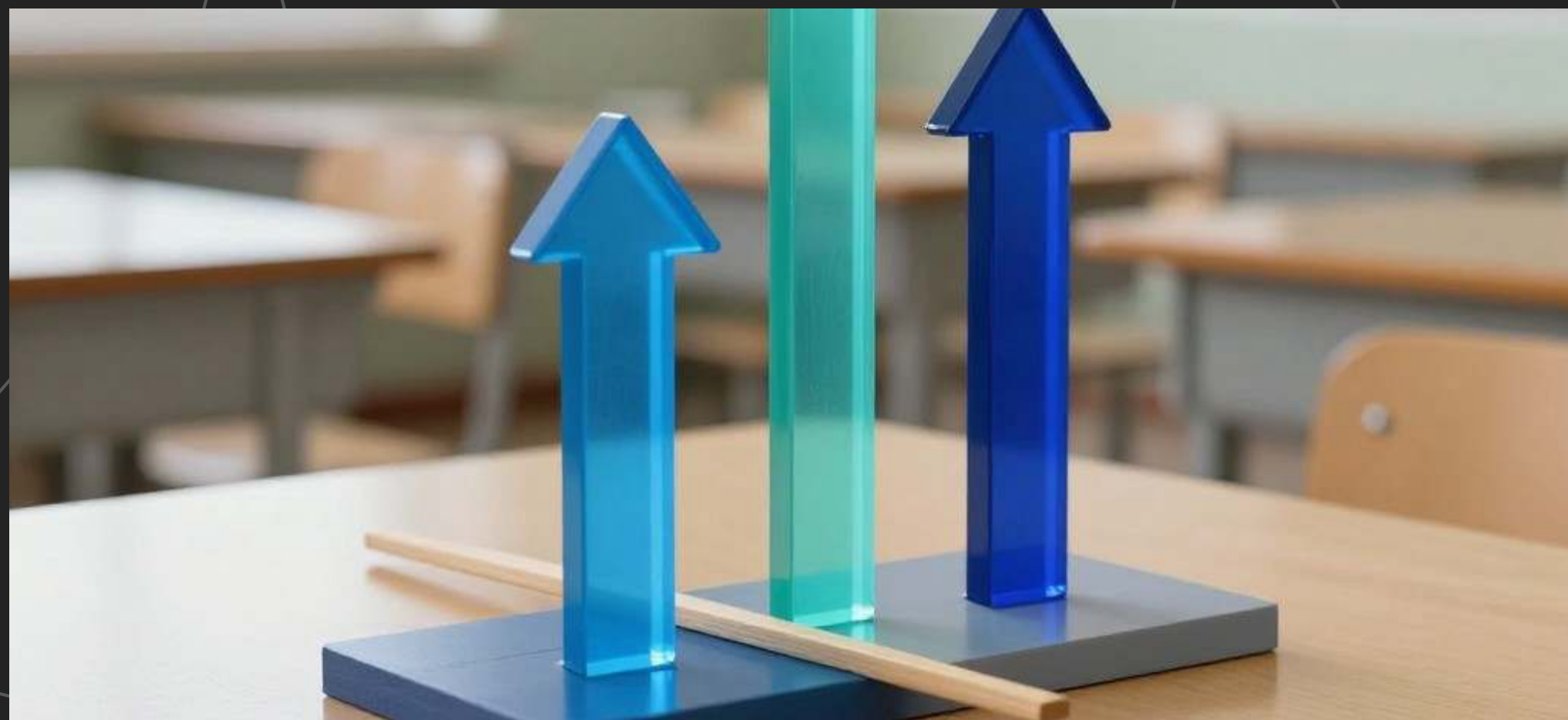


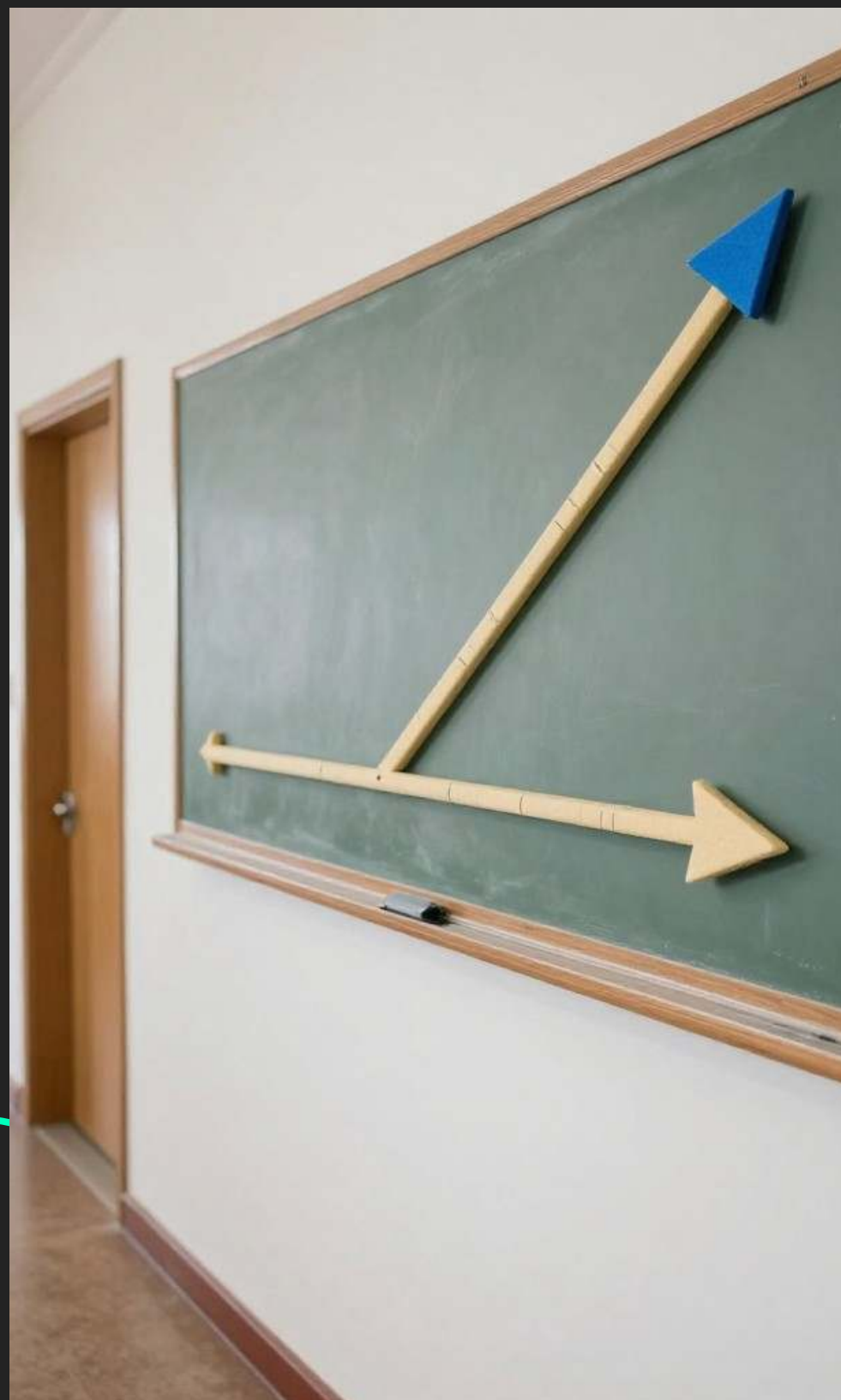


Координаты, направление и длина
в одном движении.



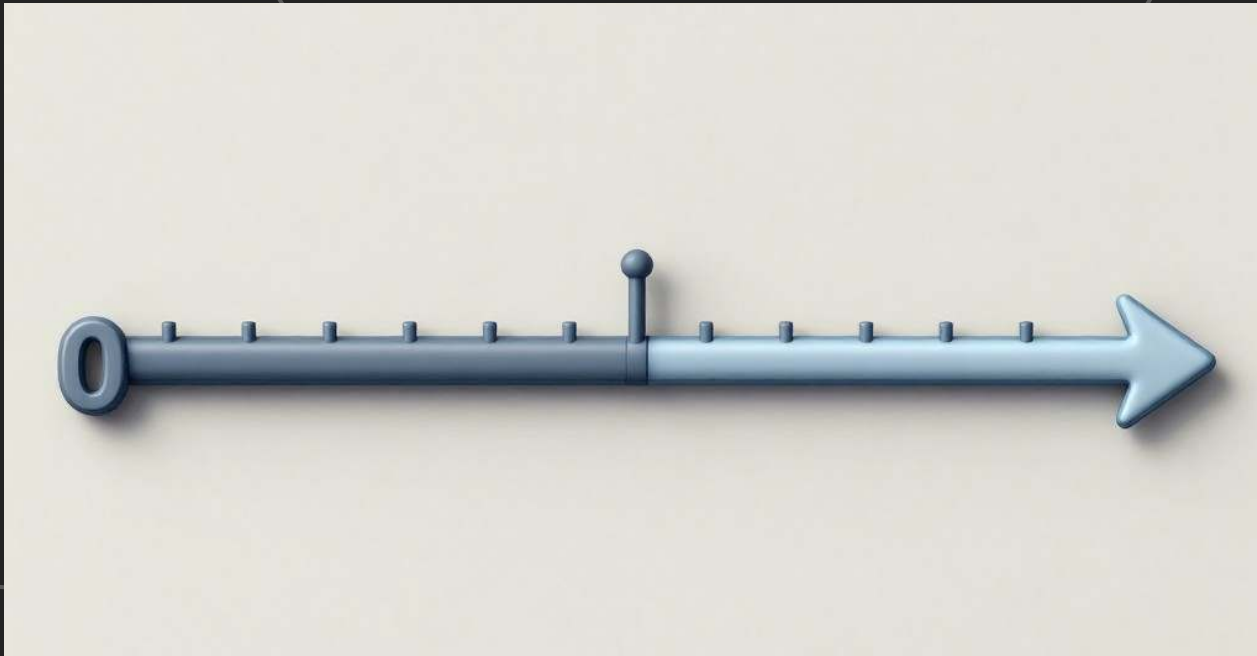
Векторы на координатной оси: основные понятия и правила

Почему эта тема важна в 9 классе



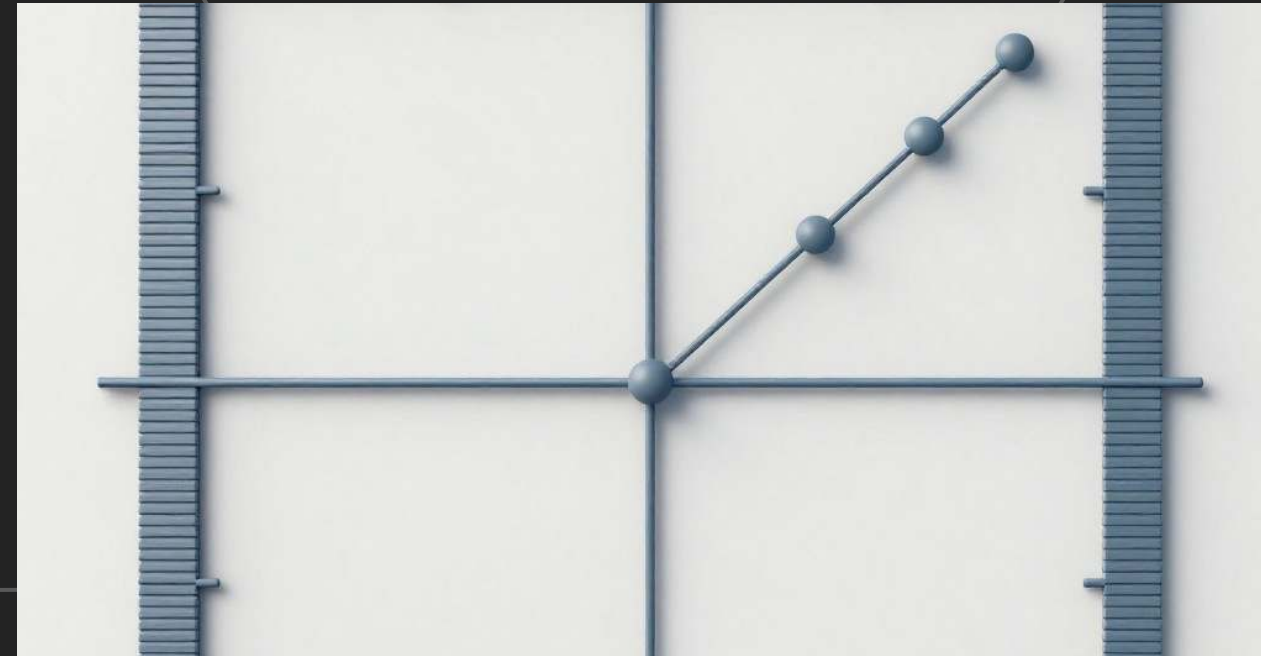
Векторы на оси помогают соединять числа, геометрию и движение. На них удобно тренировать отрицательные числа, модуль и проверку ответа по рисунку и по формуле.

Координатная ось как модель точек



Ось задаёт порядок чисел

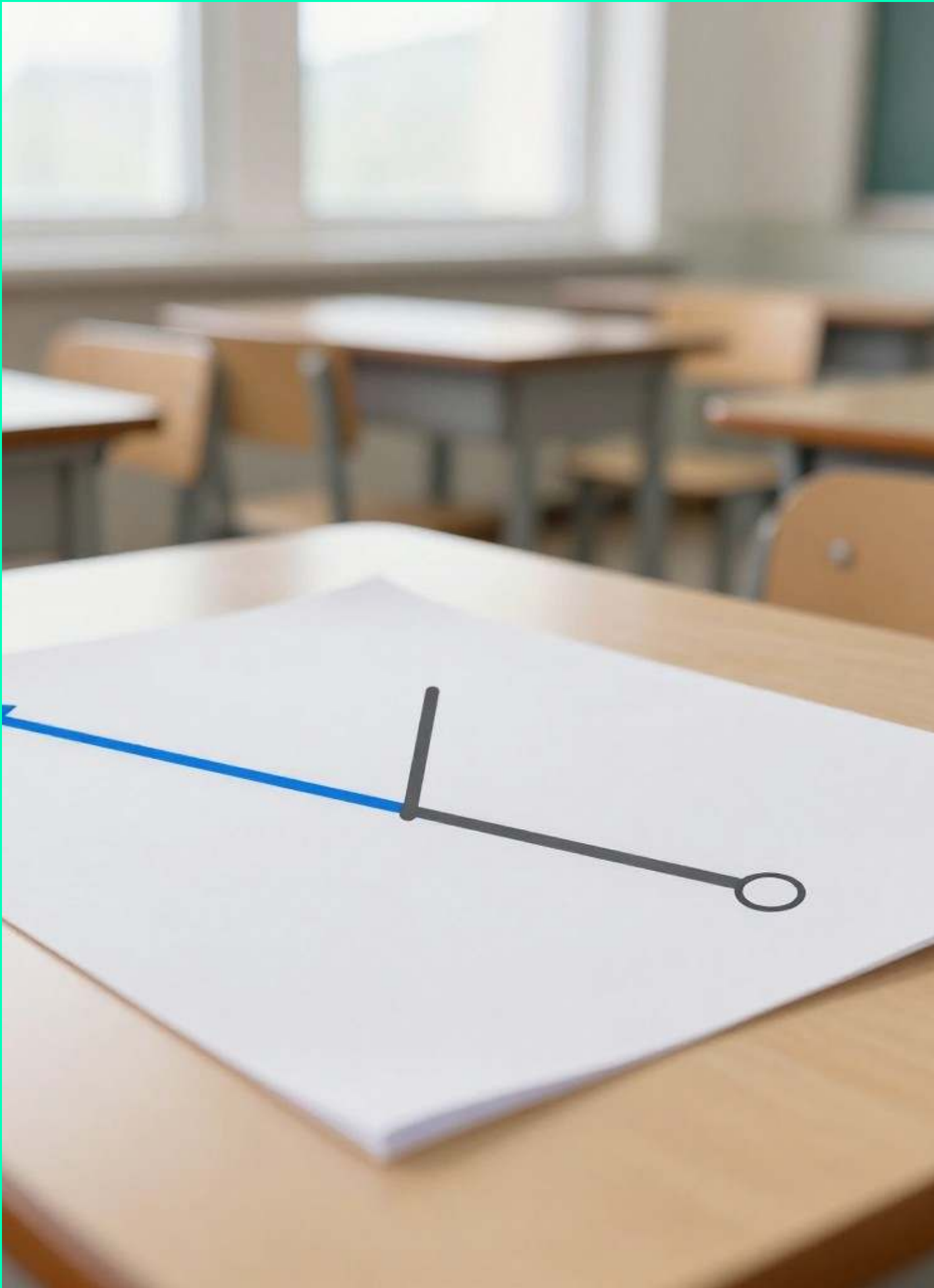
Координатная ось начинается в нуле и имеет выбранное направление. Справа откладывают положительные числа, слева — отрицательные. Деления показывают одинаковые шаги, поэтому по оси легко читать положение точки и сравнивать координаты.



Точки читаются по одной записи

Каждая точка на оси описывается одной координатой: например, $A(4)$, $B(-2)$, $O(0)$. На чертеже обычно отмечают начало отсчёта, единичный отрезок, стрелку направления и несколько точек, чтобы сразу видеть их расположение.

Как понимать вектор на оси



01. Направленный отрезок

Вектор на координатной оси — это отрезок с началом и концом. Он показывает не только расстояние, но и направление перемещения от одной точки к другой.

02. Обозначение вектора

Вектор записывают, например, как $\rightarrow AB$ или одной буквой a . Такое обозначение помогает отличать сам вектор от точек, между которыми он проведён.

03. Главные характеристики

У любого вектора есть направление, длина и координата. Эти три свойства позволяют определить, куда направлено движение, насколько оно велико и как его записать числом.

04. Знак координаты

Если конец расположен правее начала, координата положительна. Если конец левее, координата отрицательна. Нулевое значение означает, что точка не сместилась.

Координаты точек и векторов

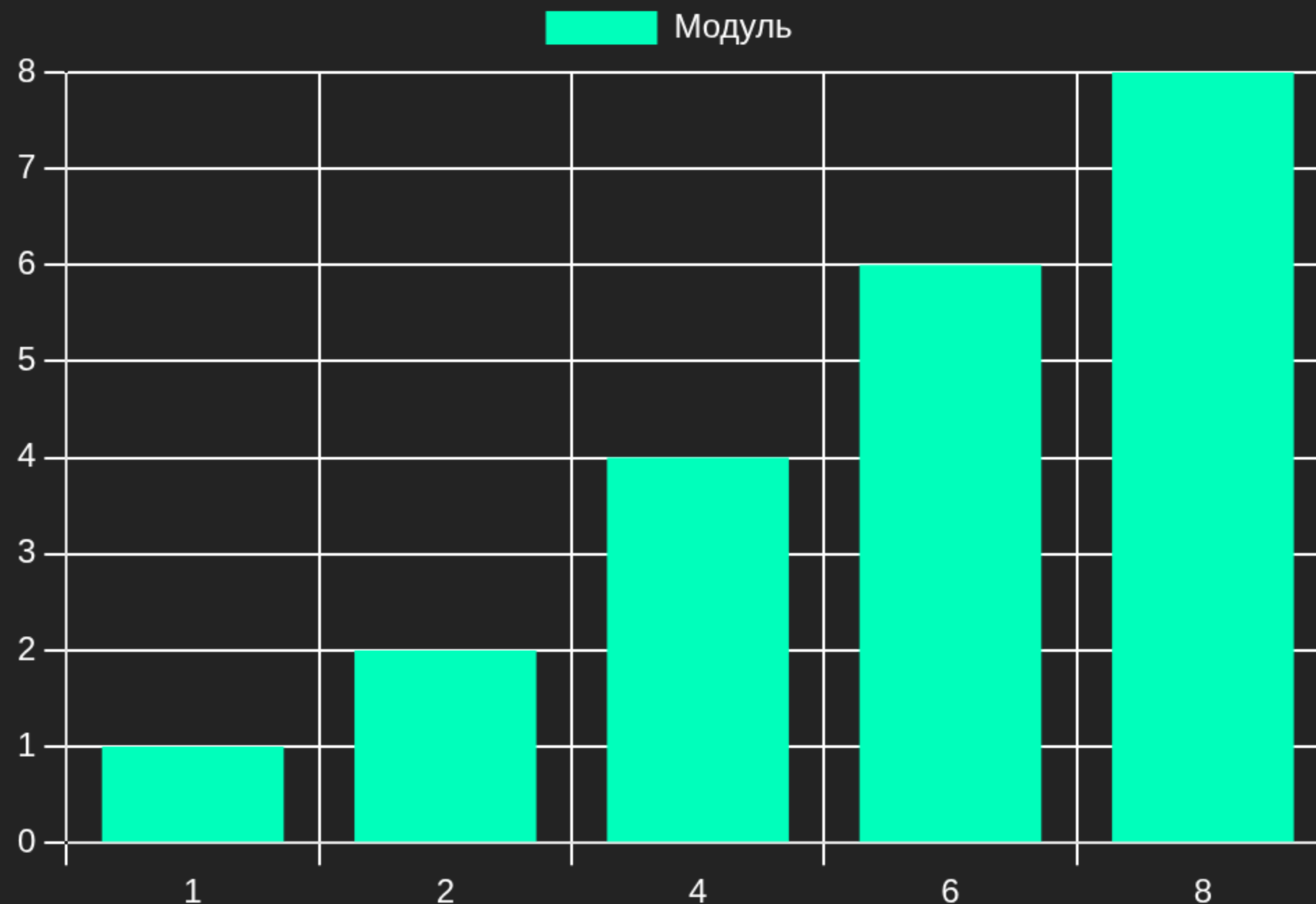
Объект	Обозначение	Значение
Точка	$A(5)$	5
Точка	$B(-3)$	-3
Вектор	$\rightarrow AB$	-8
Вектор	$\rightarrow BA$	8
Нулевой вектор	$\rightarrow OO$	0

Связь между координатами точек и координатой вектора удобно видеть в таблице.

Порядок вычитания определяет знак результата, а нулевой вектор получается при совпадении начала и конца.

Правило: координата вектора на координатной прямой равна $x_{\text{конца}} - x_{\text{начала}}$.

Модуль вектора и расстояние между точками



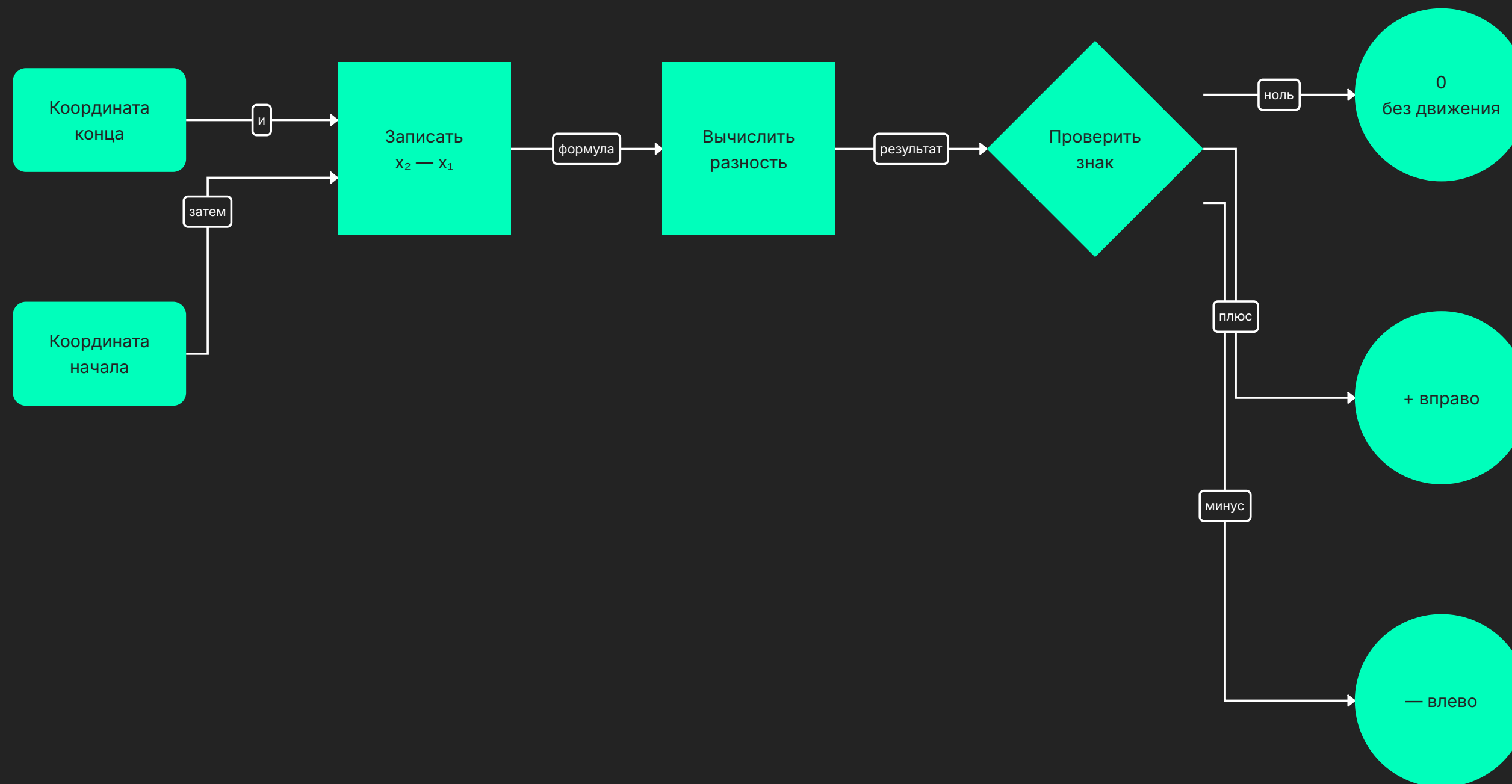
Модуль показывает только длину перемещения, поэтому он всегда неотрицателен и не зависит от направления.

Чем больше модуль, тем дальше точки расположены друг от друга на оси.

Математическое правило для векторов на координатной прямой.

Как найти координату вектора

Последовательность основана на правиле разности координат конца и начала.



Знак координаты показывает направление, а модуль — длину перемещения. На одном примере удобно увидеть, как работает правило разности координат.

+5

получается для вектора от 2 до 7

Примеры по теме «векторы на координатной оси».

Сравнение векторов по модулю и по направлению



На диаграмме видно, что одинаковая длина может сочетаться с разными знаками. Нулевой вектор выделяется отдельно, потому что у него нет направления.

Сравнивать векторы нужно не только по числу, но и по знаку: модуль и направление отвечают за разные свойства.

Схематические данные по теме координатной прямой.

Сложение векторов на одной координатной оси

Одинаковое направление

Если оба вектора направлены в одну сторону, их координаты складывают как обычные числа. Например, $+3$ и $+2$ дают $+5$, потому что движение усиливается.

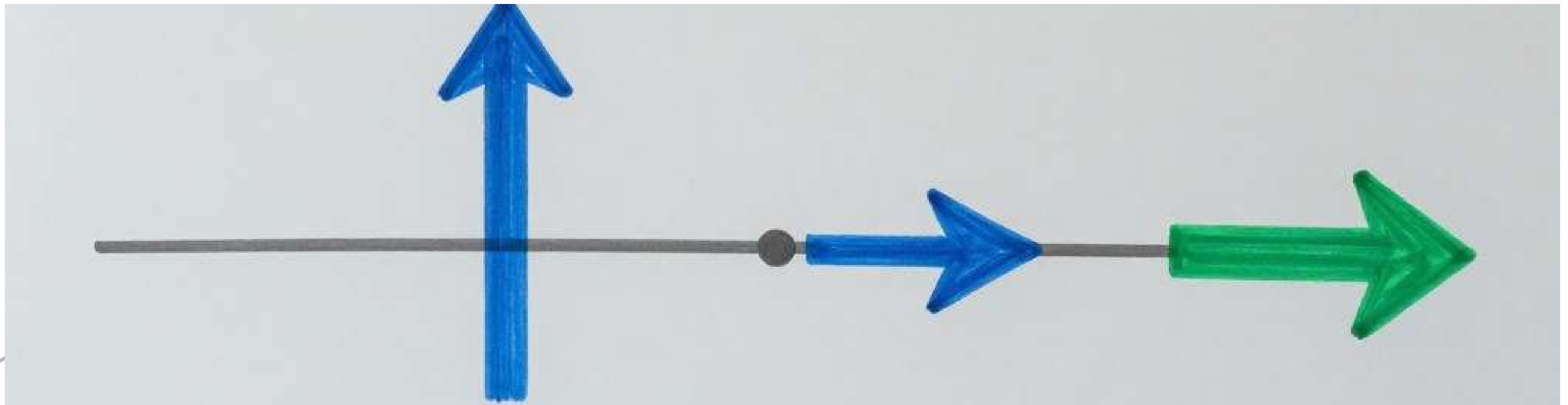
Разные направления

Когда направления противоположны, складывают числа с разными знаками. Тогда один вектор частично «гасит» другой: $+5$ и -2 дают $+3$.

03

Итоговый вектор

На оси удобно соединять отрезки цепочкой: от начала первого до конца последнего. Так видно, что сумма векторов даёт один общий результат движения.



Основные действия с векторами на оси

Правила работы с векторами на координатной прямой удобно свести в одну таблицу: как складывать, какие векторы считать противоположными и что означает нулевой вектор.

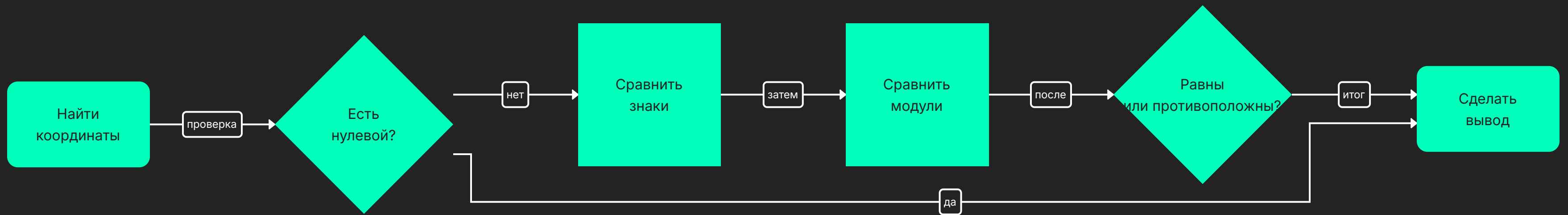
Действие	Правило	Пример	Результат
Сложение одинаковых	Складываем координаты	$+3 + +4$	$+7$
Сложение разных	Считаем знаки	$+6 + -2$	$+4$
Противоположные	Модули равны	$+5$ и -5	противоположны
Нулевой вектор	Координата 0	0	без перемещения

На оси векторы ведут себя как числа со знаком: важны направление, знак и модуль, а не только длина отрезка.

Правила векторов на координатной оси.

Как сравнивать векторы на координатной оси

Порядок сравнения основан на координатах концов, знаках и модулях векторов на прямой.



Нулевой и противоположные векторы

Нулевой вектор

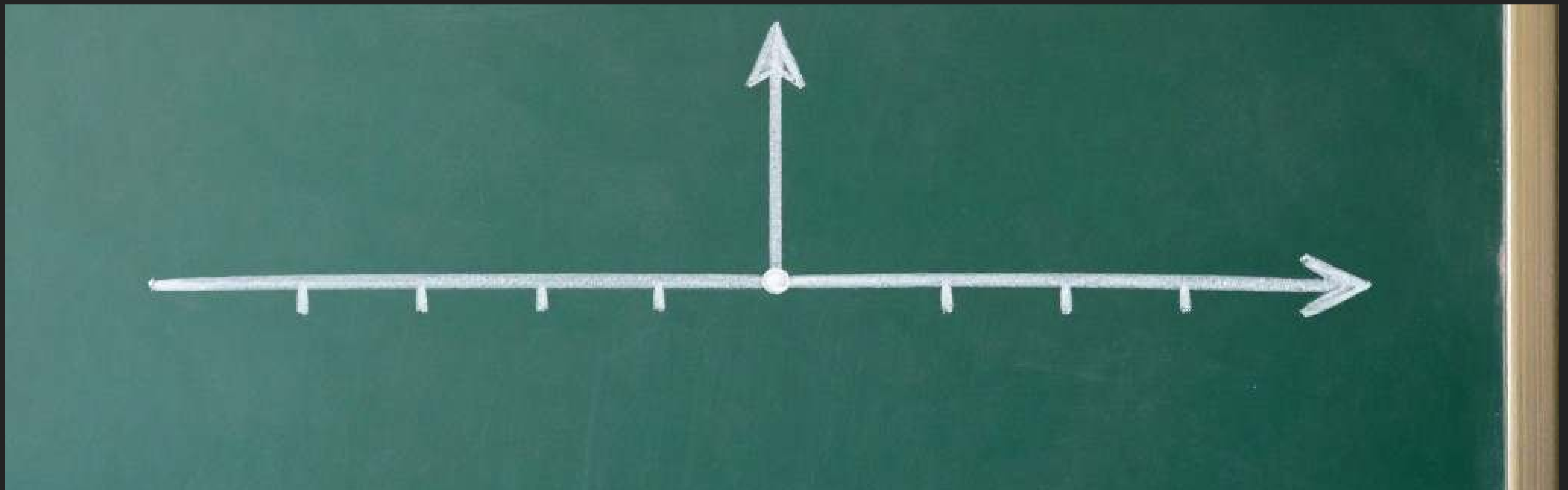
Нулевой вектор имеет координату 0: его начало и конец совпадают. Он не задаёт движения, но помогает проверять вычисления и находить ошибки в ответе.

Противоположные векторы

Противоположные векторы имеют одинаковые модули, но разные знаки. На оси они расположены симметрично относительно точки 0, например +4 и -4.

Как не перепутать

Если в ответе получился ноль, значит перемещение отсутствует. Если числа равны по модулю, но отличаются знаком, векторы направлены в разные стороны.



Типичные ошибки при работе с векторами на оси

Порядок вычитания Знак числа Начало и конец
Отрицательные числа Знак модуля

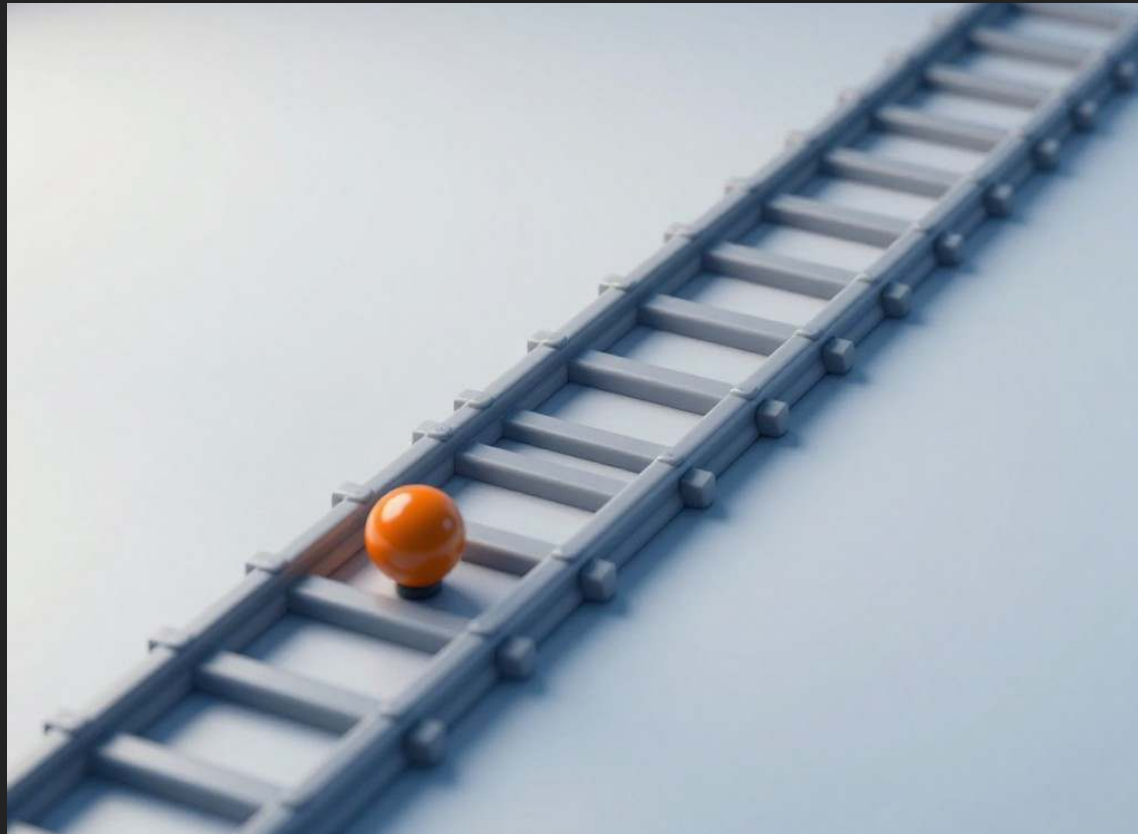


Ошибки чаще появляются не в вычислениях, а при чтении условия и записи координат. Особенно важно аккуратно определить, какая точка считается началом, а какая — концом.

Главный источник неточностей — неправильный порядок вычитания. Чтобы избежать ошибки, всегда сначала находят координату конца, затем координату начала.

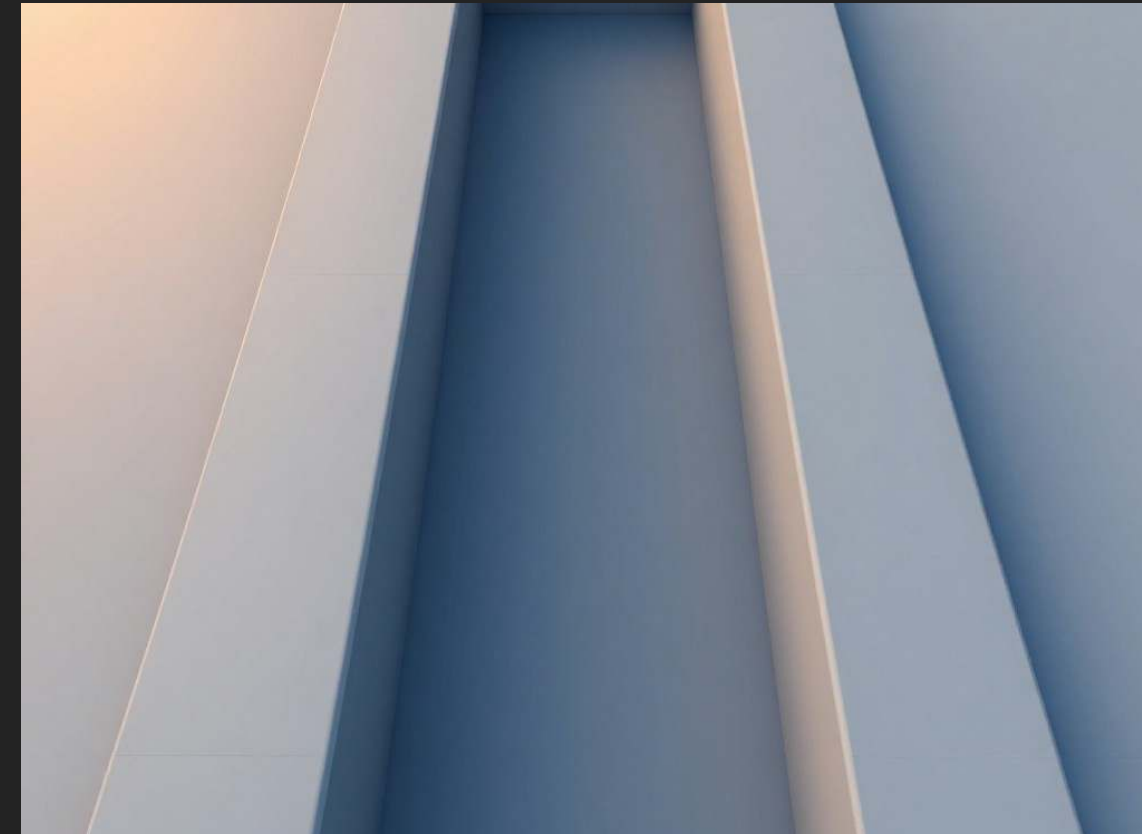
Учебное обобщение типичных ошибок по теме «Векторы на координатной оси».

Вектор как описание движения по прямой



Шаг вправо или влево

Если точка смещается на $+4$, это значит, что она проходит четыре единицы вправо. Перемещение на -3 показывает движение влево на три единицы и удобно читается прямо по числу.



Маршрут точки на оси

На рисунке путь от А к В можно рассматривать как короткий маршрут по прямой. Такой способ помогает увидеть связь между координатами, направлением движения и числовым изменением положения точки.

Задачи, в которых используются векторы на оси



Найти координату

По координатам начала и конца нужно вычислить координату вектора по формуле $x_{\text{конца}} - x_{\text{начала}}$. Здесь особенно важно не перепутать порядок действий.



Сравнить векторы

Сравнение сводится к знаку, модулю и направлению. По этим признакам можно определить, равны ли векторы, противоположны ли они или отличаются длиной.



Измерить расстояние

Расстояние между точками на оси равно модулю соответствующего вектора. Это помогает быстро проверить, насколько далеко одна точка расположена от другой.



Сложить перемещения

Если несколько перемещений идут подряд, их координаты складывают с учётом знаков. Такой приём часто встречается в задачах на движение по прямой.

Изменение координаты точки при перемещении



Разность конечной и начальной координаты показывает не только величину сдвига, но и его направление. Поэтому одно и то же расстояние может иметь разный знак.

Переход к большей координате даёт положительное изменение, к меньшей — отрицательное. График наглядно связывает число и направление перемещения.

Схема перемещения по координатной оси, составленная по правилам темы.

Мини-практика по теме с ГОТОВЫМИ ОТВЕТАМИ

Начало	Конец	Координата	Модуль
A(1)	B(6)	+5	5
C(-3)	D(2)	+5	5
E(4)	F(0)	-4	4
G(-1)	H(-1)	0	0

Проверьте себя на нескольких коротких примерах: сначала находите координату вектора, затем его модуль. Во всех случаях модуль остаётся неотрицательным.

Координата может быть положительной, отрицательной или нулевой, а модуль всегда показывает длину и не бывает отрицательным.

Учебные примеры по теме «Векторы на координатной оси».

Что нужно запомнить перед проверочной работой

01. Формула координаты

Координату вектора на оси находят по формуле $x_{\text{конца}} - x_{\text{начала}}$. Если перепутать порядок, получится неверный знак и ошибочный ответ.

02. Смысл модуля

Модуль показывает длину перемещения. Он всегда неотрицателен, поэтому записывать его со знаком минус нельзя.

03. Направление по знаку

Положительная координата означает движение вправо, отрицательная — влево. По знаку легко проверить, согласуется ли ответ с рисунком.

04. Нулевой случай

Нулевой вектор равен 0: его начало и конец совпадают. Такой вектор не имеет направления, но важен в проверках и сравнениях.

05. Противоположные векторы

Если модули равны, а знаки противоположны, векторы считаются противоположными. На оси они расположены симметрично относительно нуля.

Главная идея темы

Векторы на координатной оси помогают одновременно видеть число, направление и расстояние. Если помнить правило $x_{\text{конца}} - x_{\text{начала}}$, все основные задачи становятся понятными и решаются уверенно.