

# Точка в геометрии: базовый объект, из которого строятся фигуры

Самый простой объект геометрии, задающий положение фигур



# Почему точка важна в геометрии

В 9 классе точка становится частью геометрического языка: через неё записывают определения, строят чертежи и доказывают свойства фигур. Без понимания точки трудно работать с координатами, пересечениями и базовыми построениями.



# Определение точки в геометрии

## ■ Без размеров

Точка показывает только положение объекта и не имеет длины, ширины, толщины или площади. В геометрии это самый простой объект, от которого начинают описание фигур и чертежей.

## ■ Обозначение буквами

Точки обычно обозначают заглавными латинскими буквами: А, В, С, М, О. В записи говорят кратко: точка А, точка М, точка О, чтобы не перегружать текст задачи.

## ■ Часть построений

Хотя у точки нет размеров, она помогает задавать вершины, центры, концы отрезков и другие важные элементы. Именно по точкам строят линии, углы, многоугольники и окружности.

## ■ Точное положение

Главная роль точки — указывать, где находится объект на плоскости или в пространстве. Поэтому она служит основой для чертежей, координат и геометрических доказательств.

# Как изображают точку на чертеже

## Условный знак

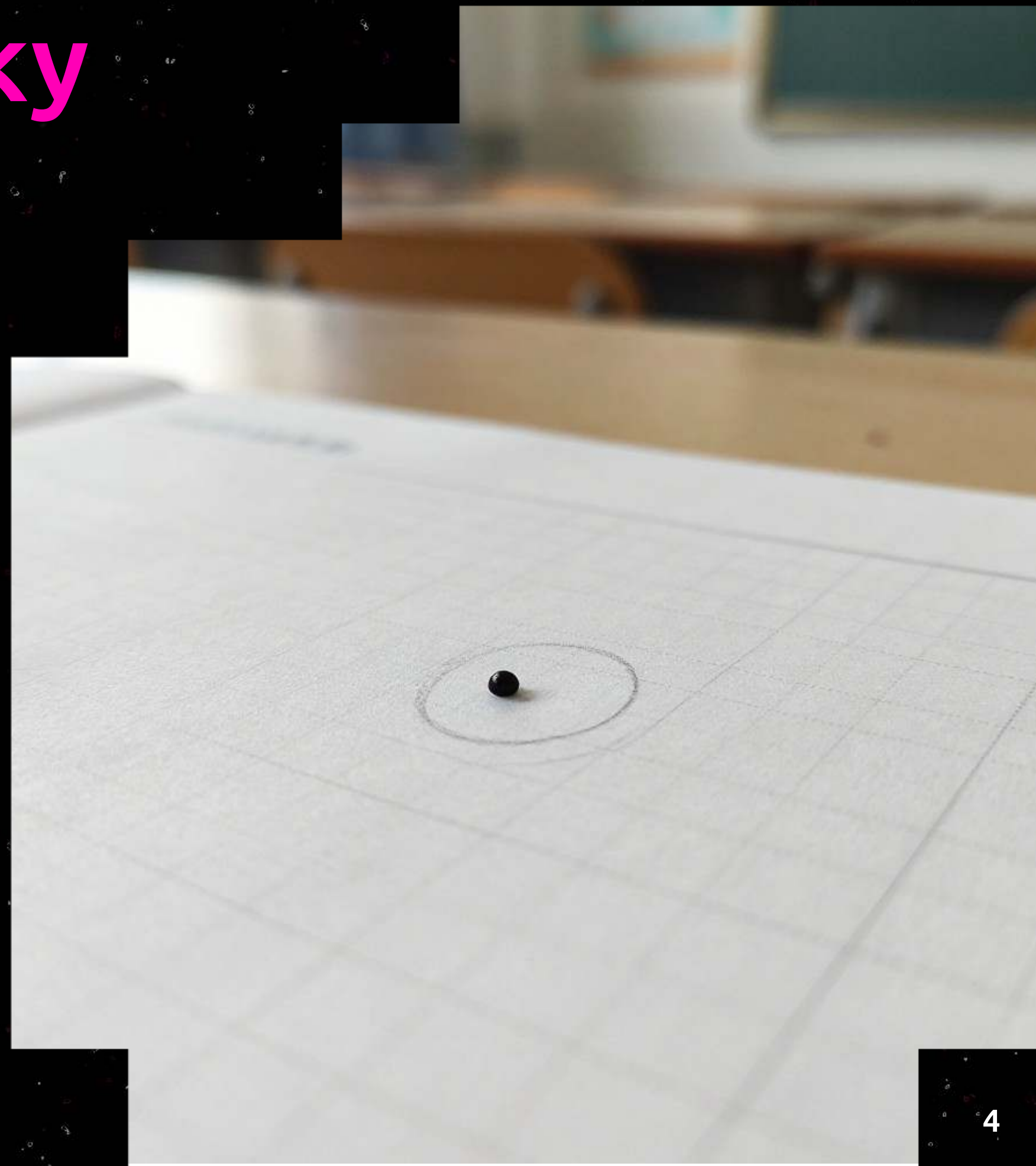
На бумаге точку показывают маленькой аккуратной отметкой — обычно точкой или небольшим кружком. Это лишь условное изображение, а не сама геометрическая точка.

## Подпись рядом

Рядом с отметкой ставят букву, например А или В. Так на чертеже сразу видно, о какой точке идёт речь в задании или доказательстве.

## Разница с объектом

Важно помнить: рисунок может выглядеть крупнее, чем настоящая точка в геометрии, потому что сам объект не имеет ни размеров, ни формы.



# Точка, прямая, отрезок и луч: сравнение основных объектов

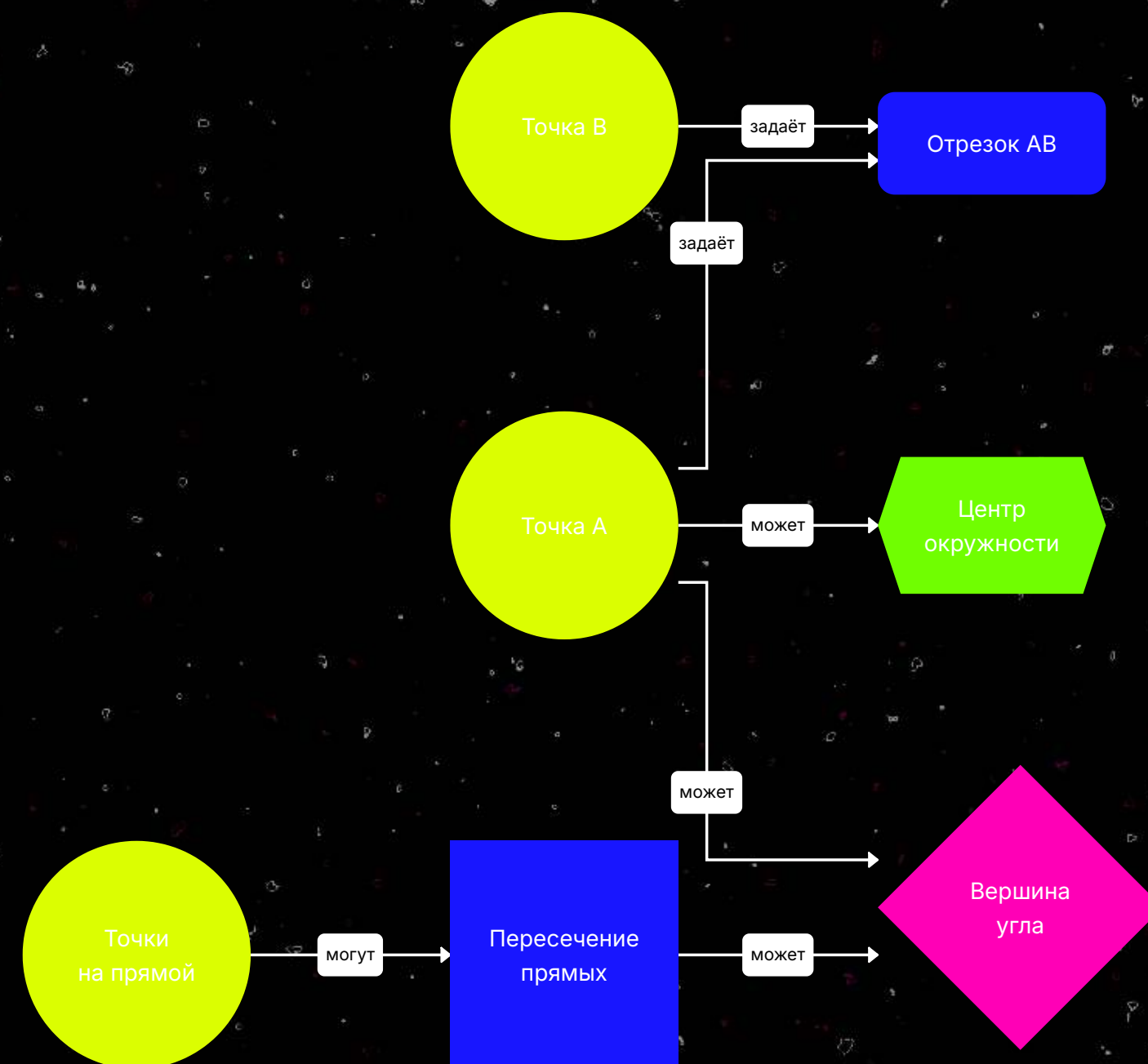
Сравнение помогает увидеть, чем отличаются основные геометрические объекты и какую роль выполняет каждый из них.

Точка показывает место, а прямая, отрезок и луч описывают связи между точками и границы фигур.

| Объект  | Признак                |
|---------|------------------------|
| Точка   | Без размеров           |
| Прямая  | Без начала и конца     |
| Отрезок | Два конца              |
| Луч     | Начало и бесконечность |
| Точка   | Задаёт положение       |

# Как точка участвует в построении геометрических объектов

Последовательность связей в школьной геометрии



# Обозначение точки и запись принадлежности

1

## Имя точки

Точку обозначают одной заглавной буквой: А, К, М, О. Это короткая и удобная запись, которая помогает не путать точку с другими элементами чертежа.

2

## Точка на прямой

Если точка лежит на прямой  $a$ , используют запись  $A \in a$ . Она показывает, что точка принадлежит этой прямой и находится на ней.

3

## Точка вне прямой

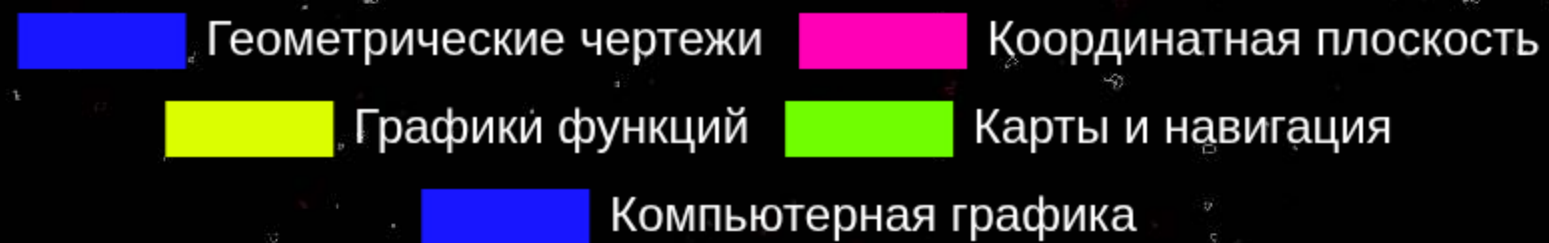
Когда точка не принадлежит прямой, пишут  $A \notin a$ . Такая запись помогает точно описывать положение точки на рисунке и в решении задачи.

4

## Для отрезка и луча

Аналогичные обозначения используют и для отрезка, и для луча. Они позволяют сразу увидеть, где именно расположена точка относительно фигуры.

# Где в математике используется точка



Точка помогает не только в геометрии: она также задаёт положение на графиках, картах и экранах устройств.

Наибольшее значение точка имеет в чертежах и координатах, где важна точность положения.

Школьный курс математики; обобщение по основным областям применения

# Точка на прямой, отрезке и луче



## Прямая

На прямой точек бесконечно много, и между любыми двумя из них можно найти другие. Это показывает непрерывность прямой и отсутствие у нее концов.

## Отрезок

У отрезка есть два конца, а все его точки находятся между ними. Поэтому он имеет ограниченную длину и удобно используется для измерений.

## Луч

Луч начинается в одной точке и продолжается бесконечно в одну сторону. Он помогает описывать направление и положение точки относительно начала.

# Точки пересечения в геометрических чертежах

## ■ Общая точка фигур

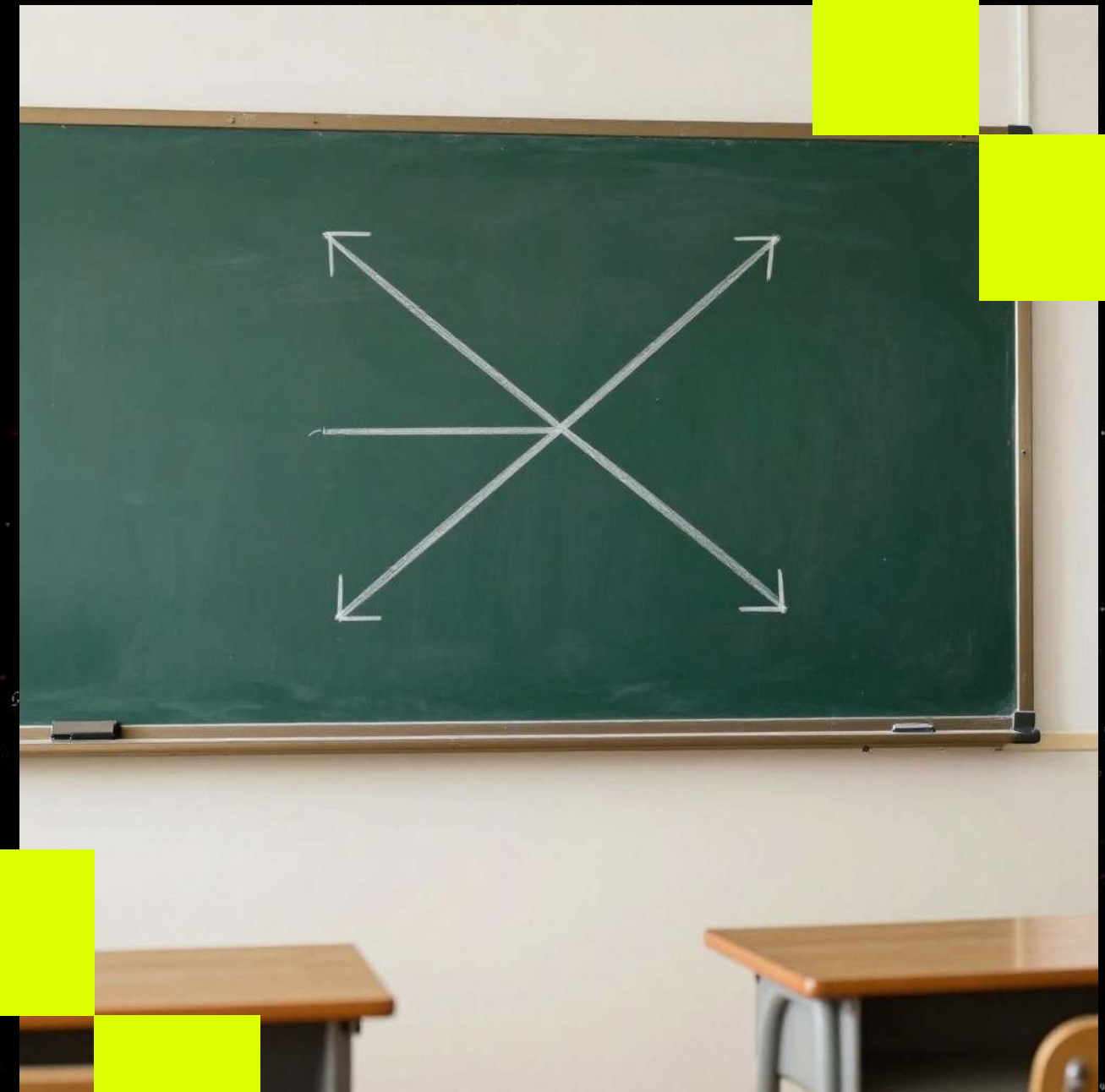
Точка пересечения появляется там, где прямые, отрезки, лучи или стороны фигур имеют общий участок. Обычно это важная точка, по которой удобно строить или проверять чертёж.

## ■ Две прямые

Если две прямые пересекаются, у них чаще всего одна общая точка. Её отмечают на рисунке, чтобы точно показать место пересечения и не допустить путаницы.

## ■ Практические примеры

На чертеже это может быть пересечение осей координат, сторон многоугольника или линий на схеме. Такие точки часто нужны для вычислений и доказательств.



# Точка на координатной плоскости



## Две координаты

Каждая точка на плоскости задаётся парой чисел: сначала называют  $x$ , потом  $y$ . Вместе они точно показывают, где находится объект относительно осей.

## Горизонталь и вертикаль

Абсцисса  $x$  указывает смещение вправо или влево, а ордината  $y$  — вверх или вниз. Поэтому точки легко находить и сравнивать по положению.

## Запись точки

Точку записывают в виде  $A(2; 3)$  или  $B(-1; 4)$ . Буква обозначает саму точку, а числа сообщают её координаты на чертеже.

## Точность изображения

Координаты помогают различать даже очень близкие точки и строить графики без путаницы. Это особенно важно, когда на плоскости много объектов.

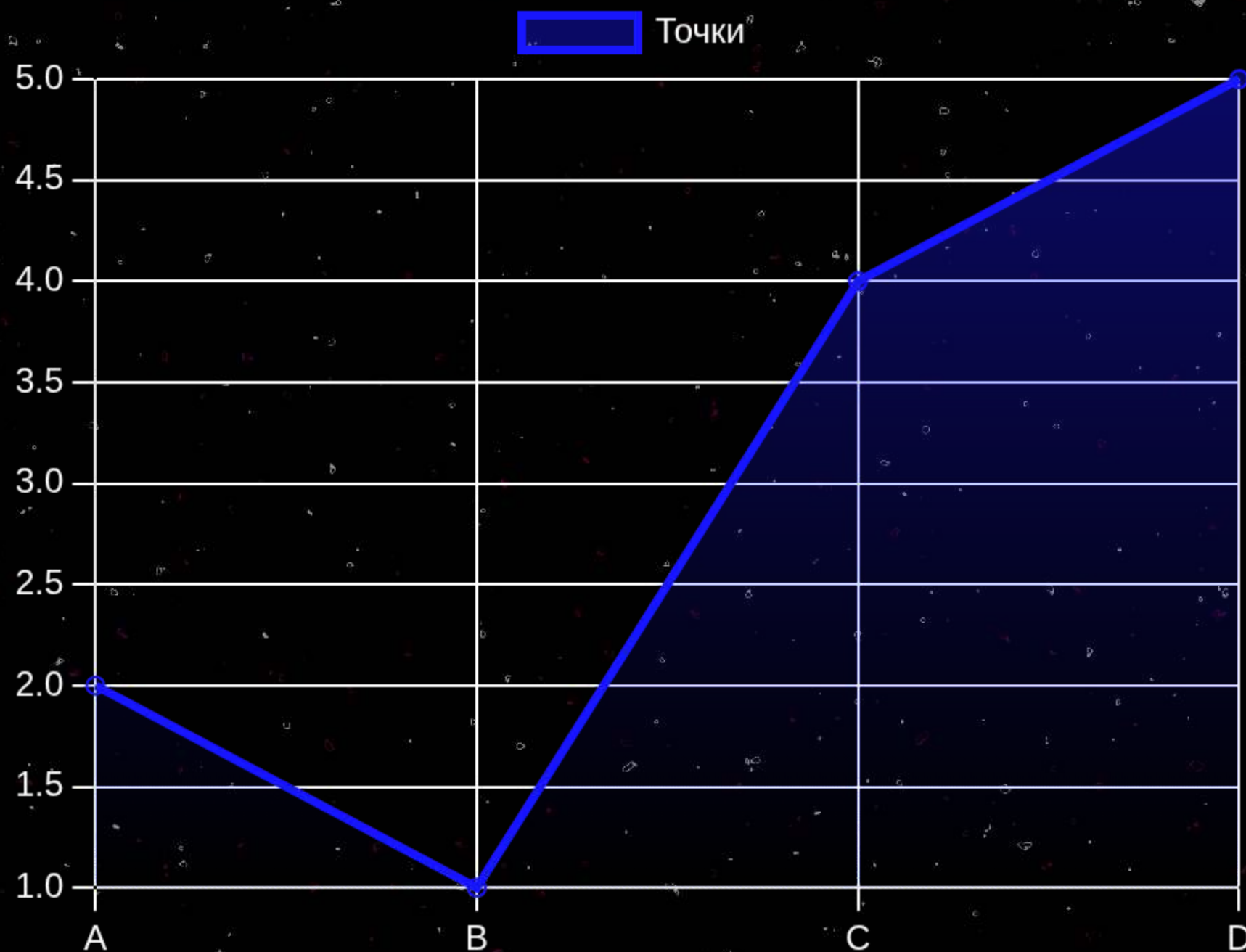
1

2

3

4

# Примеры точек на координатной плоскости



На графике видно, что каждая точка занимает своё место и не совпадает с другой при разных координатах.

Даже небольшое изменение одной координаты заметно меняет положение точки, поэтому координаты дают точное описание.

Координаты точек из условия задания: A(1; 2), B(3; 1), C(4; 4), D(2; 5).

# Что может означать точка в задачах по геометрии

| Признак          | Пример    | Значение           |
|------------------|-----------|--------------------|
| Лежит на прямой  | $A \in a$ | Принадлежит фигуре |
| Середина отрезка | M         | Делит пополам      |
| Начало луча      | O         | Отправная точка    |
| Есть координаты  | B(2; 3)   | Точное положение   |

Одна и та же точка в разных задачах может обозначать разную геометрическую роль. Таблица показывает самые частые случаи.

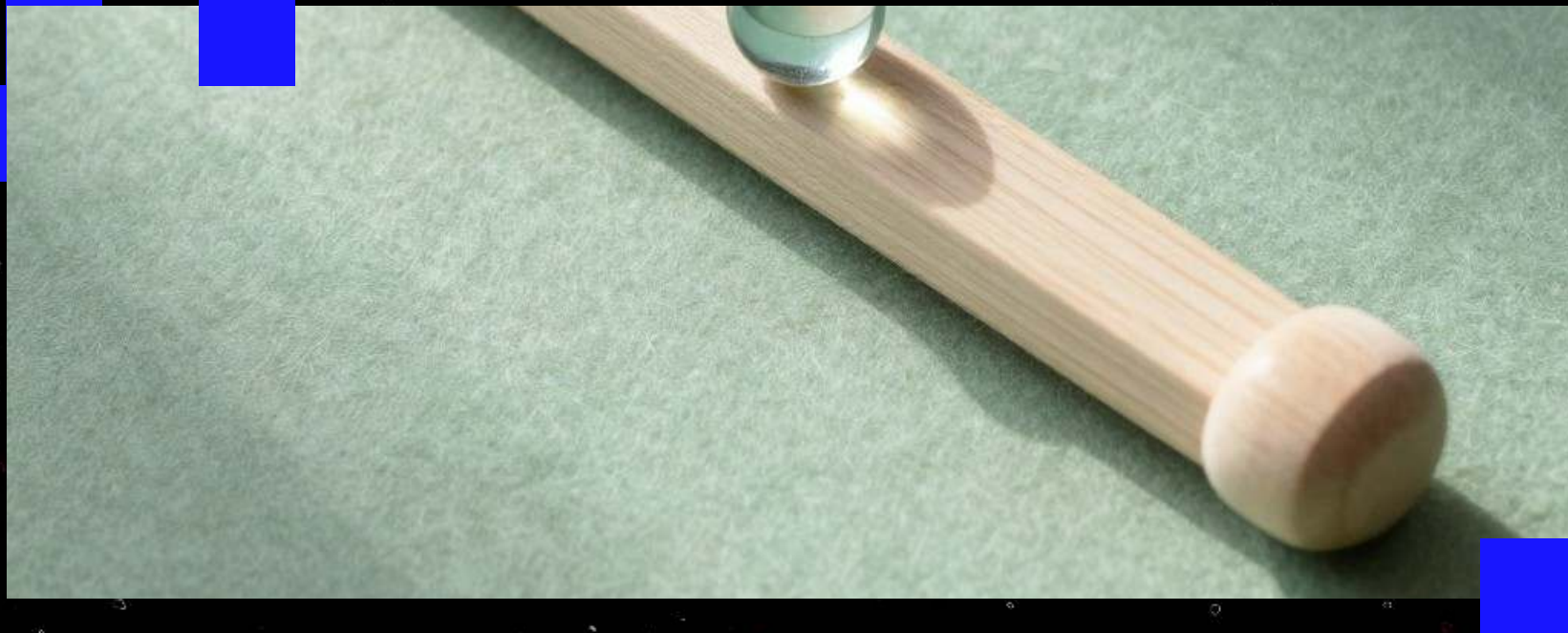
По записи и рисунку можно понять, какую роль выполняет точка: часть фигуры, её начало или точное место на плоскости.

Нулевое расстояние показывает, что две точки находятся в одном и том же месте. Это важно при сравнении объектов и проверке построений.



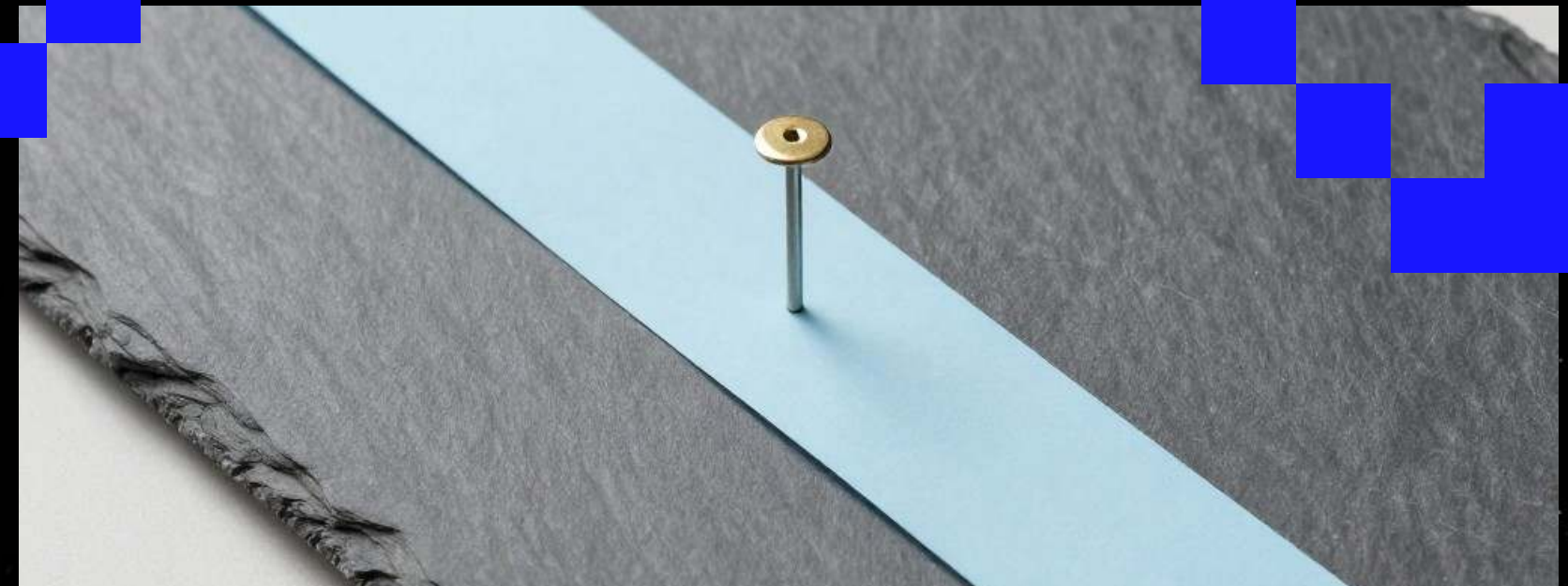
получается, если точки совпадают, поэтому длина соединяющего их отрезка отсутствует.

# Две истории о середине отрезка



## Точка, которая делит поровну

На отрезке  $AB$  точка  $M$  стоит ровно посередине, поэтому левая и правая части одинаковы. Если соединить  $M$  с концами, получаются два равных отрезка, удобных для проверки симметрии и аккуратных построений.



## Опорная точка для чертежа

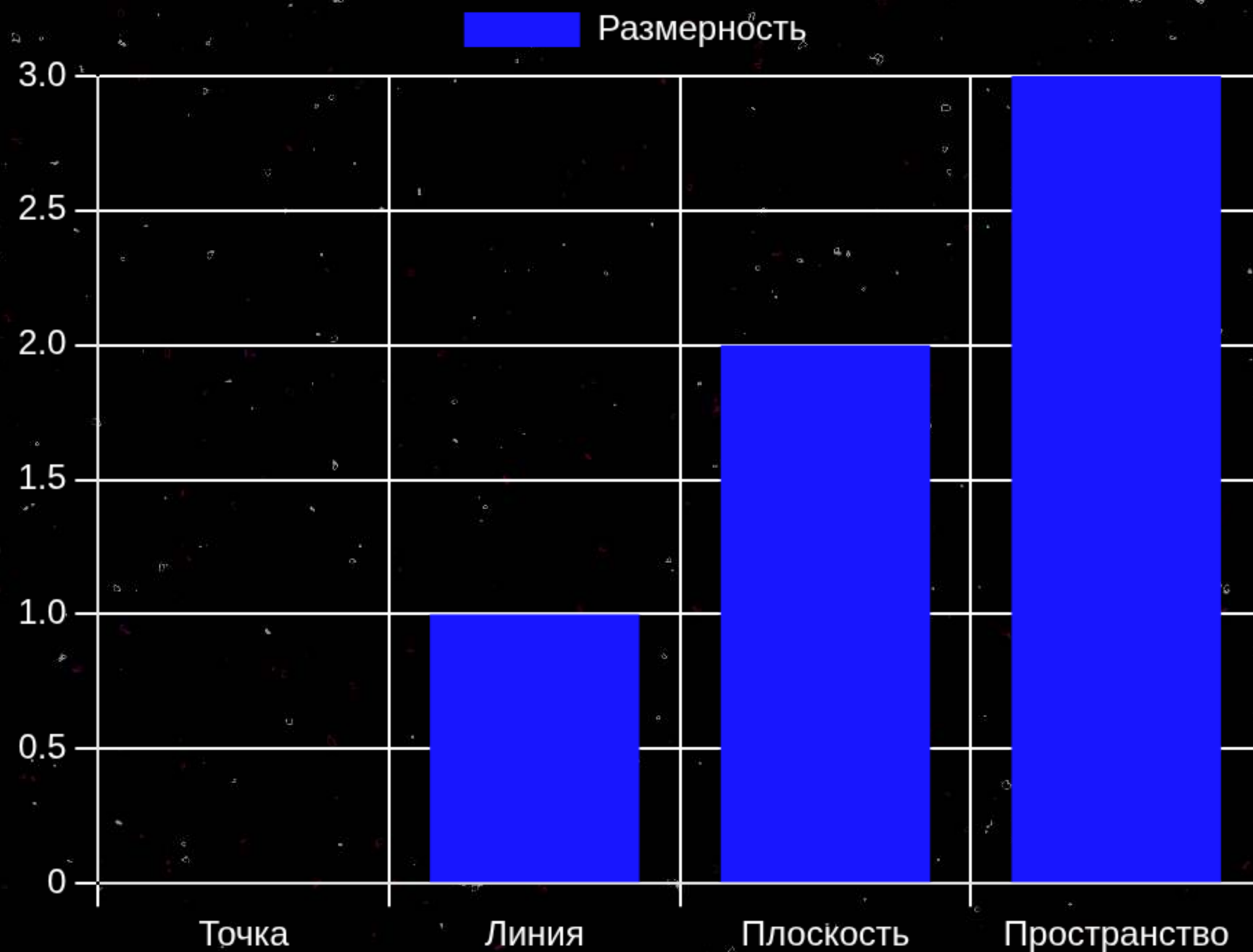
Иногда середину отмечают не только ради деления отрезка пополам, но и как помощника в задаче. Она помогает провести вспомогательные линии, сравнить части фигуры и не ошибиться при построении.

# Как определить положение точки в задаче

Последовательность действий по школьной геометрии помогает установить, где находится точка и какую роль она выполняет.



# Размерность основных геометрических объектов



Чем больше размерность, тем больше способов задать положение объекта. Точка — самый простой элемент, из которого удобно начинать изучение геометрии.

Шкала размерностей показывает последовательный переход от точки к более сложным объектам и помогает понять место точки в геометрии.

Школьная модель геометрии.

# Точка в жизни, технологиях и навигации



## Карты и адреса

На карте точка помогает быстро показать дом, школу, остановку или нужный маршрут. Это удобный способ обозначить точное место без длинного описания.



## GPS-навигация

Навигатор использует точку как модель положения объекта на местности. Благодаря этому устройство помогает строить маршрут и находить путь к нужной цели.



## Компьютерная графика

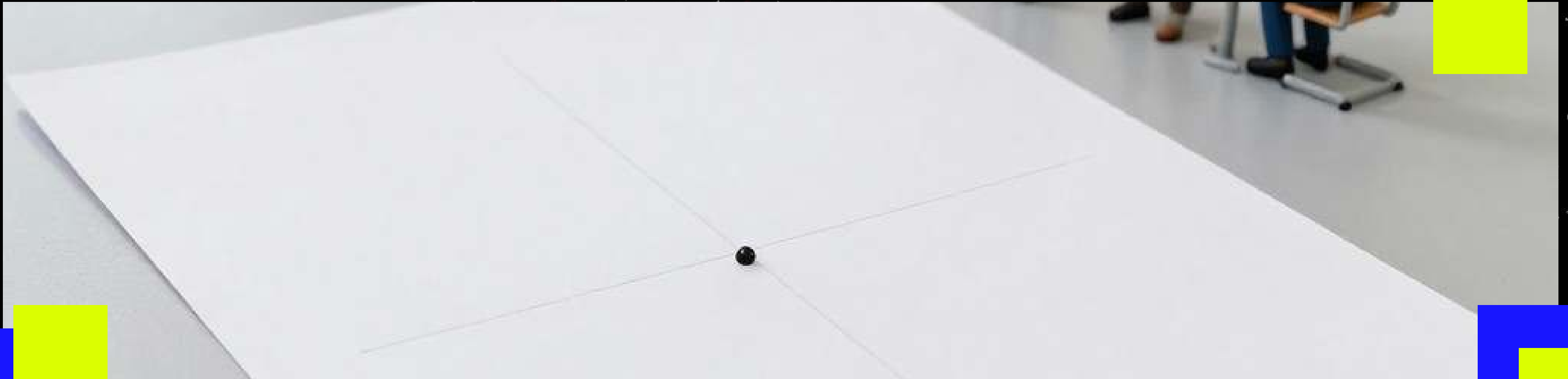
На экране изображение собирается из множества маленьких точек-пикселей. Чем их больше, тем чётче картинка и тем точнее передаются детали.



## QR-коды и пиксели

В QR-кодах точечная структура хранит информацию в компактной форме. Сканер считывает рисунок, а множество маленьких элементов работает как единая система.

# Типичные ошибки при работе с точкой



## Путают объект и рисунок

Геометрическая точка не имеет размеров, а на чертеже она изображается маленькой отметкой. Если забыть об этом различии, легко сделать неверный вывод.

1

## Приписывают размер

Точка не обладает длиной, шириной, толщиной или площадью. Это не маленький кружок, а лишь условное обозначение положения на плоскости или в пространстве.

2

## Смешивают обозначения

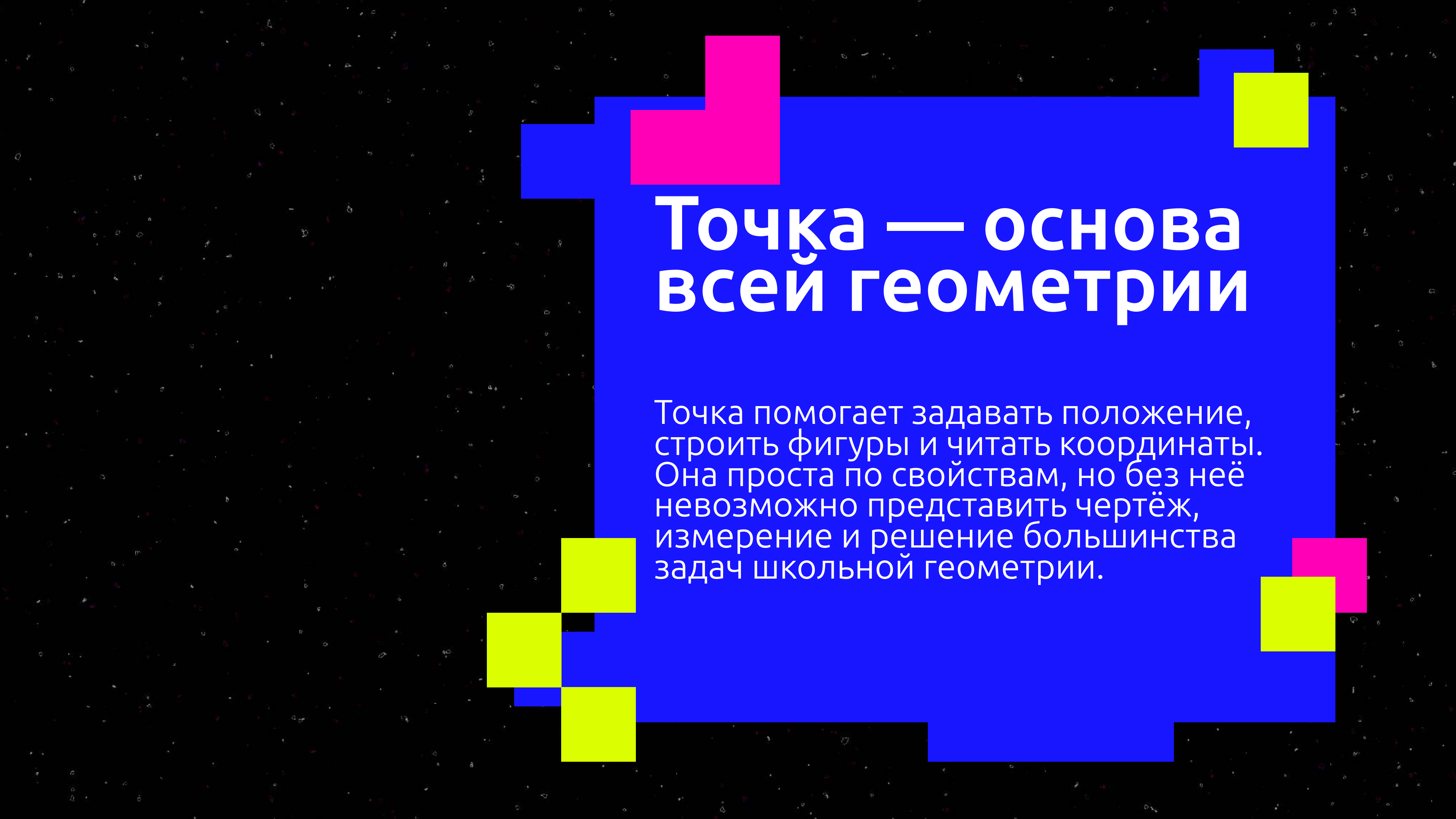
Точку записывают заглавной буквой А, М или О, а прямую — строчной буквой а. Ошибка в буквах часто приводит к неправильному чтению условия.

3

## Неверно читают запись

Знаки принадлежности и координаты нужно читать внимательно:  $A \in a$ ,  $A \in \alpha$ ,  $A(2; 3)$ . Неточность в записи сразу меняет смысл задачи.

4



# Точка — основа всей геометрии

Точка помогает задавать положение, строить фигуры и читать координаты. Она проста по свойствам, но без неё невозможно представить чертёж, измерение и решение большинства задач школьной геометрии.