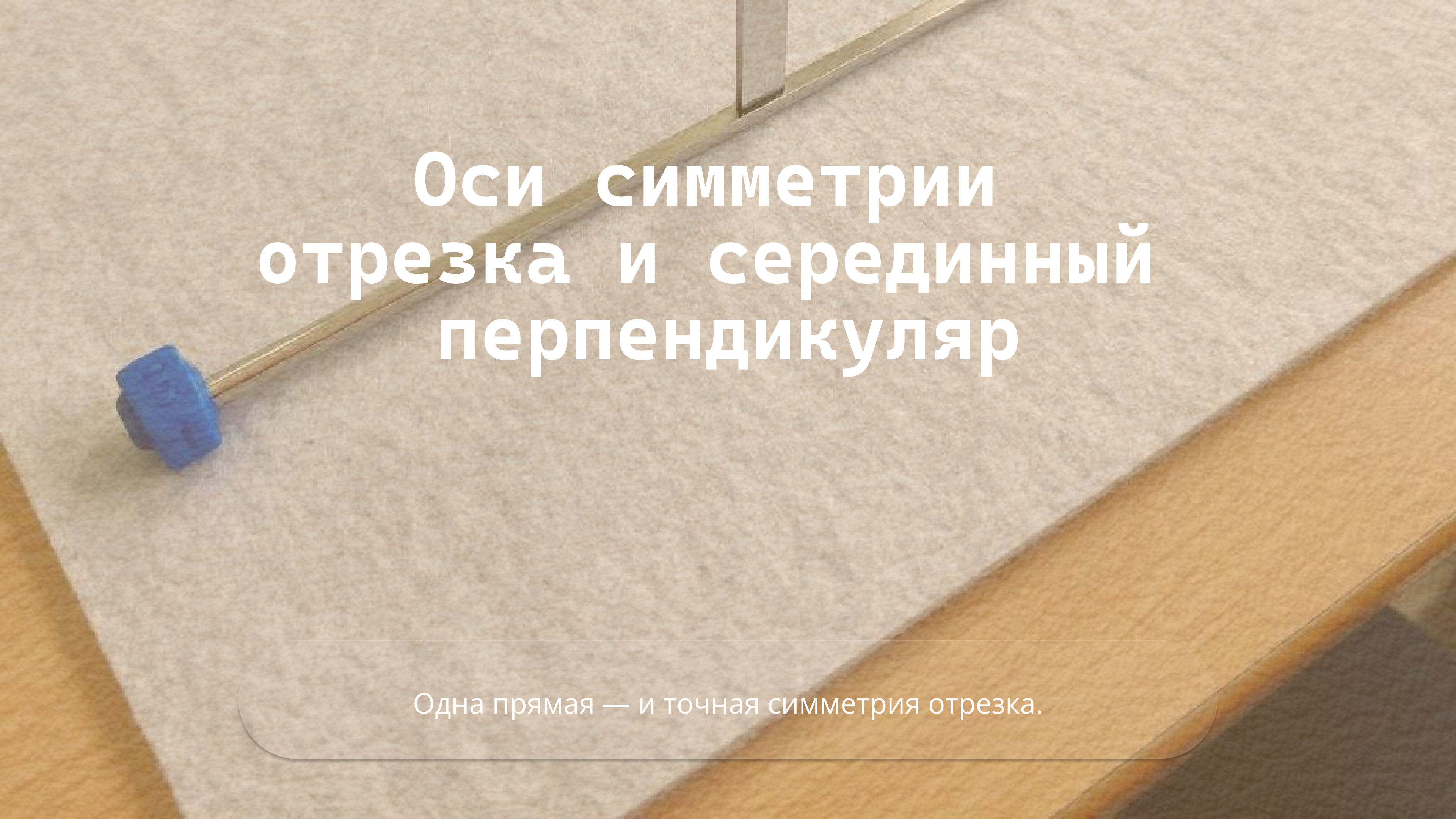
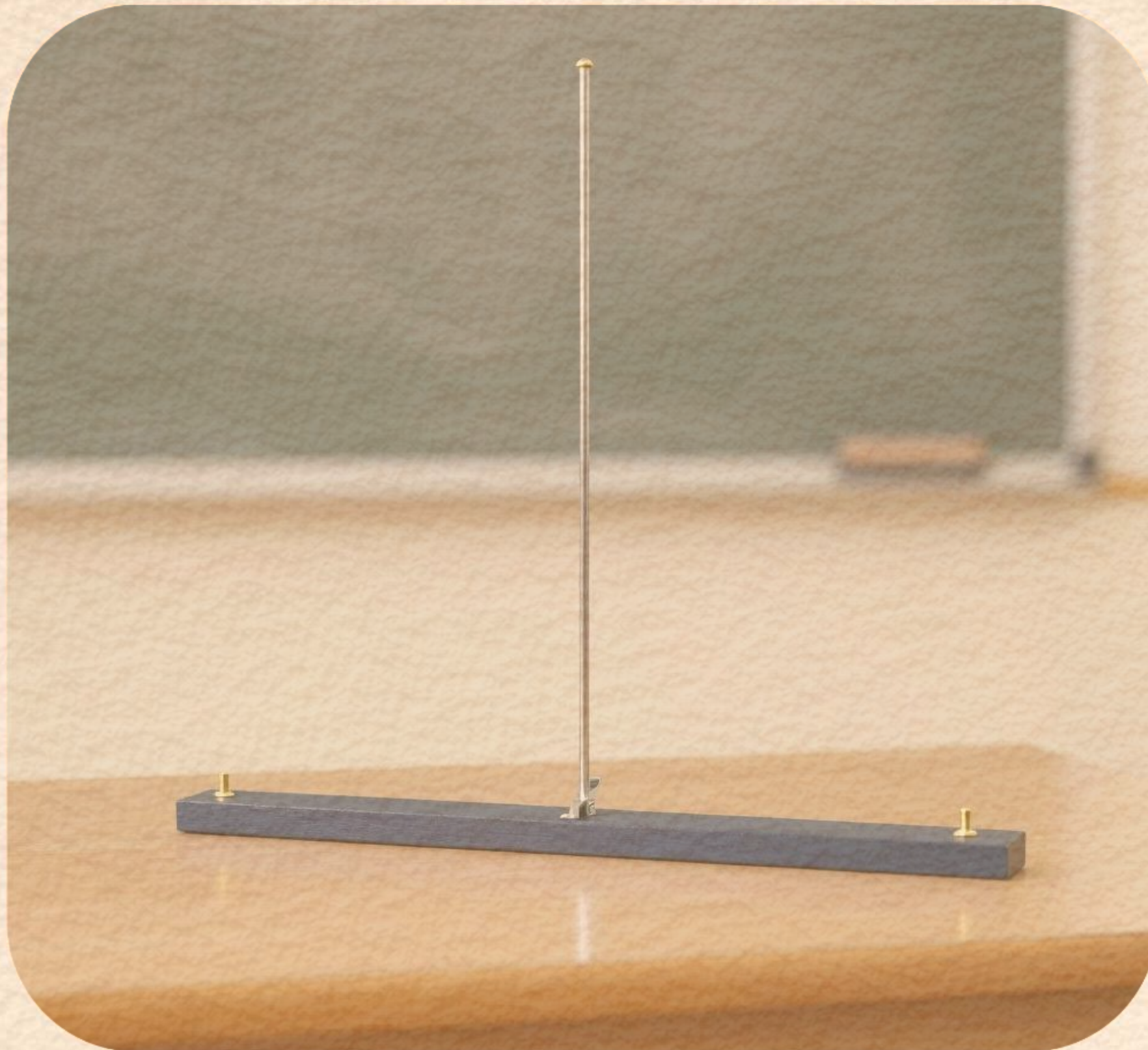


A wooden ruler and a blue compass are positioned diagonally across a piece of light-colored paper. The ruler is at the top, and the compass is below it. The background is a wooden surface.

Оси симметрии отрезка и серединный перпендикуляр

Одна прямая — и точная симметрия отрезка.

Зачем это нужно в геометрии



Эта тема помогает строить фигуры циркулем и линейкой, находить равноудалённые точки и понимать симметрию. Без неё трудно решать многие задачи на построение и переходить к изучению окружностей и треугольников.

Ось симметрии отрезка

Определение

Ось симметрии — это прямая, при отражении относительно которой фигура совмещается сама с собой. Для отрезка такая прямая имеет особое положение и однозначно определяет его симметрию.

Единственность

У отрезка нет нескольких осей симметрии. Если прямая не проходит через середину или не перпендикулярна отрезку, отражение не сохранит его вид.

Положение прямой

Она проходит через середину отрезка и образует с ним прямой угол. Именно такое расположение позволяет концам отрезка перейти друг в друга при отражении.

Связь с отражением

При осевой симметрии каждая точка отрезка переходит в соответствующую ей точку по другую сторону оси. Концы отрезка меняются местами, а середина остаётся на месте.

Середина отрезка

1 Найти середину

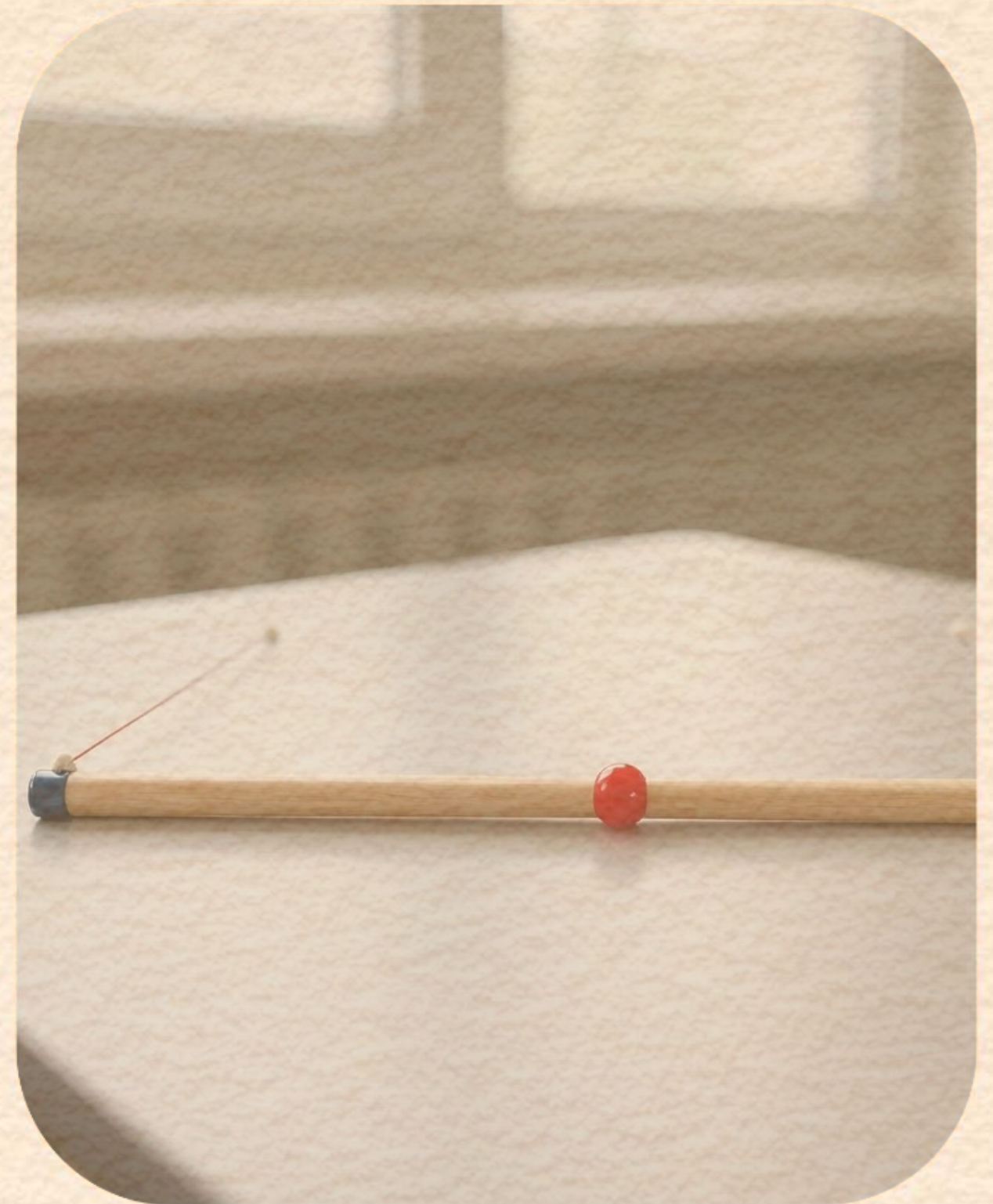
Середина отрезка — это точка, которая делит его на две равные части. Если отрезок обозначен AB , то его середина M находится между точками A и B .

2 Записать равенство

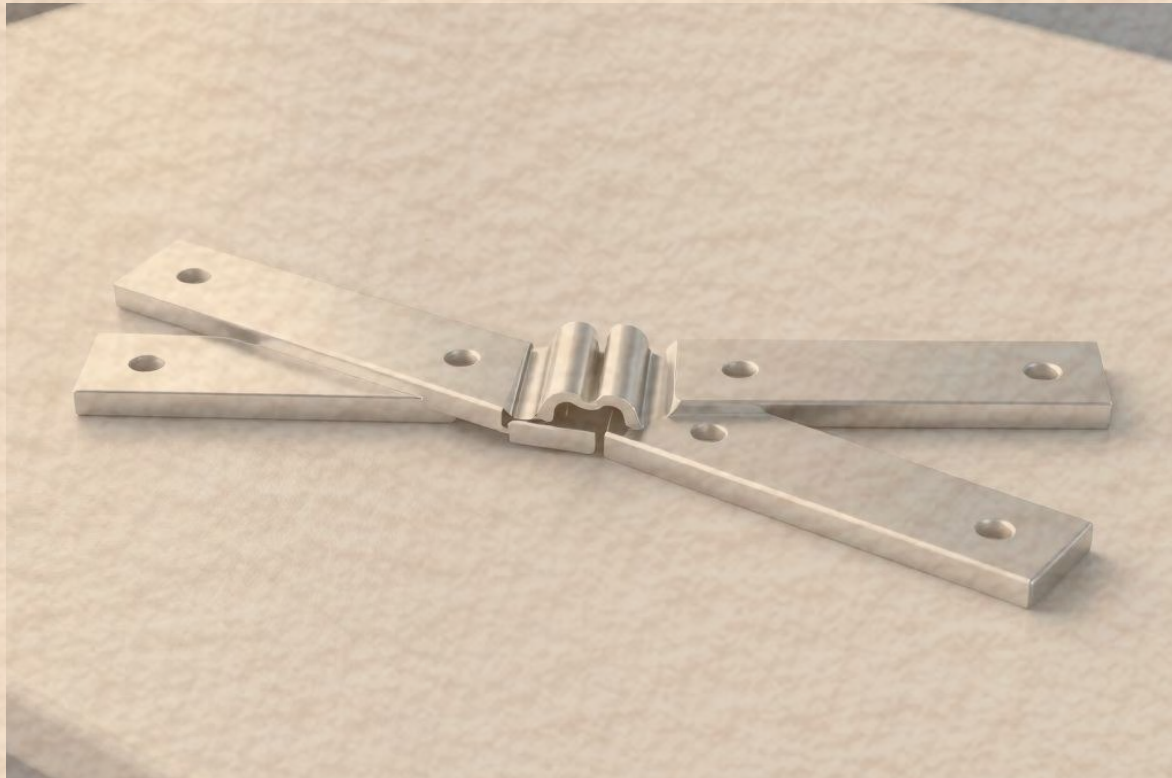
Для середины обязательно выполняется равенство $AM = MB$. Это значит, что точка M находится на одинаковом расстоянии от обоих концов отрезка.

3 Понять смысл

Середина отрезка является его центром симметрии. Если мысленно сложить отрезок пополам, то его половины совпадут именно в этой точке.

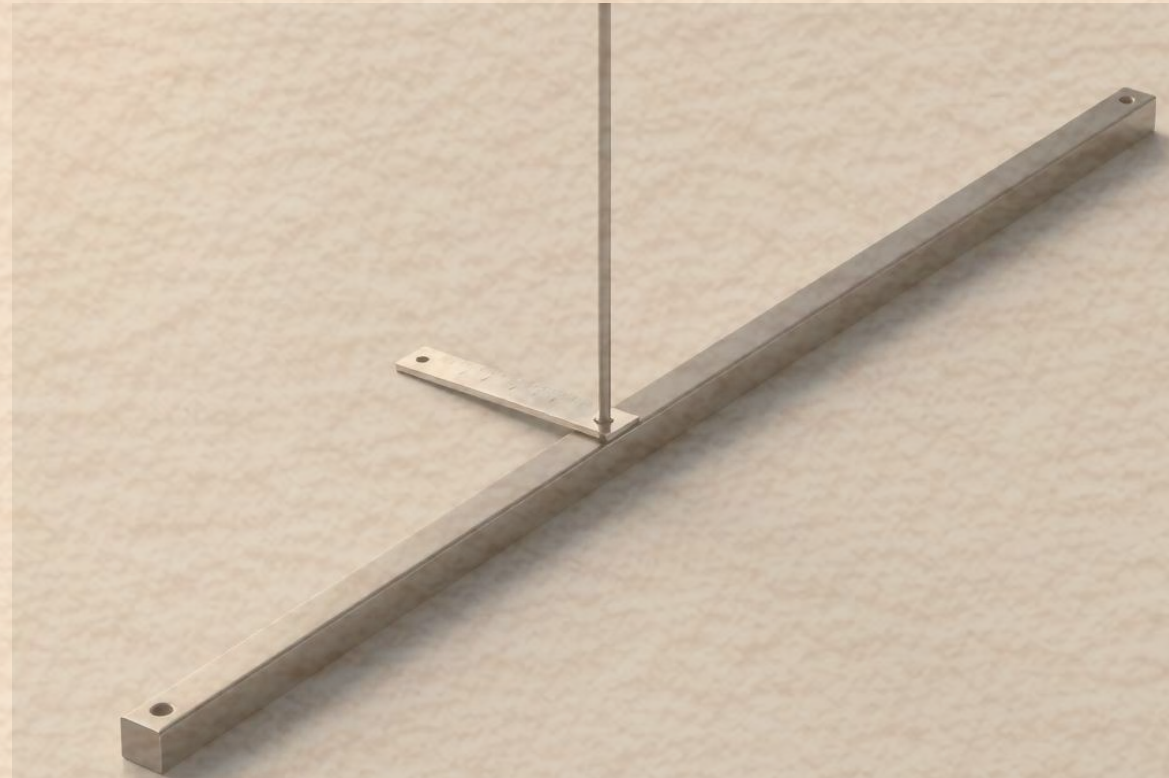


Как выглядит серединный перпендикуляр



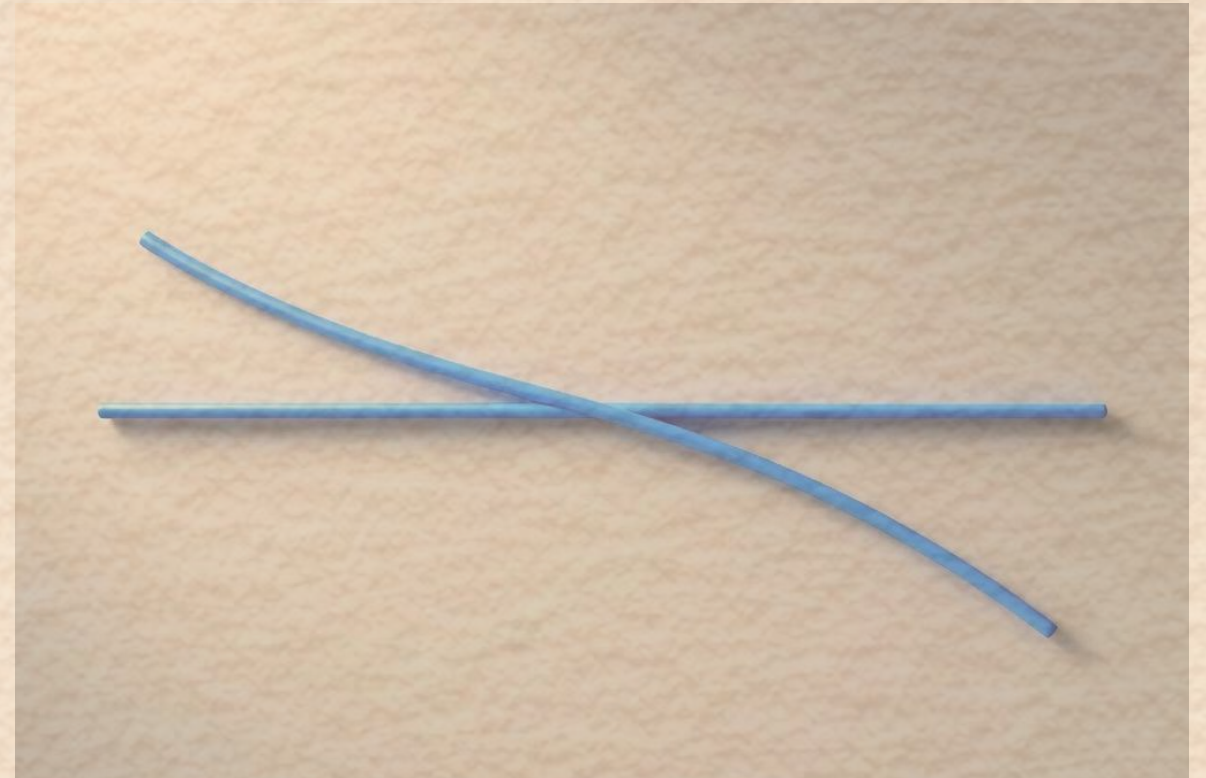
На чертеже видно две равные половины

На рисунке отрезок обычно делят на две одинаковые части и отмечают их одинаковыми засечками. Так сразу видно, что середина найдена верно, а обе половины отрезка равны.



Прямой угол в точке пересечения

В месте пересечения с отрезком обязательно ставят значок прямого угла. Он показывает, что прямая не просто проходит через середину, а ещё и перпендикулярна отрезку.



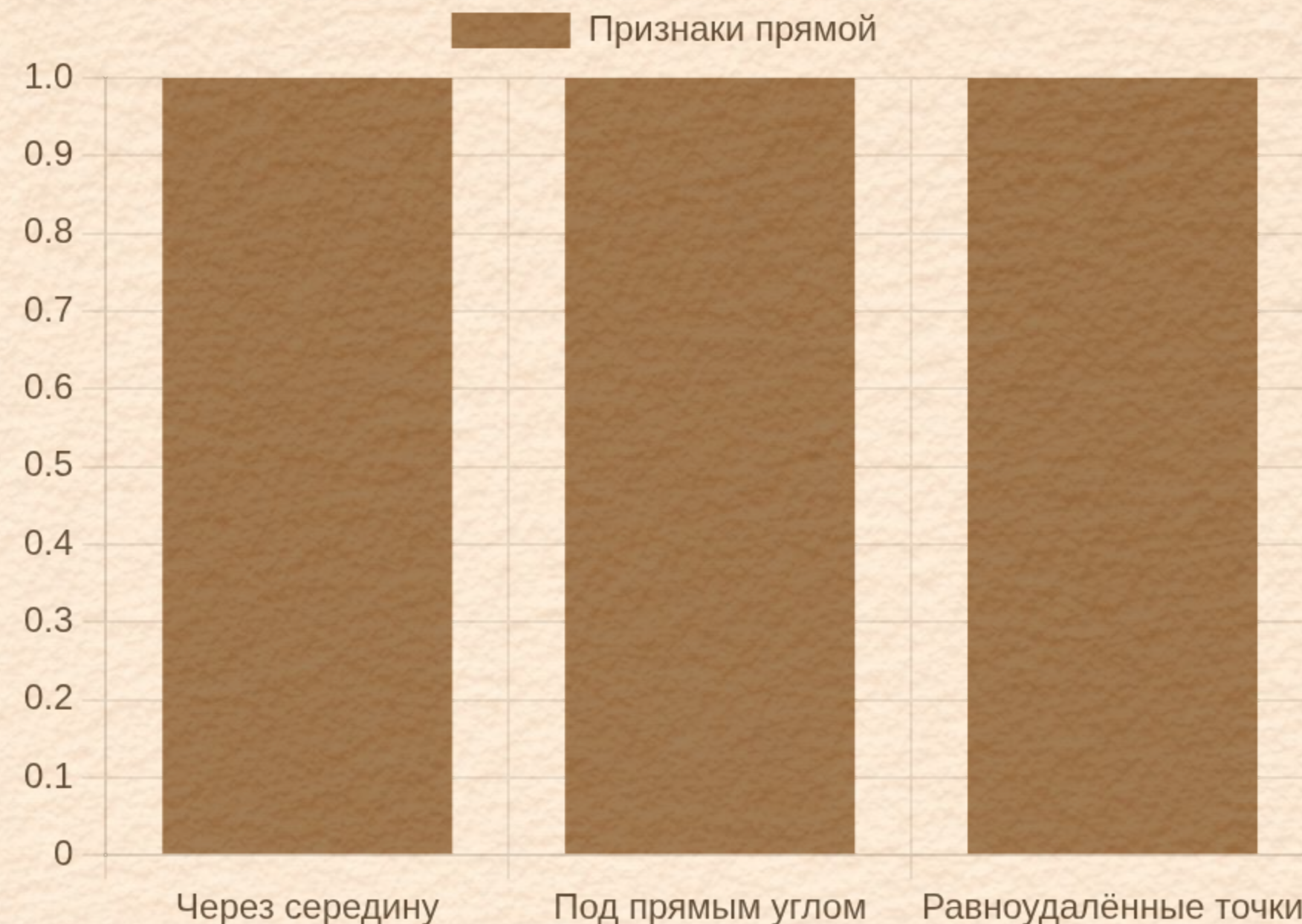
Один признак – одна линия

Если на чертеже есть равные части и прямой угол, то это не разные элементы, а признаки одной прямой. Такая линия называется серединным перпендикуляром к отрезку.

Три свойства одной и той же прямой

Каждый признак по отдельности полезен, но вместе они точно определяют серединный перпендикуляр и ось симметрии отрезка.

Если прямая обладает всеми тремя свойствами, то это одна и та же линия.



Содержание темы по геометрии 7–9 класса

Построение серединного перпендикуляра

Пошаговое построение отрезка и его оси симметрии



Равноудалённость точек



Одинаковое расстояние

Если точка лежит на серединном перпендикуляре, то расстояния до концов отрезка равны. Это свойство удобно проверять в задачах на построение и на поиск особых точек.



Множество точек

Все точки, равноудалённые от двух заданных точек, образуют одну прямую. Эта прямая и есть серединный перпендикуляр к отрезку между ними.



Полезный вывод

Свойство равноудалённости помогает доказывать равенство отрезков без лишних вычислений. Достаточно показать, что точка лежит на серединном перпендикуляре.

Сравнение ключевых понятий темы

Таблица помогает не путать три основных понятия и видеть, как они связаны между собой.

Для отрезка ось симметрии и серединный перпендикуляр совпадают, а середина задаёт их положение.

Понятие	Главный признак	Роль
Ось симметрии	Через середину, $\perp$	Отражение
Серединный перпендикуляр	Та же прямая	Равноудалённость
Середина отрезка	$AM = MB$	Центр

Определения и свойства темы по геометрии

Почему у отрезка только одна ось симметрии

1 Концы должны поменяться

При отражении конечные точки отрезка обязаны перейти друг в друга. Это возможно только тогда, когда ось расположена так, чтобы сохранить их взаимное положение.

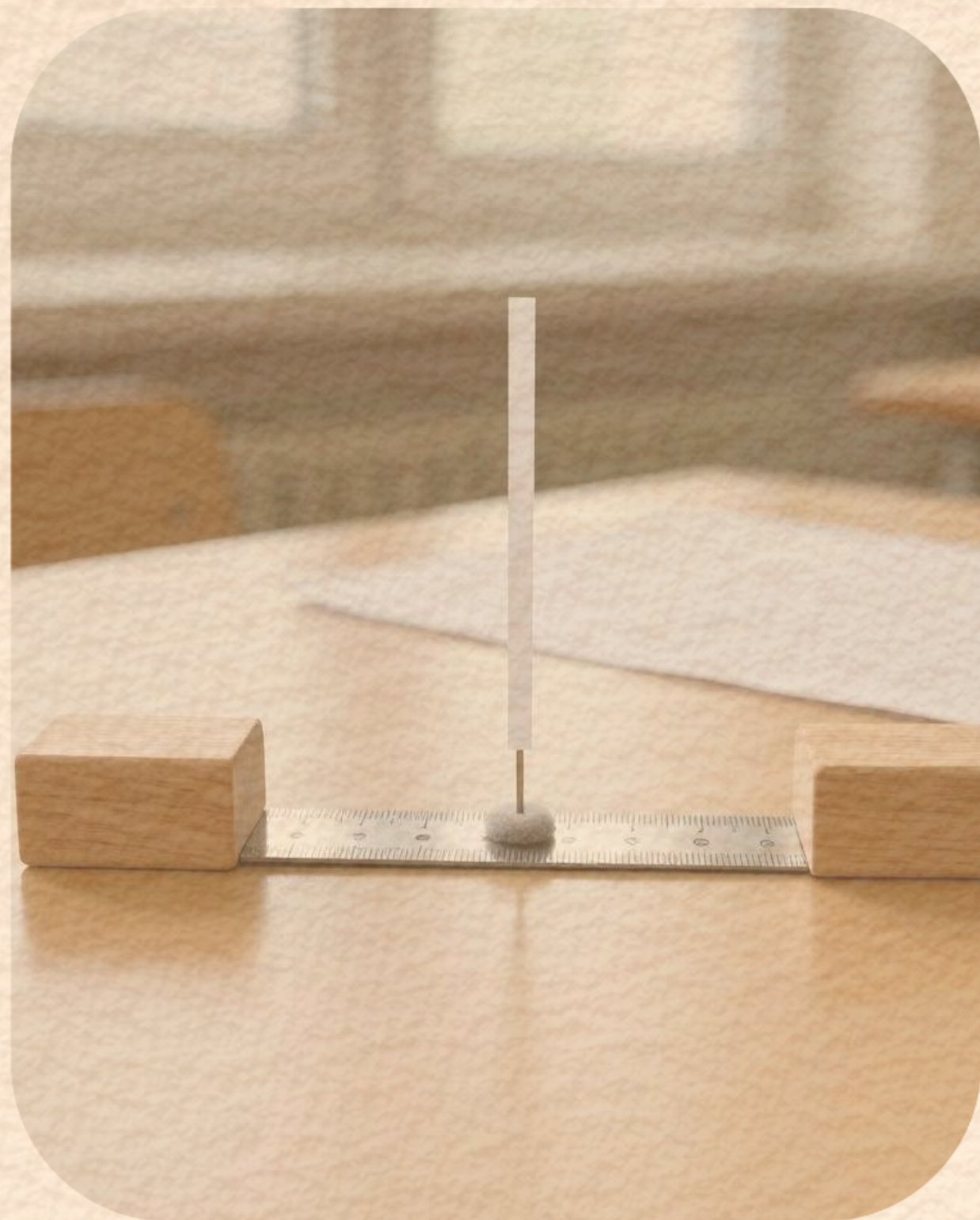
2 Нужна середина и перпендикуляр

Единственная подходящая прямая проходит через середину отрезка и образует с ним прямой угол. Только в этом случае отражение оставляет отрезок на месте.

3 Другая прямая не подходит

Если прямая проходит не через середину или не перпендикулярна отрезку, одна из точек сместится неверно. Поэтому у отрезка не может быть второй оси симметрии.

Инструменты для построения на уроке геометрии



Линейка

Линейка нужна, чтобы провести отрезок и точно отложить нужную длину. С ее помощью удобно проверять, делится ли отрезок на равные части, и аккуратно оформлять чертеж без лишних погрешностей.

Угольник

Угольник помогает построить прямой угол между прямой и отрезком. Это особенно важно при построении серединного перпендикуляра, потому что без перпендикулярности ось симметрии не будет найдена правильно.

Циркуль

Циркуль позволяет отметить точки, которые находятся на одинаковом расстоянии от двух концов отрезка. Именно это свойство делает его главным инструментом при построениях, связанных с серединой и симметрией.

Что проверяется при построении

При точном построении все три признака должны выполняться одновременно. Если хотя бы один из них отсутствует, прямая не подходит для оси симметрии отрезка.

Совпадение трех признаков подтверждает, что построена не просто прямая, а серединный перпендикуляр.

*Школьный курс геометрии: свойства
серединного перпендикуляра и осевой
симметрии*



Симметрия в окружающем мире

01.

Архитектурные формы

Симметрия часто заметна в фасадах зданий, мостах и декоративных элементах. Одинаковое расположение деталей слева и справа делает форму более строгой и удобной для восприятия.

02.

Предметы и знаки

В быту и на дорогах симметрия помогает быстро узнавать и различать объекты. Она встречается в посуде, мебели, дорожных знаках и других предметах, где важны порядок и равновесие.

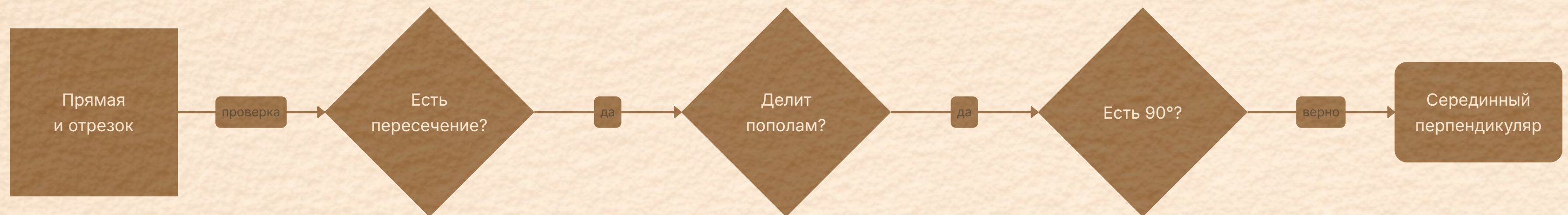
Геометрическая модель

03.

Отрезок показывает самый простой пример осевой симметрии: его половины совпадают при отражении. Поэтому на его примере легко понять, как работает ось симметрии в более сложных фигурах.

Проверка серединного перпендикуляра

Последовательность проверки основана на двух обязательных признаках: середина отрезка и прямой угол.



Типичные ошибки при изучении темы

1 Путают середину

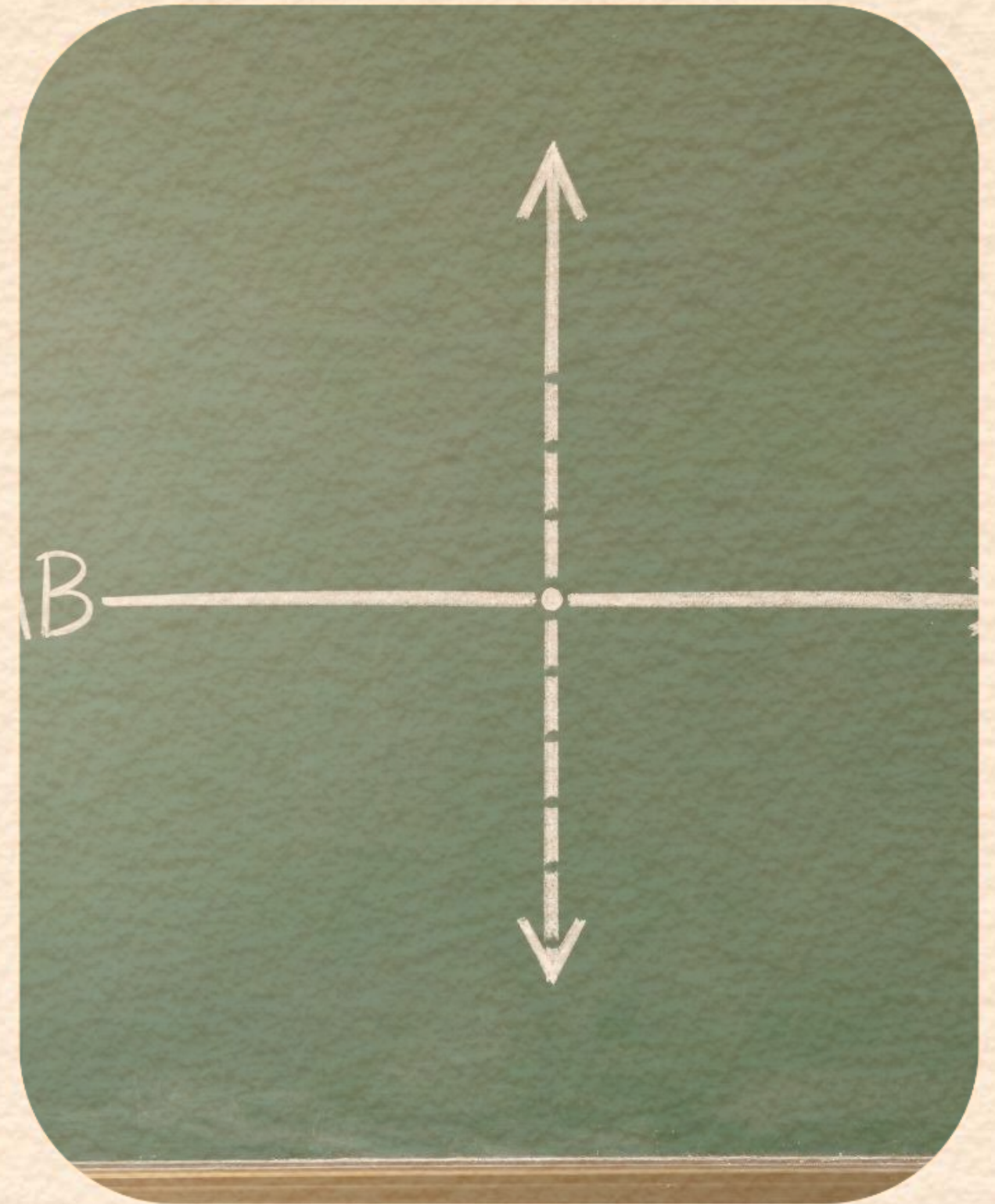
Некоторые ученики считают серединой любую точку внутри отрезка. На самом деле середина делит отрезок на две равные части, поэтому нужно обязательно сравнивать длины обеих половин.

2 Неверная ось симметрии

Часто ошибочно принимают за ось симметрии любую прямую, которая просто перпендикулярна отрезку. Если она не проходит через середину, отражение не соединит концы отрезка друг с другом.

3 Нет прямого угла

Иногда прямая проходит через середину, но не образует угол 90° с отрезком. В таком случае построение остается неполным, и прямая не является серединным перпендикуляром.



Алгоритм построения серединного перпендикуляра

Этап	Действие	Результат
1	Провести АВ	Задан отрезок
2	Найти М	Получена середина
3	Провести перпендикуляр	Построена прямая
4	Проверить $AM=MB$	Есть равные части
5	Сделать вывод	Найдена ось симметрии

Последовательность действий показывает, как получить правильную прямую и сразу проверить результат.

Если выполнены деление пополам и перпендикулярность, полученная прямая действительно является серединным перпендикуляром.

Школьный алгоритм геометрического построения

Связь темы с другими разделами геометрии

Треугольники

Серединный перпендикуляр помогает находить точки, равноудаленные от концов отрезка, а значит, упрощает решение задач с треугольниками, где важно сравнивать стороны и расстояния до вершин.

Построения

Тема связана с циркулем, линейкой и угольником. Она формирует навык точного черчения, без которого трудно выполнять геометрические построения и проверять их правильность.

Окружность

При построении окружностей эта тема используется постоянно: центр окружности должен быть равноудален от нужных точек. Поэтому серединный перпендикуляр часто помогает находить центр по двум точкам.

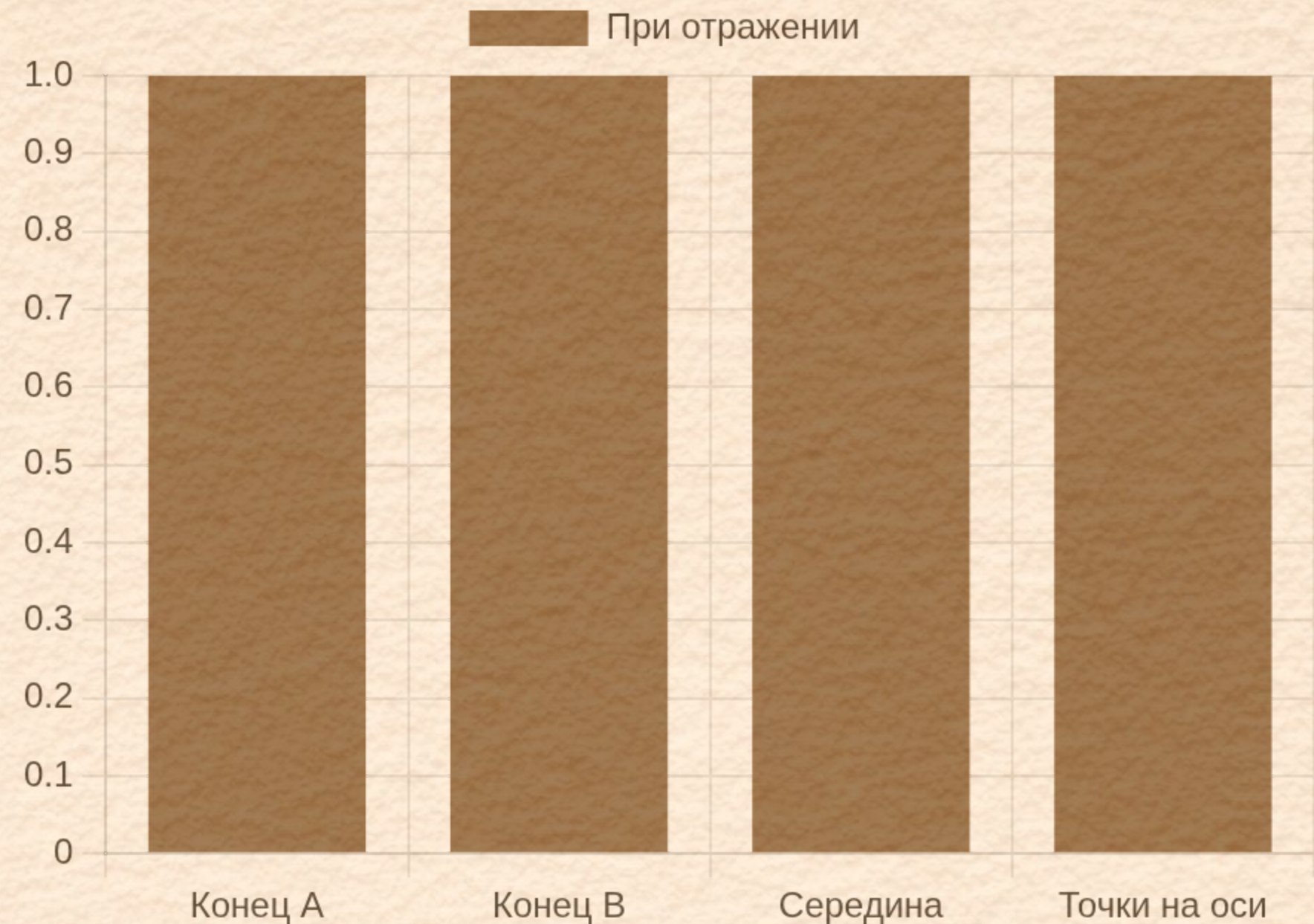
Доказательства

Во многих задачах нужно обосновать равенство двух расстояний. Свойство серединного перпендикуляра дает удобный и строгий способ сделать это без лишних вычислений.

Что происходит при отражении отрезка

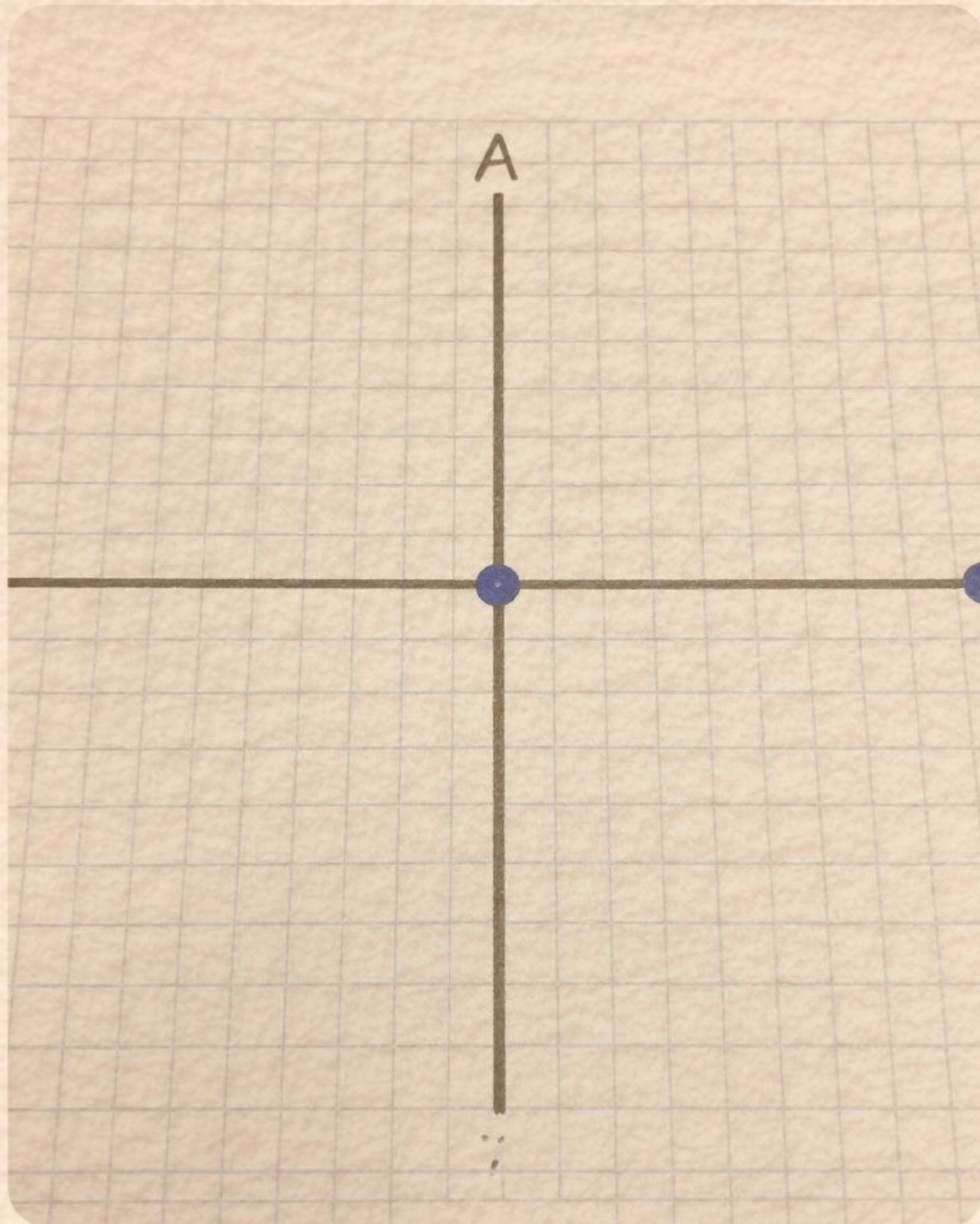
Отражение меняет местами концы отрезка, но сохраняет его длину. Точки, лежащие на оси симметрии, остаются на своих местах и не смещаются.

Симметрия сохраняет середину и длину отрезка, поэтому ось выступает неподвижной линией отражения.



Свойства осевой симметрии в школьной геометрии

Пример на координатной сетке



1 Горизонтальный отрезок

Если точки A и B лежат на одной горизонтальной линии, отрезок легко увидеть на клетчатой бумаге. Его середину удобно определить по числу клеток между концами.

2 Вертикальная ось

Через середину такого отрезка проводится вертикальная прямая. Она перпендикулярна отрезку и делит его на две равные части, поэтому становится его осью симметрии.

3 Проверка координатами

Координатная сетка помогает убедиться, что обе точки от оси находятся на одинаковом расстоянии от концов отрезка. Так геометрический рисунок связывается с измерением на плоскости.

Одна прямая — два важных свойства

У отрезка есть только одна ось симметрии, и это его серединный перпендикуляр. Он соединяет середину, прямой угол и равные расстояния, поэтому полезен в построениях и решении задач.