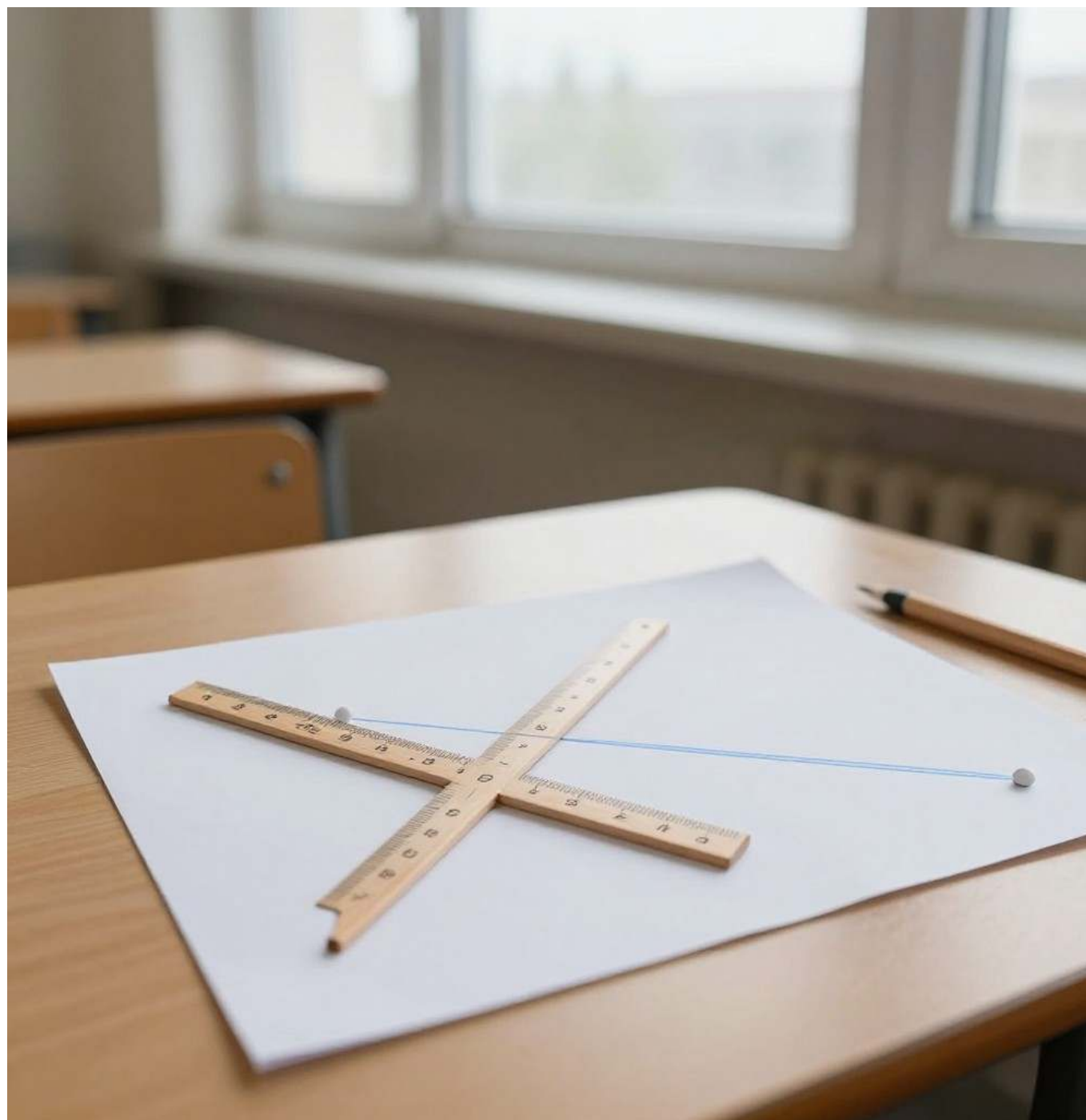


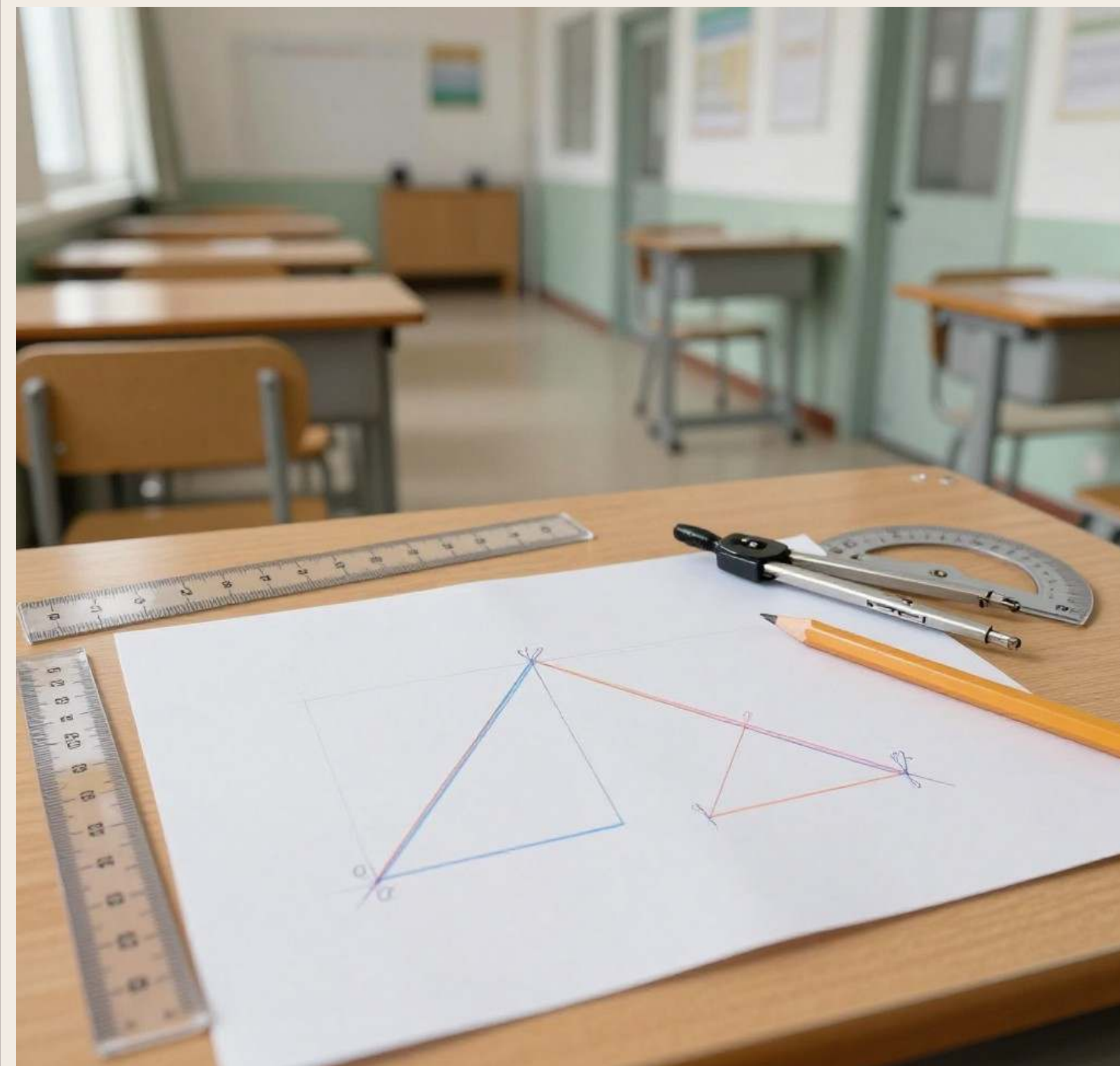


Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку

Геометрические линии равных расстояний и точных построений.

Зачем изучать эти линии в 8 классе

Биссектриса и серединный перпендикуляр помогают находить точки с равными расстояниями, строить фигуры и доказывать свойства углов и отрезков. Эти знания нужны в чертежах, симметрии и задачах на построение.



Биссектриса угла: определение и обозначение

Что это такое

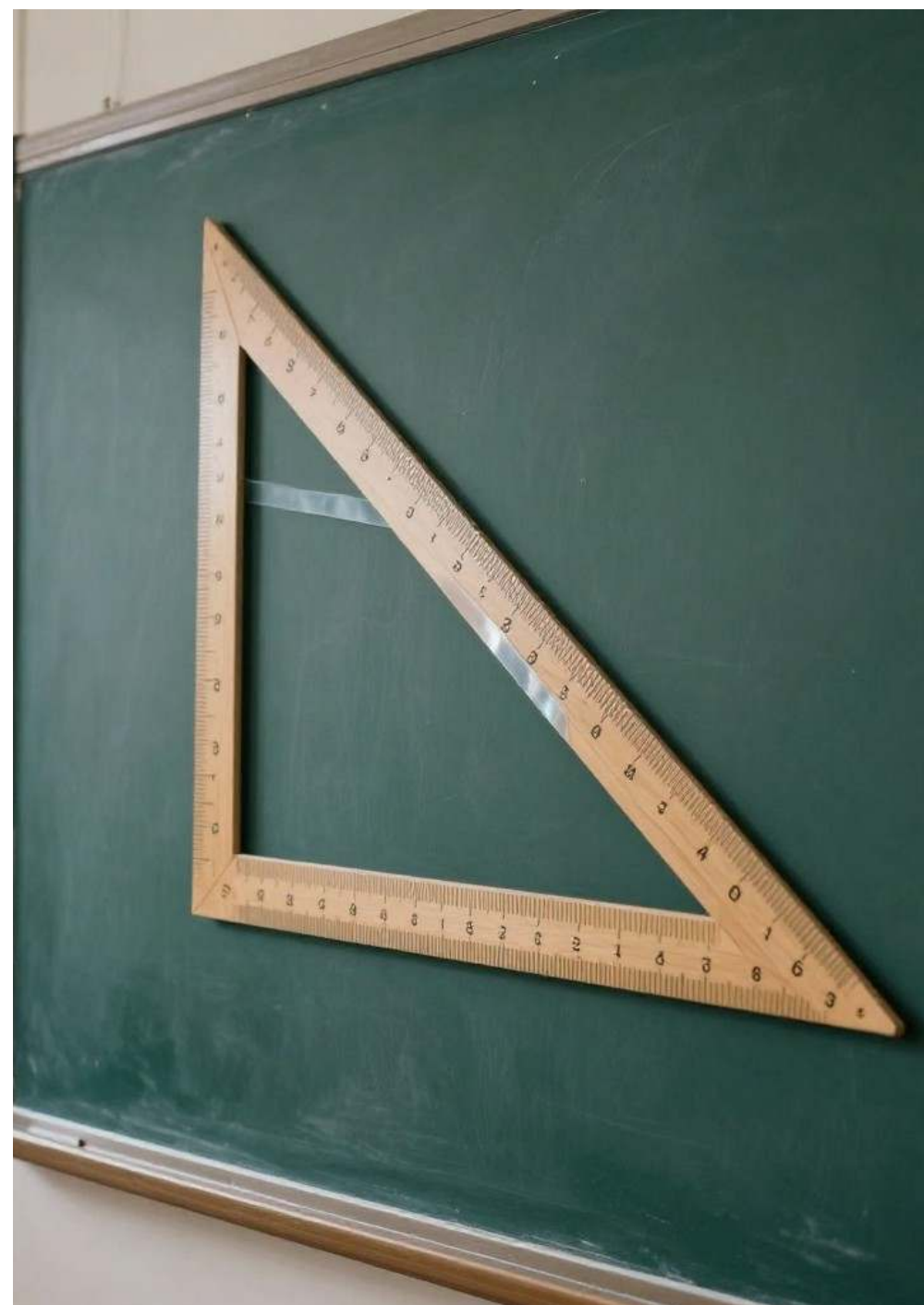
Биссектриса — это луч, который выходит из вершины угла и делит его на два равных угла. Поэтому она задаёт внутри угла строгую линию симметрии.

1

Простой числовой пример

При угле 80° биссектриса образует два угла по 40° . Это удобно запомнить: каждый раз угол делится пополам, независимо от его величины.

3



Как читается на чертеже

Если угол разделён биссектрисой, обе его части отмечают одинаковыми дугами. Такое обозначение помогает быстро увидеть, что углы равны, даже без измерений транспортиром.

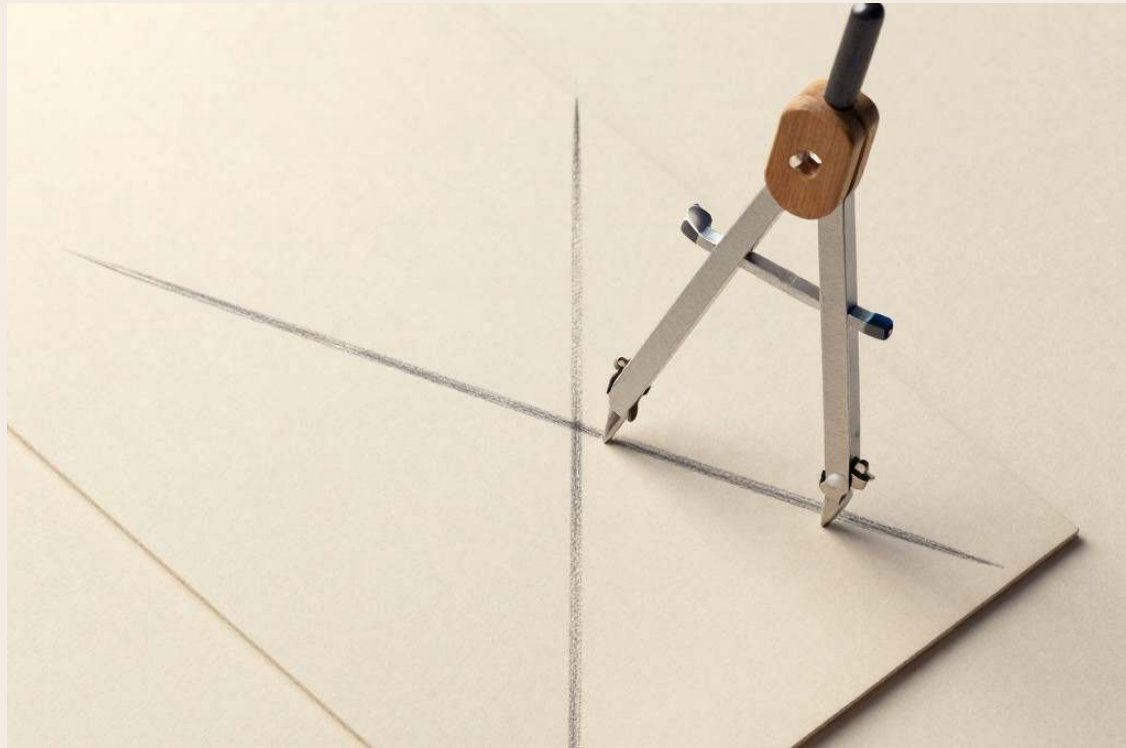
2

Где встречается

В треугольнике биссектриса тоже проводится из вершины и делит один из углов на две равные части. В задачах это часто помогает находить неизвестные углы.

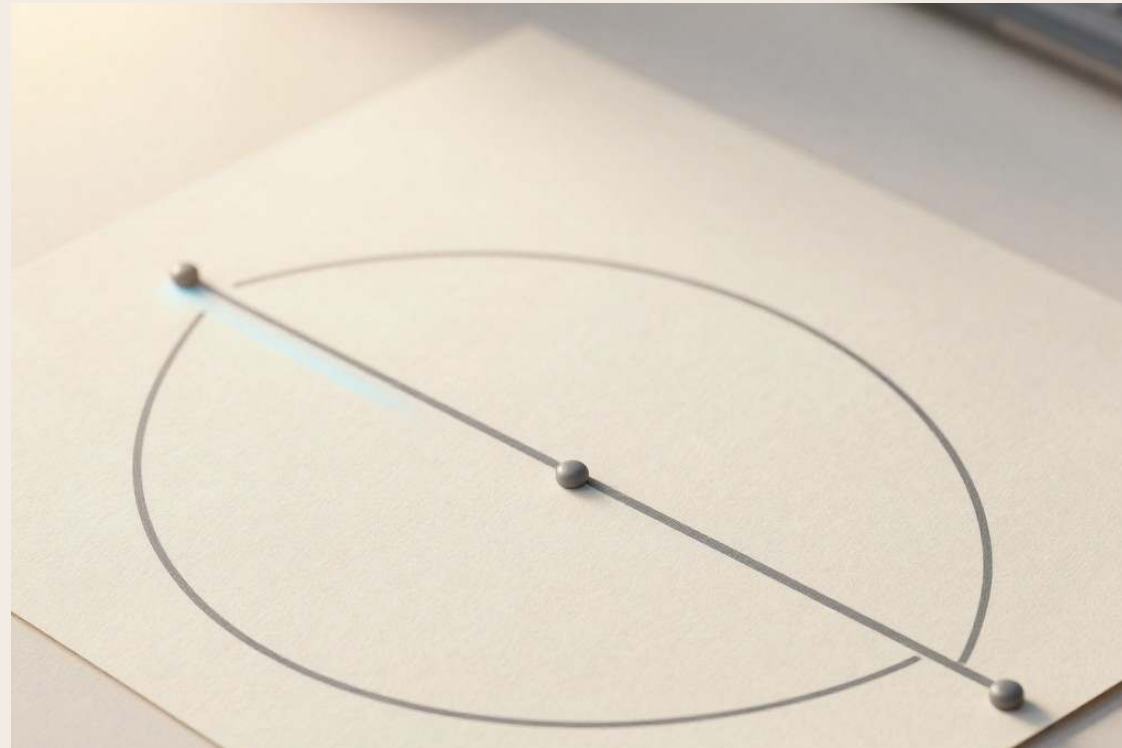
4

Как построить биссектрису циркулем и линейкой



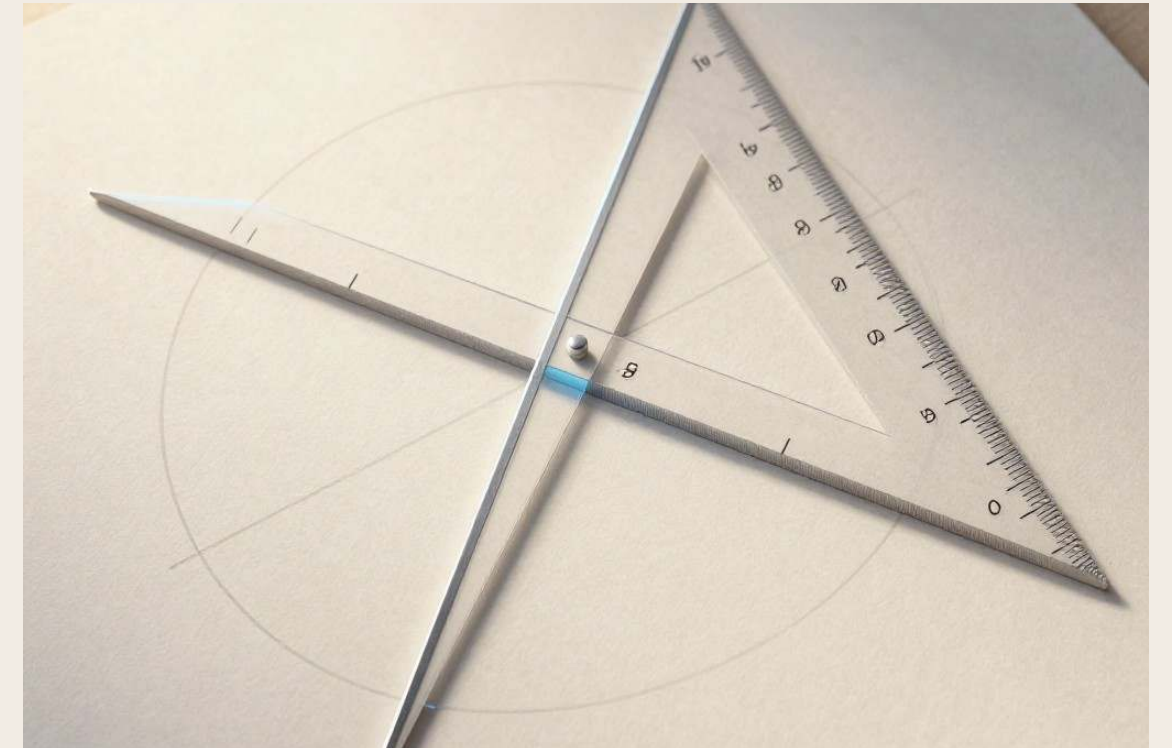
Первый след циркуля

Сначала из вершины угла проводят дугу так, чтобы она пересекла обе его стороны. На рисунке появляются две точки на сторонах угла — именно они станут основой для следующего шага.



Две равные дуги внутри угла

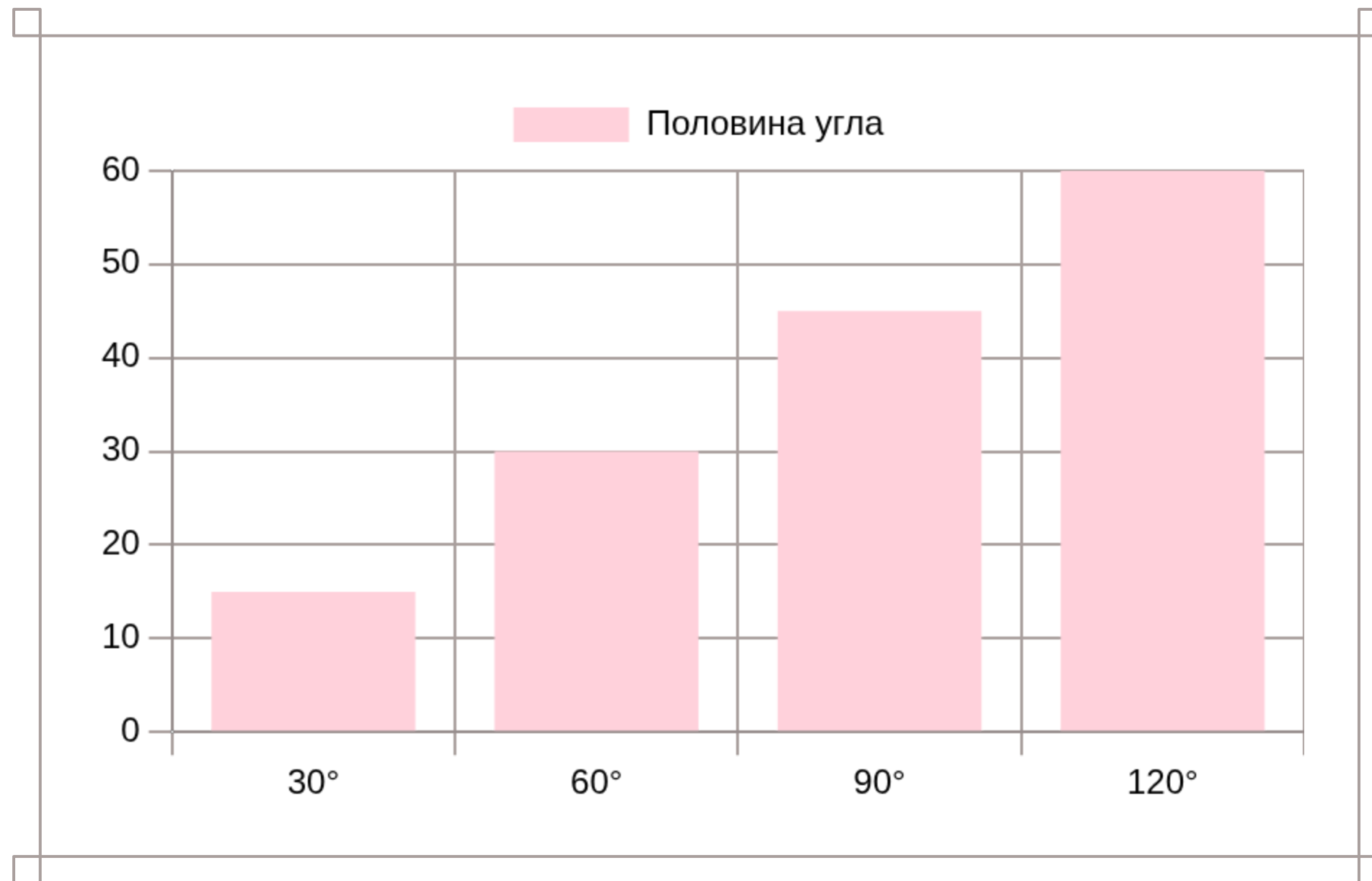
Затем из обеих полученных точек строят дуги одинакового радиуса. Внутри угла они пересекаются в одной точке, и это пересечение показывает, где будет проходить искомая линия.



Луч, который делит угол пополам

Соединяя вершину угла с точкой пересечения дуг, получают биссектрису. На готовом чертеже важно видеть все этапы: исходную дугу, две равные дуги и итоговый луч.

Как биссектриса делит разные углы



На диаграмме видно, что половина каждого угла вычисляется одинаково: делением на два.

Значения подтверждают правило: биссектриса всегда делит угол на две равные части, независимо от его величины.

Учебный пример по теме «Биссектриса угла»; значения получены по определению.



2

перпендикуляра к сторонам угла имеют одинаковую длину у любой точки на биссектрисе.

Свойство биссектрисы угла в школьной геометрии.

Это свойство удобно для проверки:
если расстояния до сторон равны,
точка принадлежит биссектрисе.

Точки внутри угла и расстояния до его сторон

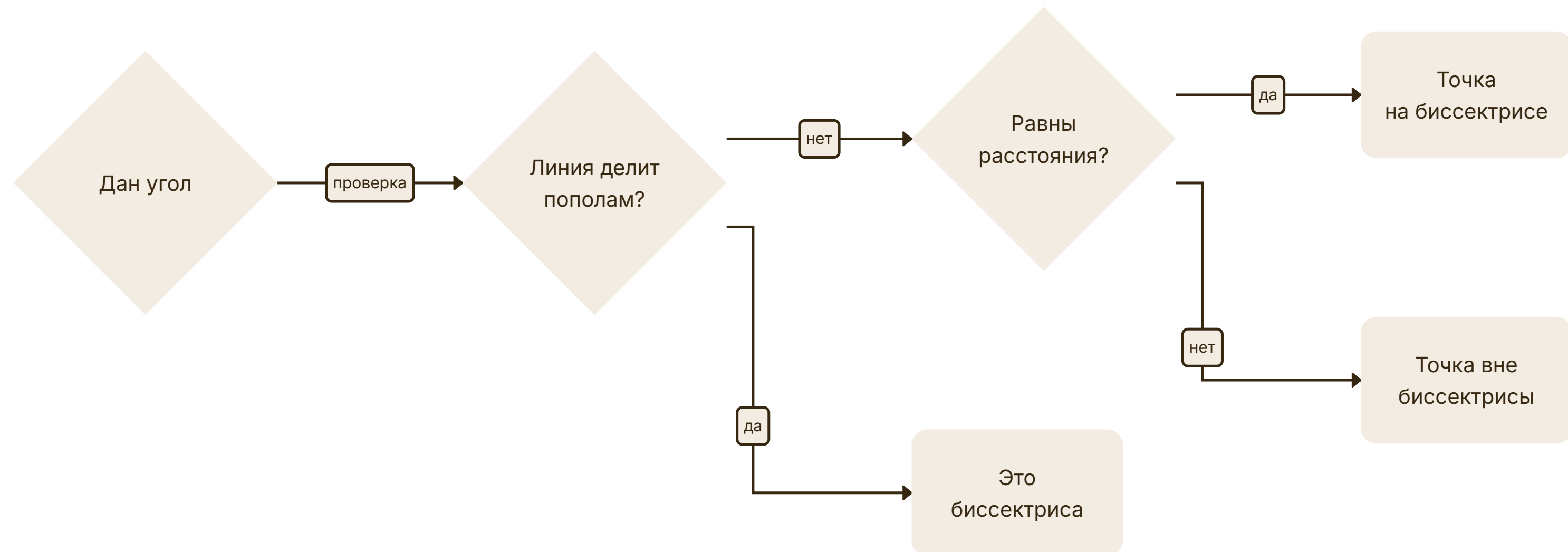
Положение точки	До сторон	Вывод
На биссектрисе	Равны	Подходит
Внутри угла	Различны	Не подходит
На стороне угла	Одно = 0	Не подходит

Таблица показывает, как меняются расстояния в разных положениях точки относительно угла.

Равенство расстояний до обеих сторон угла — надёжный признак биссектрисы.

Как распознать биссектрису в задаче

Схема проверки по равенству углов и расстояний



Серединный перпендикуляр к отрезку: определение



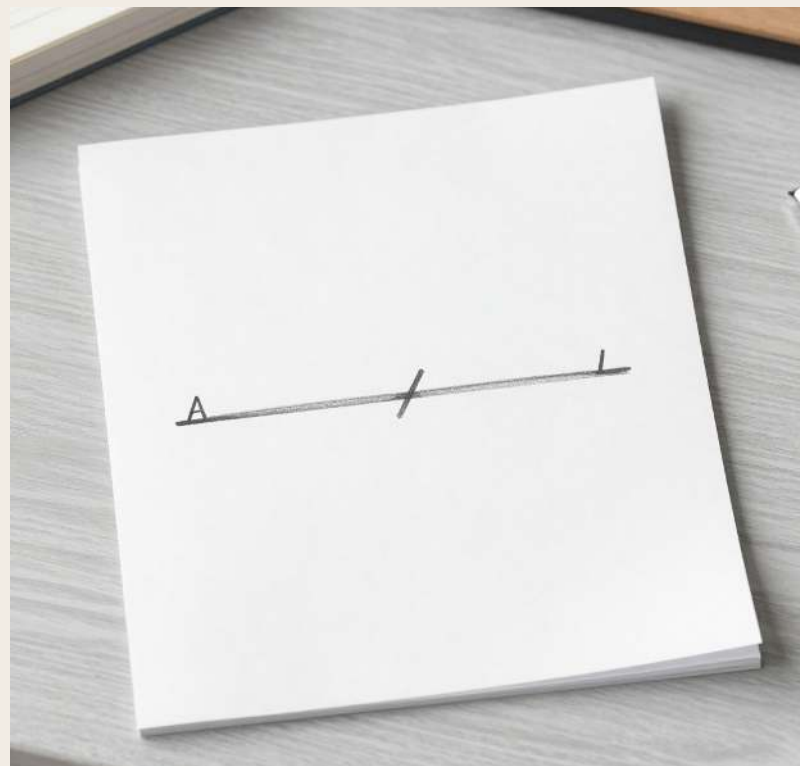
Главный признак

Серединный перпендикуляр — это прямая, которая проходит через середину отрезка и образует с ним прямой угол. Эти два условия должны выполняться одновременно.



Как отмечают на рисунке

Середину отрезка обозначают равными штрихами на его половинах. Перпендикулярность показывают маленьким квадратом у пересечения, чтобы не перепутать её с наклонной прямой.



Что важно помнить

Если отрезок разделён на две равные части, но прямая не перпендикулярна ему, это ещё не серединный перпендикуляр. Нужны обе части определения вместе.

Построение серединного перпендикуляра циркулем

1

Выбираем радиус

Из обоих концов отрезка проводят дуги одинакового радиуса, причём он должен быть больше половины длины отрезка. Тогда дуги обязательно пересекутся.

2

Находим точки пересечения

Дуги пересекаются в двух точках по разные стороны от отрезка. Эти точки становятся опорными для построения прямой, которая проведёт ось симметрии отрезка.

3

Проводим прямую

Через две точки пересечения проводят прямую. Она пересекает отрезок в его середине и образует с ним прямой угол, то есть является серединным перпендикуляром.

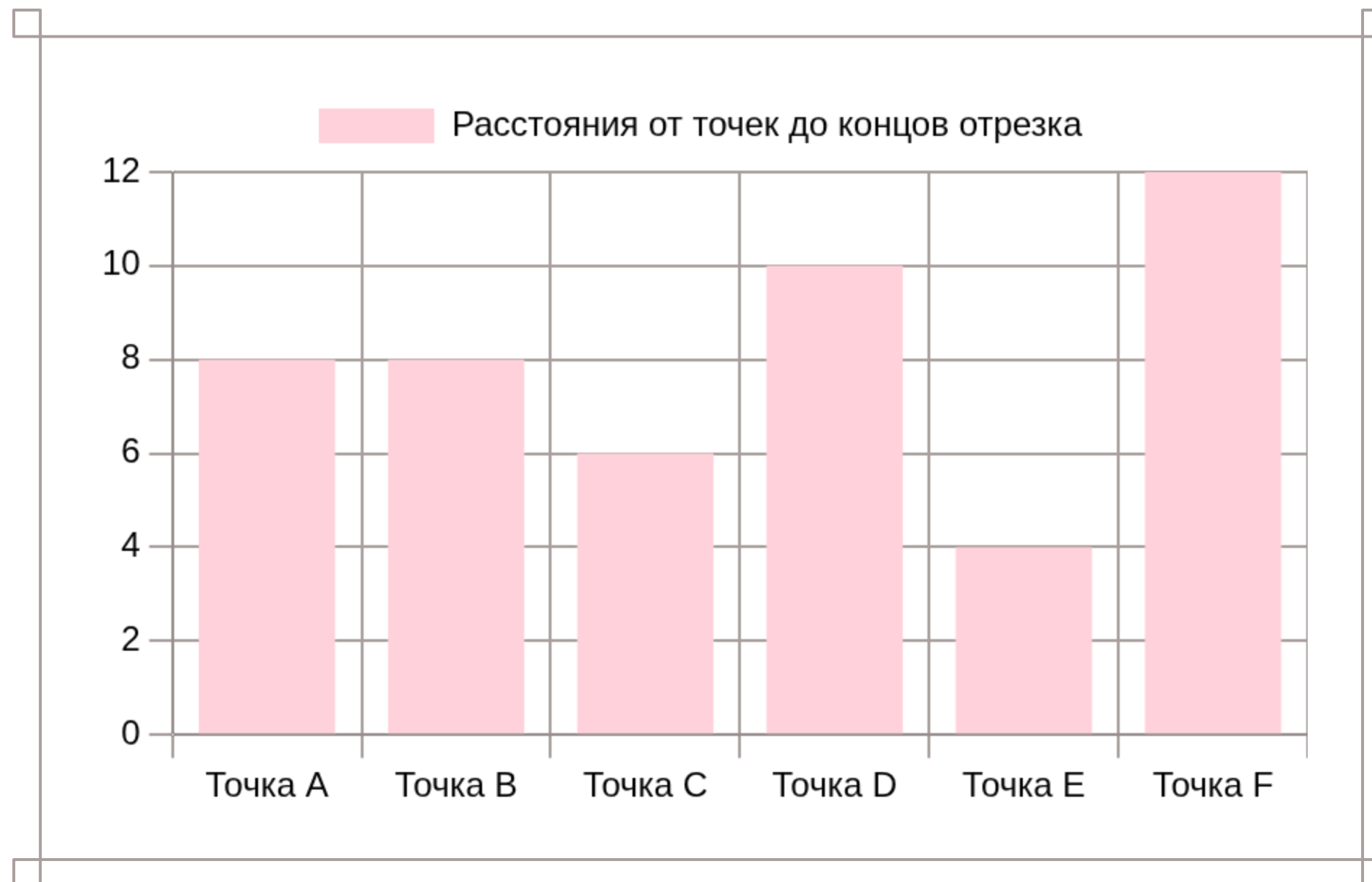
4

Проверяем результат

На готовом чертеже должны быть видны оба центра дуг и обе точки их пересечения. Это помогает понять, почему построение работает и где находится середина отрезка.



Равные расстояния от точек до концов отрезка



На графике сравниваются пары расстояний до концов одного и того же отрезка для разных точек на плоскости.

Равенство расстояний наблюдается только у точек на серединном перпендикуляре; при смещении к одному концу значения становятся различными.

Учебная иллюстрация по свойству серединного перпендикуляра; значения подобраны для наглядного сравнения.

Основное свойство серединного перпендикуляра

Точки на линии

Любая точка серединного перпендикуляра одинаково удалена от обоих концов отрезка. Это удобно проверять измерением двух отрезков от точки до концов и сравнением их длин.

Обратное утверждение

Если для точки расстояния до концов отрезка равны, то такая точка обязательно лежит на серединном перпендикуляре. Это важный признак для доказательств и построений.

Практический смысл

Свойство помогает находить нужные точки без лишних построений. Оно часто используется в задачах, где требуется доказать равенство отрезков или показать, что точка занимает особое положение на чертеже.

Точки относительно отрезка и их расстояния до концов

Ситуация	Расстояния
На серединном перпендикуляре	равны
Ближе к А	МА меньше
Ближе к В	МВ меньше

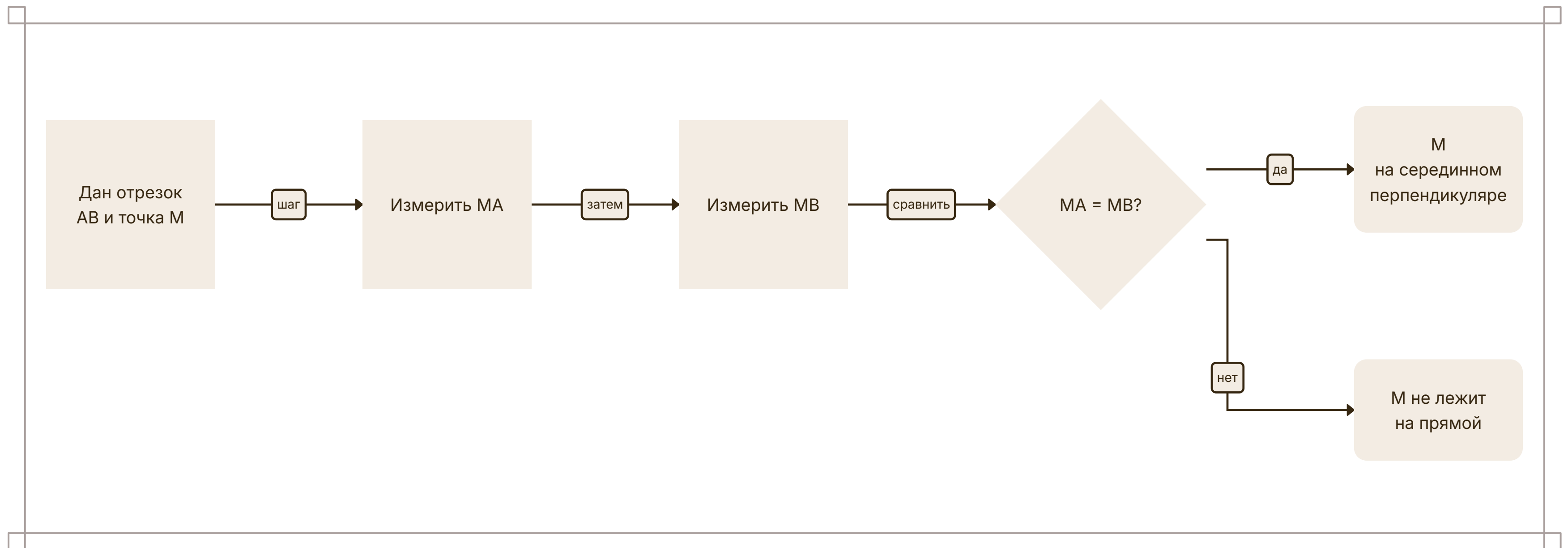
Таблица показывает, как меняются расстояния от разных точек до концов одного отрезка.

Если расстояния до концов одинаковы, точка принадлежит серединному перпендикуляру; при неравенстве точка расположена вне него.

Учебная схема по теме равных расстояний в геометрии 8 класса.

Проверка принадлежности точки серединному перпендикуляру

Пошаговая проверка по равенству расстояний от точки до концов отрезка.



Почему биссектриса и серединный перпендикуляр похожи



Равенство расстояний

Обе линии связаны с одинаковыми расстояниями: у биссектрисы — до сторон угла, у серединного перпендикуляра — до концов отрезка. Именно это делает их похожими по смыслу.



Ось симметрии

В каждом случае линия делит фигуру на две симметричные части. Из-за этого по одну и другую сторону от линии получаются равные элементы, которые легко сравнивать и проверять.



Удобство построений

Обе линии можно построить циркулем и линейкой по одинаковой идее: сначала создают равные дуги, а затем проводят нужную прямую или луч. Это делает свойства особенно важными в школьной геометрии.

Симметрия в геометрических чертежах



Биссектриса как ось

Биссектриса делит угол на две зеркально равные части, поэтому чертёж по обе стороны от неё выглядит одинаково. Это помогает быстрее замечать равные элементы и углы.



Серединный перпендикуляр как ось

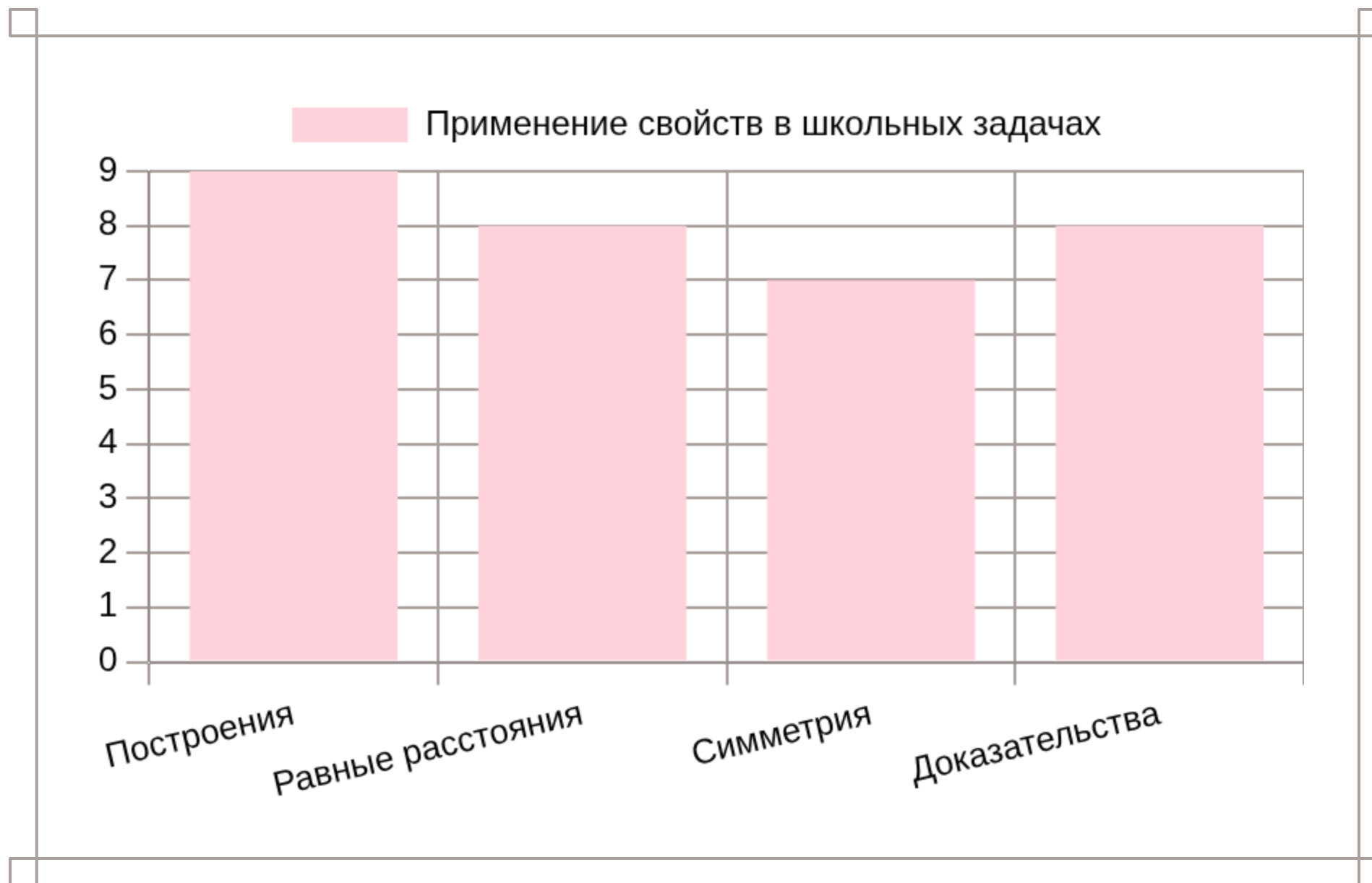
Серединный перпендикуляр делит отрезок на две равные половины и показывает симметрию относительно середины. На чертеже удобно сразу видеть, где находятся одинаковые расстояния.



Простые примеры

Симметрию легко показать на бабочке, домике, треугольнике или орнаменте с осью. Такие изображения делают построения нагляднее и помогают проверить, не допущена ли ошибка.

Где применяются эти свойства в школьных задачах



Обе темы особенно полезны в задачах с чертежами, где нужно аккуратно сравнивать отрезки, углы и расстояния.

Чаще всего свойства используют вместе с построениями и доказательствами, потому что они дают точный геометрический признак.

Учебная классификация типовых заданий по теме биссектрисы и серединного перпендикуляра.

Типичные ошибки восьмиклассников

Путают линии

Биссектрису нередко смешивают с медианой или высотой треугольника. Чтобы не ошибиться, нужно помнить: биссектриса делит угол пополам, а не соединяет вершину с серединой стороны.

1

Неверно понимают перпендикуляр

Серединный перпендикуляр не обязан проходить через вершину фигуры. Его главное свойство — пройти через середину отрезка и образовать с ним прямой угол.

2

Смешивают расстояния

Расстояние до стороны угла и расстояние до конца отрезка — это разные величины. Их нужно измерять по-разному, иначе проверка свойства будет неверной.

3

Не проверяют признак

Иногда делают вывод только по рисунку, без сравнения длин. В геометрии важно точно назвать линию и проверить нужный признак, а не полагаться на внешнее сходство.

4

Краткая памятка по двум свойствам

Линия	Что важно	Построение
Биссектриса	делит угол пополам	равные дуги из вершины
Серединный перпендикуляр	через середину, $\perp$	равные дуги из концов

Таблица помогает быстро сравнить определение, признак и способ построения обеих линий.

Обе линии объединяет одна идея: точки на них имеют равные расстояния от разных элементов фигуры, поэтому их легко запомнить и применять.

Сводка основных свойств из курса геометрии 8 класса.



Главное, что нужно запомнить

Биссектриса и серединный перпендикуляр помогают находить равные части, проверять расстояния и замечать симметрию. Эти свойства делают геометрические задачи понятнее, а построения — точнее и аккуратнее.