

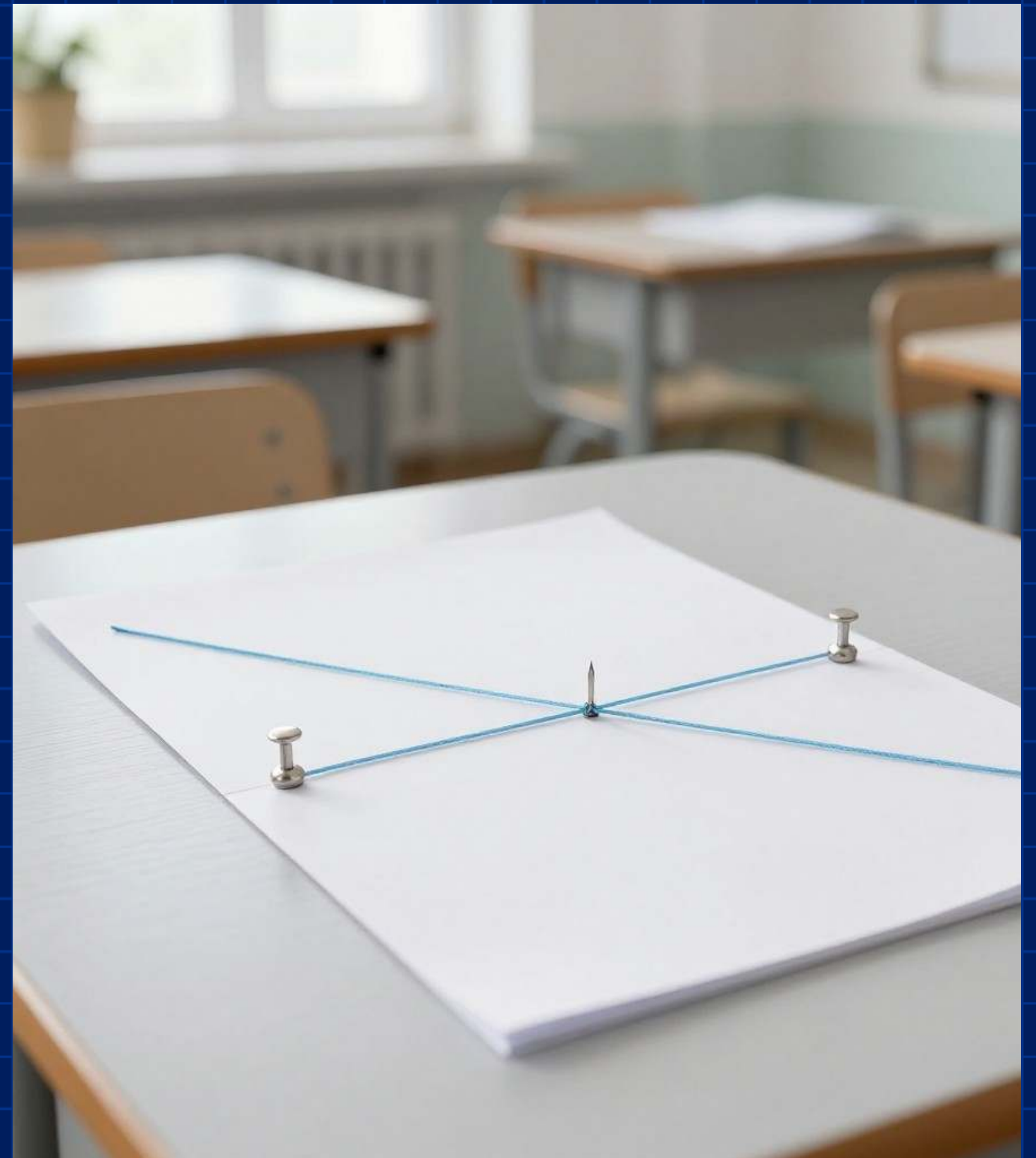
Серединный перпендикуляр

Прямая равных расстояний и точных построений

1 ÷ 2

109

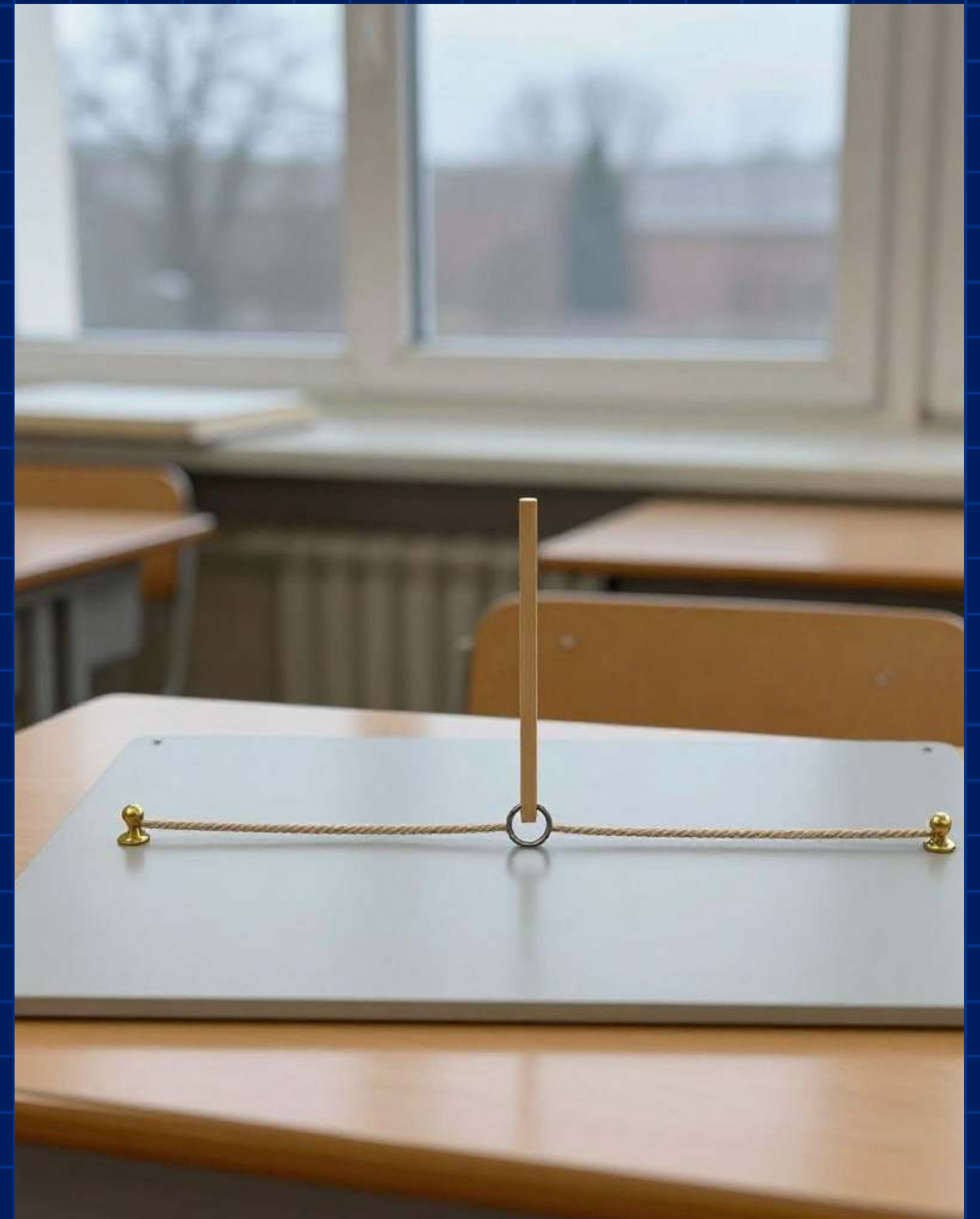
8



Почему эта тема важна в 7 классе



Серединный перпендикуляр помогает строить фигуры циркулем и линейкой, доказывать равенство отрезков и находить точки, одинаково удалённые от двух данных точек. Он нужен в задачах на отрезки, треугольники и окружности.



Определение и два главных свойства

1

Что это такое

Серединный перпендикуляр проходит через середину отрезка и образует с ним прямой угол. Он делит отрезок на две равные части и задаёт особую линию на чертеже.



2

Первое свойство

Любая точка на этой прямой находится на одинаковом расстоянии от концов отрезка. Поэтому на чертеже часто сравнивают отрезки до точек А и В, чтобы проверить принадлежность линии.



3

Второе свойство

Если точка равноудалена от концов отрезка, то она обязательно лежит на его серединном перпендикуляре. Это свойство позволяет находить нужную прямую без измерений и проверять решения в задачах.

4

Как выглядит серединный перпендикуляр на чертеже

Отрезок и середина

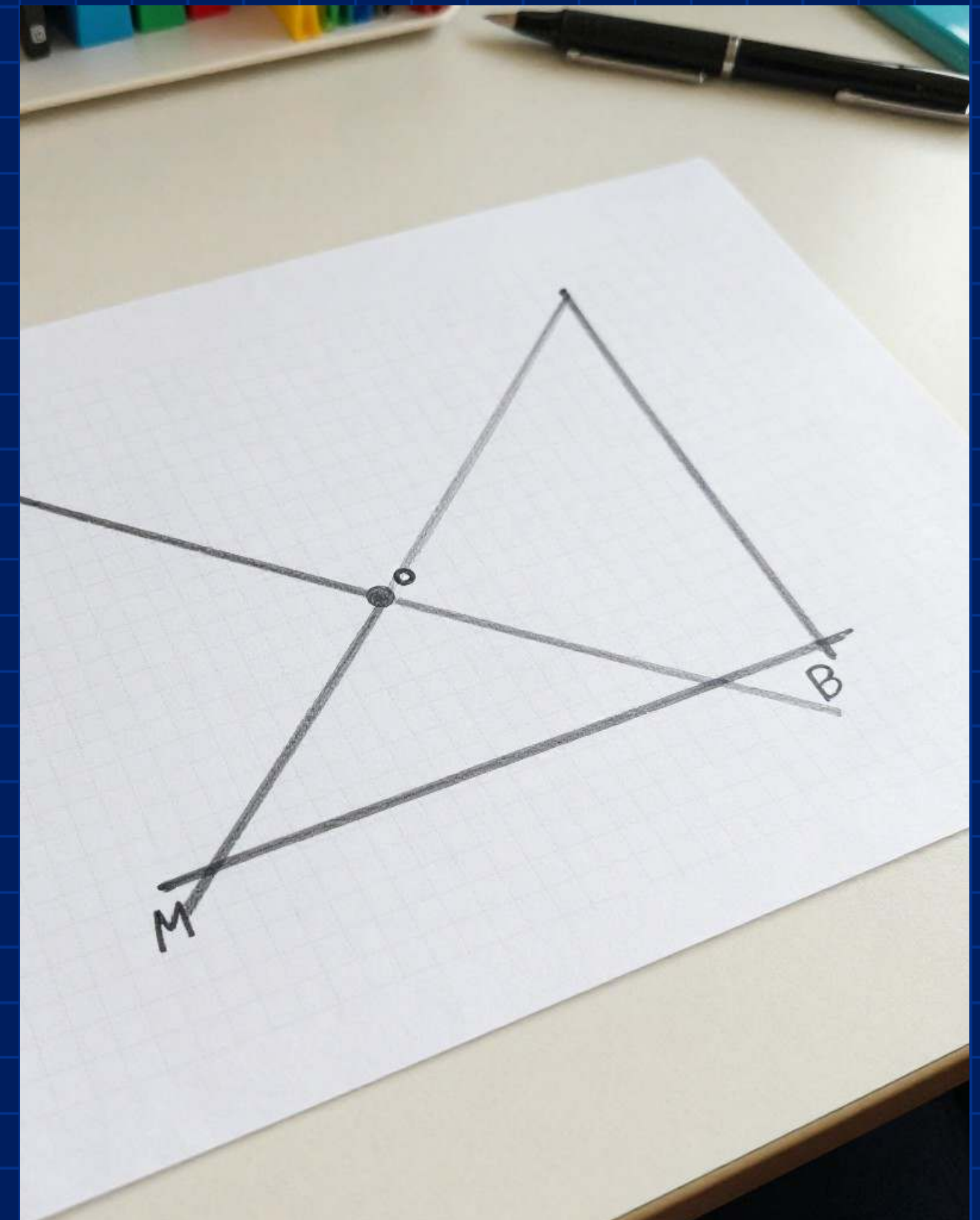
Обычно на рисунке показывают отрезок АВ и его середину М. Это помогает сразу увидеть, где проходит линия, связанная с равными частями отрезка.

Точка на прямой

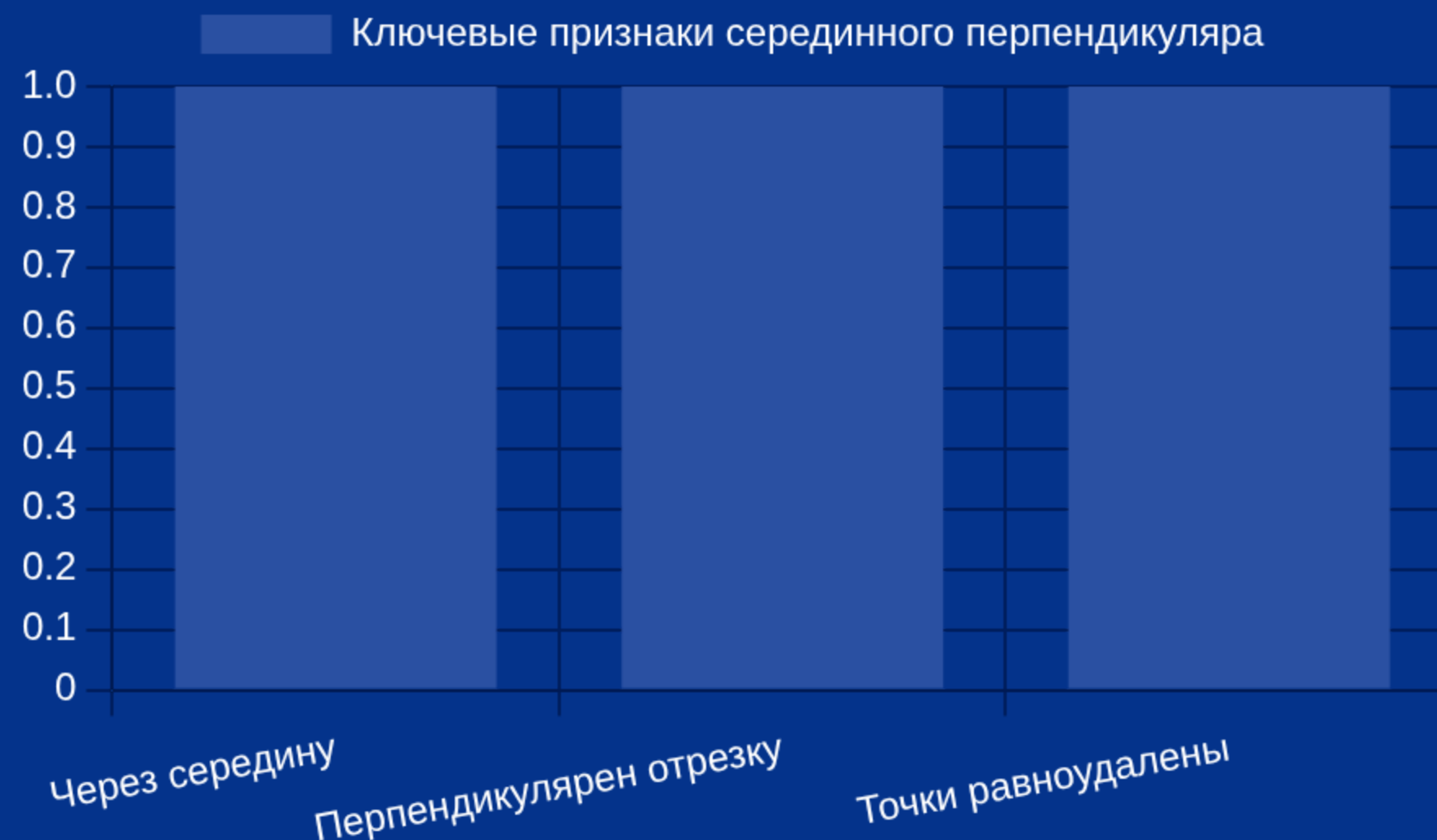
Если отметить точку Р на серединном перпендикуляре, то отрезки РА и РВ окажутся равными. Такое изображение наглядно показывает смысл равных расстояний до концов отрезка.

Прямой угол

Прямая через точку М пересекает отрезок АВ под углом 90° . Именно это отличает серединный перпендикуляр от любой другой линии, проходящей рядом с отрезком.



Три признака серединного перпендикуляра



На основе определения и свойств серединного перпендикуляра, курс геометрии 7 класса

Эти признаки удобно использовать вместе: по одному из них можно проверить остальные и распознать линию в задаче.

Если выполняются все три признака, перед нами серединный перпендикуляр; достаточно одного верного свойства для проверки по определению.

Обратное свойство и его значение

Как работает обратное утверждение

Когда точка равноудалена от концов отрезка, её не нужно искать измерениями. Достаточно сделать вывод, что она лежит на серединном перпендикуляре, и использовать это в решении.

1
2

Где оно полезно

Обратное свойство особенно важно в доказательствах и задачах на симметрию. Оно помогает обосновать принадлежность точки прямой и объяснить, почему две части рисунка устроены одинаково.

Как построить серединный перпендикуляр

Построение циркулем и линейкой по четырём шагам



Типичные ошибки при построении

1

Слишком малый радиус

Если радиус дуг меньше половины отрезка, они могут не пересечься. Тогда построение не получится, и нужно выбрать больший радиус, чтобы дуги обязательно встретились.

2

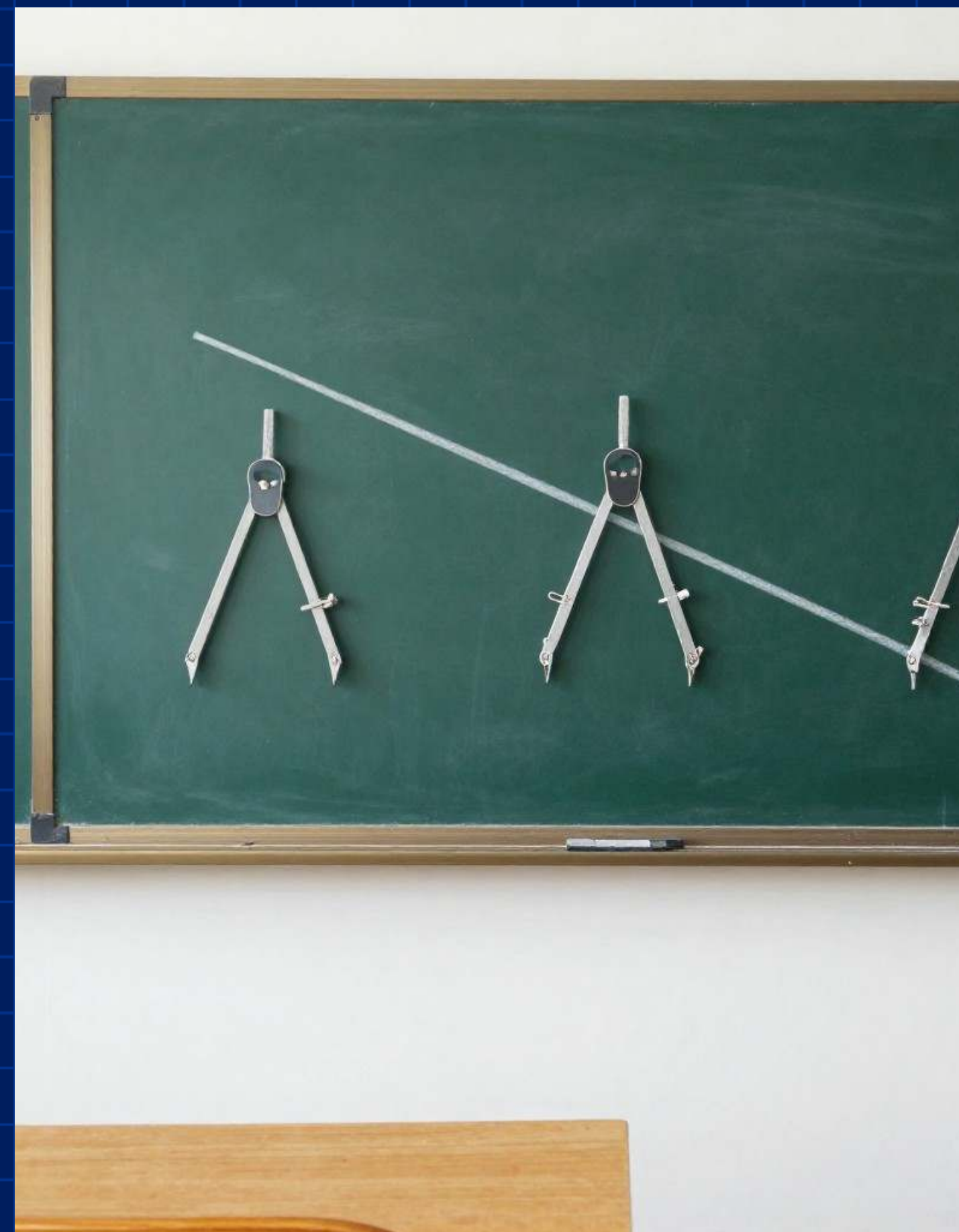
Неточная работа циркулем

Даже небольшое смещение иглы или изменение раствора циркуля даёт ошибку. В результате точки пересечения оказываются неточными, а построенная прямая перестаёт быть верной.

3

Неверное соединение точек

Иногда проводят линию не через обе точки пересечения или соединяют не те точки. В таком случае прямая не будет серединным перпендикуляром, даже если рисунок выглядит аккуратно.



Серединный перпендикуляр и обычный перпендикуляр

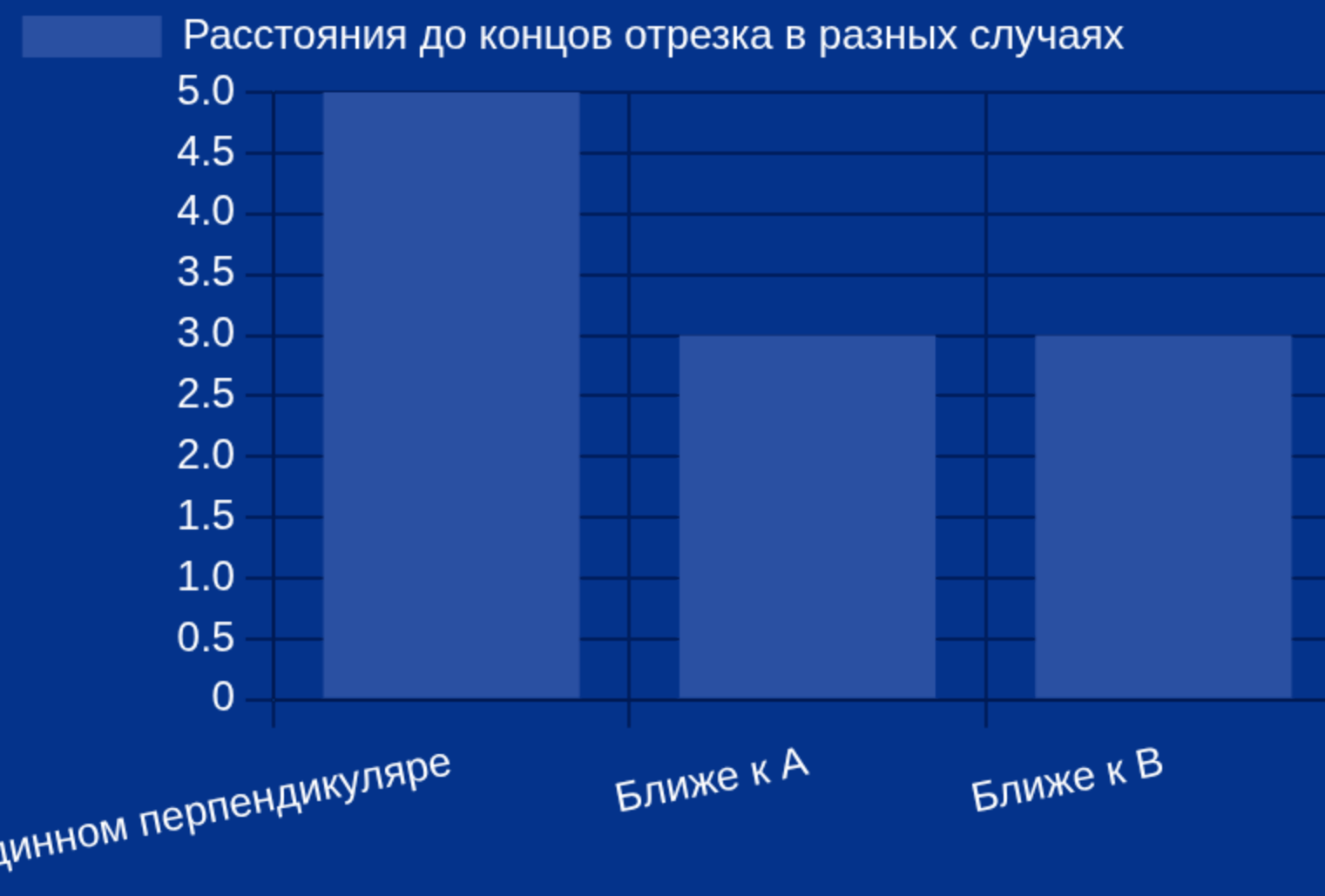
Признак	Обычный перпендикуляр	Серединный перпендикуляр
Через середину	не всегда	да
Угол 90°	да	да
Равные части	нет	да

Свойства перпендикулярных прямых и серединного перпендикуляра, курс геометрии 7 класса

Сравнение помогает не путать похожие линии и правильно использовать их в задачах.

Серединный перпендикуляр всегда перпендикулярен отрезку, но обычный перпендикуляр не обязан делить его пополам.

Положение точки относительно отрезка



Схематическое сравнение расстояний по свойствам серединного перпендикуляра

Чем ближе точка к одному концу, тем меньше расстояние до него и больше до другого.

Равенство расстояний указывает на серединный перпендикуляр; различие расстояний показывает, с какой стороны от него находится точка.

Связь с осевой симметрией

1

log



Ось симметрии отрезка

Серединный перпендикуляр делит отрезок на две зеркальные части. Если мысленно сложить рисунок по этой прямой, одна половина точно совпадёт с другой, поэтому отрезок выглядит симметричным.



Отражение концов

Точка А при отражении относительно этой прямой переходит в точку В, а точка В — в А. Это показывает, что оба конца отрезка находятся на одинаковом удалении от оси.



Середина на оси

Середина отрезка всегда лежит на оси симметрии и остаётся неподвижной при отражении. Именно через эту точку проходит серединный перпендикуляр, связывая симметрию и равенство расстояний.

2

x

Применение в треугольнике

1 Провести к сторонам

К каждой стороне треугольника строят серединный перпендикуляр. Для этого находят середину стороны и проводят через неё прямую, перпендикулярную этой стороне.

2 Найти общую точку

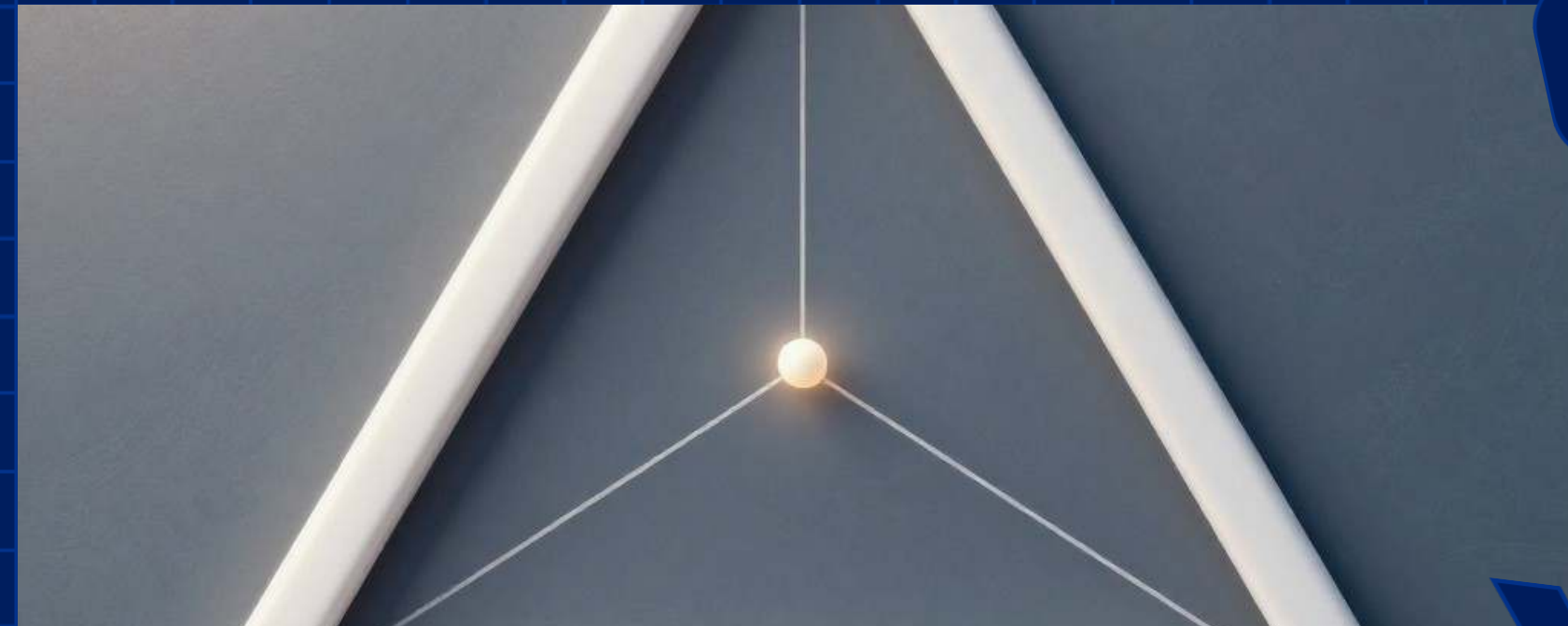
Сердинные перпендикуляры трёх сторон пересекаются в одной точке. Именно эта точка служит центром описанной окружности и не зависит от того, какую пару сторон взять.

3 Построить окружность

Из найденного центра проводят окружность через одну вершину треугольника. Поскольку центр равноудалён от всех вершин, окружность автоматически проходит и через две другие.



Центр описанной окружности



Точка, которая «видит» все вершины одинаково

На чертеже треугольник и его описанная окружность связаны одной важной точкой внутри или вне фигуры. Она одинаково удалена от всех вершин, поэтому радиус окружности можно отложить до любой из них. Так геометрия показывает точную симметрию.

Как рождается окружность

Если провести серединные перпендикуляры к двум сторонам треугольника, их пересечение уже даёт центр будущей окружности. Затем достаточно провести окружность через одну вершину, и она пройдёт через все три. Такой рисунок удобно использовать в доказательствах и построениях.

Где используется серединный перпендикуляр



Содержание темы «Серединный перпендикуляр», школьный курс геометрии 7 класса

В задачах тема чаще всего появляется вместе с построениями циркулем и линейкой и с поиском точек, одинаково удалённых от двух данных точек.

Самые сильные связи у темы с построениями, окружностью и равными расстояниями: именно здесь свойства серединного перпендикуляра работают наиболее часто.

Алгоритм решения задач по теме

Шаг	Что сделать	Зачем
1	Найти середину	Опора для прямой
2	Провести перпендикуляр	Получить нужную прямую
3	Сравнить расстояния	Проверить свойство
4	Сделать вывод	Подтвердить решение

Алгоритм составлен по материалам темы «Серединный перпендикуляр»

Краткая последовательность помогает не пропустить нужное свойство и правильно обосновать вывод.

Если идти по шагам, решение становится коротким и логичным: сначала строение, затем проверка равенства, после этого – строгий вывод.

Серединный перпендикуляр на координатной плоскости

1 Найти середину

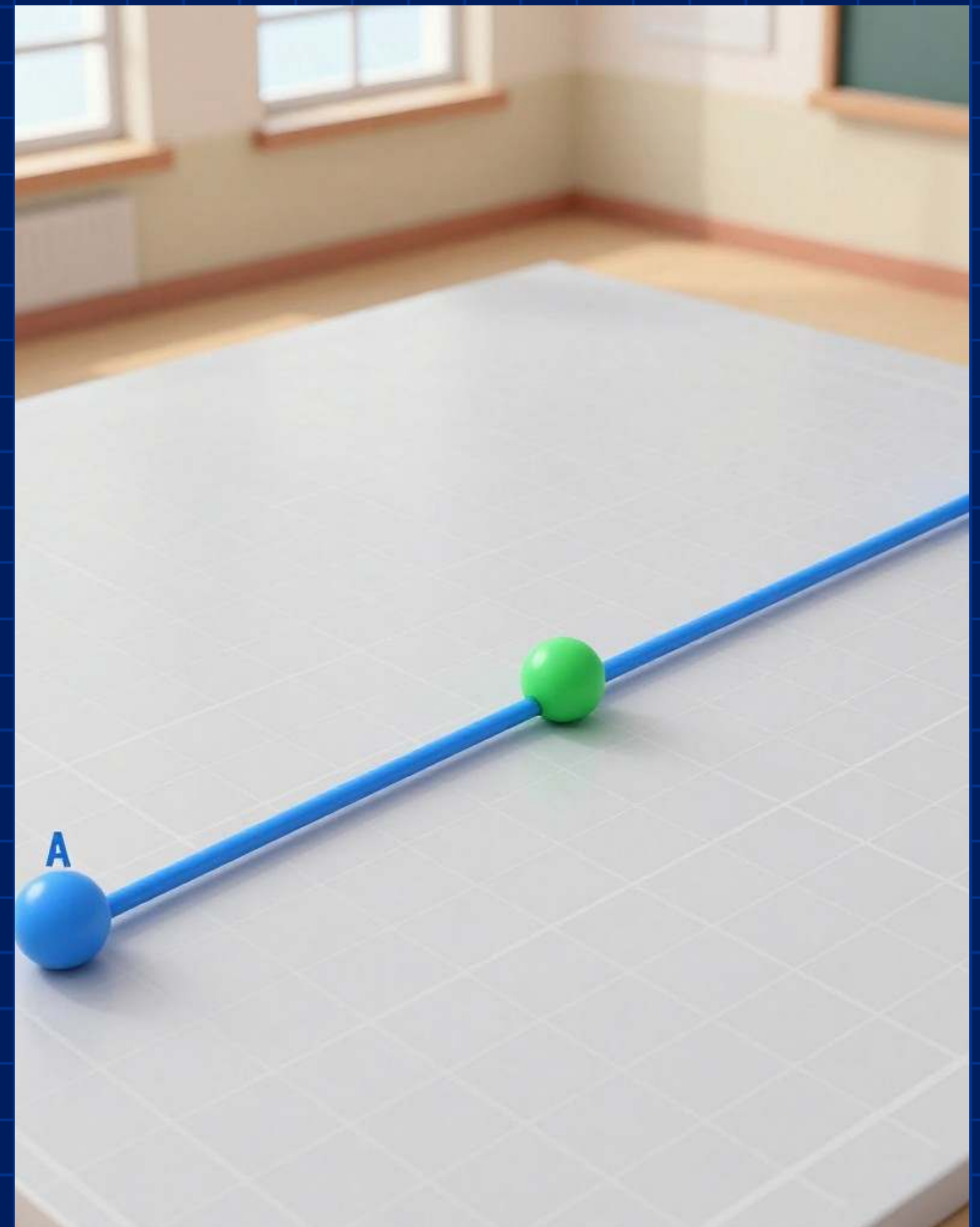
Если заданы координаты концов отрезка, сначала вычисляют координаты середины как средние арифметические соответствующих координат. Это даёт точку, через которую обязательно проходит серединный перпендикуляр.

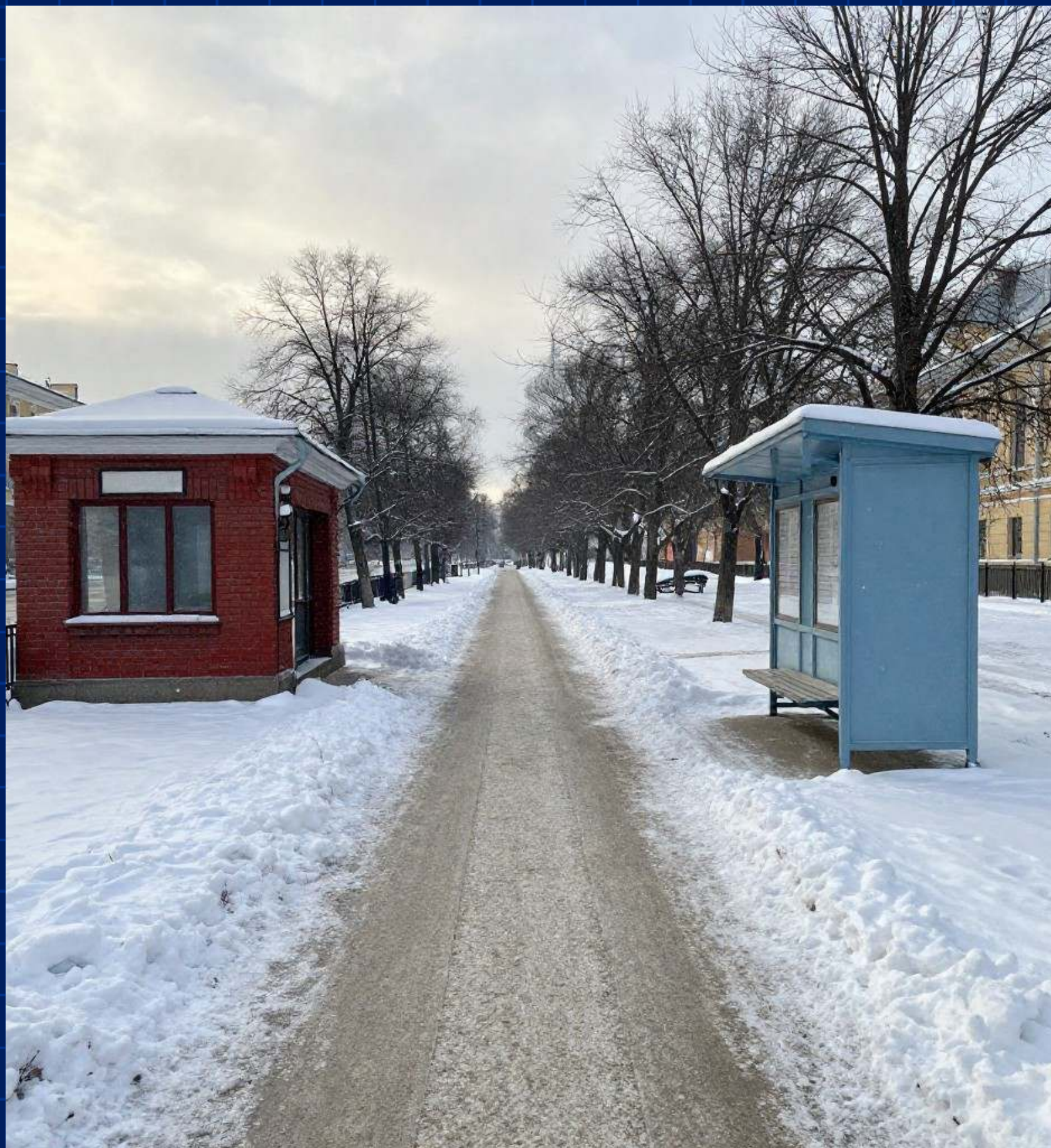
2 Задать перпендикуляр

Далее используют наклон или уравнение прямой, перпендикулярной данному отрезку. В простых случаях достаточно знать, что произведение угловых коэффициентов перпендикулярных прямых равно минус единице.

3 Проверить расстояния

Когда нужно убедиться, что точка действительно лежит на серединном перпендикуляре, сравнивают её расстояния до обоих концов отрезка. Если они равны, свойство выполнено.





Практическая задача на равные расстояния

Две точки на карте

Представим два города или две станции на схеме. Все точки, которые находятся одинаково далеко от них, образуют одну прямую – серединный перпендикуляр к соединяющему отрезку.

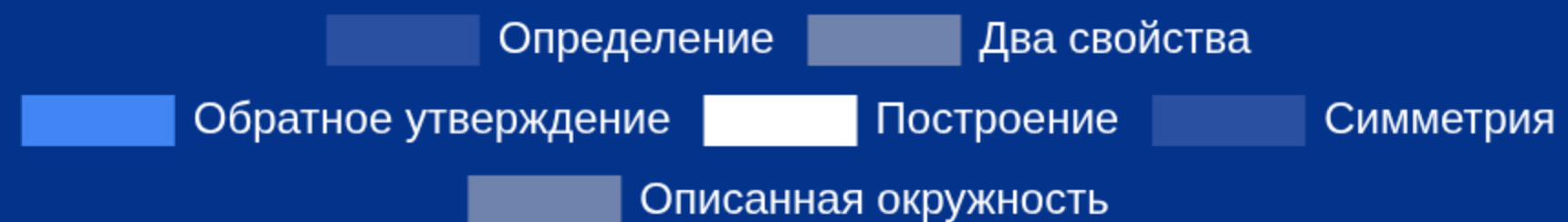
Поиск удобного места

Такой подход помогает выбрать точку для равномерного размещения объекта между двумя пунктами. Не нужно измерять каждую возможную позицию отдельно: достаточно работать с одной прямой.

Проверка решения

Если найденная точка лежит на серединном перпендикуляре, расстояния до обоих пунктов совпадают. Это удобно в прикладных задачах, где важно сравнивать расстояния на плане.

Что нужно помнить по теме



Содержание темы «Серединный перпендикуляр», 7 класс

Все элементы темы связаны одной идеей: равенство расстояний до двух точек позволяет находить нужную прямую или доказывать её принадлежность.

На практике главное – не путать определение с обратным свойством и уметь переходить от чертежа к строгому обоснованию.



Обычно школьнику нужно либо построить прямую, либо доказать равенство расстояний, либо найти центр окружности, либо распознать ось симметрии.

4

**основных типа задач чаще
всего встречаются в этой
теме.**



Обобщение типичных заданий по теме «Серединный перпендикуляр»

Середина, угол и расстояние – одна идея

Серединный перпендикуляр показывает, как в геометрии связаны точное построение, симметрия и равные расстояния. Понимание этой прямой помогает уверенно решать задачи 7 класса.



cos

sin

1

tg

ctg