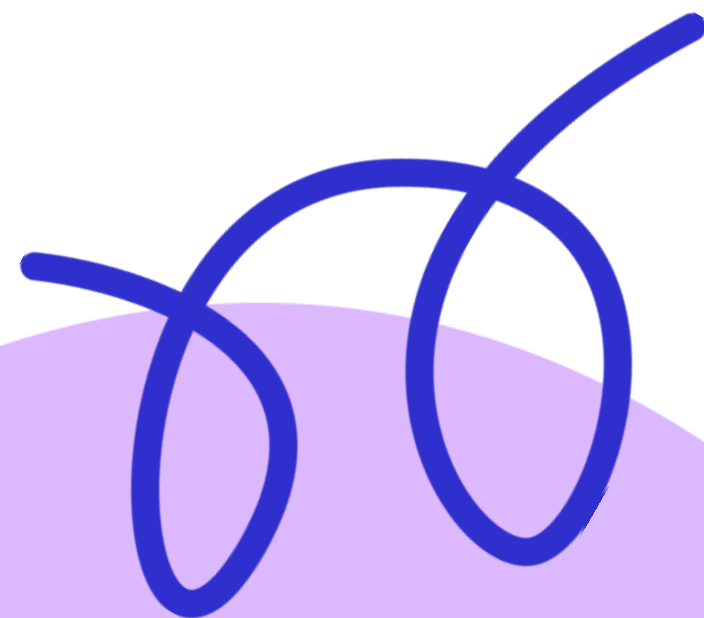
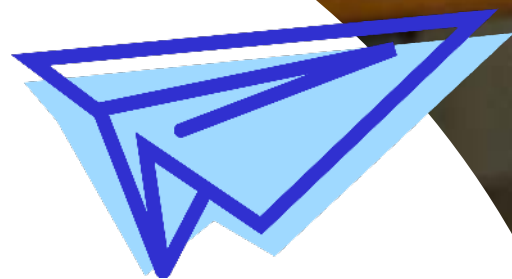
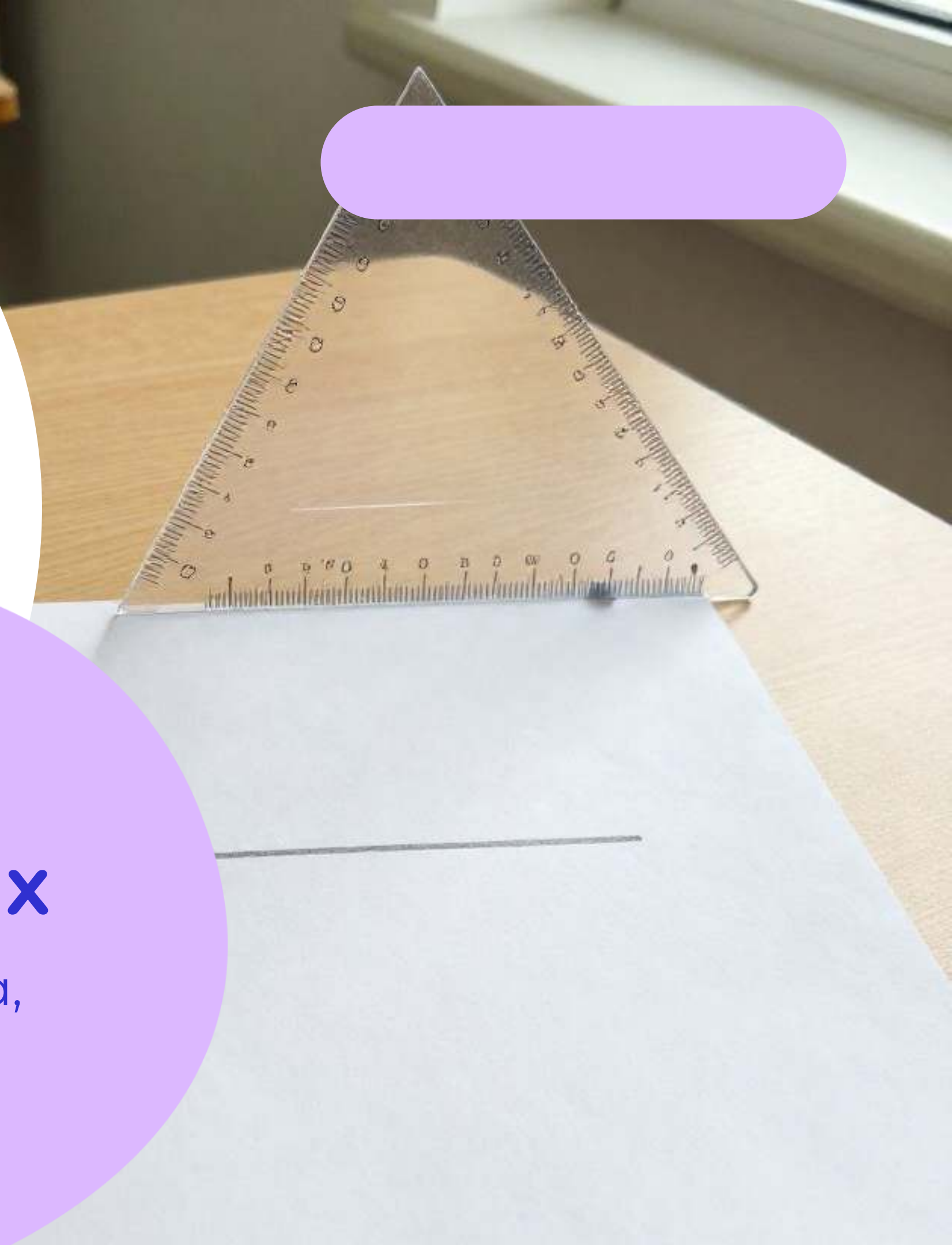




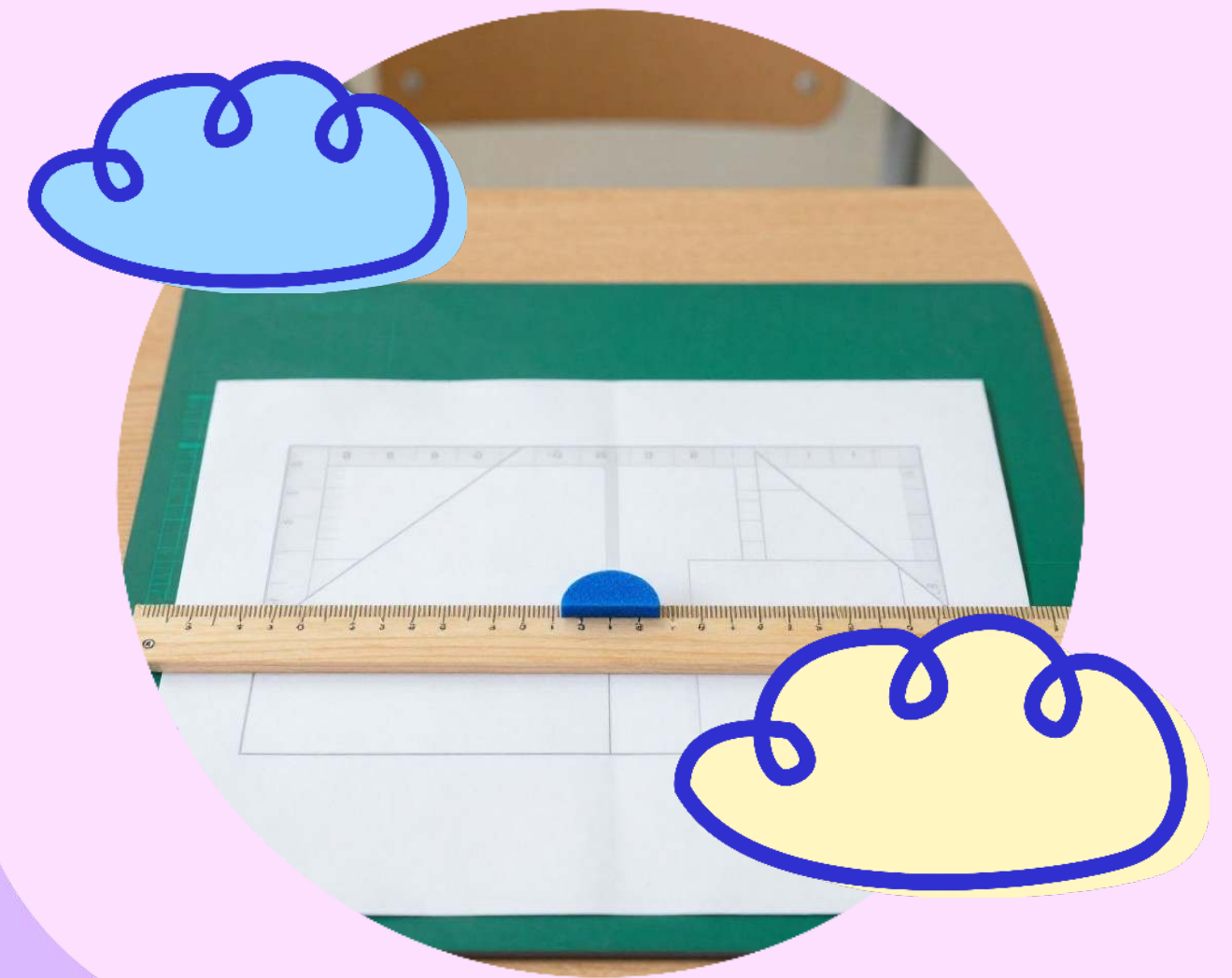
Деление отрезка пополам и построение взаимно перпендикулярных прямых

Точные построения в геометрии: середина,
перпендикуляр и 90° .



Зачем нужны эти построения в геометрии

Умение делить отрезок пополам и строить перпендикулярные прямые помогает работать с симметрией, прямоугольниками, квадратами и координатной плоскостью. Эти действия развивают точность, аккуратность и навык читать чертёж без ошибок.



Основные понятия темы



Отрезок

Отрезок — это часть прямой, у которой есть два конца и определённая длина. Именно с ним работают при измерениях, построениях и сравнении равных частей на чертеже.



Середина отрезка

Середина отрезка делит его на две равные части. Если точка M — середина AB , то выполняется равенство $AM = MB$, а сама точка находится строго между концами.



Прямой угол

Прямой угол — это угол, равный 90° . Его используют как эталон при построении равных фигур, проверке чертежей и определении перпендикулярности прямых.



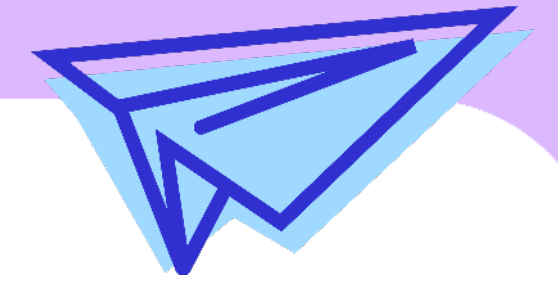
Перпендикулярные прямые

Две прямые называются перпендикулярными, если при пересечении образуют прямой угол. Такое расположение часто обозначают знаком $\perp$ и проверяют угольником или транспортиром.



Точность построений

В этой теме особенно важна аккуратность: небольшая неточность в радиусе циркуля или в положении угольника приводит к неверному результату. Поэтому каждое действие выполняют последовательно и внимательно.



Как выглядит деление отрезка пополам



Отрезок и середина

На чертеже обычно показывают отрезок АВ и точку М внутри него. Подпись $AM = MB$ сразу указывает, что М делит отрезок на две одинаковые части.



Равные части

Если обе части отрезка равны, то середина найдена правильно. Такой рисунок помогает увидеть не только результат, но и сам признак деления пополам.



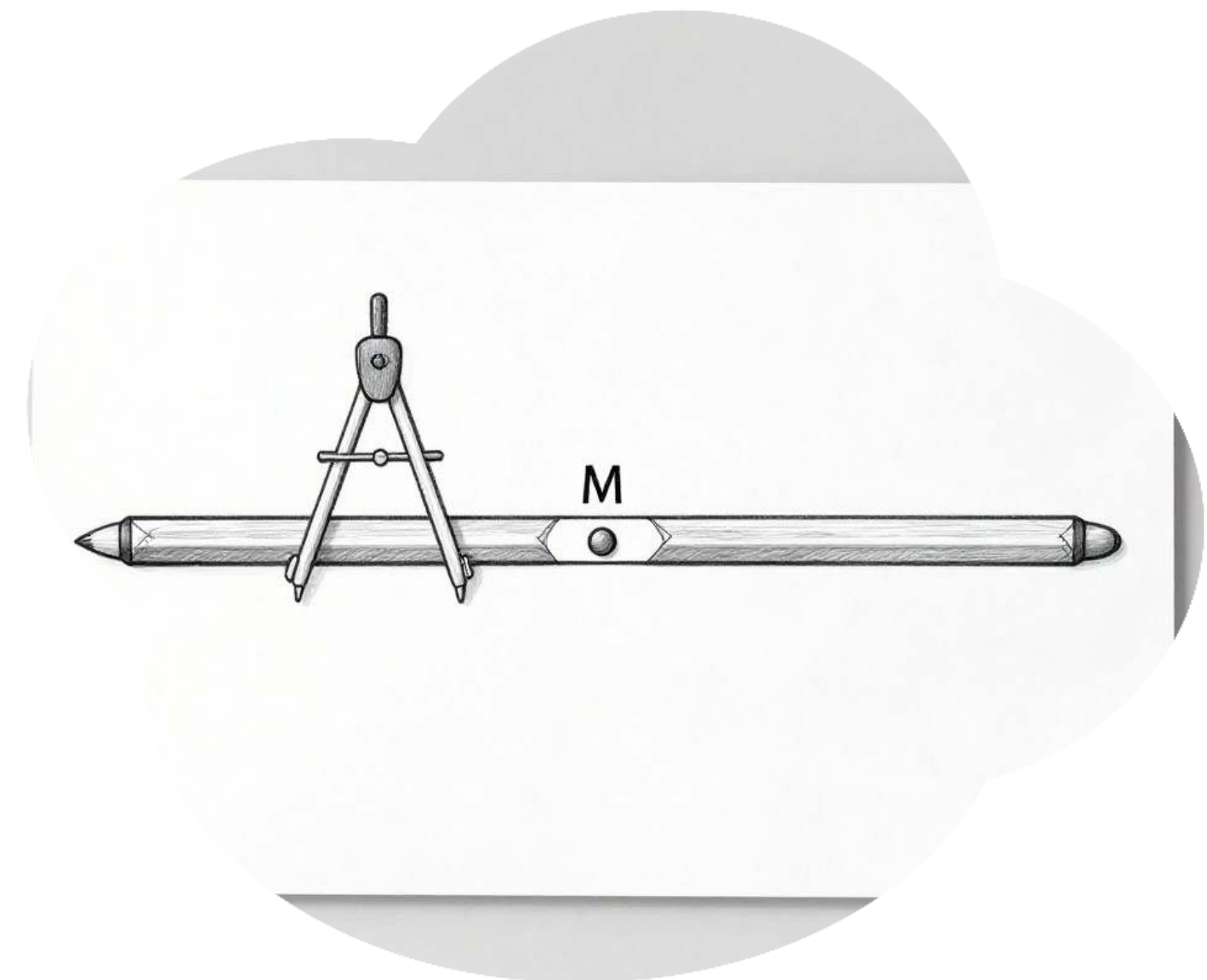
Помощь циркуля

Рядом с отрезком часто изображают дуги циркуля. Они показывают, как можно найти середину без измерения всей длины линейкой, а только через равные расстояния.



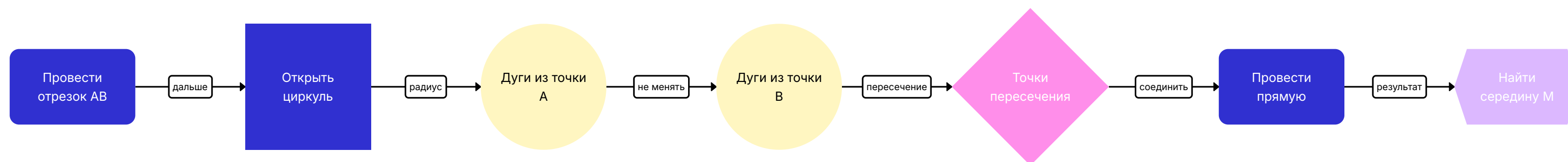
Чтение чертежа

По подписи и расположению точек легко понять, где находится середина. Такой способ делает построение наглядным и помогает проверять себя при выполнении задания.



Построение середины отрезка циркулем

Последовательность действий при нахождении середины отрезка без измерения всей длины линейкой



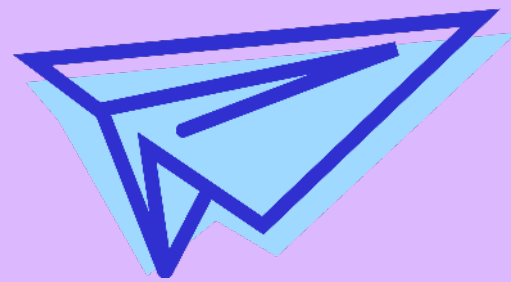
Почему построение даёт середину отрезка

1 Равные расстояния

Точки пересечения дуг находятся на одинаковом расстоянии от концов отрезка A и B . Это означает, что они принадлежат множеству точек, равноудалённых от A и B .

2 Серединный перпендикуляр

Прямая, проходящая через точки пересечения дуг, является серединным перпендикуляром к отрезку AB . Она пересекает его ровно в той точке, где отрезок делится пополам.



3 Главное свойство

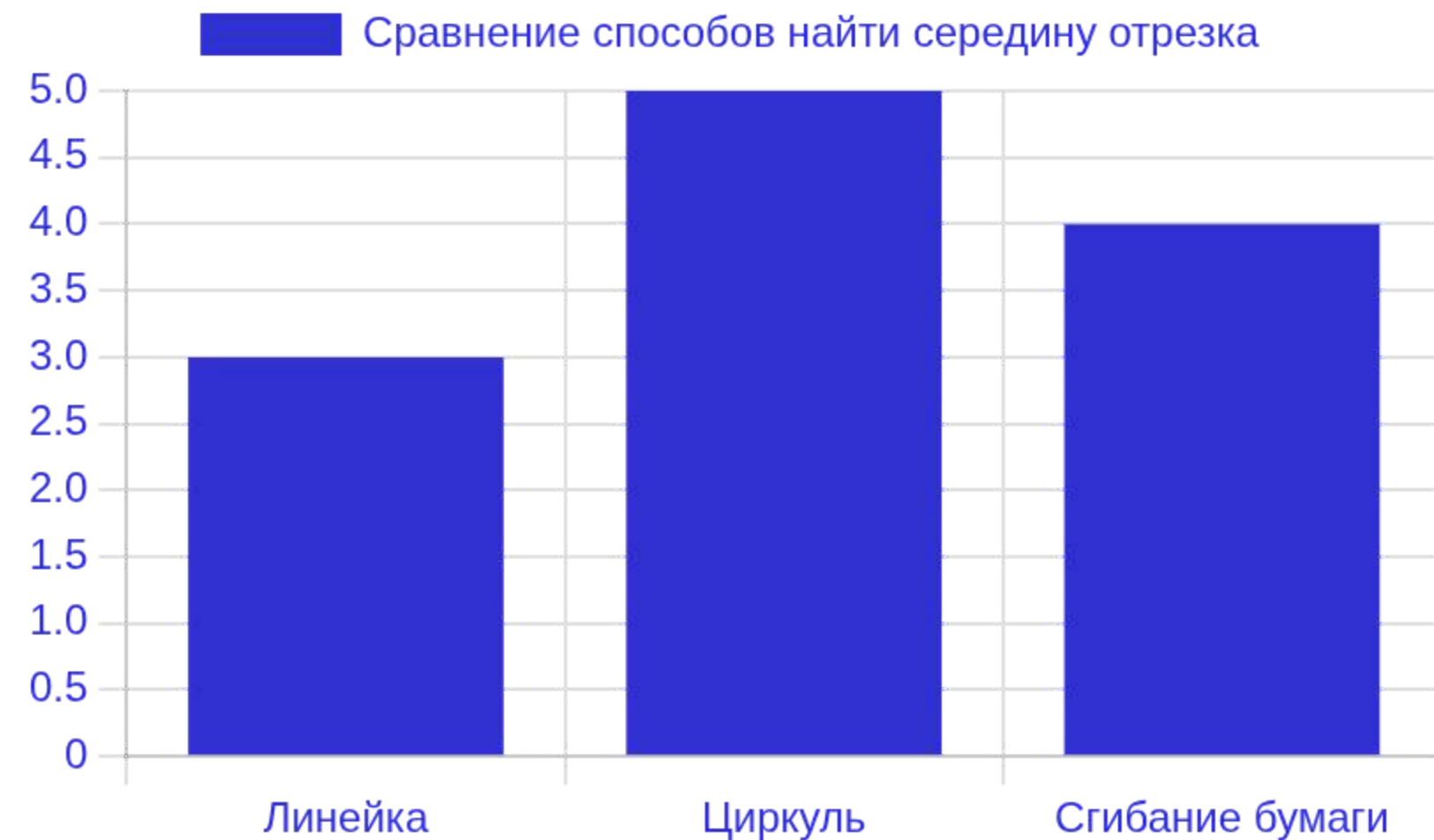
Любая точка серединного перпендикуляра одинаково удалена от A и B . Поэтому найденная точка M действительно является серединой отрезка, а не просто отмеченной точкой на глаз.

Способы найти середину отрезка



Диаграмма показывает, что разные способы удобны в разных ситуациях. Выбор зависит от того, нужна ли скорость, наглядность или высокая точность.

Циркуль даёт самый точный результат, а сгибание бумаги помогает быстро увидеть середину. Линейка удобна, но сильнее зависит от аккуратности измерения.



✦ Условная шкала для учебного сравнения способов построения

Как строят перпендикуляр к прямой через точку на ней

1

Отметить точку

На прямой сначала отмечают точку O . Она станет опорой для построения, через которую должна пройти новая прямая, образуя прямой угол с исходной.

2

Выбрать равные отрезки

По обе стороны от точки O на прямой отмечают точки A и B так, чтобы $OA = OB$. Это создаёт симметрию и делает построение надёжным.

3

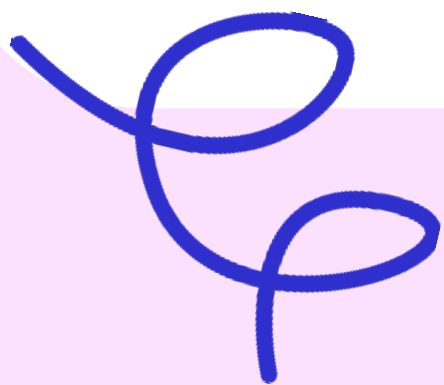
Провести дуги

Из точек A и B проводят дуги одинакового радиуса. Дуги должны пересечься, поэтому радиус берут достаточно большим, но одинаковым для обеих точек.

4

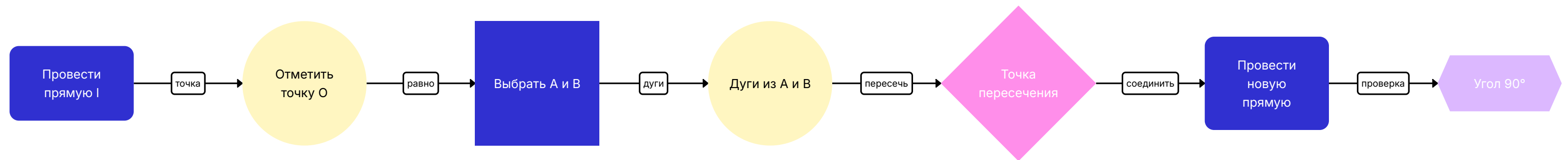
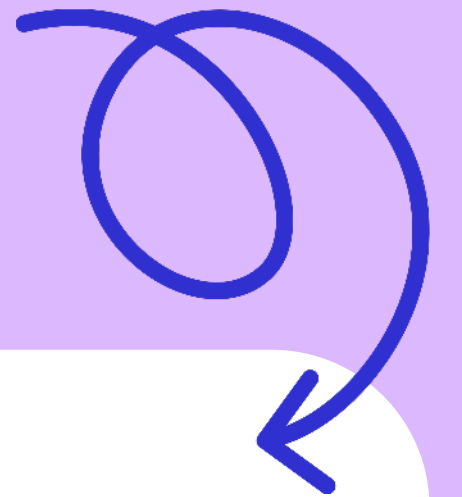
Получить перпендикуляр

Через точку O и точку пересечения дуг проводят прямую. Она оказывается перпендикулярной исходной прямой, потому что построение основано на равных расстояниях и симметрии.

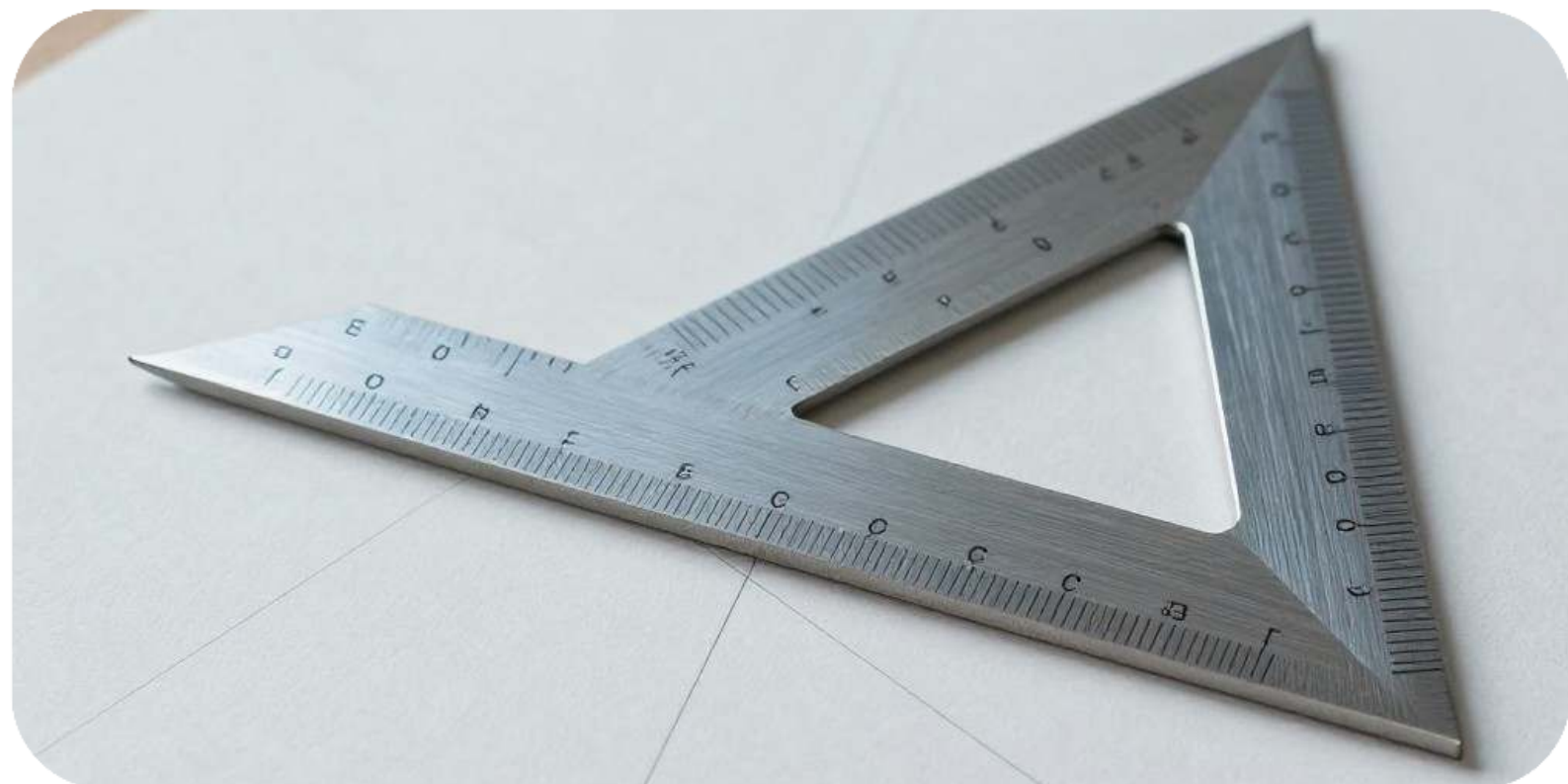


Построение перпендикуляра через точку на прямой

Шаги построения прямой, перпендикулярной данной, через точку на ней



Прямой угол и угольник



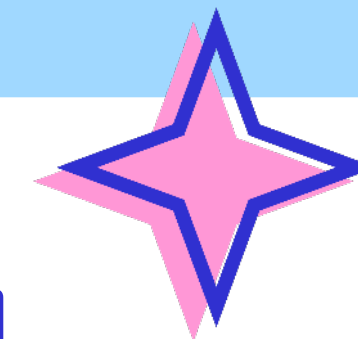
Когда линии становятся точными

На чертеже две прямые легко проверить, если приложить угольник к их пересечению. Если его стороны совпадают с линиями, значит, угол между ними равен 90° , а прямые действительно перпендикулярны. Такой способ удобен в тетради и на большом чертеже.



Инструмент для проверки

Угольник помогает не только проверять, но и строить прямой угол с самого начала. Он особенно полезен там, где важно быстро получить аккуратный результат без долгих измерений. Поэтому его часто используют вместе с линейкой и циркулем.



Основные обозначения и записи темы

Таблица помогает быстро вспомнить ключевые записи, связанные с серединой отрезка, перпендикулярными прямыми и прямым углом.

Все записи опираются на два признака: равенство частей отрезка и угол 90° . Эти обозначения нужны для точных построений и проверки чертежей.

Понятие	Обозначение	Смысл
Отрезок АВ	АВ	Концы А и В
Середина М	$AM = MB$	Равные части
l и m	$l \perp m$	Прямой угол

✦ Учебная тема по геометрии 7 класса

Типичные ошибки при построениях



Разные радиусы

Если из точек А и В провести дуги разными радиусами, они могут не пересечься или пересечься не в нужном месте. Тогда середина отрезка будет построена неверно.



Слишком малый раствор

Когда циркуль раскрыт слишком узко, дуги не доходят друг до друга. В таком случае построить серединный перпендикуляр невозможно, и чертёж приходится выполнять заново.



Неточное измерение

При поиске середины линейкой легко ошибиться из-за неверного отсчёта делений. Даже небольшая погрешность заметна, если потом нужно точно делить отрезок или строить фигуру.



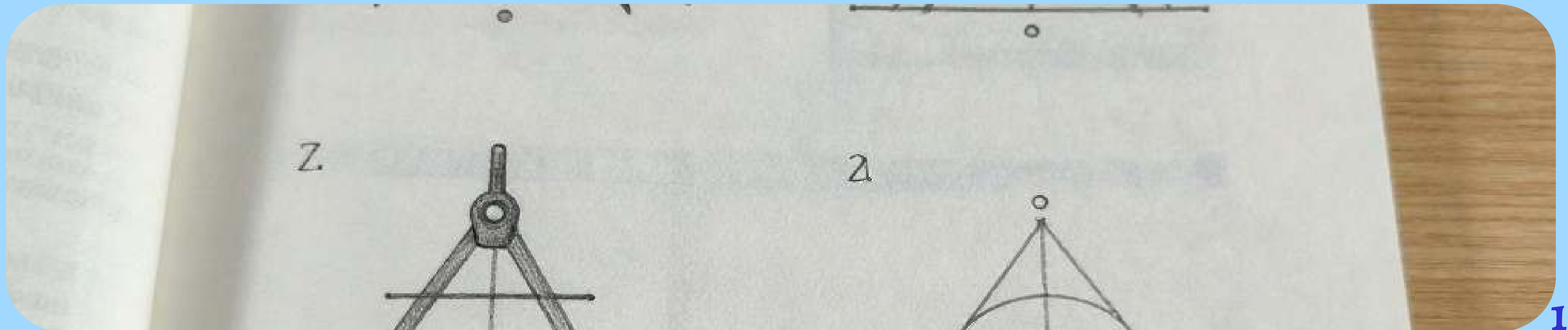
Неверная проверка угла

Иногда угольник прикладывают не к сторонам угла, а только к их продолжениям. Тогда вывод о перпендикулярности получается ошибочным, хотя на первый взгляд чертёж выглядит верно.



Спешка в работе

Слишком быстрые действия мешают соблюдать одинаковые расстояния и аккуратность линий. Именно поэтому важно каждый шаг проверять сразу, а не исправлять результат в конце.



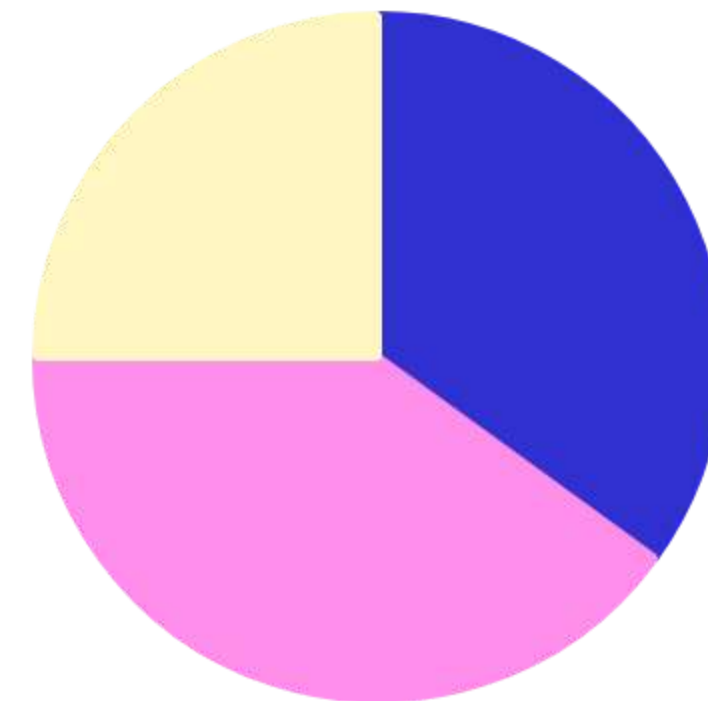
Что чаще всего требуется в заданиях



Такие задания обычно сочетаются с готовым чертежом, где нужно не только построить, но и объяснить полученный результат.

Больше всего внимания уделяется построению перпендикуляра и распознаванию серединного перпендикуляра, потому что эти действия требуют точности и понимания признаков.

- Найти середину отрезка
- Построить перпендикуляр
- Проверить равенство/90°



Связь темы с симметрией



Равные части

Середина отрезка делит его на две одинаковые части. Это простое свойство становится основой для симметричных построений, где важно точно сохранить одинаковые расстояния от опорной точки.



Равная удалённость

Каждая точка серединного перпендикуляра одинаково удалена от концов отрезка. Поэтому он помогает находить места, где фигура будет выглядеть уравновешенной и аккуратной.



Ось симметрии

Серединный перпендикуляр проходит через середину отрезка и служит линией, относительно которой удобно рассматривать зеркальное расположение точек, отрезков и фигур.

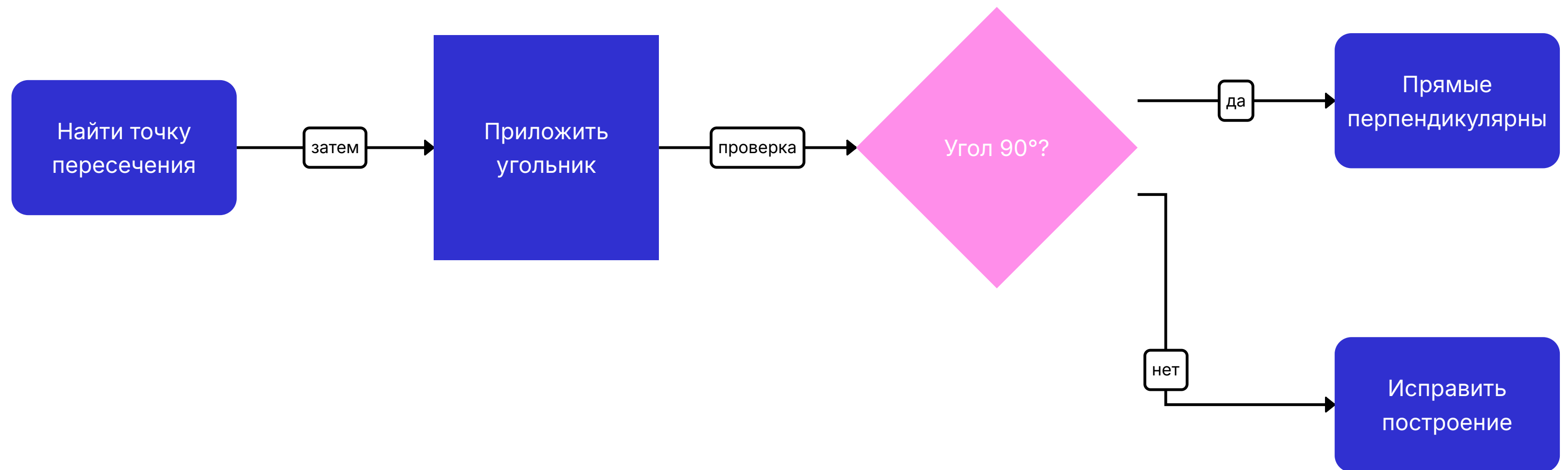


Построение фигур

При рисовании симметричных фигур середина отрезка часто задаёт центр или опорную точку, а перпендикуляр помогает провести ось, по которой удобно строить вторую половину.

Как проверить перпендикулярность прямых

Последовательность проверки по угольнику или транспортиру



Где встречаются равные отрезки и прямые углы



Комната вокруг нас

Окно, дверь, книжная полка и письменный стол дают множество примеров прямых углов. В таких предметах легко заметить, как пересекаются вертикальные и горизонтальные линии. Именно поэтому геометрия помогает лучше понимать привычные вещи вокруг нас.



Разметка и чертёж

Когда нужно аккуратно разделить лист бумаги, ткань или деталь на две равные части, пригодится деление отрезка пополам. Такой приём помогает не ошибиться при разметке и сделать изделие симметричным и ровным.



Шахматная доска и клетка

Тетрадная клетка, плитка и шахматная доска показывают, как часто в жизни встречаются прямые углы и равные промежутки. На таких поверхностях особенно удобно тренировать глазомер и проверять, насколько точно выполнено построение.

Точность и удобство чертёжных инструментов

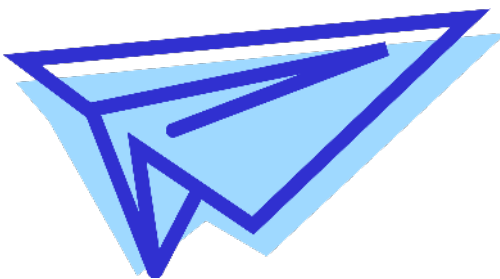


В разных задачах один и тот же инструмент может быть полезен по-разному, поэтому важно выбирать его по цели построения.

Циркуль и угольник чаще всего дают лучший результат при точных построениях, а линейка и транспортир особенно полезны для измерений и проверки.



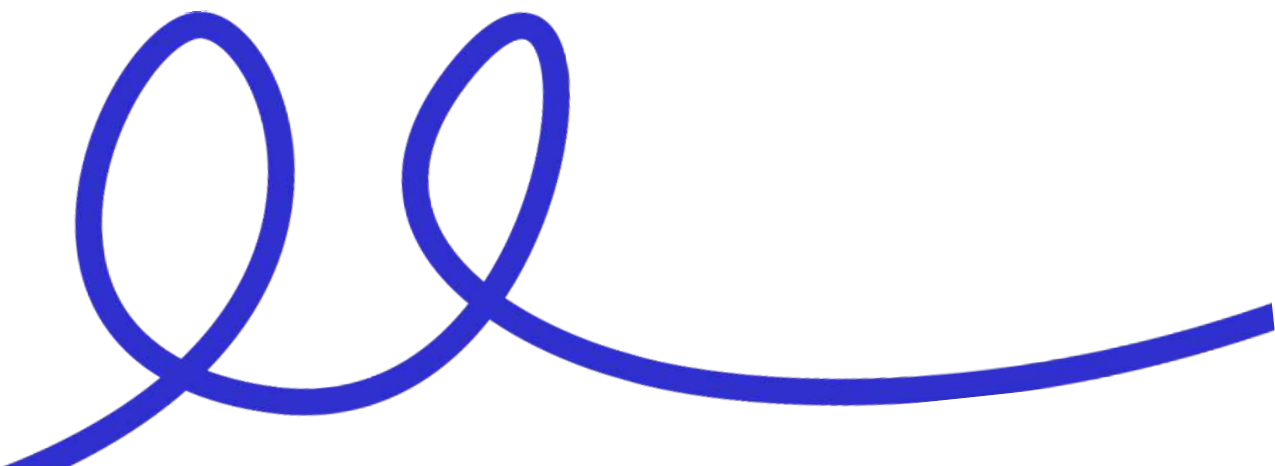
Памятка по инструментам и результатам



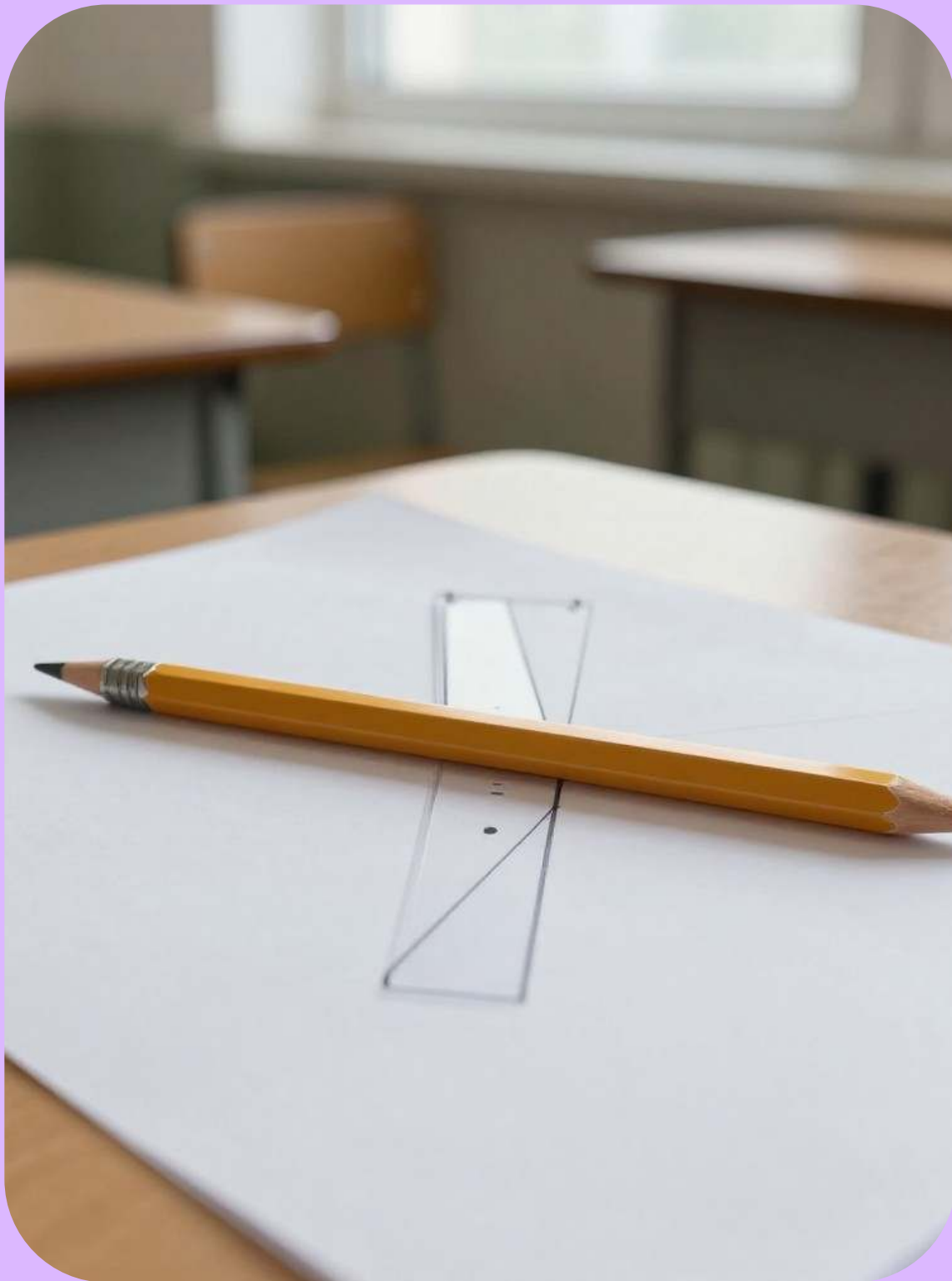
- ★ Таблица показывает, какой инструмент подходит для каждой задачи и какой результат должен получиться после построения или проверки.
- ★ Выбор инструмента определяет точность результата: циркуль помогает строить, угольник — проверять угол, линейка — сравнивать длины.

Задача	Инструмент	Результат
Середина отрезка	циркуль	точка М
Перпендикуляр к прямой	угольник	90°
Проверка частей	линейка	AM = MB

Учебная тема по геометрии 7 класса



Краткие выводы по теме



1 Середина отрезка

Середина делит отрезок на две равные части, поэтому любая ошибка в построении сразу нарушает равенство. Это основной ориентир, когда требуется точный чертёж или дальнейшее симметричное построение.

2 Сердинный перпендикуляр

Прямая через середину отрезка под прямым углом называется серединным перпендикуляром. Она особенно полезна там, где нужно найти точки, одинаково удалённые от концов отрезка.

3 Перпендикулярные прямые

Взаимно перпендикулярные прямые пересекаются под углом 90° . Такое расположение часто встречается в геометрических фигурах, в клетчатых чертежах и при построении координатной сетки.

4 Практическая польза

Эти построения помогают проверять рисунки, строить симметричные фигуры и аккуратно выполнять задания. Чем точнее работа циркулем, линейкой и угольником, тем надёжнее результат.

Геометрия точных построений

Сегодняшняя тема показала, как с помощью простых инструментов можно находить середину отрезка, строить перпендикуляры и проверять чертежи. Эти навыки делают геометрию точной и понятной.

