

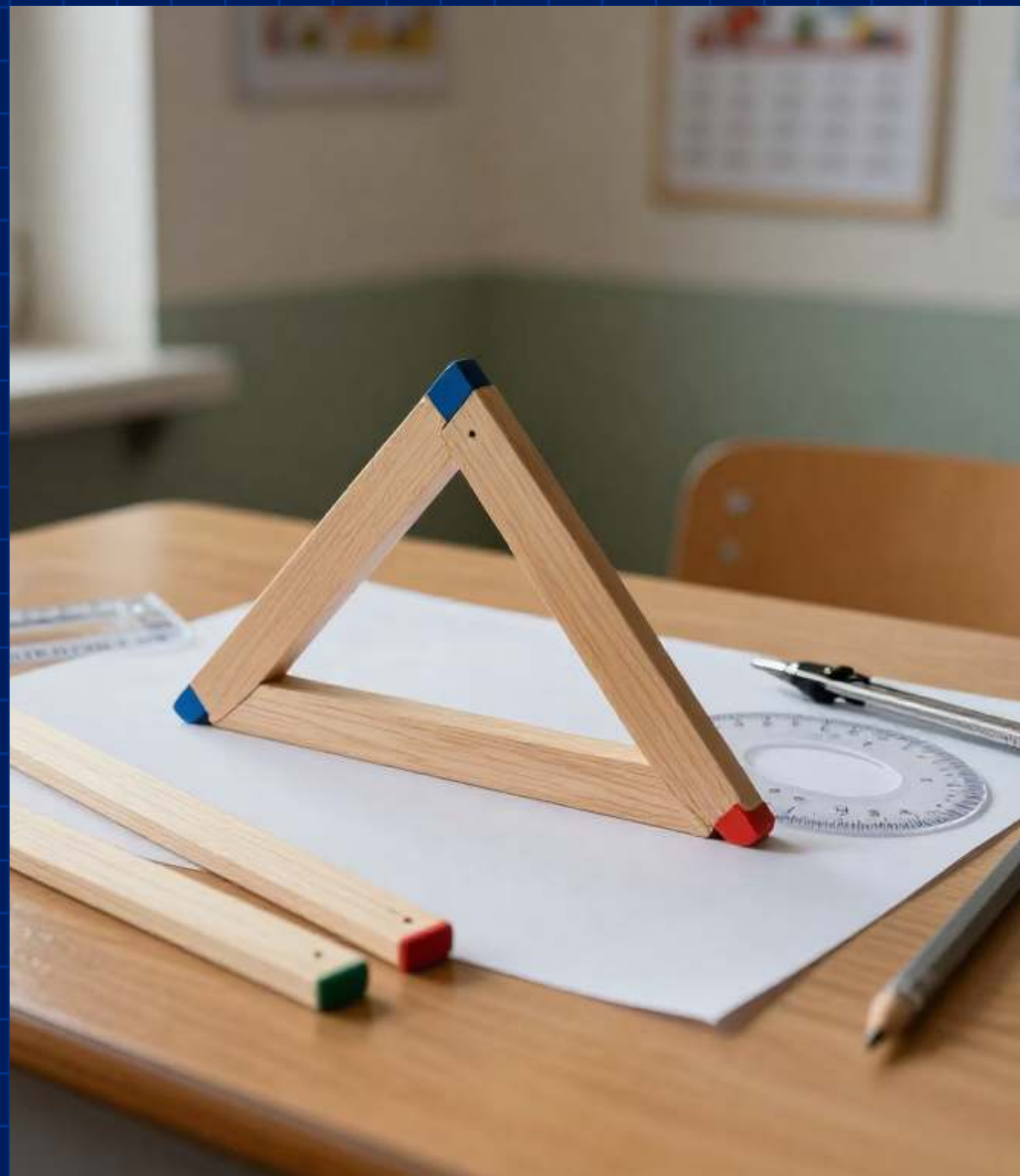
Построение треугольника по трём элементам

Как по заданным данным построить единственный треугольник?

1 ÷ 2

log

8

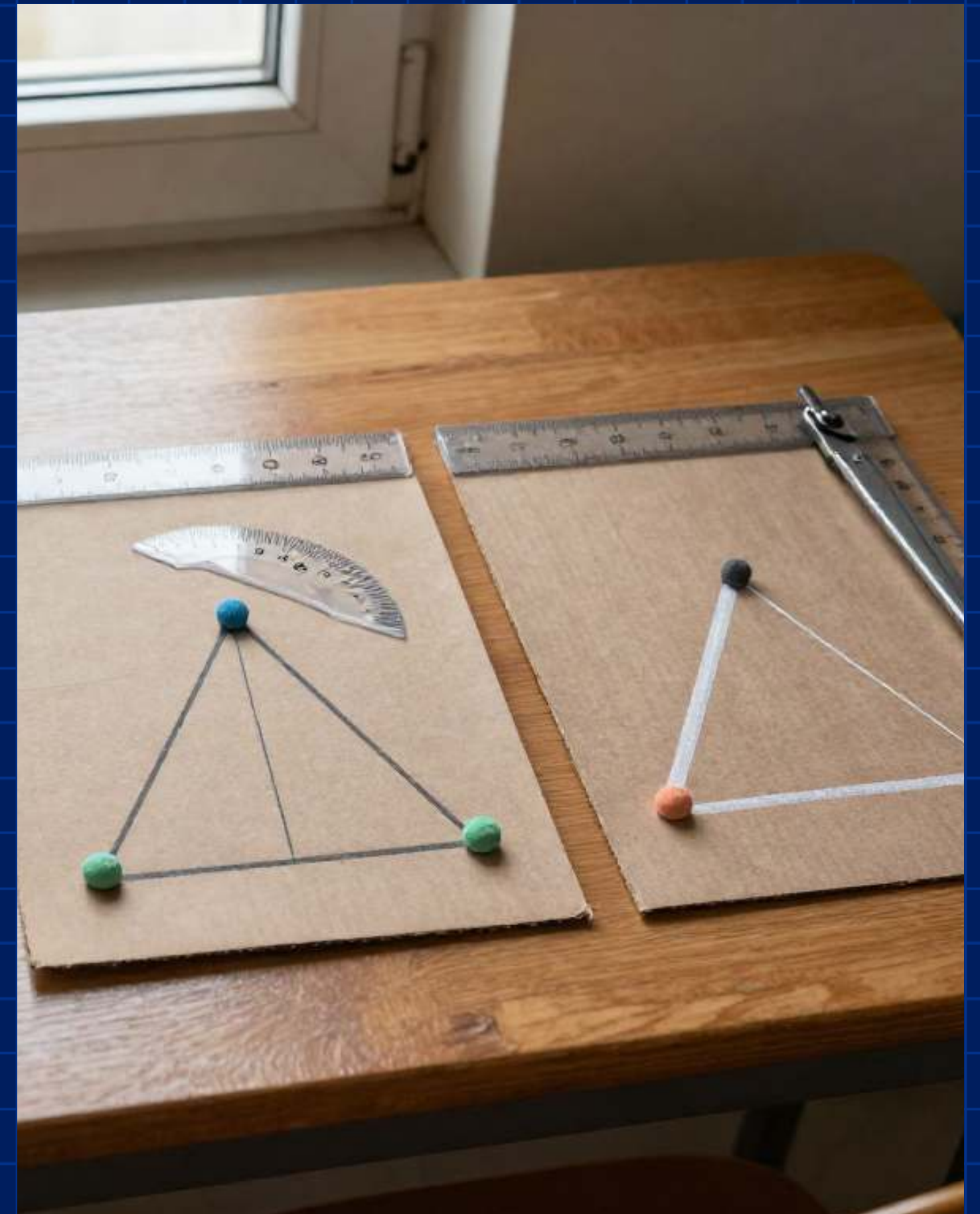


Треугольник по данным: три надёжных случая

1 2 3 4

В геометрии важно не просто измерить стороны и углы, а получить единственную фигуру. Для этого используют три набора данных: SSS, SAS и ASA.

6 7



Случай 1: заданы три стороны

1

Начало с основания

Сначала выбирают одну сторону и откладывают её как основание будущего треугольника. От этого отрезка удобно строить остальные элементы и проверять, возможна ли фигура.

2

Две окружности

Из концов основания проводят окружности с радиусами, равными двум оставшимся сторонам. Их пересечение показывает, где должна находиться третья вершина треугольника.

3

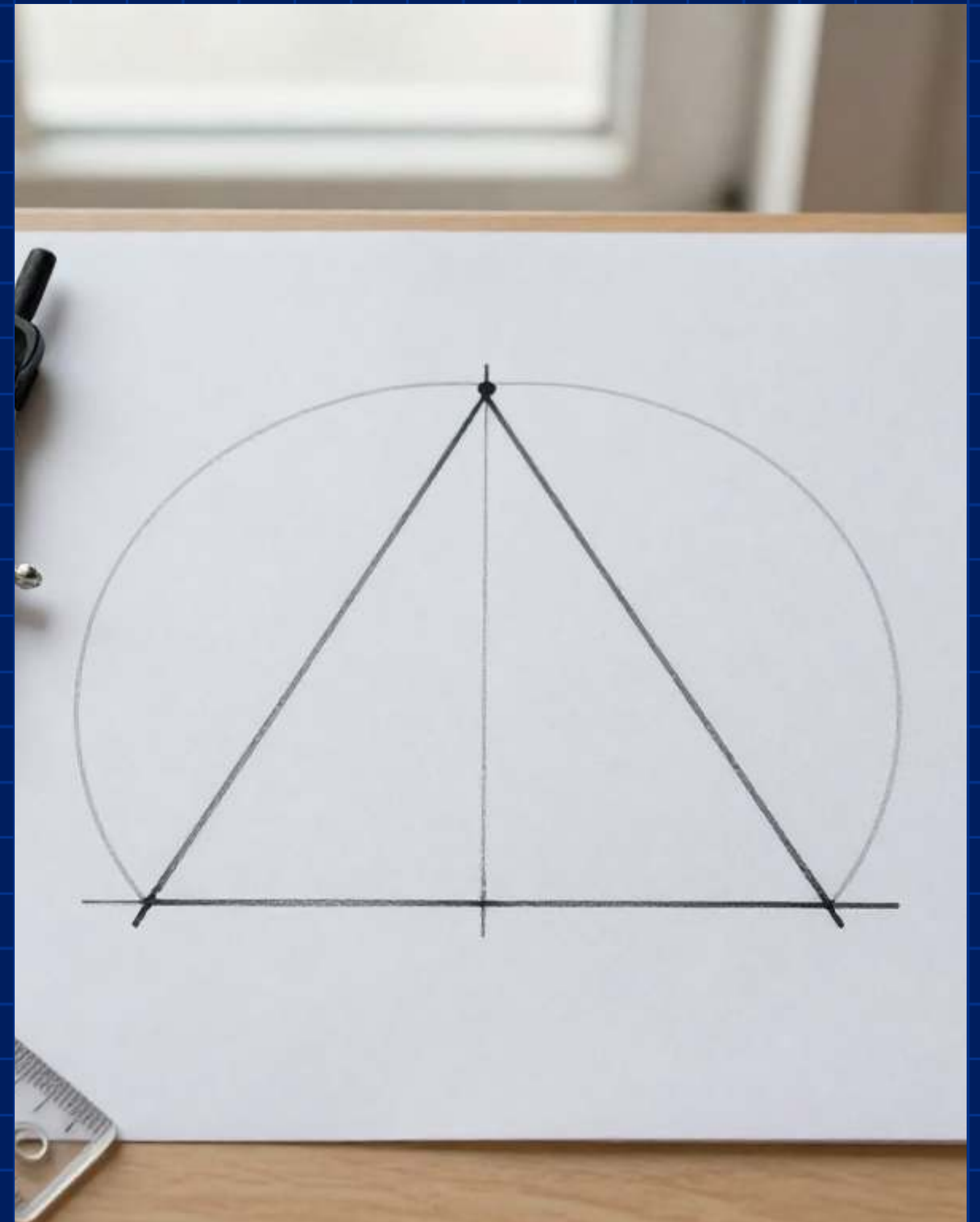
Проверка существования

Треугольник получится только тогда, когда сумма любых двух сторон больше третьей. Это неравенство треугольника заранее показывает, может ли фигура существовать.

4

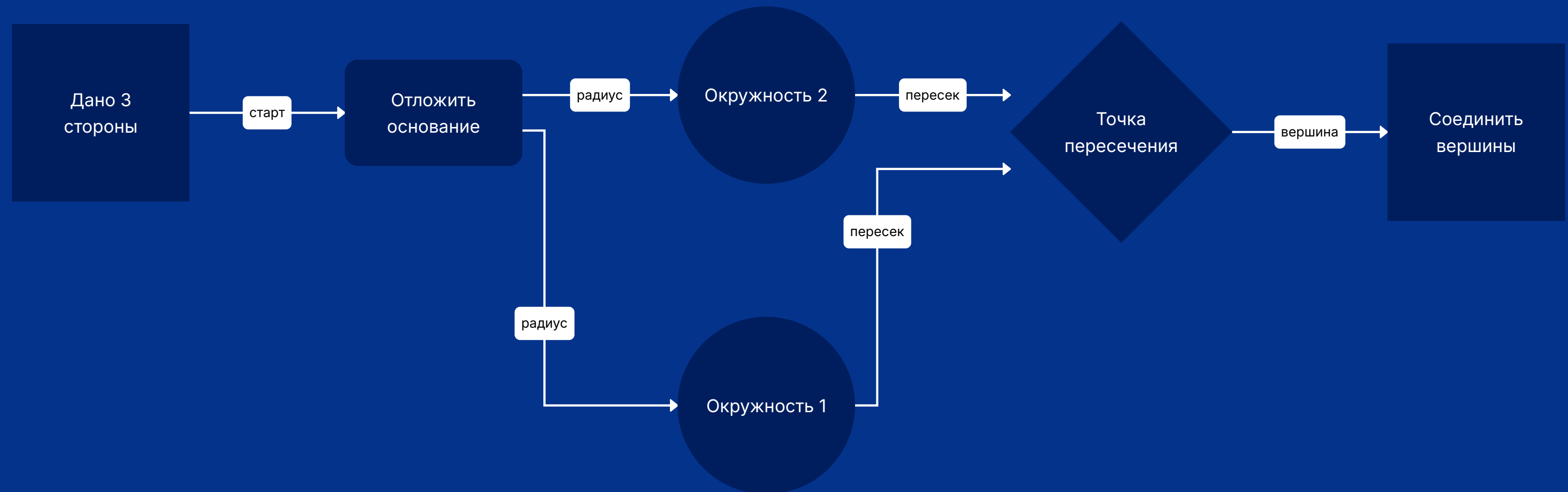
Один результат

Если условия выполнены, две окружности пересекутся в нужной точке, и после соединения с концами основания получится единственный треугольник без лишних вариантов.

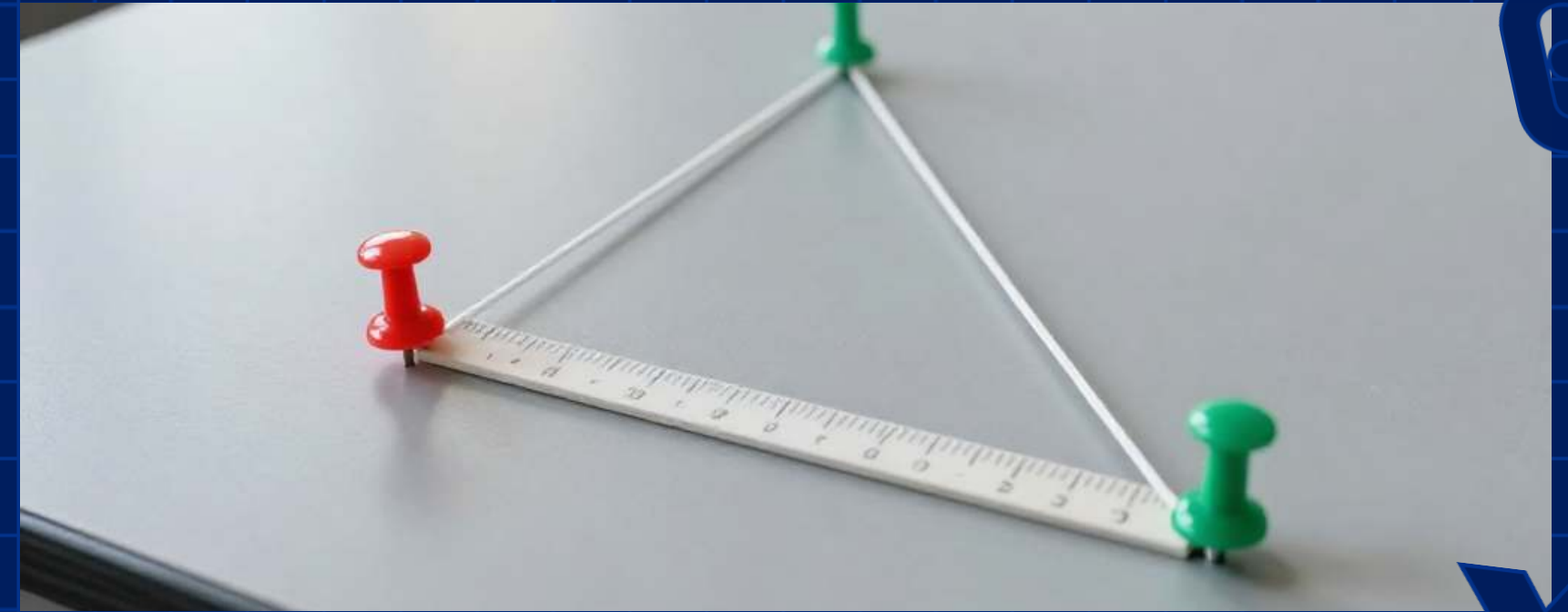


Построение треугольника по трём сторонам

Последовательность действий при случае SSS



Построение по двум сторонам и углу между ними



Угол задаёт форму

Сначала строят угол нужной величины — он становится каркасом для будущей фигуры. Именно его стороны показывают, как будут расположены две заданные стороны треугольника.

Длины откладываются на лучах

На каждом луче от вершины угла откладывают отрезок заданной длины. Получаются две отмеченные точки, которые уже определяют будущие стороны и позволяют завершить построение.



Без этого элемента одинаковые стороны могут дать разные фигуры. Угол между ними убирает неоднозначность и делает построение точным.

1

**угол между сторонами
фиксирует их взаимное
положение и оставляет
только один вариант
треугольника.**

Школьная геометрия, признак SAS



Три набора данных, которые задают треугольник однозначно



Школьная геометрия: случаи SSS, SAS, ASA

Каждый из этих наборов используется в задачах на построение и проверку геометрических условий.

Все три случая дают один и тот же результат: фигура определяется без выбора между несколькими вариантами.

Случай 3: задана сторона и два прилежащих угла

1

Отрезок как основа

Сначала строят данную сторону — она служит основанием будущего треугольника. От её концов затем удобно откладывать два заданных угла.

2

Два угла по краям

В точках на концах отрезка строят углы нужной величины. Их стороны изображают направления двух других сторон треугольника и задают положение вершины.

3

Пересечение лучей

Луч, выходящий из одного угла, пересекается с лучом из другого. Точка пересечения и становится третьей вершиной, после чего фигуру легко завершить.

4

Проверка по 180°

Построение верно, если сумма двух данных углов меньше 180° . Тогда для третьего угла остаётся место, а сумма всех внутренних углов треугольника сохраняется.



Три основных случая построения треугольника

Случай	Что известно	Проверка
3 стороны	SSS	неравенство
2 стороны + угол	SAS	угол между
1 сторона + 2 угла	ASA	180°

Школьная геометрия, темы SSS, SAS, ASA

Сравнение помогает быстро увидеть, что известно в каждом случае и как проверяется правильность построения.

Во всех строках данные задают треугольник однозначно, если выполнены геометрические условия существования.

Связь с признаками равенства треугольников

1

Три стороны

Если у двух треугольников равны все три стороны, они совпадают по форме и размеру. Это основной признак SSS, который лежит в основе построения по трём сторонам.



2

Две стороны и угол

Когда равны две стороны и угол между ними, треугольники тоже оказываются равными. Такой случай называют SAS, и именно он объясняет точность построения по этим данным.



3

Сторона и два угла

Если совпадают одна сторона и два прилежащих к ней угла, треугольники полностью определяются. Это признак ASA, который помогает построить единственный правильный вариант фигуры.

4

Инструменты для геометрического построения

1 ! 2

Линейка

Линейка помогает проводить прямые отрезки нужной длины и точно соединять отмеченные точки. Без неё трудно сохранить аккуратность чертежа и выполнить построение по заданным данным.

Циркуль

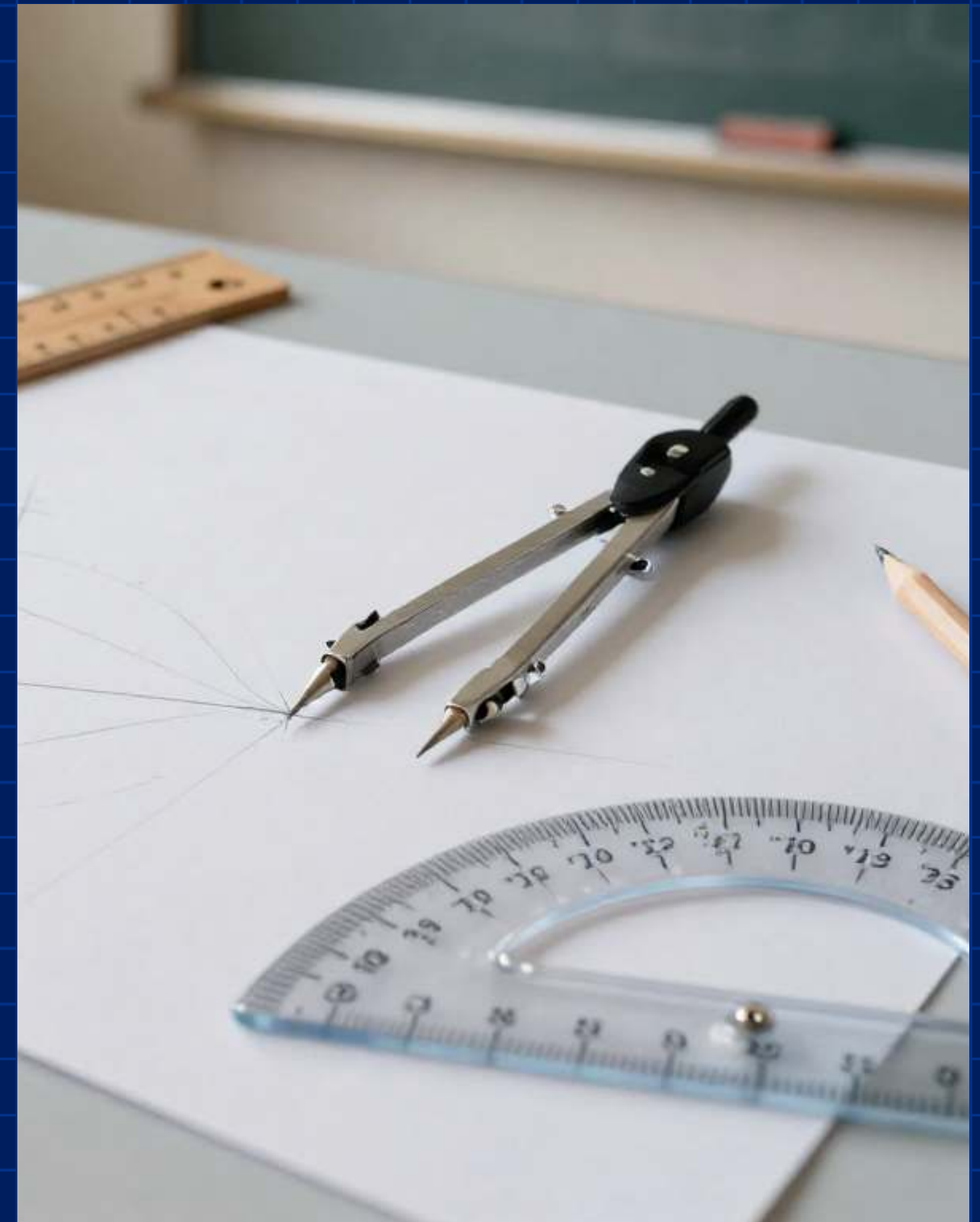
Циркуль переносит длины без искажений и позволяет строить окружности и дуги. Именно с его помощью находят точки пересечения, которые задают вершину треугольника.

Транспортир

Транспортир нужен, когда в условии указан угол. Он помогает измерить его величину и отложить её на чертеже так, чтобы стороны располагались правильно.

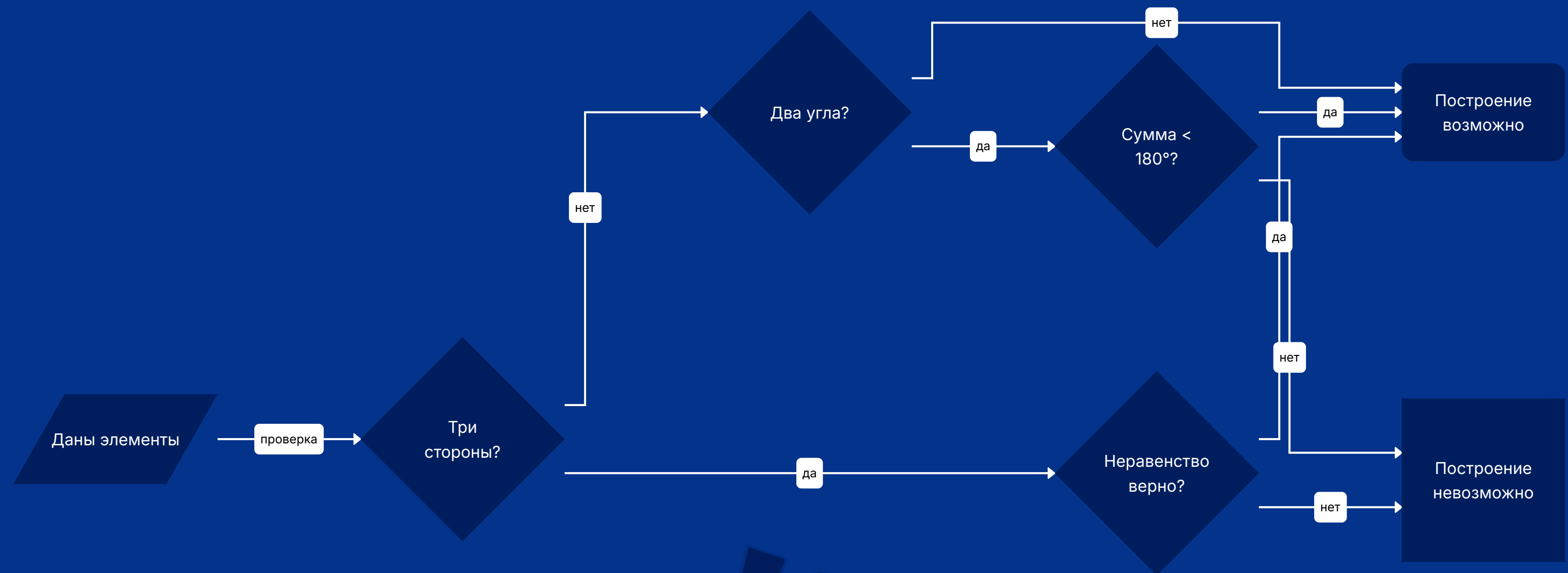
Вспомогательные линии

Тонкие дуги, лучи и отметки не входят в итоговую фигуру, но показывают ход построения. По ним удобно проверять каждый шаг и находить возможные неточности.



Проверка существования треугольника перед построением

Схема показывает, какие условия нужно проверить до начала чертежа.



Типичные ошибки при построении

sin

cos

tg

ctg

Путаница в данных

Часто путают сторону с углом и начинают строить не по тому условию. Из-за этого чертёж сразу уходит в неверном направлении, а итоговая фигура не соответствует задаче.

Неверный угол

Иногда вместо внутреннего угла берут внешний или откладывают не ту его величину. Даже небольшая ошибка в угле меняет положение сторон и делает результат другим.

Неточная работа циркулем

Слишком широкая или смещённая дуга может не пересечься в нужной точке. Тогда вершина треугольника определяется неверно, и построение приходится начинать заново.

Пропущенная проверка

Если не проверить неравенство треугольника или сумму углов, можно пытаться построить фигуру, которая вообще не существует. Проверка до чертежа экономит время и исключает лишние попытки.

Причины неудачного построения

Нарушено неравенство Сумма углов $\geq 180^\circ$
Неверно выбран угол Неточные измерения



Учебная схема для урока геометрии, 2025

Диаграмма показывает, что трудности часто возникают ещё на этапе проверки данных, а не при самом чертеже.

Главная причина – несоответствие условий задачи геометрическим правилам; затем следуют ошибки выбора угла и точности измерений.

Особый случай: равнобедренный треугольник

1

Равные стороны

У равнобедренного треугольника две боковые стороны одинаковы, поэтому фигура имеет ось симметрии. Это свойство помогает быстро распознавать его на чертеже и упрощает построение.

2

Построение по основанию

Если известны основание и боковая сторона, сначала откладывают основание, а затем строят две дуги одинакового радиуса. Их пересечение даёт вершину, равноудалённую от концов основания.

3

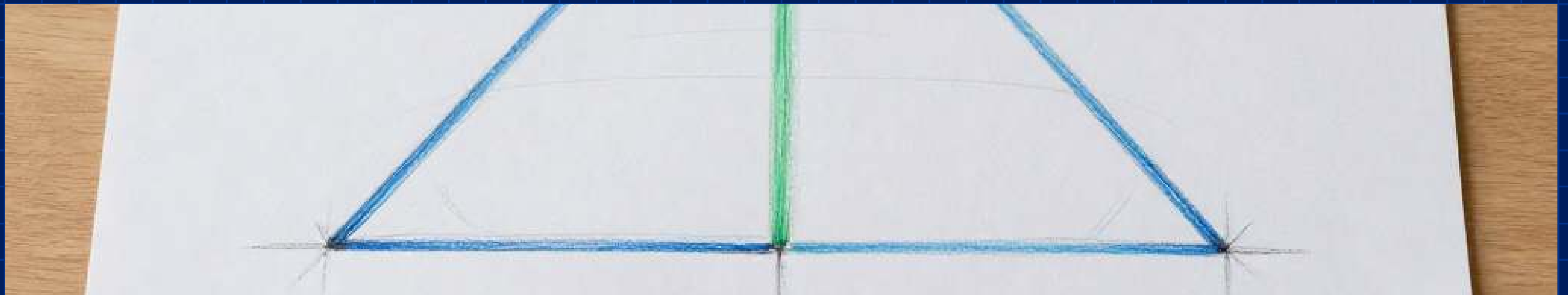
Построение по углу

Можно начать и с основания, а затем отложить при его концах одинаковые углы. Лучи этих углов пересекутся в вершине, после чего треугольник станет полностью заданным.

4

Высота к основанию

Высота в равнобедренном треугольнике делит основание пополам и образует два равных прямоугольных треугольника. Поэтому она одновременно является и медианой, и биссектрисой.



Сравнение трёх способов построения

Случай	Что задано	С чего начать	Что проверить
SSS	3 стороны	Основание	Неравенство
SAS	2 стороны + угол	Построить угол	Расположение сторон
ASA	Сторона + 2 угла	Отложить сторону	Сумма углов

Школьный курс геометрии, 8 класс

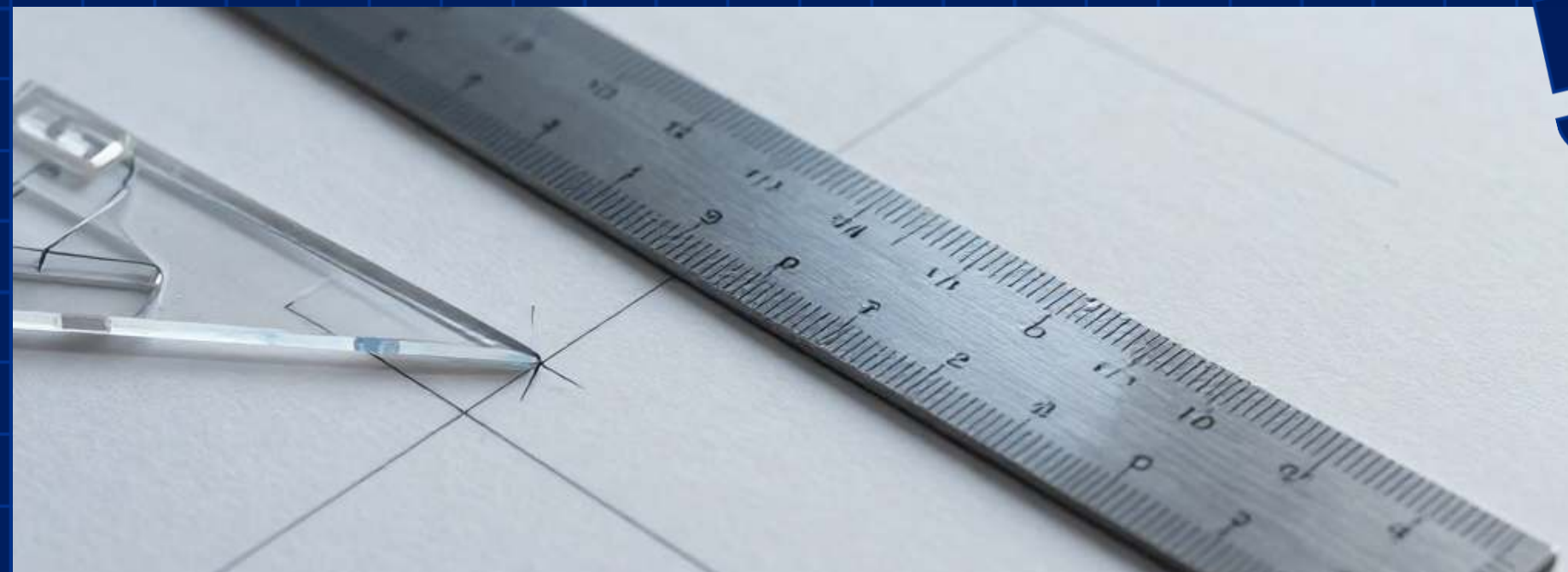
В таблице сопоставлены исходные данные, первый шаг и проверка для каждого случая.

Все три способа приводят к одному треугольнику, если исходные данные согласованы с геометрическими условиями.

Как выглядит правильный чертёж

Основа чертежа

В начале всегда виден чёткий отрезок, который берут за основание. К нему добавляют вспомогательные построения, чтобы сохранить заданные размеры и не потерять направление дальнейших линий.



Точка пересечения

Главный ориентир — место, где пересекаются дуги или лучи. Именно эта точка становится третьей вершиной треугольника, поэтому её положение должно быть отмечено особенно аккуратно.



Как влияет точность измерений



Учебная схема для урока геометрии, 2025

На практике погрешность заметна уже после первого неточного отложенного отрезка или угла. Ошибка постепенно передаётся всем следующим шагам построения.

Чем меньше погрешность, тем ближе чертёж к заданным данным; точность особенно важна при поиске точки пересечения.

Где применяется построение треугольника

1

log



Черчение

В черчении треугольник помогает точно переносить размеры и строить детали по заданным условиям. Он удобен для разметки, где важно сохранить форму без лишних искажений.



Архитектура

В архитектуре треугольные элементы делают конструкции более устойчивыми и понятными для расчётов. Геометрическое построение помогает заранее увидеть форму и проверить её соответствие проекту.



Навигация

В навигации треугольные построения используют для определения положения и направления. Когда известны нужные данные, можно точнее найти точку пересечения и получить надёжный ориентир.



Компьютерная графика

В компьютерной графике треугольники составляют основу многих моделей. Их удобно строить и изменять, потому что форма задаётся небольшим числом параметров и остаётся устойчивой.

2

x

Три элемента — один точный ответ

Построение треугольника по трём элементам показывает, как геометрия соединяет правила, проверку условий и аккуратный чертёж. Если данные выбраны верно, результат всегда один и тот же.

$\sin$

1

tg

ctg

$\cos$

