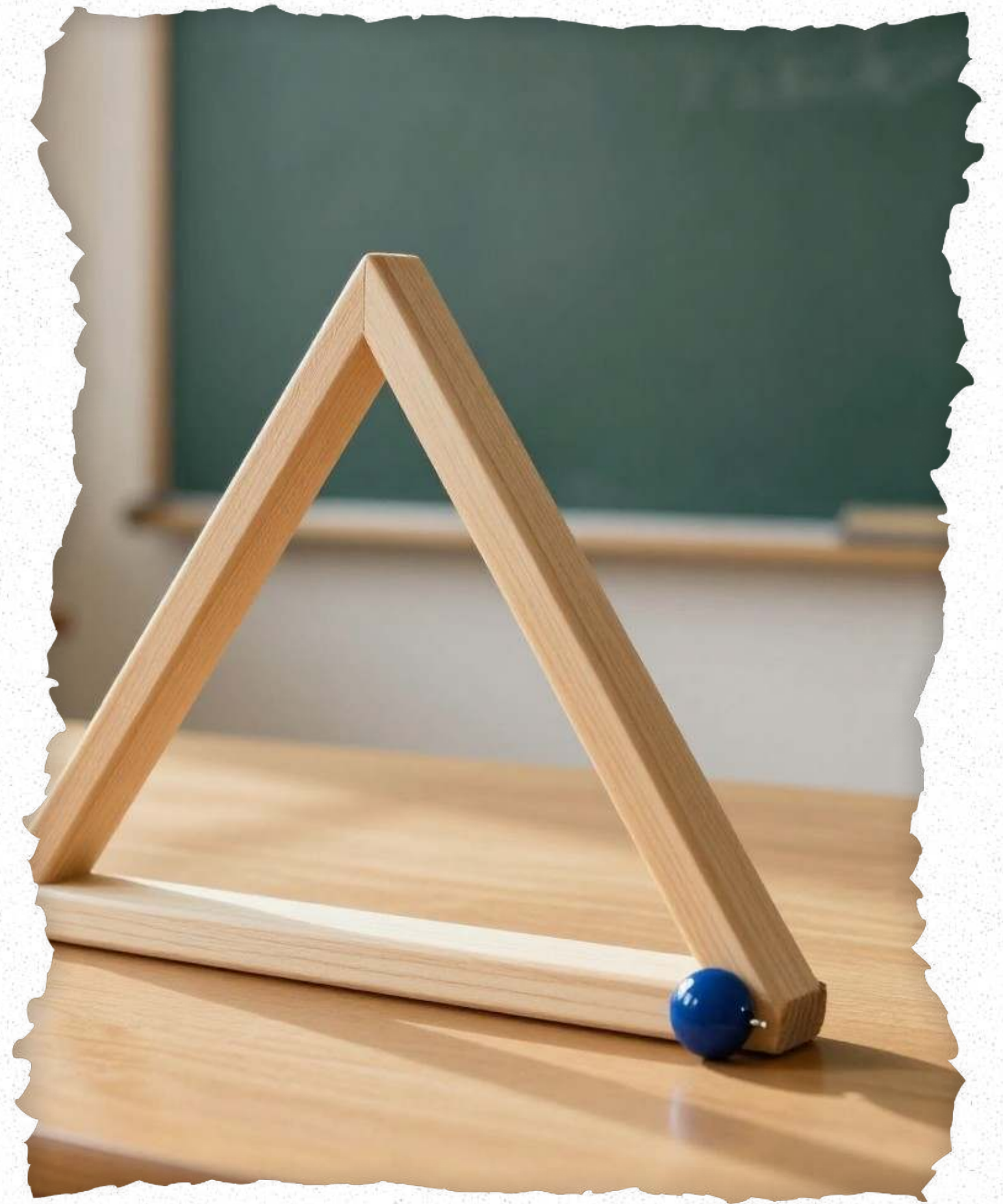


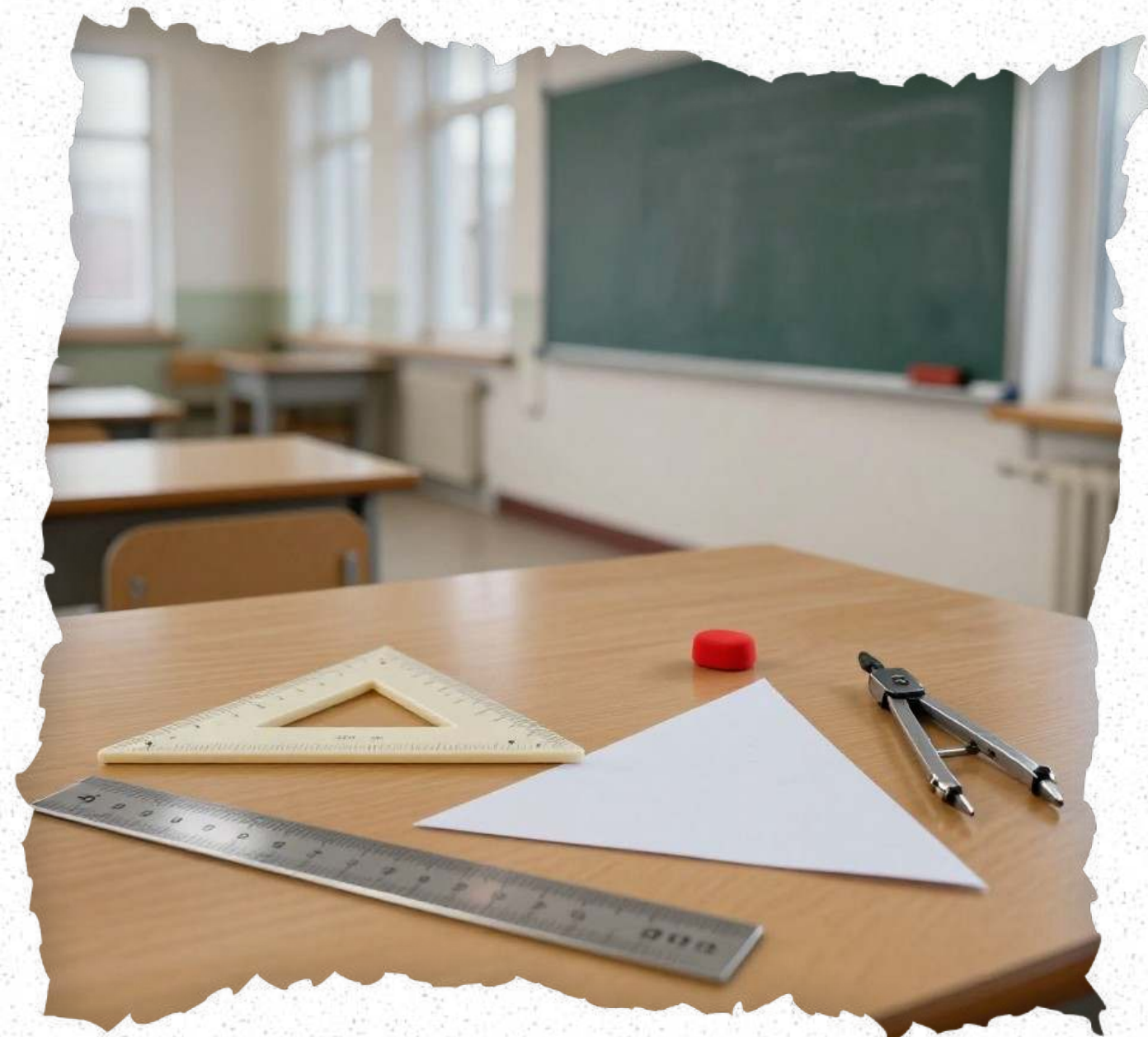
Свойства сторон и углов треугольника. Расстояние от точки до прямой

Изучаем ключевые факты геометрии для решения задач.



Зачем это нужно в геометрии

- Эти свойства помогают быстро находить неизвестные элементы, проверять, можно ли построить треугольник, и точно измерять расстояние от точки до прямой в чертежах и задачах.



Основные элементы треугольника

1. Три стороны

У треугольника всегда три стороны, и они образуют замкнутую фигуру. В задачах стороны удобно обозначать буквами a , b и c , чтобы не путать их между собой.

2. Три вершины

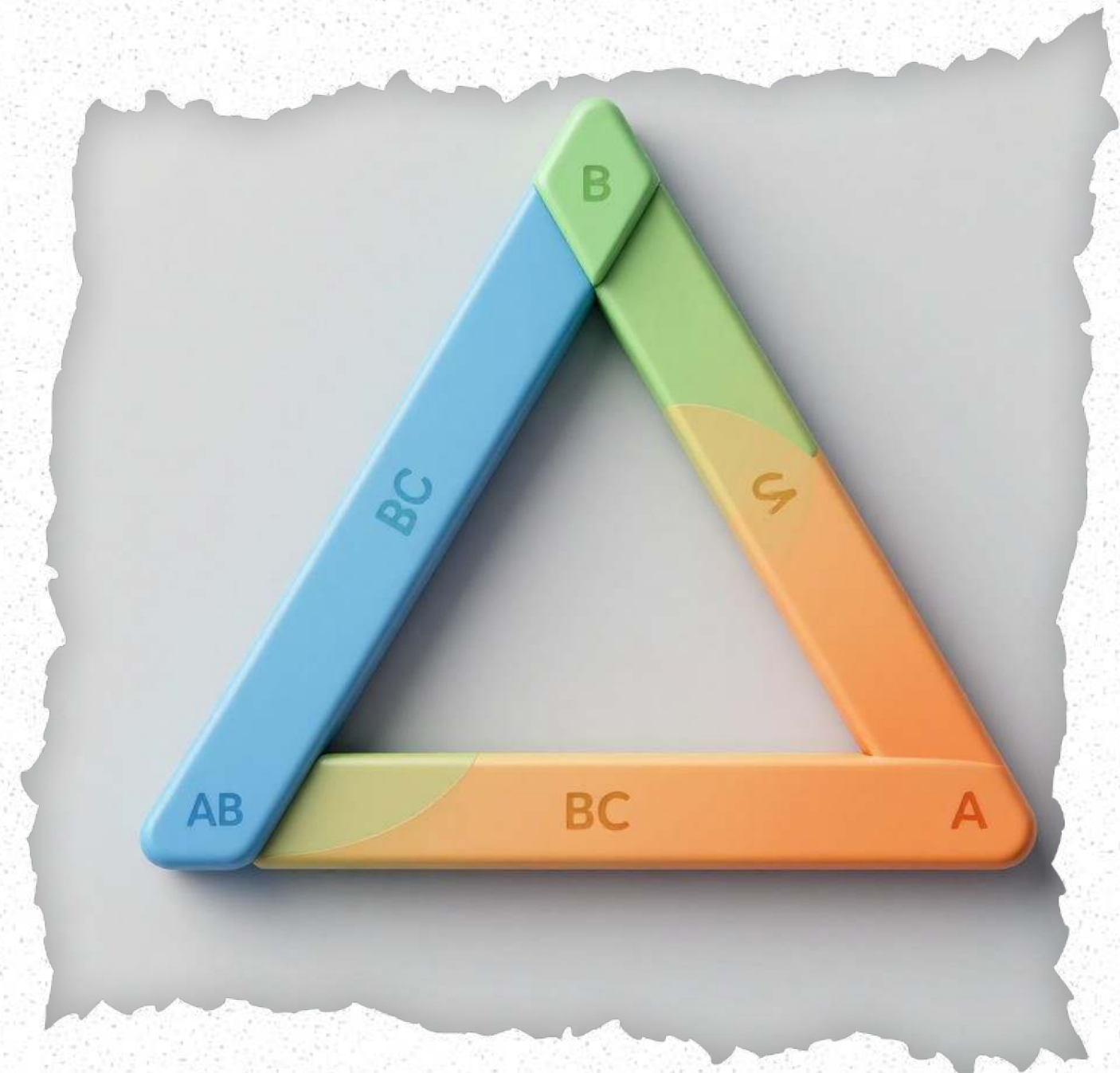
Стороны соединяются в трёх вершинах. Именно по вершинам удобно читать чертёж, понимать, где начинается или заканчивается сторона, и правильно записывать условие геометрической задачи.

3. Внутренние углы

Внутренние углы находятся внутри треугольника и обозначаются греческими буквами. Их величины используют для вычислений, сравнения фигур и проверки, соответствует ли чертёж данным условиям.

4. Внешние углы

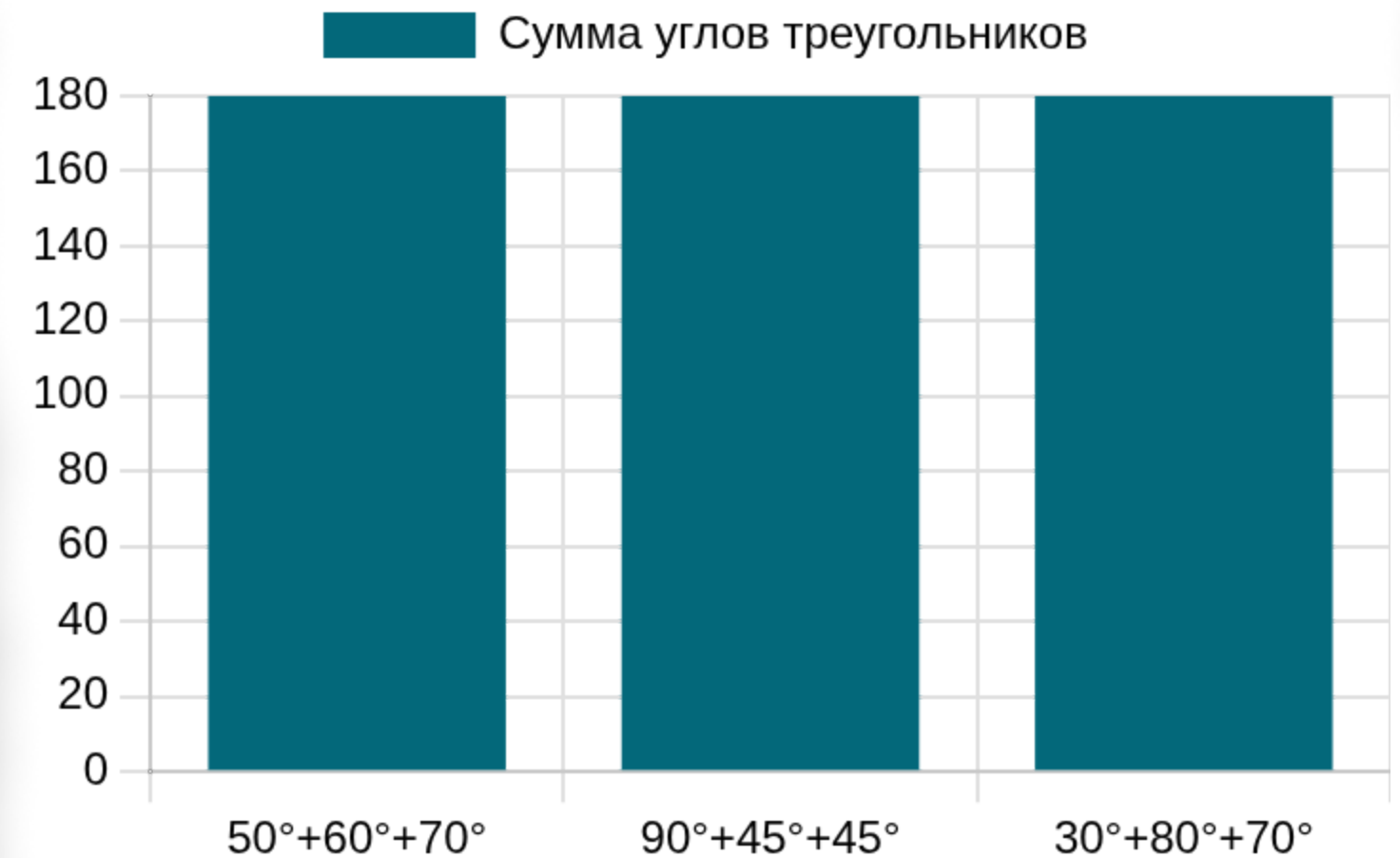
Если сторону продолжить за вершину, появляется внешний угол. Он помогает находить неизвестные величины и показывает, как связаны продолжение стороны и углы, не прилежащие к нему.



Сумма углов треугольника на примерах

Разные наборы углов выглядят по-разному, но дают один и тот же результат.

Во всех примерах сумма одинакова, значит, свойство не зависит от формы треугольника.



Школьный курс геометрии, 7 класс; учебные примеры из условия задания.

Зная это число, легко найти неизвестный угол:
достаточно вычесть сумму двух известных углов
из общей величины.

Школьный курс геометрии, 7 класс.

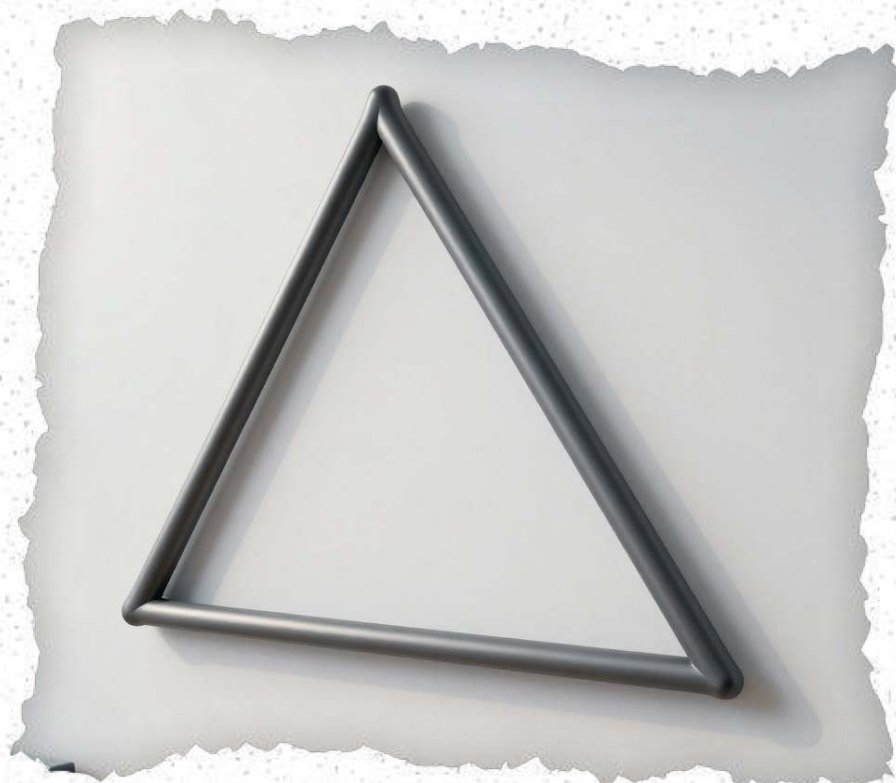
180°

**— это сумма
внутренних
углов любого
треугольника.**

Порядок нахождения неизвестного угла

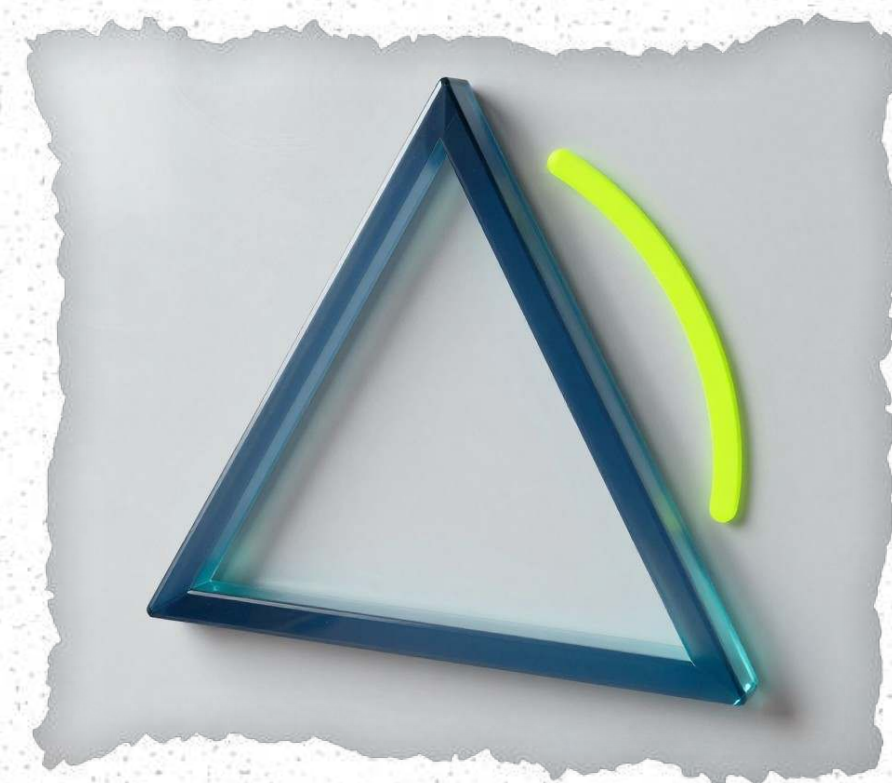
Алгоритм основан на сумме внутренних углов треугольника.

Как работает внешний угол



Продолжение стороны

Сначала одну сторону треугольника продолжают за вершину, чтобы получить внешний угол. На рисунке важно показать именно продолжение, иначе будет непонятно, где заканчивается внутренняя фигура и начинается внешний угол. Такой чертёж помогает увидеть связь между соседними и удалёнными углами.



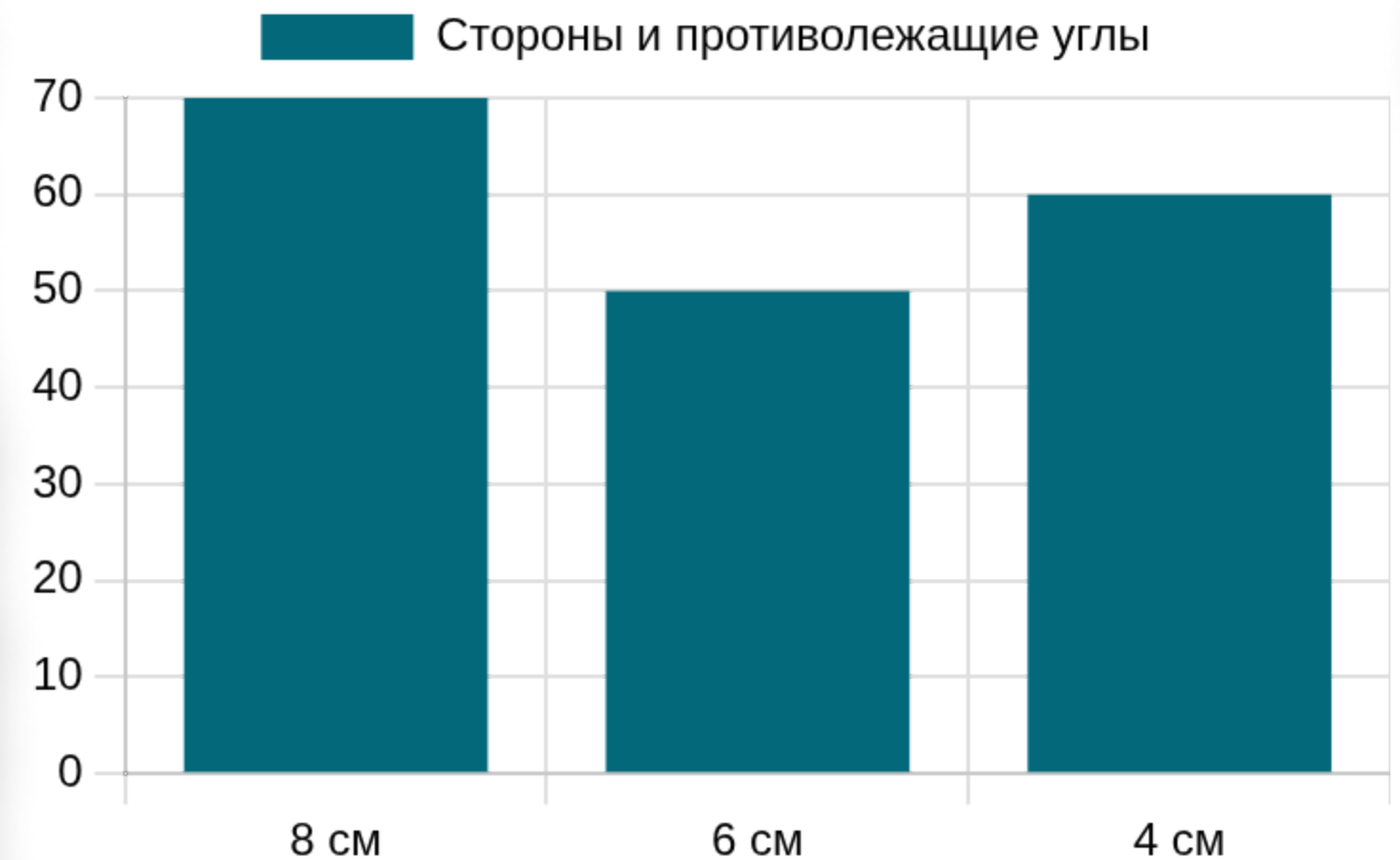
Два удалённых угла

Внешний угол связан с двумя внутренними углами, которые не прилегают к нему. Если они равны 40° и 70° , то внешний угол равен 110° . Это удобно показывать стрелками или дугами разного цвета, чтобы сразу выделить нужные углы на схеме.

Большей стороне соответствует больший угол

Сравнение сторон и углов удобно делать по парам, не измеряя всю фигуру заново.

Чем больше сторона, тем больше угол напротив неё; порядок элементов совпадает не всегда.



Школьный курс геометрии, 7 класс; пример из условия задания.

Неравенство треугольника

1. Главное правило

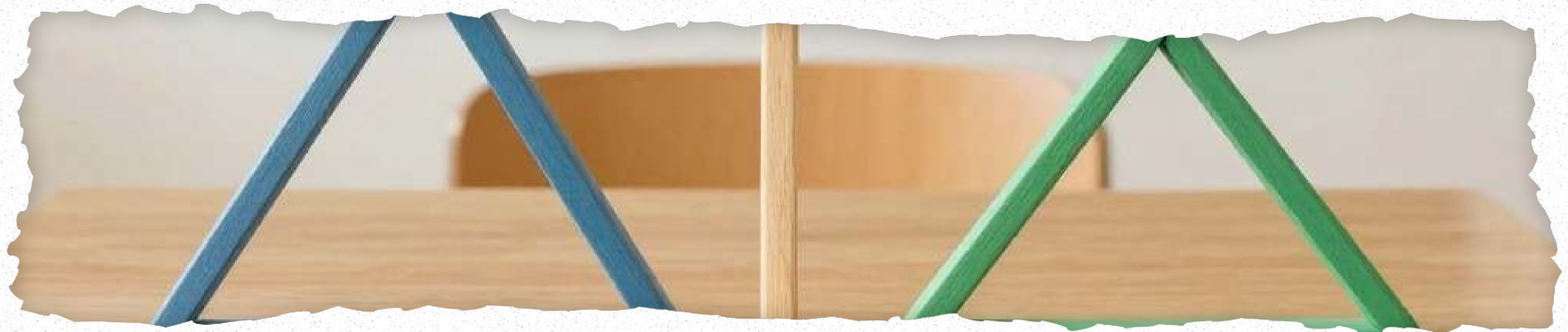
Для любого треугольника сумма любых двух сторон должна быть больше третьей. Это основная проверка, которая показывает, может ли фигура с заданными длинами существовать.

2. Удачный пример

Для сторон 3 см, 4 см и 5 см правило выполняется во всех трёх сравнениях. Значит, такой набор длин действительно может образовать треугольник.

3. Невозможный набор

Если взять 2 см, 3 см и 6 см, условие нарушается: две меньшие стороны вместе короче самой длинной. В таком случае треугольник построить нельзя.



Проверка наборов сторон

Сравнение двух сторон с третьей помогает быстро понять, существует ли треугольник.

Только набор 2, 3, 6 не подходит: сумма двух меньших сторон меньше третьей.

Набор	Проверка	Вывод
3,4,5	все верны	да
5,5,8	все верны	да
2,3,6	$2+3<6$	нет
7,10,4	все верны	да

Правило неравенства треугольника; примеры из условия задания.

Равнобедренный треугольник

				
	Равные боковые стороны В равнобедренном треугольнике две боковые стороны равны. Это удобно отмечать на чертеже одинаковыми штрихами: по ним сразу видно, какие стороны совпадают по длине.	Равные углы при основании Углы, лежащие при основании, тоже равны. Если известен один из них, второй находят без дополнительных построений, просто используя свойство равнобедренного треугольника.		Полезен в задачах Если боковые стороны равны 7 см, а основание — 10 см, задача решается быстрее: достаточно найти один угол, чтобы сразу определить второй и проверить аккуратность построения.

Три равные стороны дают три равных угла. Это делает фигуру удобной для проверки вычислений и построения аккуратных чертежей.

Школьный курс геометрии, 7 класс

60°

**составляет
каждый угол
равносторонне
го
треугольника.**

Расстояние от точки до прямой

Перпендикуляр

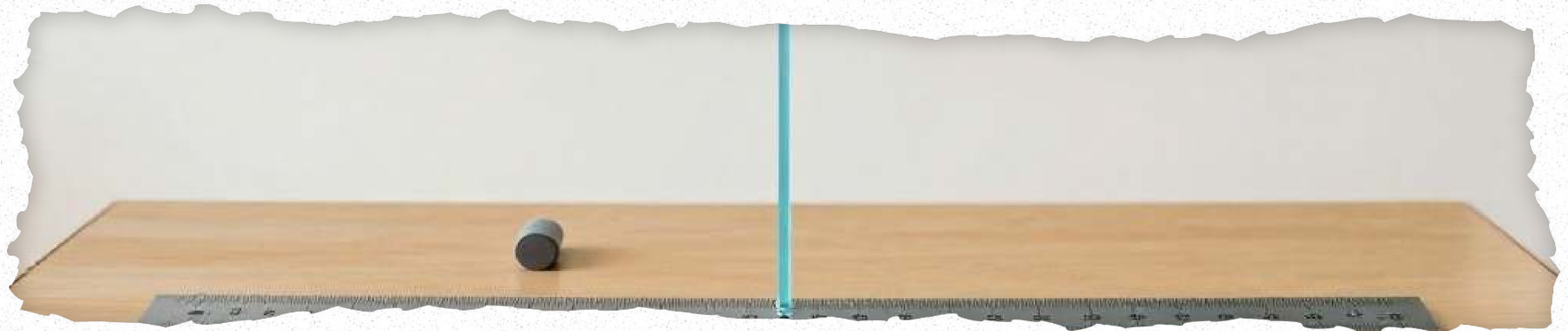
Расстояние измеряют только по перпендикуляру, опущенному из точки на прямую. Именно этот отрезок образует угол 90° и считается самым коротким.

Наклонный отрезок

Любой наклонный отрезок от точки до прямой длиннее перпендикуляра. Поэтому его нельзя принимать за расстояние, даже если он выглядит удобнее на рисунке.

Если точка на прямой

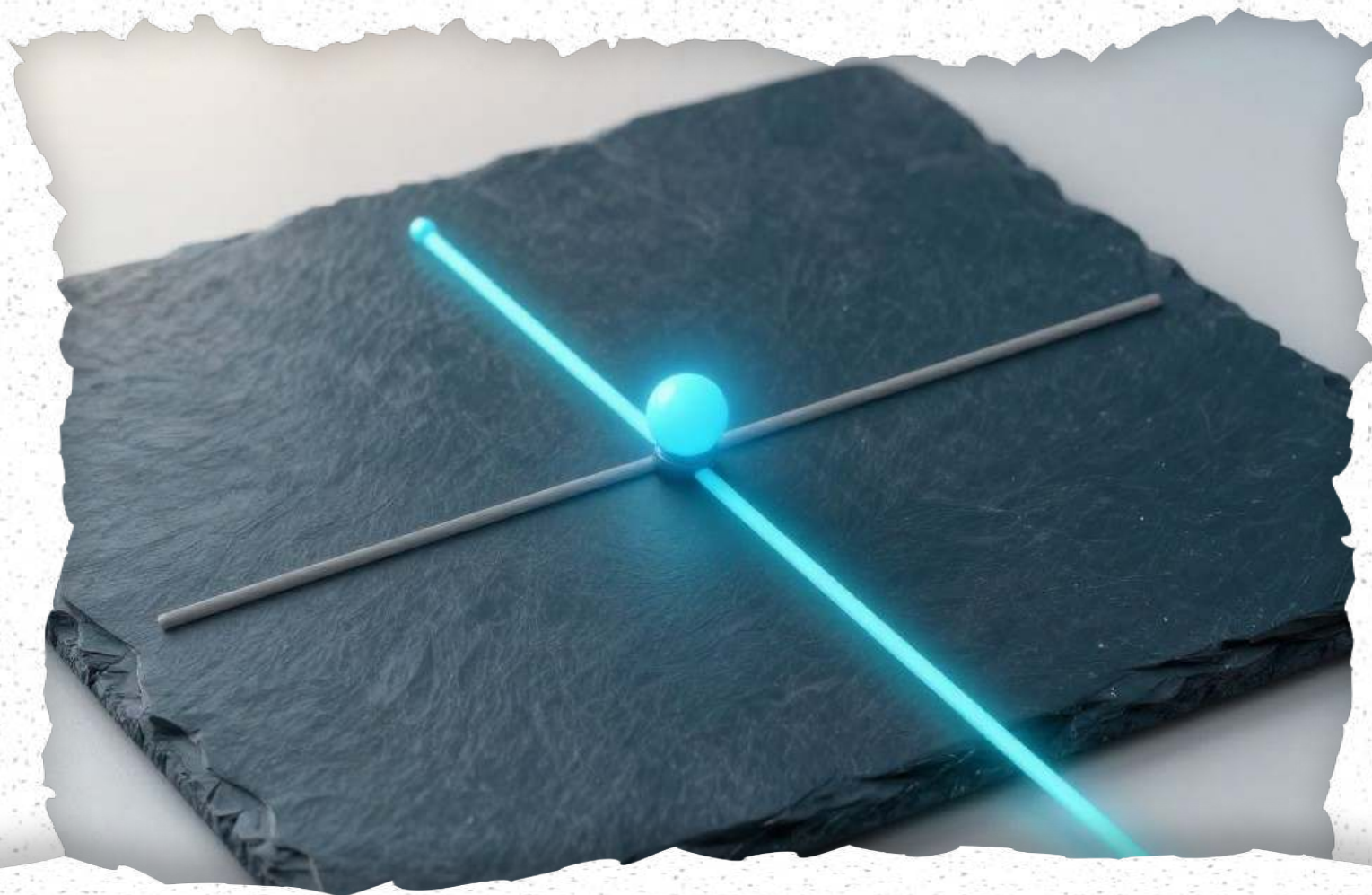
Когда точка уже лежит на прямой, расстояние равно нулю. В этом случае перпендикуляр совпадает с самой точкой и не имеет длины.



Перпендикуляр — кратчайший путь

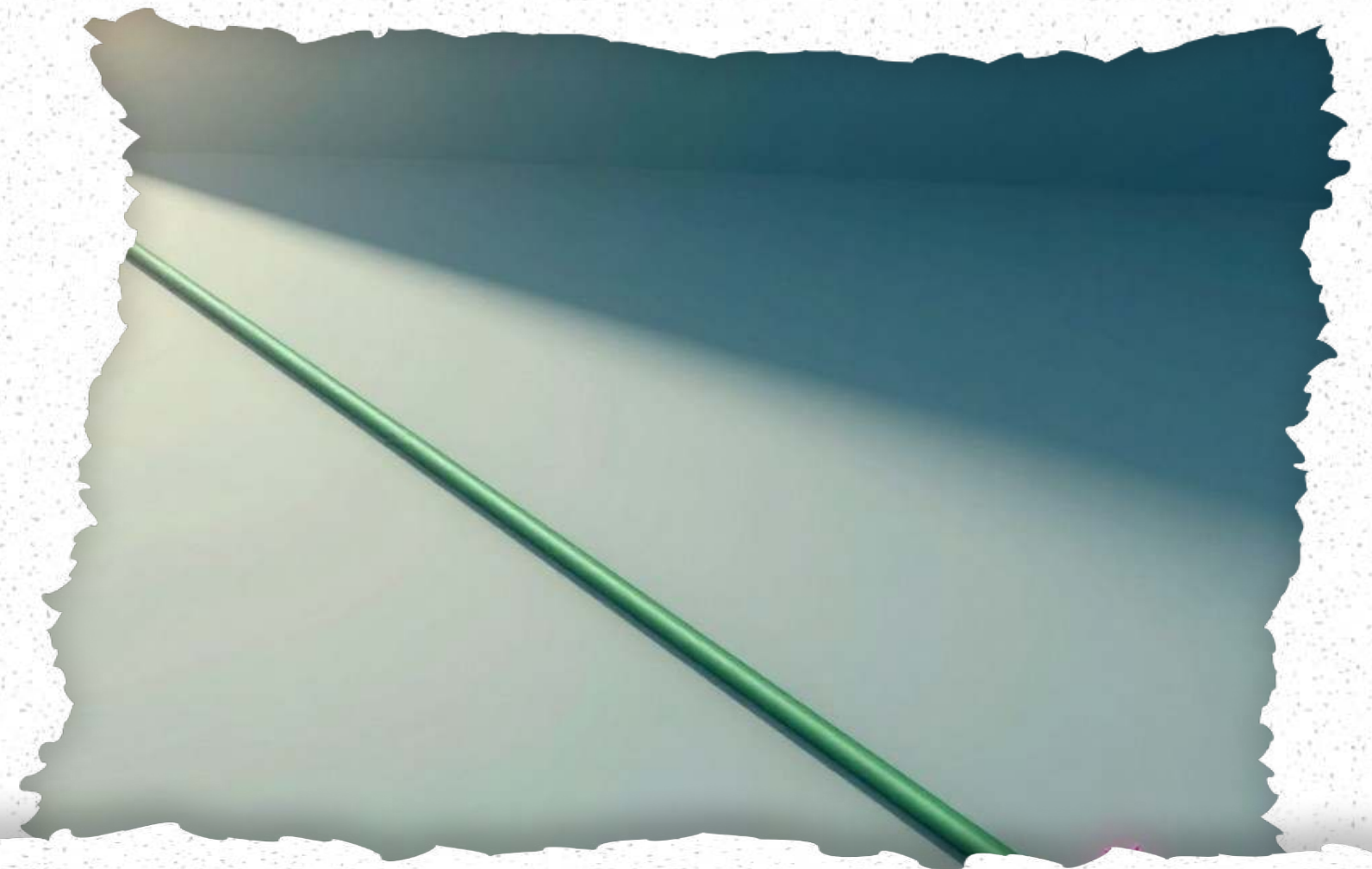
На схеме видно главное

На рисунке удобно показать точку, прямую и два отрезка, выходящие из точки. Один из них опускается под прямым углом и отмечен значком 90° . Его длина и есть расстояние до прямой, потому что именно он кратчайший.



Почему наклонный путь длиннее

Второй отрезок можно провести под наклоном к прямой. Он тоже соединяет точку с прямой, но оказывается длиннее перпендикуляра. Такое сравнение помогает легко запомнить правило и не путать расстояние с любым другим отрезком.



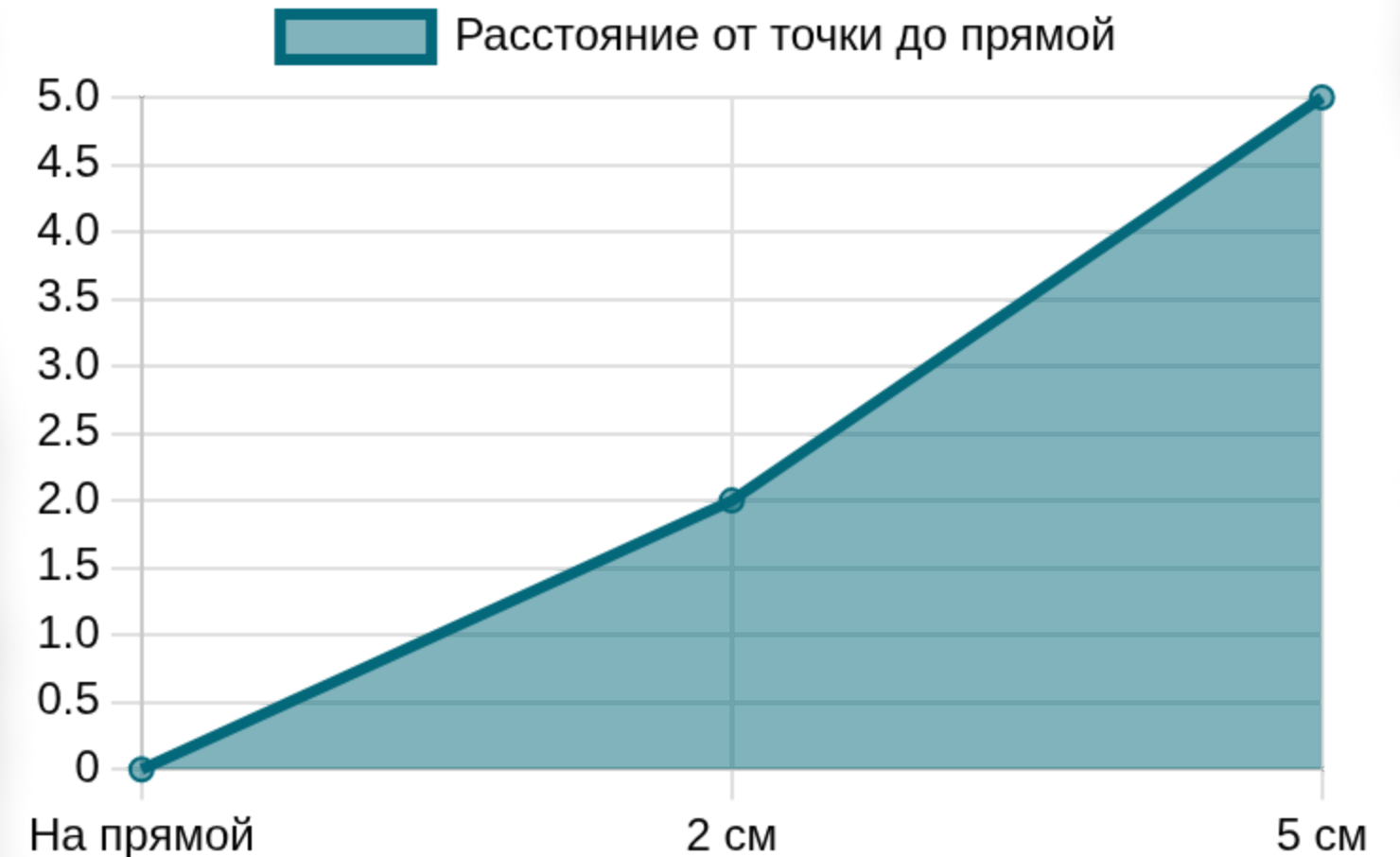
Порядок построения расстояния

Последовательность действий при помощи линейки и угольника

Как меняется расстояние от точки до прямой

На практике расстояние всегда измеряют по одному и тому же правилу, независимо от положения точки на рисунке.

Чем больше перпендикуляр, тем больше расстояние до прямой; наклон отрезка на результат не влияет.



Иллюстративные данные по определению расстояния от точки до прямой

Связь двух тем в задачах

Шаг 1. Углы и стороны

Сначала используют свойства треугольника: находят неизвестный угол, сравнивают стороны и проверяют, можно ли вообще построить фигуру.

Шаг 2. Высота треугольника

Затем переходят к высоте, потому что она является перпендикуляром к стороне или её продолжению и задаёт нужное расстояние.

Шаг 3. Решение задачи

После этого соединяют оба факта: вычисляют элементы треугольника и одновременно находят расстояние от точки до прямой.

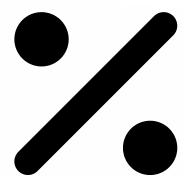
Высота, медиана и биссектриса

Линия	Как проводится	Свойство
Высота	Перпендикуляр	90° к стороне
Медиана	К середине	Делит сторону пополам
Биссектриса	К углу	Делит угол пополам

Три линии в треугольнике отличаются способом построения и назначением.

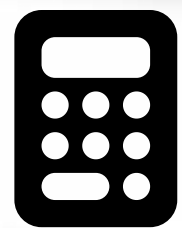
Высота связана с расстоянием до прямой, медиана — с серединой стороны, а биссектриса — с делением угла на две равные части.

Типичные ошибки в этих темах



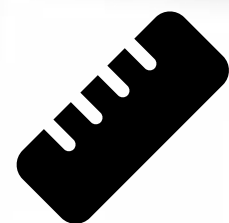
Путают углы и стороны

Часто вместо угла называют сторону или наоборот. Чтобы не ошибиться, нужно внимательно смотреть на условие и сразу отмечать, что именно дано в задаче.



Неверно используют 180°

Некоторые складывают все углы без проверки или забывают вычесть сумму из 180° . Правило работает только для трёх внутренних углов одного треугольника.



Берут не тот отрезок

При поиске расстояния иногда выбирают наклонный отрезок, хотя нужен только перпендикуляр. Именно он является кратчайшим и показывает истинное расстояние до прямой.



Путают внешний угол

Внешний угол легко перепутать с внутренним, если не продолжить сторону на чертеже. Нужно отдельно показывать продолжение стороны и отмечать, какие два внутренних угла ему не смежны.

Что важно запомнить

Свойства треугольника помогают быстро находить углы и проверять стороны, а расстояние до прямой всегда измеряется по перпендикуляру. Эти правила делают геометрию понятной и удобной для решения задач.