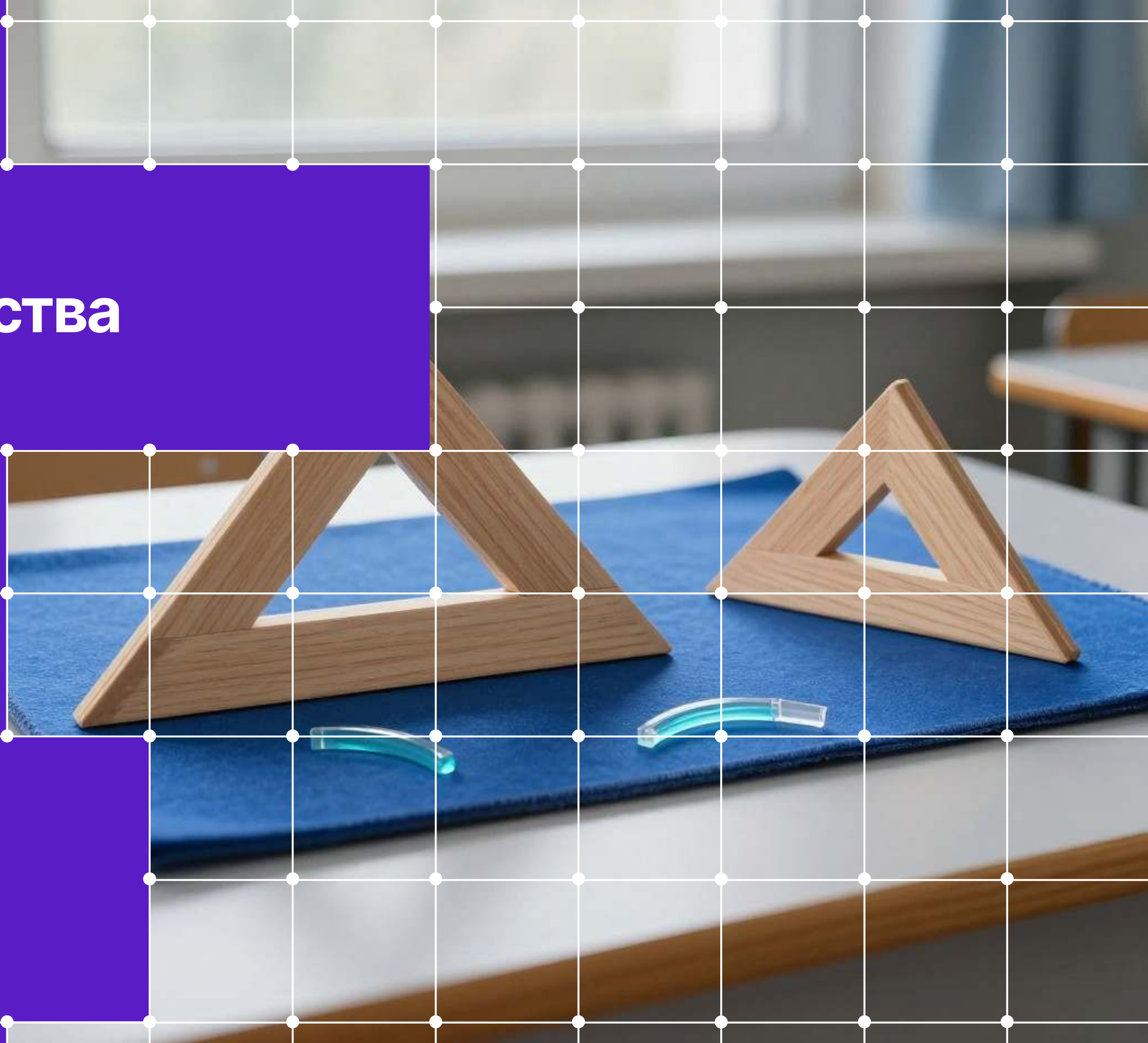


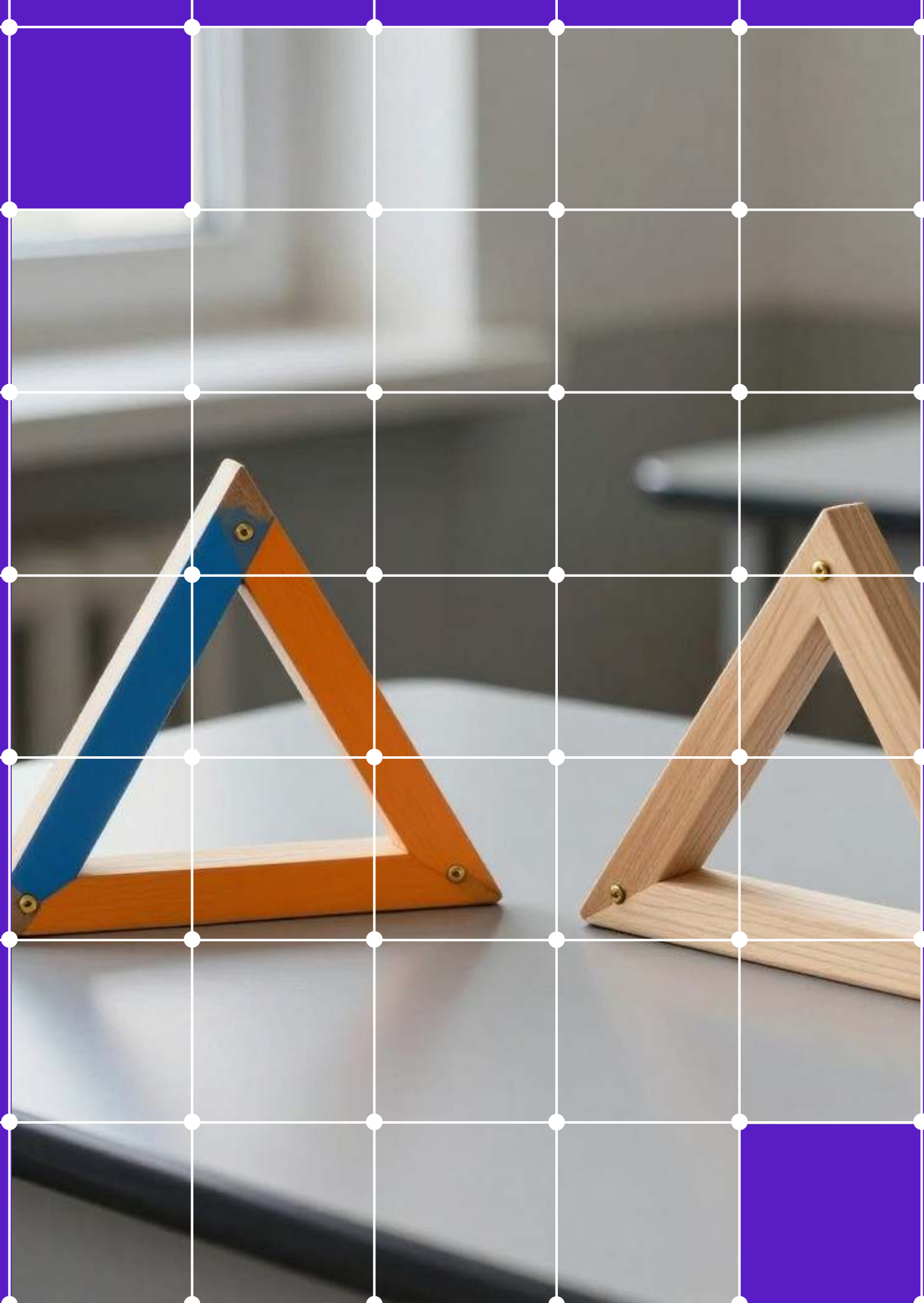
Второй признак равенства треугольников

Одна сторона и два угла помогают доказать равенство
треугольников.



Геометрия 8 класса: где встречается признак

Эта тема связывает свойства углов и треугольников. Она особенно полезна в доказательствах, где на чертеже есть параллельные прямые, симметрия или общая сторона у двух фигур.



Что называют равными треугольниками

Совпадение при наложении

Равные треугольники можно мысленно совместить при наложении. Их соответствующие стороны и углы полностью совпадают, поэтому фигуры имеют одинаковую форму и одинаковый размер.

Все элементы попарно равны

Если треугольники равны, то равны не только отдельные стороны, но и все соответствующие углы. Это позволяет переносить известные свойства одной фигуры на другую без дополнительных построений.

Полное совпадение формы

Два равных треугольника отличаются только обозначениями вершин на записи. По сути, это одна и та же фигура, показанная в разных местах чертежа.

Как используют в задачах

В школьной геометрии равенство треугольников доказывают, чтобы затем находить неизвестные длины, углы и другие элементы. Второй признак особенно удобен, когда на рисунке даны углы.

Меньше данных — тот же вывод

Для доказательства не всегда нужно сравнивать все шесть элементов. Второй признак показывает, что достаточно одной стороны и двух прилежащих к ней углов.

Формулировка второго признака

1.

Основное условие

Если в двух треугольниках равны одна сторона и два угла, прилежащие к этой стороне, то такие треугольники равны. Эти данные должны относиться к одному и тому же отрезку.

2.

Почему сторона важна

Сторона должна находиться между указанными углами. Именно такое расположение задаёт треугольник без неоднозначности и не допускает другой формы при тех же данных.

3.

Что следует из признака

Когда условие выполнено, треугольники совпадают по форме и размеру. Значит, можно сразу записать равенство всех соответствующих сторон, углов и других элементов.

Обозначения на чертеже

Соответствие вершин

В записи важно сразу понять, какие вершины соответствуют друг другу. Если A соответствует A_1 , B — B_1 , а C — C_1 , то все равенства можно читать без путаницы.

Равные элементы

Для треугольников ABC и $A_1B_1C_1$ удобно писать $AB = A_1B_1$, $\angle A = \angle A_1$ и $\angle B = \angle B_1$. Так условие второго признака выглядит коротко и понятно.

Порядок имеет значение

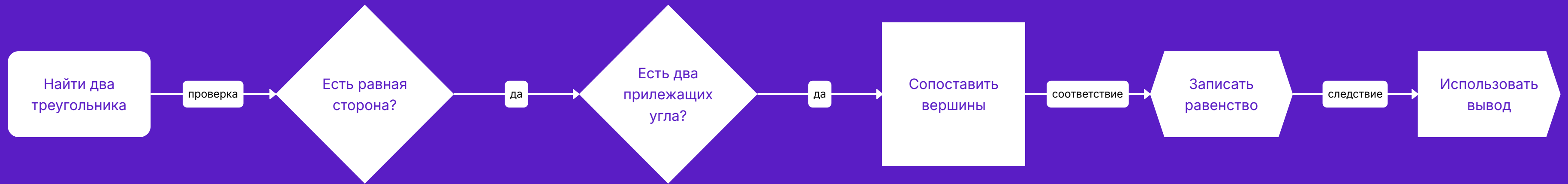
Сторона AB должна лежать между углами A и B , а A_1B_1 — между A_1 и B_1 . Если порядок вершин нарушен, можно ошибиться в соответствиях.

Чтение записи

Правильное обозначение помогает быстро увидеть, какие элементы равны, и не перепутать стороны с углами. Это особенно важно при доказательствах на чертеже.

Как применять второй признак в доказательстве

Последовательность проверки условий и вывода о равенстве треугольников



Сравнение трёх признаков равенства треугольников

Признак	Условие	Когда удобен
1-й	2 стороны и угол	Если известна сторона
2-й	1 сторона и 2 угла	Если даны углы
3-й	3 стороны	Если заданы длины

Таблица показывает, чем отличаются признаки и когда каждый из них особенно удобен.

Второй признак часто выбирают первым, если на рисунке уже отмечены углы: он помогает быстрее получить равенство треугольников.

1

**сторона и два прилежащих
угла однозначно задают
треугольник**

Свойства треугольников в школьной геометрии

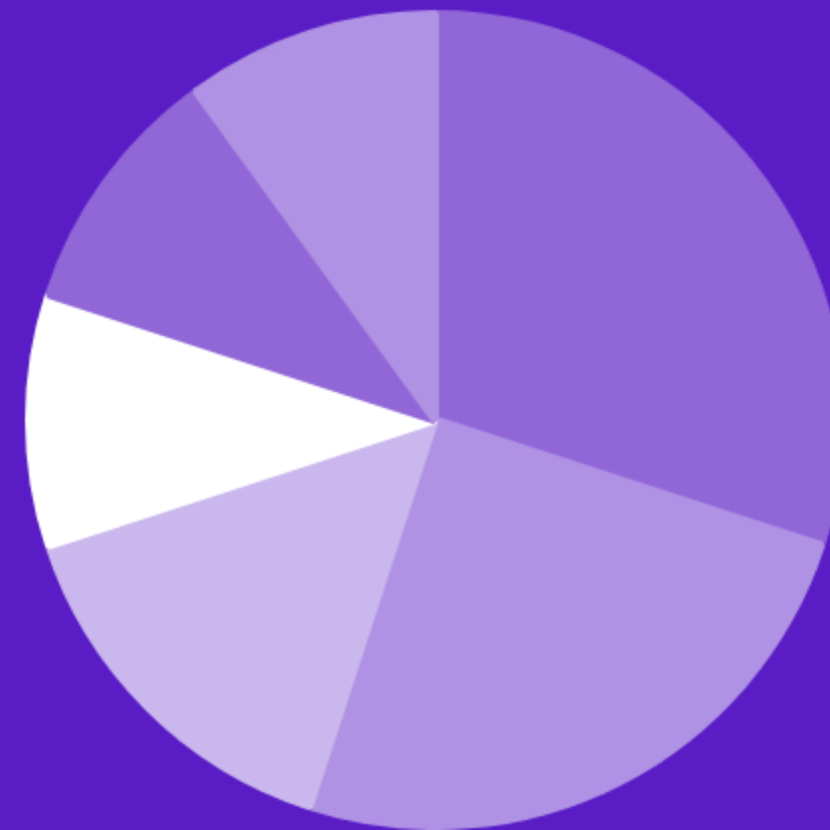
Если хотя бы один из этих элементов изменить, фигура станет другой. Поэтому два треугольника с одинаковыми данными обязательно совпадают при наложении.

Какие данные чаще всего встречаются в задачах

Диаграмма показывает, какие элементы чертежа чаще всего помогают увидеть второй признак.

Больше всего задач строится на углах и сторонах; остальные элементы чаще выступают как подсказка для их нахождения.

Углы Стороны Параллельные прямые
Вертикальные углы Биссектрисы Медианы



Обобщение типичных школьных задач по геометрии

Типичные элементы чертежа, которые помогают найти признак



Вертикальные углы

При пересечении прямых образуются равные вертикальные углы. Они часто становятся первой подсказкой, что на рисунке можно применить второй признак равенства треугольников.



Параллельные прямые

Если прямые параллельны, то равны соответственные и накрест лежащие углы. Именно такие пары углов очень часто позволяют собрать нужное условие признака.



Общая сторона

У двух треугольников может быть один и тот же отрезок. Когда он расположен между двумя равными углами, это почти готовое условие второго признака.



Симметрия

В зеркально симметричных рисунках соответствующие части фигуры равны. Это удобно для поиска одинаковых сторон и углов в парных треугольниках.

Биссектриса и середина

Биссектриса делит угол пополам, а середина отрезка даёт равные части. Такие свойства помогают найти равные отрезки, нужные для доказательства.

Пример с параллельными прямыми

1. Параллельные линии

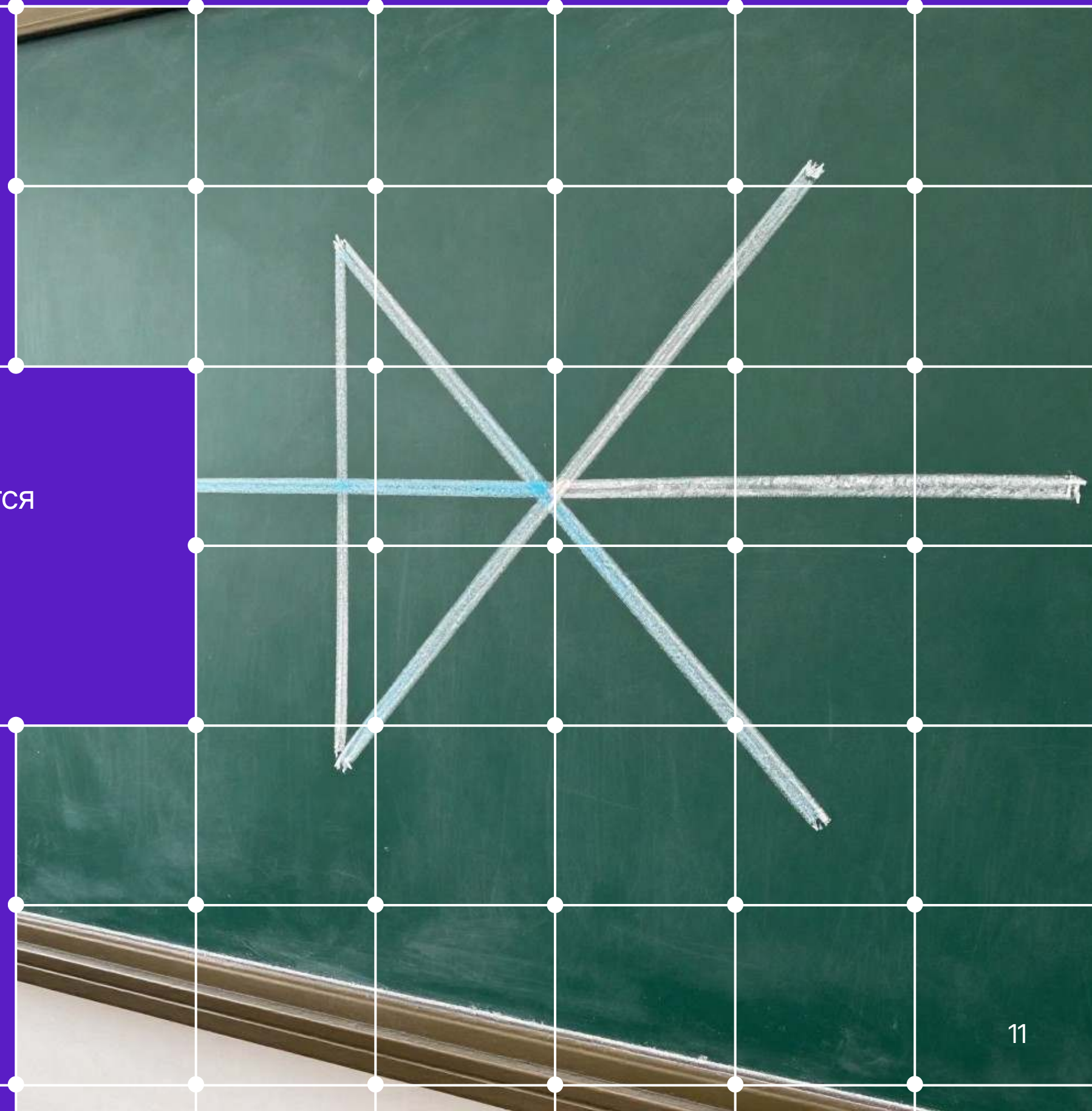
Если на чертеже две прямые параллельны, то можно сразу искать равные углы: соответственные и накрест лежащие углы образуются по правилам, знакомым из курса геометрии.

2. Общая сторона

Когда два треугольника имеют общую сторону, она часто становится стороной между двумя равными углами. Именно такая ситуация особенно удобна для применения второго признака равенства.

3. Вывод о равенстве

После нахождения одной равной стороны и двух прилежащих к ней равных углов остаётся сделать короткий вывод: треугольники равны, а значит, равны и их соответствующие элементы.



Частая ошибка: неправильная сторона

Проверяйте соседство

Во втором признаке важна именно та сторона, которая лежит между двумя равными углами. Если она находится рядом только с одним из них, условие признака уже не выполняется.

Не подменяйте элементы

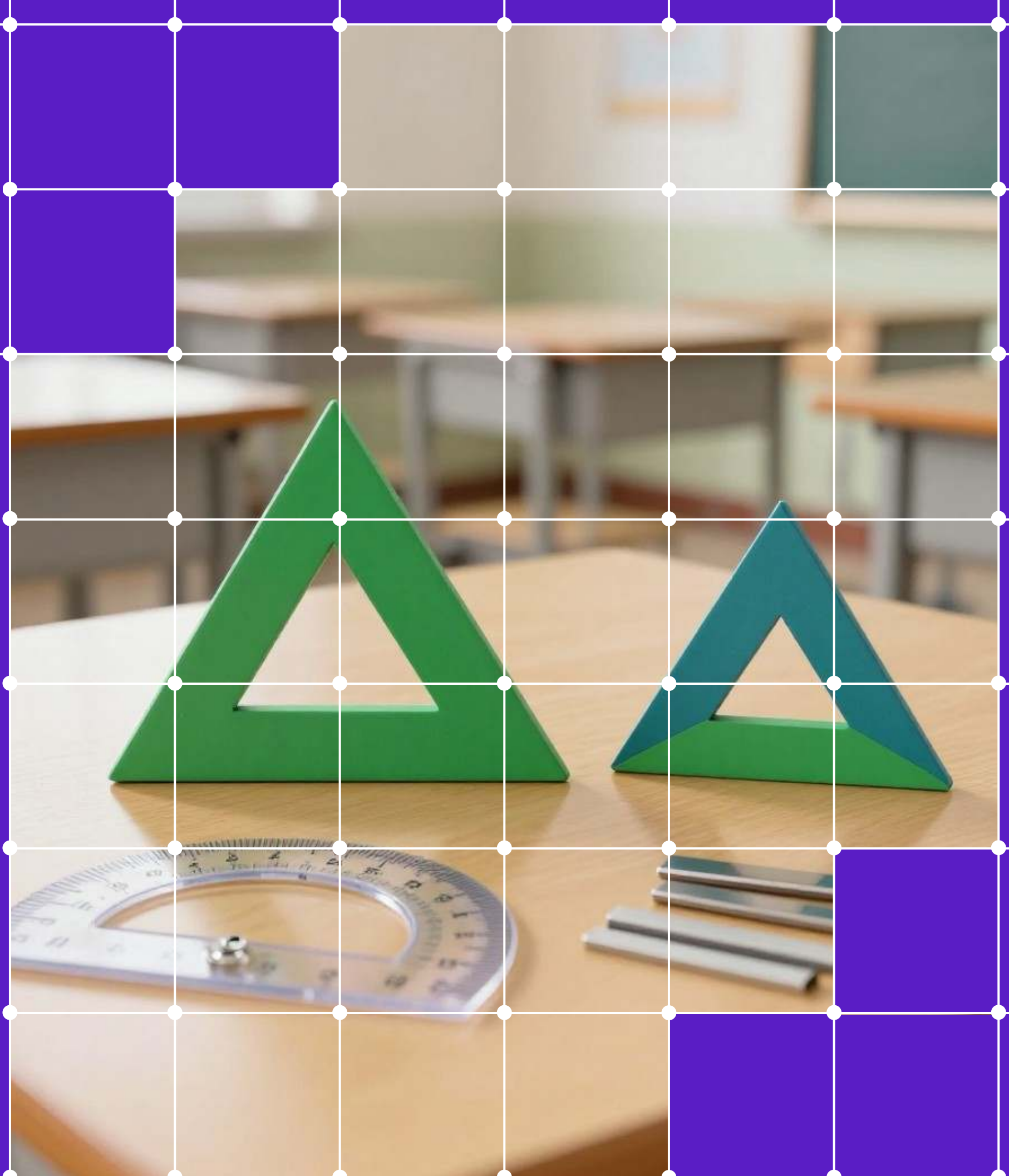
Иногда берут сторону, похожую на нужную, но не связанную с обоими углами. Такая подмена приводит к неверному выводу, даже если на рисунке есть несколько равных отрезков.

Следите за порядком вершин

Чтобы не ошибиться, нужно сопоставлять вершины в одинаковом порядке: если A соответствует A_1 , то и остальные вершины должны быть отмечены так же строго и последовательно.

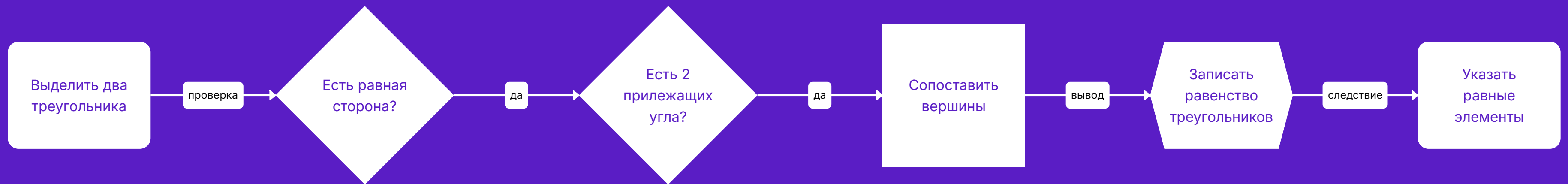
Смотрите на чертёж целиком

Полезно сначала выделить один треугольник, затем второй и только после этого сравнивать элементы. Такой способ помогает увидеть, какие углы действительно прилежат к одной стороне.



Проверка условия по шагам

Последовательность действий при применении второго признака равенства треугольников



Что даёт доказательство равенства треугольников

Что совпадает	Что можно найти
Стороны	Неизвестную длину
Углы	Неизвестный угол
Периметры	Сравнение фигур
Высоты и медианы	Соответствующие отрезки

Учебные задачи по геометрии 8 класса

После доказательства равенства можно сразу использовать все соответствующие элементы без дополнительных построений.

Равенство треугольников открывает доступ ко всем соответствующим свойствам: от длин и углов до периметров и специальных отрезков.

Какие результаты чаще получают после применения признака

Чаще всего второй признак используют, когда на рисунке уже отмечены углы и нужно быстро продолжить доказательство или вычисление.

На первом месте стоят задачи на углы и стороны: именно они чаще всего решаются через равенство треугольников.



Обобщение типовых школьных задач по геометрии 8 класса

Короткий пример доказательства

1.

Даны элементы

В треугольниках ABC и $A_1B_1C_1$ известно, что $AB = A_1B_1$, $\angle A = \angle A_1$ и $\angle B = \angle B_1$. Эти данные уже позволяют начать сравнение.

2.

Проверяем расположение

Сторона AB расположена между углами A и B , а сторона A_1B_1 — между углами A_1 и B_1 . Значит, условие второго признака выполнено полностью.

3.

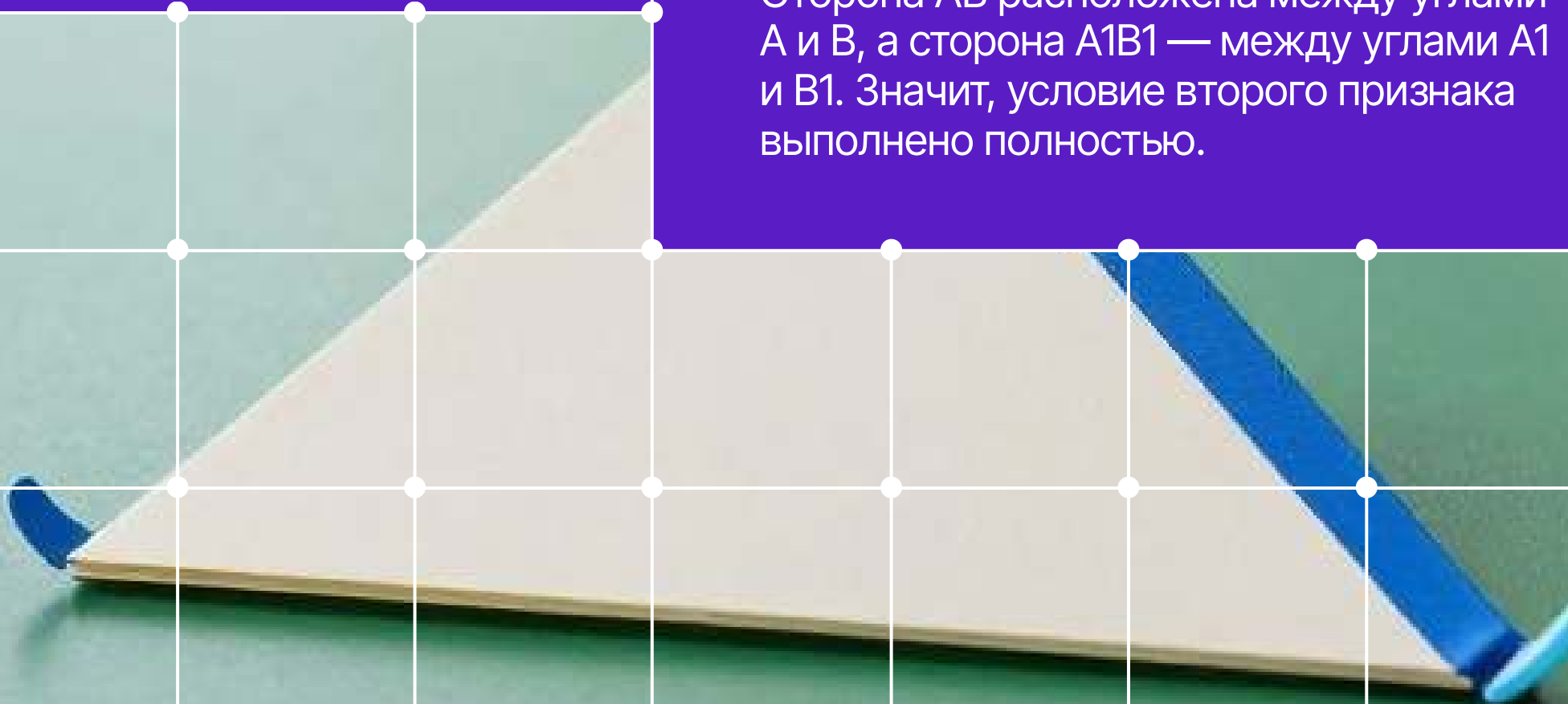
Делаем вывод

Следовательно, треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ равны по второму признаку. Теперь можно смело сравнивать их соответствующие стороны и углы.

4

· Получаем следствия

Из равенства треугольников сразу следует, что $AC = A_1C_1$, $BC = B_1C_1$ и $\angle C = \angle C_1$. Это и есть практический результат доказательства.



Связь второго признака с симметрией

Зеркальные части

В симметричном рисунке левая и правая части часто выглядят как два одинаковых треугольника. Их удобно сравнивать именно по одной стороне и двум прилежащим углам.

Одинаковые расстояния

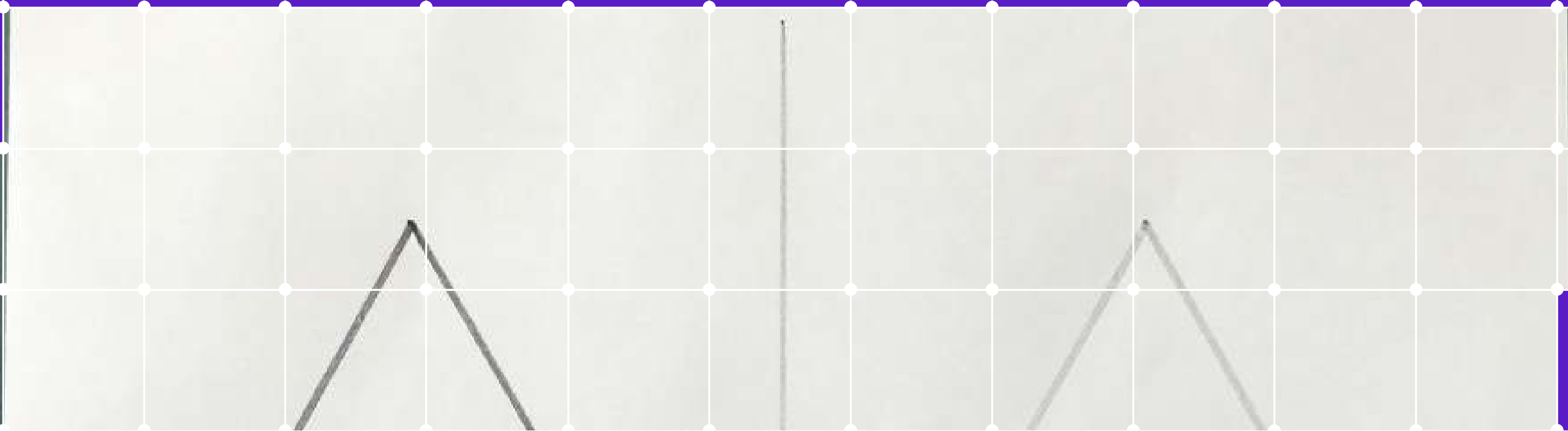
Если треугольники равны, то точки, расположенные на одинаковом расстоянии от оси симметрии, тоже совпадают по своему положению. Это помогает замечать скрытые равенства на чертеже.

Равные отрезки и углы

После доказательства равенства можно утверждать, что соответствующие отрезки и углы в симметричных частях фигуры одинаковы. Так становится проще находить неизвестные величины.

Удобство в задачах

При разборе симметричных построений второй признак особенно полезен, потому что он позволяет быстро перейти от внешнего сходства рисунка к строгому геометрическому выводу.



Где второй признак встречается чаще всего

Эти сюжеты повторяются в задачах разного уровня сложности, поэтому полезно научиться быстро замечать равные углы и общие стороны.

Чаще всего признак появляется там, где легко получить равные углы: в задачах с параллельными прямыми и равнобедренными треугольниками.



Обобщение типовых заданий по геометрии 8 класса

Итоговые идеи для запоминания

Главная формула

Запомнить нужно простое правило: одна сторона и два прилежащих к ней угла полностью определяют треугольник и позволяют доказать его равенство.

Ищите знакомые признаки

На рисунке особенно полезно обращать внимание на параллельные прямые, симметрию и общую сторону двух треугольников, потому что именно там чаще всего скрыты нужные углы.

Проверяйте порядок

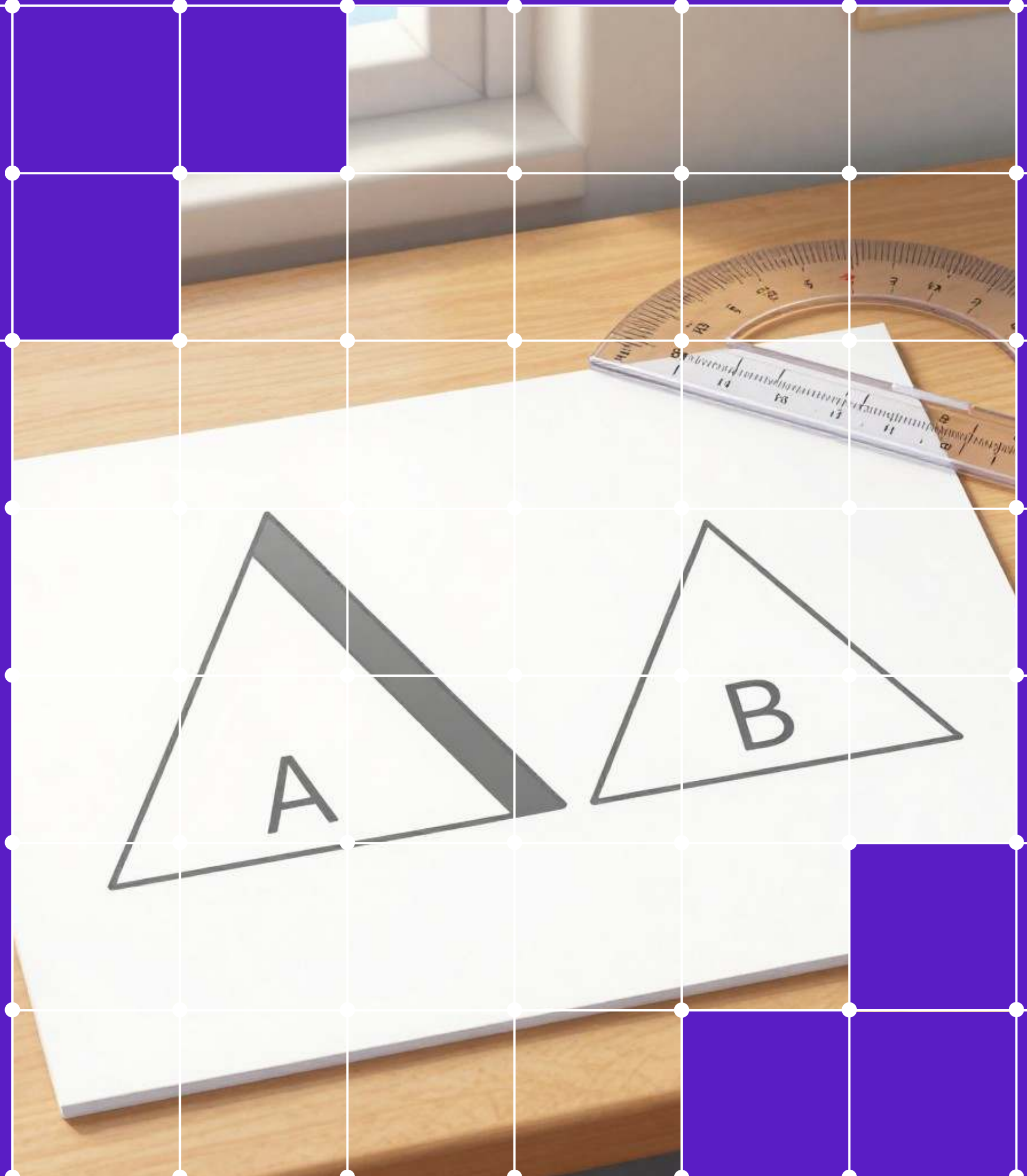
Важно не только найти равные элементы, но и правильно сопоставить вершины. Ошибка в порядке обозначений может испортить даже верное по смыслу рассуждение.

Помните о последствиях

После доказательства равенства можно сразу использовать все соответствующие стороны и углы. Это делает решение короче и помогает избежать лишних построений.

Удобный инструмент

В школьной геометрии второй признак особенно ценен тем, что помогает уверенно сравнивать фигуры даже тогда, когда на чертеже не хватает всех данных.



Второй признак, который экономит шаги

Второй признак равенства треугольников помогает доказать равенство по одной стороне и двум прилежащим углам. Он особенно полезен в задачах с параллельными прямыми и симметрией, делая рассуждения короче и точнее.