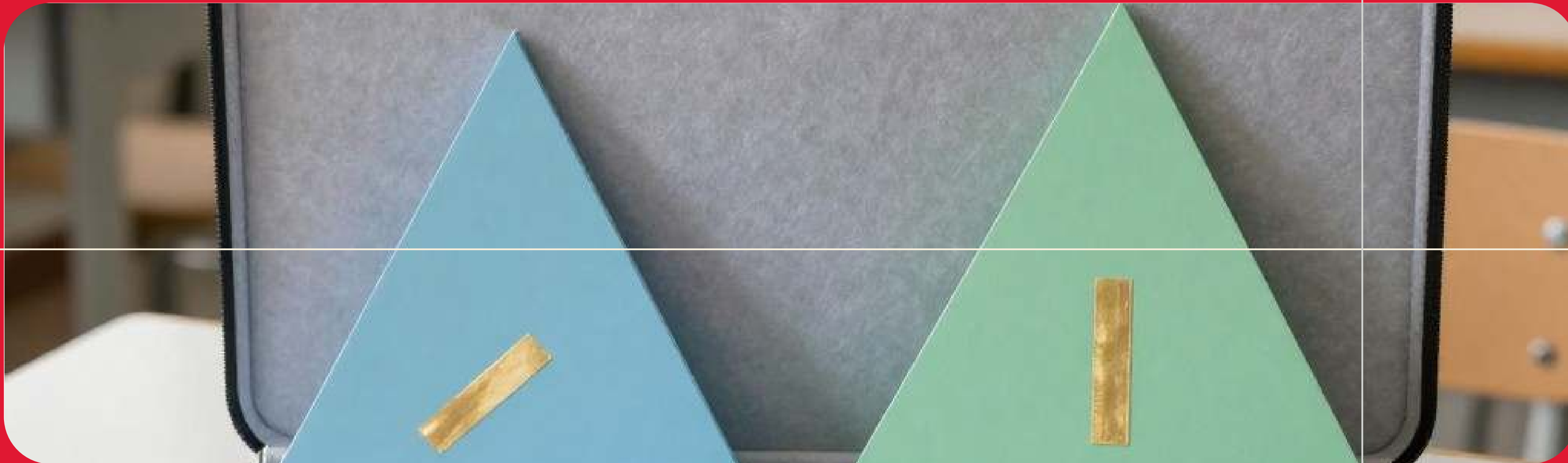
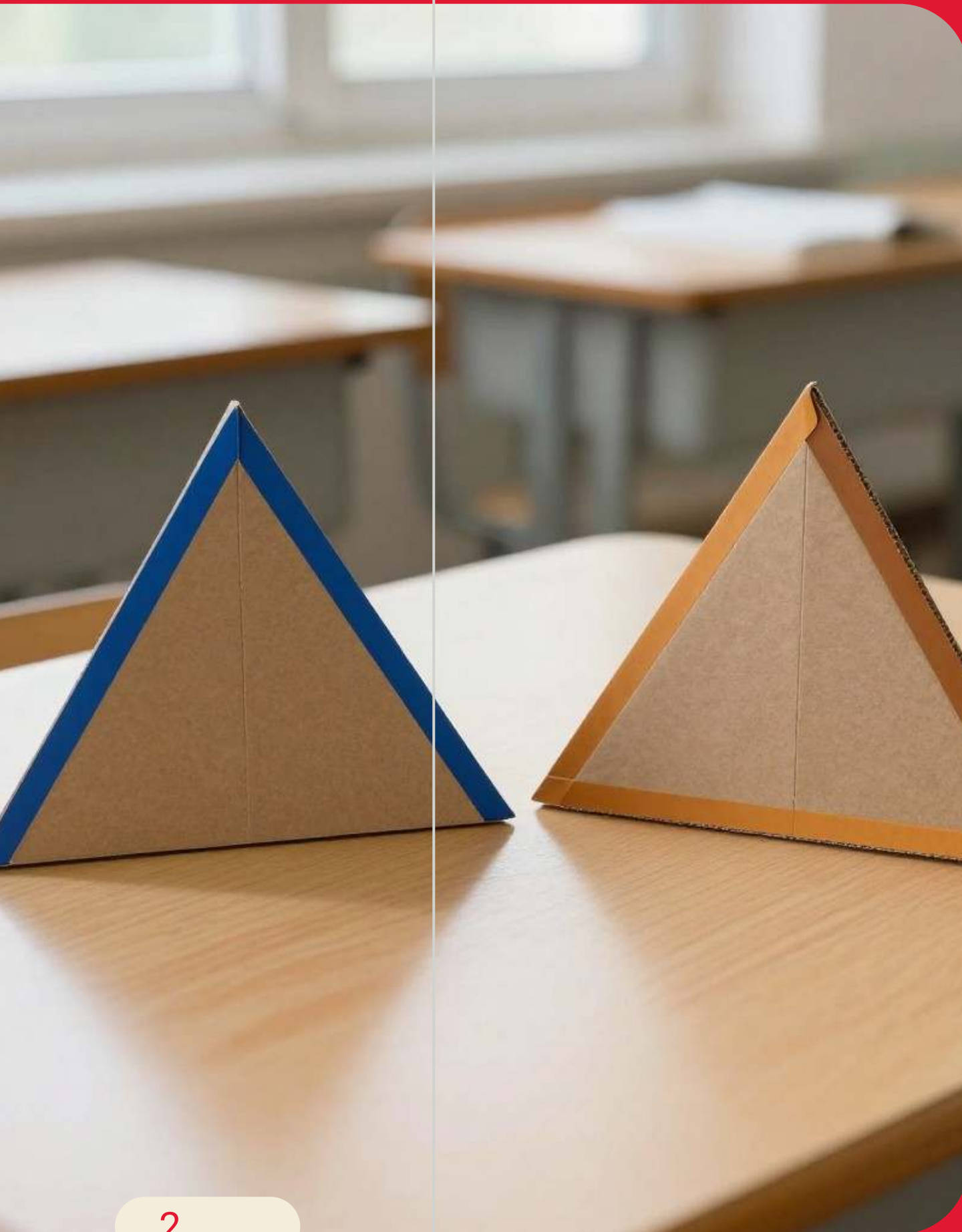




Второй признак равенства треугольников

Сторона и два угла доказывают равенство треугольников



Когда треугольник становится понятным

Если известны одна сторона и два прилежащих к ней угла, форма треугольника определяется однозначно. Этот признак помогает быстро доказывать равенство фигур и находить неизвестные элементы в геометрических задачах.

Формулировка второго признака

01

Условие

Если в двух треугольниках одна сторона равна соответствующей стороне другого треугольника, то для вывода о равенстве нужно ещё проверить два прилежащих к ней угла.

02

Главное требование

Равная сторона должна находиться между двумя равными углами. Только тогда можно уверенно применять второй признак и сопоставлять вершины треугольников без ошибки.

03

Что следует дальше

После доказательства равенства треугольников автоматически становятся равными все соответствующие стороны и углы, а это позволяет решать задачу дальше.

Какие элементы должны совпасть

Одна равная сторона

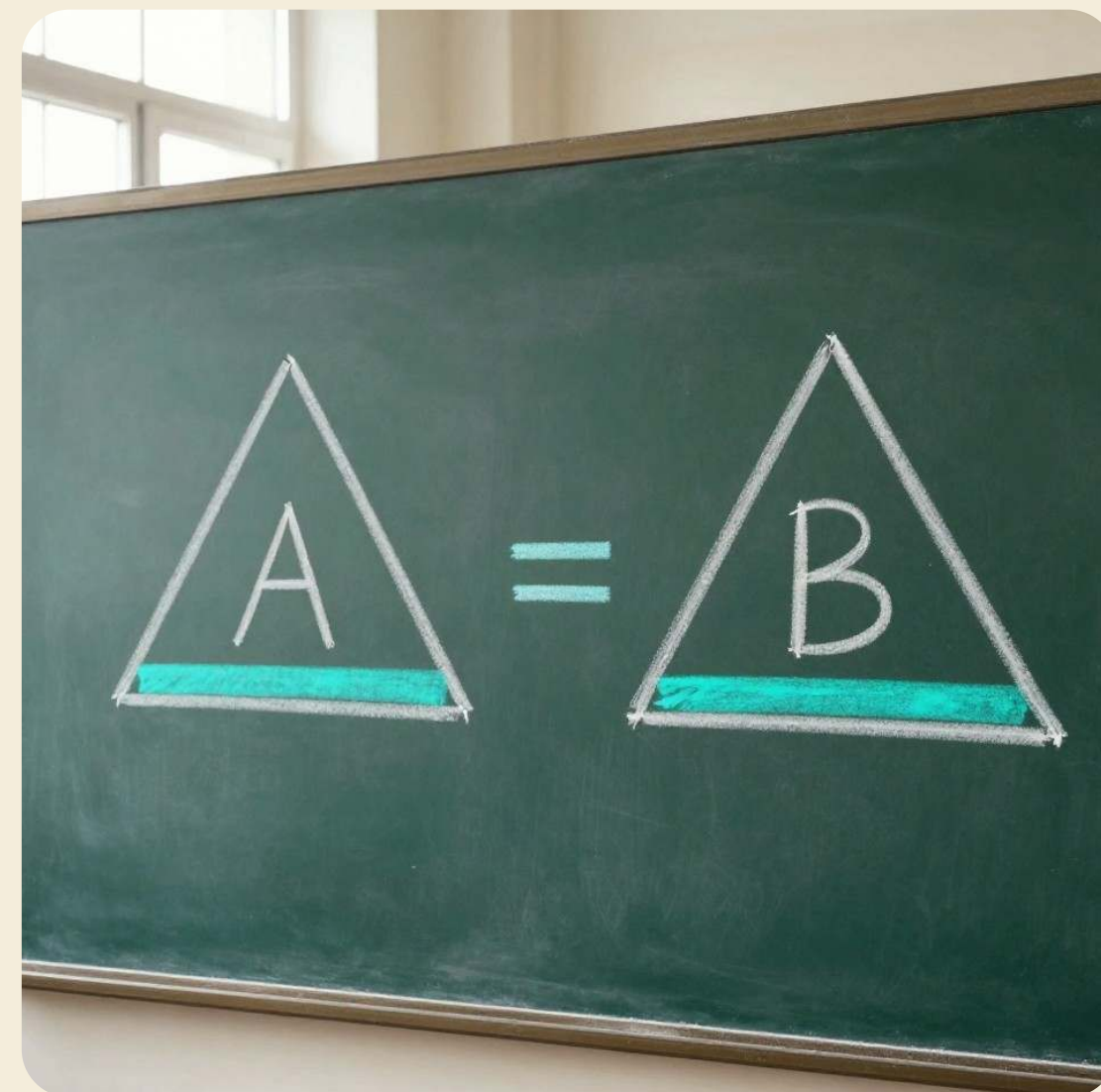
Сначала в двух треугольниках находят одинаковую по длине сторону. Именно она служит опорой для проверки остальных элементов и должна быть выделена на чертеже.

Первый прилежащий угол

Затем сравнивают угол, который лежит у одного конца выбранной стороны. Он должен совпадать с соответствующим углом второго треугольника.

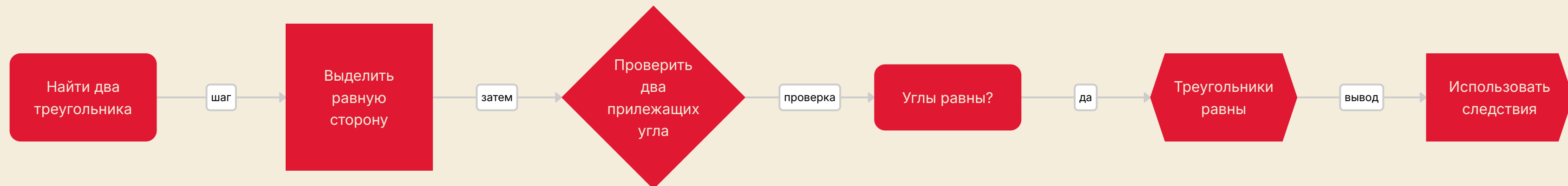
Второй прилежащий угол

Третий элемент — угол у другого конца этой же стороны. Когда совпадают все три элемента, можно переходить к записи равенства треугольников.



Как применять второй признак

Последовательность проверки элементов и перехода к выводу



Первый и второй признаки равенства треугольников

Сравним, какие элементы даны в каждом признаке, что из этого доказывают и где чаще всего ошибаются.

Оба признака опираются на строгое соответствие элементов, но во втором признаке особенно важно, чтобы сторона лежала между двумя равными углами.

Школьный курс геометрии, 9 класс

Признак	Дано	Ошибка
Первый	2 стороны и угол	Неверный угол
Второй	Сторона и 2 угла	Не те углы

Связь с параллельными прямыми

01

Равные углы появляются сразу

Если параллельные прямые пересечены секущей, возникают равные соответственные и накрест лежащие углы. Именно они часто дают нужные две пары углов для второго признака.

02

Полезно в типовых задачах

Такой приём особенно удобен в задачах о трапециях и треугольниках, где на чертеже легко увидеть параллельные линии и построить нужные равенства без измерений.

03

Связь с другими фактами

Чтобы заметить эти углы, нужно помнить свойства параллельных прямых и уметь находить соответствующие элементы. Тогда доказательство становится коротким и понятным.

Какие задачи чаще всего приводят к второму признаку

Диаграмма помогает увидеть, где второй признак встречается чаще всего. В таких задачах особенно важно быстро распознавать пары равных углов и общую сторону.

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

Учебная классификация типовых задач по геометрии

Параллельные прямые Равнобедренный треугольник
Биссектриса Высота Медиана

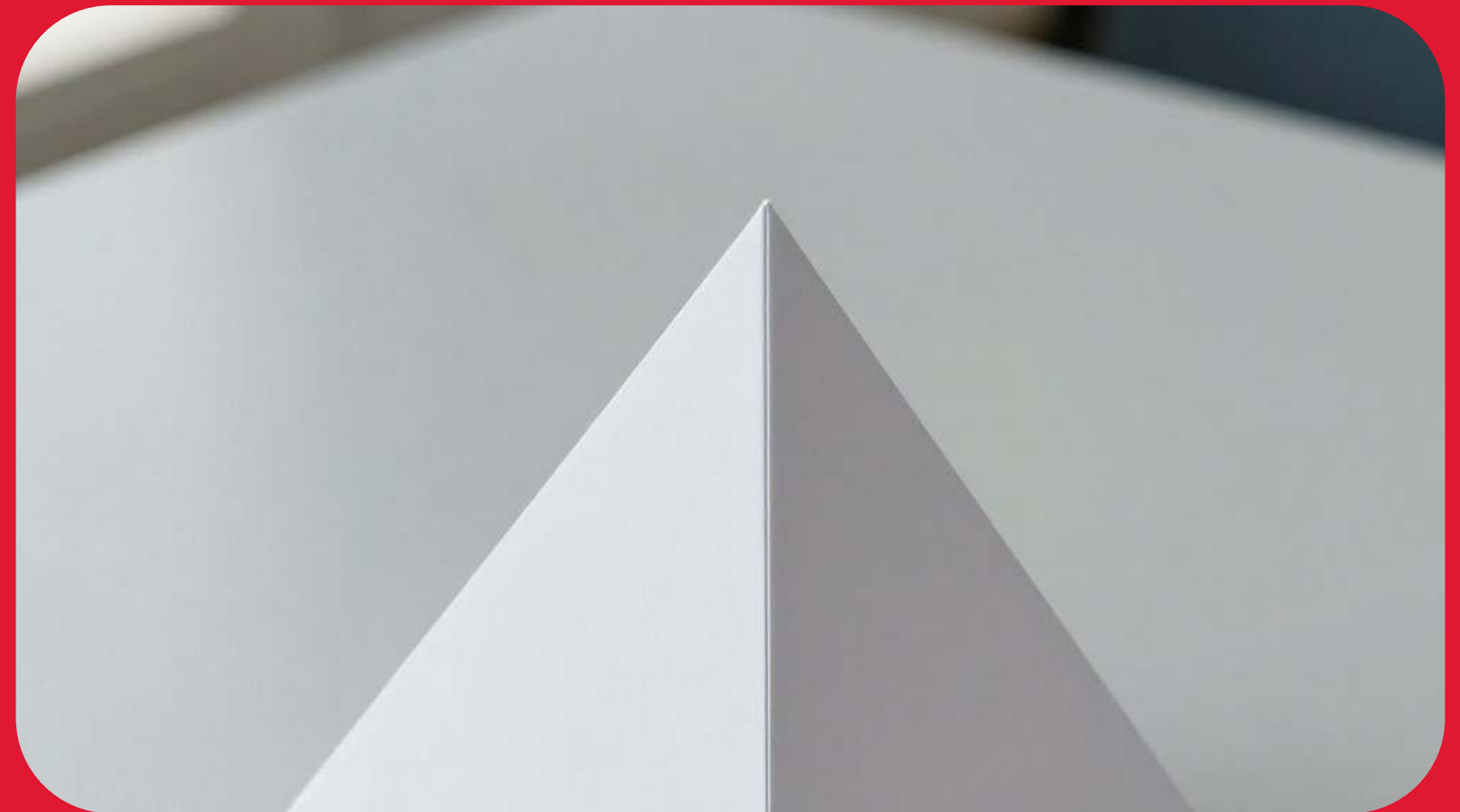


Пример с равнобедренным треугольником



Основание как опора доказательства

В равнобедренном треугольнике два угла при основании равны, поэтому легко выделить две одинаковые пары углов. Если провести к основанию высоту, медиану или биссектрису, на рисунке появляются два треугольника с общей стороной и подходящими равенствами для применения признака.



Симметрия, которую видно на чертеже

Ось симметрии делит фигуру на две зеркальные части, и это удобно показать на схеме. Важно отметить основание, одинаковые углы при нём и общую линию, которая помогает сравнить треугольники по второму признаку и сделать короткий вывод.

3

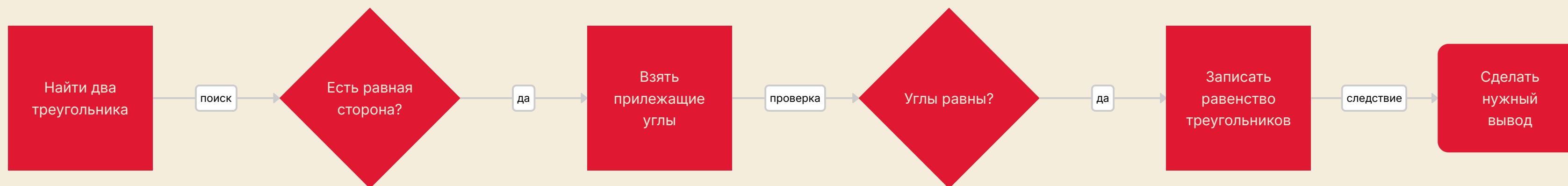
элемента должны совпасть, чтобы треугольники можно было считать равными по второму признаку.

Если перепутать соответствие вершин, легко записать неверные стороны и углы. Правильное сопоставление всегда начинается с одной равной стороны и двух прилежащих к ней углов.

Определение второго признака равенства треугольников

Алгоритм решения задачи по второму признаку

Пошаговая схема: от поиска равной стороны и прилежащих углов до вывода о равенстве треугольников.



Что можно найти после доказательства равенства

Из равенства треугольников сразу следуют равенство соответствующих элементов и удобные выводы для решения задач.

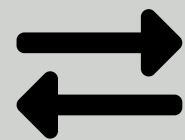
После доказательства равенства можно находить длины, углы и проверять свойства фигуры без дополнительных измерений.

Свойства равных треугольников из школьного курса геометрии

Что известно	Следует из равенства	Пример вывода
Треугольники равны	Равны стороны	$AC = A_1C_1$
Треугольники равны	Равны углы	$\angle C = \angle C_1$
Все стороны совпали	Равны периметры	$P_1 = P_2$

Типичные ошибки в задачах

Неверные углы



Сравнивают любые два угла, хотя по признаку нужны именно два угла, прилежащие к выбранной стороне. Без этого условие становится неполным, и доказательство теряет силу.

Не та сторона



Берут равную сторону, которая не лежит между двумя равными углами. Тогда фигуры нельзя сопоставить по второму признаку, потому что нарушается его главная структура.

Недостаточно данных



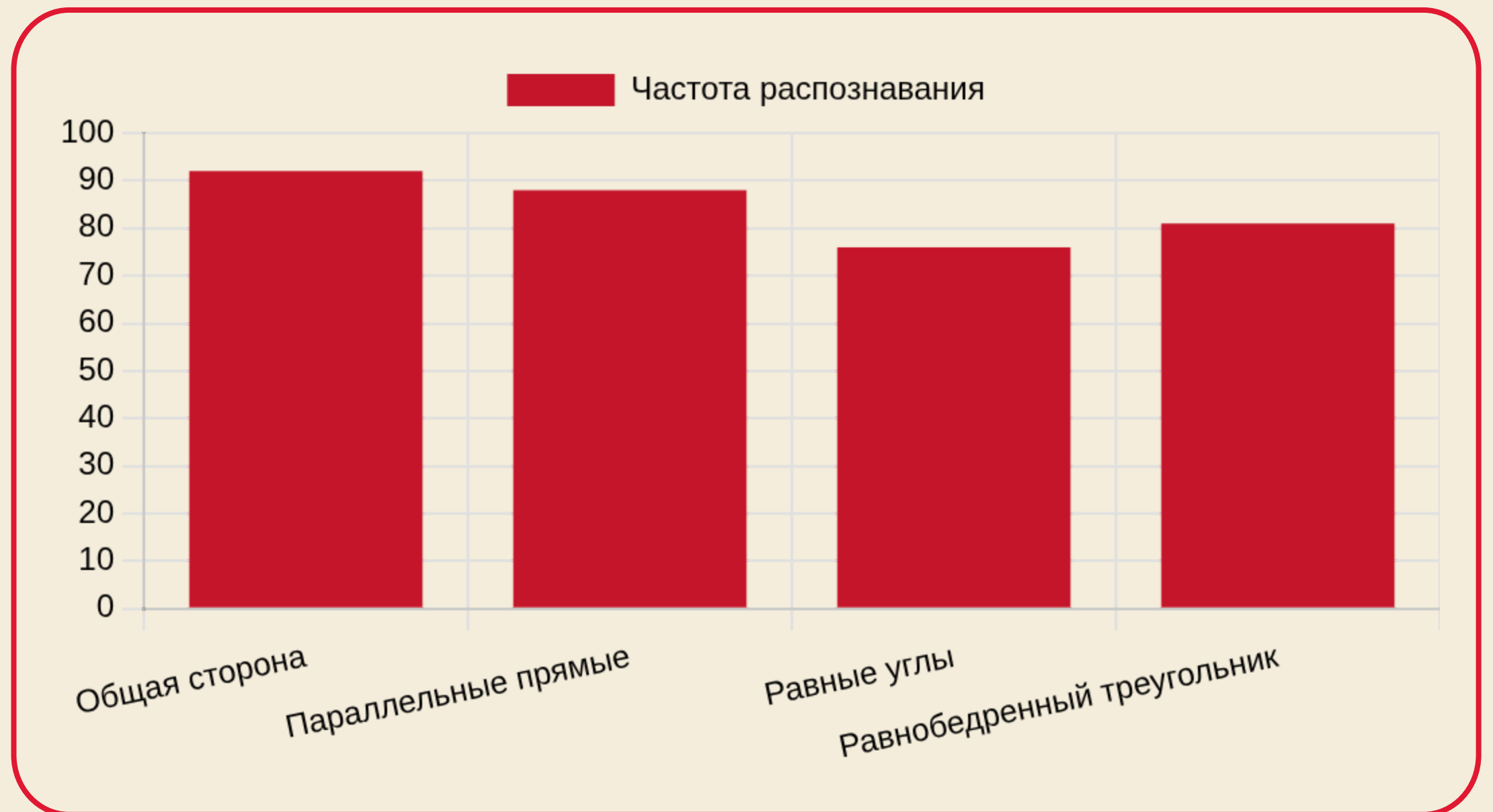
Пытаются доказать равенство по одной стороне и одному углу. Для второго признака обязательно нужны одна сторона и две пары прилежащих к ней углов.

Что легче всего заметить на чертеже

На рисунке сначала обычно находят опорные элементы, а уже потом проверяют равенство углов по известным свойствам.

Быстрее всего замечаются общая сторона и параллельные прямые; именно они чаще всего помогают перейти к признаку равенства.

Учебные наблюдения по решению задач на признаки равенства треугольников



Пример краткого доказательства

01

Дано

Записываем: $AB = A_1B_1$, $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$. Это сразу показывает, что совпадают одна сторона и два прилежащих к ней угла.

02

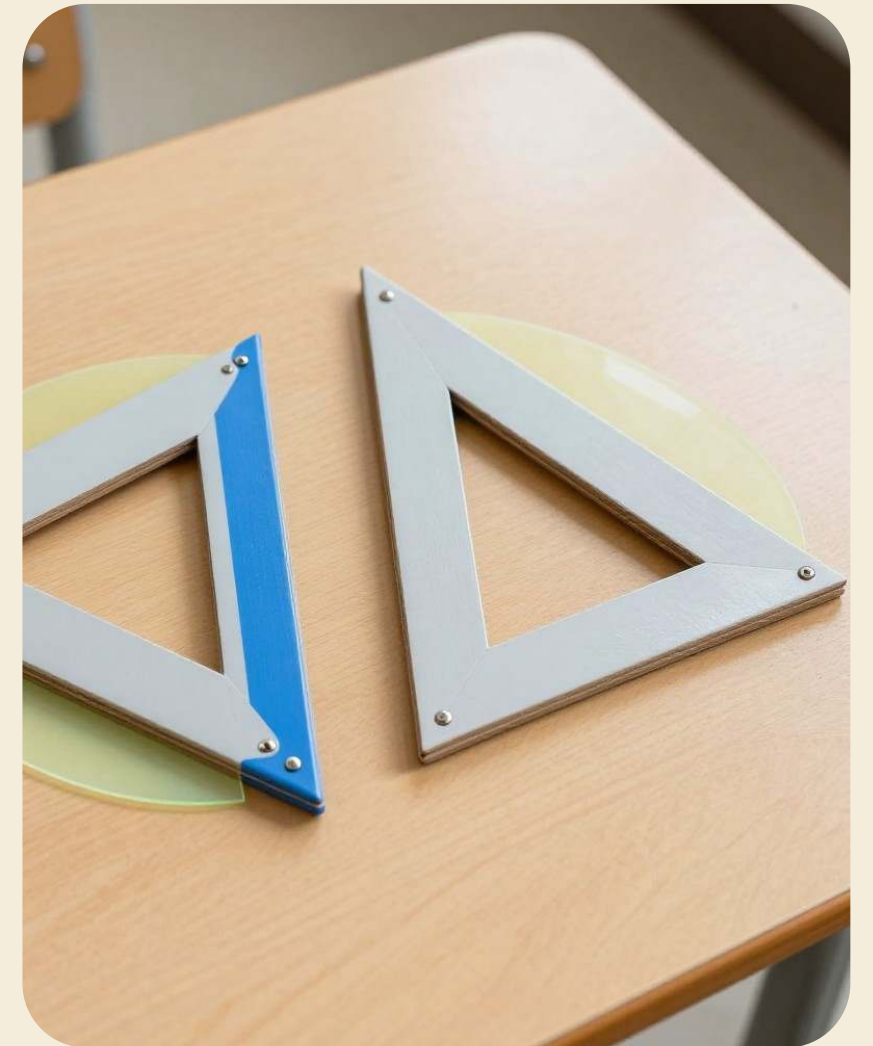
Вывод

Следовательно, треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ равны по второму признаку. В записи важно не переставлять вершины, чтобы соответствие элементов осталось верным.

03

Следствие

После этого можно утверждать равенство AC и A_1C_1 , BC и B_1C_1 , а также $\angle C$ и $\angle C_1$, если это требуется в задаче.



Где второй признак используется в задачах

Сначала — поиск равных элементов

В задачах сначала находят сторону и пары равных углов. Чаще всего они появляются из свойств параллельных прямых, равнобедренного треугольника или биссектрисы.

Затем — доказательство совпадения частей

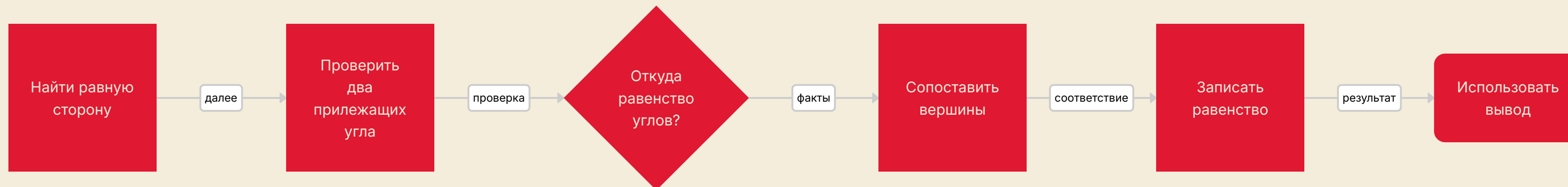
Когда треугольники равны, этим удобно доказывать равенство отрезков, проверять симметрию фигуры и находить расстояния на чертеже без прямых измерений.

После этого — решение задачи

Полученный вывод используют для нахождения неизвестных углов и сторон, а также для доказательства параллельности или перпендикулярности прямых.

Как распознать второй признак в условии

Схема помогает быстро проверить, есть ли в задаче все элементы второго признака равенства треугольников.



Основные термины темы

Краткая таблица напоминает, какие слова нужны для правильной записи признака и доказательства.

Точные термины помогают не перепутать элементы и правильно записать доказательство второго признака.

Определения и обозначения
из школьного курса геометрии

Термин	Смысл	Пример
Прилежащие углы	По краям стороны	$\sphericalangle A$ и $\sphericalangle B$
Соответствующие элементы	Одинаковое положение	AB и A_1B_1
Равные треугольники	Полное совпадение	$ABC \cong A_1B_1C_1$

Краткая запись доказательства в тетради



Запись условия

Сначала фиксируют равенство стороны и двух прилежащих углов, например $AB = A_1B_1$, $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$. Такая запись сразу показывает основу доказательства.



Формулировка вывода

Затем пишут: треугольники равны по второму признаку. Это краткая и строгая формулировка, которой достаточно для школьного решения.



Использование результата

После этого отмечают нужное следствие: равенство сторон, углов, поиск неизвестного отрезка или доказательство параллельности прямых в условии задачи.



Порядок важен

Если перепутать вершины или элементы, вывод может оказаться неверным. Поэтому в тетради всегда проверяют соответствие сторон и углов перед окончательной записью.

Второй признак: удобный инструмент доказательства

Второй признак равенства треугольников помогает быстро увидеть, когда фигуры полностью совпадают по одной стороне и двум прилежащим углам, а затем уверенно решать геометрические задачи.