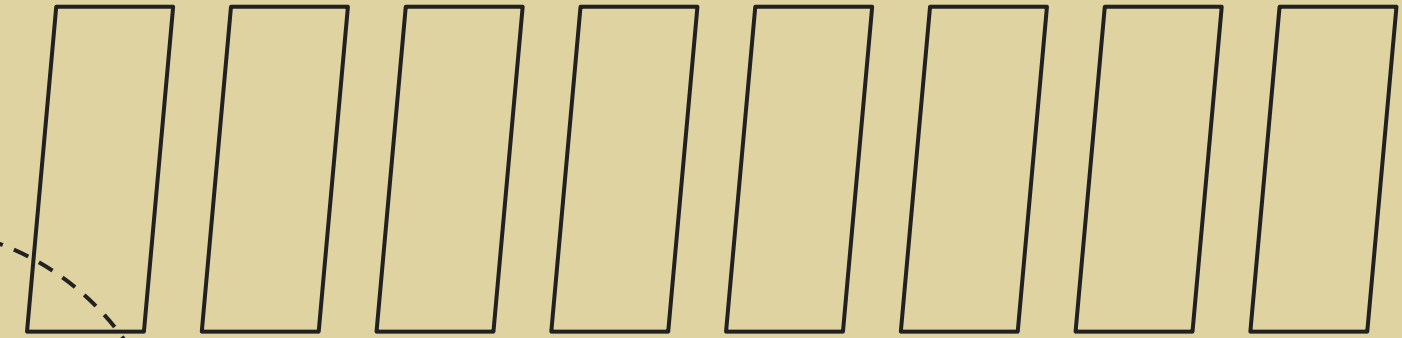
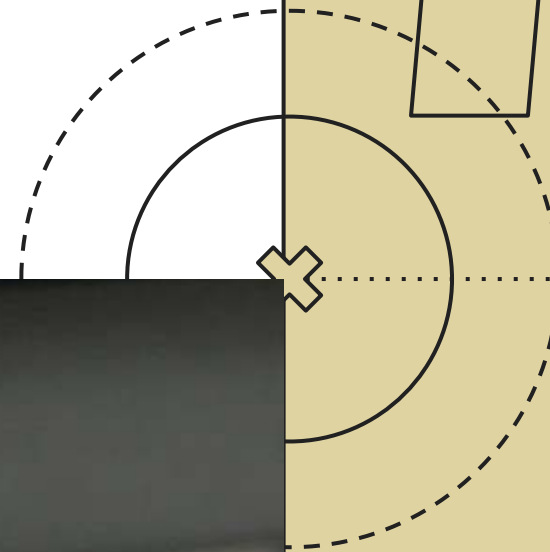
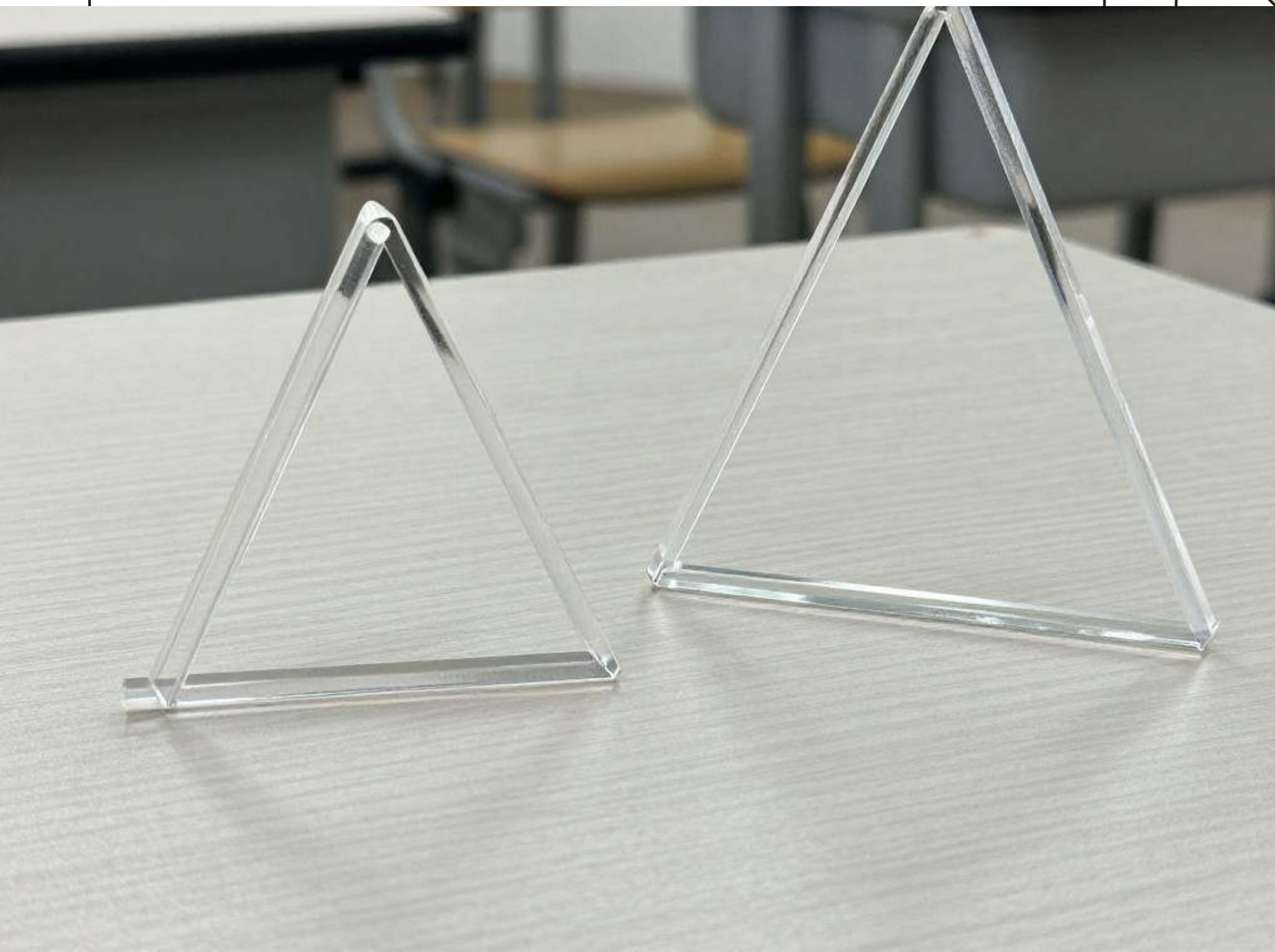


Второй признак подобия треугольников

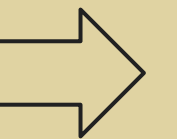
Две стороны, один угол — и подобие уже видно.



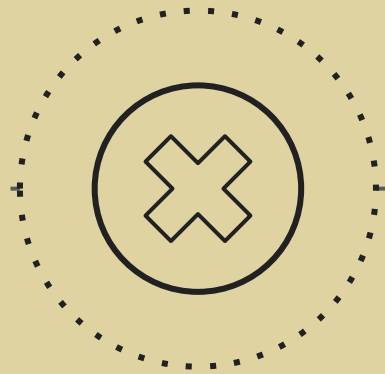
Когда работает второй признак подобия



Он помогает быстро сравнивать треугольники, если известны две стороны и угол между ними. Такой способ особенно полезен в чертежах, измерениях и задачах, где полная информация о фигуре отсутствует, а ответ нужно получить точно и без лишних построений.

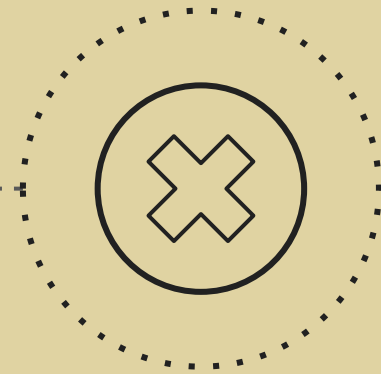


Что такое подобные треугольники



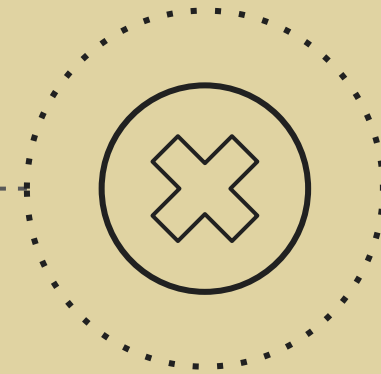
Одинаковая форма

Подобные треугольники имеют одну и ту же форму, хотя их размеры могут отличаться. Если один треугольник увеличить или уменьшить, его углы сохранятся, а стороны изменятся пропорционально.



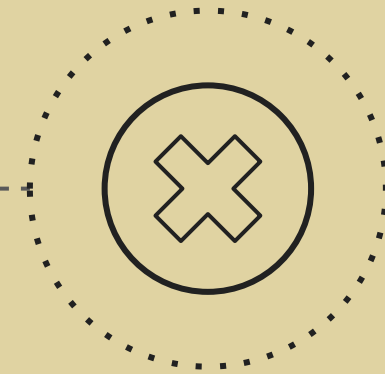
Равные углы

У подобных треугольников все соответствующие углы равны. Это значит, что каждый угол одного треугольника можно сопоставить с таким же углом другого, не нарушая порядок вершин.



Пропорциональные стороны

Соответствующие стороны подобных треугольников связаны одинаковым отношением. Если одна сторона в два раза больше другой, то и все остальные соответствующие стороны изменяются в том же отношении.



Коэффициент подобия

Коэффициент подобия показывает, во сколько раз один треугольник больше или меньше другого. Он помогает быстро сравнивать фигуры и находить неизвестные длины по уже известным данным.

Формулировка второго признака подобия

01

Сначала стороны

Берут две стороны одного треугольника и две соответствующие стороны другого. Эти пары должны быть выбраны правильно, чтобы сравнивались именно одинаковые элементы фигур.

02

Потом угол

Проверяют угол между выбранными сторонами. Если он равен соответствующему углу во втором треугольнике, то условия признака выполнены полностью и можно переходить к выводу.

03

Вывод о подобии

Когда две стороны пропорциональны, а включённые между ними углы равны, треугольники подобны. Именно так второй признак позволяет установить одинаковую форму фигур по ограниченным данным.

Какие элементы сравниваются

Две стороны

Во втором признаке сравнивают именно две соответствующие стороны, а не любые случайные отрезки. Их отношение должно быть одинаковым в обоих треугольниках, иначе признак не работает.

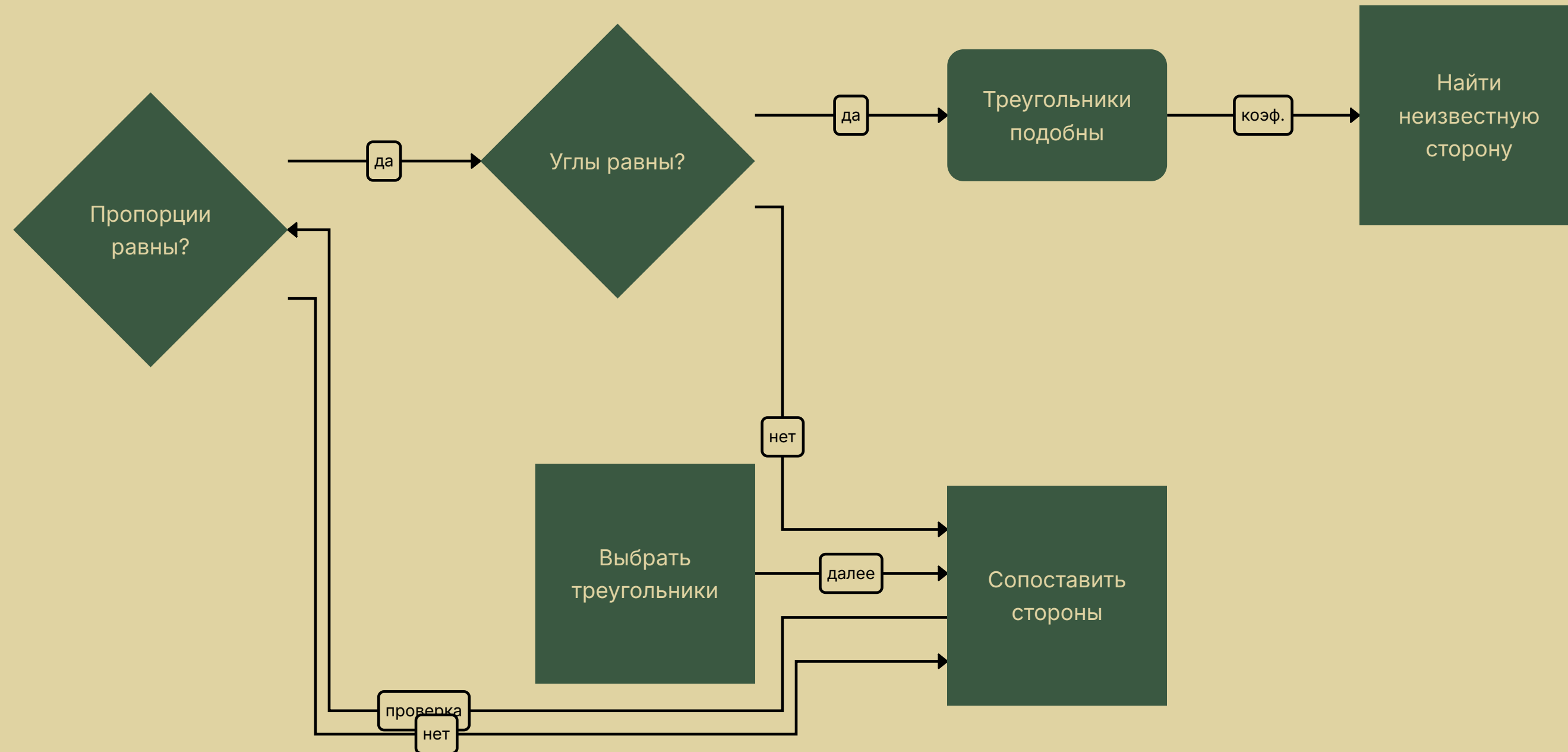


Включённый угол

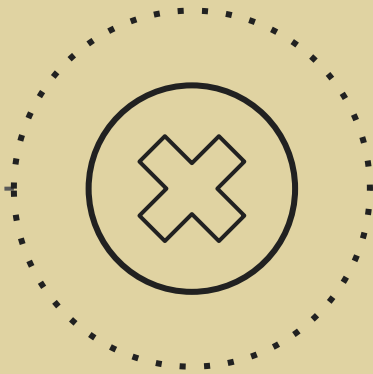
Особенно важен угол между этими сторонами. Он называется включённым, потому что расположен между двумя сравниваемыми сторонами и помогает точно закрепить форму треугольника.

Как проверить второй признак

✗ Пошаговая схема для проверки подобия по двум сторонам и включённому углу

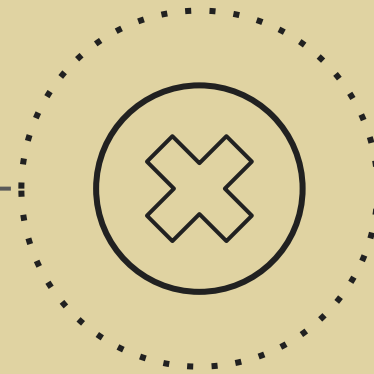


Почему важно равенство угла



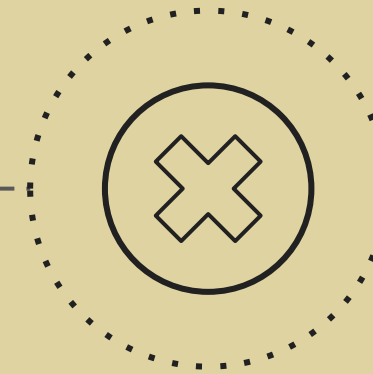
Не хватает одних пропорций

Даже одинаковые отношения сторон не всегда означают подобие. Без проверки угла можно перепутать похожие треугольники с действительно подобными, потому что форма фигуры ещё не подтверждена.



Угол фиксирует форму

Равный угол между сторонами задаёт точное «положение» этих сторон в треугольнике. Именно он не позволяет фигуре «раскрыться» или «сжаться» иначе, чем требуется для подобия.



Защита от ошибки

Если пропустить проверку угла, можно получить неверный вывод и ошибочный ответ. Поэтому в задачах важно не только сравнить длины, но и внимательно посмотреть на угол между ними.

Три признака подобия треугольников

Краткое сравнение признаков помогает увидеть, чем они отличаются и когда удобнее применять второй признак.

Второй признак особенно полезен, когда в задаче известны две стороны и угол между ними, а углы полностью не заданы.

Признак	Что сравнивают	Когда удобно
1-й	2 угла	Если углы известны
2-й	2 стороны + угол	Если даны стороны
3-й	3 стороны	Если известны все стороны

Коэффициент подобия на числовых примерах

На диаграмме видно, что каждую сторону первого треугольника можно сравнить с соответствующей стороной второго по одному и тому же отношению.

Одинаковое значение отношения во всех парах подтверждает подобие и показывает коэффициент 2.



Учебный пример по теме подобия треугольников

Пример вычисления неизвестной стороны

01

Сопоставляем данные

В первом треугольнике известны стороны 6 см и 9 см, во втором — 8 см и x . Если угол между ними равен, можно применять второй признак.

02

Составляем пропорцию

Сравниваем соответствующие стороны: 6 к 8 и 9 к x . Из этой пропорции удобно найти неизвестную длину, не измеряя её непосредственно.

03

Находим коэффициент

Отношение 6:8 сокращается до 3:4, значит, второй треугольник увеличен в $\frac{4}{3}$ раза. Этот коэффициент помогает вычислить неизвестную сторону точно и быстро.

04

Получаем ответ

Умножаем 9 на $\frac{4}{3}$ и получаем 12 см. Так подобие треугольников позволяет находить недостающие размеры по уже известным сторонам и углам.

Как записывают соответствие вершин и сторон

01

Сначала — вершины

Сначала отмечают, какие вершины соответствуют друг другу, и записывают их в одном порядке. Если порядок выбран верно, дальнейшая запись сторон становится понятной и не приводит к путанице.

02

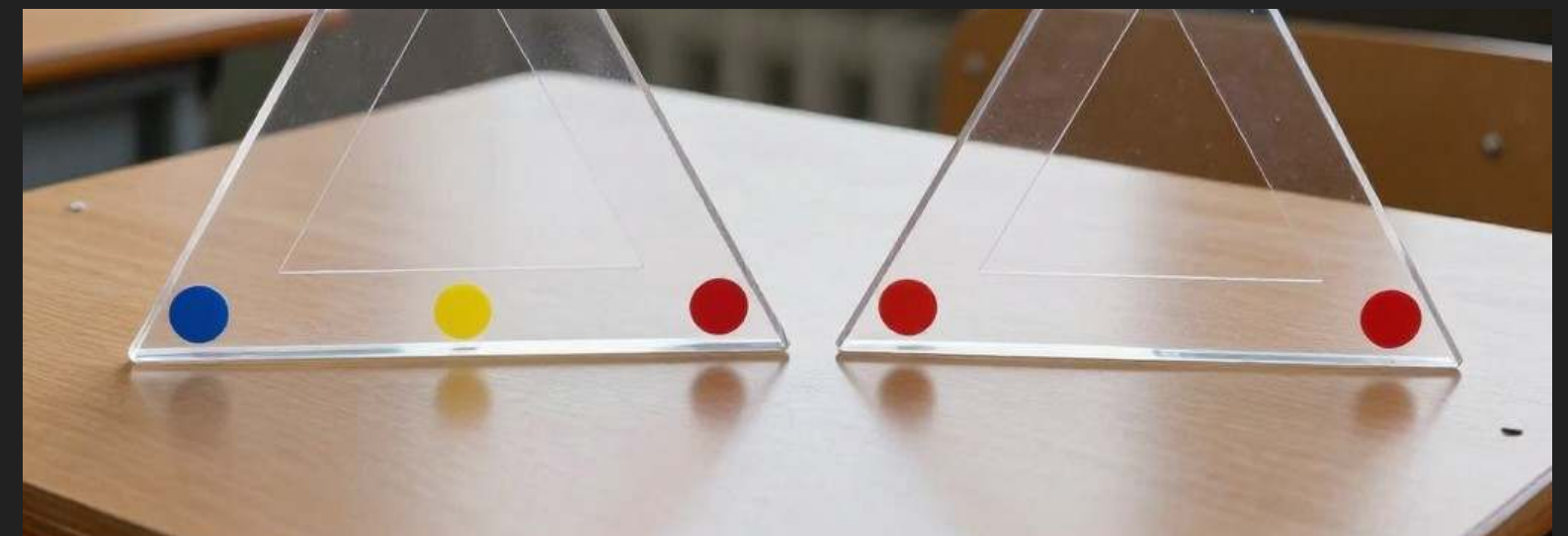
Потом — стороны

После этого выписывают стороны между соответствующими вершинами: одной стороне первого треугольника должна соответствовать сторона второго, соединяющая такие же вершины. Именно так строится правильная пропорция.

03

Проверка записи

Если перепутать порядок вершин, коэффициент подобия получится неверным, а ответ окажется ошибочным. Поэтому перед вычислениями полезно ещё раз сверить чертёж и подписи на нём.



Типичные ошибки при применении признака

Неверные стороны

Ученики иногда сравнивают стороны, которые не являются соответствующими. В таком случае пропорция выглядит правдоподобно, но к подобию не приводит, потому что элементы фигур выбраны неправильно.

Путаница с углом

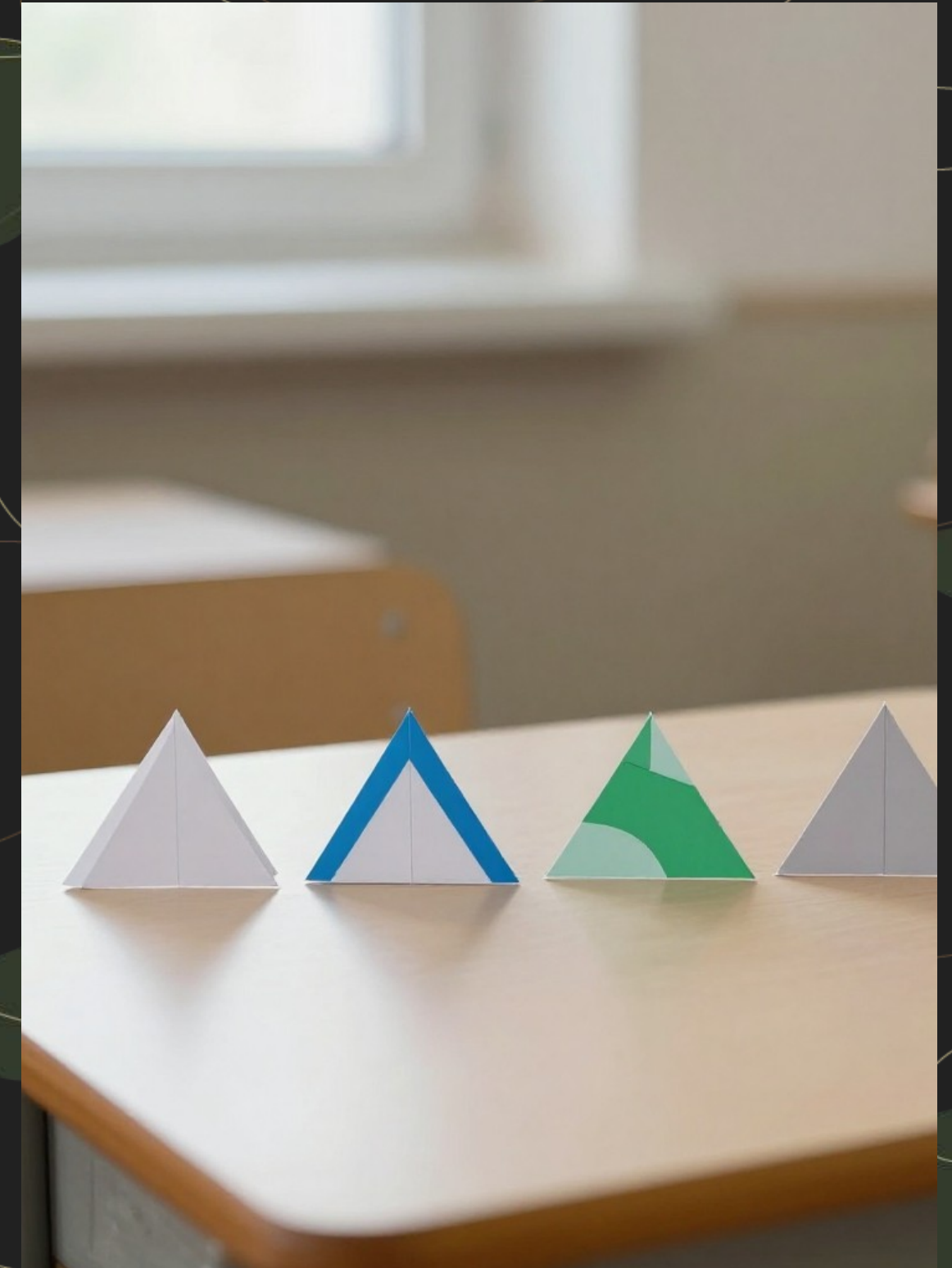
Ещё одна ошибка – проверять не угол между выбранными сторонами, а любой другой угол треугольника. Во втором признаке важен именно включённый угол, иначе условие признака нарушается.

Смешение порядка

Даже при верно выбранных сторонах можно ошибиться, если записать отношения в разном порядке. Тогда коэффициент подобия изменится, хотя сами фигуры на чертеже остаются теми же.

Преждевременный вывод

Иногда подобие объявляют сразу после нахождения двух равных отношений. Но без равенства включённого угла этого недостаточно, поэтому вывод нужно делать только после полной проверки.



Подобие и чертеж в масштабе



Одна форма, разные размеры

На чертеже в масштабе треугольники могут выглядеть по-разному по размеру, но сохраняют одинаковую форму. Все углы остаются равными, а стороны меняются только по одному и тому же коэффициенту.



Удобство для измерений

Если известен масштаб, можно быстро восстановить реальные размеры по уменьшенному изображению. Поэтому масштабные чертежи используют не только на уроках геометрии, но и в планах, схемах и моделях.

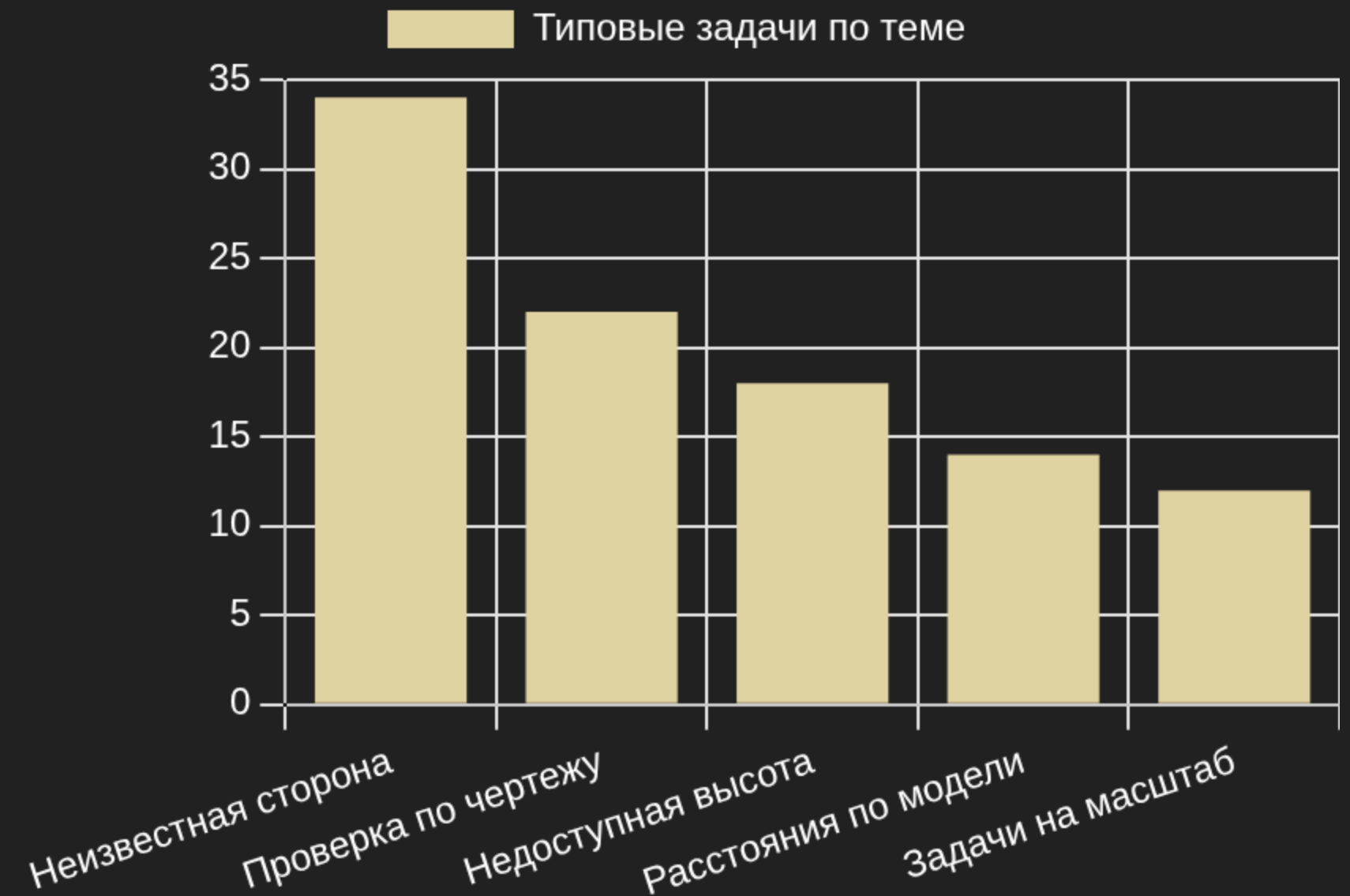
Где второй признак применяется чаще всего



Во всех этих задачах ученик опирается на одинаковую логику: сравнить элементы фигур, подтвердить подобие и затем перейти к вычислению.



Чаще всего признак нужен там, где даны две стороны и угол между ними: такие условия проще всего проверить и использовать в расчётах.



Иллюстративная учебная схема по типовым задачам темы «Подобие треугольников»; данные условные, подготовлены для учебной диаграммы.

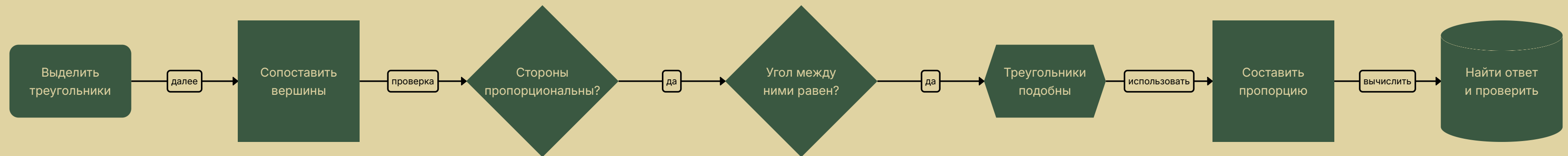
отношения сторон достаточно, чтобы вместе с равным углом доказать подобие

Во втором признаке сравнивают именно две пары соответствующих сторон. Если их отношения совпадают, а угол между ними равен, можно уверенно переходить к пропорции и вычислению неизвестной длины.

2

Алгоритм решения задач на второй признак

✕ Последовательность действий при работе с чертежом и пропорциями



Памятка по второму признаку

- ✕ Краткая схема помогает быстро вспомнить, что нужно дано, что проверять и к чему приводит проверка.
- ✕ Главное в признаке — не только пропорция, но и точное соответствие элементов; без него вывод о подобии делать нельзя.

Шаг	Смысл	Результат
Дано	2 стороны и угол	Исходные данные
Проверка	Пропорция и угол	Подобие
Итог	Коэффициент, стороны	Ответ

Учебная памятка по теме «Второй признак подобия треугольников»

Практическая ценность признака



Геометрия

Признак помогает решать задачи на подобие быстрее, потому что позволяет доказывать сходство фигур не по всем углам сразу, а по двум сторонам и включённому углу.



Чертёж

В черчении второй признак удобен для проверки точности построений. Если пропорции соблюдены, чертёж сохраняет форму и может быть увеличен или уменьшен без искажения.



Архитектурные эскизы

При работе с эскизами и макетами он помогает переводить размеры модели в реальные величины. Это особенно важно, когда объект нельзя измерить напрямую.



Карта и план

В картографии и на планах признак связывает масштаб с реальными расстояниями. Он позволяет читать изображение как точную математическую модель местности.

Итог по теме урока

01

Главное условие

Второй признак работает тогда, когда две стороны треугольников пропорциональны и угол между этими сторонами равен. Это условие сразу задаёт правильный путь к доказательству подобия.

02

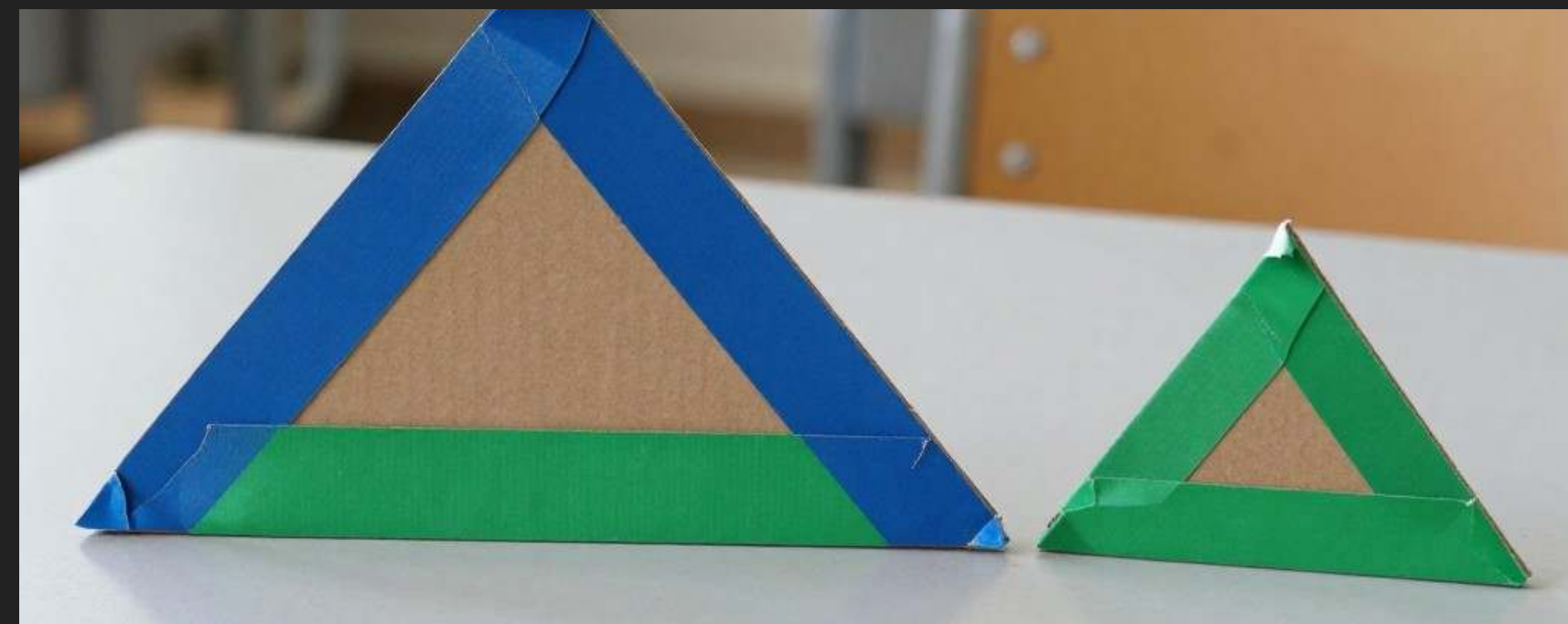
Что он даёт

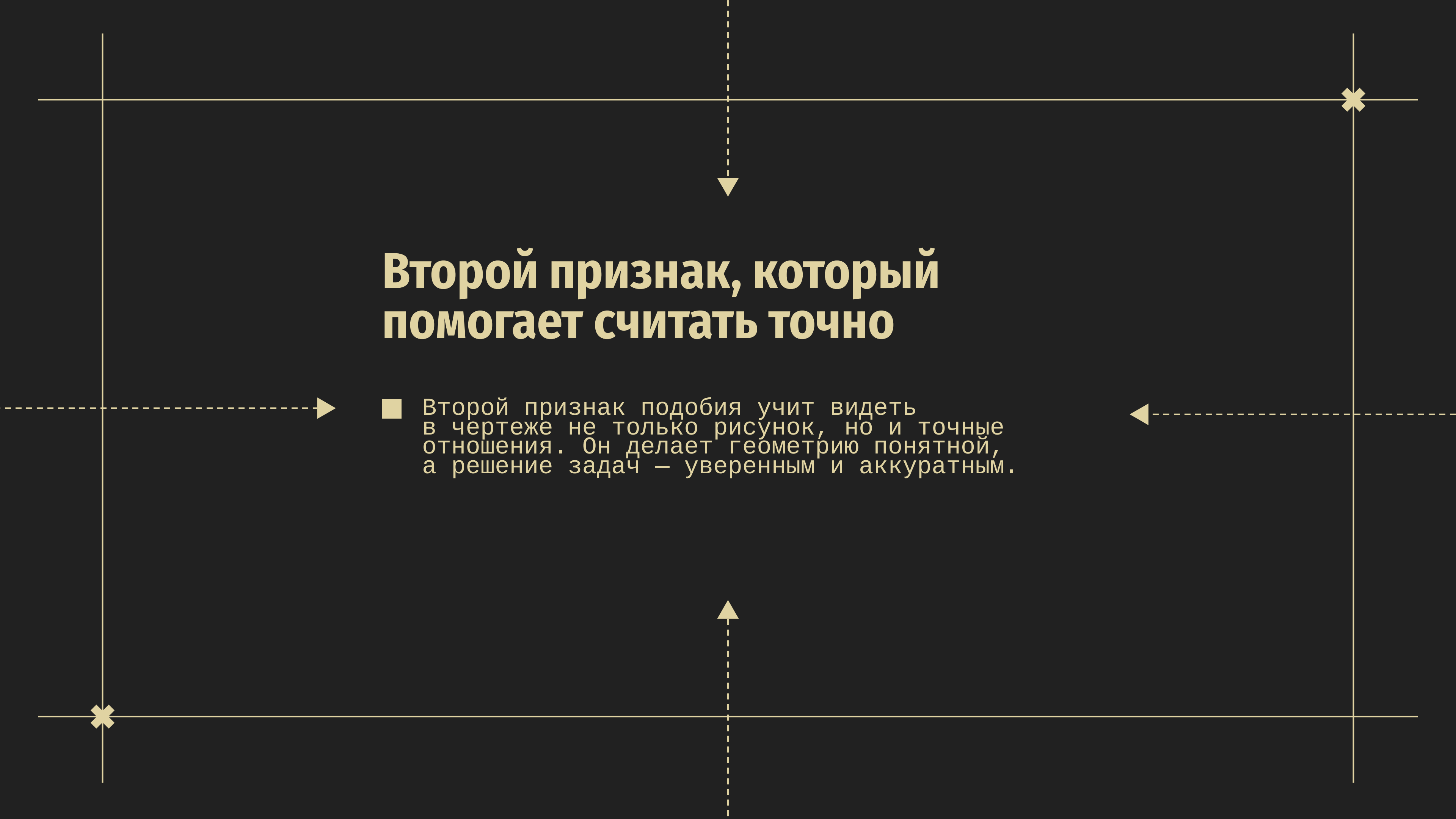
После установления подобия можно находить неизвестные стороны, записывать коэффициент подобия и решать задачи на чертежах, моделях и масштабах без лишних измерений.

03

Что важно помнить

Чтобы не ошибиться, нужно точно сопоставлять вершины, проверять включённый угол и аккуратно записывать отношения сторон. Тогда решение получается кратким и надёжным.





Второй признак, который помогает считать точно

- Второй признак подобия учит видеть в чертеже не только рисунок, но и точные отношения. Он делает геометрию понятной, а решение задач — уверенным и аккуратным.