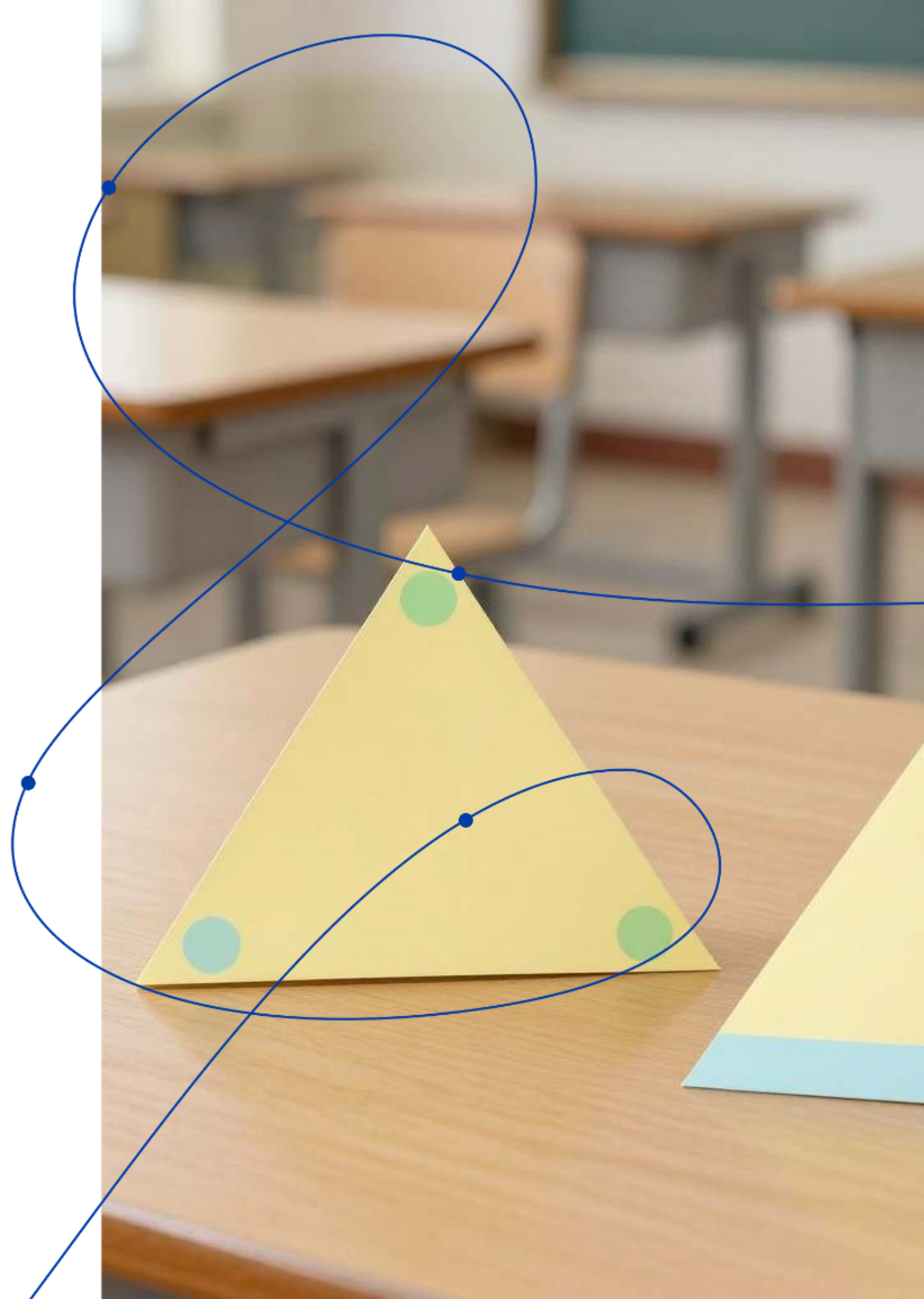


Первый признак подобия треугольников

Два равных угла — и треугольники уже
подобны.



Почему подобие важно в геометрии

Подобие треугольников помогает находить длины без измерений, работать с масштабом и чертежами, а также решать практические задачи — от карт до расчёта высоты по тени.



Что называют подобными треугольниками

Одинаковая форма

Подобные треугольники имеют одинаковую форму: все соответствующие углы у них равны, поэтому фигуры выглядят одинаково, хотя одна может быть больше другой.

Пропорциональные стороны

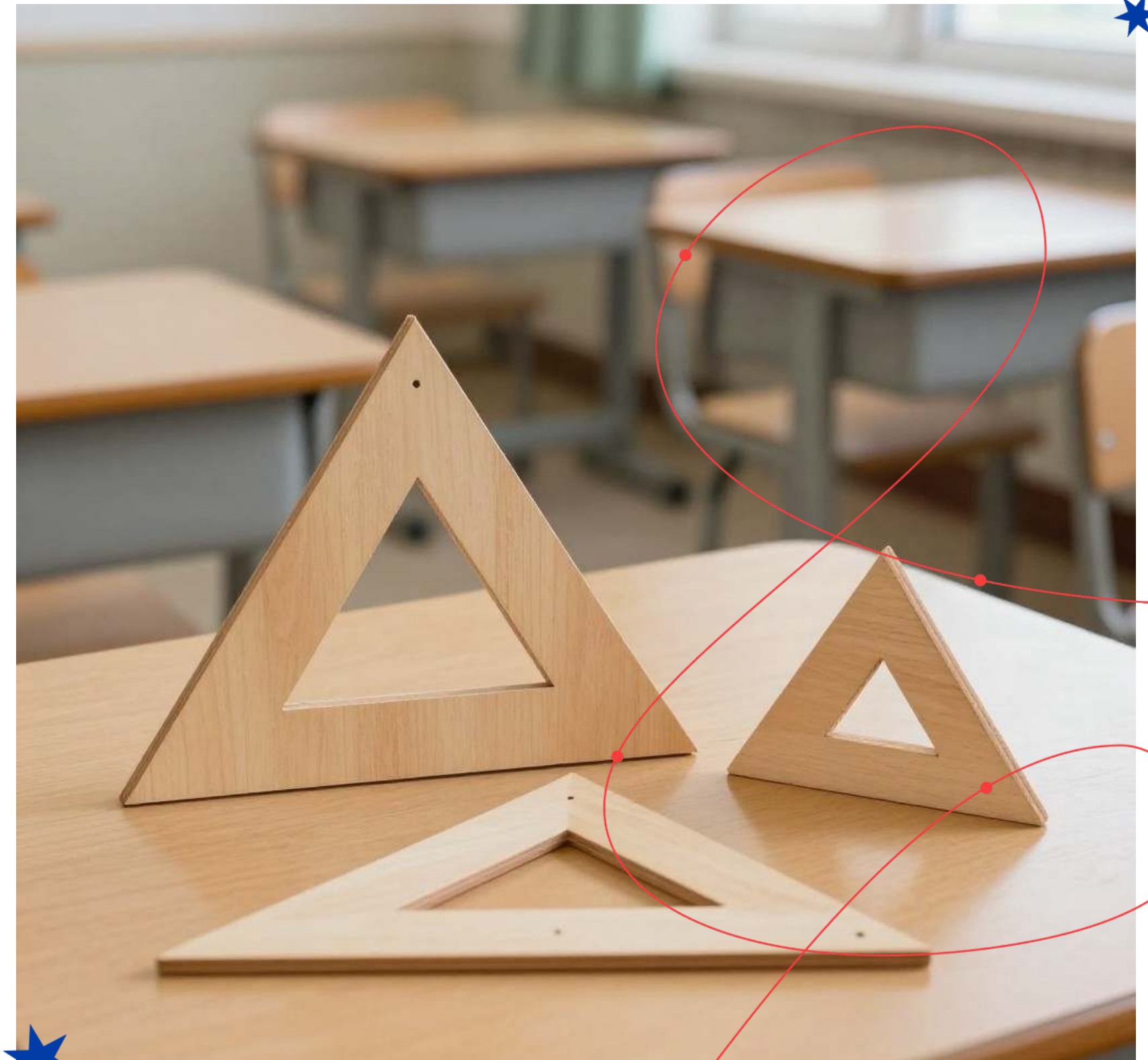
Соответствующие стороны подобных треугольников связаны одним и тем же отношением. Это означает, что все длины меняются согласованно и сохраняют общий масштаб.

Коэффициент подобия

Коэффициент подобия показывает, во сколько раз один треугольник больше или меньше другого. Он одинаков для всех пар соответствующих сторон.

Сохранение образа

При подобии не искажается форма фигуры: меняется только размер. Поэтому подобие удобно использовать в чертежах, моделях и вычислениях по масштабу.



Формулировка первого признака подобия

1. Сравнивают углы

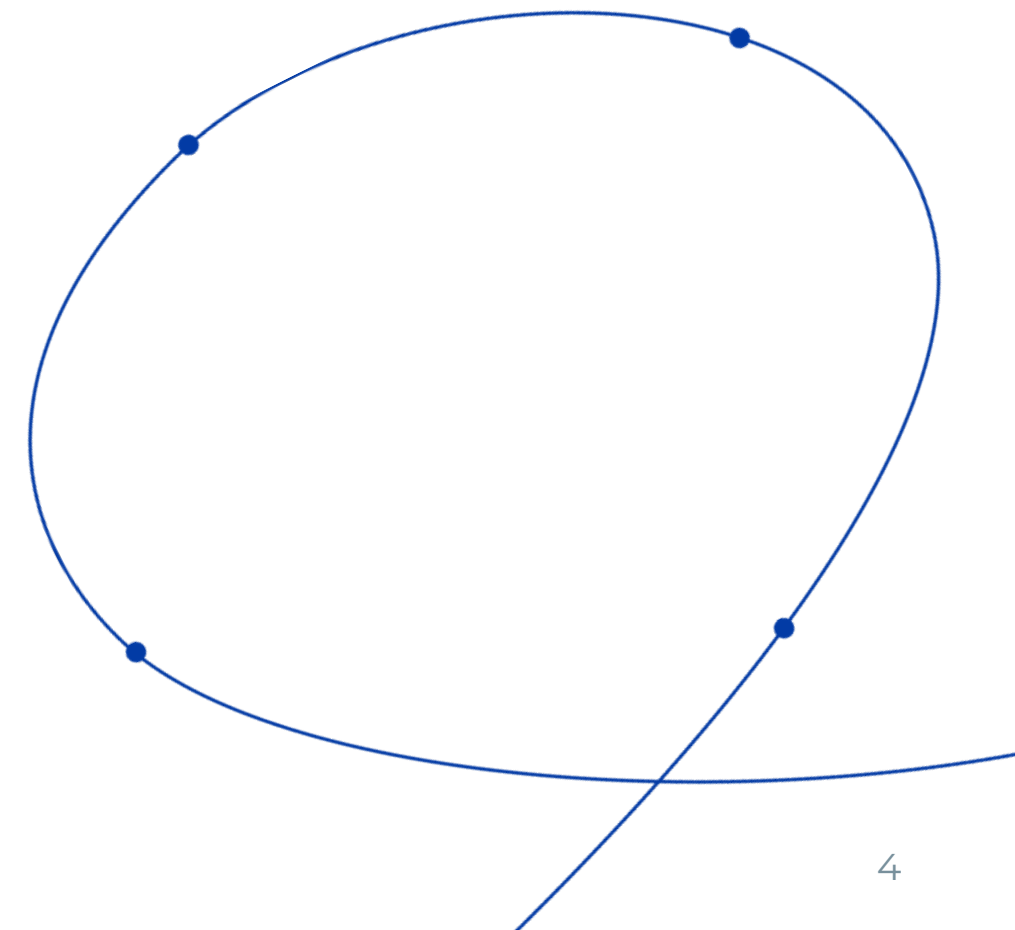
Если у двух треугольников по две пары соответствующих углов равны, этого уже достаточно, чтобы сделать вывод о подобии фигур.

2. Находят третий угол

Сумма углов любого треугольника равна 180° , поэтому равенство двух углов автоматически даёт равенство третьих углов в обоих треугольниках.

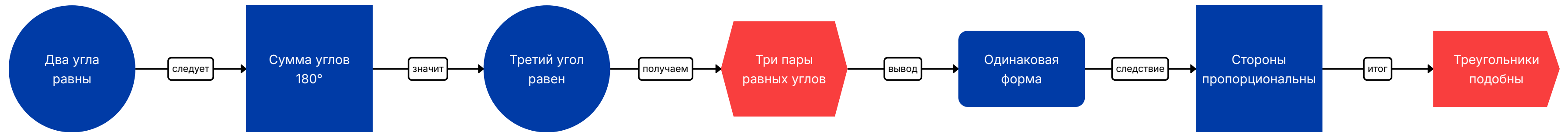
3. Делают вывод

После установления трёх пар равных углов можно записывать пропорции соответствующих сторон и использовать подобие для решения задач.



Как работает первый признак подобия

Схема показывает, почему двух равных углов достаточно для вывода о подобии.



Как находить соответствующие вершины и стороны

1.

Сначала углы

Соответствующие вершины определяют по равным углам: если два угла совпадают, то именно эти вершины считаются соответствующими в обоих треугольниках.

2.

Потом стороны

Стороны, лежащие напротив равных углов, тоже соответствуют друг другу. Именно их потом сравнивают в пропорциях и при вычислении неизвестных длин.

3.

Не путать порядок

Записывать треугольники нужно в одном и том же порядке. Ошибка в порядке вершин сразу приводит к неверным отношениям сторон и неправильному ответу.



Признак подобия и его следствия



Таблица показывает, как из условия о равенстве углов и правильного сопоставления вершин переходят к пропорциям сторон и вычислению неизвестных длин.

Если верно найти соответствия, все остальные вычисления сводятся к пропорциям.

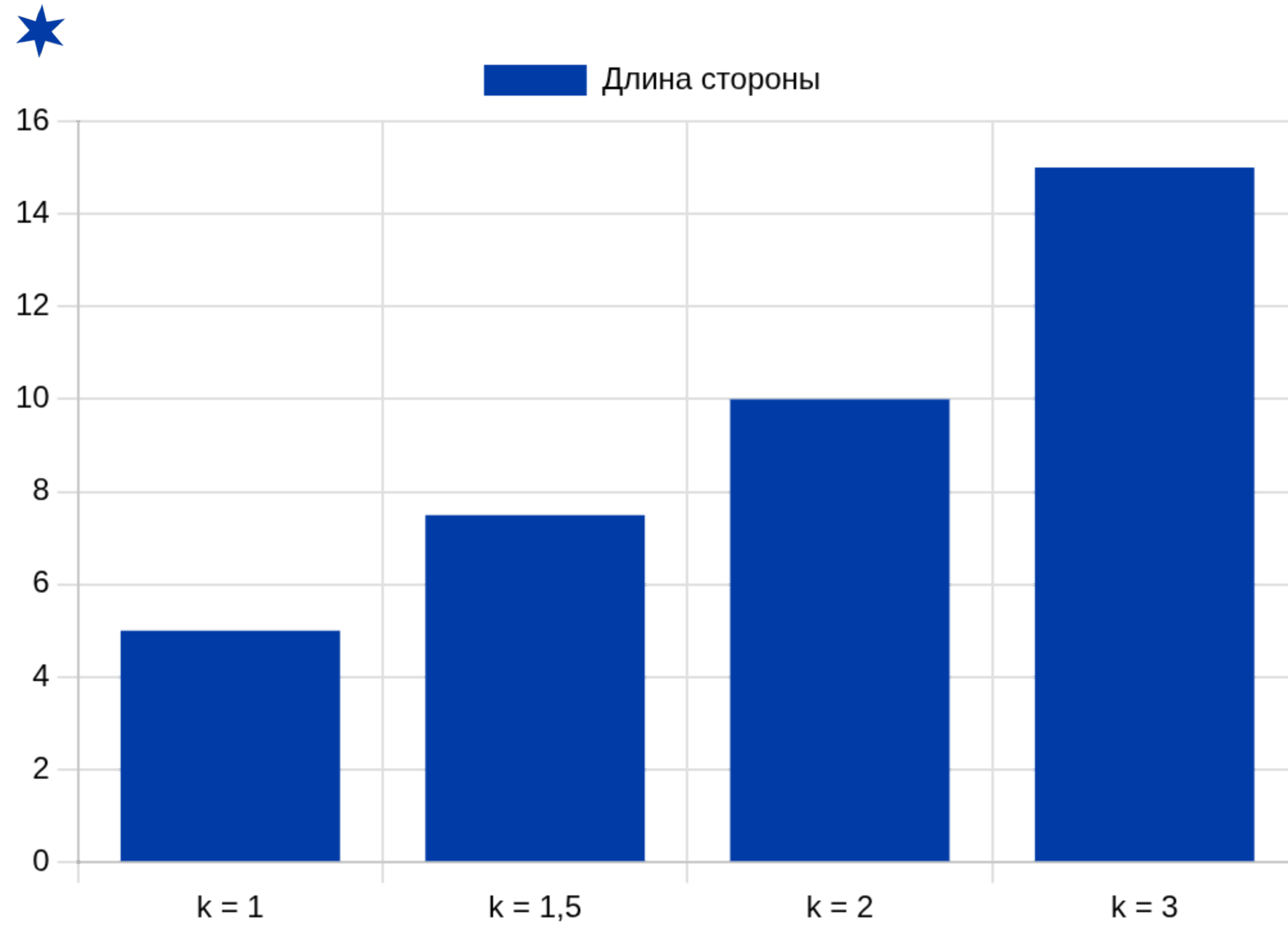


Условие	Вывод	Что можно найти
2 угла равны	Треугольники подобны	Пропорции сторон
Вершины сопоставлены	Верный порядок записи	Правильные отношения
Известен коэффициент	Стороны связаны числом	Неизвестные длины
Есть одна сторона	Можно составить пропорцию	Остальные стороны



Обобщение по теме «Первый признак подобия треугольников»

Как изменяется сторона при росте коэффициента



Учебный пример по теме подобия треугольников

На диаграмме сравнивается одна и та же сторона в подобных треугольниках при разных коэффициентах. Видно, что длина меняется строго согласованно с масштабом.

Зависимость прямая: во сколько раз увеличивается коэффициент подобия, во столько же раз растёт соответствующая сторона.

Как выглядит решение по двум равным углам

Пара углов задаёт подобие

В треугольниках ABC и $A'B'C'$ можно отметить равные углы A и A' , а также B и B' . Этого достаточно, чтобы установить подобие по первому признаку. На чертеже удобно одинаково расположить вершины и выделить равные углы дугами.



Коэффициент из одной стороны

Если AB равно 6 см, а $A'B'$ — 9 см, то второй треугольник больше в полтора раза. Такой пример помогает увидеть, как из одного измерения сразу получается коэффициент подобия и дальше находятся остальные стороны по пропорции.



3

**отношения
соответствующих сторон
равны друг другу
и коэффициенту
подобия.**

Для подобных треугольников достаточно одной пропорции, чтобы найти остальные стороны и проверить правильность сопоставления элементов.

Связь с параллельными прямыми

Равные углы

Когда через треугольник проводят прямую, параллельную его стороне, появляются накрест лежащие углы. Они равны, а значит, можно сразу искать второй набор равных углов и устанавливать подобие.

Внутренний треугольник

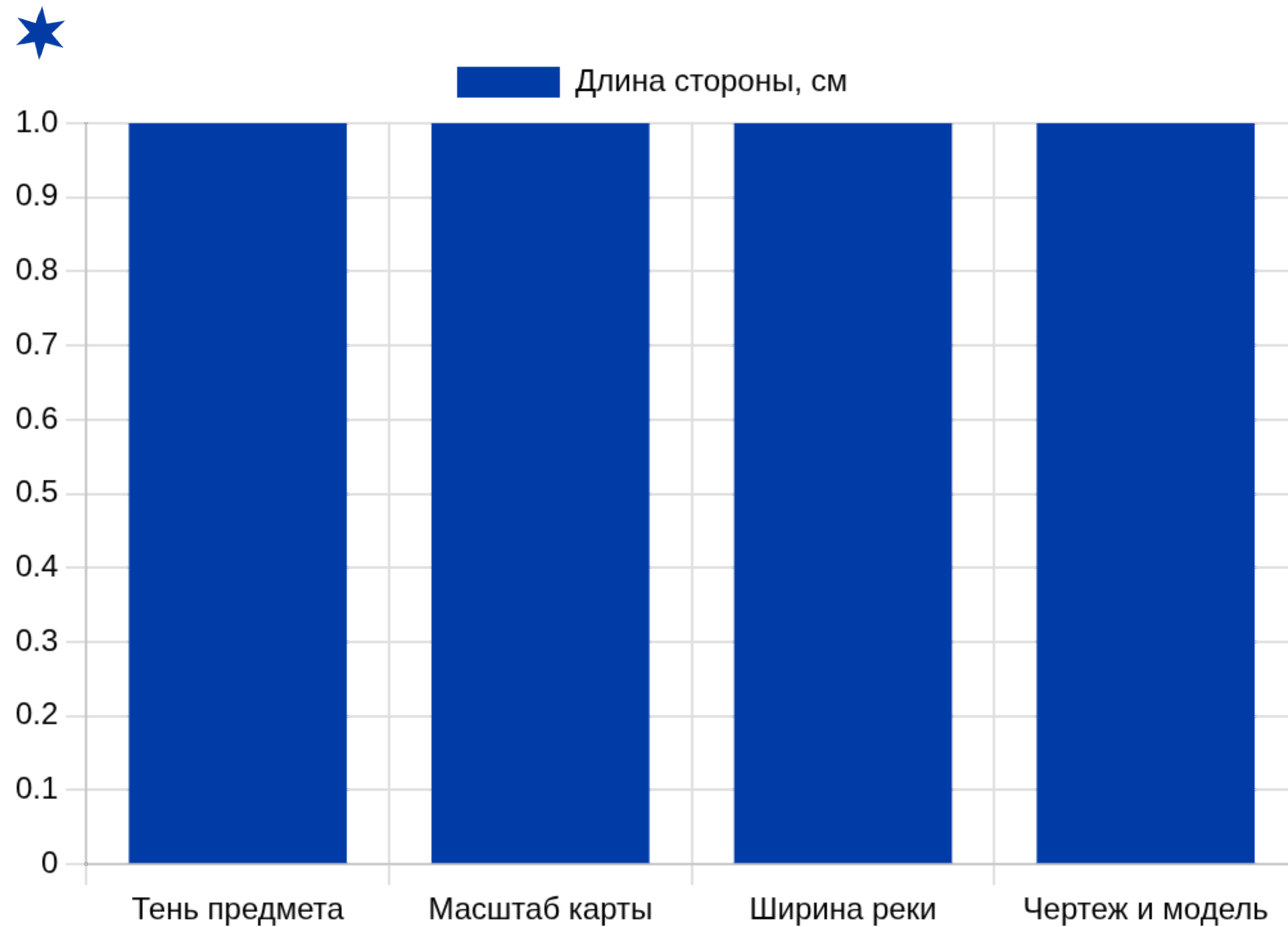
Меньший треугольник внутри большего часто имеет ту же форму, что и исходный. Достаточно сравнить два угла, чтобы по первому признаку доказать подобие и записать нужные пропорции.

Полезные задачи

Такая ситуация встречается в заданиях на высоты, деление сторон и нахождение неизвестных отрезков. Параллельная прямая помогает связать части чертежа и вычислить длины без прямого измерения.



Где применяют подобие треугольников



Во всех примерах используется один принцип: сравниваются не сами объекты, а их соответствующие стороны в подобных треугольниках.

Подобие особенно полезно там, где прямое измерение неудобно, опасно или невозможно, а точный ответ нужен сразу.

Мини-задача на вычисление неизвестных сторон



Дана пара подобных треугольников.
По известной стороне и коэффициенту подобия
можно найти остальные длины.

Коэффициент подобия равен 1,5, поэтому
неизвестные стороны увеличиваются в 1,5 раза:
5 см → 7,5 см, 7 см → 10,5 см.

Элемент	1-й треугольник	2-й треугольник
Сторона 1	4 см	6 см
Сторона 2	5 см	?
Сторона 3	7 см	?



Типичные ошибки при решении задач



Путают соответствия

Ошибки часто начинаются с неверного сопоставления вершин. Если углы и стороны отмечены неправильно, вся пропорция строится на ошибке, и ответ получается неверным.



Неверный порядок

При записи отношений важно сохранять одинаковый порядок сравнения. Если поменять местами стороны, числитель и знаменатель, коэффициент подобия будет найден неправильно, даже если треугольники подобны.



Путают с равенством

Подобные треугольники не обязаны быть одинаковыми по размерам. У них совпадает форма, а стороны только пропорциональны, поэтому равенство длин здесь не является обязательным.



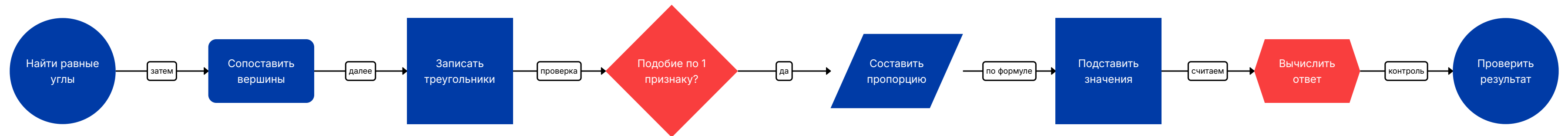
Мало углов

Для первого признака недостаточно одного равного угла. Нужны именно два соответствующих угла, иначе вывод о подобии сделать нельзя и доказательство считается неполным.



Алгоритм решения задачи на первый признак

Последовательность действий при работе с чертежом и пропорциями сторон



Подобие треугольников в жизни и на практике

1. Карты и планы

На картах и чертежах реальные расстояния уменьшают по масштабу. Если известен масштаб, можно перевести длину на листе в длину на местности и наоборот, используя пропорции.

2. Измерение по тени

Когда измеряют высоту дерева или столба по тени, строятся подобные треугольники. Солнечные лучи идут почти параллельно, поэтому отношения сторон в рисунке и в реальности совпадают.

3. Архитектура и модели

В зданиях, макетах и инженерных схемах подобие помогает сохранить форму при изменении размера. Благодаря этому можно заранее проверить пропорции, не создавая объект в натуральную величину.



Как первый признак связан с другими признаками подобия



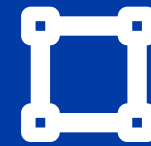
Первый признак

Он основан на равенстве двух углов. Если два угла одного треугольника равны двум углам другого, то этого достаточно, чтобы установить подобие без сравнения всех сторон.



Второй признак

Здесь используют две стороны и угол между ними. Когда эти элементы пропорциональны и равны по положению, треугольники тоже оказываются подобными и имеют одинаковую форму.



Третий признак

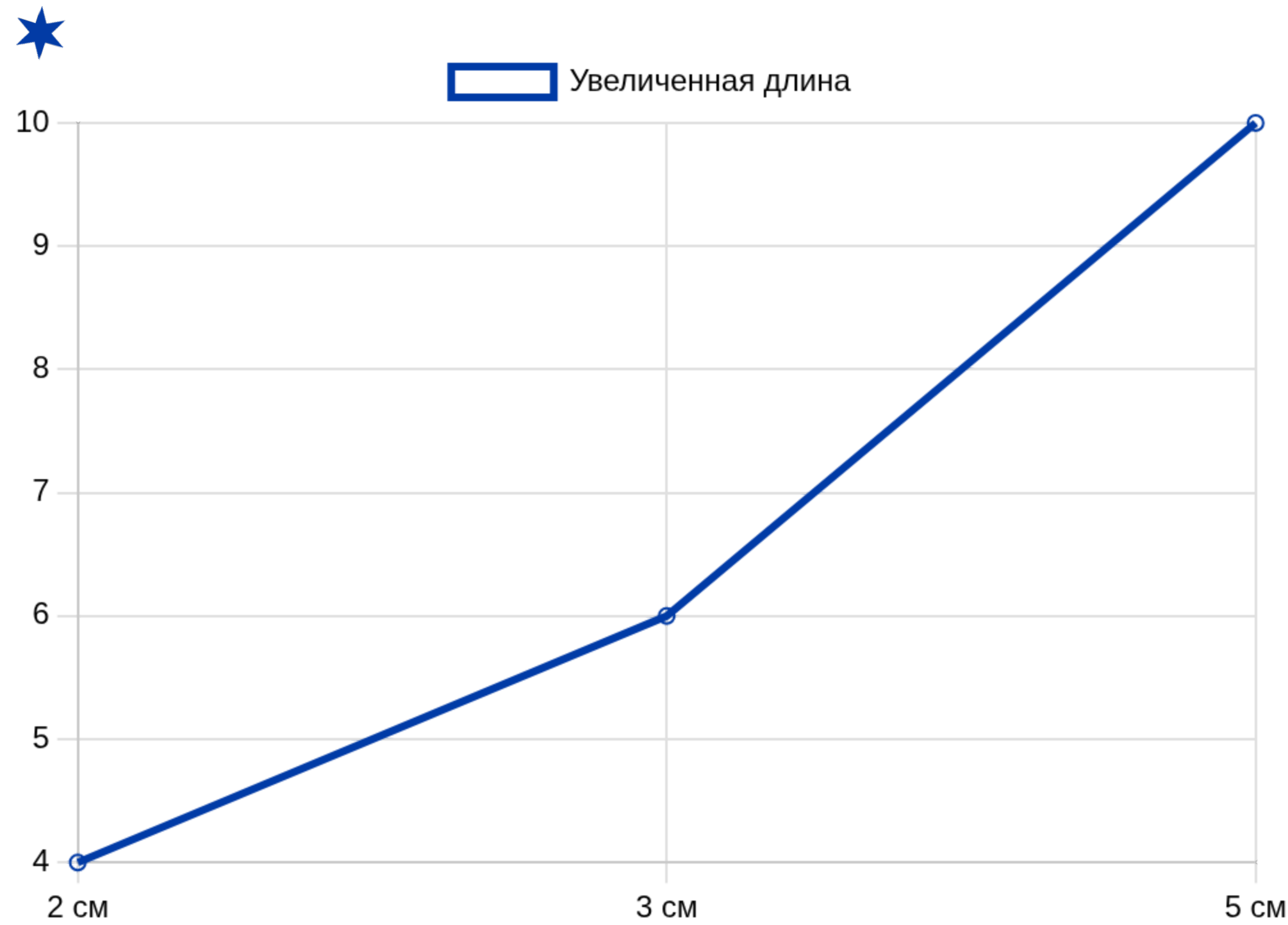
В этом случае сравнивают все три стороны. Если их отношения совпадают, треугольники подобны, даже если углы сразу не были измерены или отмечены на чертеже.



Общий результат

Все три признака приводят к одному выводу: форма треугольника сохраняется, а соответствующие стороны связаны одним и тем же числом, то есть коэффициентом подобия.

Примеры изменения сторон при одном коэффициенте



Все точки лежат на одной линии, потому что при одинаковом коэффициенте подобия увеличение происходит пропорционально исходной длине.

Чем больше исходный отрезок, тем больше результат, но отношение между ними остаётся постоянным и равным 2.

Учебные значения для иллюстрации коэффициента подобия 2

Что нужно запомнить о первом признаке

Два угла достаточно

Если у двух треугольников совпадают два соответствующих угла, можно сразу делать вывод о подобии. Дополнительные измерения не нужны, потому что третий угол тоже будет равен.

Сохраняется форма

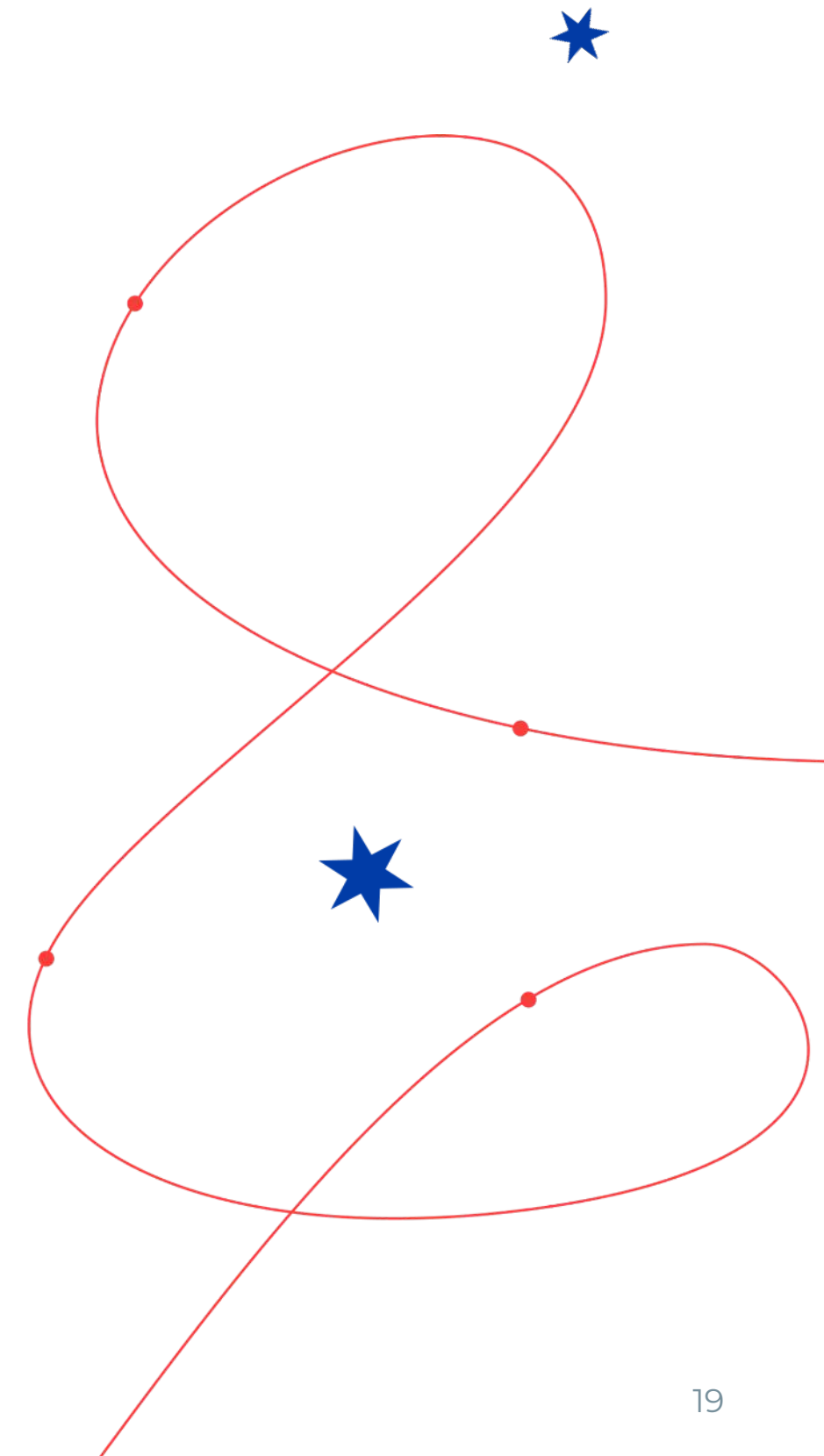
Подобные треугольники могут быть разного размера, но их очертания одинаковы. Это означает, что все соответствующие стороны остаются пропорциональными, а не обязательно равными.

Работает коэффициент

Коэффициент подобия показывает, во сколько раз один треугольник больше другого. Он связывает все линейные размеры фигур и помогает быстро находить неизвестные стороны.

Нужен в задачах и доказательствах

Первый признак полезен не только в вычислениях. Он помогает доказывать свойства фигур, находить недоступные расстояния и решать практические задачи по чертежам и схемам.



Первый признак подобия: главный вывод

Первый признак подобия треугольников показывает, что двух равных углов достаточно для важного вывода. Он помогает находить коэффициент подобия, составлять пропорции и решать задачи быстрее и увереннее.

