

Треугольник: главная фигура геометрии

Откройте основные свойства, виды и задачи, связанные с треугольником.



Зачем нужен треугольник

01

Треугольники окружают нас в конструкциях, знаках и чертежах; с них начинается геометрия.

Что такое треугольник

Основные элементы

Треугольник задаётся тремя вершинами, тремя сторонами и тремя углами. Это делает его самой простой многоугольной фигурой, на которой удобно изучать геометрию.

Как обозначают

Запись $\triangle ABC$ означает треугольник с вершинами A , B и C . Его стороны — AB , BC и CA , а углы обозначают $\angle A$, $\angle B$ и $\angle C$.

Чтение записи

Название треугольника обычно составляют по его вершинам. Такая запись помогает быстро понимать, о какой фигуре идёт речь в задаче или на чертеже.

Обозначения на чертеже

01

1. Назови вершины

Сначала находят вершины на рисунке и читают их обозначения. Например, в записи $\triangle ABC$ вершины расположены в порядке А, В и С.

02

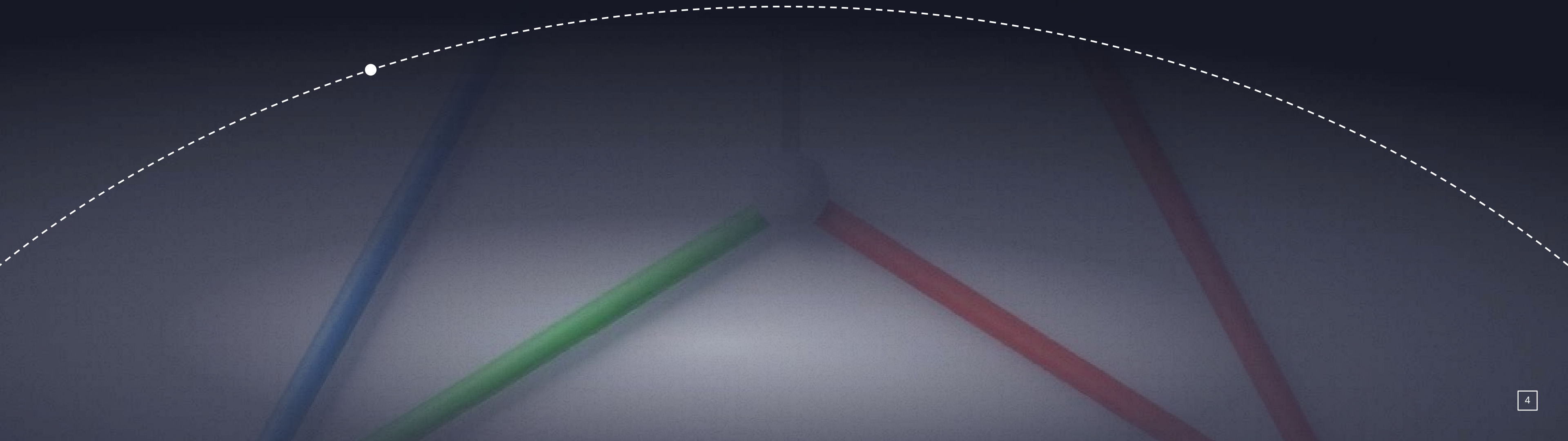
2. Найди стороны

Затем определяют стороны: каждая сторона лежит напротив одной вершины. Если вершина обозначена А, то напротив неё находится сторона ВС.

03

3. Проверь углы

После этого отмечают внутренние углы и убеждаются, что их всегда три. У треугольника также три стороны, поэтому проверка получается очень быстрой.



Классификация по сторонам

01

Равносторонний

Равносторонний треугольник имеет три равные стороны. Из-за этого все его углы тоже равны, и такая фигура выглядит полностью симметричной.

02

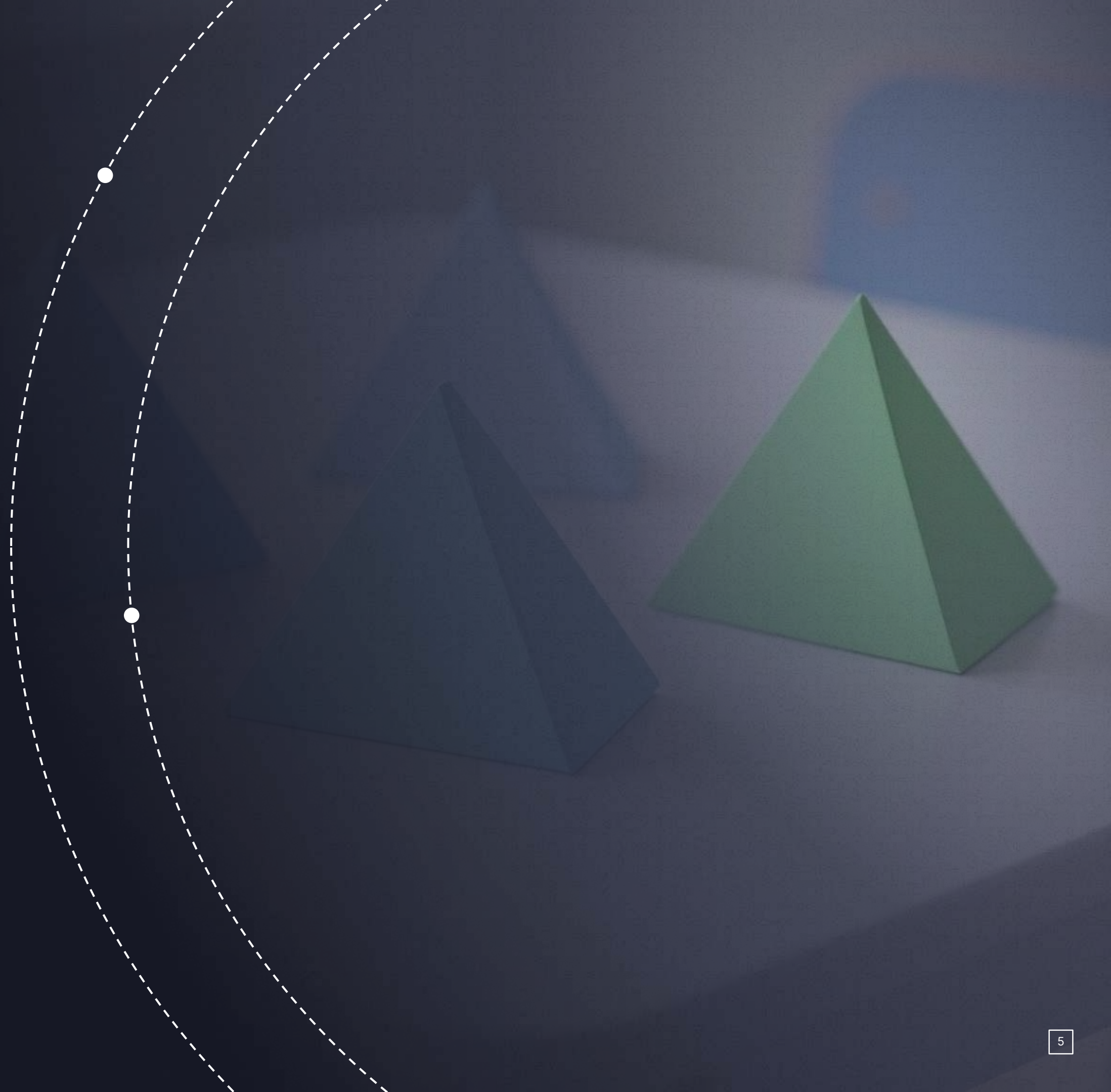
Равнобедренный

У равнобедренного треугольника две стороны равны. Эти стороны называют боковыми, а углы при основании всегда имеют одинаковую величину.

03

Разносторонний

У разностороннего треугольника все стороны различны. Поэтому и углы у него, как правило, тоже отличаются друг от друга.



Классификация по углам

Остроугольный

В остроугольном треугольнике каждый угол меньше 90° . Такой треугольник встречается часто и выглядит «сжатым» по форме.

Прямоугольный

В прямоугольном треугольнике один угол равен 90° . Этот случай особенно важен для измерений, чертежей и вычислений по формулам.

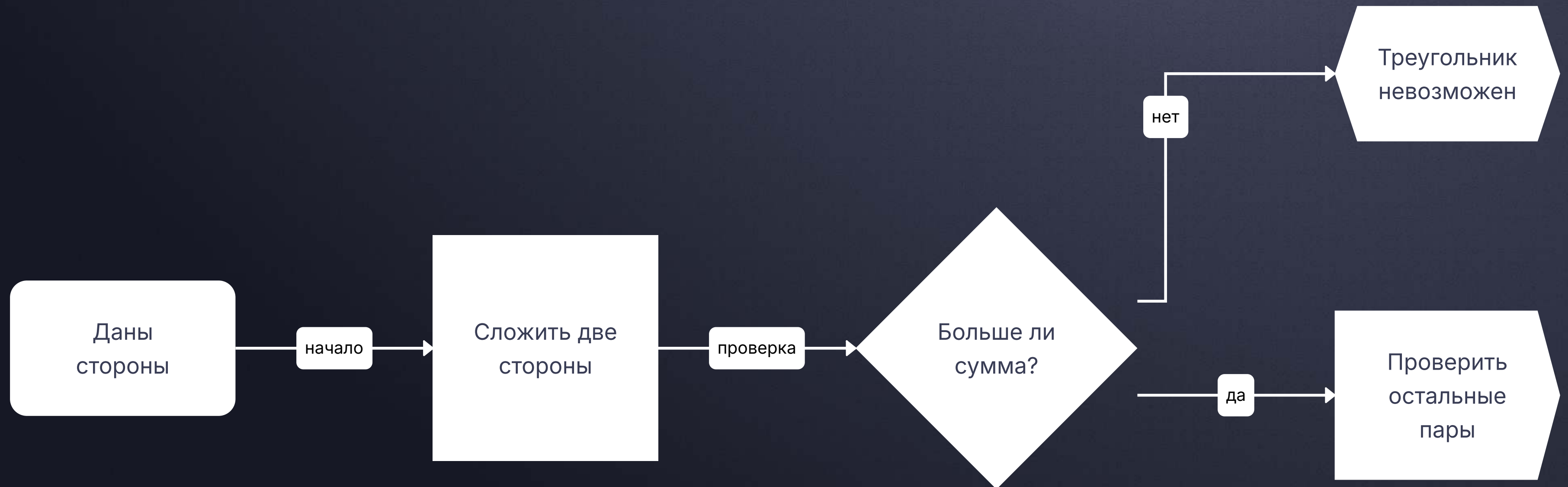
Тупоугольный

В тупоугольном треугольнике один угол больше 90° , а два других обязательно острые. Фигура получается более «раскрытой».



Неравенство треугольника

Проверка выполняется для всех трёх пар сторон: сумма двух должна быть больше третьей.



Проверяем длины на существование

Сравнение помогает сразу увидеть, какие наборы длин можно использовать для построения треугольника.

Равенство суммы двух сторон третьей не даёт треугольник; строгое превышение — обязательное условие.

Длины	Результат
4, 5, 9	не подходит
4, 5, 8	подходит

Сумма углов треугольника



На диаграмме показан пример с углами 50°, 60° и 70°. Он иллюстрирует правило для любого треугольника.

Если два угла известны, третий находят вычитанием из 180°. У равнобедренного треугольника два основания дают одинаковые значения.

95°

— величина внешнего угла
в приведённом примере.

По двум несмежным внутренним углам легко находят
внешний угол треугольника.

Свойство внешнего угла треугольника, школьная геометрия

Сумма всех сторон

Стороны	Значение
a	6 см
b	7 см
c	9 см
P	22 см

Определение периметра треугольника; школьный пример расчёта

Периметр находят сложением всех сторон. Формула удобна и для проверки, и для поиска неизвестной стороны.

Сумма трёх сторон даёт полный обход фигуры; зная периметр, можно восстановить недостающую сторону вычитанием.

7 см

— **длина третьей стороны
в этой задаче.**

Периметр известен, поэтому третью сторону можно найти сразу, если вычесть две другие из общей длины.

Школьный пример на нахождение неизвестной стороны по периметру

Когда построение возможно

Схема показывает два школьных случая, когда фигура определяется однозначно.



Пошаговое построение по трём сторонам

Основание и дуги

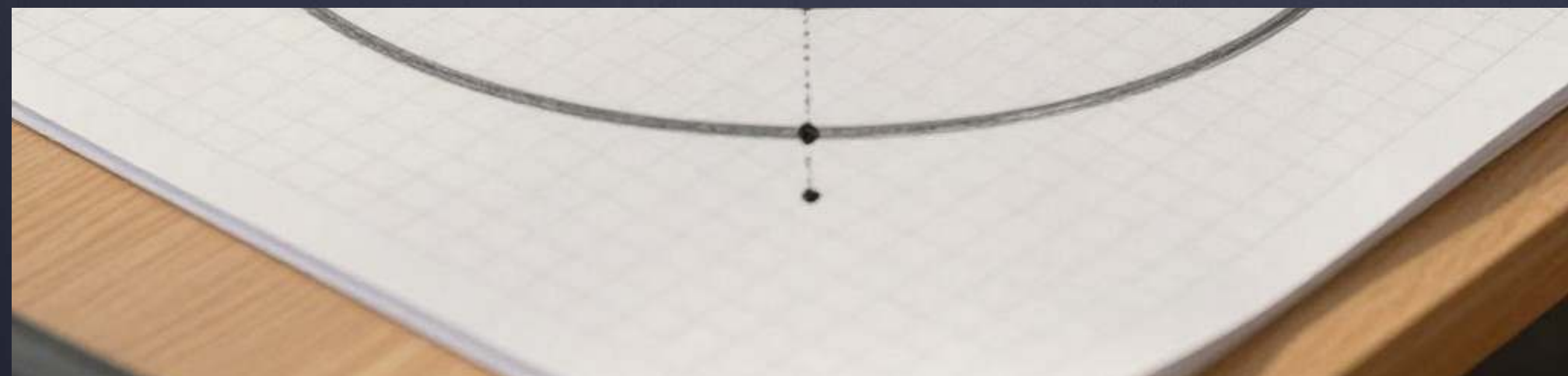
Сначала проводят основание — отрезок, который задаёт будущую фигуру. Затем из его концов строят дуги с радиусами, равными двум другим сторонам. Точка их пересечения становится третьей вершиной.

Почему есть пересечение

Если стороны 5 см, 6 см и 7 см подходят под неравенство треугольника, дуги пересекутся в одной точке. Именно это делает построение возможным и завершённым.

Завершение построения

Когда пересечение найдено, остаётся соединить вершины отрезками. Получается точная фигура, а не просто схематичный рисунок, потому что все три стороны уже заданы.



Ключевые признаки прямоугольного треугольника

Главный угол

Прямой угол служит опорой для всей фигуры. Две стороны, которые его образуют, называются катетами, а их длины помогают быстро находить площадь и неизвестные элементы.

Самая длинная сторона

Сторона напротив прямого угла — гипотенуза. Она всегда длиннее каждого катета, поэтому именно её часто ищут в задачах на расстояние и измерение.

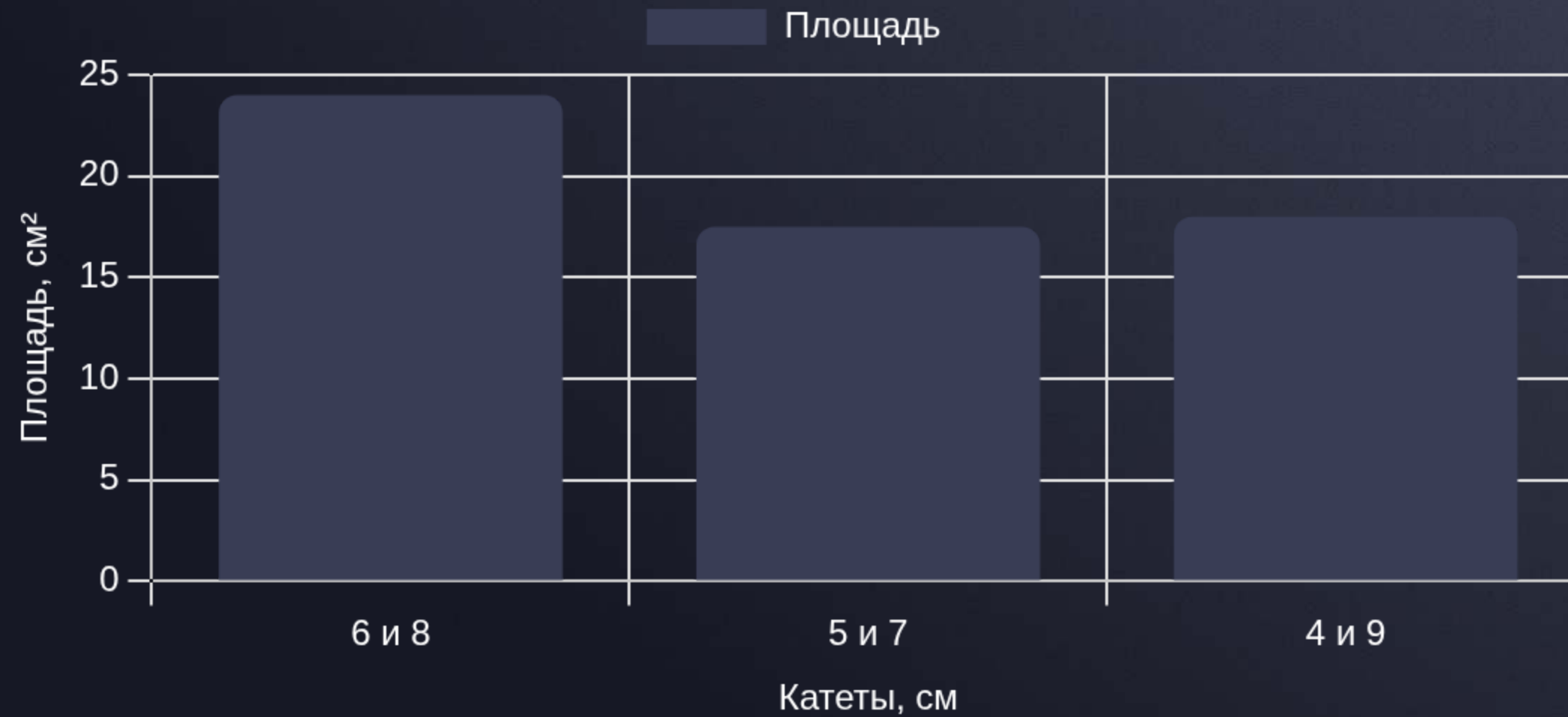
Катеты на чертеже

Катеты удобно воспринимать как две взаимно перпендикулярные стороны. Такая форма часто встречается на чертежах, в строительных схемах и при работе с координатной сеткой.

Зачем он нужен

Если известны два катета, можно вычислить площадь и затем проверить ответ другими способами. Это делает прямоугольный треугольник особенно полезным в практических задачах.

Площадь по двум катетам



Площадь удобно находить по двум катетам без дополнительных измерений. Формула показывает, что треугольник занимает половину прямоугольника с теми же сторонами.

Чем больше катеты, тем больше площадь; в примере 6 и 8 см дают 24 см², что хорошо видно по сравнению со столбцами.

Формула площади прямоугольного треугольника $S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b$; учебные примеры

Что даёт теорема Пифагора



Основная формула

Теорема связывает три стороны прямоугольного треугольника одной формулой. Если известны два катета, гипотенузу можно вычислить точно, а при известной гипотенузе — проверить, является ли угол прямым.



Проверка на практике

Запоминать удобно на примере 3, 4, 5. Квадраты двух меньших чисел в сумме дают квадрат большего, поэтому такая тройка часто используется для проверки построений.



Где применяется

Теорема Пифагора помогает решать задачи на длины, высоты и диагонали. Она особенно полезна там, где фигуру можно разбить на прямоугольные треугольники.



Проверка прямого угла

Если в вычислениях появляется число, которое подходит под формулу, это сильная подсказка о наличии прямого угла. Так теорема работает и как инструмент поиска, и как проверка.

Три признака равенства треугольников

01

По трём сторонам

Сначала сравнивают три стороны. Если у двух фигур все соответствующие стороны равны, треугольники можно совместить наложением без искажения формы.

02

По двум сторонам и углу

Затем используют две стороны и угол между ними. Этого достаточно, потому что угол «зажимает» стороны в единственном положении и исключает вторую конфигурацию.

03

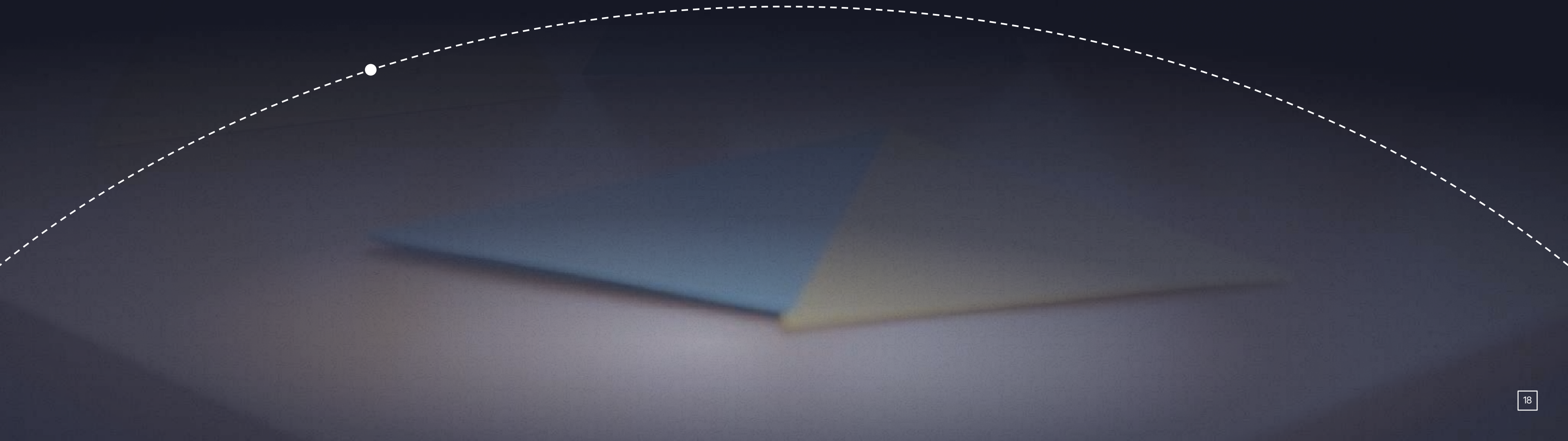
По стороне и двум углам

Третий признак опирается на сторону и два прилежащих угла. При таком наборе данных фигура тоже определяется однозначно, а остальные элементы восстанавливаются автоматически.

04

Зачем нужны признаки

Все признаки равенства удобны тем, что позволяют доказывать совпадение фигур без измерения каждого элемента отдельно. Это основа многих школьных доказательств.



2

**означает, что
соответствующие стороны
большей фигуры вдвое
длиннее.**

Определение коэффициента подобия треугольников; школьный пример масштабирования

Коэффициент подобия показывает масштаб: он помогает сразу увидеть, во сколько раз одна фигура больше другой, если углы совпадают, а стороны пропорциональны.

Треугольник — основа геометрии

Треугольник соединяет все главные идеи темы: от видов и углов до формул, построений и доказательств. Если помнить тип, свойства и нужную формулу, задачи решаются гораздо увереннее.

