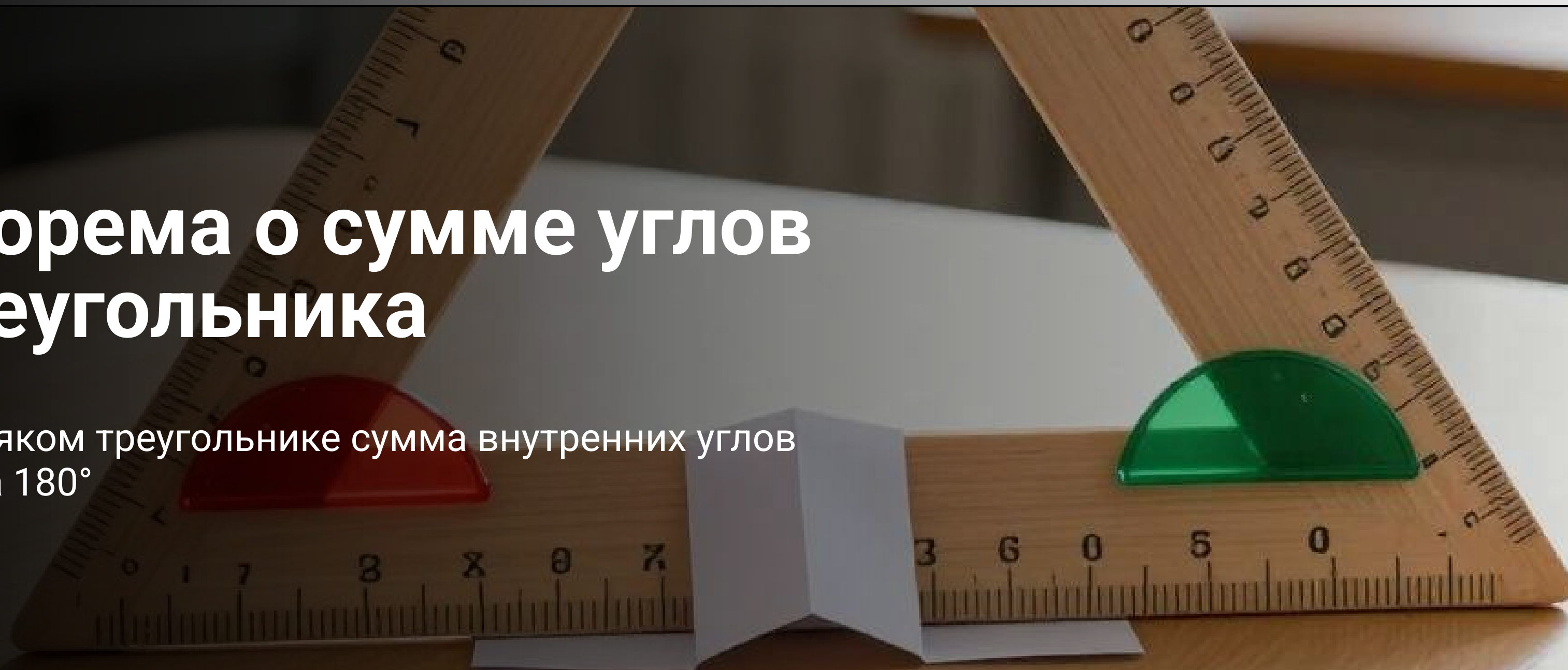


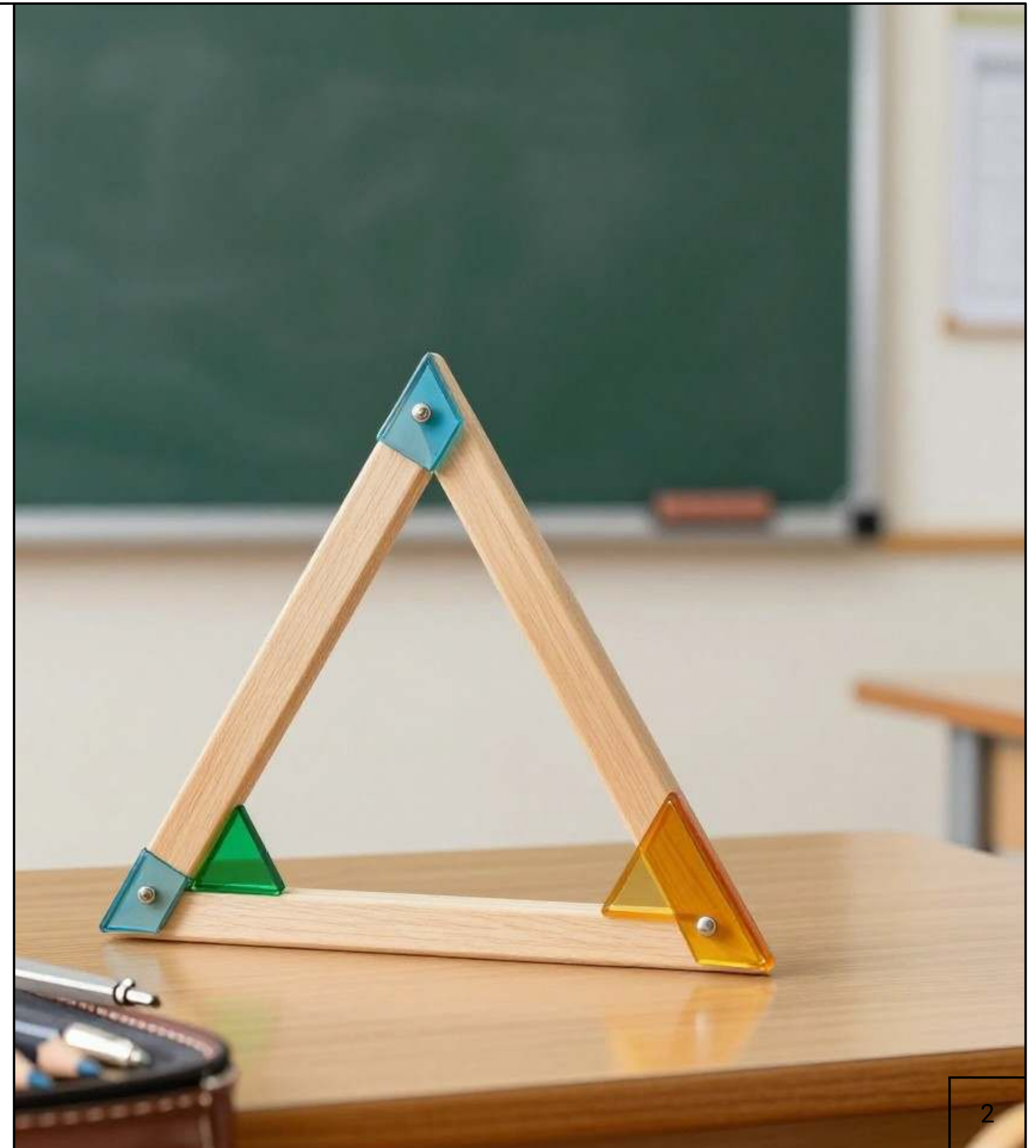
Теорема о сумме углов треугольника

Во всяком треугольнике сумма внутренних углов
равна 180°



Зачем изучать треугольник и его углы

Треугольник — базовая фигура геометрии: с её помощью удобно находить неизвестные углы, проверять чертежи и понимать, какие углы вообще могут образовать треугольник.



3

**внутренних угла есть у каждого
треугольника, и именно
их сумма измеряется в градусах.**

У треугольника всегда три вершины и три внутренних угла; важно не путать их с внешними углами в школьных задачах.

Виды треугольников по углам

Остроугольный

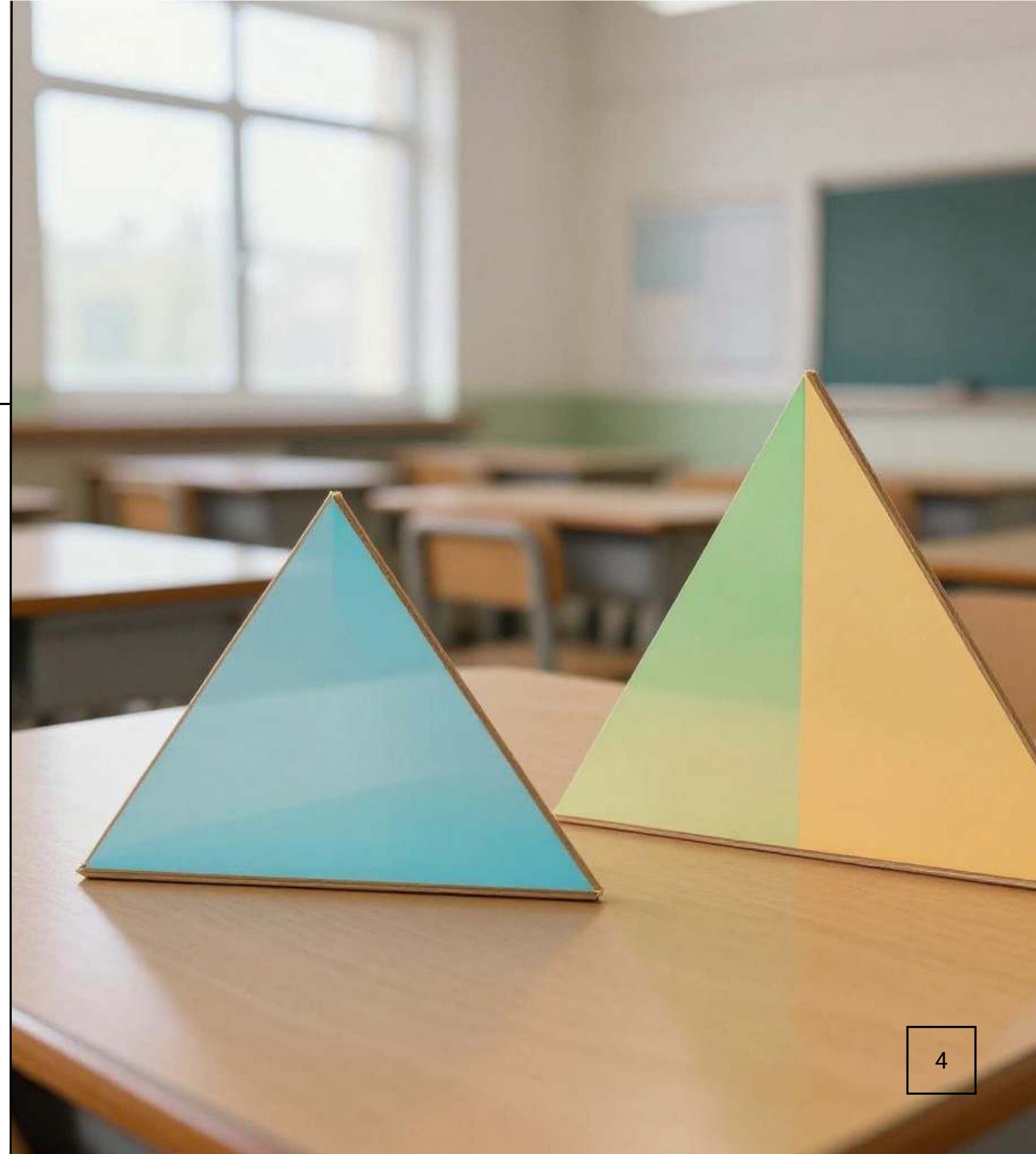
У такого треугольника все три угла меньше 90° . Он может быть вытянутым или почти равносторонним, но сумма внутренних углов всё равно остаётся одинаковой.

Прямоугольный

Один угол равен 90° , а два других — острые. Именно в таких задачах особенно удобно использовать правило: два острых угла вместе дают 90° .

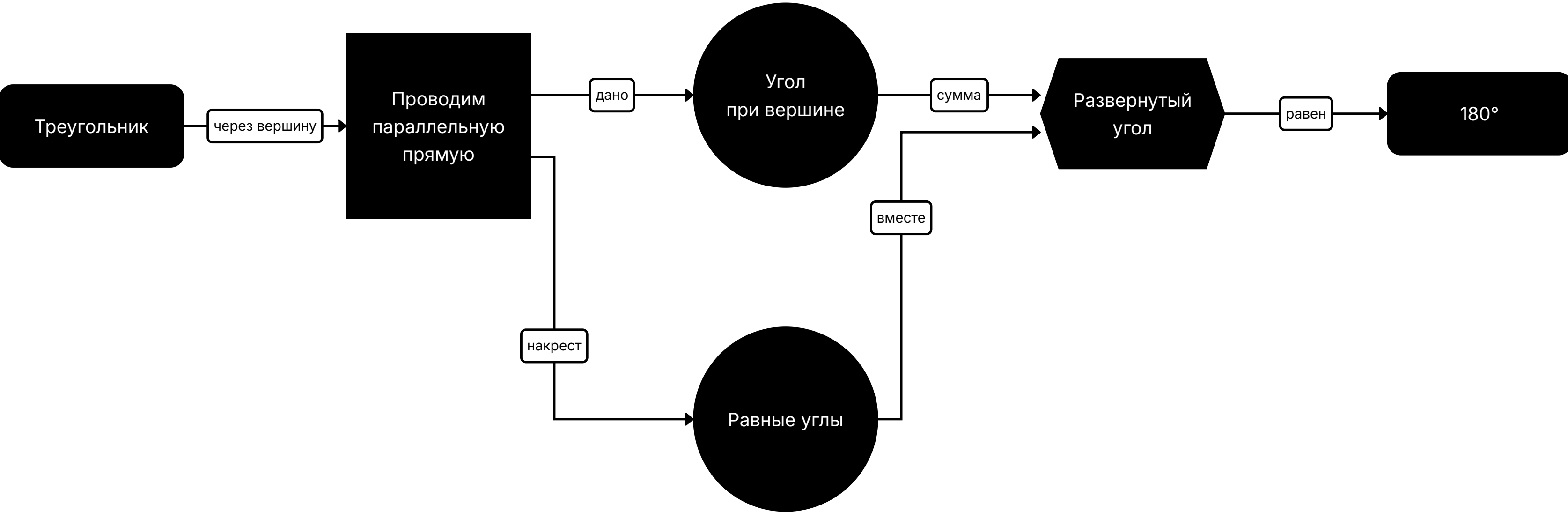
Тупоугольный

В нём один угол больше 90° , а два остальных меньше 90° . Длина сторон не влияет на сумму углов, поэтому теорема работает одинаково для всех трёх видов.



Как получить сумму 180° через параллельную прямую

На схеме показан классический способ доказательства теоремы с помощью параллельной прямой и развернутого угла.

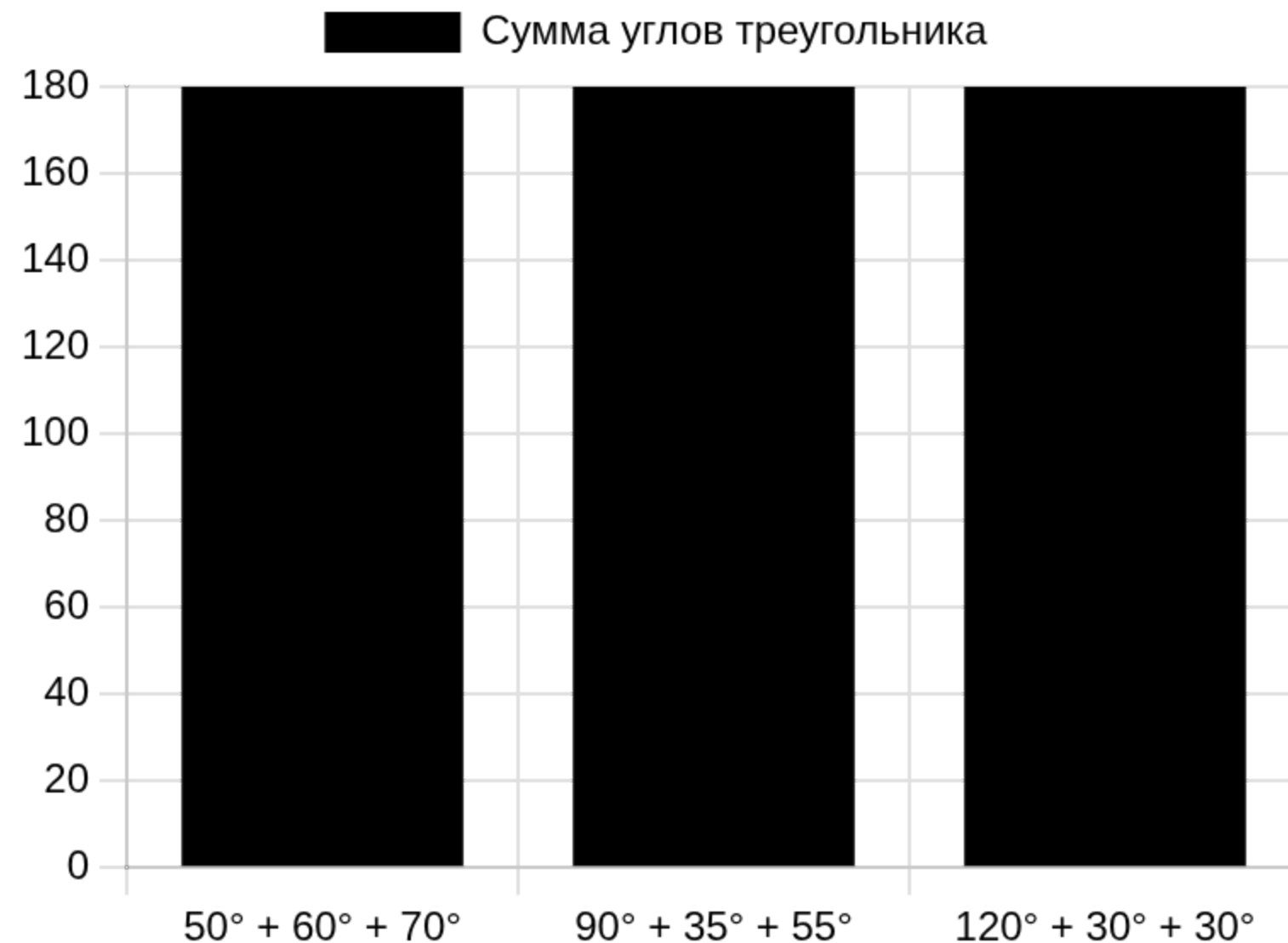


180°

**— это сумма внутренних углов
любого треугольника.**

Формула $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ помогает находить
неизвестный угол, проверять решение
и составлять обратные задачи.

Проверка теоремы на нескольких примерах



Примеры выбраны так, чтобы показать разные виды треугольников и разные сочетания углов при одном и том же результате.

Все три набора подтверждают одно правило: сумма внутренних углов треугольника не зависит от формы фигуры.

Школьные примеры по геометрии

Сколько остаётся на два неизвестных угла

Известен угол	Остаётся
40°	140°
75°	105°
100°	80°

Если один угол уже известен, можно сразу узнать сумму двух остальных углов.

Чем больше один угол, тем меньше сумма двух остальных; это следует из постоянной суммы 180°.

Как найти неизвестный угол в задаче

1

Сложите известные углы

Сначала выпишите все данные углы и аккуратно сложите их. Это помогает не потерять ни одно значение и сразу увидеть, сколько уже использовано из общей суммы.

2

Вычтите из 180°

Затем найдите разность: 180° минус сумма известных углов. Полученное число и будет искомым углом треугольника.

3

Проверьте ответ

Если треугольник прямоугольный, два острых угла вместе должны давать 90° . Такая проверка показывает, не допущена ли ошибка в вычислениях.

Связь с внешним углом треугольника

Два несмежных угла

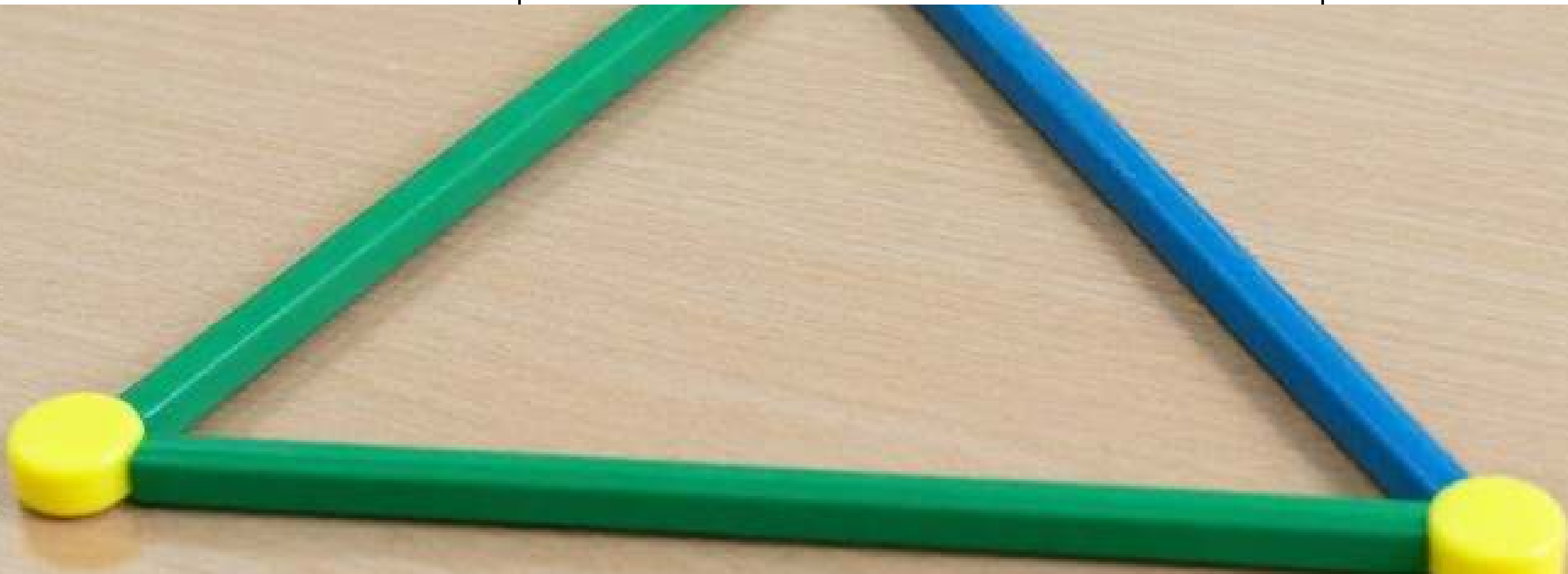
Внешний угол равен сумме двух внутренних углов, которые не прилегают к нему. Это позволяет находить его без дополнительных построений и считать быстрее.

Связь с 180°

Внутренний и внешний углы при одной вершине образуют развернутый угол. Поэтому их сумма всегда равна 180°, и это удобно использовать в решениях.

Быстрый пример

Если два внутренних угла равны 40° и 60°, внешний угол будет 100°. Такой приём часто сокращает вычисления в задачах на углы.



Как распределяются углы в примерах треугольников

■ $60^\circ + 60^\circ + 60^\circ$ ■ $90^\circ + 45^\circ + 45^\circ$
■ $120^\circ + 30^\circ + 30^\circ$



Во всех примерах сумма одинакова, хотя углы распределены по-разному.

Разные треугольники могут иметь равные или неравные углы, но сумма внутренних углов всегда сохраняется.

Школьная геометрия; примеры составлены по правилу суммы углов треугольника.

Частые ошибки при решении задач

Путают с четырёхугольником

Иногда по привычке вспоминают сумму углов другой фигуры. Для треугольника всегда нужно использовать именно 180° , иначе ответ получится неверным.

Складывают стороны, а не углы

Длины сторон измеряют в сантиметрах или миллиметрах, а углы — в градусах. Эти величины нельзя складывать между собой, потому что они описывают разные свойства фигуры.

Берут внешний угол вместо внутреннего

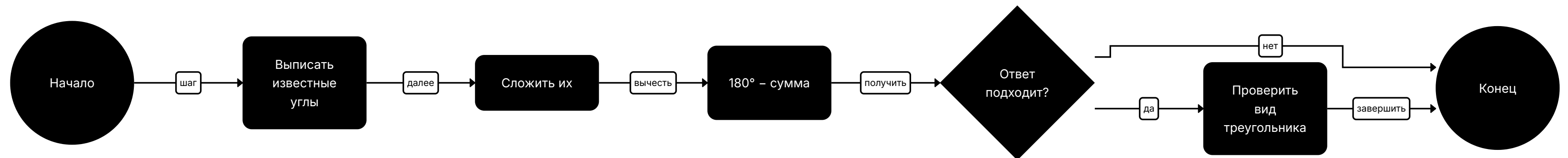
Если в условии сказаны внутренние углы, то внешний угол использовать нельзя. Он связан с внутренним, но решает другую задачу и применяется по отдельному правилу.

Не проверяют ответ

После вычисления полезно убедиться, что найденный угол подходит для данного вида треугольника. Такая проверка помогает заметить ошибку ещё до записи окончательного ответа.

Алгоритм решения задачи на углы треугольника

Последовательность действий для школьных задач на нахождение углов



Три вида треугольников по углам

Классификация треугольников помогает быстро понять, какие углы могут встретиться в задаче, и при этом не меняет основное правило суммы 180° .

У любого вида треугольника сумма внутренних углов остаётся одинаковой, а отличие заключается только в одном или нескольких значениях углов.

Вид	Угол
Остроугольный	$< 90^\circ$
Прямоугольный	$= 90^\circ$
Тупоугольный	$> 90^\circ$

Где применяется эта теорема

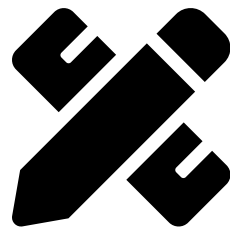


Чертёж и разметка

Теорема помогает точно строить треугольники на чертежах и проверять, верно ли нанесены углы. Это особенно важно там, где ошибка в градусах сразу делает фигуру неправильной.



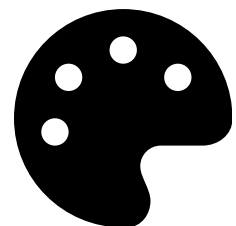
Строительство

В строительстве треугольные формы используют в крышах, фермах и опорах. Знание суммы углов позволяет контролировать расчёты и делать конструкции более надёжными и устойчивыми.



Знаки и схемы

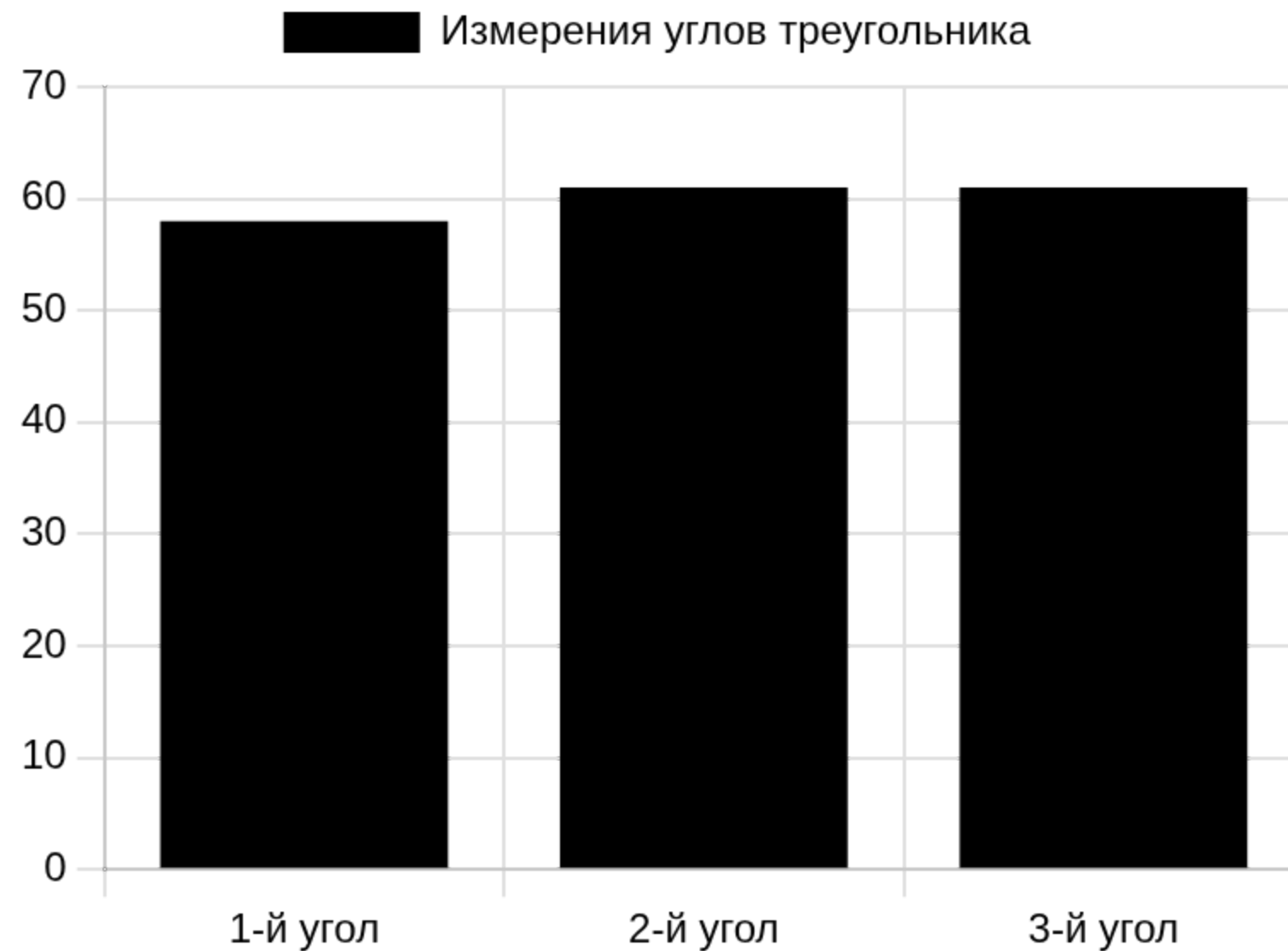
Треугольные элементы часто встречаются в дорожных знаках, схемах и планах. Благодаря теореме можно быстрее проверять, соответствует ли изображение нужной геометрии и не допущена ли ошибка.



Компьютерная графика

При создании изображений и моделей треугольники служат основой многих фигур. Правило суммы углов помогает строить сетки, упрощать формы и сохранять точность в цифровом рисунке.

Проверка измерений с помощью транспортира



Точные измерения зависят от аккуратности построения и правильного чтения делений транспортира.

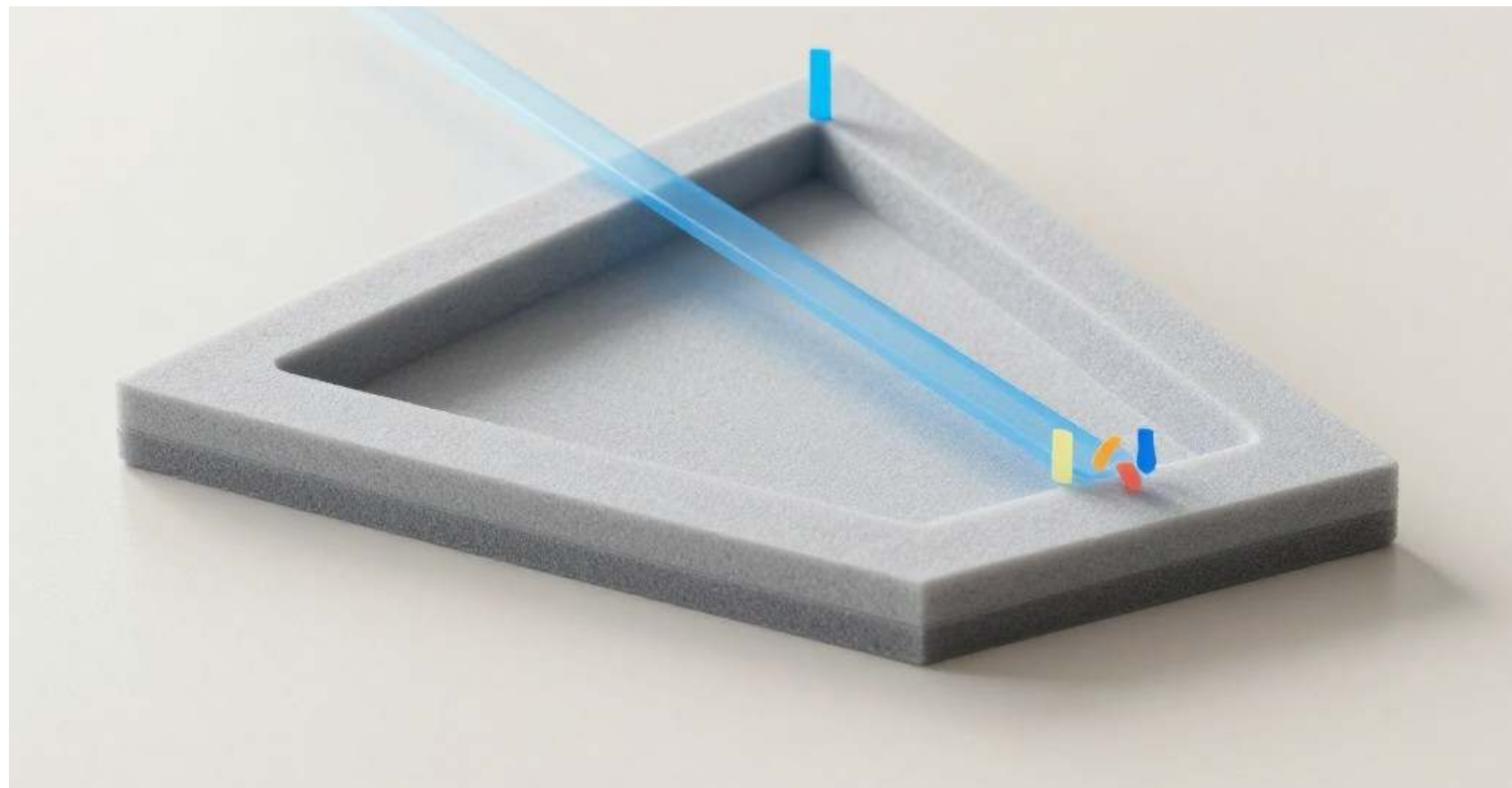
Сумма измеренных углов равна 180° , значит построение выполнено верно; небольшие отклонения обычно связаны с погрешностью измерения.

Школьный пример измерения углов транспортиром; дата не требуется.

Короткое доказательство по рисунку

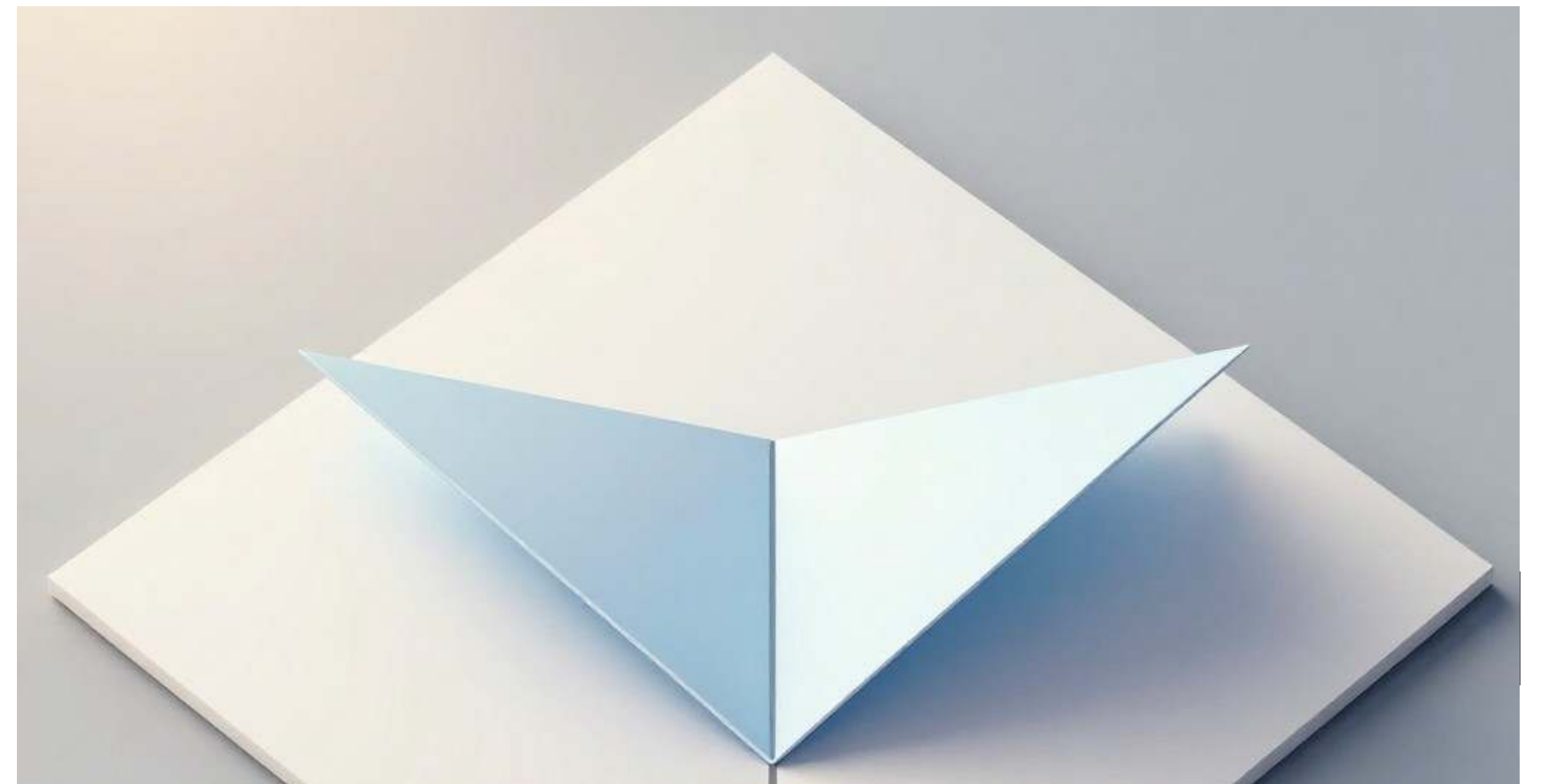
Параллель через вершину

Через вершину треугольника проводят прямую, параллельную основанию. Тогда два угла при этой прямой равны двум углам треугольника: они получаются как накрест лежащие или соответственные. На рисунке сразу видно, откуда берутся нужные равенства.



Развёрнутый угол всё объясняет

Когда к этим двум углам добавляют угол при вершине, получается развёрнутый угол. Его величина равна 180° , поэтому сумма трёх внутренних углов треугольника тоже равна 180° . Один наглядный чертёж заменяет длинные вычисления и помогает запомнить доказательство.



Историческая справка

Древняя Греция

Геометры древности уже знали, что углы треугольника связаны между собой. Это наблюдение стало одним из первых шагов к строгому изучению плоских фигур.

Школьная геометрия

Позже теорема вошла в курс математики как одно из базовых правил. Сегодня она служит отправной точкой для множества задач на углы и построения.

Евклид, «Начала»

В книге Евклида теорема была включена в систему основных утверждений геометрии. Там она получила строгую доказательную форму и стала частью школьной традиции.

Что нужно помнить для контрольной и самостоятельной работы

Факт	Что помнить
Сумма углов	180°
Внешний угол	Два несмежных
Прямоугольный треугольник	Острые = 90°
Вычисления	Только в градусах

Эти правила чаще всего используются вместе, поэтому их удобно держать в памяти как один короткий набор действий для задач на углы.

Если известен один или два угла, остальные находятся одним и тем же способом: через 180° и проверку соответствия виду треугольника.

Главный вывод урока

Теорема о сумме углов треугольника — это простое и очень полезное правило:
она помогает находить неизвестные углы, проверять построения и лучше
понимать свойства треугольников.