

# Теорема о сумме углов треугольника

Одна формула для любых треугольников:  $180^\circ$   
и никакого исключения.



# Зачем изучать эту теорему в 7 классе

- Треугольник — самая простая фигура с углами, а теорема о  $180^\circ$  помогает находить неизвестные значения, проверять чертежи и готовит к более сложным темам геометрии.



# Что такое внутренние углы треугольника

## Углы внутри фигуры

Внутренние углы лежат внутри треугольника и образованы его сторонами. У каждого треугольника таких углов ровно три, по одному при каждой вершине.

## Три вершины и стороны

Любой треугольник состоит из трёх сторон и трёх вершин. Именно эти элементы задают форму фигуры и определяют величины всех её внутренних углов.

## Измерение в градусах

Углы треугольника измеряют в градусах, как и другие геометрические углы. Это позволяет сравнивать фигуры и выполнять точные вычисления в задачах.

## Одинаковое правило

Для любого треугольника сумма трёх внутренних углов всегда одна и та же. Это свойство не зависит от длины сторон и вида фигуры.



# Виды треугольников и их углы

## Равносторонний

В равностороннем треугольнике все стороны равны, поэтому и все углы одинаковые. Каждый из них равен  $60^\circ$ , а их сумма даёт  $180^\circ$ .

## Равнобедренный

У равнобедренного треугольника две стороны равны, а значит, равны и два угла при основании. Это удобно использовать при решении задач на симметрию.

## Прямоугольный

В прямоугольном треугольнике один угол всегда равен  $90^\circ$ . Тогда два остальных угла вместе должны составлять ещё  $90^\circ$ , чтобы сумма стала  $180^\circ$ .

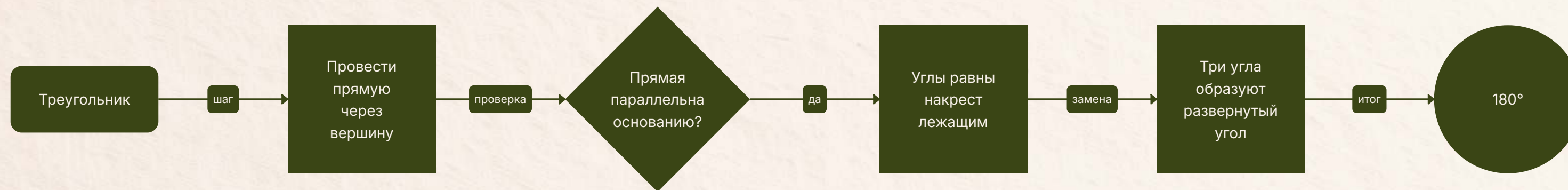
## Тупоугольный

В тупоугольном треугольнике один угол больше  $90^\circ$ , но остальные два меньше  $90^\circ$ . Несмотря на это, общая сумма углов всё равно остаётся  $180^\circ$ .



# Как доказать теорему через параллельную прямую

Школьное доказательство с использованием параллельных прямых и свойств смежных углов.





# $180^\circ$

— это сумма внутренних углов любого  
треугольника.

Это правило работает для треугольников любого вида  
и позволяет сразу находить неизвестный угол по двум  
известным.

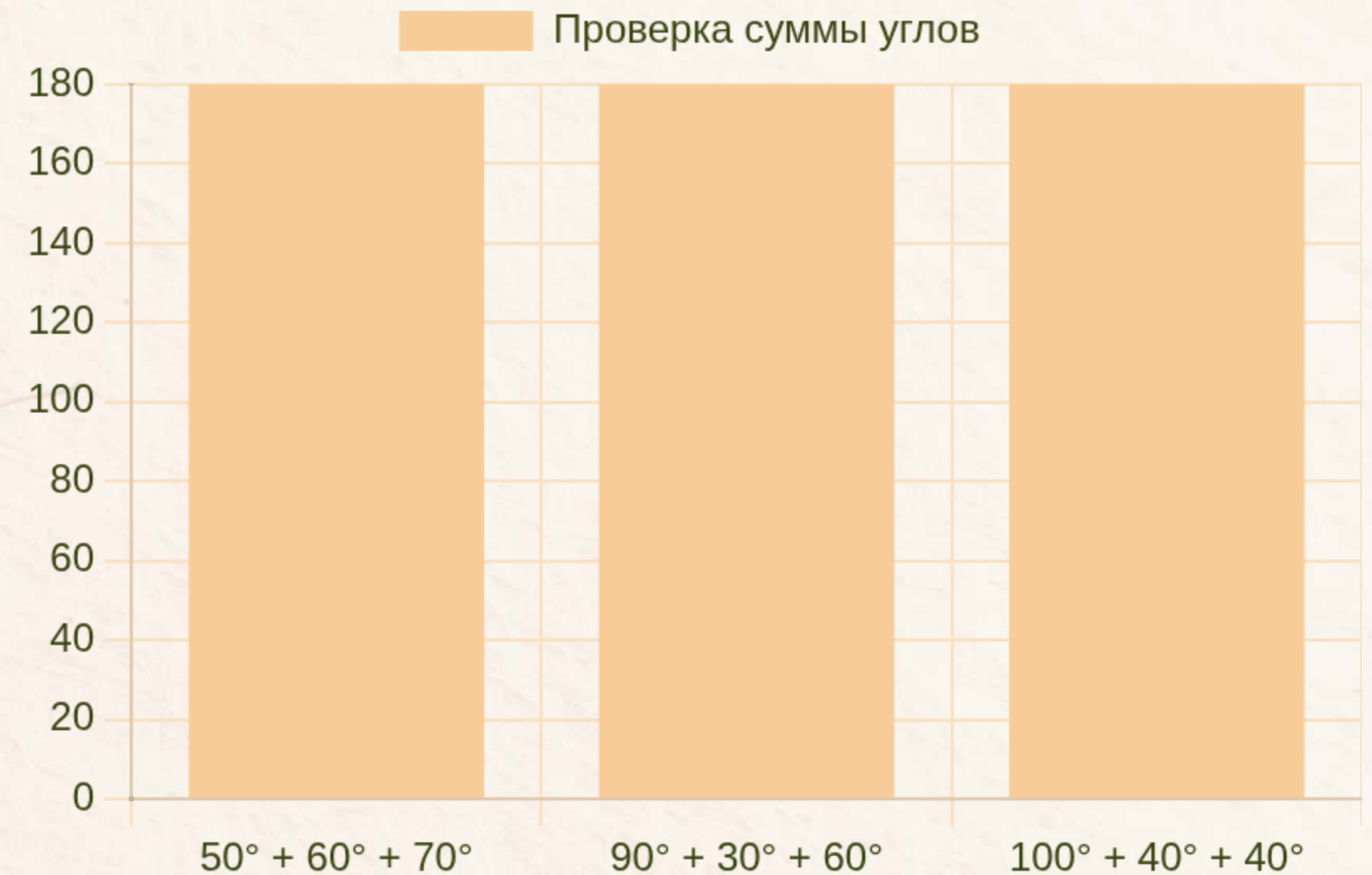
*Школьный курс геометрии, 7 класс*

# Проверка теоремы на числовых примерах

Примеры охватывают разные по форме треугольники, но каждый из них подчиняется одному и тому же правилу суммы углов.

Все три набора подтверждают устойчивость теоремы: при любой комбинации углов итог остаётся  $180^\circ$ .

*Школьный курс геометрии; примеры для иллюстрации*



# Нахождение третьего угла по двум известным

| Известны              | Третий угол |
|-----------------------|-------------|
| $35^\circ + 75^\circ$ | $70^\circ$  |
| $48^\circ + 52^\circ$ | $80^\circ$  |
| $90^\circ + 35^\circ$ | $55^\circ$  |

— Таблица показывает, как по двум углам быстро найти третий, используя правило  $180^\circ$ .

Во всех случаях третий угол равен  $180^\circ$  минус сумма двух известных углов.

— Школьный курс геометрии

# Алгоритм нахождения неизвестного угла

## 1 Сложить известные углы

Сначала внимательно выпишите все данные углы треугольника и найдите их сумму. Этот шаг нужен, чтобы увидеть, сколько градусов уже использовано в фигуре.

## 2 Вычесть из $180^\circ$

Затем из  $180^\circ$  вычтите полученную сумму. Так вы найдёте оставшийся угол, потому что все внутренние углы треугольника вместе дают именно  $180^\circ$ .

## 3 Проверить ответ

После вычисления полезно сложить все три угла ещё раз. Если сумма снова равна  $180^\circ$ , ответ найден верно и задача решена правильно.

# Внешний угол треугольника

## Как он возникает

Внешний угол появляется, когда одну из сторон треугольника продолжают за вершину. Рядом с ним всегда находится внутренний угол, с которым он образует развернутый угол.

## Главное свойство

Величина внешнего угла равна сумме двух внутренних углов, не смежных с ним. Это удобно, когда в задаче нужно быстро найти неизвестное значение.

## Пример расчёта

Если два удалённых внутренних угла равны  $50^\circ$  и  $60^\circ$ , то внешний угол равен  $110^\circ$ . Такое вычисление опирается на связь внешнего и внутренних углов.

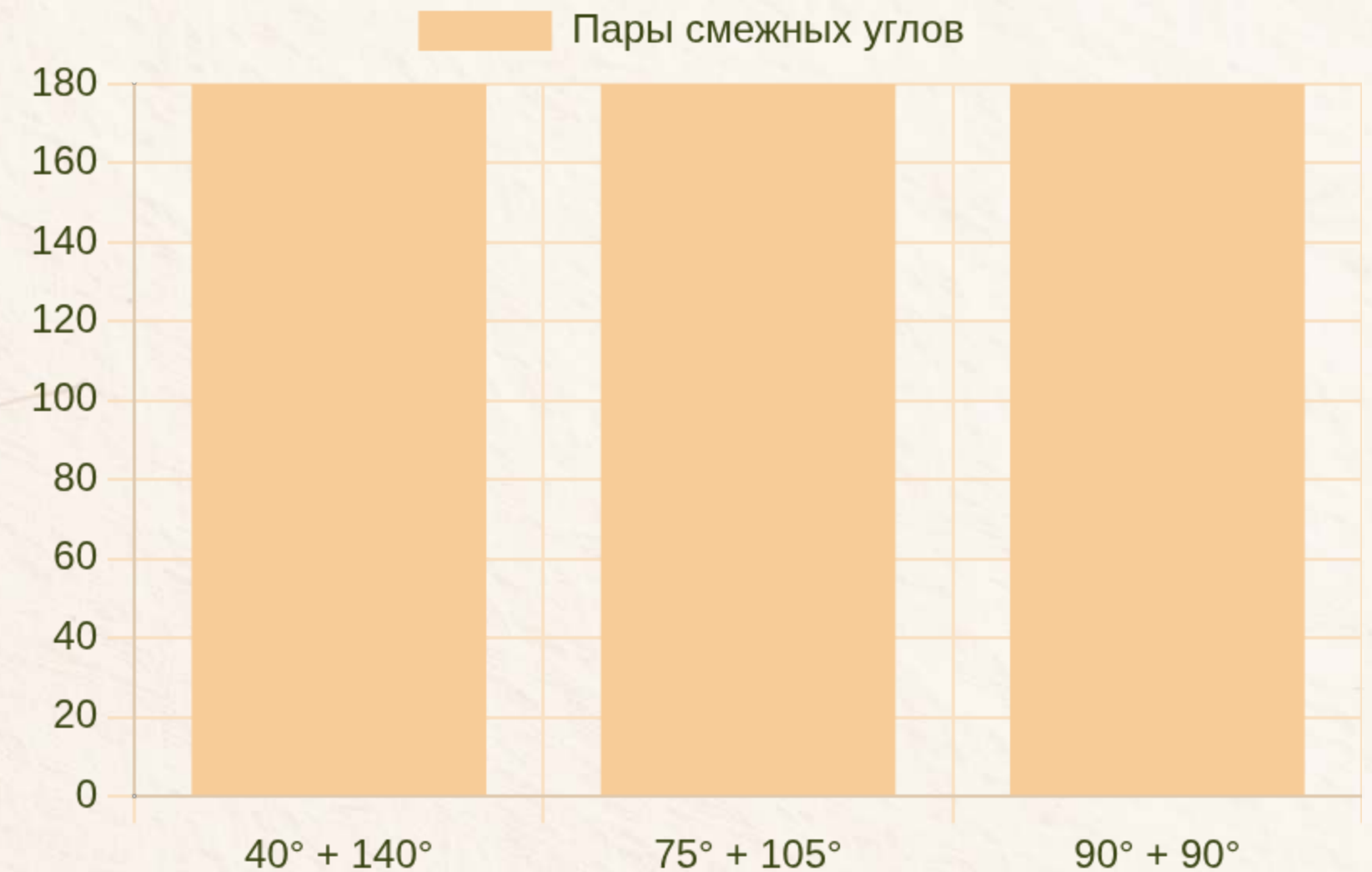


# Смежные углы и развернутый угол

Равенство сохраняется при любом распределении величин, если углы смежные и имеют общую сторону.

Каждая пара даёт  $180^\circ$ , значит смежные углы всегда образуют развернутый угол.

Школьный курс геометрии, иллюстративные примеры.



# Типичные ошибки при решении задач



## Путают сумму углов

Некоторые считают, что все углы треугольника в сумме дают  $360^\circ$ , хотя это верно для полного круга. Для треугольника действует другое правило —  $180^\circ$ .



## Забывают про внешний угол

Внешний угол часто принимают за отдельную величину и не связывают его со смежным внутренним. На самом деле они образуют развернутый угол и вместе дают  $180^\circ$ .



## Неверно используют данные

Если в условии дан один прямой угол, его сразу нужно учитывать как  $90^\circ$ . Иначе легко получить неправильную сумму и ошибочный ответ.



## Не проверяют правдоподобие

Полезно убедиться, что найденные углы действительно подходят для треугольника. Если сумма не равна  $180^\circ$  или угол выходит слишком большим, решение нужно пересмотреть.

# Виды треугольников и углы

| Вид            | Углы                           |
|----------------|--------------------------------|
| Равносторонний | $60^\circ, 60^\circ, 60^\circ$ |
| Прямоугольный  | $90^\circ$ и два               |
| Тупоугольный   | один $> 90^\circ$              |

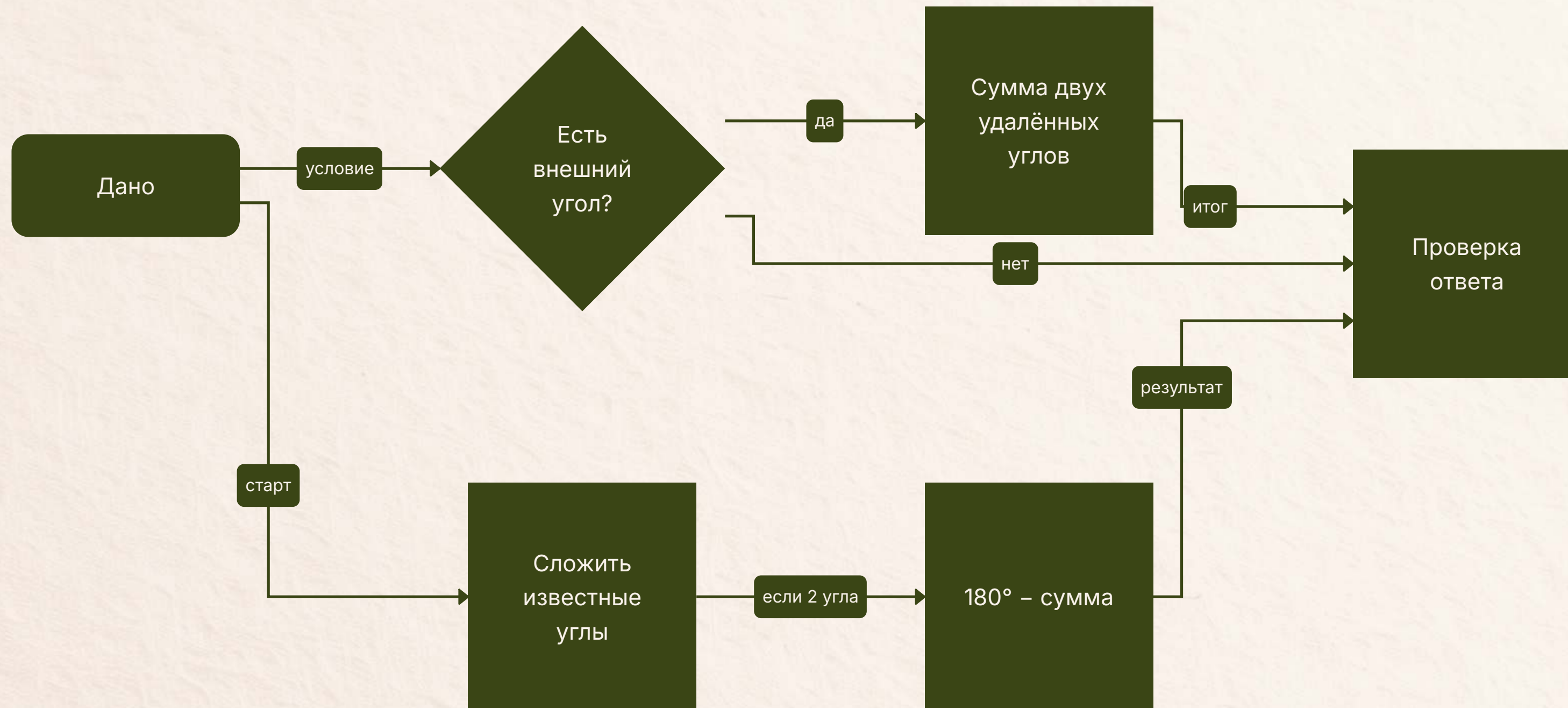
Основные случаи показывают, что форма треугольника меняется, а сумма внутренних углов остаётся одинаковой.

У каждого вида треугольника есть свои особенности, но правило  $180^\circ$  выполняется всегда.

*Школьный курс геометрии.*

# Как решать задачи на углы

Пошаговая схема на основе суммы внутренних углов треугольника и свойств внешнего угла.



# Где используется теорема

Треугольники помогают выбирать точные размеры и быстро проверять построения без лишних измерений.

Применение теоремы охватывает разные сферы, где важны точность, расчёт и надёжная форма.

*Иллюстративное распределение по областям применения на основе школьного курса геометрии.*



# Треугольники в окружающем мире

## Мосты и крыши

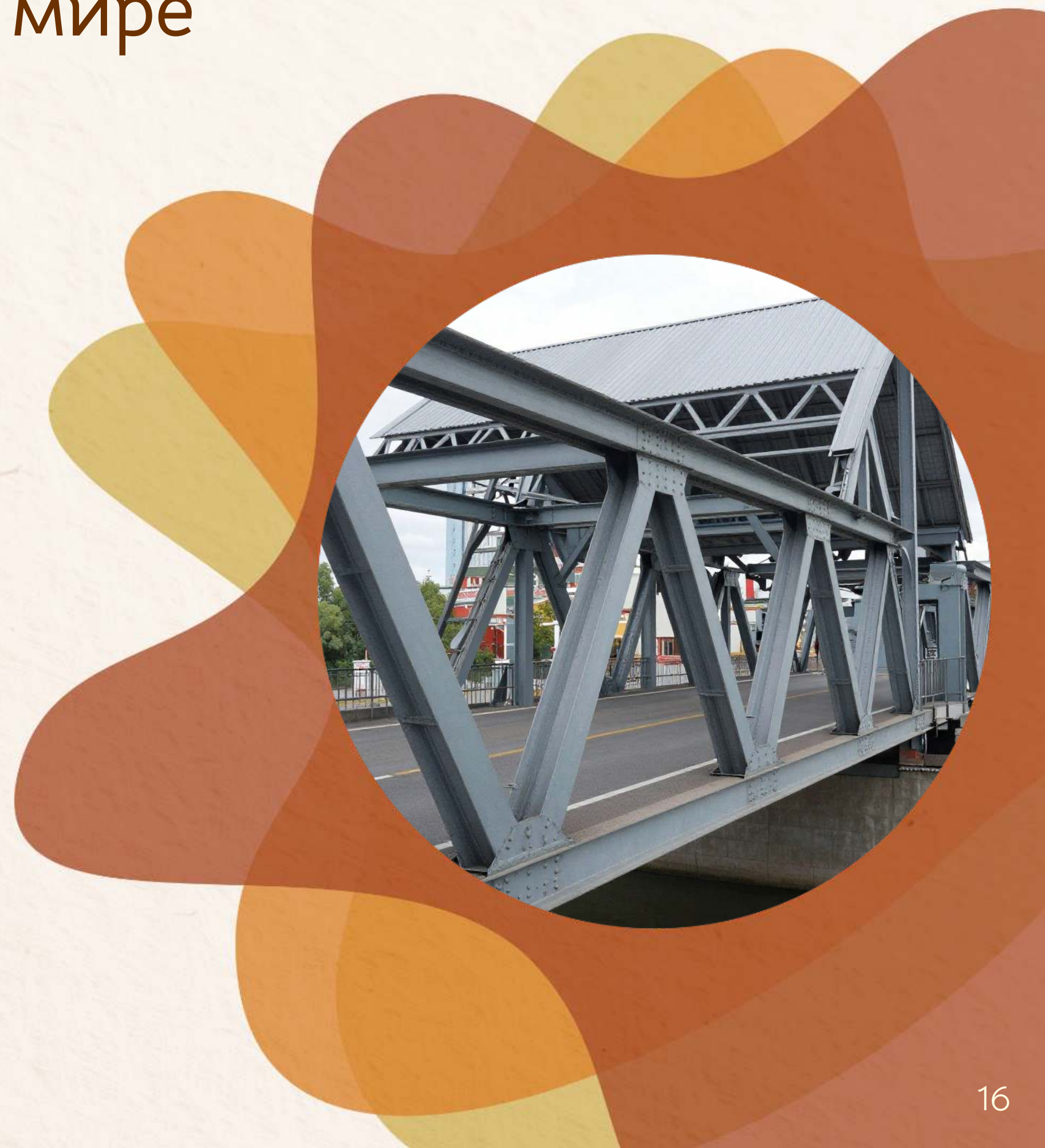
Треугольные фермы распределяют нагрузку и делают конструкцию устойчивее. Поэтому такие элементы часто встречаются в мостах, крышах и других инженерных каркасах.

## Знаки и указатели

Форма треугольника хорошо заметна издалека и помогает быстро распознавать знак. В дорожных указателях она используется там, где важны внимание и ясность.

## Мебель и каркасы

В мебели и лёгких каркасах треугольные соединения повышают жёсткость и уменьшают деформацию. Именно поэтому инженеры часто выбирают такую форму для прочных конструкций.



# Мини-практика по теме

## 1 Первая задача

Сложите углы  $40^\circ$  и  $80^\circ$ : получится  $120^\circ$ . Затем вычтите это число из  $180^\circ$  и получите  $60^\circ$ . Это и есть третий угол треугольника.

## 2 Вторая задача

Если один угол равен  $90^\circ$ , а другой  $25^\circ$ , их сумма составляет  $115^\circ$ . Из  $180^\circ$  вычитаем  $115^\circ$  и находим третий угол —  $65^\circ$ .

## 3 Третья задача

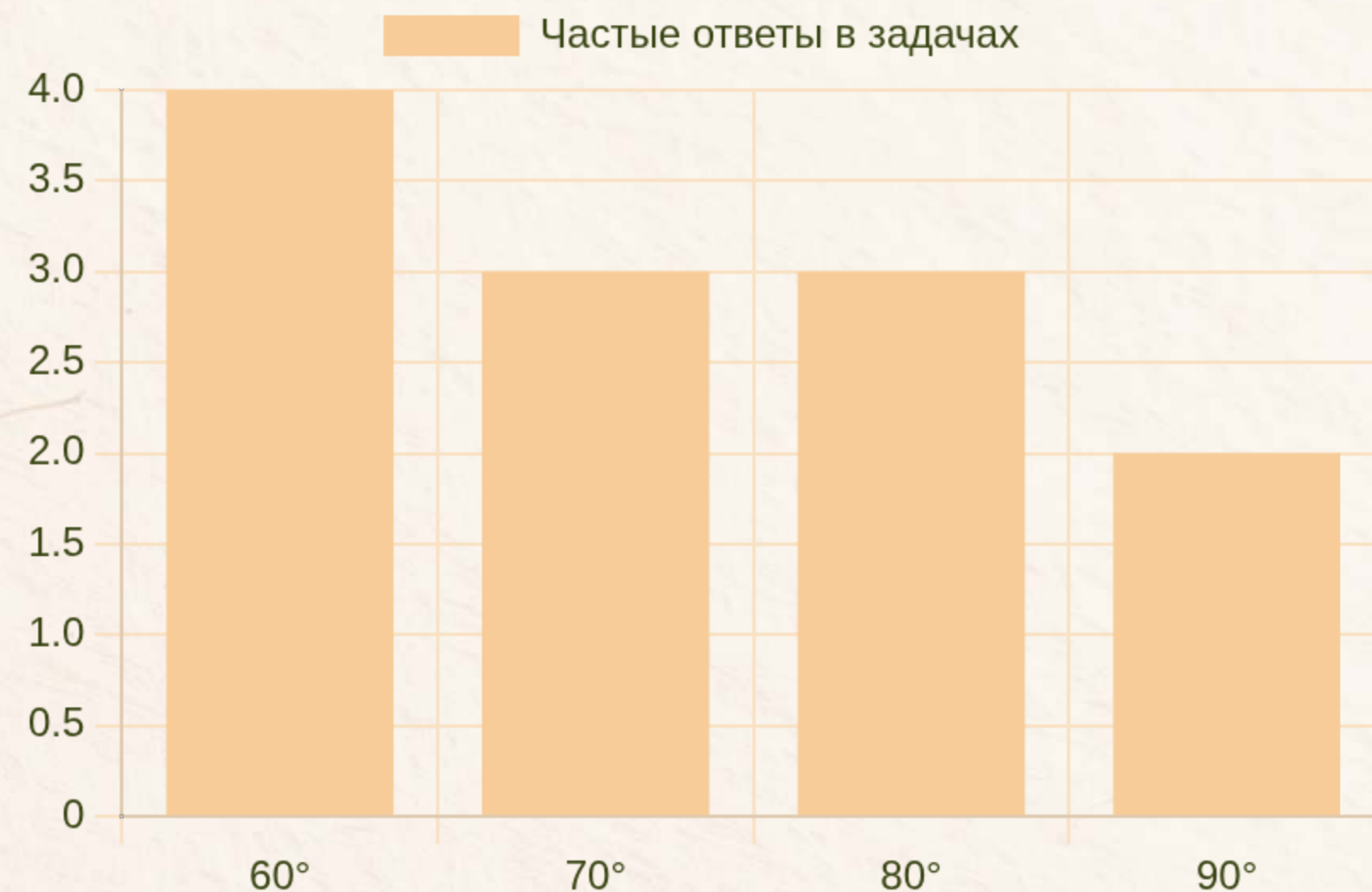
У внешнего угла величина  $130^\circ$ , значит сумма двух удалённых внутренних углов тоже равна  $130^\circ$ . Это удобно сразу проверить по свойству внешнего угла.

# Частые ответы в задачах на треугольники

Такие значения часто получаются после вычитания из  $180^\circ$  или при работе с прямым углом.

Чаще всего встречаются удобные углы, которые легко проверить по правилу суммы и по смежным углам.

Иллюстративный пример по типовым школьным задачам.



# Что нужно запомнить



## Главное правило

Сумма внутренних углов любого треугольника всегда равна  $180^\circ$ . Это основа почти всех задач по теме и самый надёжный способ проверить ответ.



## Внешний угол

Внешний угол равен сумме двух внутренних углов, не смежных с ним. Это свойство помогает быстро находить неизвестные величины без дополнительных построений.



## Способ решения

Сначала выпишите известные углы, затем сложите их и вычтите результат из  $180^\circ$ . Такой порядок снижает число ошибок и подходит для любых задач.



## Самопроверка

После вычислений полезно проверить, что все три угла вместе дают  $180^\circ$ . Если условие не выполняется, значит в решении есть ошибка.

# Теорема, которая открывает геометрию

Теорема о сумме углов треугольника помогает уверенно решать задачи, проверять построения и видеть связь между разными свойствами геометрических фигур.