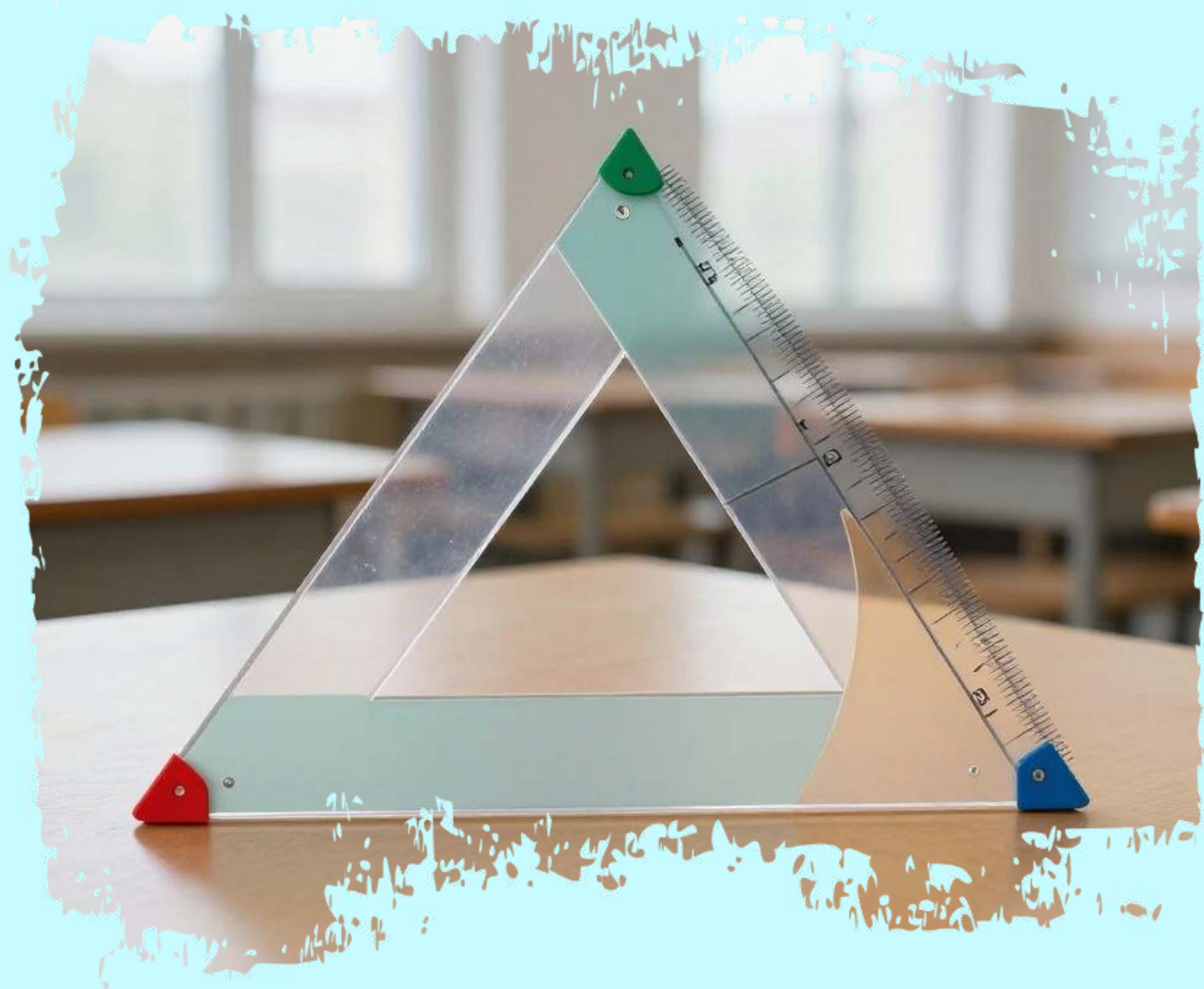




Свойство внешнего угла треугольника

Поймём, как внешний угол
помогает быстро находить
неизвестные значения.

Когда появляется внешний угол и зачем он нужен

Если продолжить сторону треугольника за вершину, возникает внешний угол. Он связывает внутренние углы фигуры и помогает решать задачи, доказывать свойства и проверять построения.



Определение внешнего угла треугольника

Где расположен

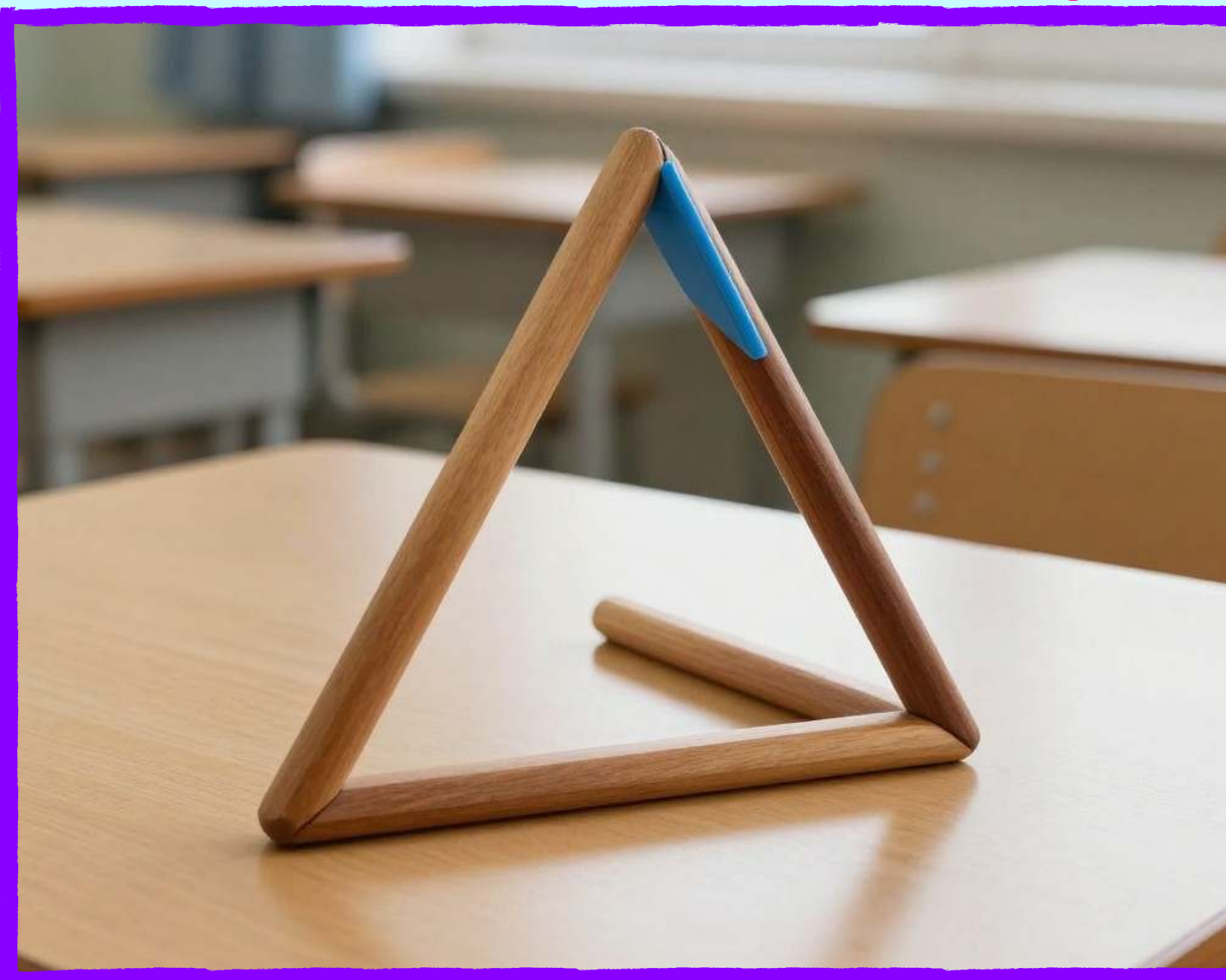
Внешний угол образуется вне треугольника, между продолжением его стороны и соседней стороной. Он не лежит внутри фигуры, но связан с её вершиной.

Как его получают

Чтобы построить внешний угол, одну сторону треугольника продолжают за вершину. При этой же вершине появляется угол, смежный с внутренним углом треугольника.

Сколько их бывает

У одной вершины можно получить два внешних угла, если продолжать разные стороны. В задачах обычно рассматривают тот, который соответствует указанному продолжению стороны.



Связь внутреннего и внешнего углов

Смежная пара

Внутренний угол и внешний угол при одной вершине образуют смежные углы. Поэтому их сумма всегда равна 180° , как на прямой линии.

Простой расчёт

Если внутренний угол равен 65° , то внешний находят вычитанием из 180° : получается 115° . Такой приём удобно использовать в коротких задачах.

Что важно на чертеже

Нужно видеть общую вершину, продолжение стороны и прямую, на которой лежат смежные углы. Эти отметки помогают не перепутать нужные углы.



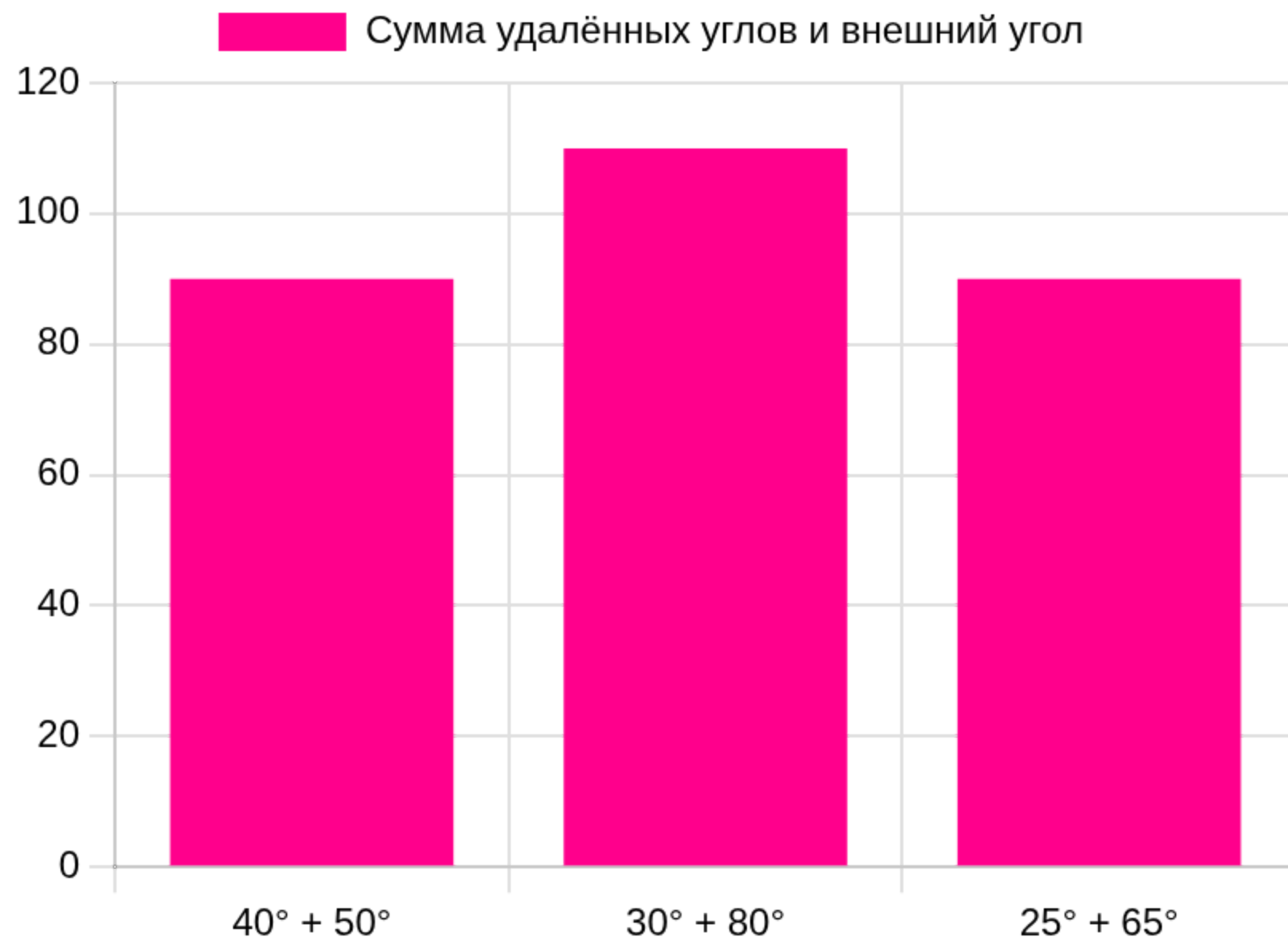
Углы в одном треугольнике: что с чем сравнивают

Сравним внутренний угол при вершине, два удалённых внутренних угла и внешний угол. Это помогает увидеть главное соотношение темы.

Смежные углы дают 180° , а внешний угол равен сумме двух удалённых внутренних углов и больше каждого из них.

Объект	Связь	Итог
Внутренний и внешний	Смежные	180°
Внешний и два удалённых	Сумма углов	Равны
Внешний и удалённые	Сравнение	Больше

Примеры вычисления внешнего угла



Во всех случаях достаточно сложить два удалённых внутренних угла, чтобы сразу получить внешний угол без дополнительных построений.

Данные подтверждают одно правило: внешний угол находится простым сложением двух внутренних углов, не смежных с ним.

Типовые задачи по геометрии 7 класса

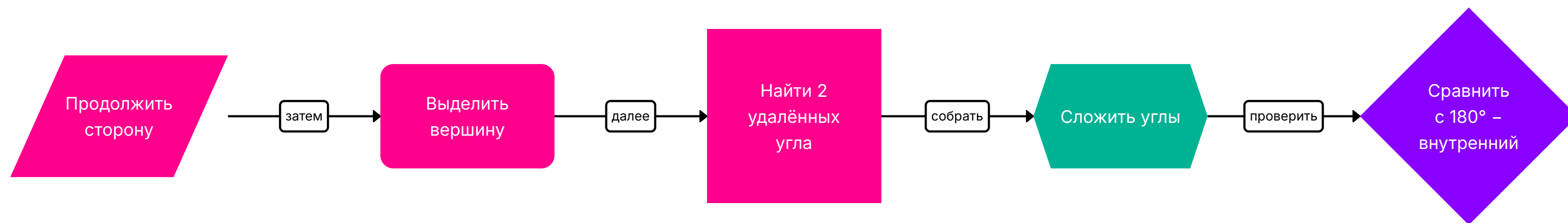
180°

— это сумма внутреннего и внешнего углов при одной вершине.

Это число показывает, что внешний угол удобно находить через вычитание из развернутого угла, если известен внутренний угол при той же вершине.

Как находят внешний угол в задаче

Последовательность основана на школьном способе решения через сумму и проверку по смежным углам.



Пример с конкретными числами

1

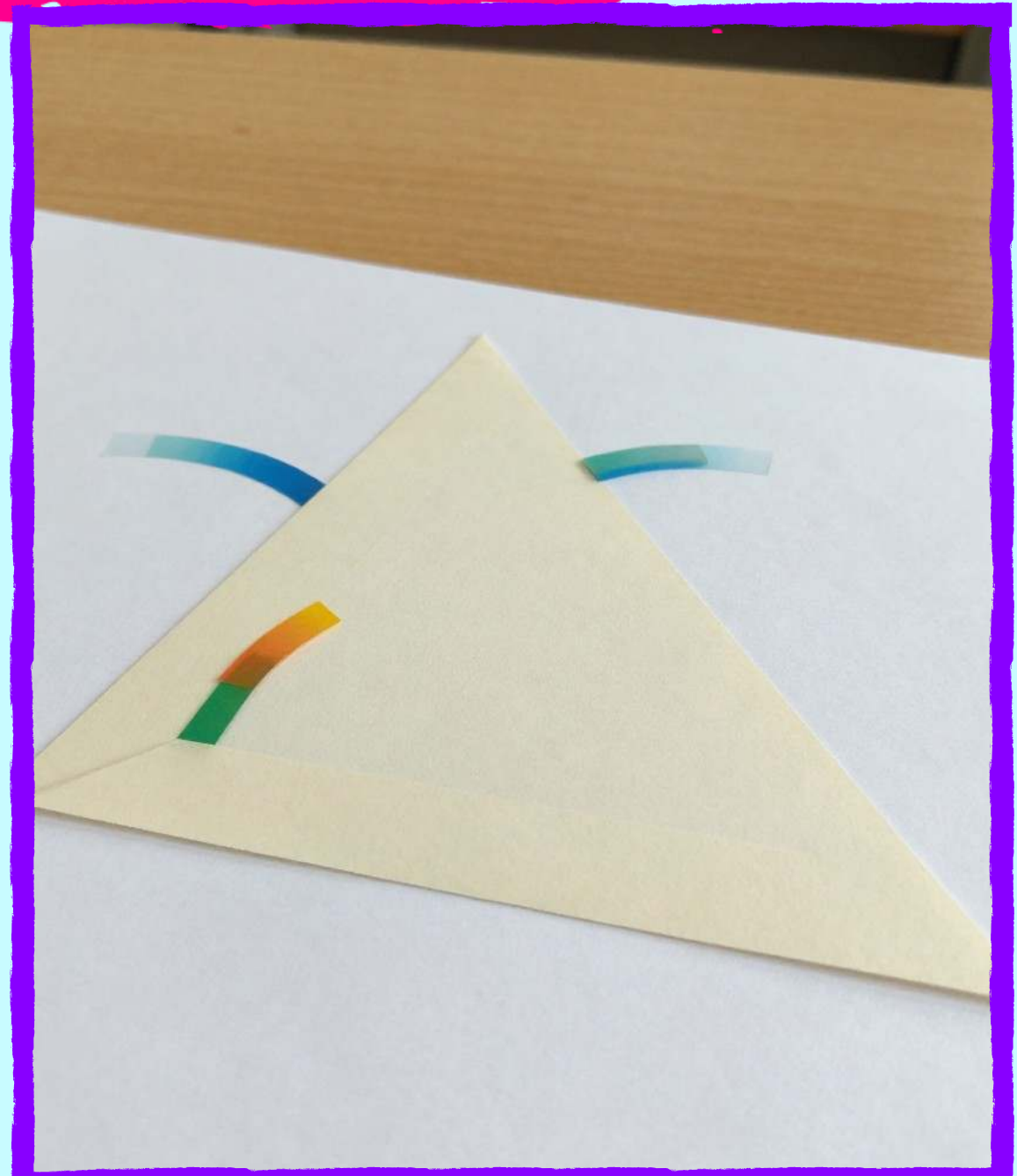
Сложение удалённых углов

Если два удалённых внутренних угла равны 35° и 55° , их сумма составляет 90° .
Значит, внешний угол при выбранной вершине тоже равен 90° .

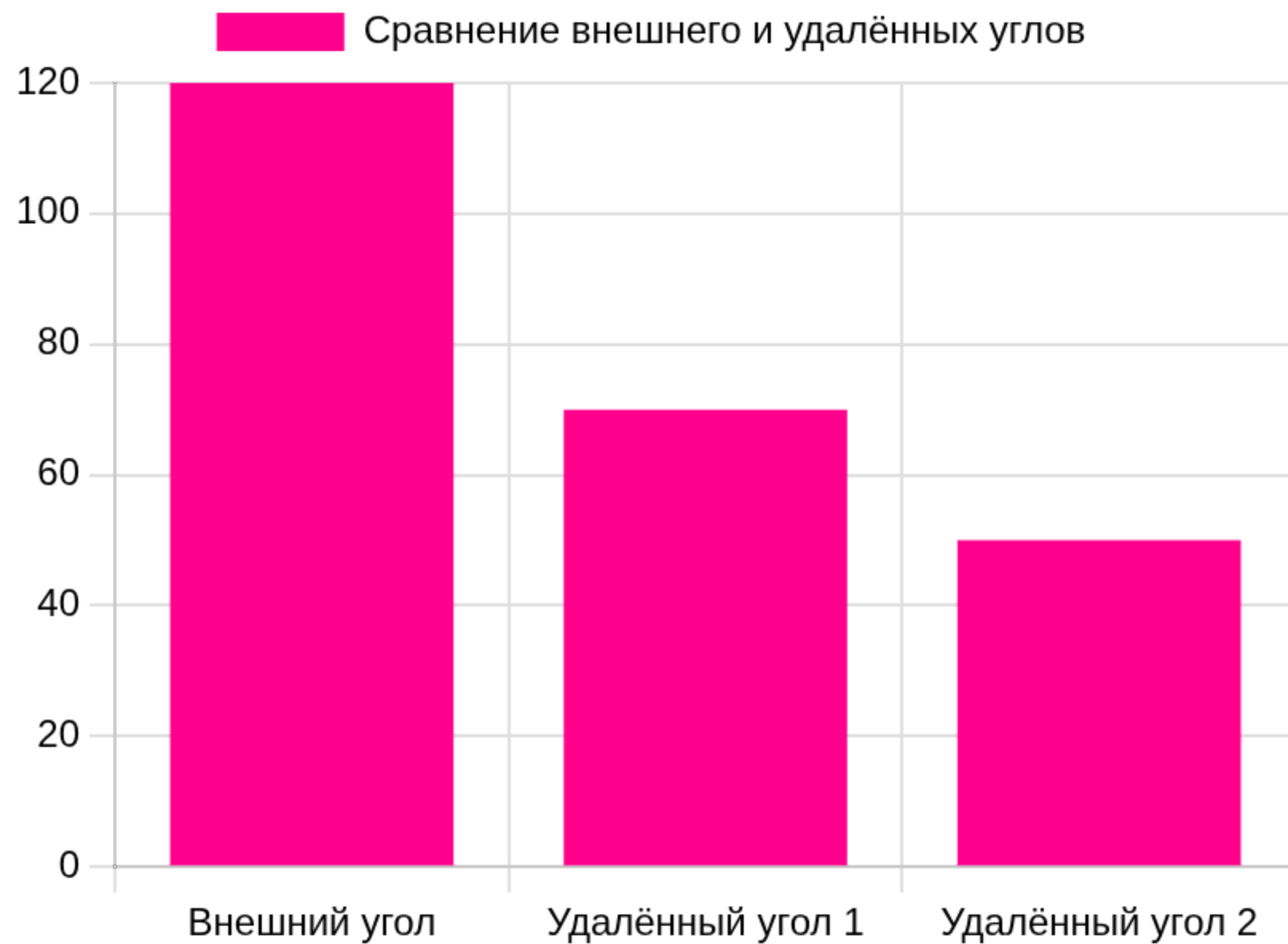
2

Проверка через смежные углы

Внутренний угол при той же вершине равен 90° , потому что смежные углы вместе дают 180° . Это удобно использовать как вторую проверку ответа.



Почему внешний угол больше каждого удалённого угла



На рисунке видно не только сравнение величин, но и причину этого свойства: внешний угол складывается из двух положительных углов.

Сумма двух положительных углов всегда больше каждого слагаемого, поэтому внешний угол превосходит оба удалённых внутренних угла.

Курс геометрии 7 класса

Следствия из свойства внешнего угла

1

Сумма меньше 180°

Если внешний угол равен сумме двух несмежных внутренних, то эти два угла вместе не могут быть больше самого внешнего угла. Значит, их сумма всегда меньше 180° .

2

Сумма внутренних углов

В любом треугольнике внешний и внутренний углы при одной вершине смежные, поэтому их сумма равна 180° . Отсюда получают важный вывод: сумма трёх внутренних углов треугольника тоже равна 180° .

3

Проверка решения

Эти два следствия удобно использовать одновременно: сначала находят внешний угол по двум удалённым, затем проверяют результат через внутренний угол при вершине. Если ответы совпали, вычисление выполнено верно.

Типовые задачи по теме и ответы

В таблице показаны короткие примеры, которые часто встречаются в упражнениях по геометрии 7 класса.

Во всех случаях используется одно правило: внешний угол находят либо сложением двух удалённых углов, либо вычитанием внутреннего угла при вершине из 180° .

Типовые упражнения по геометрии 7 класса

Условие	Ответ
20° и 60°	80°
130° и 45°	85°
Внутр. угол 40°	140°

Частые ошибки при работе с внешним углом

■ Складывают не те углы

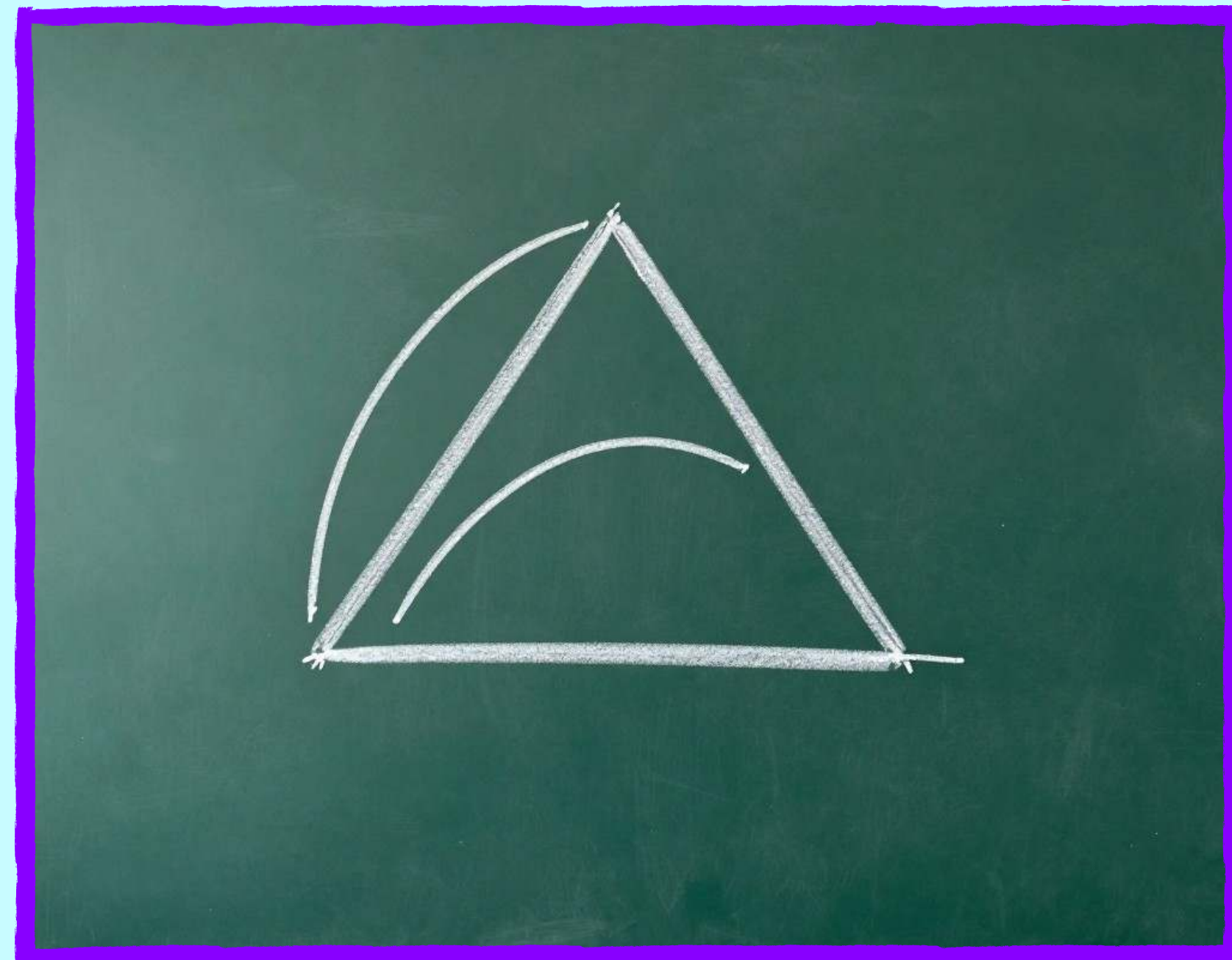
Часто по ошибке прибавляют внешний угол к внутреннему углу при той же вершине. На самом деле нужно складывать только два внутренних угла, не смежных с внешним.

■ Путают виды углов

Ещё одна ошибка — не различать смежные и несмежные углы. Полезно сначала отметить на рисунке продолжение стороны, общую вершину и углы внутри треугольника.

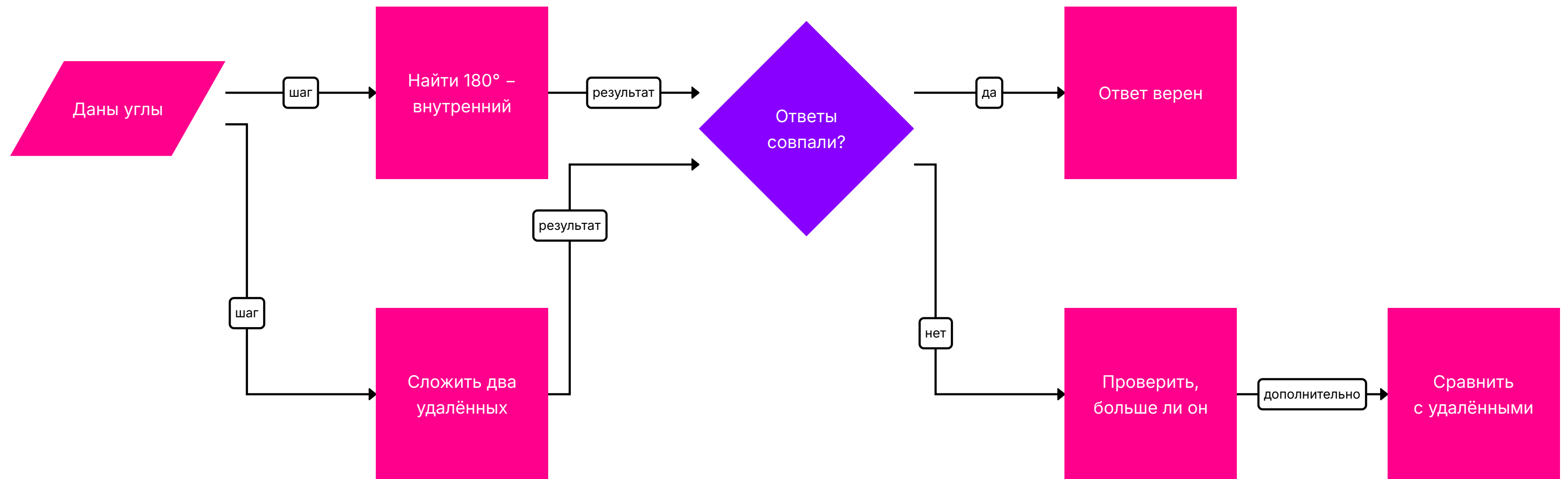
■ Не проверяют ответ

Даже верный по виду результат лучше проверить: внешний угол должен быть больше каждого из двух удалённых углов и вместе с внутренним при вершине давать 180° .

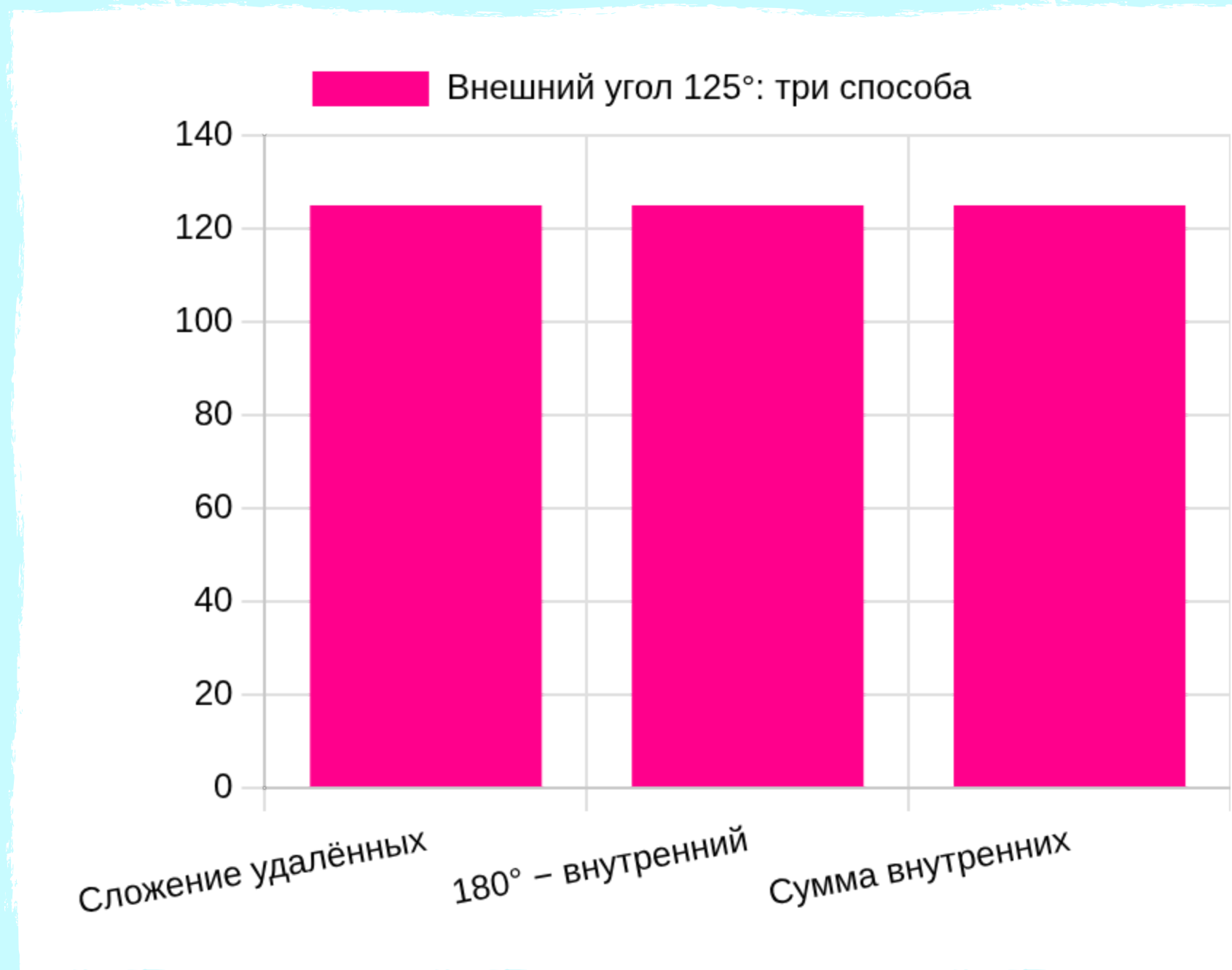


Проверка ответа в задаче

Алгоритм проверки по правилу внешнего угла треугольника



Три способа получить один и тот же результат



Такой одинаковый итог показывает, что правило внешнего угла работает и для вычислений, и для самопроверки без дополнительных построений.

Все три способа приводят к одному числу, поэтому любое расхождение в ответе сразу указывает на ошибку в рассуждении.

Учебный пример по геометрии 7 класса

Где свойство внешнего угла особенно полезно



Нахождение углов

Свойство помогает быстро находить неизвестные углы в задачах, где даны только два внутренних угла или внутренний угол при вершине и требуется внешний.



Проверка решения

Оно удобно для самопроверки: если внешний угол найден по сумме удалённых углов и по правилу смежности одинаково, ответ можно считать надёжным.



Работа с чертежом

Когда на рисунке продолжена сторона треугольника, свойство позволяет сразу увидеть нужные углы и не тратить время на лишние построения и вычисления.



Школьные задачи

В учебнике геометрии 7 класса это одно из базовых свойств, которое часто встречается в коротких заданиях, где важны точность и аккуратное чтение рисунка.

Связь с предметами и моделями из жизни

Складная линейка как модель угла

Если раскрыть складную линейку не полностью, её звенья образуют угол, похожий на внешний. Продолжение одной из частей помогает увидеть, как угол возникает не внутри фигуры, а снаружи. Такая модель делает понятие наглядным и легко запоминаемым.



Крыша и ломаная линия

На форме крыши с изломом можно заметить тот же принцип: одна линия продолжается дальше, и рядом появляется внешний угол. Это же видно на ломаной линии на чертеже, где продолжение стороны сразу выделяет нужный угол.



Ключевые факты и формулы по теме

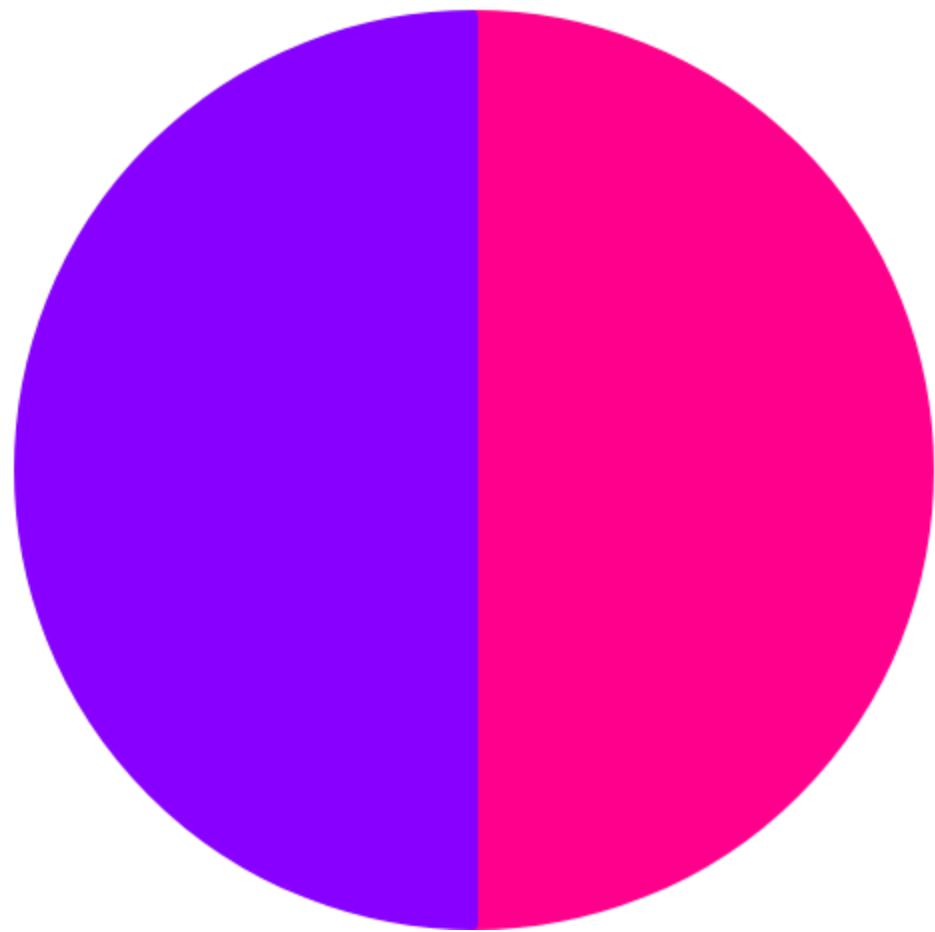
Ниже собраны основные утверждения, которые нужно знать и применять при решении задач на внешний угол треугольника.

Эти четыре факта связаны между собой и позволяют не только находить угол, но и проверять правильность ответа разными способами.

Факт	Запись
Смежные углы	180°
Внешний угол	$A + B$
Сравнение	больше A и B
Сумма внутренних	180°

Мини-проверка понимания основных свойств

-  Можно найти по двум углам
-  Равен 180° – внутренний
-  Меньше обоих удалённых



Такая короткая проверка помогает быстро повторить правило и увидеть, какие утверждения верны, а какие противоречат свойству внешнего угла.

Первые два утверждения подтверждаются правилом, а третье — нет; значит, внешний угол всегда можно вычислить и сравнить с удалёнными углами.

Повторение по теме «Внешний угол треугольника»

Итог: что нужно запомнить о внешнем угле

Внешний угол треугольника образуется при продолжении стороны, смежен с внутренним углом и равен сумме двух удалённых внутренних углов. Это удобно для быстрых и точных решений.