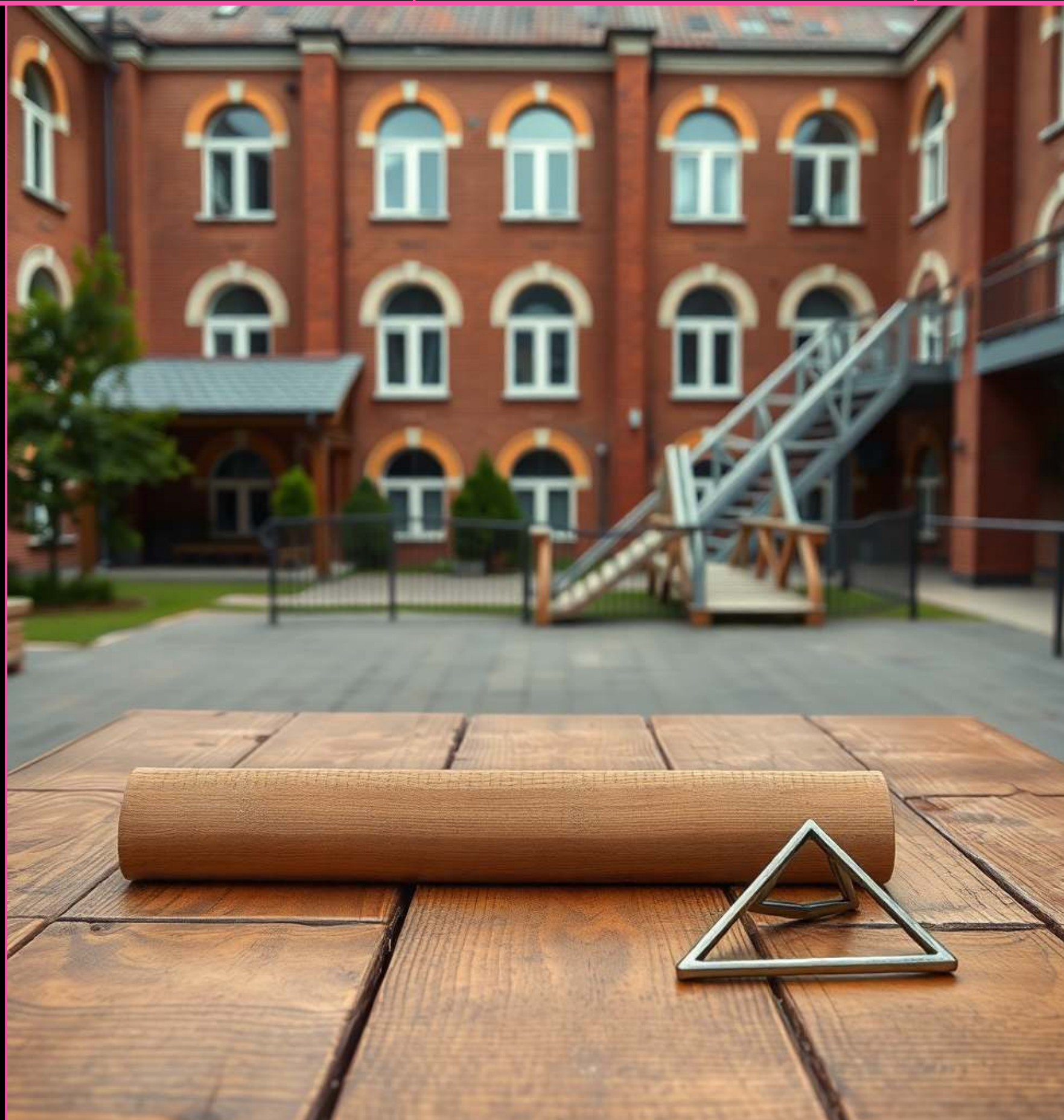


ТЕОРЕМА О СООТНОШЕНИИ СТОРОН И УГЛОВ ТРЕУГОЛЬНИКА



Как сравнивать стороны и углы
треугольника?



ТРЕУГОЛЬНИКИ ВОКРУГ НАС

Треугольник встречается в чертежах, конструкциях и задачах по геометрии. Связь его сторон и углов помогает быстро сравнивать элементы фигуры, находить неизвестные значения и уверенно проверять ответы.

ФОРМУЛИРОВКА ТЕОРЕМЫ

БОЛЬШЕ СТОРОНА

Если в треугольнике одна сторона длиннее другой, то угол, лежащий напротив неё, тоже больше. Сравнивают именно противоположные элементы, а не соседние.

01

БОЛЬШЕ УГОЛ

Если один угол треугольника больше другого, то против него находится более длинная сторона. Это правило работает в обе стороны и позволяет делать выводы по известному элементу.

02

ЕДИНЫЙ ПОРЯДОК

Стороны и противолежащие им углы в одном треугольнике всегда упорядочены одинаково: большему соответствует большее, меньшему – меньшее. Поэтому сравнение становится очень удобным.

03

ПРАКТИЧЕСКИЙ СМЫСЛ

Теорема помогает не только запоминать свойства фигур, но и решать задачи на поиск неизвестных сторон, углов и на проверку правильности построения треугольника.

04



СООТВЕТСТВИЕ СТОРОН И ПРОТИВОЛЕЖАЩИХ УГЛОВ

Сравниваются только сторона и угол, находящиеся друг против друга.

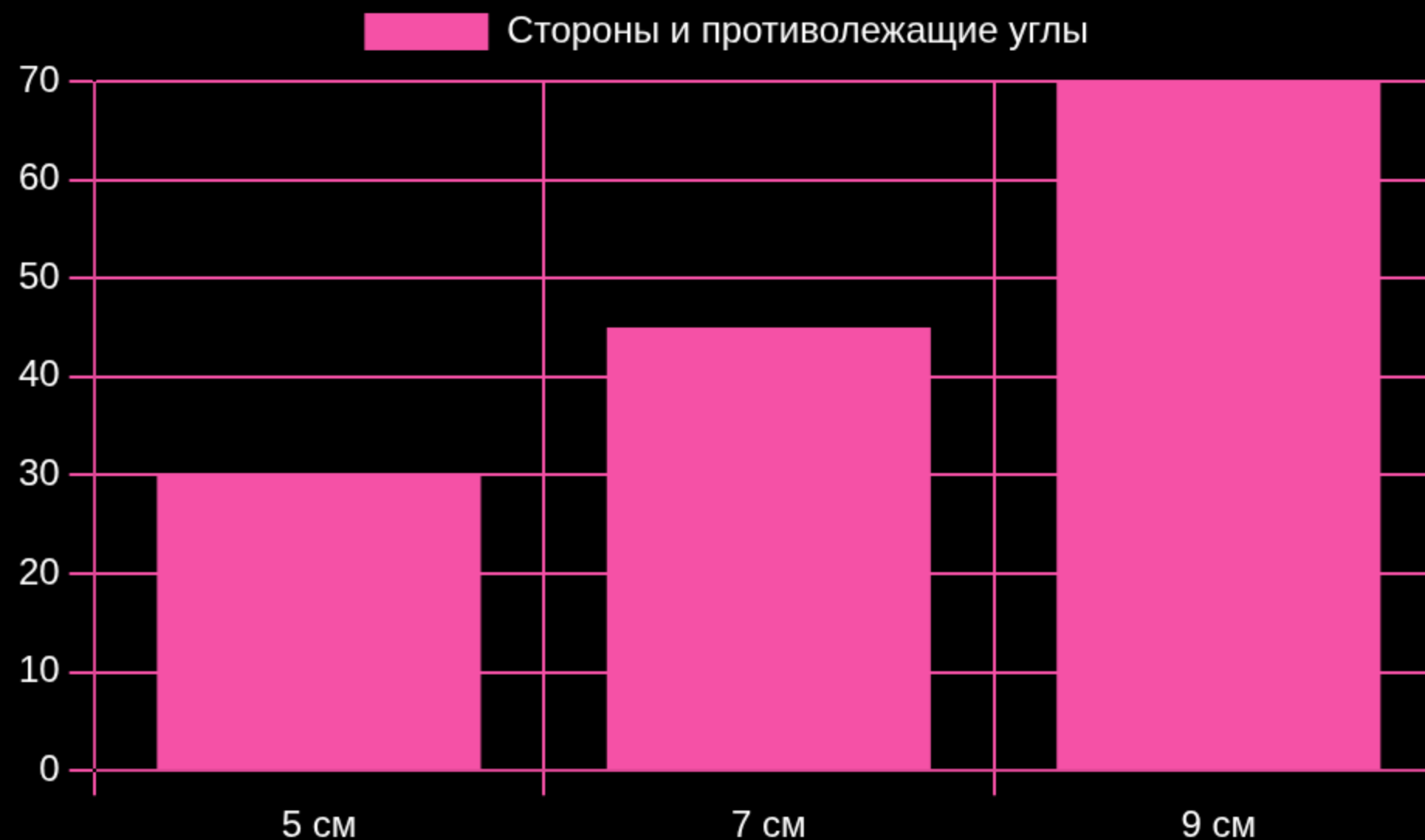
Противоположные элементы всегда изменяются согласованно: чем больше сторона, тем больше противолежащий угол.

Сторона	Угол напротив	Вывод
большая	больший	больше
равные	равные	равны
меньшая	меньший	меньше

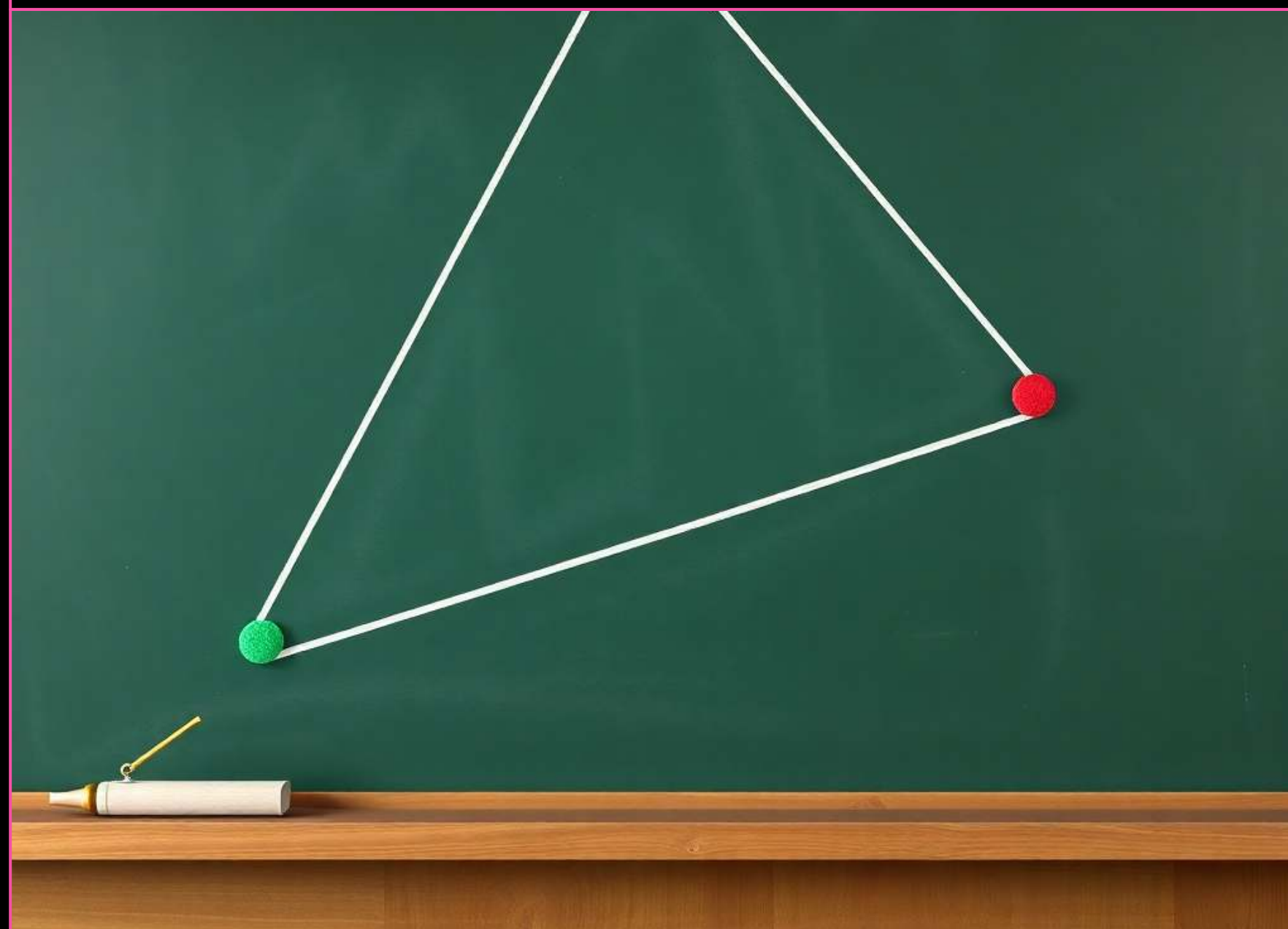
КАК МЕНЯЮТСЯ УГЛЫ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СТОРОН

Диаграмма показывает порядок значений без вычислений и помогает увидеть связь между величинами сразу.

При увеличении стороны возрастает и противолежащий угол; наибольшему отрезку соответствует наибольший угол.



СВЯЗЬ НА ЧЕРТЕЖЕ ТРЕУГОЛЬНИКА



Обозначения вершин

На рисунке вершины А, В и С помогают точно назвать углы треугольника. Это удобно, когда нужно быстро указать, какой угол или сторона рассматриваются в задаче.

Противолежащие пары

Сторона а находится напротив угла А, сторона b – напротив угла В, а сторона с – напротив угла С. Именно эти пары сравниваются в теореме.

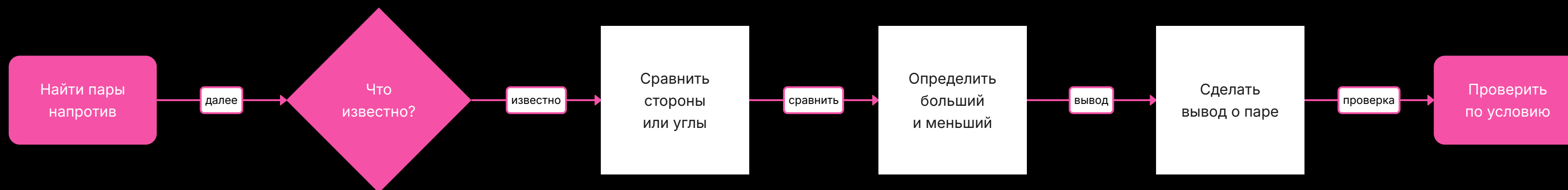
Самая большая пара

Самая длинная сторона на чертеже выделяется особенно, потому что напротив неё расположен самый большой угол. Такая отметка помогает запомнить правило без лишних вычислений.



КАК РЕШАТЬ ЗАДАЧУ НА СРАВНЕНИЕ

Шаги построены по теореме о соотношении сторон и углов треугольника





СЛЕДСТВИЕ ДЛЯ РАВНОБЕДРЕННОГО О ТРЕУГОЛЬНИКА



ПРИМЕНЕНИЕ В ЗАДАЧАХ

Это свойство часто используют в доказательствах, при нахождении неизвестных углов и в задачах на построение, где важно точно сохранить симметрию фигуры.



РАВНЫЕ СТОРОНЫ

Если в равнобедренном треугольнике две стороны равны, то они лежат напротив равных углов. Это следует из общей связи между сторонами и углами.



РАВНЫЕ УГЛЫ ПРИ ОСНОВАНИИ

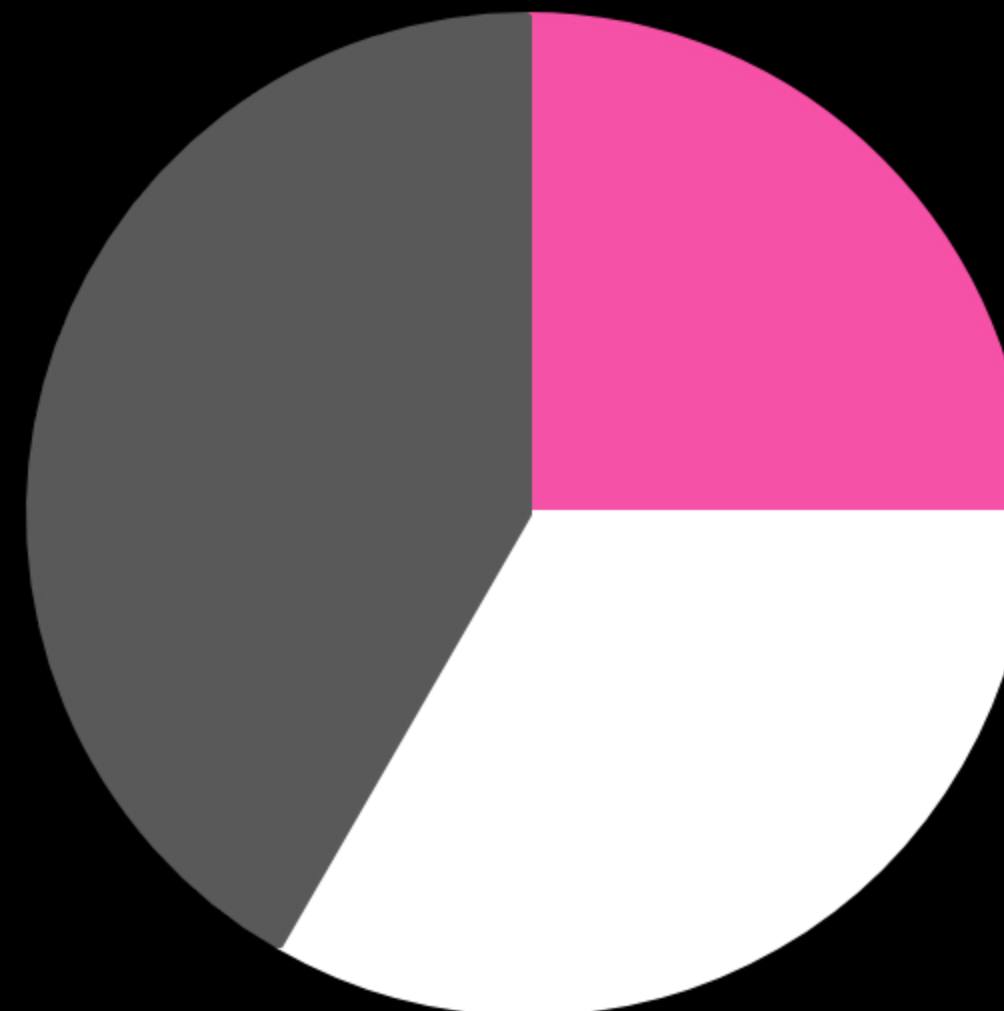
Углы при основании равнобедренного треугольника равны. Поэтому по одному известному углу можно сразу найти второй, не выполняя дополнительных построений.

ПРИМЕР СРАВНЕНИЯ СТОРОН И УГЛОВ

Пример удобно читать как последовательность от меньшего к большему: сначала короткая сторона, затем средняя, затем самая длинная.

С увеличением стороны возрастает и угол напротив неё: 6 см соответствует 34° , 8 см – 53° , 10 см – 93° .

6 см / 34° 8 см / 53° 10 см / 93°





ОБРАТНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ ТЕОРЕМЫ

СРАВНЕНИЕ ПО УГЛАМ

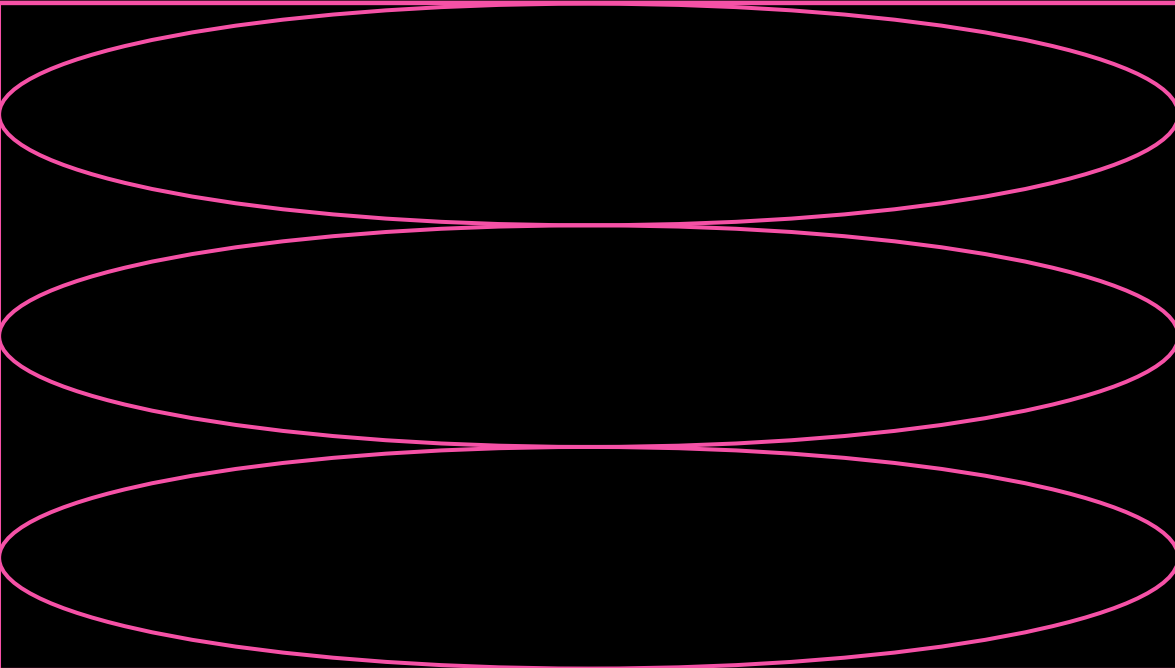
Если один угол треугольника больше другого, то противоположная ему сторона длиннее. Это обратное утверждение позволяет находить стороны, когда известны только углы.

01

ПОЛНОЕ ПРАВИЛО

Основная и обратная формулировки вместе дают удобный способ сравнивать все элементы треугольника. Теперь можно двигаться от стороны к углу и от угла к стороне.

02



ПОЛЬЗА В ЗАДАЧАХ

Такое правило особенно полезно при решении школьных задач: оно помогает быстро определить порядок сторон, проверить рисунок и заметить ошибку в ответе.

03

ПОРЯДОК УГЛОВ И СТОРОН В ТРЕУГОЛЬНИКЕ

Таблица показывает, как изменяются противолежащие элементы треугольника: чем больше угол, тем длиннее лежащая напротив сторона.

Порядок углов и сторон совпадает: увеличению угла соответствует увеличение противоположной стороны.

Угол	Сторона напротив	Вывод
20°	самая короткая	меньший угол
50°	средняя	средний угол
110°	самая длинная	больший угол

НА ЧТО ЛЕГКО ОШИБИТЬСЯ ПРИ СРАВНЕНИИ



Сравнивают соседние элементы

На чертеже часто хочется сопоставить сторону и ближайший к ней угол, но это неверно. Теорема работает только для противоположных пар, поэтому сначала нужно найти, какой угол лежит напротив каждой стороны.

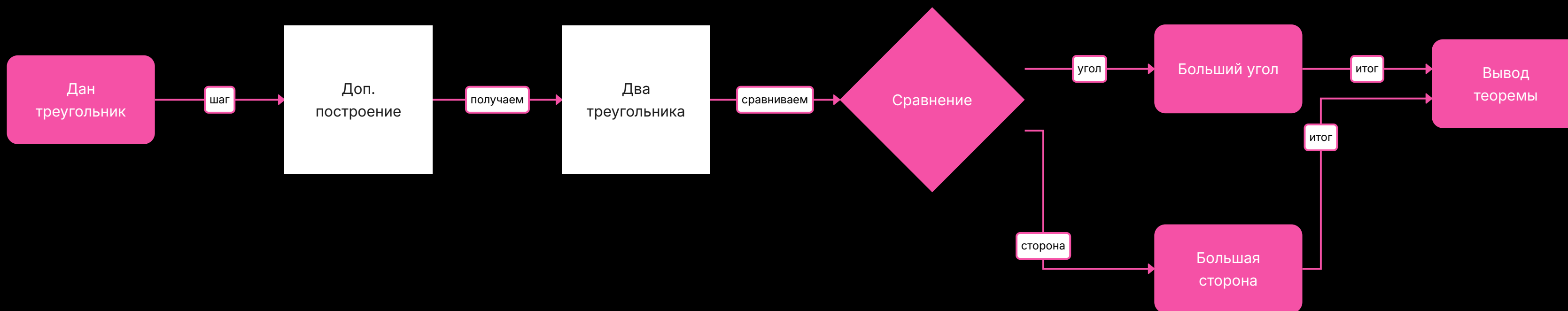


Правильная пара для вывода

Если выделить именно пару «сторона – угол напротив», сравнение становится точным и понятным. Тогда по одной известной величине можно сделать вывод о другой и не перепутать элементы, которые не связаны этим свойством.

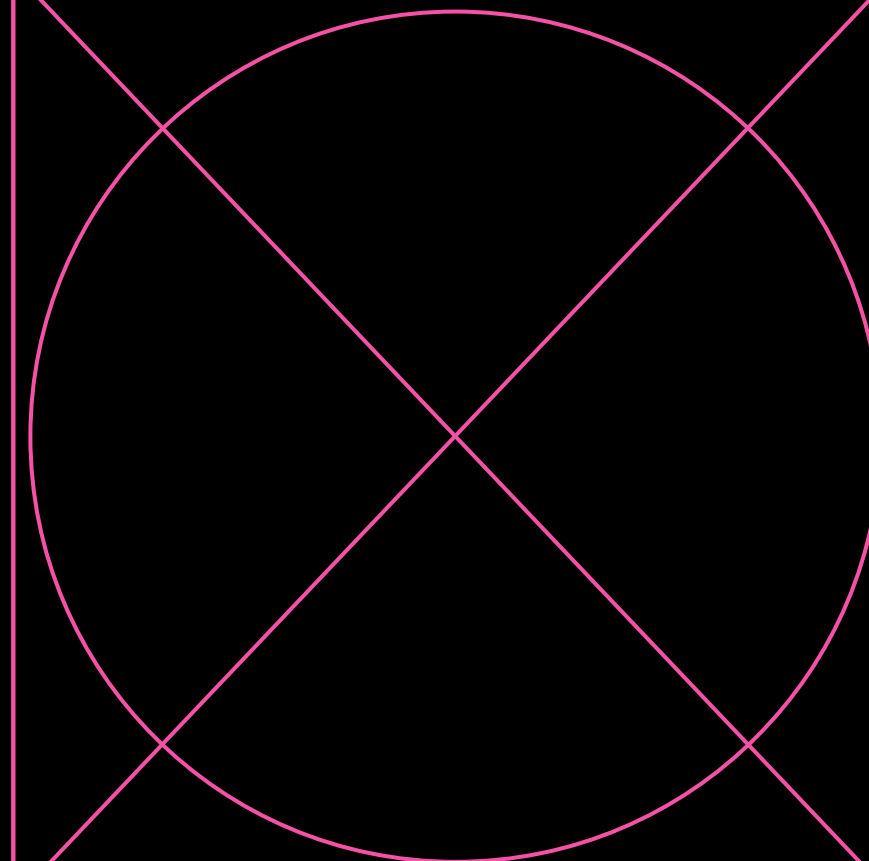
ИДЕЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТЕОРЕМЫ

Схема показывает основную логику рассуждения: дополнительное построение, сравнение двух треугольников и вывод о противоположных элементах.





СВЯЗЬ С НЕРАВЕНСТВОМ ТРЕУГОЛЬНИКА



1. Проверка существования

Сначала сравнивают стороны по неравенству треугольника: каждая из них должна быть меньше суммы двух других.

01

2. Определение порядка

Затем по теореме о сторонах и углах устанавливают, какой угол окажется наибольшим, а какой – наименьшим.

02

3. Совместный вывод

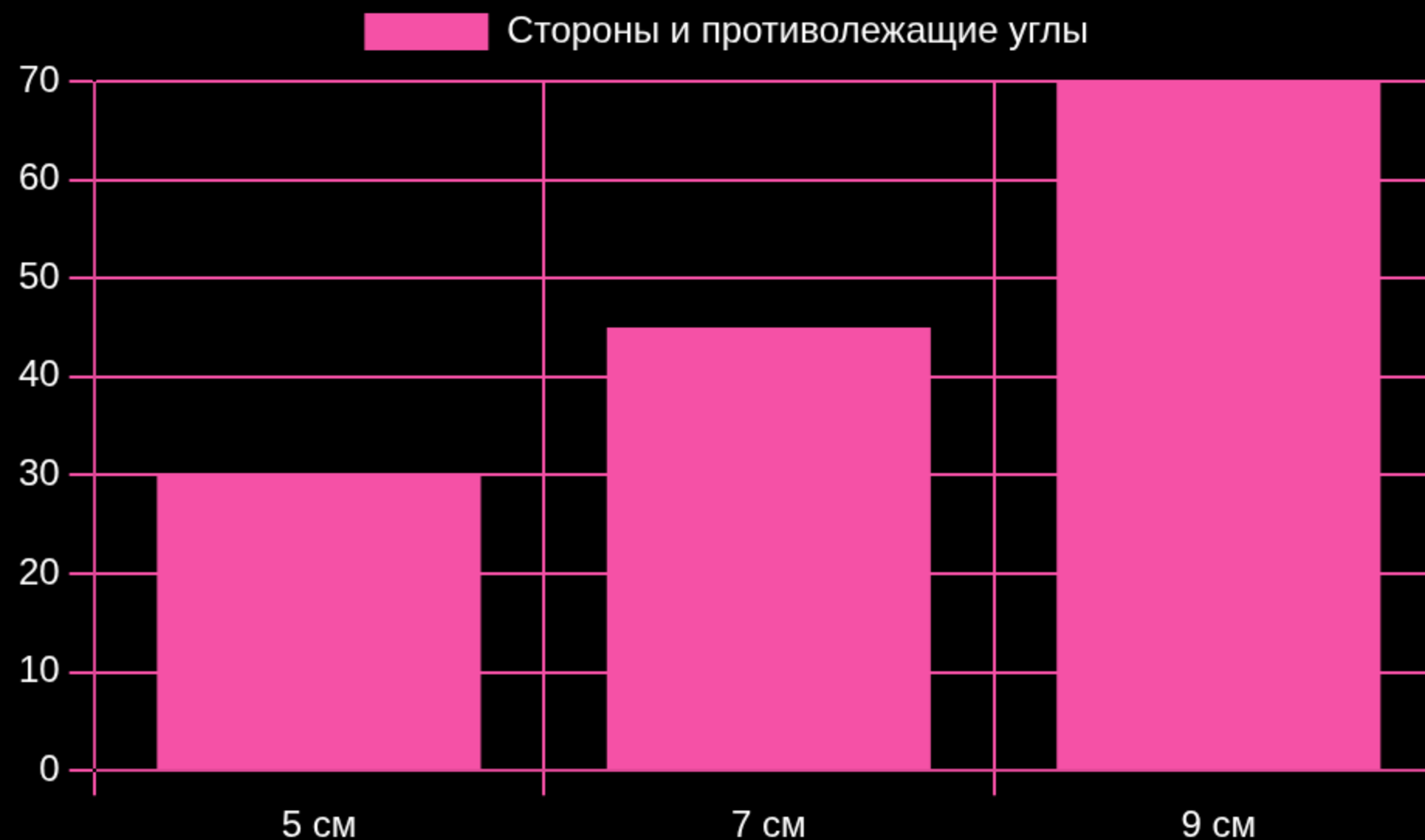
Оба свойства вместе помогают проверять данные задачи и делать выводы о возможном треугольнике без лишних вычислений.

03

КАК МЕНЯЕТСЯ ФОРМА ТРЕУГОЛЬНИКА

Чем длиннее сторона, тем заметнее раскрывается противоположный угол, поэтому форма треугольника становится менее «ровной».

Данные подтверждают общий порядок: 9 см соответствует наибольшему углу, 5 см – наименьшему.



ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВА В РЕАЛЬНЫХ ЗАДАЧАХ



ЧЕРЧЕНИЕ И СХЕМЫ

При построении чертежей свойство помогает быстро проверить, не нарушен ли порядок элементов треугольника. Это особенно полезно, когда нужно аккуратно перенести размеры с рисунка на бумагу.

ГЕОДЕЗИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

В практических измерениях теорема позволяет сравнивать стороны и углы без сложных формул. Она помогает заметить несоответствие данных и понять, где в расчёте или схеме допущена ошибка.

ШКОЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

В задачах по геометрии правило удобно для оценки ответа: достаточно сравнить противоположные элементы. Так можно быстро увидеть, подходит ли найденный угол или длина стороны к условию.



БЫСТРАЯ ПРОВЕРКА ОТВЕТА

Что известно	Сравнение	Вывод
8 см и 6 см	углы напротив	больше у 8 см
40° и 75°	стороны напротив	длиннее у 75°
2 равные стороны	углы напротив	они равны

Примеры показывают, как по известным данным сразу сделать вывод о противоположном элементе и проверить решение задачи.

Если известна одна сторона или один угол, противоположный элемент можно сравнить сразу, без дополнительных построений.

МИНИ-ЗАДАЧА НА ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕМЫ



1. СРАВНИВАЕМ СТОРОНЫ

В треугольнике даны стороны 4 см, 7 см и 9 см. Сразу видно, что порядок по длине такой: 9 см, затем 7 см, затем 4 см.

01

2. СООТНОСИМ УГЛЫ

По теореме самый большой угол лежит напротив 9 см, средний – напротив 7 см, а самый маленький – напротив 4 см. Порядок углов повторяет порядок сторон.

02

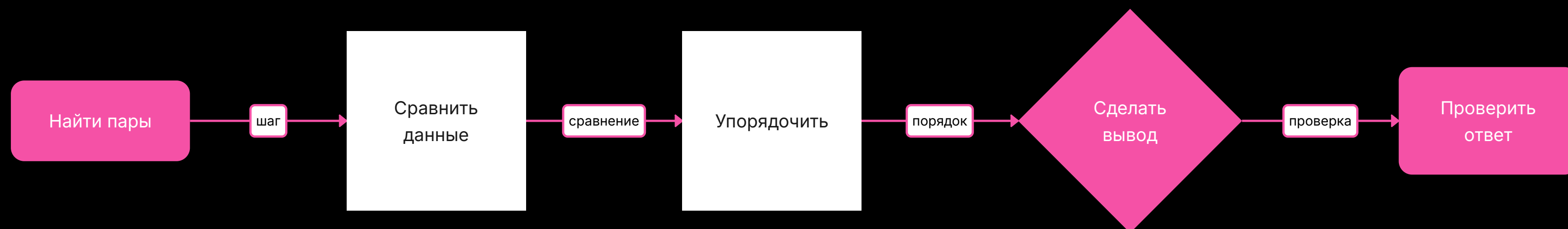
3. ДЕЛАЕМ ВЫВОД

Если в условии перепутать хотя бы одну пару, ответ станет неверным. Поэтому сначала находят противоположные элементы, а потом сравнивают их по правилу теоремы.

03

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ТЕОРЕМЕ

Последовательность действий помогает сравнивать стороны и углы треугольника, когда известны не все элементы.



ЧТО ВАЖНО ЗАПОМНИТЬ



В треугольнике большему углу соответствует большая сторона, а меньшему – меньшая. Это простое правило помогает быстро сравнивать элементы, проверять решения и уверенно работать с задачами по геометрии.