

Трапеция: определение, виды и основные свойства

Разберём трапецию: от определения до формул и типовых задач.

Трапеция вокруг нас и в задачах геометрии

Трапеция помогает повторить свойства параллельных прямых, углов и площадей. Эта фигура встречается в чертежах, архитектуре, дорожных знаках и технике, а в задачах учит точно измерять и доказывать.



Определение трапеции и её элементы

01

Что называют трапецией

Трапеция — это четырёхугольник, у которого только одна пара противоположных сторон параллельна. Именно это свойство отличает её от других четырёхугольников и помогает узнавать фигуру на чертеже.

02

Основания фигуры

Параллельные стороны трапеции называют основаниями. Обычно они лежат как бы «сверху» и «снизу» фигуры и задают её ширину в разных участках.

03

Боковые стороны

Две оставшиеся стороны называются боковыми. Они не параллельны между собой и часто именно по ним определяют, к какому виду относится трапеция.

04

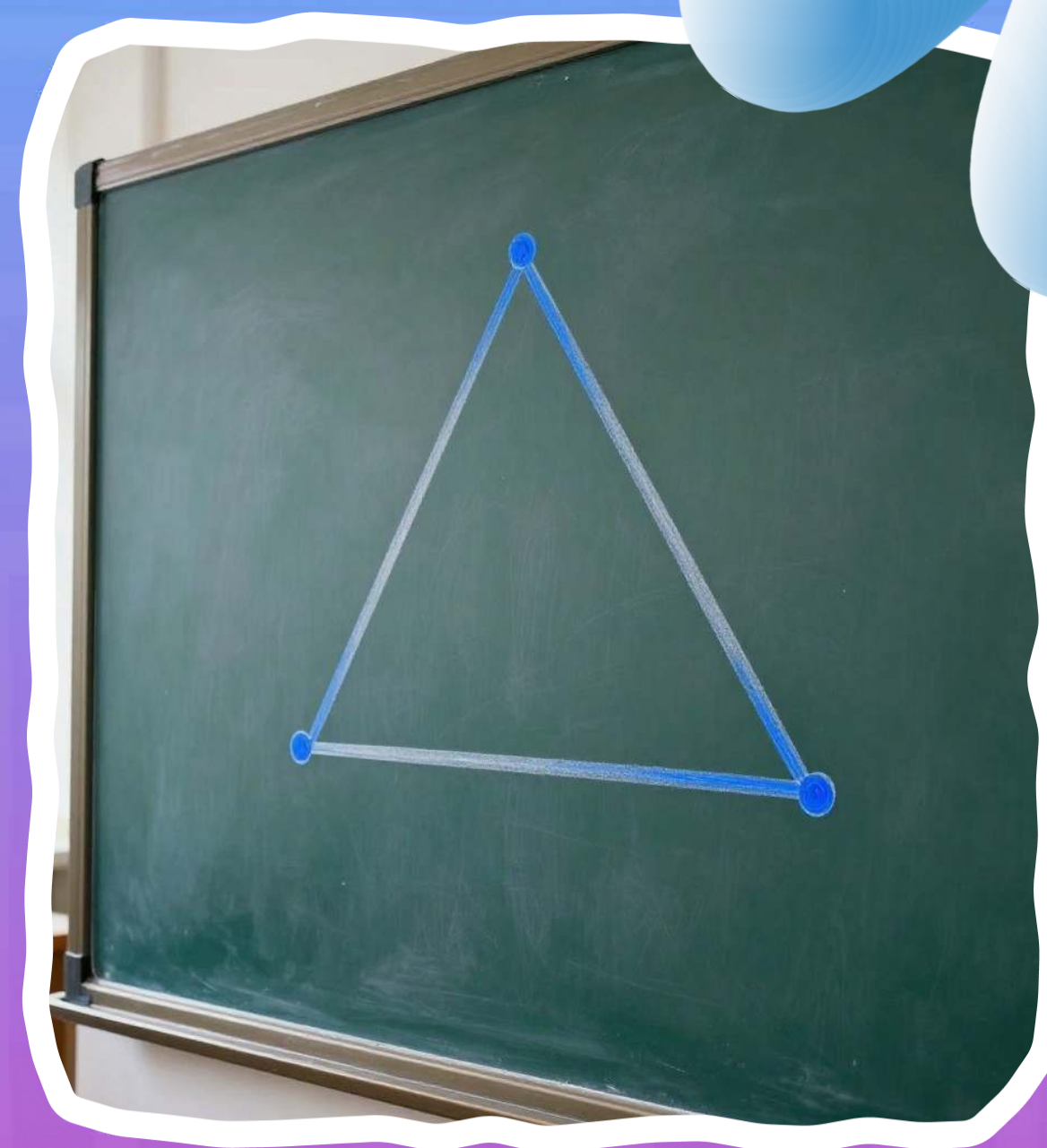
Высота трапеции

Высота — это перпендикулярное расстояние между основаниями. Она показывает, насколько основания удалены друг от друга, и используется в большинстве вычислений площади.

05

Диагонали

Диагонали соединяют противоположные вершины трапеции. Их удобно использовать при построении, сравнении отрезков и в доказательствах свойств некоторых видов трапеций.



Основные элементы трапеции

В таблице собраны главные элементы фигуры и их роль в задачах на трапецию.

Элемент	Обозначение	Значение
Основания	a, b	Параллельные стороны
Боковые стороны	c, d	Непараллельные стороны
Высота	h	Расстояние между основаниями
Средняя линия	m	Соединяет середины боковых сторон
Диагонали	d_1, d_2	Соединяют противоположные вершины

Для вычислений чаще всего нужны основания и высота, потому что именно они входят в основные формулы.

Виды трапеций

Обычная трапеция

Это самый общий случай: у фигуры есть одна пара параллельных сторон, но дополнительных равенств или прямых углов нет. Такая трапеция служит основой для изучения всех остальных видов и чаще всего встречается в задачах на распознавание.



Равнобедренная трапеция

У этой трапеции боковые стороны равны, а углы при каждом основании попарно совпадают. Фигура выглядит «симметричной», поэтому её удобно узнавать по одинаковым наклонам боковых сторон и равным диагоналям.



Прямоугольная трапеция

У прямоугольной трапеции одна боковая сторона перпендикулярна основаниям. Поэтому в ней есть два прямых угла, а одна сторона одновременно выполняет роль высоты, что упрощает вычисления в чертеже.



Сравнение видов трапеции по главным признакам

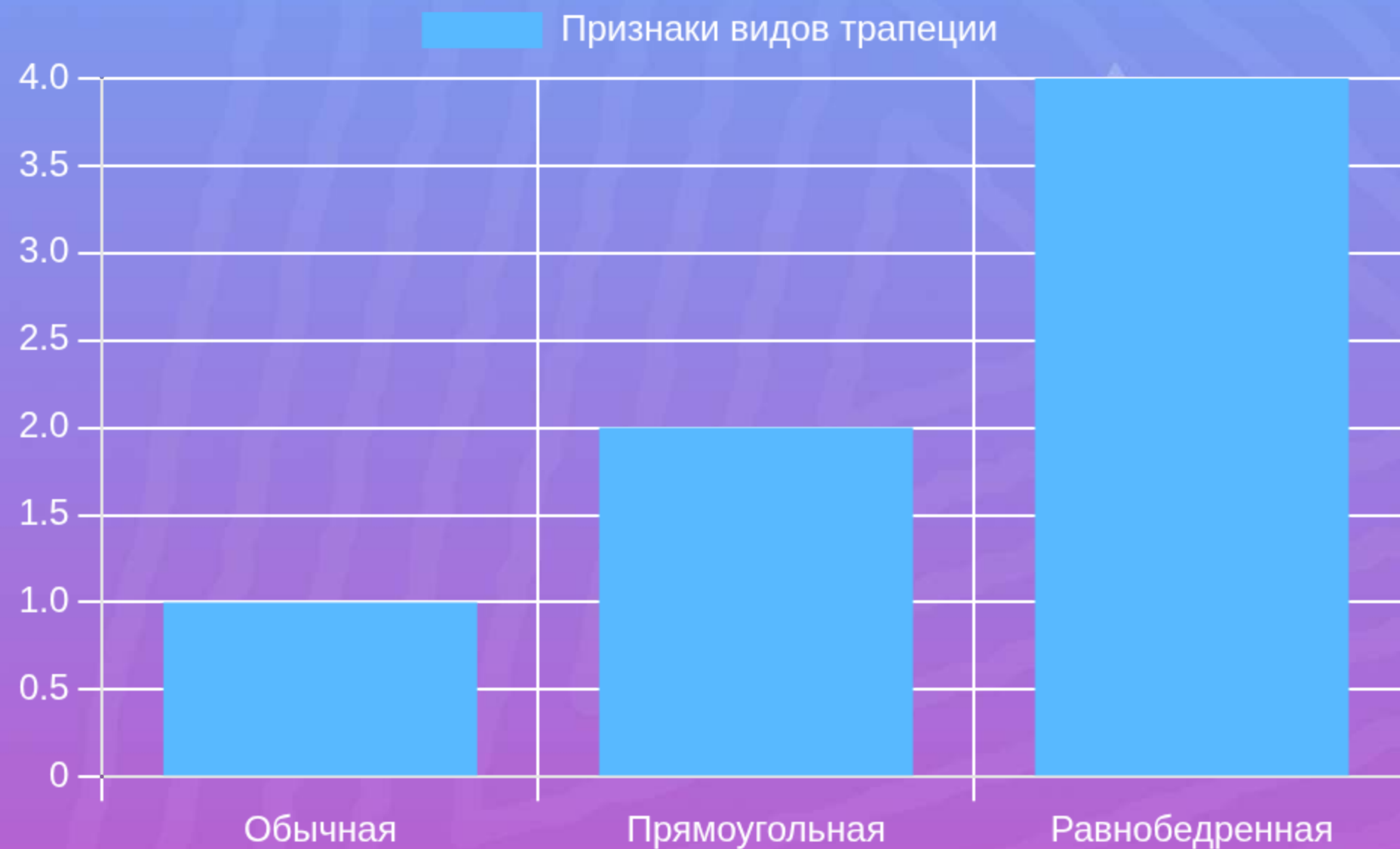


Диаграмма показывает, какие дополнительные свойства появляются у разных видов трапеций помимо общего признака.

Чем больше особых свойств, тем легче распознавать фигуру; наиболее «богата» признаками равнобедренная трапеция.

Свойства углов трапеции

Смежные углы

Если рассматривать углы при одной боковой стороне, их сумма всегда равна 180° , потому что основания трапеции параллельны. Это свойство помогает быстро находить неизвестный угол.

Углы равнобедренной трапеции

В равнобедренной трапеции углы при каждом основании равны между собой. Благодаря этому достаточно знать один угол, чтобы восстановить второй угол при том же основании.

Углы прямоугольной трапеции

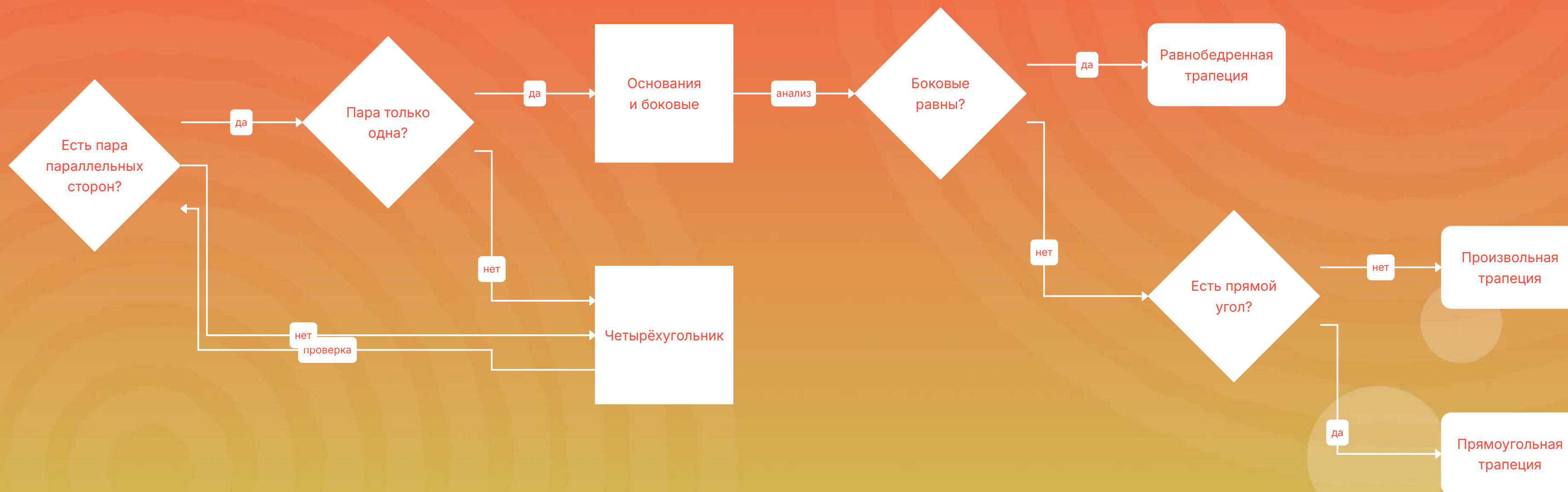
В прямоугольной трапеции два угла прямые, то есть равны 90° . Два других угла связаны соотношением параллельных прямых и в сумме дают 180° .

Практический смысл

Эти свойства позволяют находить углы без дополнительных построений. В школьных задачах они особенно полезны, когда известна только часть данных или нужно доказать равенство углов.

Как распознать трапецию по признакам

Последовательность проверки помогает определить фигуру и её вид по условиям задачи.



1

средняя линия проводится у каждой трапеции

Это удобный отрезок для задач:
он параллелен основаниям и помогает
быстро находить длины без построений.

Формулы, связанные с трапецией

Величина	Формула	Что нужно знать
Средняя линия	$m = (a+b)/2$	Два основания
Площадь	$S = ((a+b)/2) \cdot h$	Основания и высота
Высота	$h = 2S/(a+b)$	Площадь и основания
Основание	$a = 2m - b$	Средняя линия и второе основание

Таблица показывает, какие величины можно находить по известным данным и как формулы связаны между собой.

Все формулы опираются на основания и высоту, поэтому их удобно применять вместе в одной задаче.

2

основания вместе с высотой определяют площадь трапеции.

Формула площади опирается на два основания и высоту, поэтому именно эти величины нужно найти в первую очередь при решении задачи.

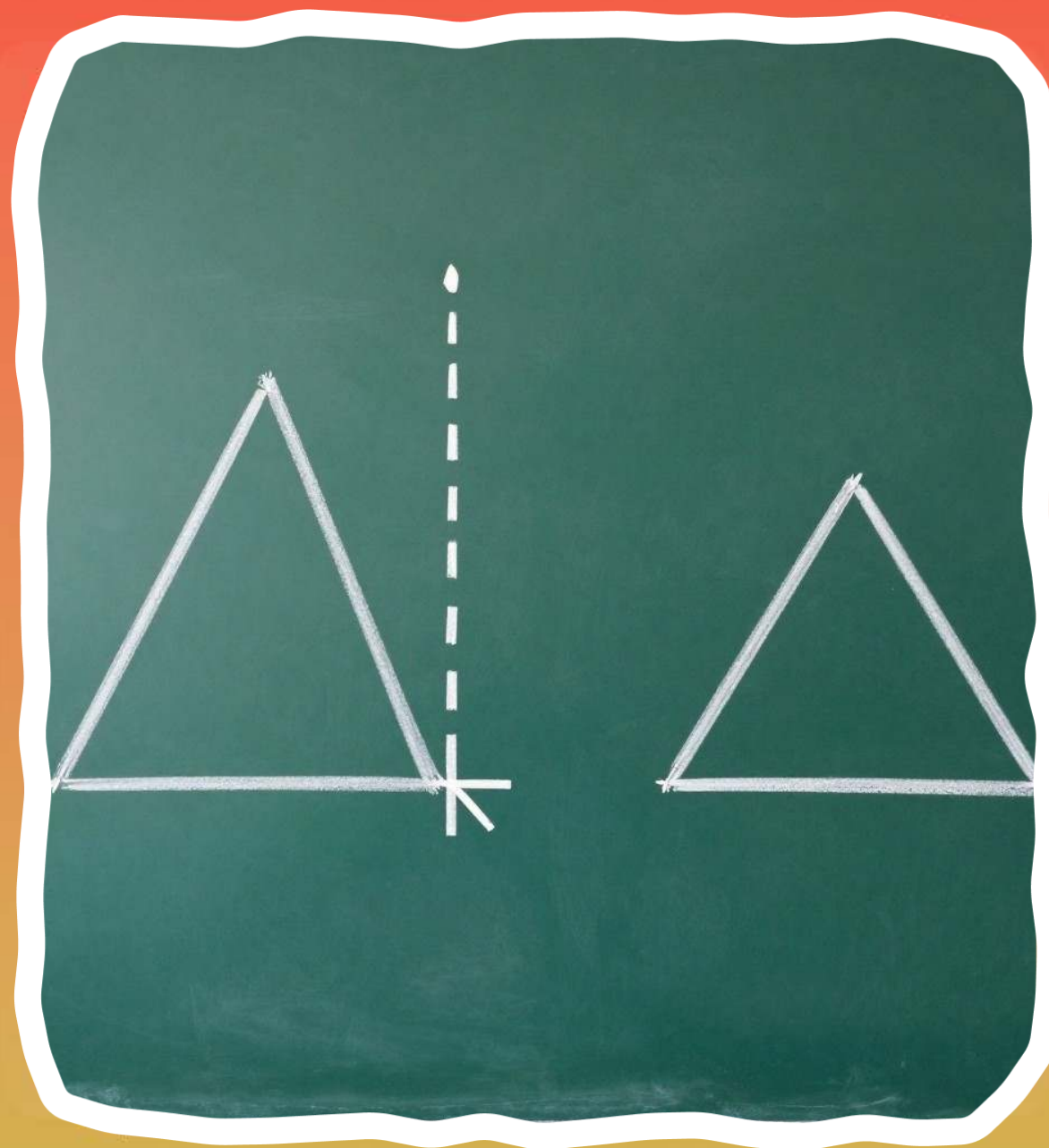
Высота трапеции на чертеже

Перпендикуляр к основаниям

Высота всегда проводится под прямым углом к основаниям. На чертеже её удобно отмечать пунктиром, чтобы не спутать с наклонной боковой стороной фигуры.

Положение на рисунке

В зависимости от вида трапеции высота может лежать внутри фигуры или выходить за её пределы. Это не меняет её смысл: важен именно перпендикуляр между основаниями.



Особый случай

В прямоугольной трапеции одна боковая сторона уже перпендикулярна основаниям, поэтому она совпадает с высотой. Это часто упрощает вычисления и проверку ответа.

Как меняется площадь при увеличении высоты



Учебный пример по формуле $S = ((a + b) / 2) \cdot h$

В примере основания не меняются, поэтому график отражает только влияние высоты на площадь.

Точки лежат на прямой: при неизменных основаниях площадь растёт пропорционально высоте.

Равнобедренная трапеция и её свойства

01

Равные боковые стороны

Главный отличительный признак равнобедренной трапеции — равенство боковых сторон. Именно он помогает выделить её среди других трапеций и использовать симметрию при решении задач.

02

Равные углы у оснований

У такой трапеции углы при каждом основании попарно равны. Это свойство удобно для нахождения неизвестных углов, если известен один из них или дано условие параллельности.

03

Равные диагонали

Диагонали равнобедренной трапеции имеют одинаковую длину. Это важный признак, который часто используют в доказательствах, когда нужно установить, что фигура именно равнобедренная.

04

Ось симметрии

Через середины оснований проходит ось симметрии, делящая фигуру на две зеркально равные части. Благодаря этому равнобедренную трапецию удобно исследовать на чертежах.



Признаки равнобедренной трапеции

По одному из признаков можно сделать вывод о равнобедренности фигуры.

Признак	Проверка	Вывод
Боковые стороны равны	Сравнить стороны	Трапеция равнобедренная
Диагонали равны	Сравнить диагонали	Трапеция равнобедренная
Углы у основания равны	Проверить углы	Трапеция равнобедренная
Есть ось симметрии	Найти симметрию	Трапеция равнобедренная

Достаточно подтвердить любой один признак, чтобы установить равнобедренность и использовать дополнительные свойства фигуры.

Прямоугольная трапеция и её особенности



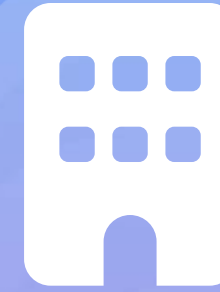
Высота совпадает со стороной

Одна из боковых сторон перпендикулярна основаниям, поэтому она одновременно является высотой. Это удобно при вычислениях, когда высоту не нужно искать отдельно.



Два прямых угла

В прямоугольной трапеции обязательно есть два угла по 90° . Это помогает быстро распознать фигуру на чертеже и использовать свойства прямого угла в решении.

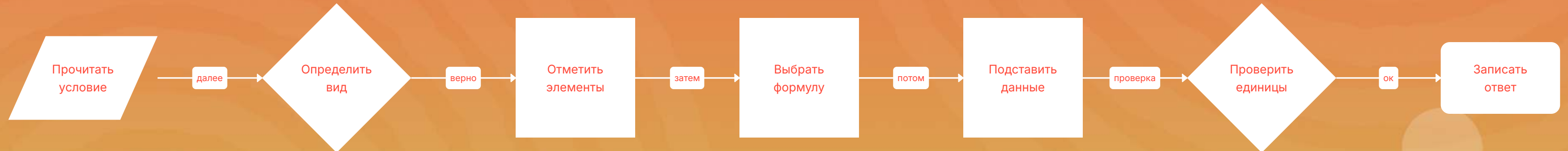


Практические чертежи

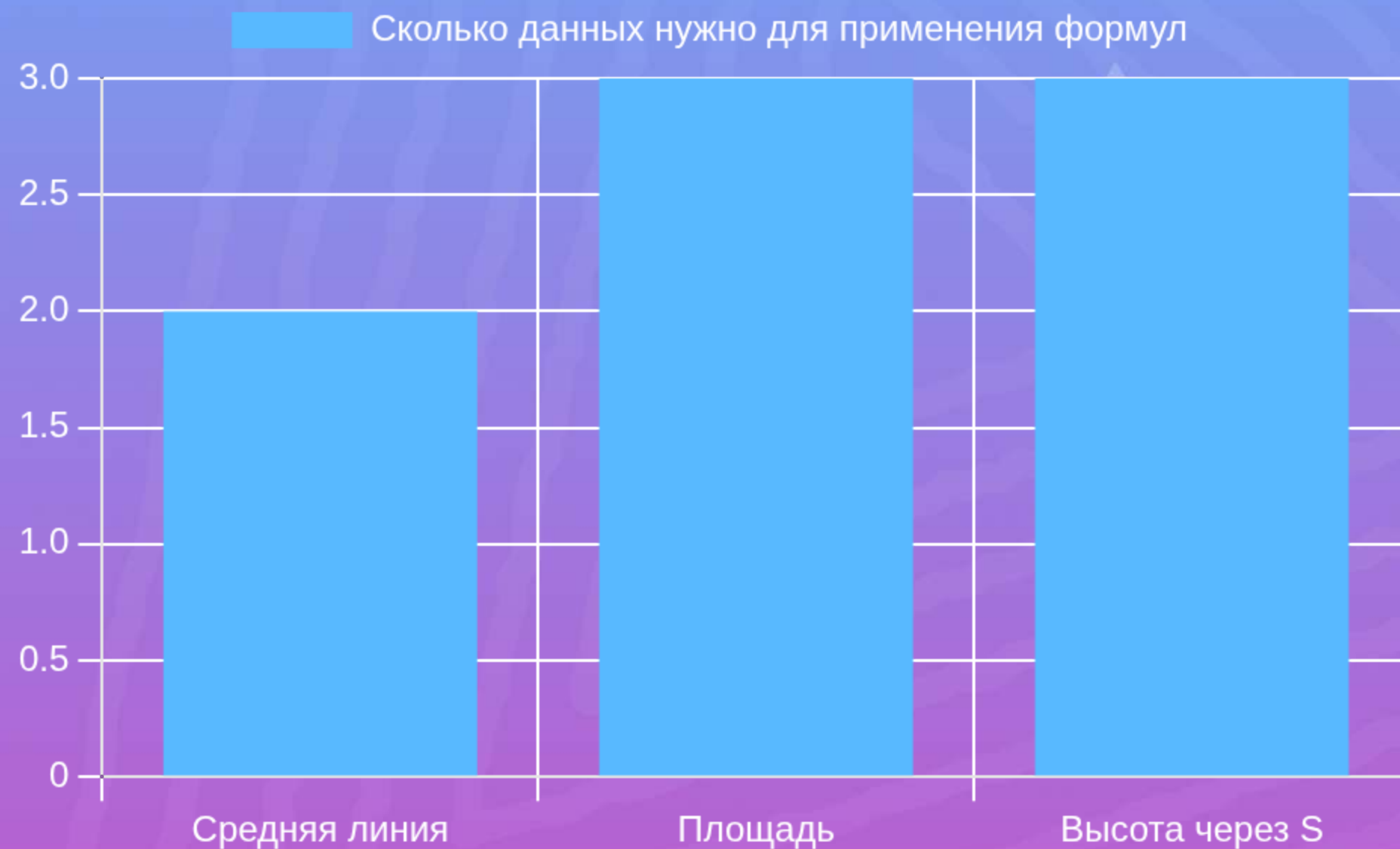
Такие трапеции часто встречаются в схемах лестниц, крыш и деталей с вертикальными и наклонными линиями. Поэтому задания на эту тему легко связать с реальными изображениями.

Алгоритм решения задачи на трапецию

Последовательность действий по школьным задачам на трапецию



Сравнение формул и их назначение



Сравнение показывает, что формулы решают разные задачи: одни находят длину, другие — площадь или высоту.

Формула площади наиболее универсальна, а средняя линия помогает быстро получить длину без дополнительных построений.

Типичные ошибки при работе с трапецией

01

Путают стороны

Часто основание принимают за боковую сторону или наоборот. Чтобы не ошибиться, нужно сначала найти параллельные стороны, а затем уже подписывать остальные элементы.

02

Неверно проводят высоту

Высоту иногда изображают наклонным отрезком. Это неверно: она должна быть перпендикулярна основаниям, иначе в вычислениях площадь получится неправильной.

03

Подставляют не ту длину

Вместо высоты берут длину наклонной стороны. Такое смешение особенно опасно, если трапеция не прямоугольная и стороны заметно отличаются по наклону.

04

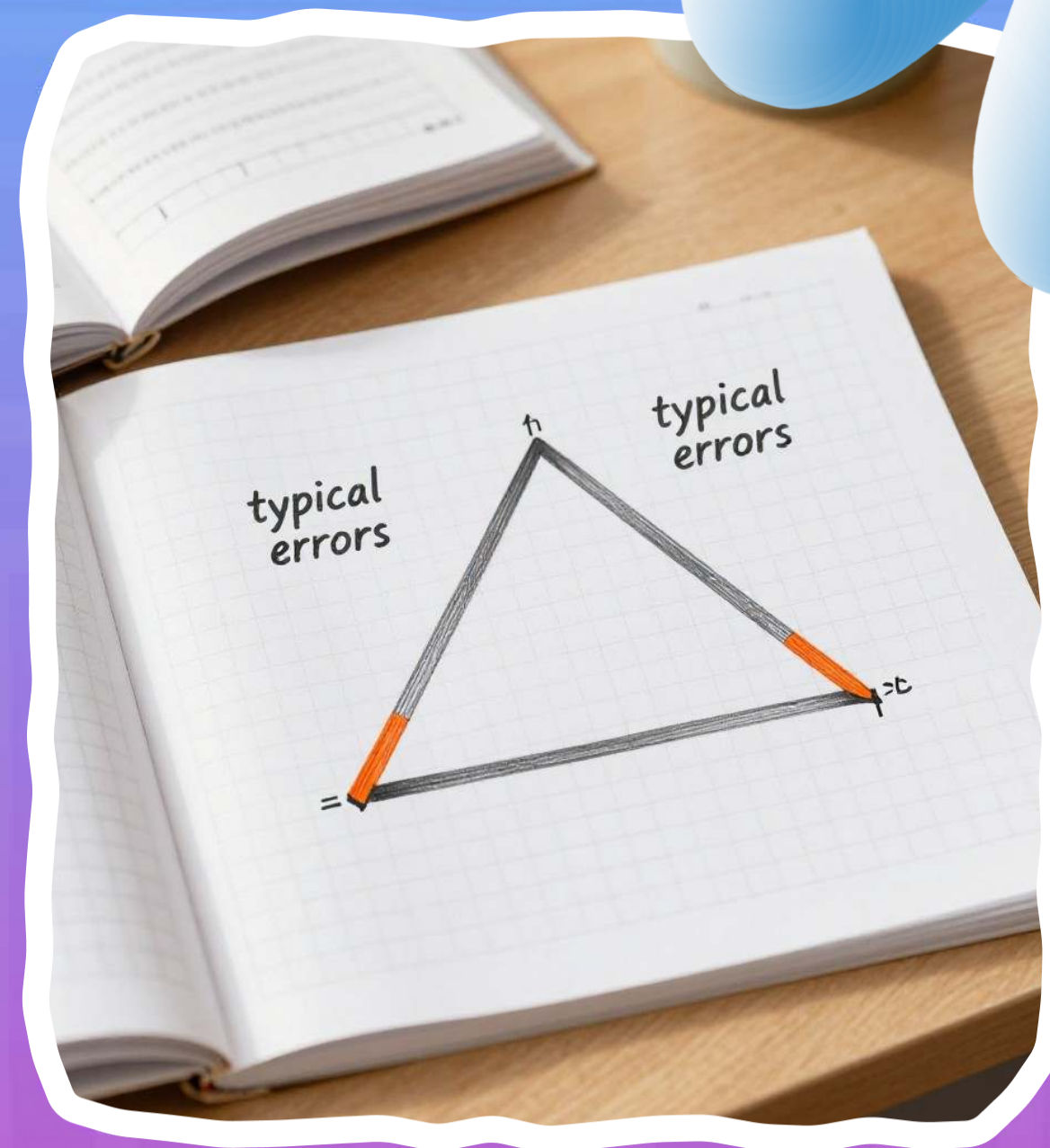
Забывают единицы

После вычислений нужно обязательно записывать квадратные единицы площади: см^2 , м^2 , дм^2 или мм^2 . Без них ответ считается неполным.

05

Ошибаются в виде фигуры

Иногда трапецию путают с другими четырёхугольниками и применяют чужие формулы. Проверка одной пары параллельных сторон помогает избежать этой ошибки.



Трапеция в одном взгляде

Трапеция — это не только фигура с одной парой параллельных сторон, но и удобный пример для применения формул, свойств углов и признаков равнобедренности.