



Неравенство треугольника: главное правило для трёх сторон

Проверяем, может ли тройка
отрезков стать треугольником.



Зачем нужно это правило

Это правило помогает понять, какие длины сторон образуют треугольник, а какие нет. Оно нужно в геометрии, черчении и при решении практических задач на измерения и построения.



Точная формулировка неравенства треугольника

3

01

Для трёх сторон

Если стороны треугольника обозначить a , b и c , то должны выполняться три строгих неравенства: $a + b > c$, $a + c > b$, $b + c > a$.

02

Смысл условия

Каждая сторона обязана быть меньше суммы двух других сторон. Это правило проверяют для любой тройки длин, чтобы понять, возможна ли замкнутая фигура.

03

Когда треугольника нет

Если хотя бы одно неравенство не выполняется или вместо него получается равенство, треугольник с такими сторонами построить нельзя.

Проверка наборов глин на существование треугольника

4

Сравним несколько наборов сторон
и посмотрим, когда правило
выполняется.

Набор сторон	Проверка	Вывод
3, 4, 5	все суммы больше	существует
2, 3, 6	$2 + 3 > 6$ — нет	не существует
7, 7, 10	все условия верны	существует
1, 2, 3	$1 + 2 = 3$	не существует

Главное условие — строгий знак больше.
Равенство не подходит.

Проверка по неравенству треугольника

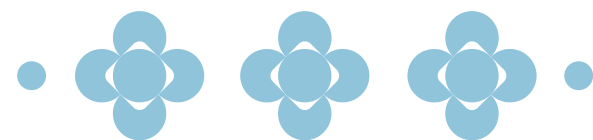
Геометрический смысл правила на рисунке

5



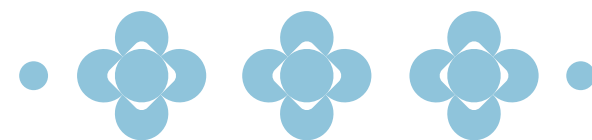
Два пути между точками

Если соединить точки А и В прямо и через точку С, получится прямая сторона и ломаный путь. Прямая линия всегда короче любого обхода через промежуточную точку.



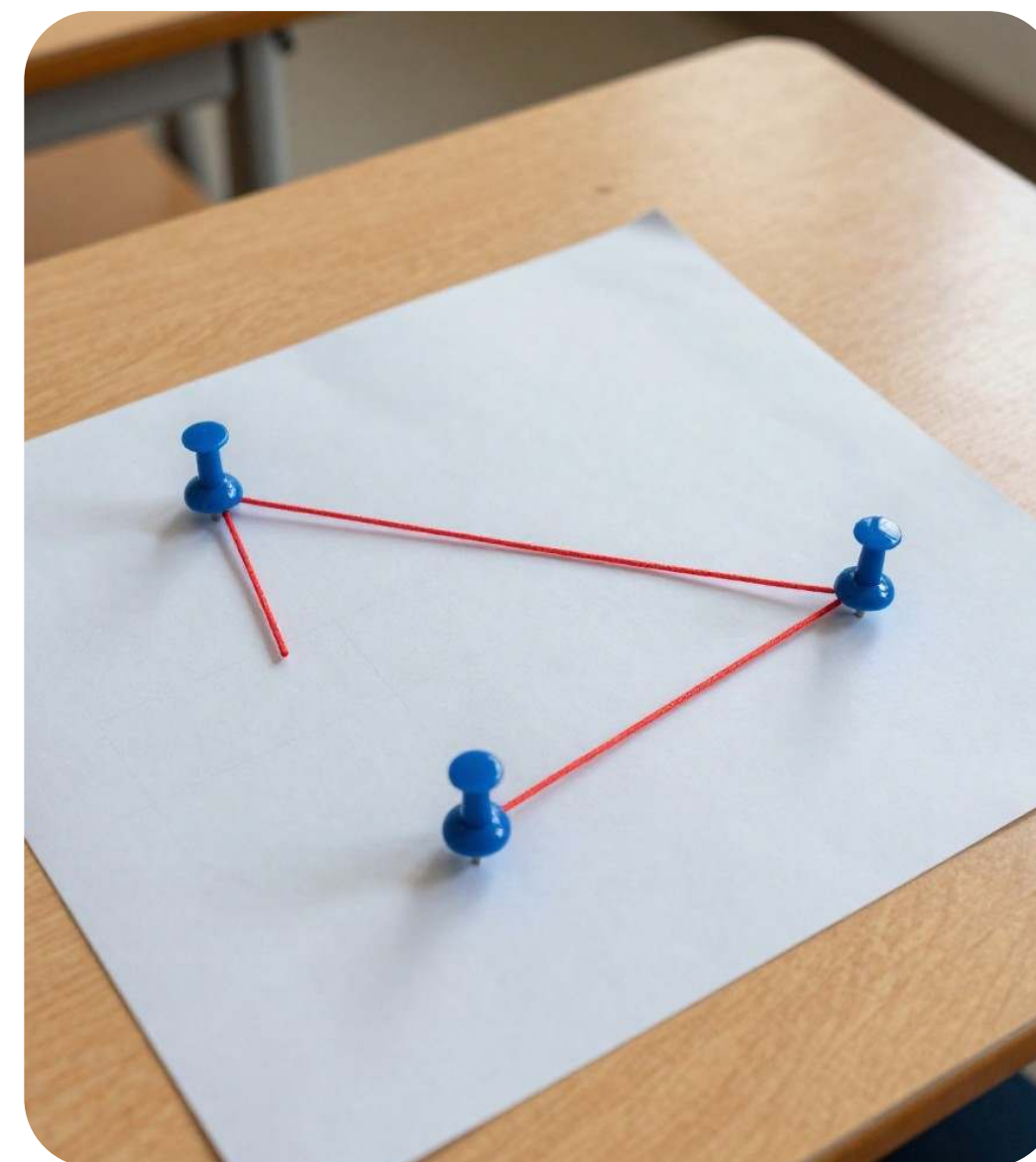
Почему появляется неравенство

Так как АВ короче пути А-С-В, длина АВ меньше суммы АС и СВ. Именно это наблюдение и объясняет, почему одна сторона треугольника меньше суммы двух других.



Наглядная модель

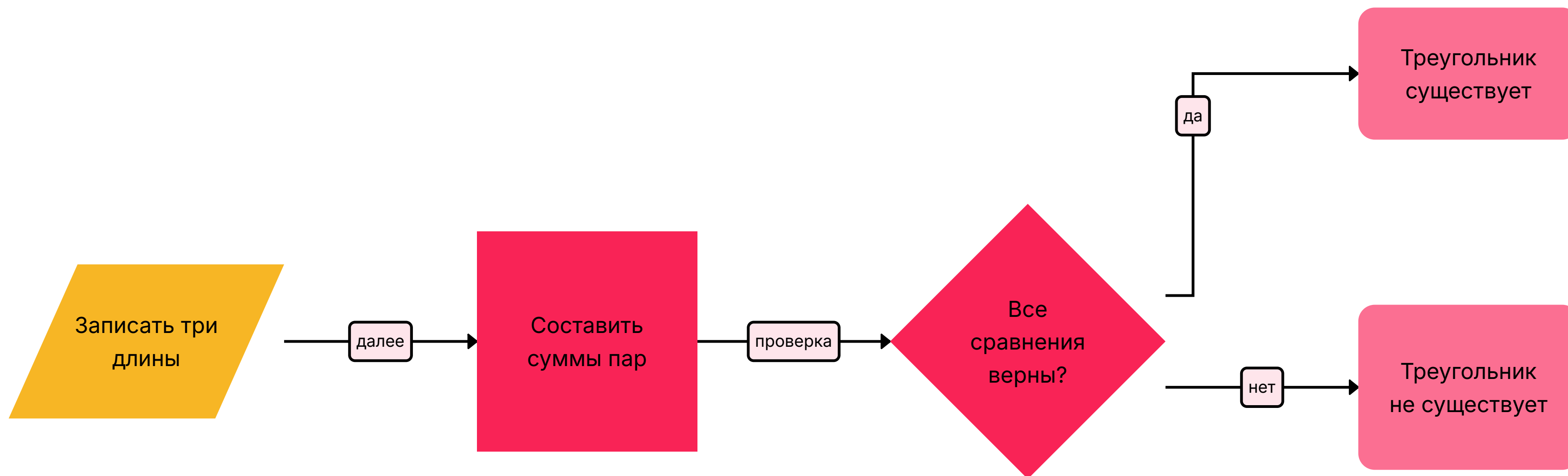
Рисунок помогает увидеть правило без длинных вычислений. Когда путь изгибается, он удлиняется, а значит, сумма двух сторон должна быть больше третьей.

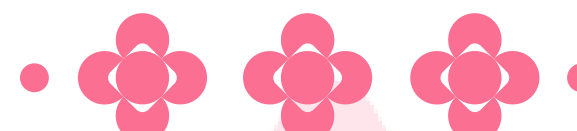


Как проверить, существует ли треугольник

6

Последовательность проверки трёх длин сторон





3–4–5

— это самый известный набор сторон, который действительно образует треугольник.

Этот пример удобно запомнить: все три неравенства выполняются, значит, фигура существует и часто используется для быстрой проверки в классе.

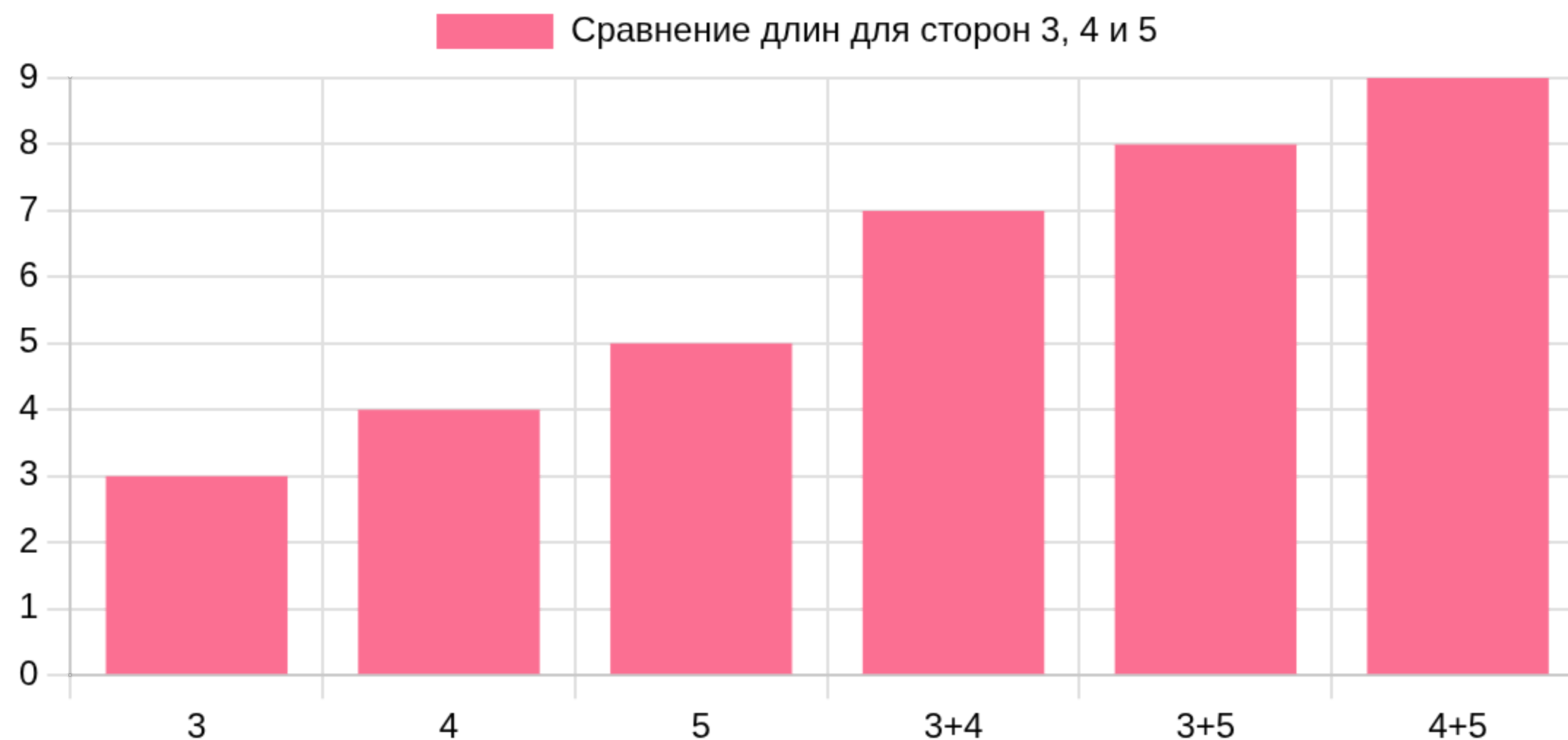
Классический пример из школьной геометрии



Сравнение сумм сторон и отдельных сторон

8

Диаграмма показывает, что суммы пар сторон заметно больше каждой отдельной стороны. Это удобно для быстрой визуальной проверки правила.



Любая сумма двух сторон превышает третью, значит, треугольник с такими длинами существует.

Числовой пример 3, 4 и 5


0

— такова площадь вырожденной фигуры, когда три точки лежат на одной прямой.

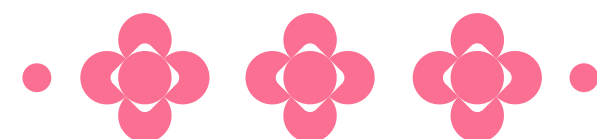


При равенстве одной суммы и третьей стороны фигура не замыкается, а превращается в отрезок. Поэтому нужен строгий знак больше.

Свойство вырожденного треугольника

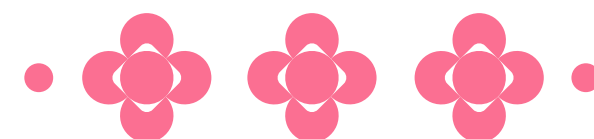
Неравенство треугольника в жизни и измерениях

10



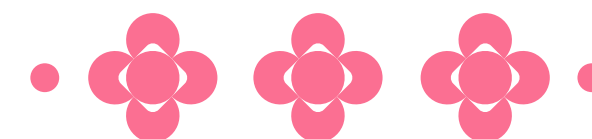
Строительство и черчение

Правило проверяют при создании рам, деталей и чертежей. Оно помогает заранее понять, получится ли замкнутая конструкция из выбранных отрезков.



Тросы и верёвки

Если две точки уже заданы, длина натянутой верёвки или троса должна подходить по неравенству треугольника. Иначе соединить точки нужным способом не получится.



Практический смысл

Во всех таких задачах работает одна идея: прямой путь между точками короче обходного. Именно поэтому геометрическое правило удобно применять в реальных измерениях.

Типичные ошибки при проверке треугольника

Ошибка	Как правильно
Проверяют одно неравенство	Сравнивают все три пары
Принимают равенство	Нужен знак >
Путают стороны	Проверяют каждую сторону

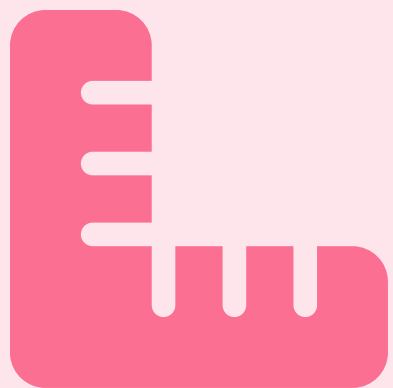
Таблица показывает самые частые ошибки при проверке треугольника и правильный способ избежать их.

Проверка считается верной только тогда, когда выполнены все три строгих неравенства и не перепутаны стороны.

Правило неравенства треугольника; школьная геометрия

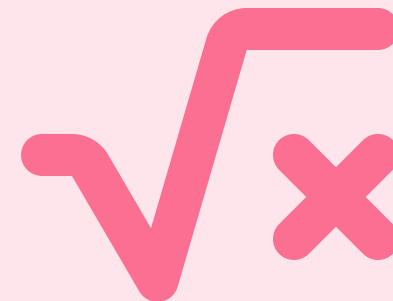
Следствие: ограничение для разности сторон

12



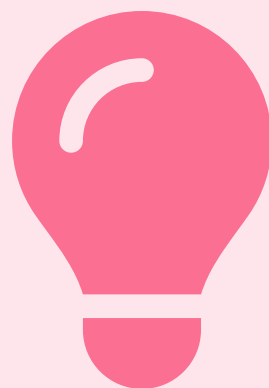
Граница снизу

Если известны две стороны треугольника, третья не может быть короче модуля их разности. Это помогает сразу отсеять невозможные значения без полного построения фигуры.



Удобная запись

Для сторон a , b и c можно записать: $|a - b| < c$, $|a - c| < b$, $|b - c| < a$. Каждая формула показывает, что третья сторона должна лежать между двумя границами.



Практическая польза

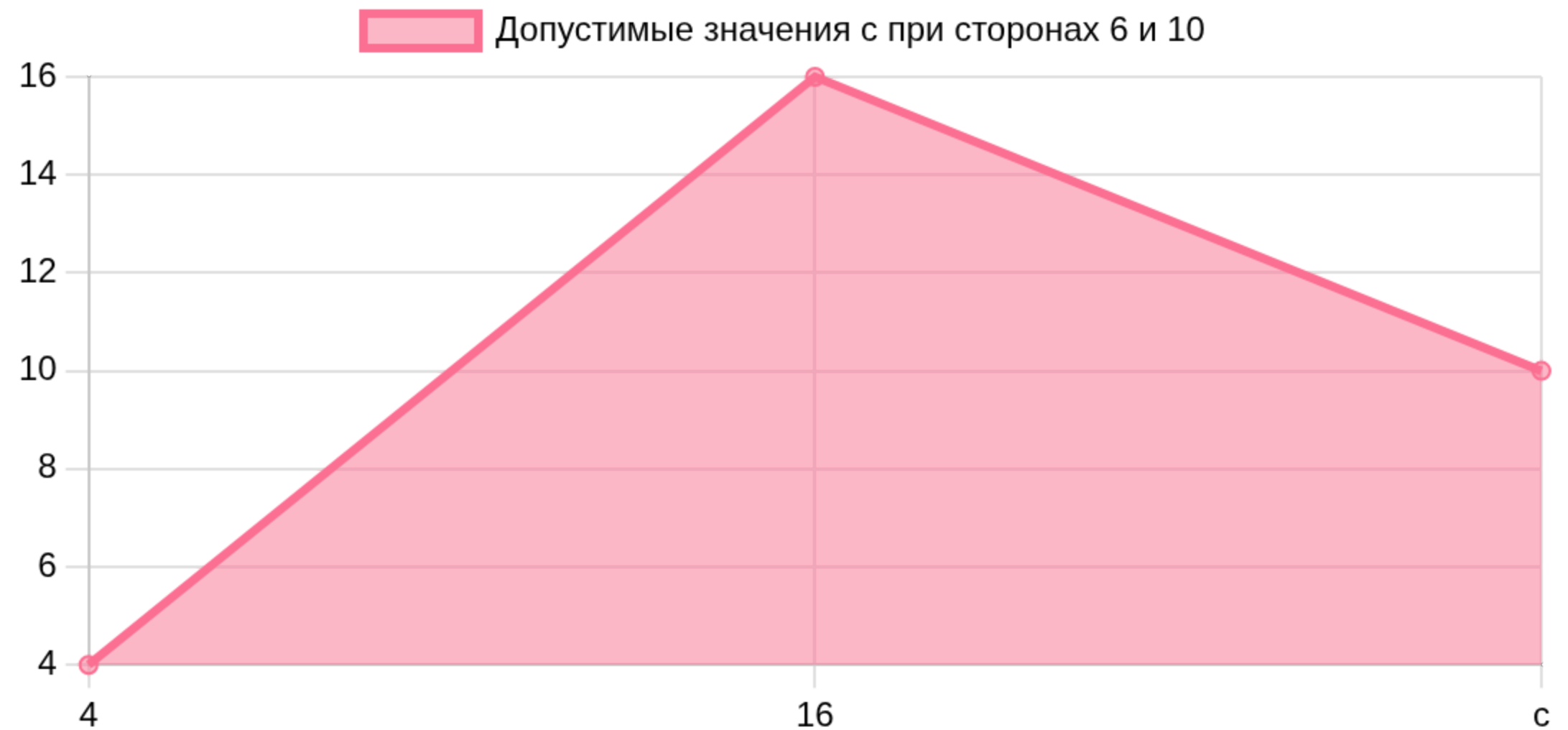
Такое ограничение особенно полезно в задачах, где известны две стороны и нужно подобрать третью. Оно ускоряет проверку и делает ответ точнее.

Диапазон возможной третьей стороны

13

Нижняя и верхняя границы показывают, где третья сторона может находиться, но сами границы в ответ не включаются.

Для сторон 6 и 10 верно: $4 < c < 16$. Значения 4 и 16 исключаются, потому что нужны строгие неравенства.



Правило неравенства треугольника; пример с длинами 6 и 10

Построение треугольника по трём отрезкам

14

01

Проверить длины

Сначала сравнивают все три стороны между собой и убеждаются, что сумма любых двух больше третьей. Без этого шага строить фигуру бессмысленно.

02

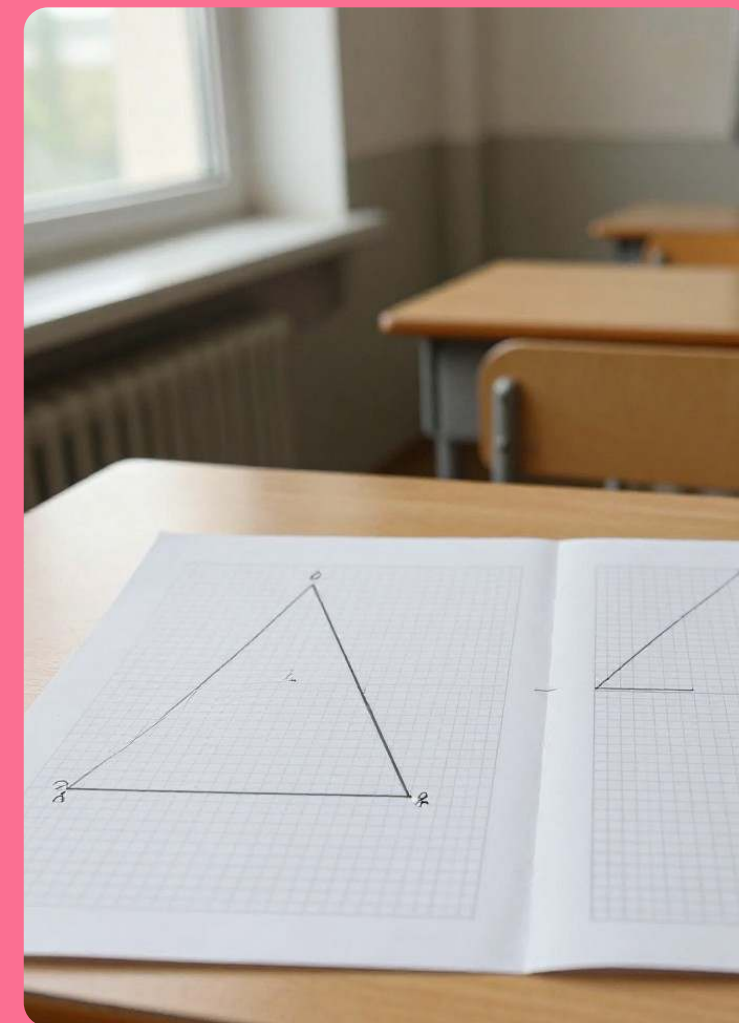
Построить основу

Если проверка пройдена, одну сторону откладывают как основание, а затем с помощью циркуля строят дуги от концов отрезка с радиусами двух других сторон.

03

Найти вершину

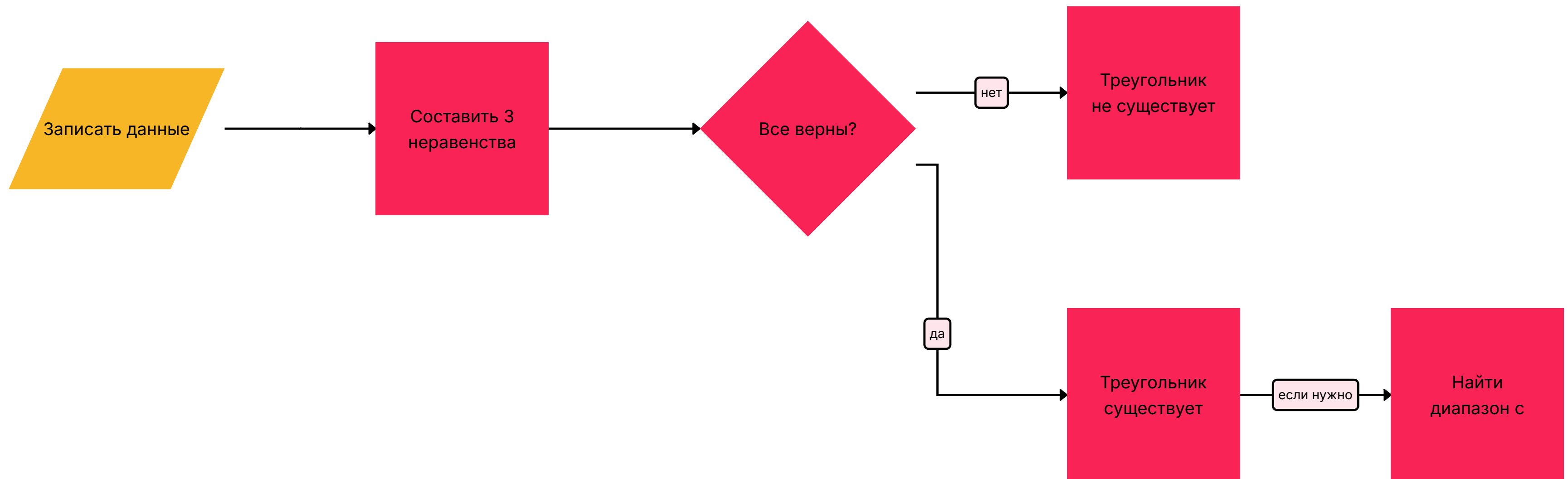
Точка пересечения дуг становится третьей вершиной треугольника. Если дуги не пересекаются, значит, данные отрезки не образуют замкнутую фигуру.



Алгоритм решения задач с тремя сторонами

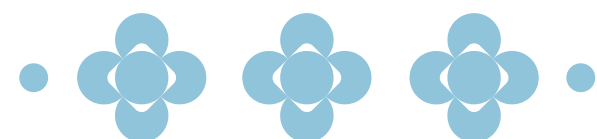
15

Последовательность действий при проверке существования треугольника и поиске неизвестной стороны



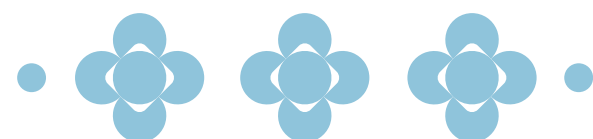
Прямой путь и обходной путь на карте

16



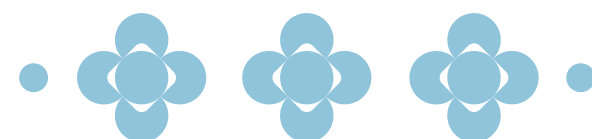
Прямая короче

Если на карте соединить две точки прямой линией, получится самый короткий путь. Любой маршрут через промежуточную точку будет длиннее, потому что он состоит из двух отрезков.



Связь с геометрией

Именно это наблюдение лежит в основе неравенства треугольника. Длина одной стороны меньше суммы двух других сторон, потому что прямой путь нельзя превзойти ломаным.



Понятный жизненный пример

Такое сравнение удобно использовать на дорогах, в школьном дворе или на схеме маршрута. Оно помогает увидеть, что геометрическое правило работает и вне учебника.

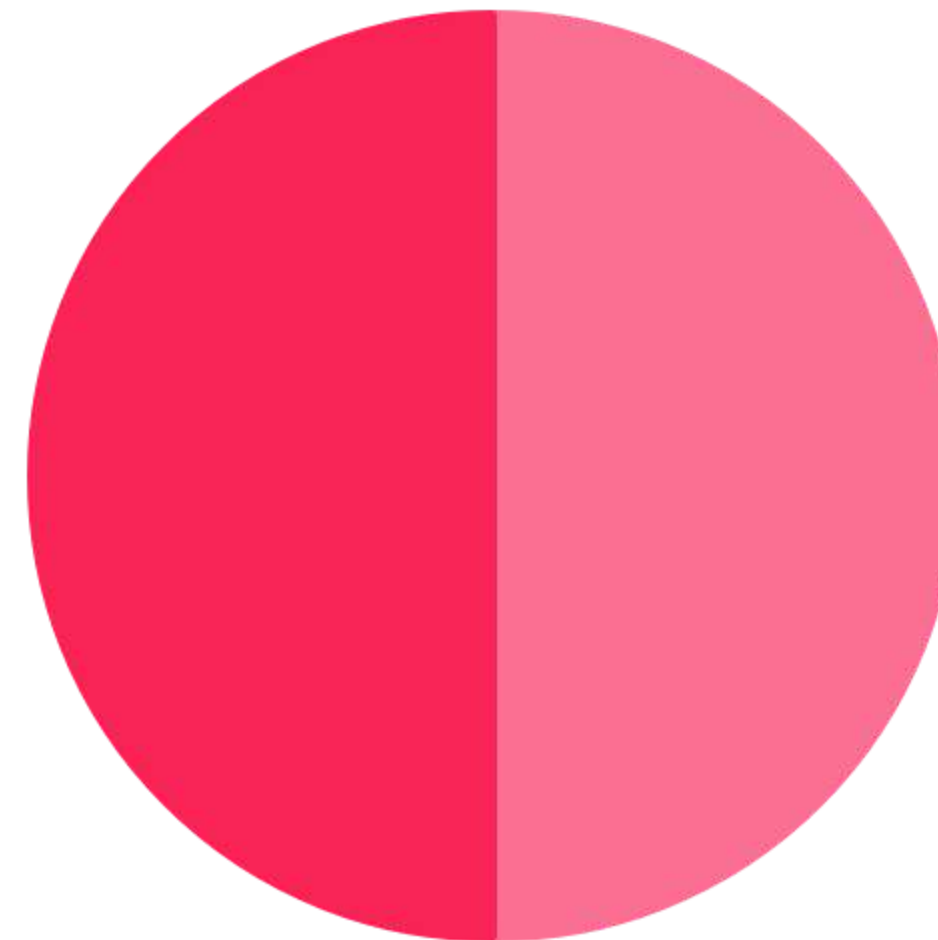


Подходящие и неподходящие наборы сторон

17

В обеих группах по три примера, поэтому удобно сравнивать не количество, а сам принцип проверки.

Образуют треугольник Не образуют треугольник



Наборы со строгим запасом подходят, а при равенстве или нарушении хотя бы одного условия треугольник не существует.

Примеры из школьной темы «Неравенство треугольника»

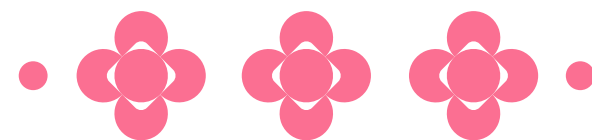
Связь неравенства треугольника с формой фигуры

18



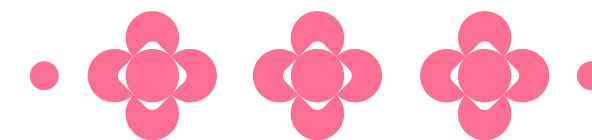
Вытянутая форма

Когда одна сторона почти равна сумме двух других, треугольник получается очень длинным и узким. Его вершина как будто почти ложится на прямую линию.



Обычная форма

Если стороны различаются умеренно, фигура выглядит привычно: она не слишком узкая и не слишком широкая. Такое соотношение сторон удобно для построения и измерения.



Граница существования

Если сумма двух сторон становится равной третьей, фигура перестаёт быть треугольником. Это уже не площадь, а вырожденный случай — отрезок на одной прямой.

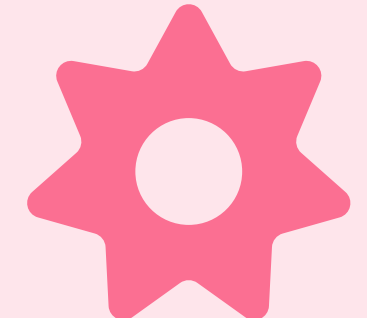
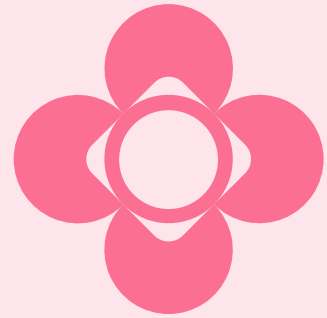
Краткая памятка по теме

Эта таблица собирает главные формулы и их смысл в одном месте.

Запись	Смысл
$a+b>c$	Все стороны подходят
$ a-b <c<a+b$	Диапазон c
$a+b=c$	Треугольника нет

Для любой задачи важно помнить: проверки выполняются строго, а равенство означает, что треугольник не существует.

Правило неравенства треугольника и его следствия



Главный вывод о неравенстве треугольника

Неравенство треугольника помогает быстро понять, можно ли построить фигуру по трём сторонам, и найти допустимые длины. Главное правило одно: сумма любых двух сторон должна быть строго больше третьей.

