

# Понятие подобных треугольников

---

Одинаковая форма, разные размеры: в этом суть подобия.

---

# Подобие вокруг нас

---

- Подобие изучают в 9 классе: оно помогает работать с чертежами, картами и моделями, а также находить недоступные расстояния и размеры по изображению меньшего масштаба.



# Что называют подобными треугольниками

## Одинаковые углы

Подобными называют треугольники, у которых соответствующие углы равны. Это означает, что фигуры сохраняют одну и ту же форму, даже если их размеры различаются.

## Пропорциональные стороны

Соответствующие стороны подобных треугольников изменяются в одном и том же отношении. Поэтому, зная одну пару сторон, можно связать остальные с помощью пропорции.

## Одна форма, разные размеры

Подобие возникает, когда один треугольник можно получить из другого увеличением или уменьшением в одинаковое число раз. Тогда углы остаются прежними, а стороны меняются.

## Коэффициент подобия

Коэффициент подобия показывает, во сколько раз одна фигура больше или меньше другой. Он помогает сравнивать размеры и переходить от меньшей модели к большому объекту.

# Соответственные вершины, стороны и углы

## 1. Одинаковый порядок вершин

В записи подобных треугольников важно соблюдать порядок вершин: если дано  $\triangle ABC$  и  $\triangle A_1B_1C_1$ , то сравнение ведут по тем же буквам в том же порядке.

---

## 2. Связанные элементы

Вершинам  $A$  и  $A_1$ ,  $B$  и  $B_1$ ,  $C$  и  $C_1$  соответствуют пары углов и сторон. Значит,  $AB$  соответствует  $A_1B_1$ ,  $BC$  —  $B_1C_1$ , а  $AC$  —  $A_1C_1$ .

---

## 3. Точная запись отношений

Если перепутать порядок вершин, можно неверно записать пропорции и получить ошибочный ответ. Поэтому сначала находят соответствующие элементы, а затем составляют отношения сторон.

# Первый признак подобия: два равных угла

---

## Равенство двух углов

Если два угла одного треугольника равны двум углам другого, то треугольники подобны. Этого достаточно, потому что форма треугольника уже полностью определяется.

## Третий угол тоже совпадает

Сумма углов любого треугольника равна  $180^\circ$ , поэтому при совпадении двух углов автоматически равен и третий. Это подтверждает полное сходство формы.

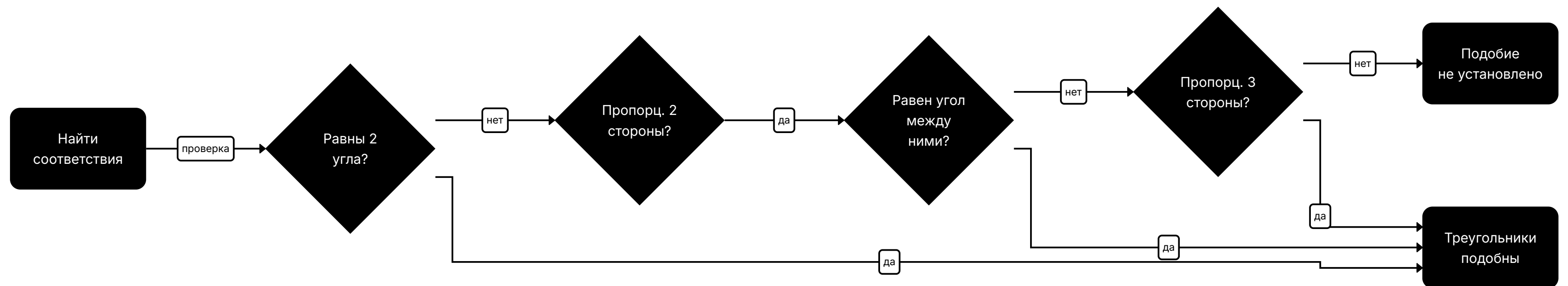
## Где встречается признак

Чаще всего такой признак появляется при пересечении параллельных прямых секущей, а также при рассмотрении вертикальных и смежных углов на чертеже.



# Как устанавливают подобие треугольников

Последовательность проверки по школьным признакам подобия



# Первый признак подобия в задачах

## Самый заметный признак

В задачах первый признак используют чаще всего, потому что равные углы легче увидеть на чертеже, чем сразу проверить все стороны и их отношения.

## Удобен при параллельных прямых

Он особенно полезен там, где есть параллельные прямые: накрест лежащие и соответственные углы помогают быстро найти две равные пары углов.

## Быстрое сравнение фигур

Этот признак позволяет сравнивать треугольники без длинных вычислений. Достаточно заметить равенство углов, чтобы перейти к выводу о подобии.

# Второй признак подобия: две стороны и угол между ними

---

## 1. Проверяем стороны

Сначала находят две стороны одного треугольника и две соответствующие стороны другого. Если их отношения совпадают, появляется основание для проверки подобия.

## 2. Смотрим на угол между ними

Затем сравнивают угол между этими сторонами. Когда он равен в обоих треугольниках, выполняется второй признак подобия.

## 3. Полезен в практических задачах

Этот признак часто используют при измерении высоты, ширины и расстояний, когда известны длины двух сторон и один угол между ними.

Этот признак особенно удобен, когда в задаче известны только длины сторон и нет данных об углах.

Школьный курс геометрии, тема «Подобные треугольники»

3

**ОТНОШЕНИЯ  
СТОРОН ДОЛЖНЫ  
СОВПАСТЬ, ЧТОБЫ  
ТРЕУГОЛЬНИКИ  
БЫЛИ ПОДОБНЫ.**

# Три признака подобия треугольников

---

Сравнение основных признаков помогает быстро выбрать нужный способ доказательства.

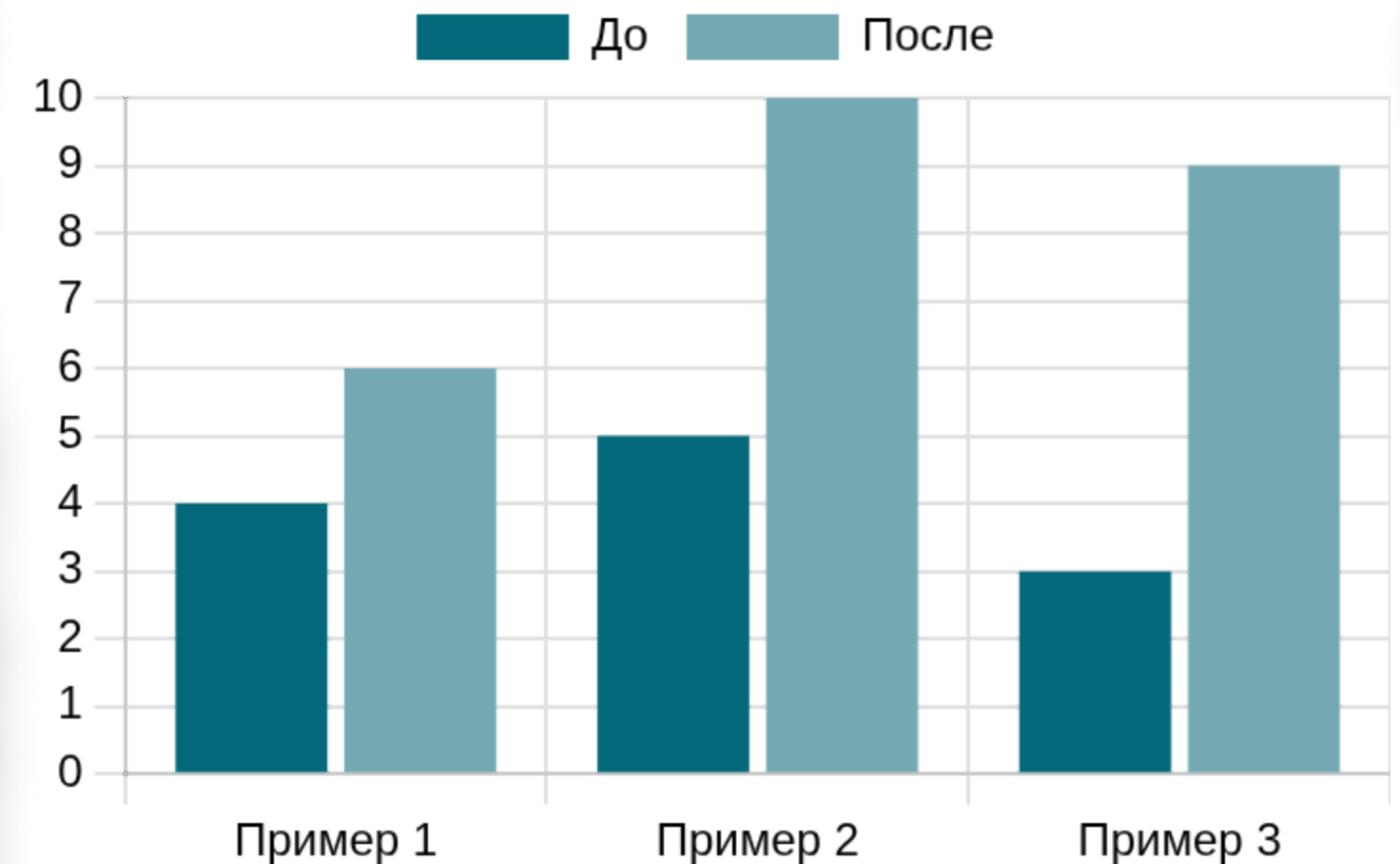
Для установления подобия достаточно любого одного признака.

| Признак              | Сравнивают      | Требуется             |
|----------------------|-----------------|-----------------------|
| По двум углам        | 2 угла          | Равенство пар         |
| По 2 сторонам и углу | 2 стороны, угол | Пропорции и равенство |
| По трём сторонам     | 3 стороны       | Пропорции всех пар    |

# Коэффициент подобия и изменение размеров

Во всех примерах увеличивается не только одна сторона: вся фигура меняется одинаково, сохраняя форму и углы.

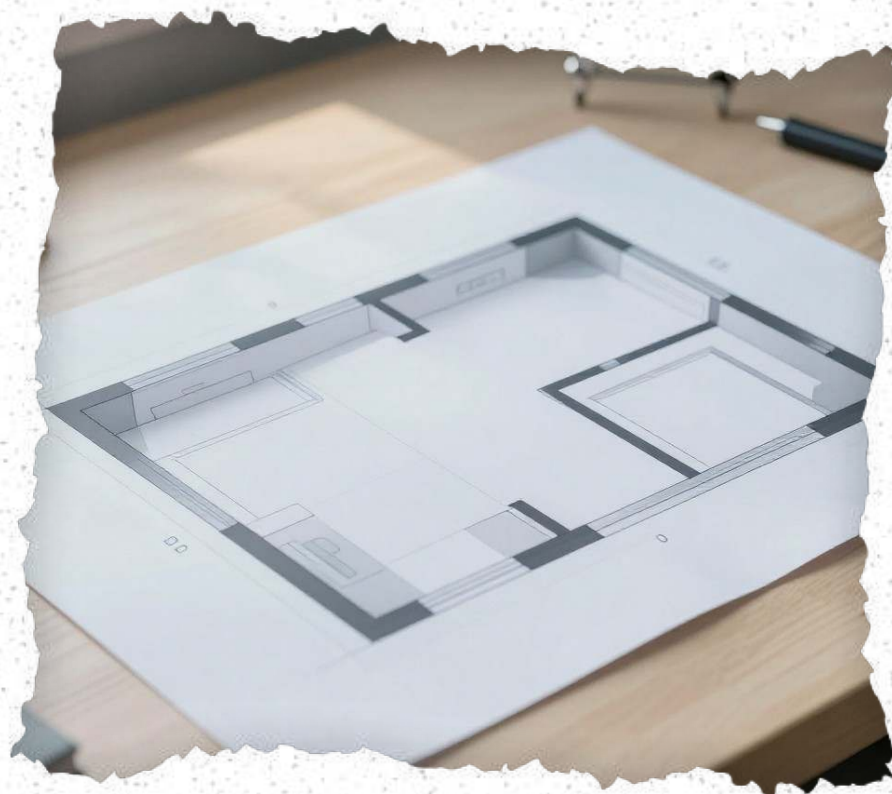
Отношение соответствующих сторон остаётся постоянным: 1,5; 2 и 3. Это и есть коэффициент подобия.



По условиям слайда; учебный пример для иллюстрации коэффициента подобия.

# Масштаб в чертежах и на картах

---



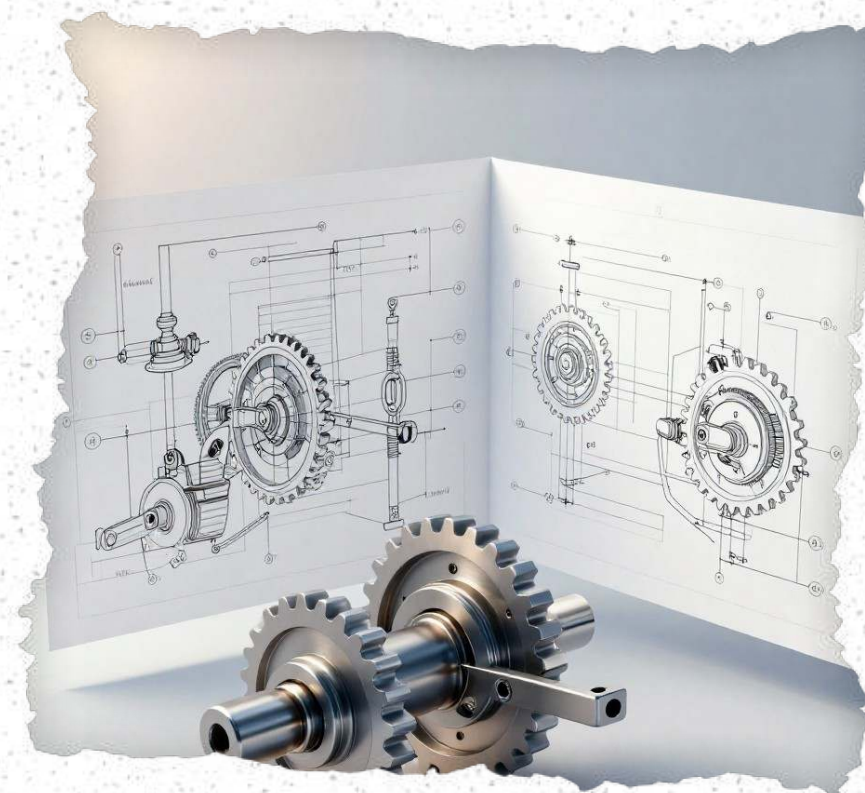
**План квартиры**

На плане комнаты выглядят меньше, чем в реальности, но расстояния между стенами сохраняют нужное отношение. Поэтому по чертежу можно быстро понять, где находится дверь, окно и сколько места займёт мебель.



**Карта города**

На карте улицы и кварталы уменьшаются в одинаковое число раз, иначе маршрут был бы искажён. Масштаб помогает перевести сантиметры на бумаге в реальные метры и километры без потери точности.



**Инженерная схема**

В чертежах деталей особенно важно сохранить пропорции: даже маленькое изменение может сделать конструкцию неточной. Масштаб позволяет показать сложный объект на листе и затем восстановить его реальные размеры по записи рядом с изображением.

# Как находят неизвестную сторону

---

## 1. Сопоставьте стороны

Сначала определяют, какие стороны в двух треугольниках соответствуют друг другу. Ошибка в выборе пары сразу нарушает пропорцию и приводит к неверному результату.

---

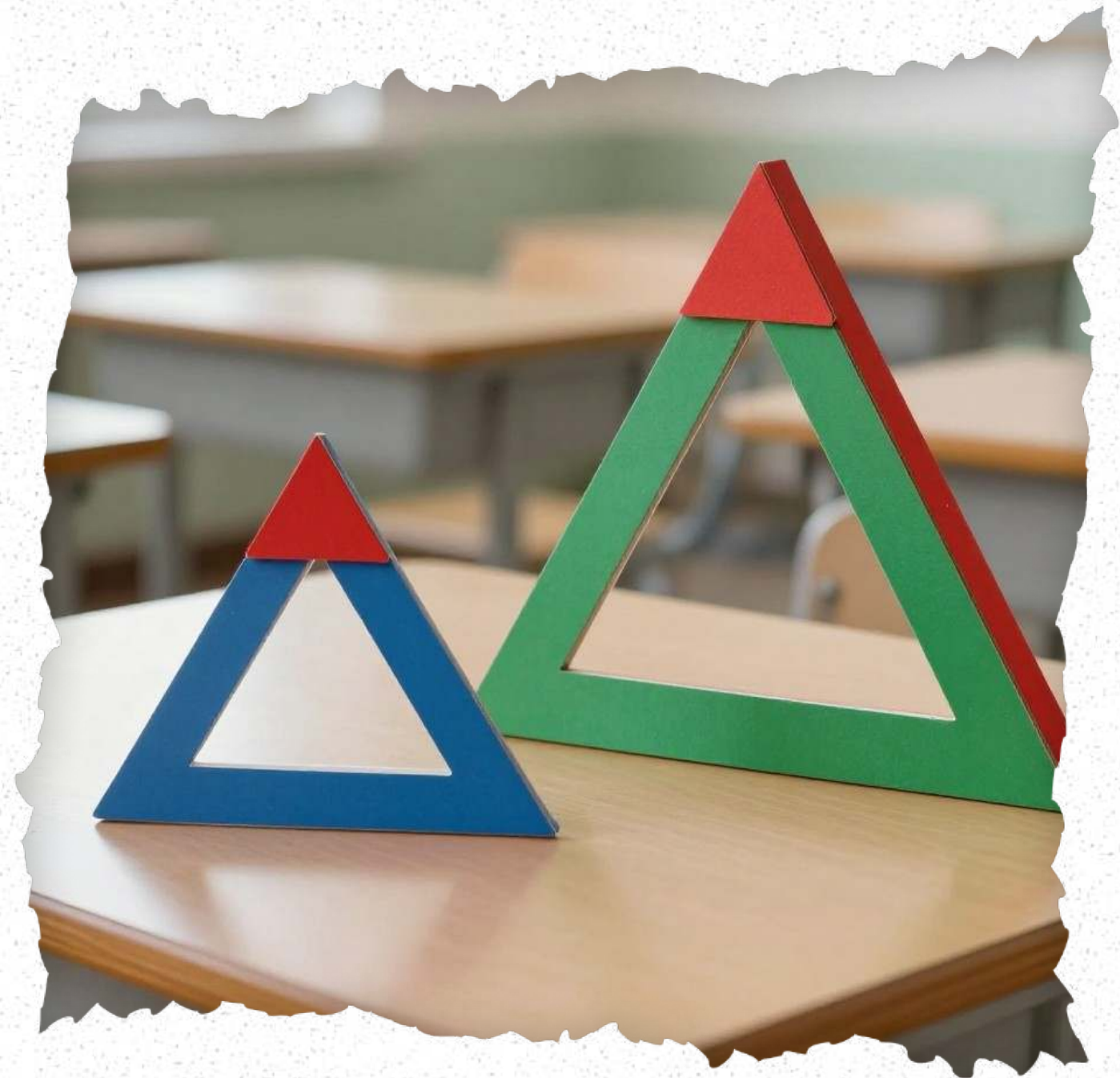
## 2. Составьте пропорцию

После этого записывают отношение соответствующих сторон. Если коэффициент подобия равен 2, то 5 см соответствует 10 см, а все остальные стороны меняются так же.

---

## 3. Найдите и проверьте ответ

Неизвестную величину находят из пропорции и обязательно проверяют её смысл. Если одна сторона увеличилась в 3 раза, то и остальные соответствующие стороны должны увеличиться в 3 раза.



# Типичные ошибки при решении задач на подобие

---

## **Сбившийся порядок вершин**

Часто ученики верно видят похожие треугольники, но записывают вершины в разном порядке. Из-за этого соответствующие стороны перестают совпадать, и пропорция становится неправильной.

## **Пропуск нужного угла**

Во втором признаке подобия важно учитывать именно угол между двумя сторонами. Если взять другой угол, даже длинные стороны могут оказаться несвязанными нужным отношением.

## **Подстановка без проверки**

Иногда числа просто подставляют в формулу, не убедившись, что стороны действительно соответствуют друг другу. Полезно сначала сравнить углы, затем записать отношения и только потом вычислять.

## **Невнимание к единицам**

Даже верный ответ может оказаться записан неверно, если перепутать сантиметры, метры или миллиметры. Проверка единиц измерения помогает сразу заметить несоответствие размеру задачи.

# Как связаны подобие и параллельные прямые

---

## Проводим параллель

Внутри треугольника проводят прямую, параллельную одной из его сторон. На чертеже сразу появляется меньший треугольник, похожий на исходный по форме.

## Получаем подобные фигуры

Из-за параллельности возникают равные углы, поэтому треугольники оказываются подобными. Их стороны связаны одним коэффициентом, а отношения отрезков остаются постоянными.

## Применяем свойство

Этот приём используют в задачах Фалеса, при делении отрезка на равные части и при построениях, где нужно найти неизвестный отрезок без прямого измерения.

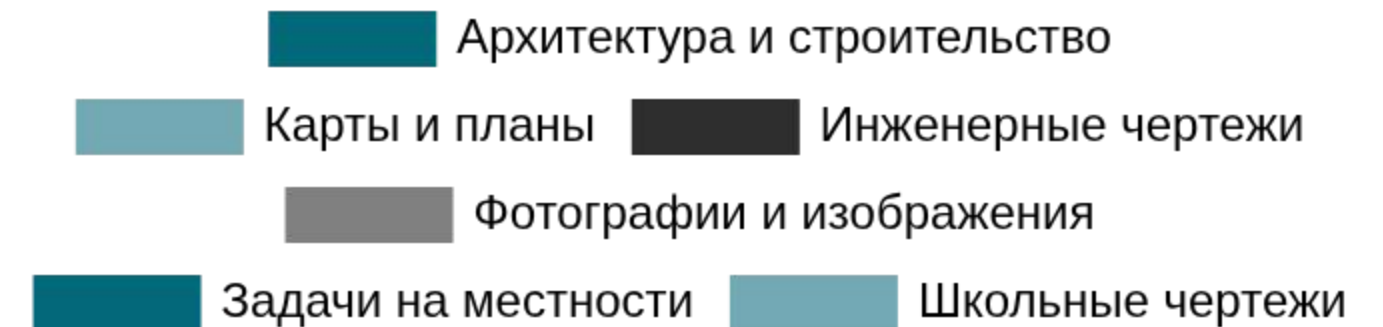


# Где встречаются подобные треугольники

---

Во многих примерах подобие помогает заменить сложный реальный объект удобной схемой, не теряя важные размеры и пропорции.

Наибольшее значение тема имеет там, где нужно измерять, проектировать и сравнивать объекты по уменьшенному изображению.



Обобщение по теме «Подобные треугольники»; иллюстративная схема без статистических данных.

# Примеры подобия в окружающем мире

## Тень дерева

Силуэт дерева и его тень часто образуют похожие фигуры. Углы сохраняются, а длины меняются в одном отношении, поэтому по тени можно оценить высоту объекта.

## Макет здания

Архитектурный макет повторяет форму дома в уменьшенном виде. Он помогает увидеть пропорции будущего здания, расположение частей и общий внешний вид до начала строительства.

## Фотография и чертёж

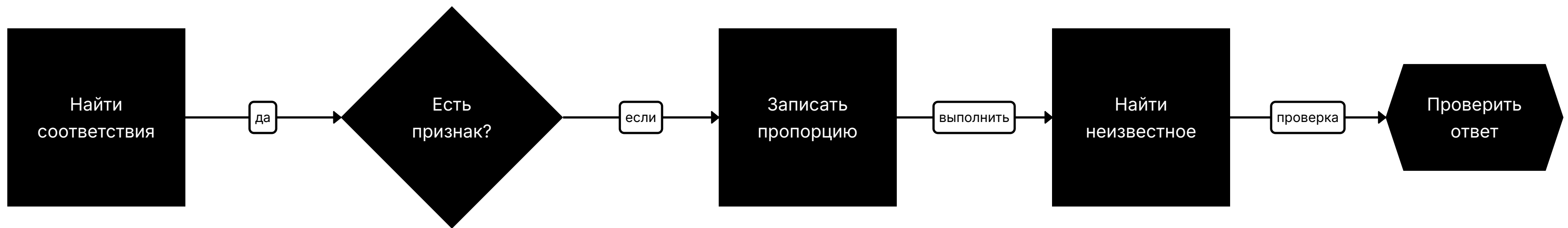
Уменьшенная фотография или технический чертёж сохраняют основные очертания предмета. Если правильно выбран масштаб, по изображению можно восстановить реальные размеры и сравнить детали между собой.



# Алгоритм решения задачи на подобие

Последовательность действий для большинства задач по теме.

---



# Что нужно помнить о подобных треугольниках

| Свойство         | Смысл                | Что даёт        |
|------------------|----------------------|-----------------|
| Углы равны       | Форма совпадает      | Распознавание   |
| Стороны пропорц. | Общий коэффициент    | Расчёт размеров |
| Коэфф. одинаков  | Для всех сторон      | Контроль ответа |
| Практика         | Чертежи и расстояния | Измерения       |

Школьный курс геометрии, 9 класс

Основные свойства темы помогают быстро распознавать подобие и применять его в задачах.

Если помнить равенство углов и пропорциональность сторон, задачи на подобие решаются быстрее и надёжнее.

# Главная мысль о подобных треугольниках

---

Подобие показывает, как сохранить форму при изменении размеров. Если видеть равные углы, находить пропорциональные стороны и правильно применять коэффициент подобия, задачи становятся понятными и полезными в жизни.