



Подобие фигур: одинаковая форма, разные размеры

Одинаковая форма фигур с разными размерами

Подобие вокруг нас: от карт до макетов

Подобие помогает читать карты, понимать чертежи и работать с уменьшенными моделями. В масштабе сохраняется форма, а размеры меняются по одному правилу, поэтому реальные объекты можно изучать косвенно.





k

задаёт, во сколько раз меняются соответствующие стороны подобных фигур.

Этот коэффициент показывает общий масштаб изменения фигур: форма остаётся той же, а размеры растут или уменьшаются одинаково.

Определение подобия фигур, курс геометрии 7 класса

Признаки подобия треугольников

Признак	Условие	Вывод
По двум углам	Два угла равны	Треугольники подобны
По двум сторонам и углу	Пропорции и угол	Треугольники подобны
По трём сторонам	Все стороны пропорц.	Треугольники подобны

Для доказательства достаточно одного верного признака; проверять все сразу не нужно.

Три признака позволяют доказать подобие треугольников по разным наборам условий.

Учебный курс геометрии 7 класса,
тема «Подобие треугольников»

Как проверяют подобие треугольников

Последовательность проверки по признакам подобия треугольников



Коэффициент подобия на простом примере

• Что показывает k

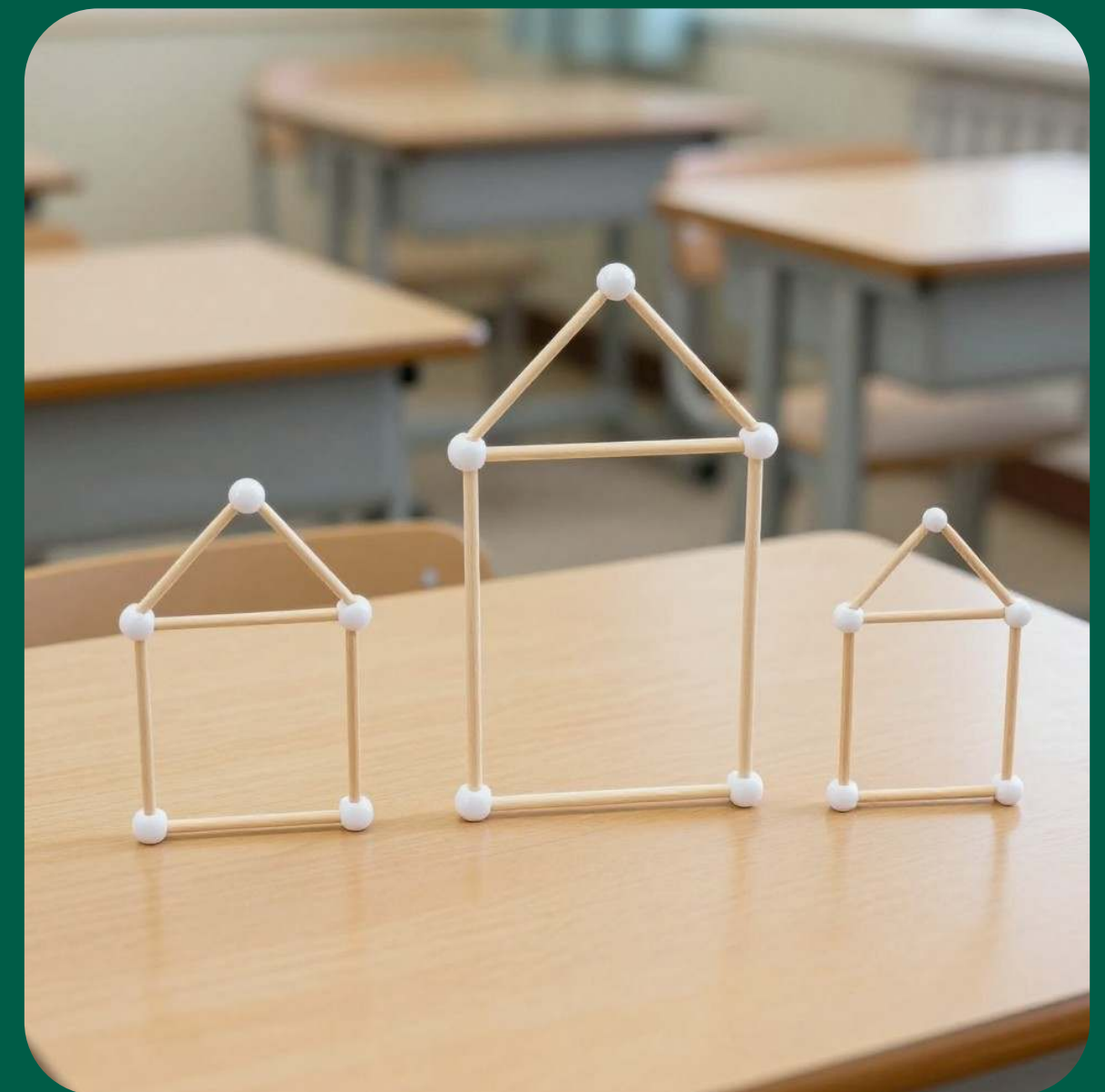
Коэффициент подобия показывает, во сколько раз одна фигура больше или меньше другой. Если фигуры подобны, все соответствующие стороны изменяются одинаково, а углы остаются равными.

• Уменьшение вдвое

При $k = 0,5$ стороны уменьшаются в два раза. Это удобно на чертежах и моделях, где важно сохранить пропорции, но показать объект в более компактном виде.

• Увеличение в два раза

При $k = 2$ каждая сторона второй фигуры вдвое длиннее первой. Форма не меняется, но размеры становятся крупнее, поэтому такая фигура выглядит как точная копия в увеличенном виде.



Как меняются стороны, периметр и площадь

Линейные размеры растут вместе с коэффициентом подобия, а площадь увеличивается быстрее.

Правила подобия фигур, курс геометрии 7 класса



Стороны и периметр меняются в k раз, а площадь — в k^2 раз; при больших k разница особенно заметна.

Что сохраняется, а что меняется у подобных фигур



Форма сохраняется

Подобные фигуры выглядят одинаково: у них тот же общий контур и те же пропорции. Это позволяет сразу узнать одну фигуру как уменьшенную или увеличенную копию другой.



Углы равны

Все соответствующие углы у подобных фигур одинаковы. Именно это сохраняет «характер» фигуры, даже если её размеры сильно меняются, например на карте, в чертеже или модели.



Стороны меняются

Длины соответствующих сторон не остаются прежними: они изменяются в одном и том же отношении. Поэтому для нахождения неизвестной стороны используют коэффициент подобия и пропорцию.



Площадь растёт быстрее

Периметр связан с коэффициентом линейно, а площадь — квадратично. Поэтому при увеличении фигуры в три раза площадь становится в девять раз больше, а не в три.

Сравнение сторон, периметров и площадей

Таблица помогает быстро запомнить, как связаны основные величины у подобных фигур.

Свойства подобных фигур, курс геометрии 7 класса

Величина	Отношение
Стороны	k
Периметры	k
Площади	k^2
Пример $k=4$	16 для площади

Линейные величины меняются одинаково, а площадь требует возведения коэффициента в квадрат.

Подобие прямоугольных треугольников

1

Общий прямой угол

У прямоугольных треугольников один угол уже равен 90° . Поэтому для доказательства подобия часто достаточно сравнить только один из острых углов и сделать вывод по признаку равенства двух углов.

2

Высоты и тени

По подобным прямоугольным треугольникам можно находить высоту дерева, столба или дома. Измеряют тень известного предмета, затем составляют пропорцию и находят недоступный размер без прямого измерения.

3

Лестницы и крыши

Такие треугольники возникают на лестницах, скатах крыш и наклонных линиях чертежа. В этих задачах удобно использовать одинаковые углы и отношения сторон, чтобы быстро получить нужную величину.

4

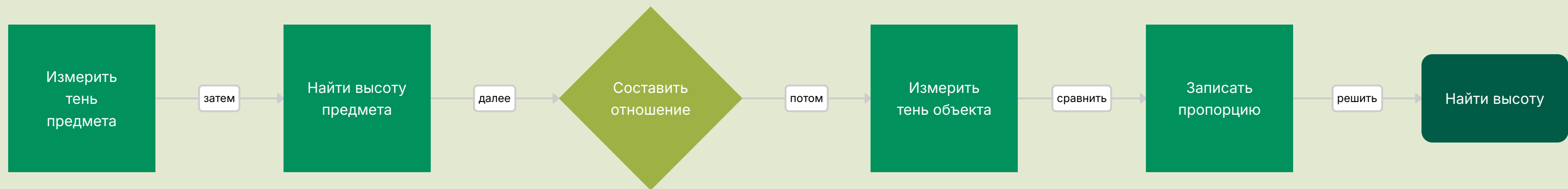
Связь с измерениями

Подобие делает геометрию практичной: вместо прямого измерения можно использовать модель ситуации. Это особенно полезно, когда объект слишком высокий, далеко расположен или его нельзя измерить напрямую.

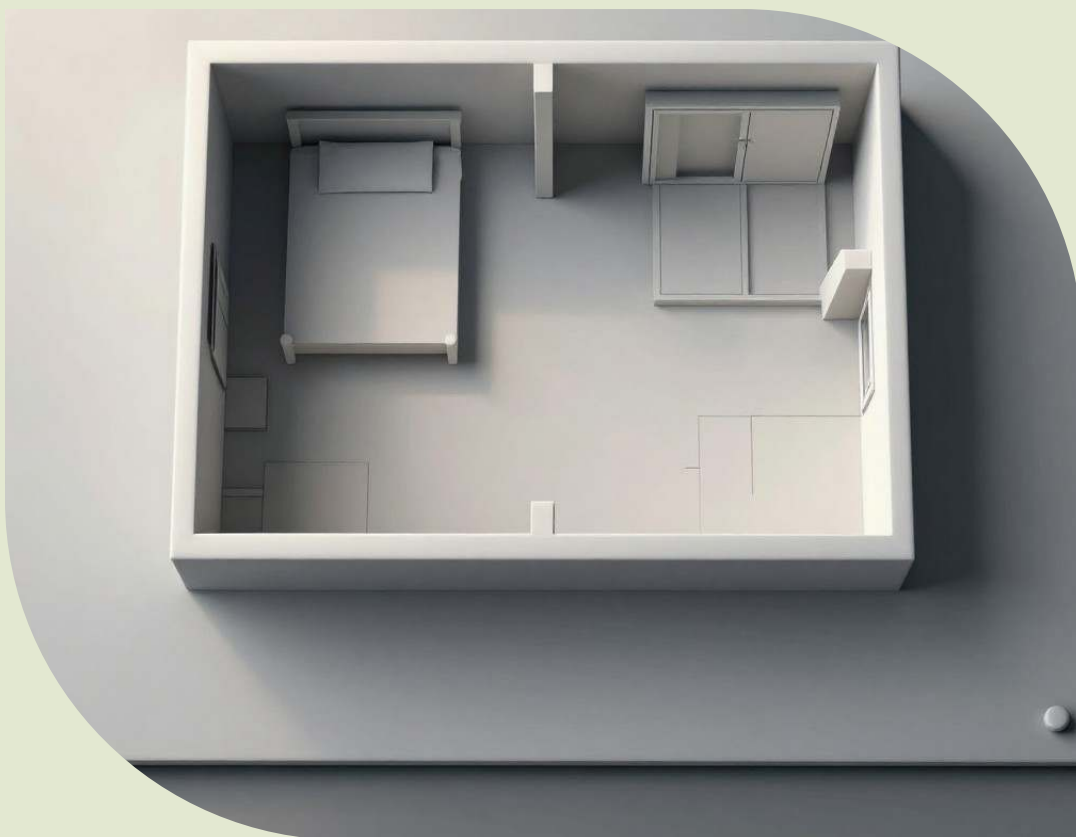


Как находят высоту по тени

Измерения известного предмета и неизвестного объекта позволяют составить пропорцию по подобию треугольников.



Подобие в картах, планах и фотографиях



План комнаты

На плане комнаты каждая линия уменьшается по одному и тому же правилу, поэтому мебель и стены сохраняют узнаваемую форму. Если масштаб 1:100, то 1 см на чертеже соответствует 100 см в реальности, и по плану легко оценить размеры помещения.



Карта местности

На карте расстояния тоже связаны с масштабом, а не с реальными размерами напрямую. Две дороги могут выглядеть почти одинаково на бумаге, хотя в действительности одна длиннее другой в несколько раз.



Фотография и макет

Фотография и уменьшенный макет показывают объект без изменения его формы. Благодаря этому можно сравнивать детали здания, рассматривать пропорции и заранее понимать, как будет выглядеть большой объект в меньшем размере.

Масштаб и реальные размеры

На диаграмме видно, как небольшие измерения на плане переводятся в реальные величины через масштаб 1:100.

Учебный пример по масштабу, составленный для иллюстрации темы.



Чем больше значение на местности, тем важнее не путать сантиметры и метры при вычислениях.

Типичные ошибки при решении задач на подобие



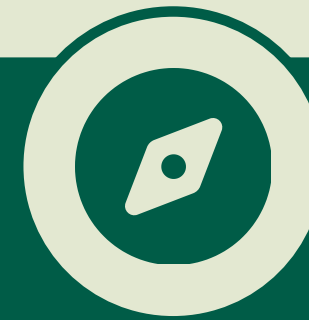
Путают величины

Иногда к площади применяют тот же коэффициент, что и к сторонам. Это неверно: длины меняются в k раз, а площадь — в k^2 раз.



Неверные соответствия

Если перепутать вершины и стороны, пропорция составит неправильно. Тогда даже верный ответ становится недостижимым, потому что сравниваются не те элементы.



Игнорируют углы

При проверке подобия нужно учитывать соответствующие углы. Если они не совпадают, треугольники нельзя считать подобными, даже если некоторые стороны похожи по длине.



Не проверяют ответ

После вычислений полезно сравнить полученное значение с условием задачи. Такая проверка помогает заметить ошибку в пропорции и исправить её до сдачи работы.

Алгоритм нахождения неизвестной стороны

Шаг	Действие	Результат
1	Найти фигуры	Есть подобие
2	Сопоставить стороны	Выбраны пары
3	Записать пропорцию	Есть уравнение
4	Решить и проверить	Ответ найден

Если стороны сопоставлены верно, неизвестная величина находится через общий коэффициент изменения.

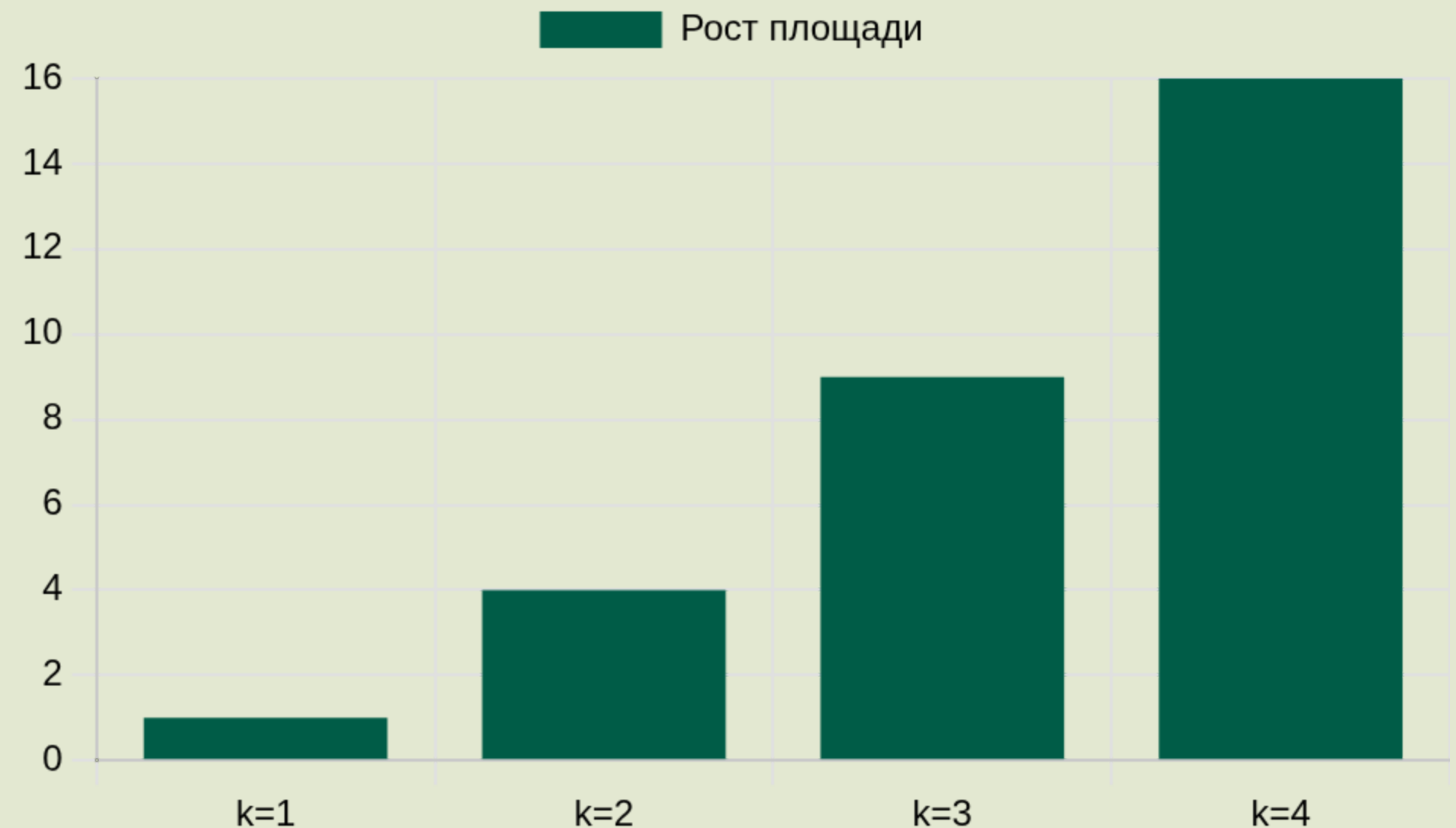
Последовательность действий помогает не пропустить важный шаг и правильно составить пропорцию.

Обобщение правил темы «Подобие».

Как растёт площадь при увеличении фигуры

Табличные значения показывают, что при увеличении фигуры площадь растёт быстрее, чем стороны.

Учебный пример по теме «Подобие фигур».



Площадь зависит от квадрата коэффициента подобия: при $k = 4$ она становится в 16 раз больше.

Подобие в природе и технике

● Природные формы

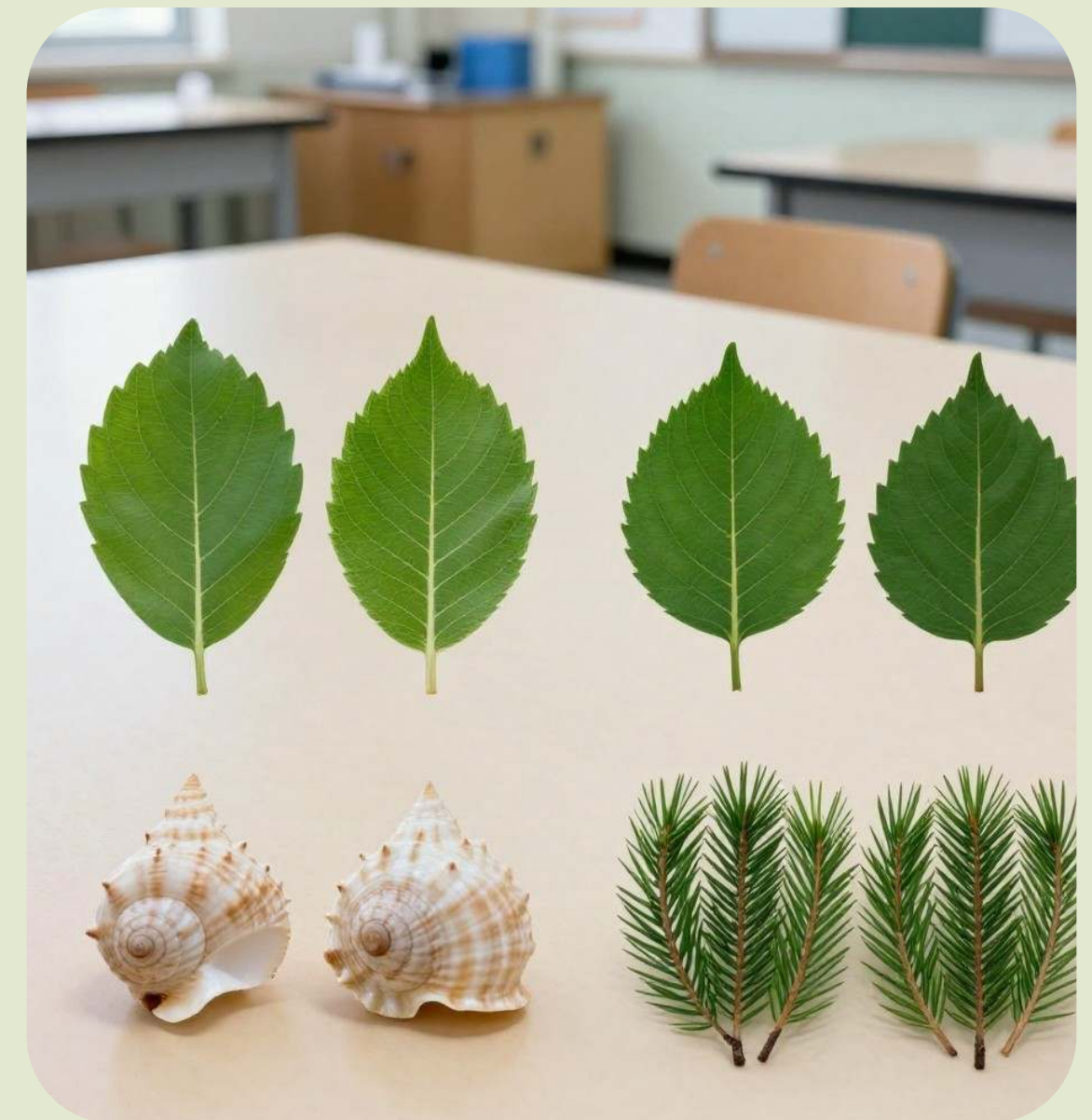
Листья, раковины и многие другие природные объекты часто повторяют похожие очертания. Меняются размеры, но сохраняется общая форма, поэтому такие объекты удобно сравнивать.

● Дизайн и архитектура

Архитекторы и дизайнеры используют подобие, чтобы объект оставался узнаваемым при изменении масштаба. Это важно для макетов, чертежей и визуальных проектов.

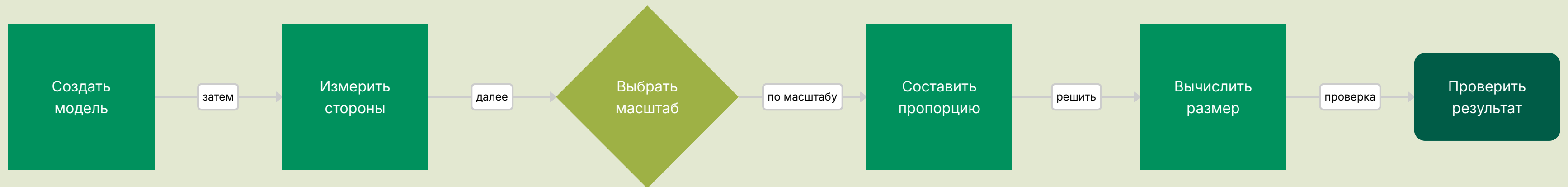
● Инженерные модели

Уменьшенные модели мостов и зданий помогают проверять форму будущей конструкции. По ним можно заранее оценить, как будет выглядеть большой объект и где могут возникнуть трудности.



От модели к реальному объекту

По уменьшенной модели, измерениям и масштабу можно вычислить реальные размеры большого предмета.



Главные формулы темы

01

Стороны

Для подобных фигур отношения соответствующих сторон равны одному и тому же числу k . Это основная запись, с которой начинают решение большинства задач по теме.

02

Периметры

Периметры подобных фигур изменяются так же, как и стороны. Поэтому отношение периметров тоже равно k , если сравниваются соответствующие фигуры.

03

Площади

Площадь меняется иначе: она зависит не от k , а от k^2 . Именно поэтому для больших фигур площадь растёт заметно быстрее, чем длины сторон.

04

Проверка ответа

Формулы помогают быстро сравнить результат с условием задачи. Если хотя бы одно отношение не совпадает, значит, в пропорции допущена ошибка.



Подобие помогает видеть математику вокруг нас

Подобие связывает геометрию с картами, чертежами, моделями и измерениями в жизни. Оно учит находить неизвестные размеры, сравнивать фигуры и точно работать с масштабом.

