



Подобие в геометрии: форма сохраняется, размер меняется

Одинаковая форма при разных размерах помогает измерять, сравнивать и вычислять.



Зачем изучать подобие в 9 классе

Подобие позволяет находить размеры без прямого измерения, работать с масштабом и решать практические задачи с картами, планами, чертежами и тенями объектов.



1

**означает, что фигуры равны,
а их размеры полностью совпадают**

При таком коэффициенте
подобия никакого увеличения
или уменьшения нет: совпадают
и форма, и размер.

Школьный курс геометрии 7–9 классов

Признаки подобия треугольников

Эти признаки позволяют доказать подобие, проверив только одно из условий.

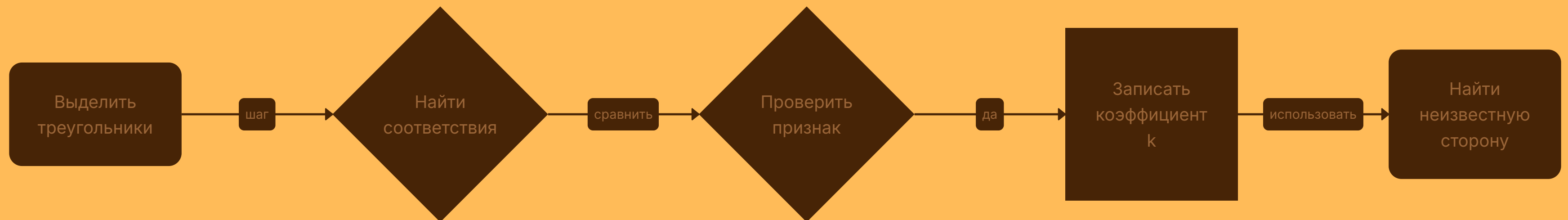
Если выполняется хотя бы один признак, дальнейшие вычисления можно вести через коэффициент подобия.

Школьный курс геометрии 7–9 классов

Признак	Что проверяют	Итог
По двум углам	2 равных угла	Подобны
По двум сторонам и углу	Пропорции и угол	Подобны
По трём сторонам	Все стороны пропорц.	Подобны

Проверка подобия треугольников

Последовательность действий по признакам подобия и пропорциям



Соответственные элементы в подобных фигурах



- **Одинаковый порядок**

Соответственные вершины и углы в подобных треугольниках идут в одном и том же порядке. Если перепутать порядок, пропорции сторон будут составлены неверно и ответ окажется ошибочным.

- **Одна и та же метка**

На чертежах равные углы часто помечают одинаковыми дугами, а соответствующие стороны — одинаковыми штрихами или цветом. Это помогает быстро увидеть нужные пары элементов.

- **Стороны и углы**

Сначала находят пары равных углов, затем проверяют, какие стороны лежат напротив них. Такое сопоставление особенно важно при записи отношений и доказательстве подобия.

- **Зачем это нужно**

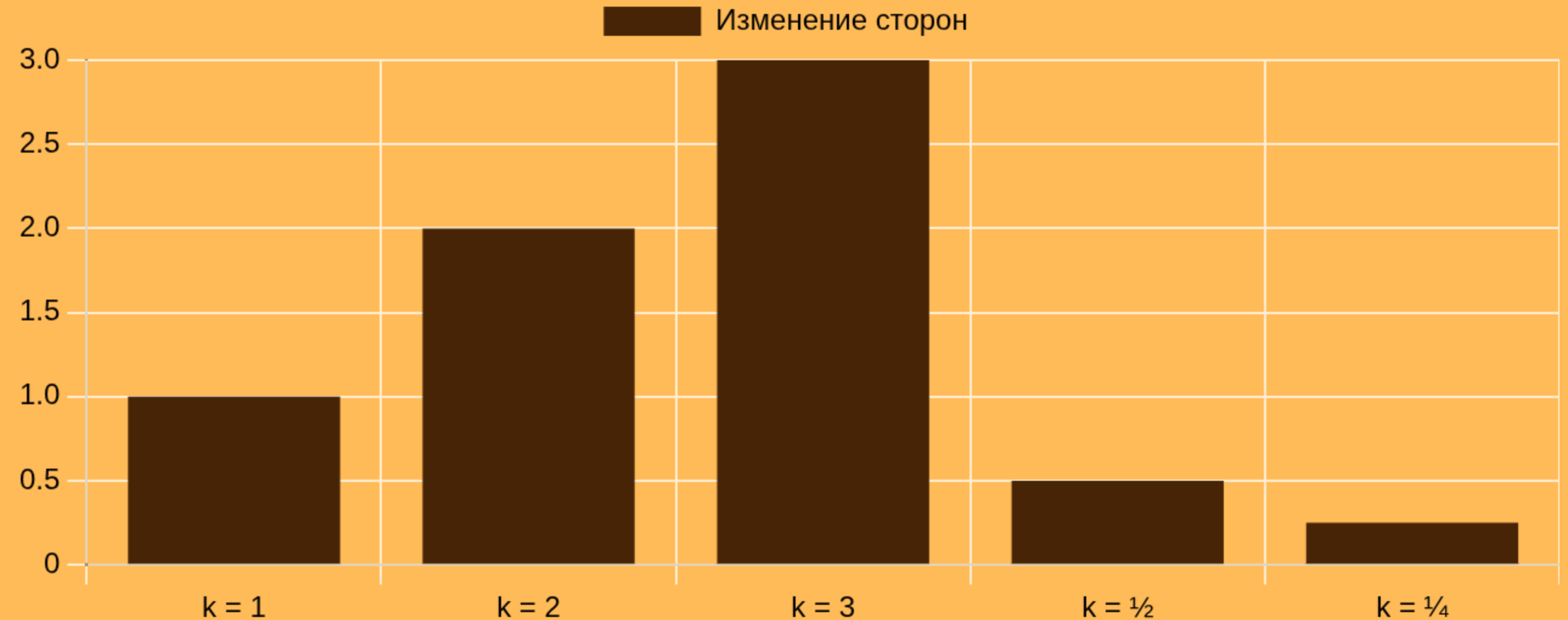
Точное соответствие элементов позволяет без ошибок составлять пропорции, находить коэффициент подобия и вычислять неизвестные длины в геометрических задачах.

Как изменяются стороны при разном коэффициенте подобия

При любом коэффициенте углы остаются равными, а меняются только длины сторон и общий размер фигуры.

Чем больше k , тем сильнее увеличение; при k меньше 1 фигура уменьшается. Формулы сохраняют неизменные углы.

Школьный курс геометрии 7–9 классов



Коэффициент подобия и масштаб

.1

Отношение сторон

Коэффициент подобия показывает, во сколько раз одна фигура больше или меньше другой. Его находят как отношение соответствующих сторон, поэтому важно правильно выбрать пары элементов.

.2

Увеличение и уменьшение

Если k больше 1, изображение увеличено. Если $0 < k < 1$, фигура уменьшена. По значению коэффициента сразу видно направление изменения размеров.

.3

Связь с масштабом

Запись 1:100 означает, что 1 см на плане соответствует 100 см в реальности. Это частный случай коэффициента подобия, удобный для карт и чертежей.

.4

Единицы измерения

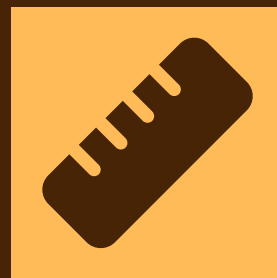
Перед вычислениями размеры обязательно переводят в одинаковые единицы. Иначе пропорция будет верной только формально, а ответ получится неверным.

Пропорции в задачах на подобие



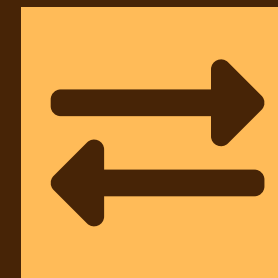
Составление пропорции

Все вычисления строятся на равенстве отношений соответствующих сторон. Если известны две стороны одного треугольника и одна сторона подобного, можно найти неизвестную через пропорцию.



Известные и неизвестные длины

В условии обычно есть несколько измерений, а одна величина остаётся неизвестной. Тогда её выражают через уже найденные стороны и коэффициент подобия.



Сохранение отношений

Если в одном треугольнике стороны относятся как 4 к 6, то в подобном треугольнике отношение соответствующих сторон остаётся таким же, независимо от общего размера.



Проверка ответа

После вычислений полезно сверить результат с коэффициентом подобия: увеличивается ли фигура или уменьшается. Такая проверка помогает заметить ошибку в пропорции.

Примеры коэффициента подобия в учебных задачах

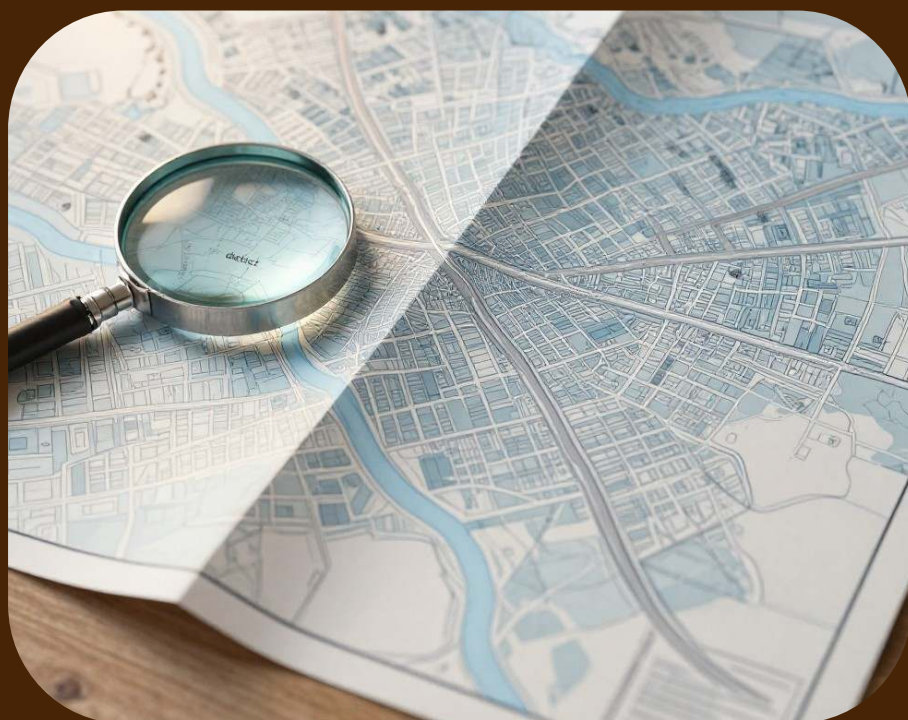
Один и тот же коэффициент сразу показывает, как изменится размер фигуры.

По коэффициенту подобия можно быстро понять, будет ли фигура больше, меньше или полностью совпадёт с исходной.

Школьный курс геометрии 7–9 классов

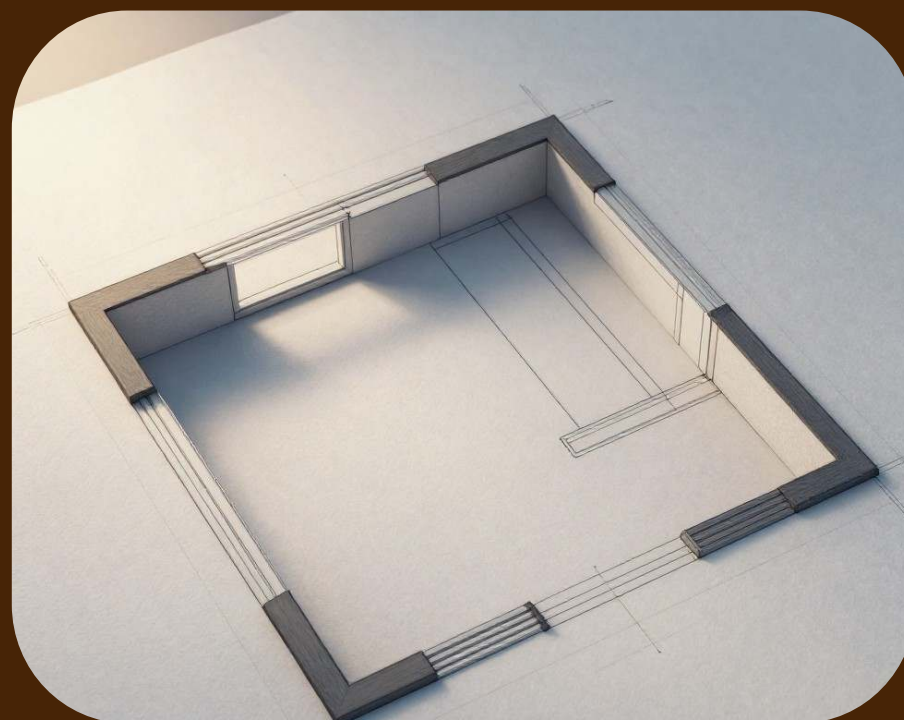
k	Что означает	Результат
2	увеличение	в 2 раза
3	увеличение	в 3 раза
$\frac{1}{2}$	уменьшение	в 2 раза
$\frac{1}{5}$	уменьшение	в 5 раз
1	без изменения	фигуры равны

Подобие на картах, планах и чертежах



Город на листе бумаги

На карте города улицы и кварталы изображены уменьшенно, но их взаимное расположение сохраняется. Благодаря подобию можно быстро понять, где находится нужный район, и оценить расстояния без поездки на местность.



План здания без лишних деталей

Архитектурный план показывает помещение, двери и стены в одном масштабе. Если длины на чертеже пропорциональны реальным размерам, можно точно рассчитать площадь комнаты и проверить, поместится ли мебель.

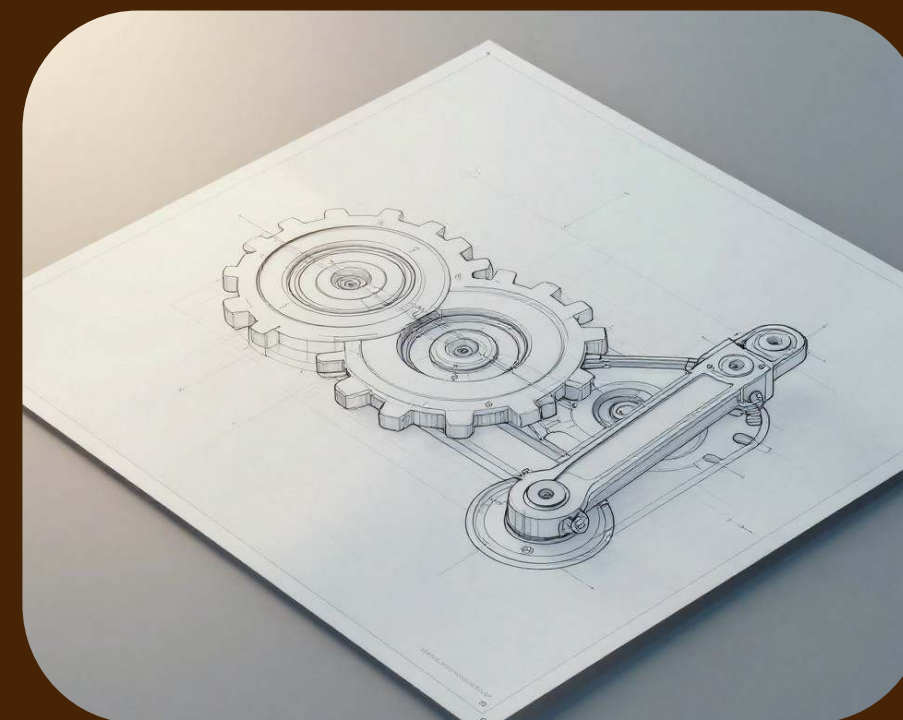


Чертёж как язык точности

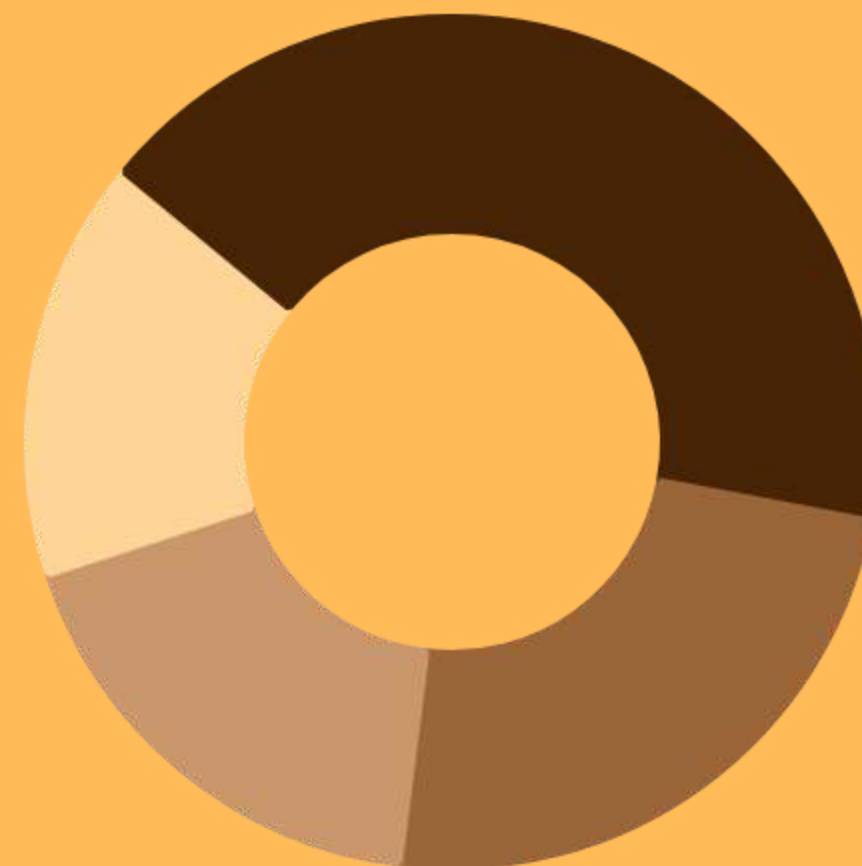
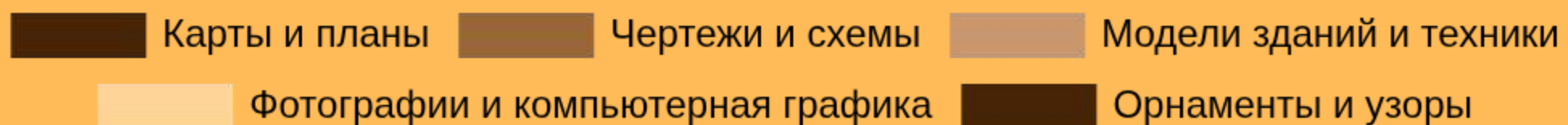
Технический чертёж помогает перенести крупный объект на маленький лист без потери формы. Именно поэтому детали, механизмы и схемы удобно сравнивать, измерять и изготавливать по чертежу.

Где встречается подобие в реальной жизни

Подобие особенно важно там, где нужно уменьшать или увеличивать объект, сохраняя его форму и пропорции.

Наиболее заметные примеры связаны с картами, планами и чертежами, потому что именно там точность масштаба особенно важна.

Иллюстративная схема по материалам школьного курса геометрии



Как найти недоступную высоту по тени

1. Измеряют опору

Берут палку или человека известной высоты и ставят рядом с объектом. Затем измеряют длину их тени в одно и то же время.



2. Составляют пропорцию

Высоту объекта связывают с длиной его тени так же, как высоту палки — с её тенью. Получаются два подобных треугольника.



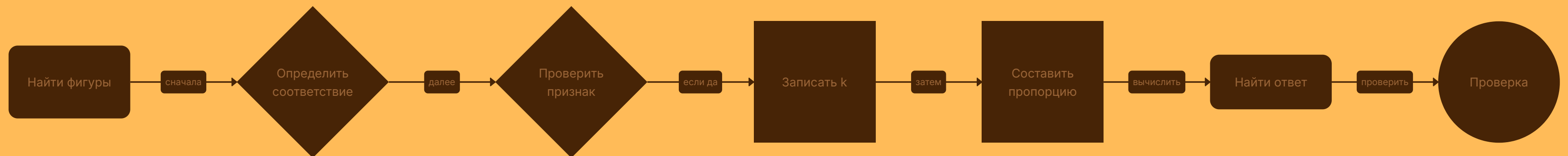
3. Находят результат

Из пропорции вычисляют неизвестную высоту. Такой способ позволяет определить рост дерева, столба или здания без прямого измерения.

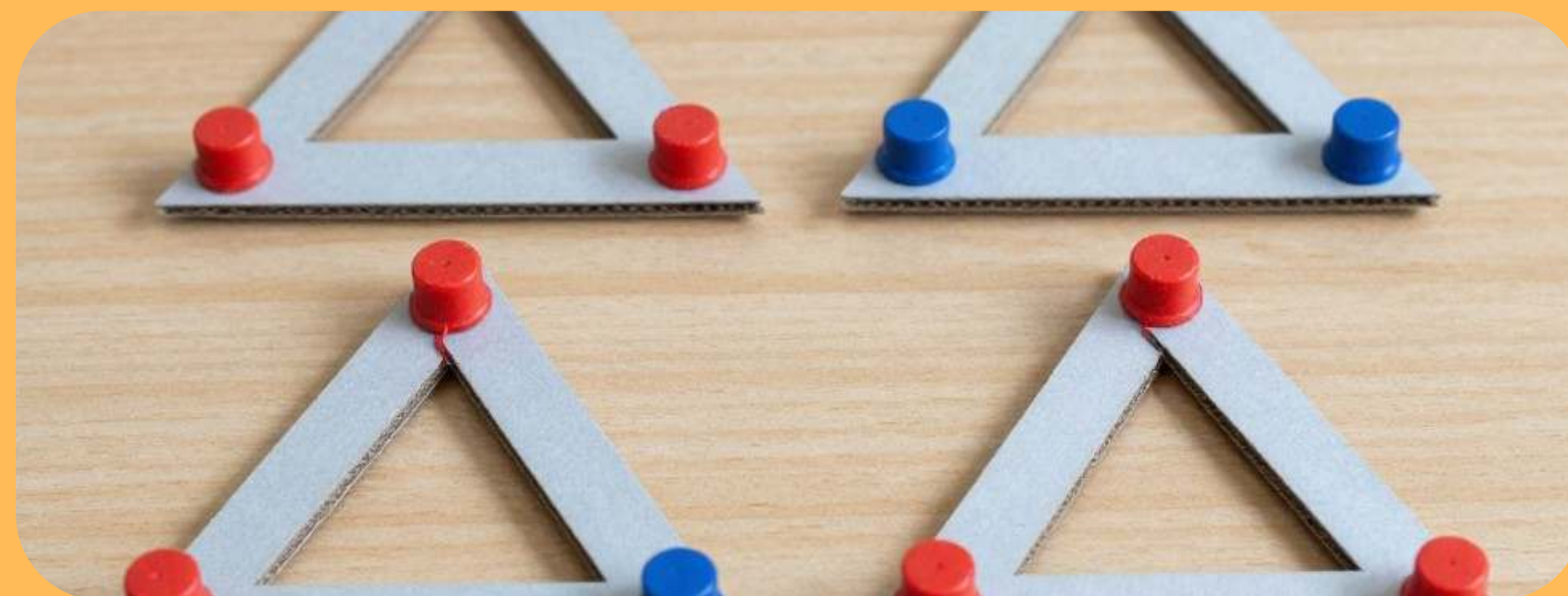


Алгоритм решения задач на подобие

Последовательность действий при работе с подобными фигурами и пропорциями



Типичные ошибки при работе с подобием



Путают соответствия

Ошибкой становится неверный выбор вершин и сторон. Если перепутать порядок соответствующих элементов, пропорция составит неправильно, а ответ окажется неверным даже при верной идее решения.

Не учитывают масштаб

Иногда забывают, что план или чертёж даны в другом масштабе. Тогда размеры подставляют без пересчёта единиц, хотя сантиметры на листе могут означать метры в реальности.

Спешат с выводом

Подобие нельзя утверждать только по внешнему виду фигур. Нужно доказать равенство углов или пропорциональность сторон по одному из признаков, иначе решение не считается обоснованным.

Берут стороны вразнобой

Если сравнивать стороны в неправильном порядке, пропорция теряет смысл. В подобных треугольниках важно сохранять один и тот же порядок соответствующих сторон и не смешивать большую фигуру с меньшей.

Равные и подобные фигуры: в чём разница

Сравнение показывает, что равенство связано с полным совпадением, а подобие — с сохранением формы при изменении размера.

Равные фигуры — частный случай подобных, когда коэффициент подобия равен 1. Для подобных фигур важнее не сами длины, а их отношения.

Школьный курс геометрии

Признак	Равные	Подобные
Форма	одинакова	одинакова
Размер	одинаков	может меняться
Стороны	равны	пропорциональны

Подобие в природе, искусстве и технике



● **Формы в природе**

Листья, снежинки, раковины и ветви растений часто повторяют похожие очертания. Такие формы помогают увидеть, что в природе закономерности могут проявляться через одинаковые пропорции и повторяемость.

● **Ритм в искусстве**

В орнаментах, фасадах зданий и декоративных узорах подобие создаёт порядок и ритм. Повторяющиеся элементы одинаковой формы, но разного размера делают композицию выразительной и цельной.

● **Масштаб в технике**

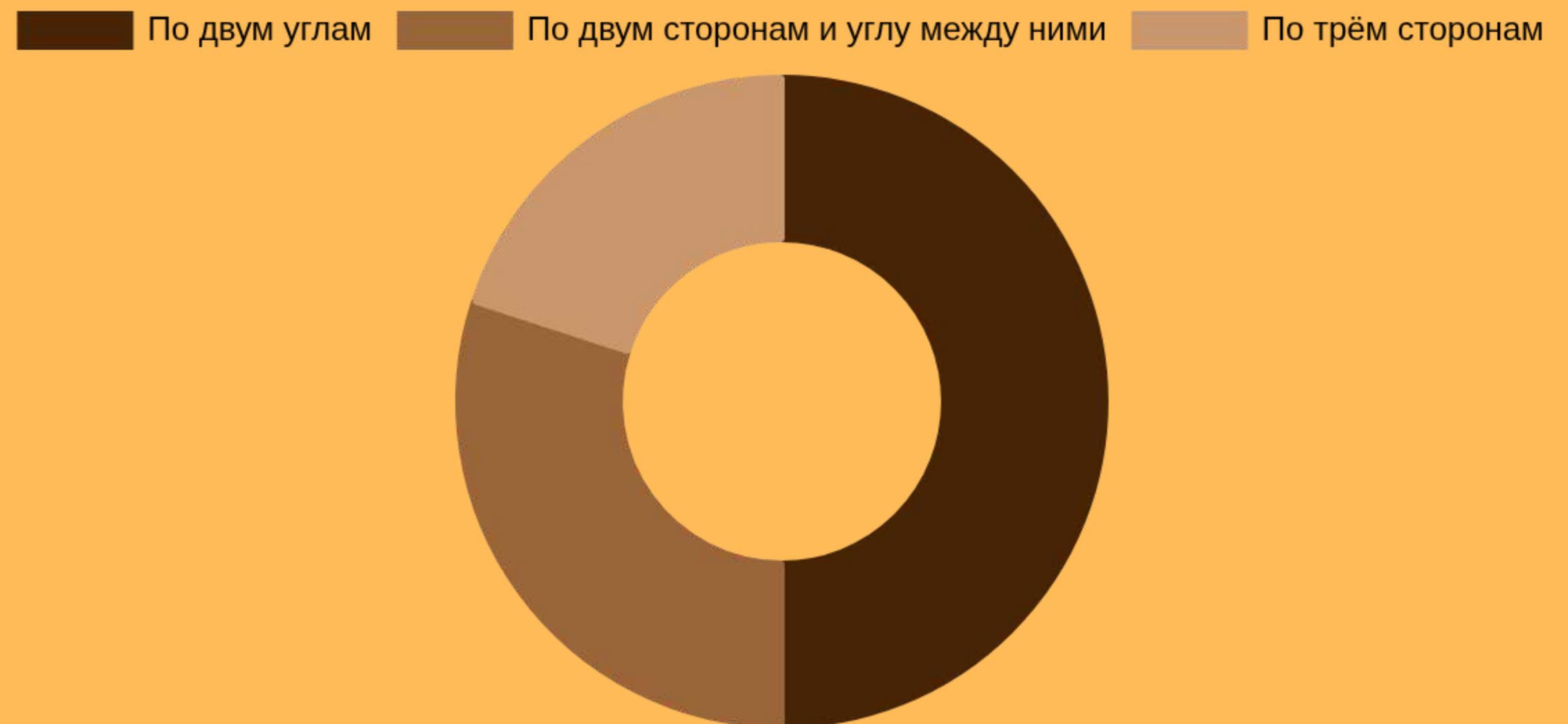
В моделях, чертежах и компьютерной графике подобие позволяет изменять размер изображения без искажения формы. Это особенно важно, когда объект нужно уменьшить, увеличить или точно воспроизвести.

Какие признаки подобия используются чаще

В школьных задачах чаще всего сначала проверяют углы, потому что их легче сравнивать по рисунку и данным условия.

Признак по двум углам наиболее удобен, а остальные применяют, когда в задаче лучше известны стороны или их отношения.

Иллюстративная диаграмма по материалам школьного курса геометрии



.1

Форма сохраняется

Подобные фигуры выглядят одинаково по очертаниям, даже если одна из них больше другой. Именно сохранение формы отличает подобие от обычного изменения размера.

.2

Углы равны

Для подобных фигур соответствующие углы всегда одинаковые. Это главный признак, который помогает распознать подобие и правильно установить пары вершин на рисунке.

.3

Стороны пропорциональны

Соответствующие стороны изменяются в одном и том же отношении. Благодаря этому можно находить неизвестные длины через пропорции и коэффициент подобия.

.4

Есть практическая польза

Подобие помогает читать карты, работать с чертежами и измерять недоступные расстояния. Поэтому эта тема нужна не только на уроках, но и в реальных задачах.

Что нужно запомнить о подобии

Подобие — мост между формулой и реальным миром

Подобие показывает, как одна и та же форма может быть уменьшена или увеличена без искажений. Оно помогает решать задачи, читать планы и измерять то, что нельзя измерить напрямую.