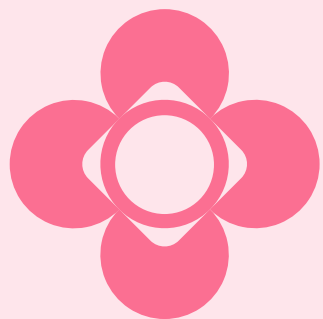
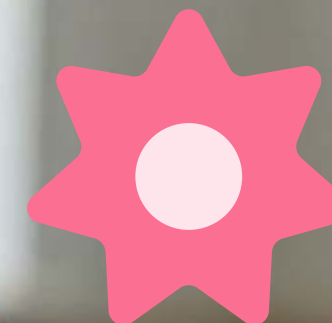




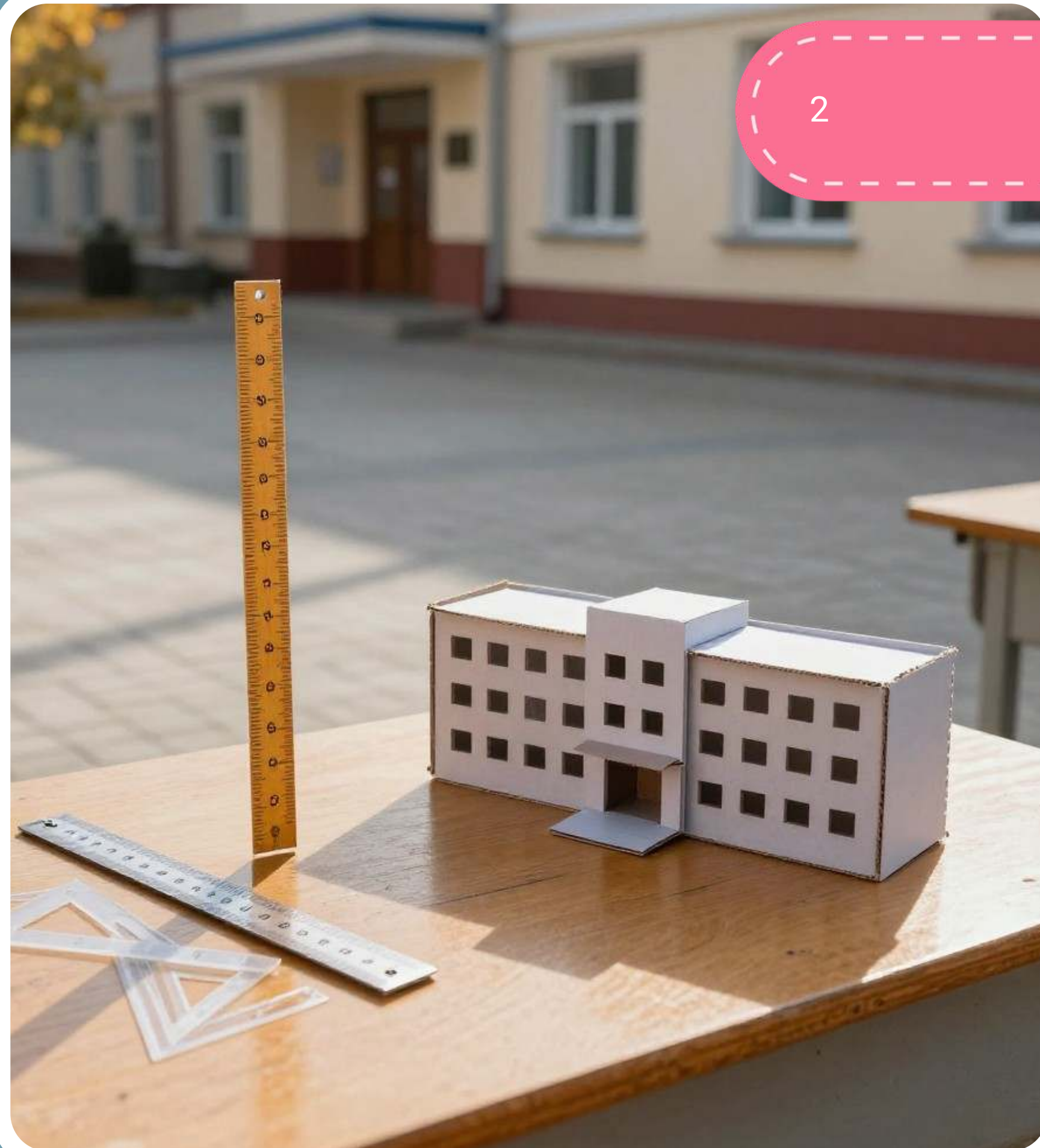
Подобие треугольников: ключевая идея и области применения

Одинаковая форма, разные
размеры — и точные вычисления
возможны.



Зачем изучать подобие в 9 классе

Подобие треугольников помогает находить неизвестные длины, сравнивать чертежи по масштабу и доказывать свойства построений. Эта тема связывает школьную геометрию с картами, моделями, фотографиями и измерениями на местности.





2

при таком коэффициенте все соответствующие стороны увеличиваются вдвое.



Коэффициент подобия показывает, во сколько раз изменяются стороны подобных треугольников и как связаны их размеры.

Школьный курс геометрии 9 класса

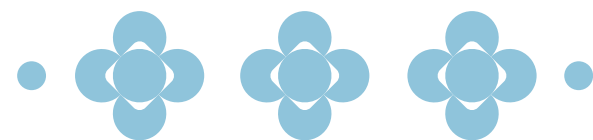
Как выглядят подобные треугольники на чертеже

4



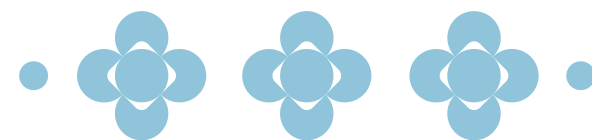
Одинаковая форма

На рисунке треугольники имеют одинаковые углы и похожий контур, но различаются по размерам. Это сразу показывает, что речь идёт именно о подобии, а не о равенстве фигур.



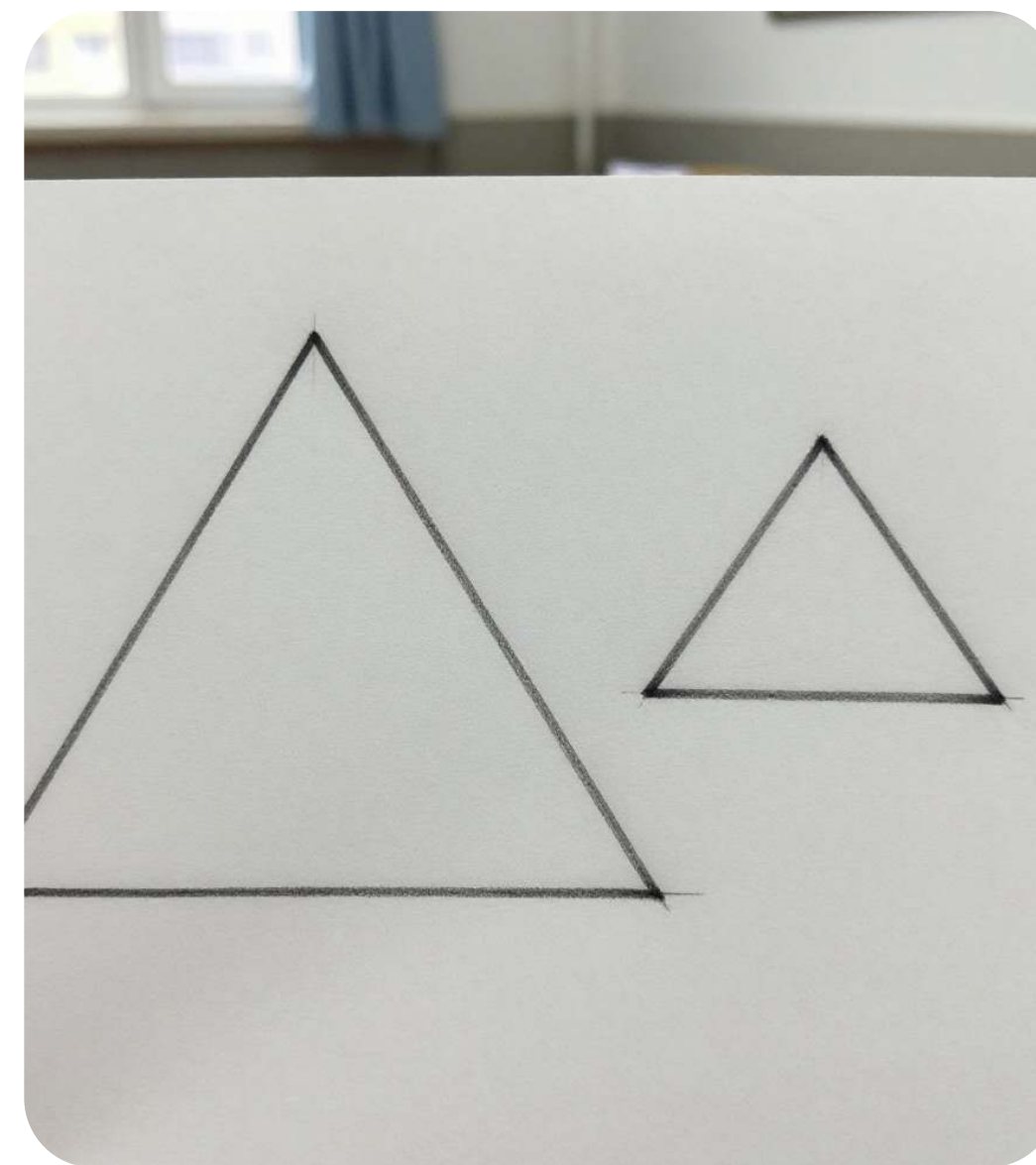
Соответствие вершин

Чтобы не перепутать стороны, вершины обычно помечают парами: A и A_1 , B и B_1 , C и C_1 . Такое обозначение помогает правильно записывать пропорции и проверять рассуждения.



Пропорции сторон

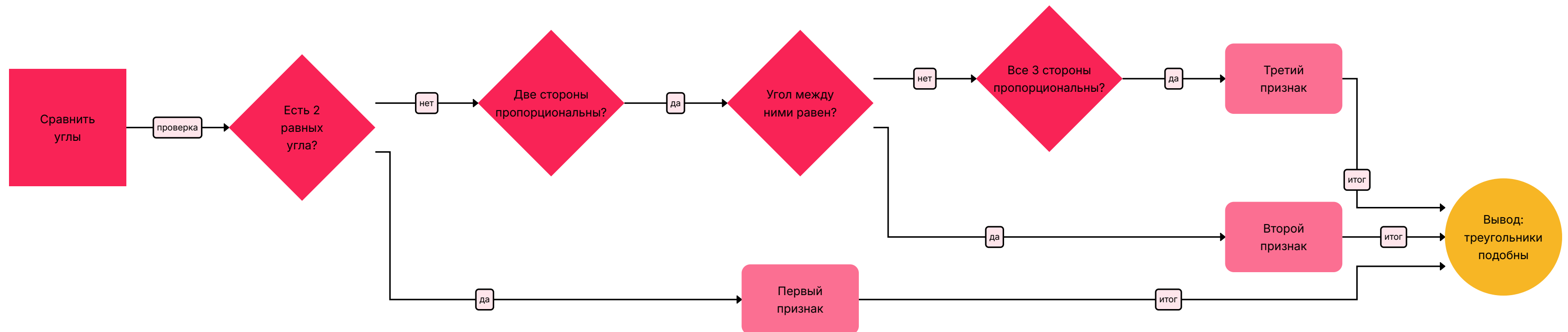
Длины соответствующих сторон изменяются в одном и том же отношении. Поэтому по чертежу можно увидеть, что одна фигура является уменьшенной или увеличенной копией другой.



Проверка подобия треугольников

5

Последовательность действий при анализе геометрического чертежа



Признаки подобия треугольников

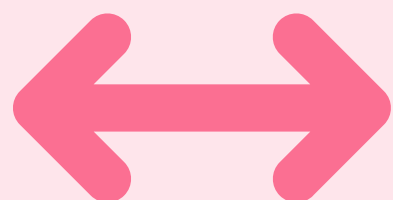
Три признака позволяют доказать подобие разными способами, не перегружая решение лишними вычислениями.

Признак	Условие	Результат
1	2 угла	Подобие
2	2 стороны + угол	Подобие
3	3 стороны	Подобие

Достаточно проверить один из признаков: если он выполнен, треугольники можно считать подобными.

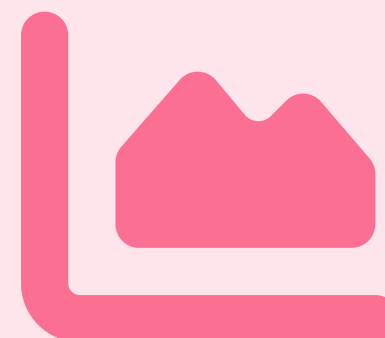
Коэффициент подобия и его смысл

7



Изменение размеров

Коэффициент показывает, во сколько раз увеличены или уменьшены соответствующие стороны. Он помогает быстро сравнить фигуры, не измеряя каждую сторону по отдельности.



Связь с площадью

Если коэффициент подобия равен k , то площади подобных фигур относятся как k^2 . Поэтому увеличение линейных размеров заметно сильнее отражается на площади.



Практический смысл

При коэффициенте 3 стороны становятся в три раза длиннее, а площадь — в девять раз больше. Это удобно при работе с чертежами, моделями и масштабными изображениями.

Где встречается подобие в геометрических задачах

8

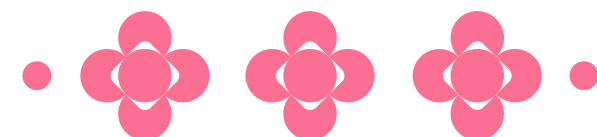
Подобие особенно полезно там, где
прямое измерение неудобно:
в чертежах, на местности
и при работе со светом и тенью.

Чаще всего тема проявляется в задачах
на пропорции и параллельные линии, потому
что в них легче заметить равные углы.

Иллюстративная схема по темам задач на подобие

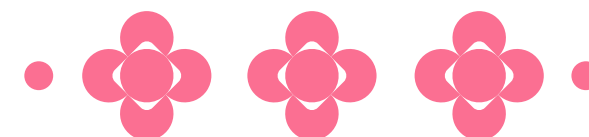
Подобие и масштаб на практике

9



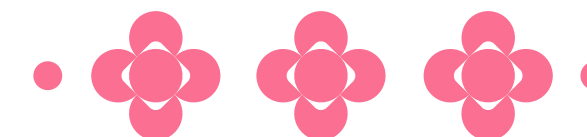
Чтение масштаба

Масштаб связывает длину на рисунке с реальным размером объекта. Запись 1:100 означает, что каждый сантиметр на чертеже соответствует 100 сантиметрам в действительности.



Модели и планы

Подобие помогает переводить размеры между моделью здания, планом комнаты и настоящим объектом. Благодаря этому можно заранее оценить реальные размеры по уменьшенному изображению.



Полезно для измерений

Если объект нельзя измерить напрямую, достаточно снять размеры на схеме и пересчитать их по масштабу. Такой приём часто используют в архитектуре, картографии и школьных задачах.

Теорема о пропорциональных отрезках в треугольнике

10

01

Параллельная прямая

Сначала на рисунке нужно найти прямую, параллельную одной из сторон треугольника. Именно это условие запускает нужные соотношения между отрезками на двух других сторонах.

02

Два похожих треугольника

Параллельность сразу даёт равные углы, а значит, можно выделить два подобных треугольника. После этого соответствующие стороны можно сравнивать через пропорцию.

03

Пропорциональные отрезки

Отрезки, которые параллельная прямая отсекает на сторонах треугольника, относятся так же, как соответствующие части сторон. Это позволяет находить неизвестные длины без лишних построений.

04

Решение задачи

Дальше остаётся аккуратно записать соответствие сторон и подставить известные числа в пропорцию. Проверка ответа помогает убедиться, что выбранные стороны сопоставлены правильно.



Что записывают при решении задачи на подобие

Этап	Что пишут	Зачем
Дано	длины, углы	исходные сведения
Соответствие	$A \leftrightarrow A1$	верные пары вершин
Пропорция	$AB/A1B1=k$	основа вычисления
Ответ	иск. величина	итог задачи

В решении важно последовательно фиксировать данные, соответствие вершин, найденное отношение сторон и итоговую формулу. Такая запись помогает не перепутать пары соответствующих элементов.

Чёткая схема записи уменьшает ошибки и помогает быстро перейти от чертежа к вычислению.

Типичные ошибки при работе с подобием

12

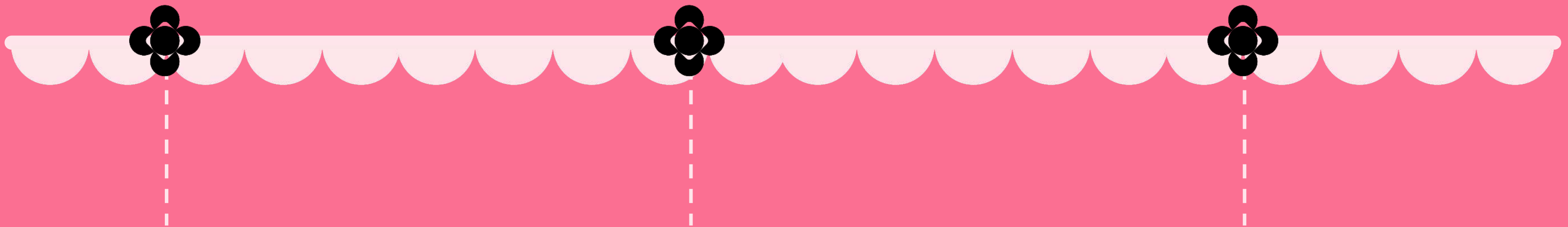
Чаще всего проблемы возникают не на вычислениях, а на этапе записи соответствий. Из-за этого правильная формула применяется к неверным сторонам.

Главный риск — перепутать соответствующие стороны; затем появляются ошибочные пропорции и неверный ответ.

Обобщение типичных школьных ошибок по геометрии

Применение подобия в задачах с высотами и расстояниями

13



1. Наблюдение

Находят два похожих треугольника: например, объект и его тень или схему с параллельными линиями. Уже на этом шаге важно отметить равные углы.

2. Составление пропорции

Записывают соответствующие стороны и связывают их через коэффициент подобия. Так можно получить высоту предмета или недоступное расстояние без прямого измерения.

3. Проверка результата

Сравнивают ответ с реальной ситуацией: длина, высота или расстояние должны быть разумными и соответствовать масштабу рисунка или местности.

Пример задачи: высота дерева по тени

14



Человек как мера сравнения

На площадке стоит человек ростом 1,6 м, а длина его тени равна 2 м. По рисунку видно, что солнечные лучи образуют одинаковые углы с землёй, поэтому возникает пара подобных треугольников. Это позволяет связать рост и тень одной пропорцией.



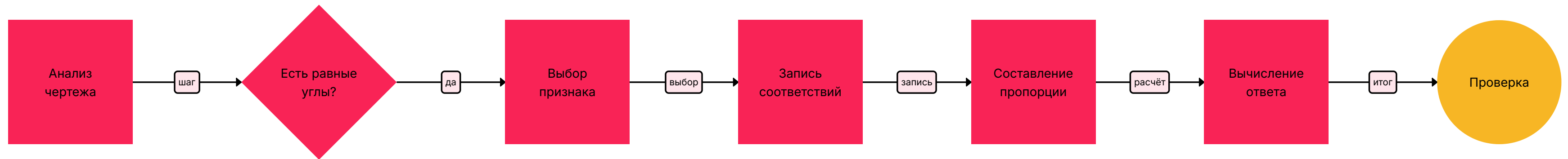
Дерево и его тень

Рядом изображено дерево с тенью длиной 7,5 м. Если сравнить его треугольник с треугольником человека, можно найти высоту дерева через отношение соответствующих сторон. В такой задаче важны аккуратное обозначение и правильный выбор пар сторон.

Как решается задача на подобие по шагам

15

Последовательность действий при решении геометрической задачи на подобие треугольников



Связь подобия с площадями фигур

16

При увеличении линейных размеров площадь растёт быстрее. Поэтому даже небольшое изменение коэффициента заметно меняет размер фигуры на чертеже и в модели.

Площадь подчиняется квадрату коэффициента подобия: чем больше k , тем быстрее возрастает площадь.

Школьный курс геометрии, 9 класс

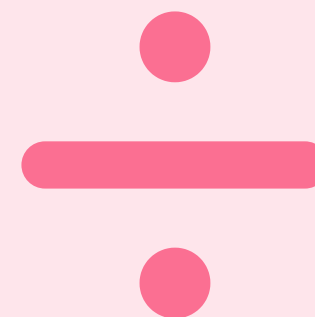
Геометрические места и подобие в построениях

17



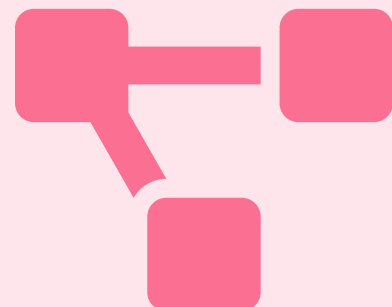
Средняя линия

Средняя линия соединяет середины двух сторон треугольника, остаётся параллельной третьей стороне и помогает увидеть подобие маленького и большого треугольников.



Биссектриса

Биссектриса делит угол на две равные части, а затем с помощью подобных треугольников даёт отношение отрезков на противоположной стороне.



Параллельные прямые

Если в построении появляется прямая, параллельная стороне треугольника, сразу возникают равные углы. Это часто становится ключом к доказательству подобия и решению задачи.

Сравнение основных формул, связанных с подобием

Эти формулы показывают, что одна идея используется для разных видов расчётов: от длин отрезков до площадей и пропорций на чертеже.

Ситуация	Формула	Смысл
Стороны	$a/a' = k$	коэф. подобия
Площади	$S/S' = k^2$	масштаб площади
Параллельная прямая	отрезки пропорц.	деление сторон

Подобие объединяет несколько правил: оно задаёт и отношения длин, и изменение площади, и пропорции отрезков.

Что нужно уметь по теме подобия треугольников

19

01

Различать фигуры

Нужно понимать разницу между равными и подобными треугольниками: у подобных совпадает форма, а размеры могут отличаться. Это основа для дальнейших решений и доказательств.

02

Находить соответствия

Важно правильно устанавливать пары вершин, углов и сторон. Ошибка в соответствиях ведёт к неверной пропорции, поэтому по чертежу нужно отмечать элементы очень аккуратно.

03

Применять признаки

Ученик должен уметь использовать три признака подобия и выбирать нужный по условию задачи. Это позволяет доказывать подобие без лишних вычислений.

04

Решать практические задачи

Тема нужна для задач на масштаб, тени, параллельные прямые и площади. Она помогает находить неизвестные величины там, где прямое измерение неудобно или невозможно.





Подобие треугольников помогает видеть закономерность в чертеже

Эта тема учит переводить рисунок в точные вычисления: сравнивать формы, находить пропорции и делать выводы о реальных объектах. Подобие делает геометрию удобным инструментом исследования.

