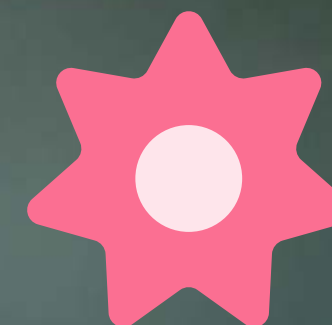




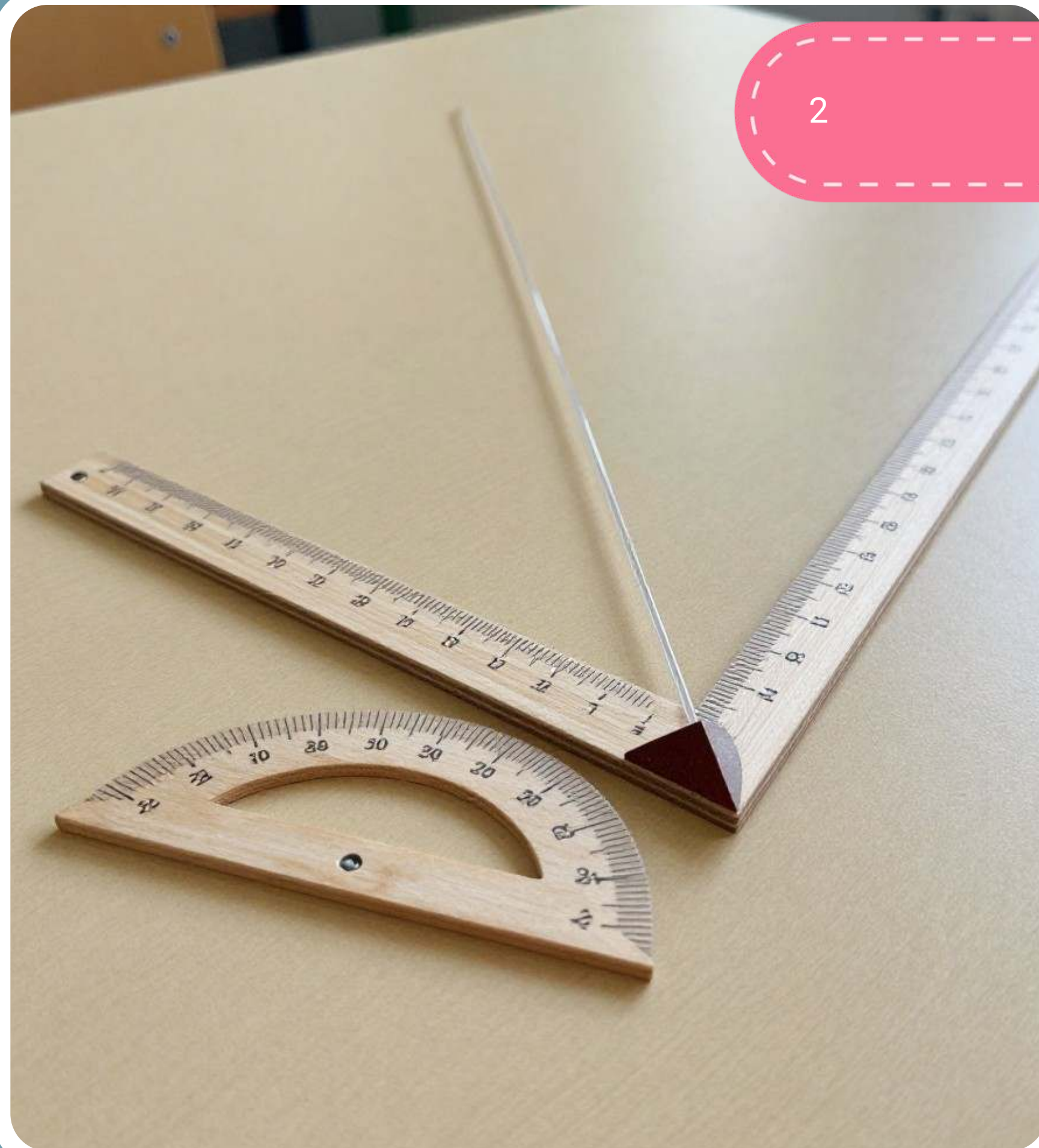
Параллельны е секущие сторон угла

Параллельные прямые внутри угла
делят его стороны
пропорционально.



Почему это важно в геометрии

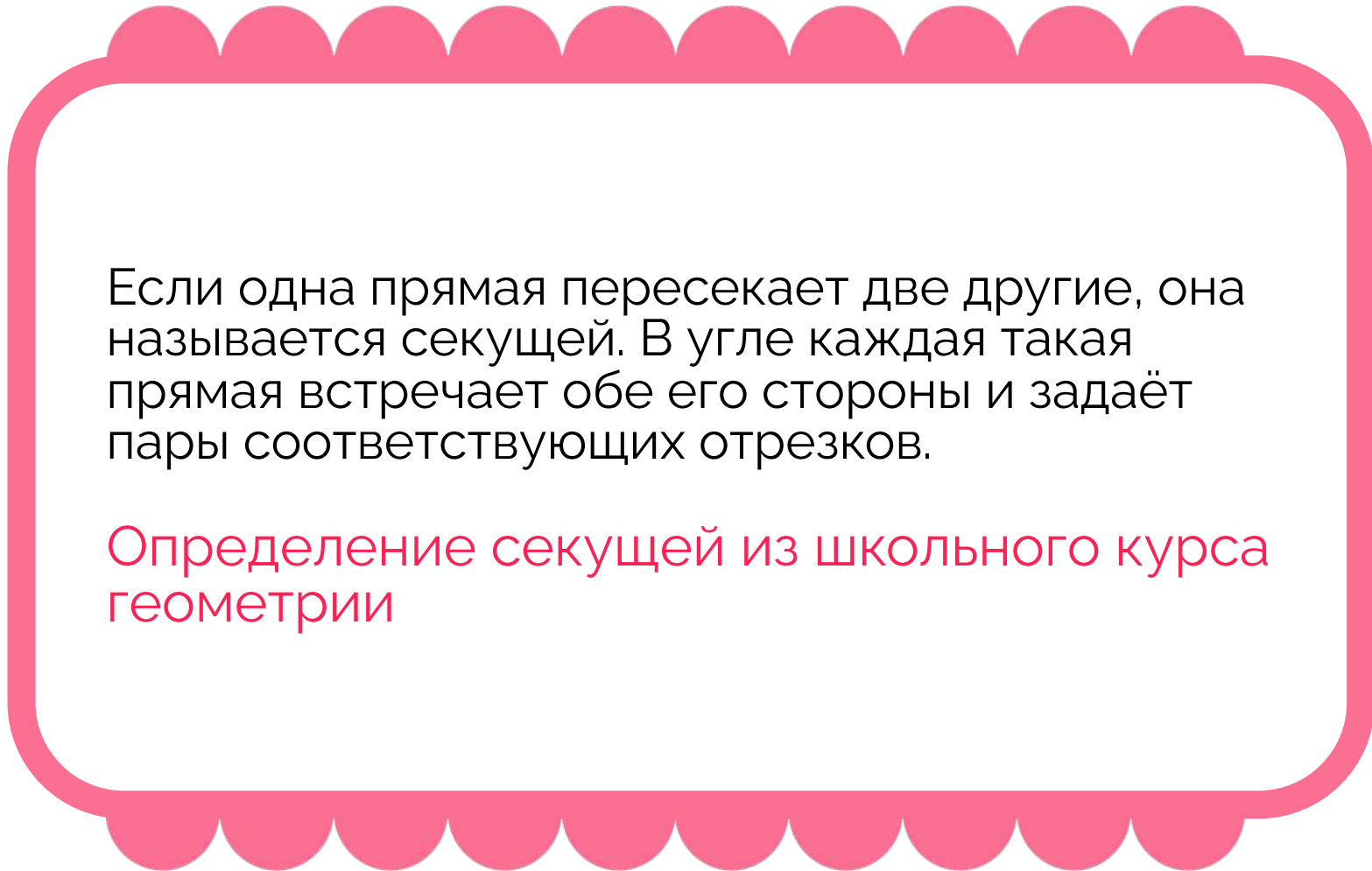
Эта тема помогает работать с чертежами: сравнивать отрезки без линейки, находить неизвестные длины, делить отрезок в нужном отношении и уверенно решать задачи на масштаб и подобие.





2

прямые она пересекает, чтобы
стать секущей для обеих.



Если одна прямая пересекает две другие, она называется секущей. В угле каждая такая прямая встречает обе его стороны и задаёт пары соответствующих отрезков.

Определение секущей из школьного курса
геометрии

Как расположены параллельные прямые внутри угла

4

01

Не пересекаются

Все параллельные прямые в пределах угла идут в одном направлении и не встречаются друг с другом. Благодаря этому чертёж остаётся упорядоченным и удобным для сравнения отрезков.

02

Два пересечения

Каждая из них пересекает обе стороны угла в двух точках. На каждой стороне возникают соответствующие точки, которые можно сопоставлять по порядку их появления.

03

Смежные отрезки

Между соседними параллельными прямыми на сторонах угла образуются отрезки. Именно их длины затем сравнивают, чтобы увидеть, сохраняется ли одно и то же отношение.

04

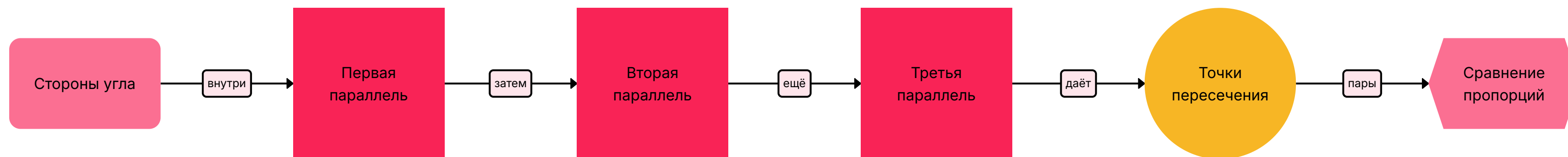
Одинаковый порядок

Порядок точек на одной стороне угла совпадает с порядком соответствующих точек на другой. Это помогает не перепутать пары отрезков и правильно составить пропорцию.

Как строят параллельные секущие

5

Последовательность построения и сравнения отрезков на сторонах угла



Основное свойство параллельных секущих

6

01

Пропорциональные отрезки

Если несколько параллельных прямых пересекают стороны угла, то отрезки на одной стороне и соответствующие им отрезки на другой стороне имеют пропорциональные длины.

02

Одно и то же отношение

Для каждой пары соответствующих отрезков сохраняется одинаковое отношение. Поэтому можно сравнивать не только сами длины, но и их пропорции.

03

Основа для задач

Это свойство позволяет находить неизвестные длины, делить отрезки в заданном отношении и проверять правильность построения по чертежу без прямого измерения всех частей.

Сравнение соответствующих отрезков

В таблице показано, как меняются пары отрезков на двух сторонах угла при одинаковом отношении.

№	1-я сторона	2-я сторона	Отношение
1	2 см	3 см	2:3
2	4 см	6 см	2:3
3	6 см	9 см	2:3

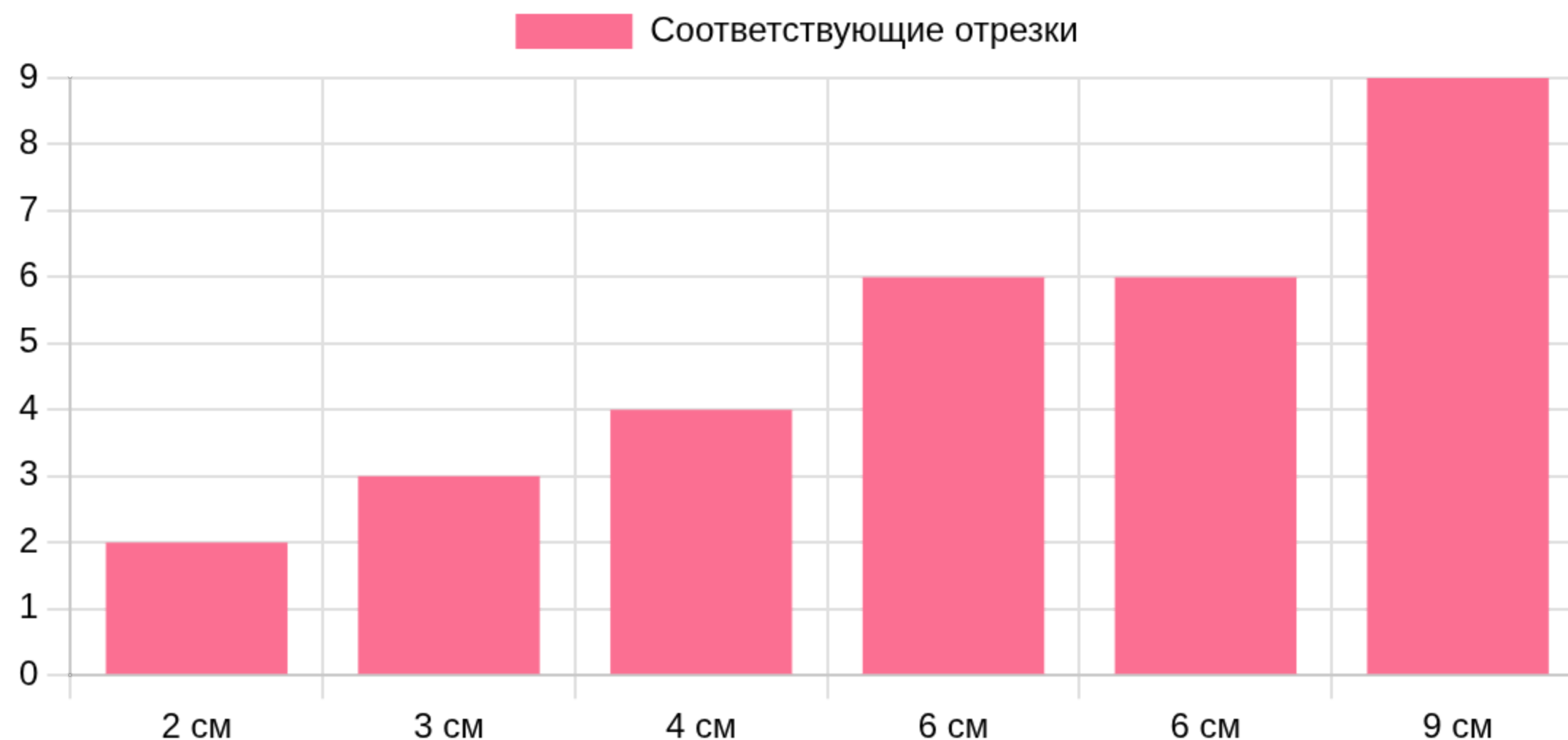
Все пары сохраняют одно и то же отношение, значит соответствующие отрезки пропорциональны.

Учебный пример по теме «Параллельные секущие сторон угла»

Пропорциональность на числовом примере

8

Здесь удобно видеть не только отдельные длины, но и то, как пары образуют одинаковую пропорцию.



Все три пары подтверждают одно и то же отношение: $2:3$. Это и есть признак пропорциональности.

Учебный пример по теме; данные для наглядной диаграммы

Частный случай: равные промежутки

9



Равные шаги

Если параллельные прямые проведены через одинаковые промежутки, на сторонах угла они тоже отсекают равные соответствующие отрезки. Это удобно для быстрых построений.



Проверка чертежа

Такой случай помогает сразу заметить ошибку: если отрезки получились неравными, значит, параллельные прямые или точки построены неточно и чертёж нужно исправить.



Деление на части

Равные промежутки особенно полезны, когда нужно разделить отрезок на одинаковые части. Построение получается аккуратным и легко проверяется по свойству пропорциональности.

Деление отрезка на части с помощью параллельных прямых

10



Откладывают равные отрезки

На одной стороне угла последовательно отмечают одинаковые промежутки, например по 2 см. Эти точки становятся основой для дальнейшего построения и задают нужное деление.



Получают деление на второй стороне

На другой стороне угла точки появляются в том же порядке и в согласованном отношении. Поэтому отрезки на второй стороне можно сразу сравнивать с отрезками на первой.



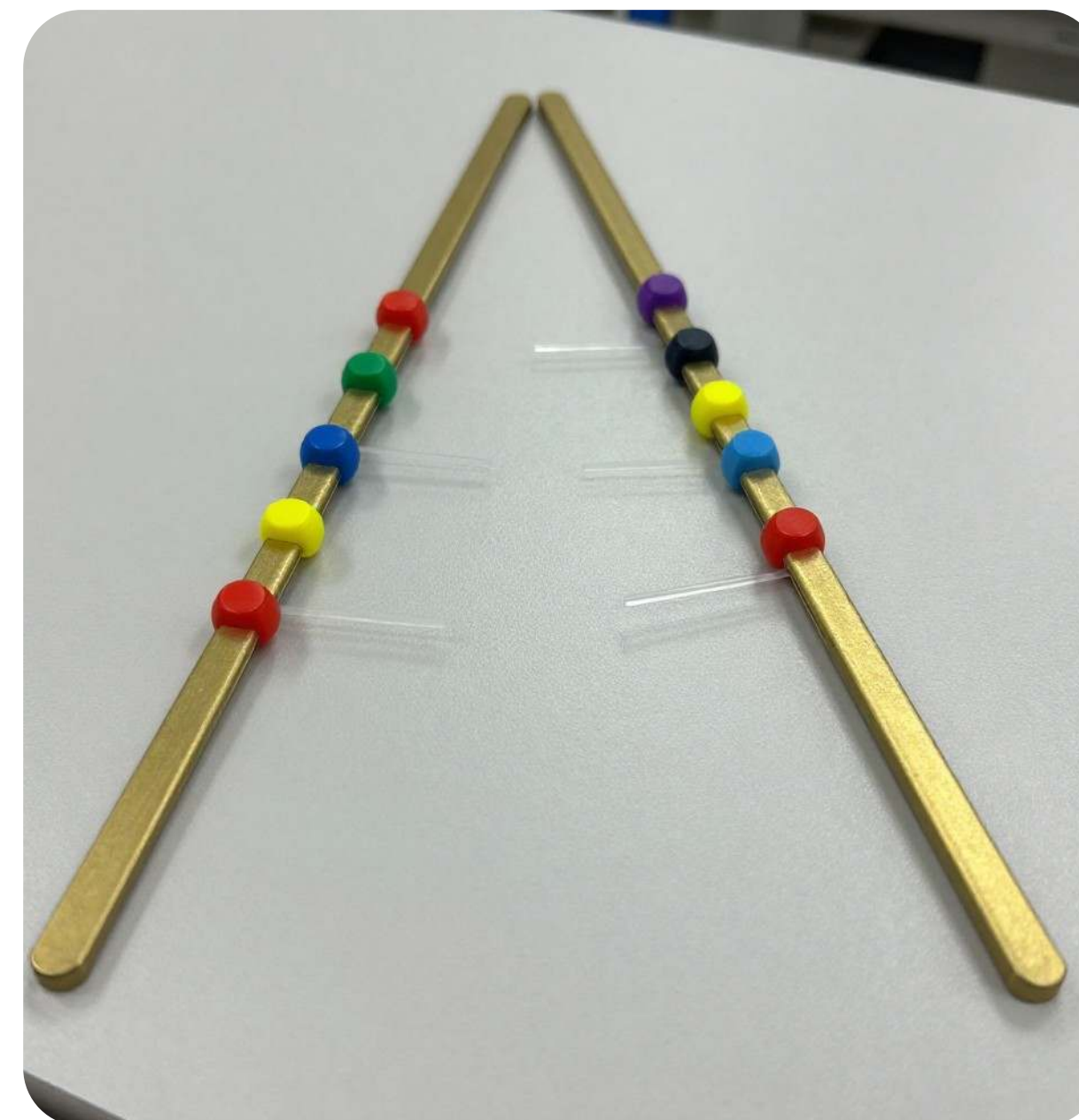
Проводят параллели

Через каждую отмеченную точку проводят прямую, параллельную одной и той же линии. Все они пересекают вторую сторону угла и образуют соответствующие точки.



Проверяют результат

Если построение выполнено верно, соответствующие части совпадают по отношению, а при равных исходных промежутках — и по длине. Это делает метод удобным и наглядным.



Связь с подобными треугольниками

11

01

Одинаковые углы

Когда параллельная прямая пересекает стороны угла, образуются треугольники с равными соответствующими углами. Именно параллельность обеспечивает совпадение накрест лежащих углов и запускает доказательство через подобие.

02

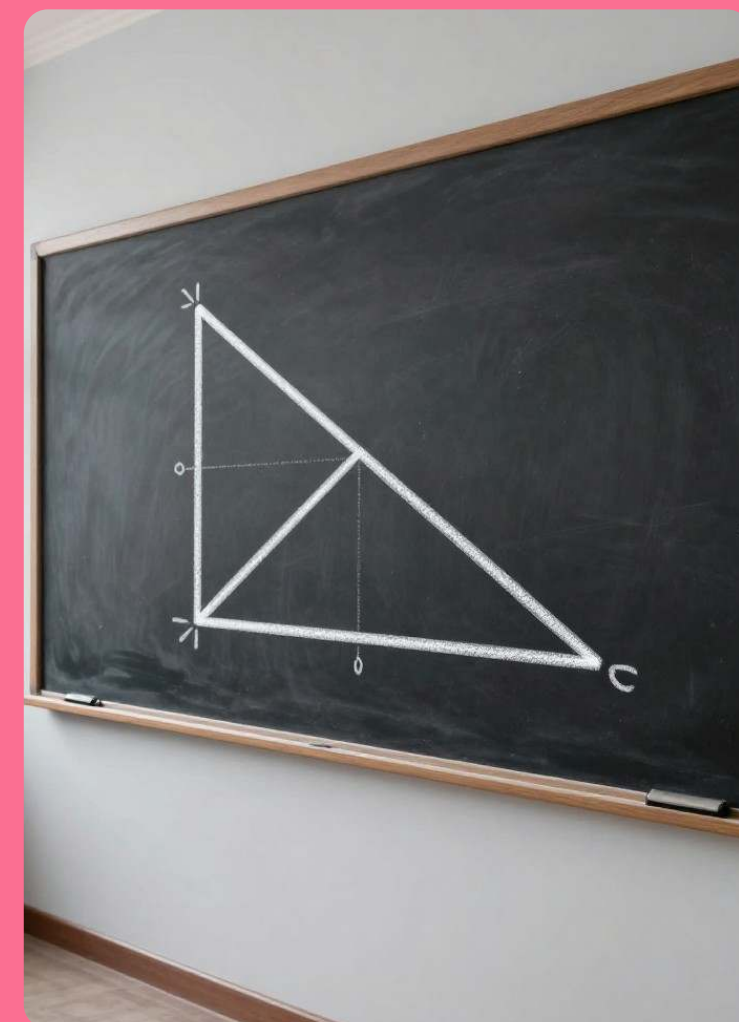
Пропорциональные стороны

У подобных треугольников соответствующие стороны изменяются в одном и том же отношении. Поэтому отрезки, которые параллельные прямые отсекают на сторонах угла, можно сравнивать не измерением, а по пропорции.

03

Основа доказательства

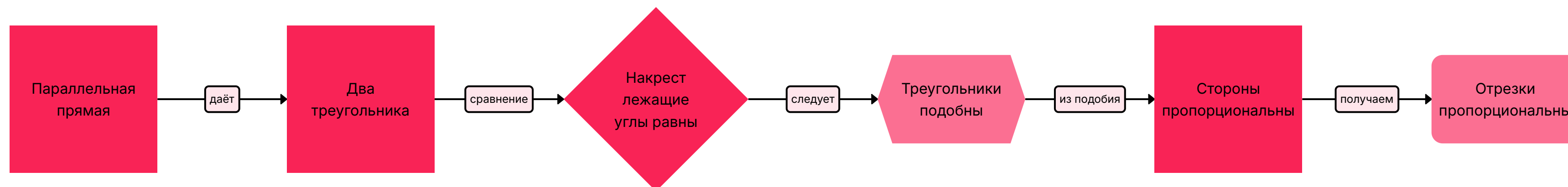
Если рассмотреть несколько таких треугольников внутри одного угла, то одинаковые углы и общая вершина позволяют связать все отрезки одной логикой. Отсюда и получается свойство пропорциональности соответствующих частей.



Логика доказательства свойства

12

Последовательность рассуждений от параллельной прямой до пропорции отрезков на сторонах угла.



Какие задачи решают с помощью этого свойства

13



Нахождение длины

По известным отрезкам на одной стороне угла можно вычислить неизвестный отрезок на другой. Для этого составляют пропорцию и находят нужное значение без прямого измерения.



Деление в отношении

Свойство удобно, когда нужно разделить сторону угла на части в заданном отношении. Параллельные прямые переносят это отношение на другую сторону, сохраняя согласованность построения.



Проверка чертежа

Если на рисунке получены пары отрезков, их можно сравнить по отношению и убедиться, что построение выполнено верно. Несовпадение отношений сразу показывает ошибку.



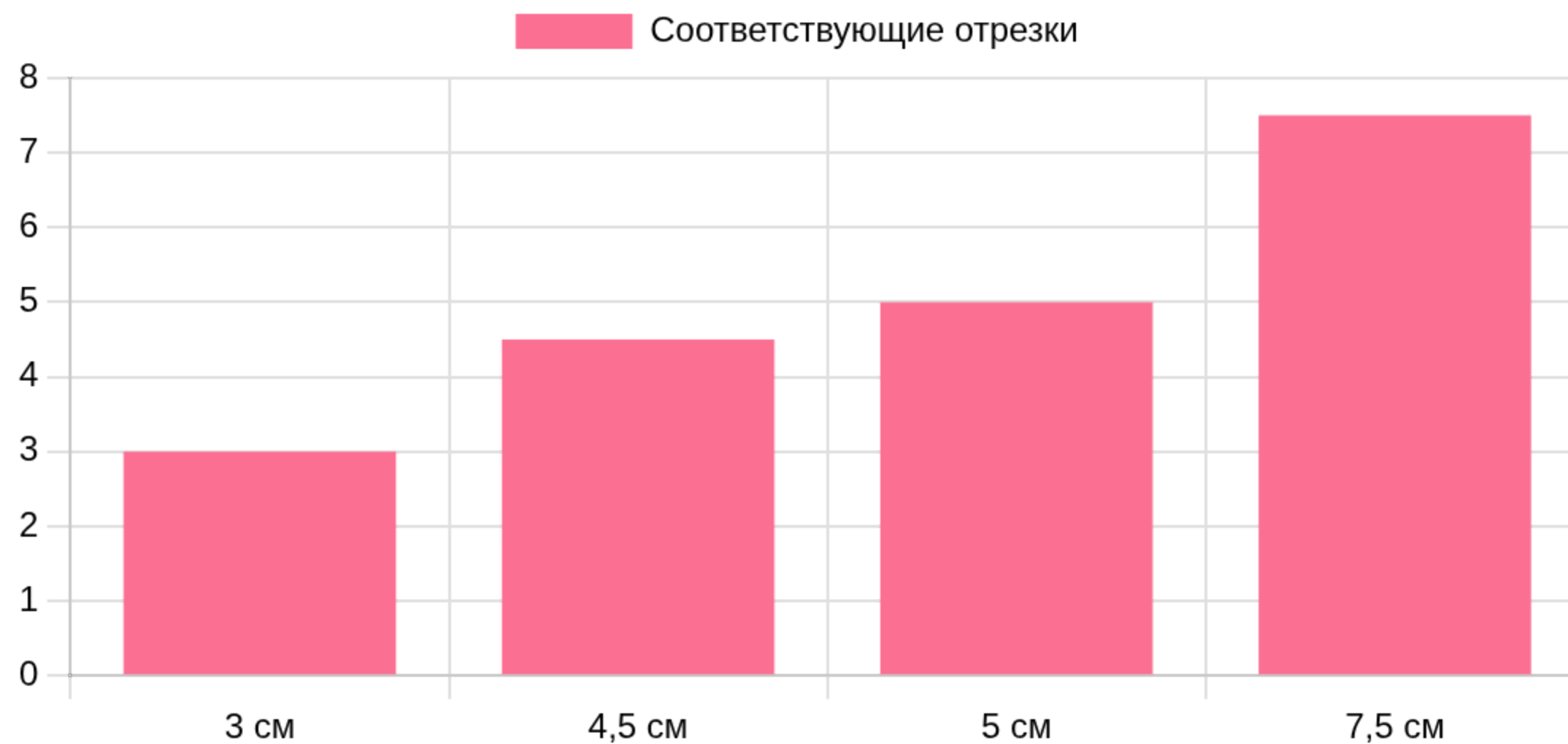
Работа с масштабом

В схемах и планах это свойство помогает переводить реальные размеры в уменьшенное изображение и обратно. Отношения частей рисунка остаются такими же, как в исходной ситуации.

Пример вычисления по пропорции

14

На диаграмме показаны две пары соответствующих отрезков. Видно, что увеличение происходит одинаково на обеих сторонах угла.



Отношения сохраняются: $3:4,5 = 5:7,5 = 2:3$.
Значит, отрезки действительно пропорциональны и связаны свойством параллельных секущих.

Составлено по данным условия задачи.

Типичные ошибки при решении задач

Ошибка	В чём состоит	Результат
Не те отрезки	Сравнивают несоответствующие	Неверная пропорция
Путаница точек	Смешивают пары	Сбивается построение
Не параллельны	Берут пересекающиеся линии	Свойство не работает

Таблица показывает, где чаще всего нарушается сравнение отрезков и почему это приводит к неверному ответу.

Проверка должна начинаться с соответствия точек и параллельности прямых. Если это нарушено, полученная пропорция не отражает свойство.

Составлено по типичным ошибкам в задачах на пропорциональность отрезков.

Применение в черчении и масштабе

16

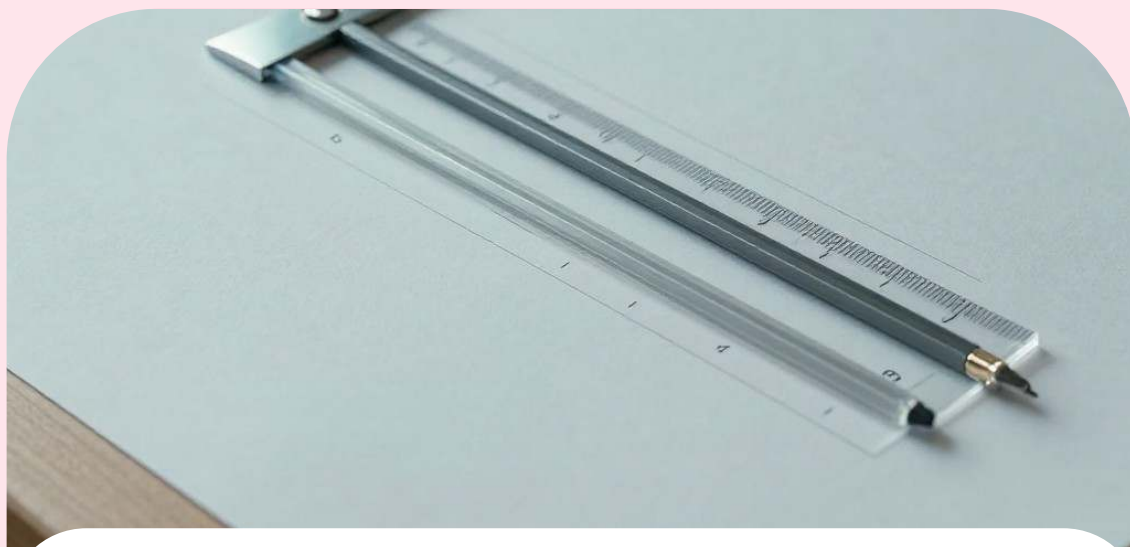
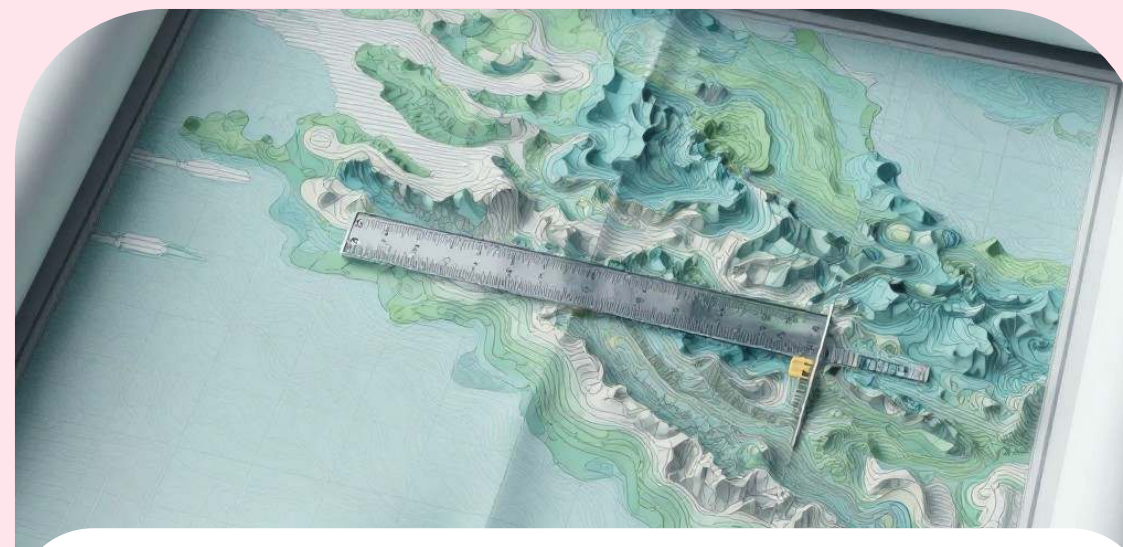


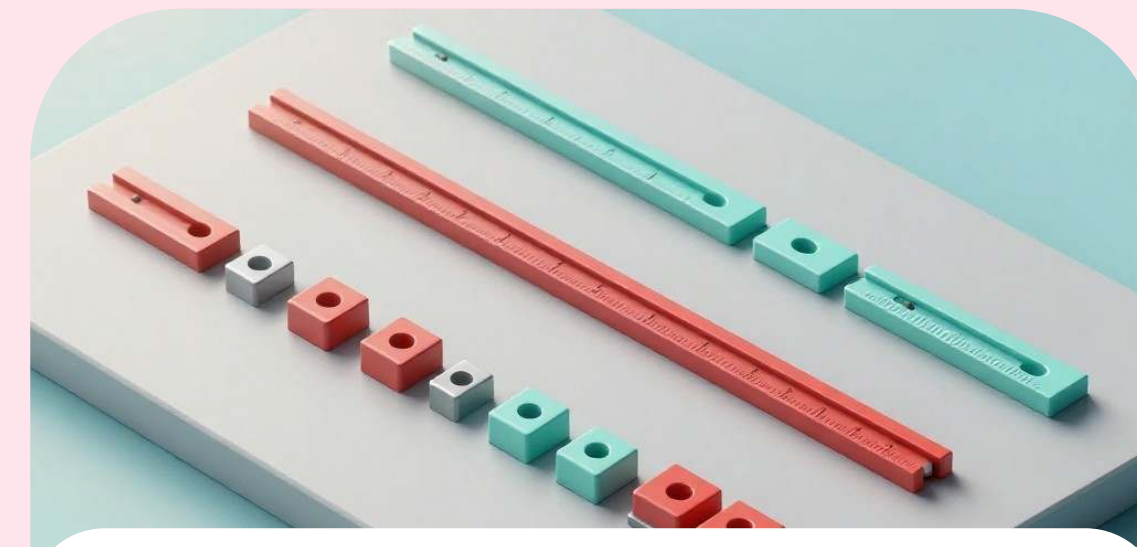
Схема без искажений

В черчении параллельные линии помогают сохранить форму объекта и правильно перенести размеры на лист. Если направления выдержаны, части рисунка остаются согласованными, а пропорции не «съезжают» при построении.



Карта и план

На карте или плане масштаб требует точного отношения между реальными и изображёнными расстояниями. Параллельные секущие позволяют удерживать это отношение при разметке сетки и при переносе точек на чертёж.



Одинаковое направление

Когда на схеме есть несколько параллельных линий, между ними удобно откладывать равные или заданные интервалы. Тогда объекты, расположенные вдоль этих линий, сохраняют правильное взаимное положение и размеры.

Практический смысл для измерений

17

01

Нельзя измерить напрямую

Если расстояние на схеме закрыто, слишком велико или неудобно для линейки, используют пропорции. Параллельные секущие позволяют восстановить длину по уже известным отрезкам.

02

Считаем по отношению

Сначала находят соответствующие части на сторонах угла, затем составляют пропорцию. Так можно вычислить недостающий отрезок и проверить, совпадает ли он с рисунком.

03

Контроль построения

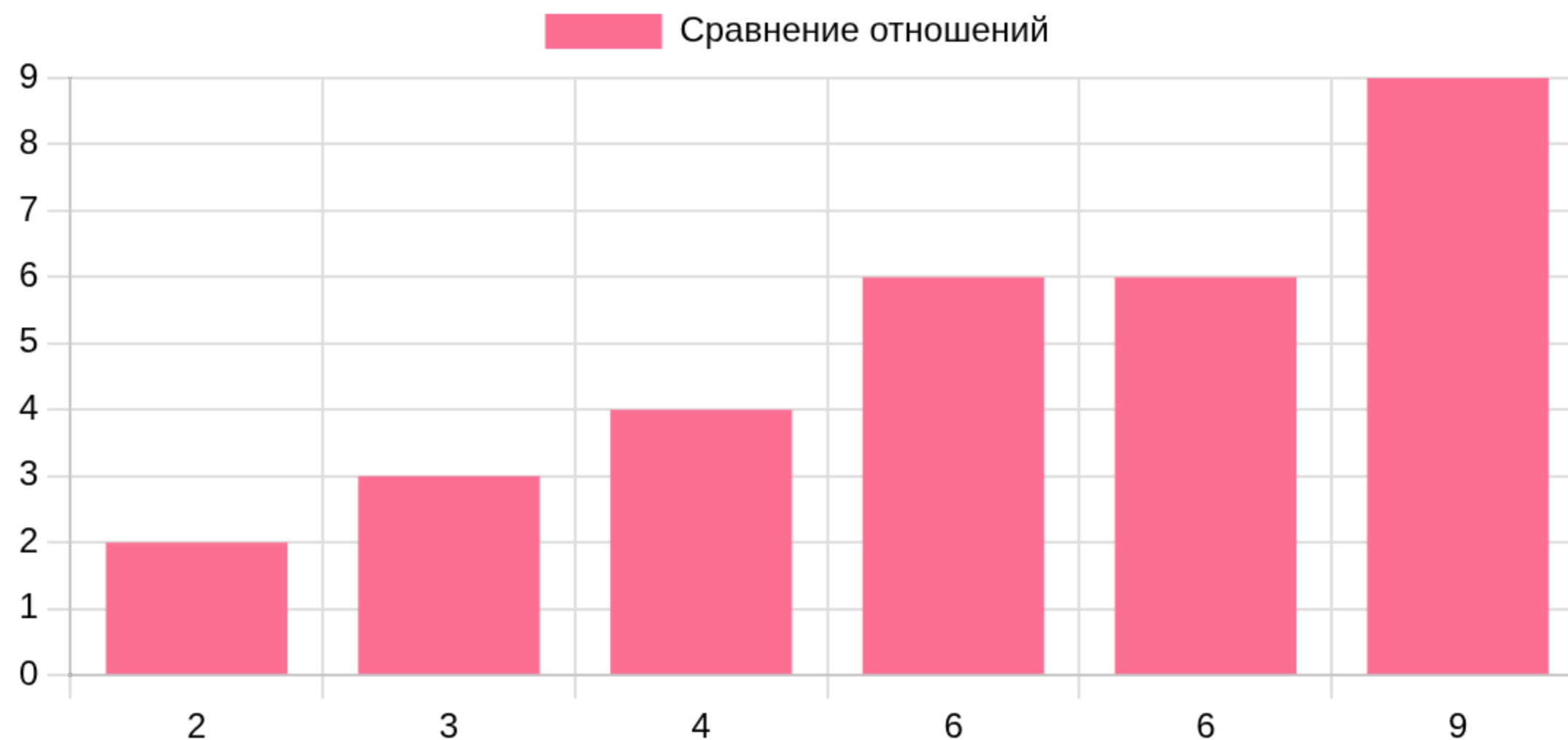
После вычислений легко увидеть, допущена ли ошибка в чертеже. Если отношения не совпадают, значит, какая-то точка выбрана неверно или проведена не та прямая.



Проверка пропорций на числах

18

Числа сгруппированы по парам, чтобы удобно сравнить соответствующие отрезки на двух сторонах угла.



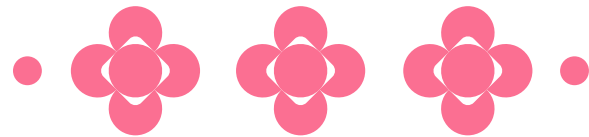
Во всех парах отношение одинаковое: $2:3$. Это подтверждает согласованность построения с свойством параллельных секущих.

Составлено по данным условия задачи.



2

равных промежутка на одной
стороне дают такие же
соответствующие промежутки
на другой.



Это удобный ориентир для проверки
построения и быстрого сравнения отрезков
без лишних вычислений.

Формулировка правила по теме урока.



Главный вывод темы

Параллельные секущие помогают увидеть скрытую пропорцию на чертеже, связать её с подобием и использовать в задачах на длины, деление отрезков и масштаб.

