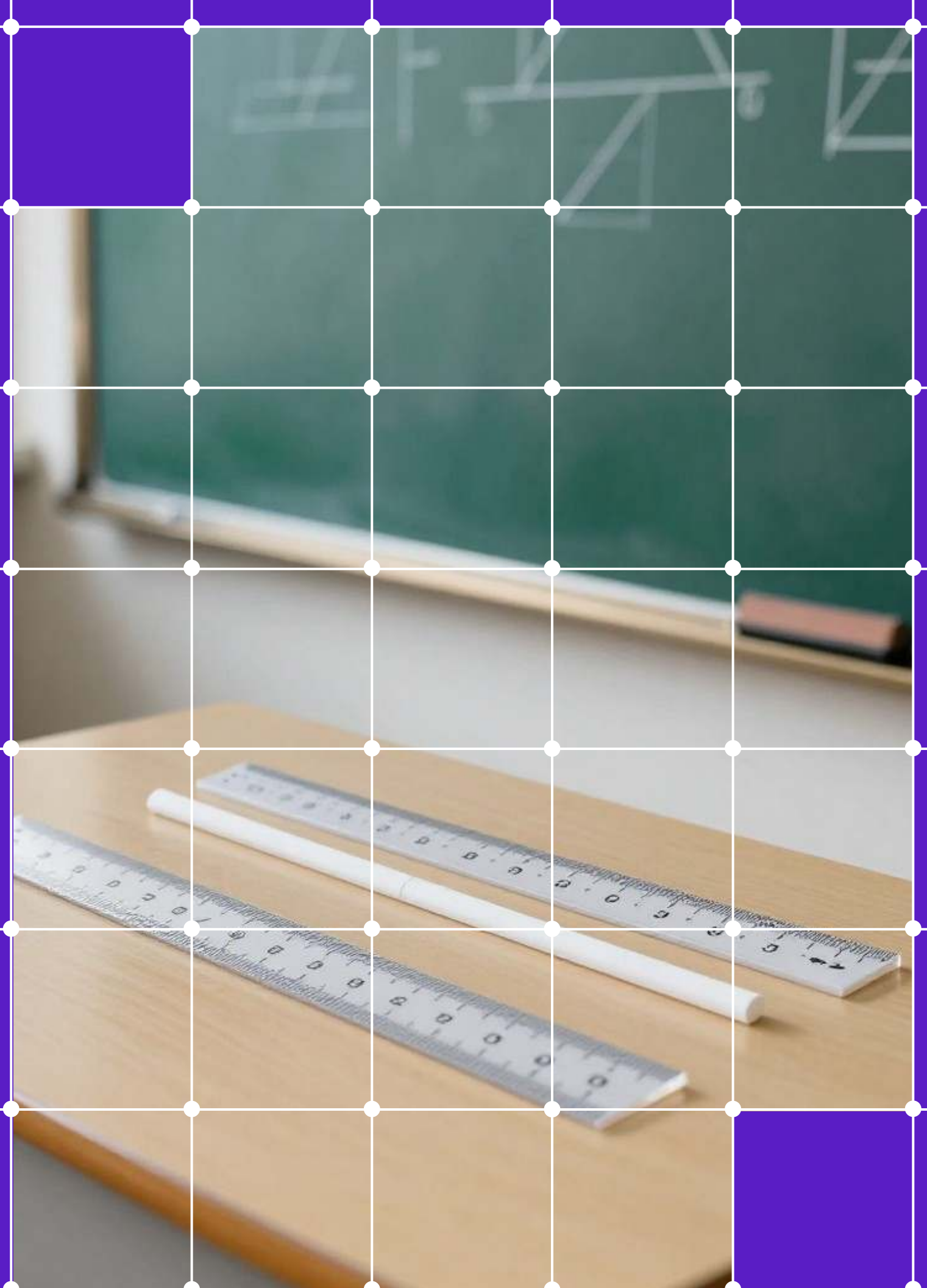


Параллельные прямые и углы

Параллельные прямые и углы помогают быстро находить неизвестные значения по рисунку.

Зачем это изучать

Эта тема нужна, чтобы уверенно читать чертежи и находить углы без лишних измерений. Одно известное значение часто позволяет восстановить всю схему.



Типовая схема: две прямые и секущая

Параллельные прямые

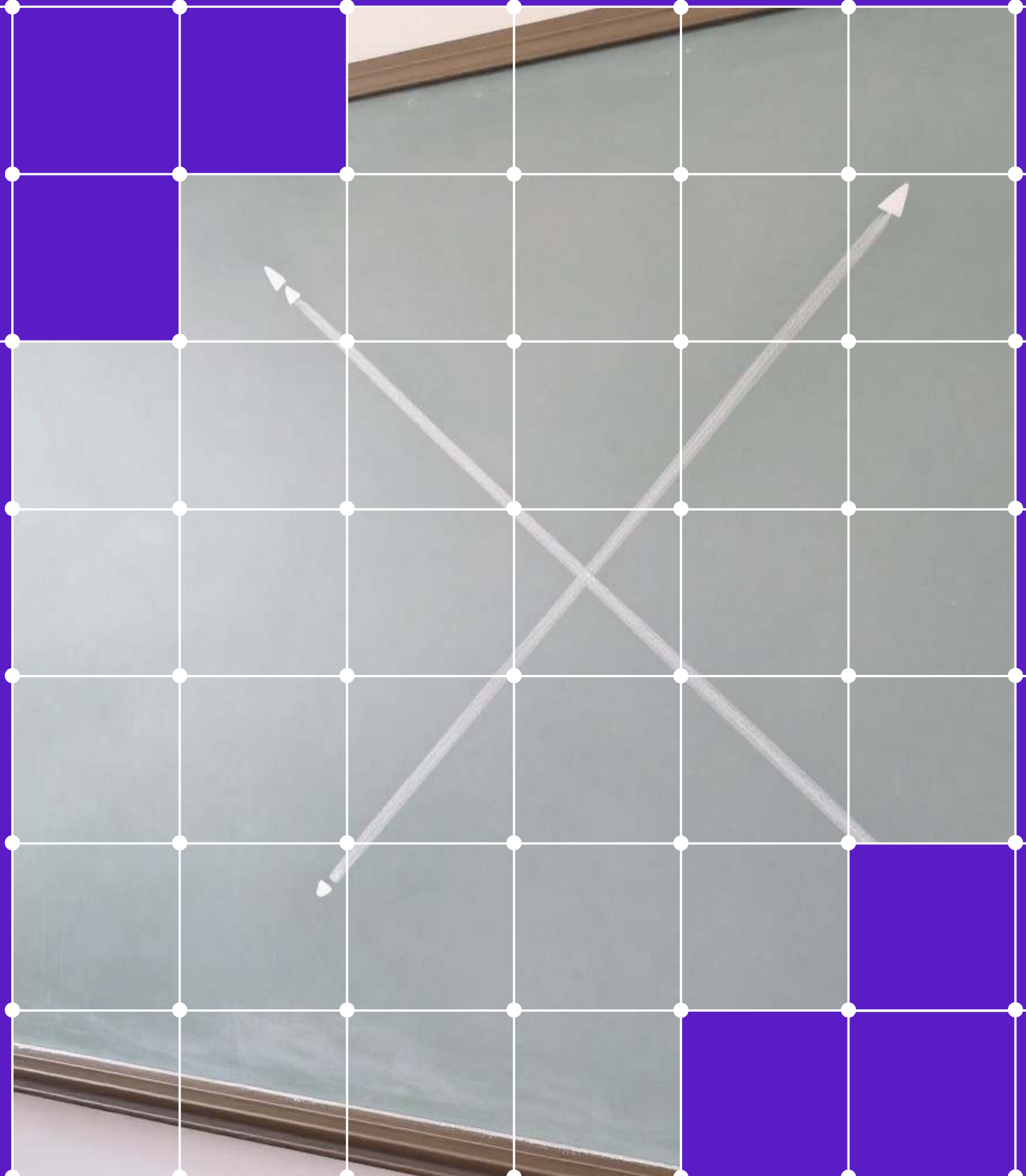
На рисунке параллельные прямые обычно отмечают одинаковыми стрелками. Это сразу показывает, что они не пересекаются и сохраняют одно направление на всей длине.

Роль секущей

Секущая пересекает обе прямые и образует восемь углов. Их положение относительно друг друга подсказывает, какие углы равны, а какие составляют 180° .

Как работает схема

Чтобы решить задачу, не нужно измерять каждый угол отдельно. Достаточно увидеть пару, выбрать подходящее правило и проверить ответ по схеме.



Соответственные углы: одинаковое положение

1.

Одинаковая позиция

Соответственные углы находятся в одинаковых местах относительно секущей и двух прямых. Если один расположен сверху слева, второй тоже ищется в такой же позиции.

2.

Смотрим на место

Сравнивать нужно не размер, а расположение на чертеже. Именно одинаковое положение делает эти углы соответствующими и помогает быстро узнать второй угол.

3.

Удобно на сложных схемах

Такой способ особенно полезен в больших рисунках, где углы выглядят по-разному, но сохраняют один и тот же порядок вокруг пересечений.

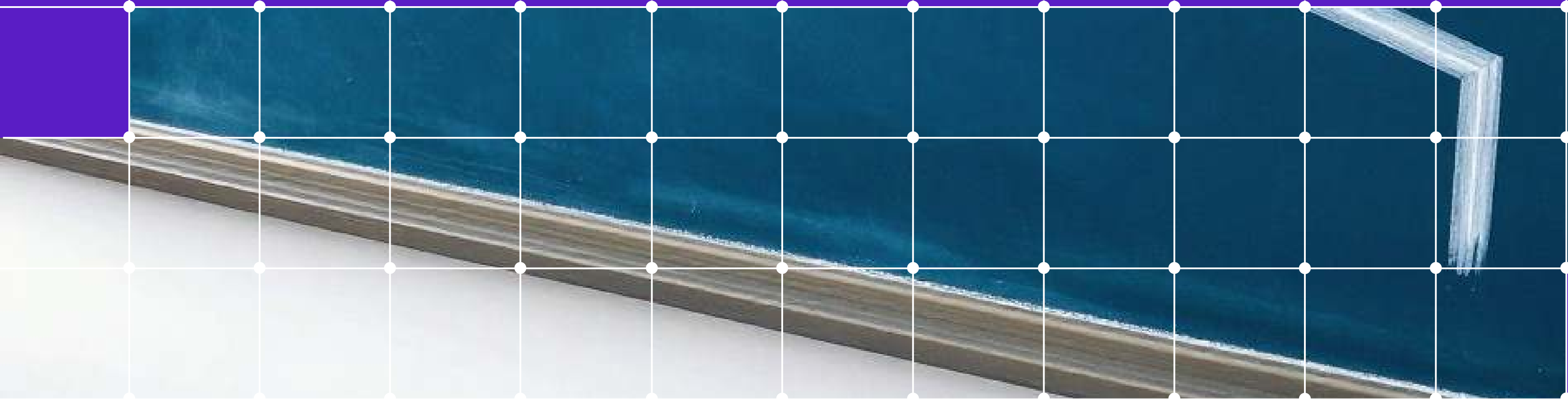
Внутренние и внешние углы

Внутри полосы

Внутренние углы находятся между параллельными прямыми, то есть внутри полосы, которую они образуют. Это самый удобный ориентир при поиске нужной пары.

Снаружи полосы

Внешние углы расположены снаружи, за пределами этой полосы. Такое деление помогает быстрее понять, к какому правилу относится угол на чертеже.



Накрест лежащие углы

1. Положение пары

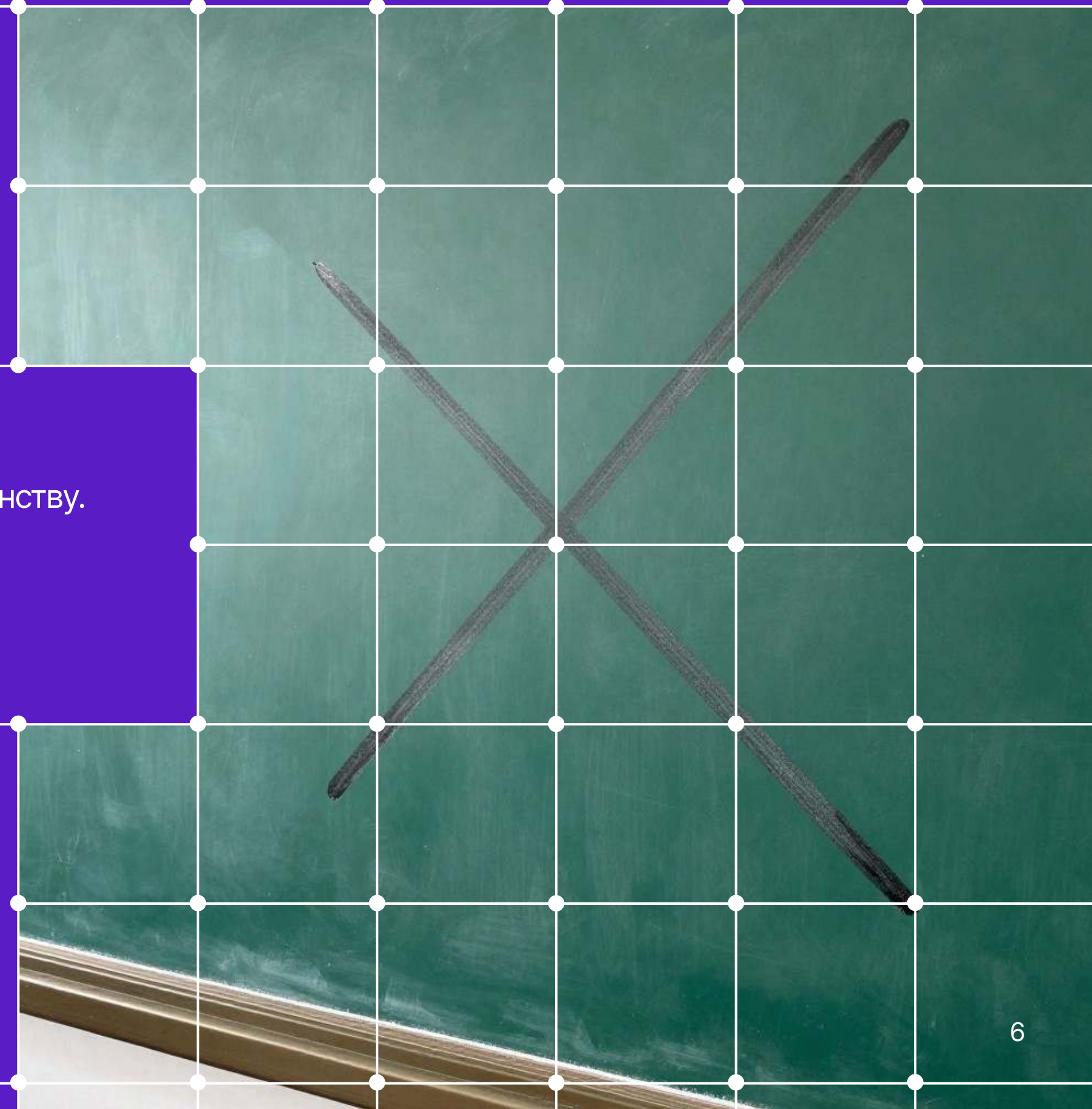
Накрест лежащие углы находятся между параллельными прямыми, но по разные стороны секущей. На рисунке они словно отражаются друг в друге.

2. Почему они удобны

Если один такой угол известен, второй можно сразу найти по равенству. Это часто самый короткий путь в школьных задачах на углы.

3. Как не ошибиться

Важно не перепутать их с другими парами: ориентируйтесь одновременно на внутреннее положение и на разные стороны секущей.



Односторонние внутренние углы

Общее расположение

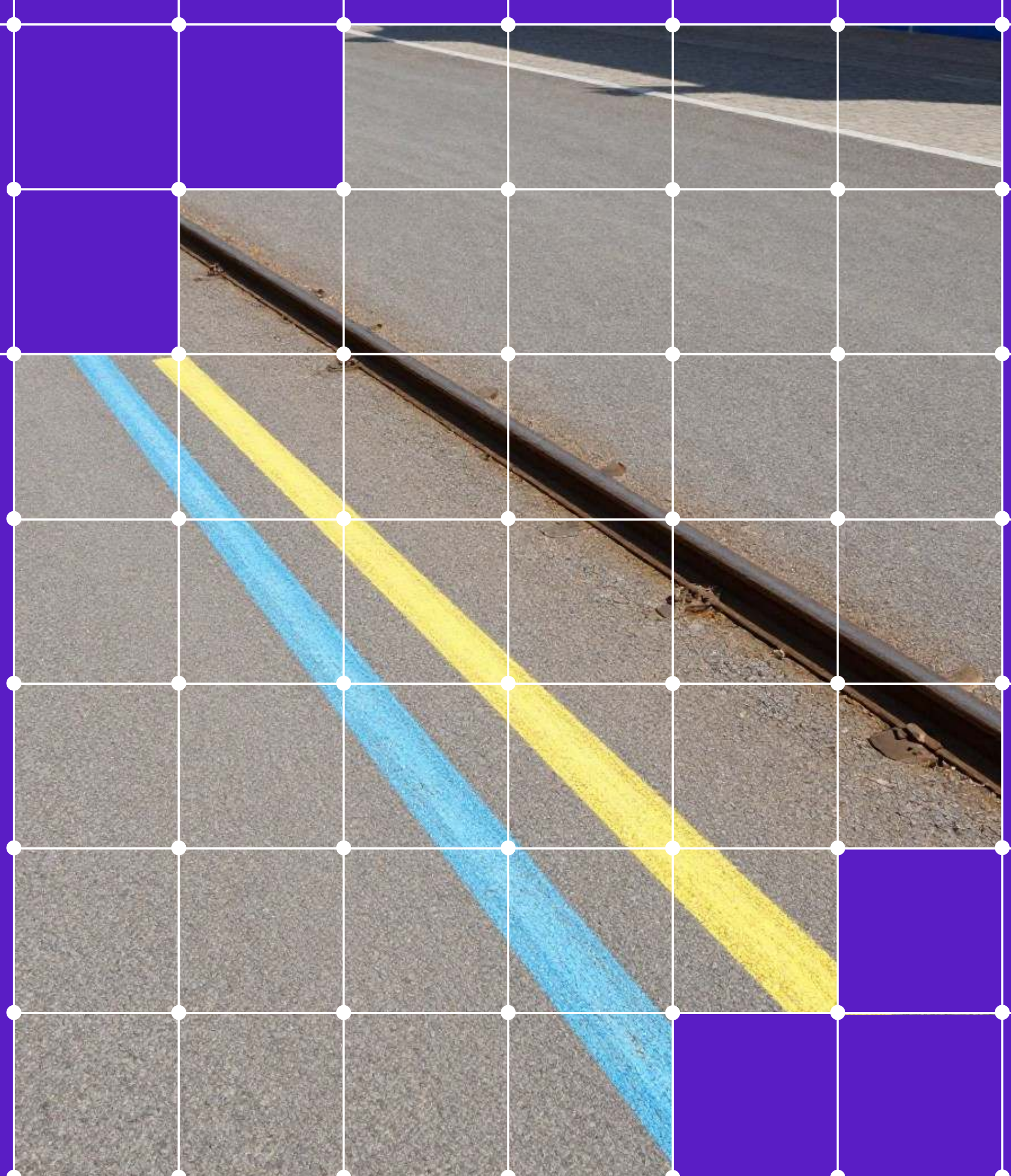
Односторонние внутренние углы тоже лежат между параллельными прямыми, но находятся по одну сторону секущей. Их легко заметить по общему расположению.

Сумма двух углов

Для такой пары действует правило суммы 180° . Поэтому, если известен один угол, второй можно найти вычитанием из 180° .

Шаг за шагом

Это правило часто используют вместе с другими соотношениями, когда решение строится по цепочке от одного найденного угла к следующему.



Правило 1: соответственные углы равны

1.

Формулировка правила

Если параллельные прямые пересечены секущей, соответственные углы всегда равны. Это одно из самых надежных правил в задачах на чертеже.

2.

Простой пример

Например, при угле 65° второй соответственный тоже равен 65° . Проверка проста: совпадает положение, значит совпадает и величина.

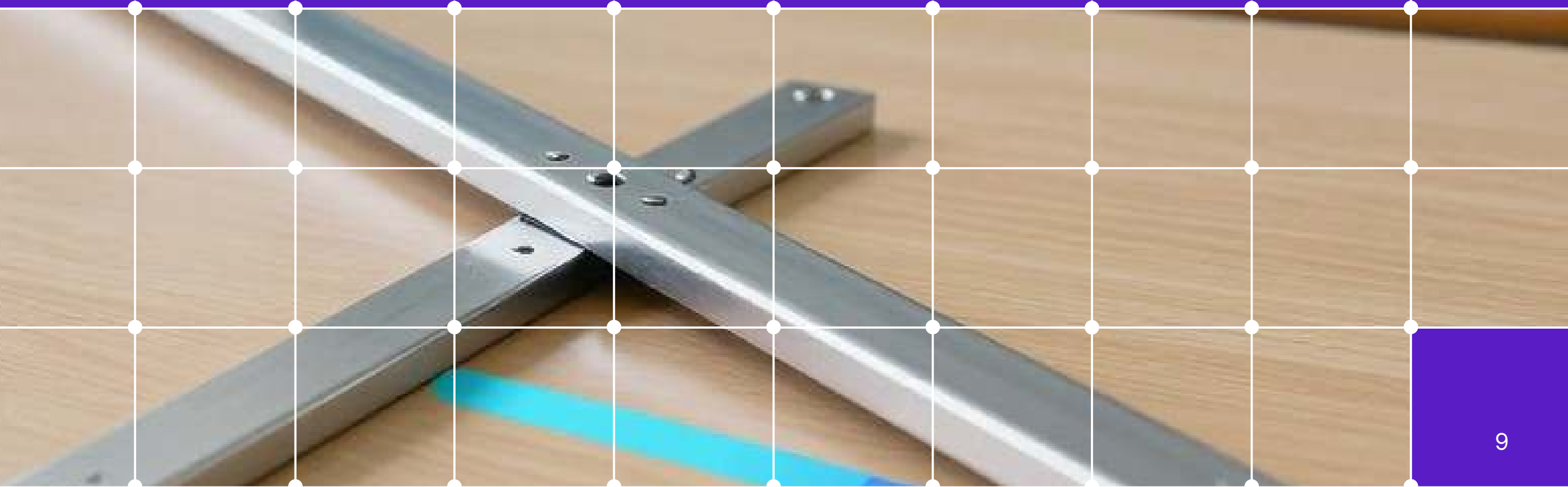
Правило 2: накрест лежащие углы равны

Почему они равны

Накрест лежащие углы при параллельных прямых равны, потому что секущая образует симметричную схему пересечений с обеих сторон.

Пример применения

Если один угол равен 110° , то и накрест лежащий угол тоже равен 110° . Это помогает быстро переходить от одного участка рисунка к другому.



Правило 3: сумма 180°

1. Где искать пару

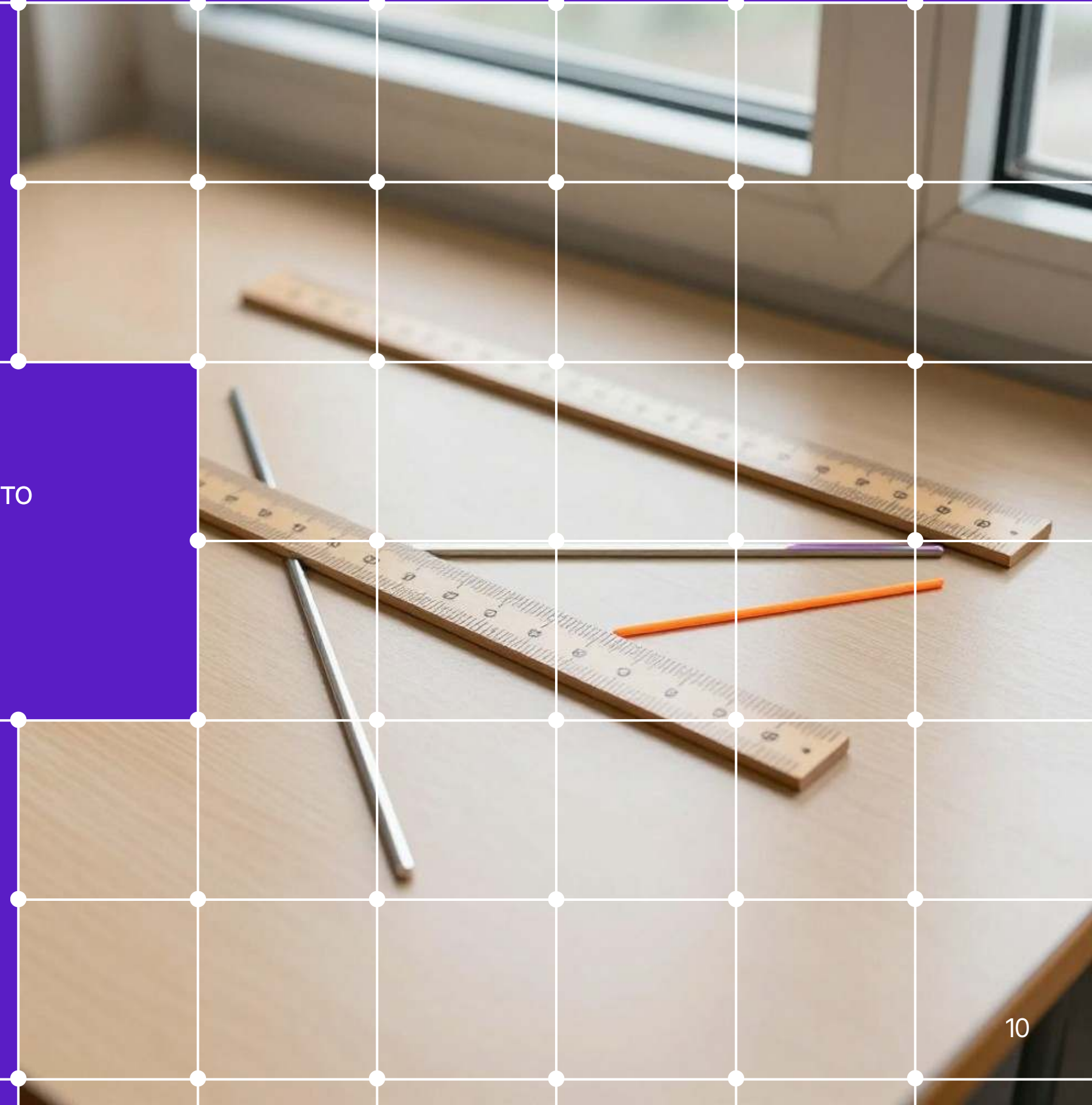
Односторонние внутренние углы расположены между параллельными прямыми и по одну сторону секущей. Их удобно искать, когда уже найден один угол.

2. Главное правило

Для такой пары действует правило: их суммы всегда равны 180° . Это следует из свойств развернутого угла и параллельных прямых.

3. Быстрый расчет

Если один угол равен 72° , второй находится вычитанием: $180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$. Так решение получается коротким и понятным.



Шпаргалка по взаимосвязям углов

Пара углов	Свойство	Что делать
Соответственные	равны	сравнить положения
Накрест лежащие	равны	искать по разные стороны
Односторонние внутренние	сумма 180°	вычитать из 180°

Сводная таблица для быстрого выбора правила по положению углов на рисунке.

Чтобы решить задачу, сначала определяют тип пары по расположению углов, а затем применяют нужное правило без измерений.

Правила школьной геометрии о параллельных прямых и секущей.

Пример 1: находим второй и смежный угол

Шаг 1

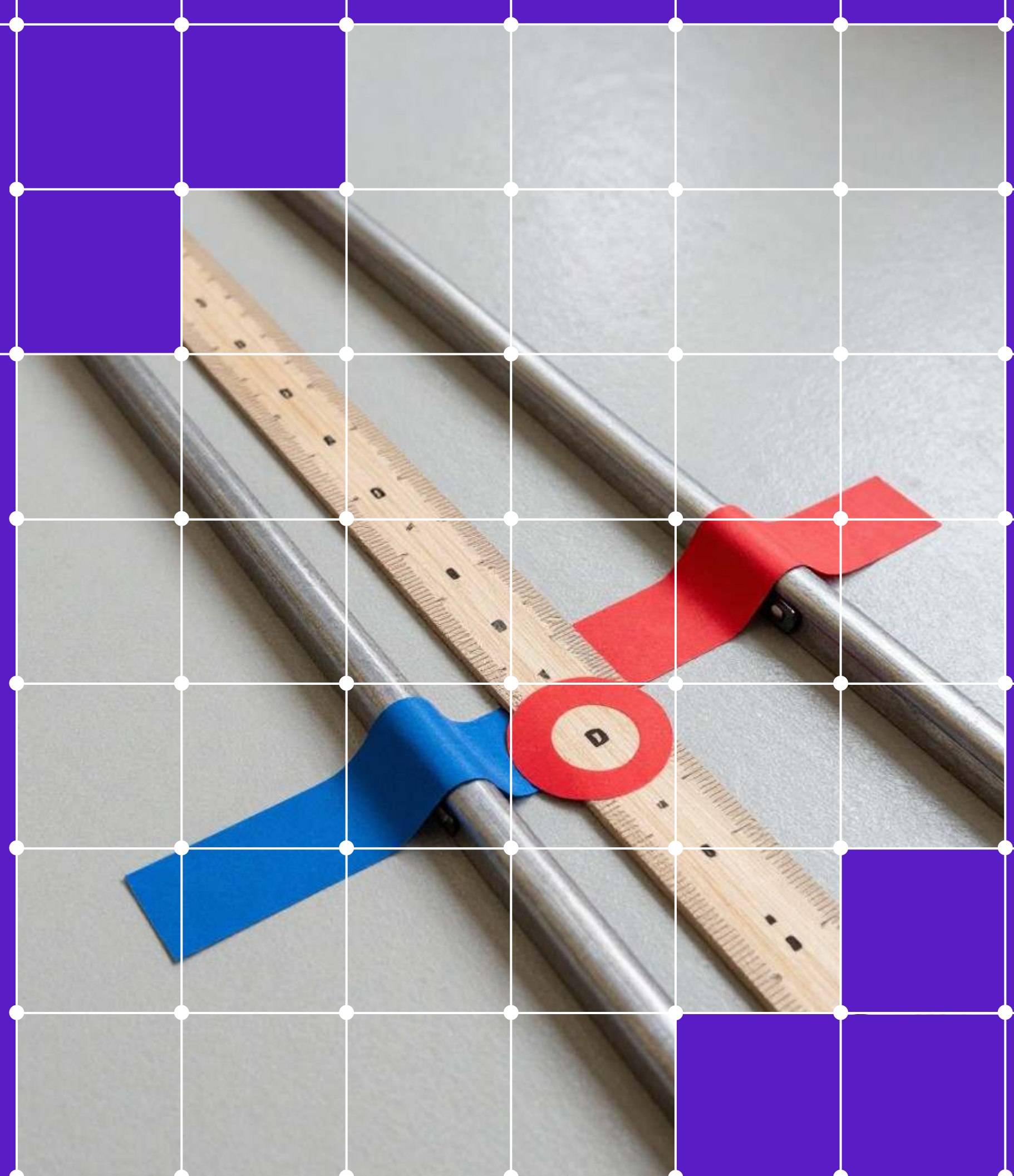
Сначала находим угол, который стоит в одинаковом положении относительно секущей и параллельных прямых. Для соответствующих углов действует равенство, значит искомый угол тоже 48° .

Шаг 2

Далее смотрим на соседний угол, образующий с данным развернутый угол. Смежные углы в сумме дают 180° , поэтому второй угол равен 132° .

Вывод

Такой способ удобен: одно известное значение помогает сразу получить два ответа. Сначала используем признак параллельных прямых, затем — правило смежных углов.



Пример 2: два шага рассуждений

1.

Определяем пару

Определяем, что угол 125° лежит между параллельными прямыми. Если его пара находится по другую сторону секущей, это накрест лежащие углы, и второй угол тоже 125° .

2.

Применяем сумму

Теперь ищем односторонний внутренний угол. Он расположен внутри полосы и по одну сторону секущей, поэтому сумма с 125° должна быть 180° .

3.

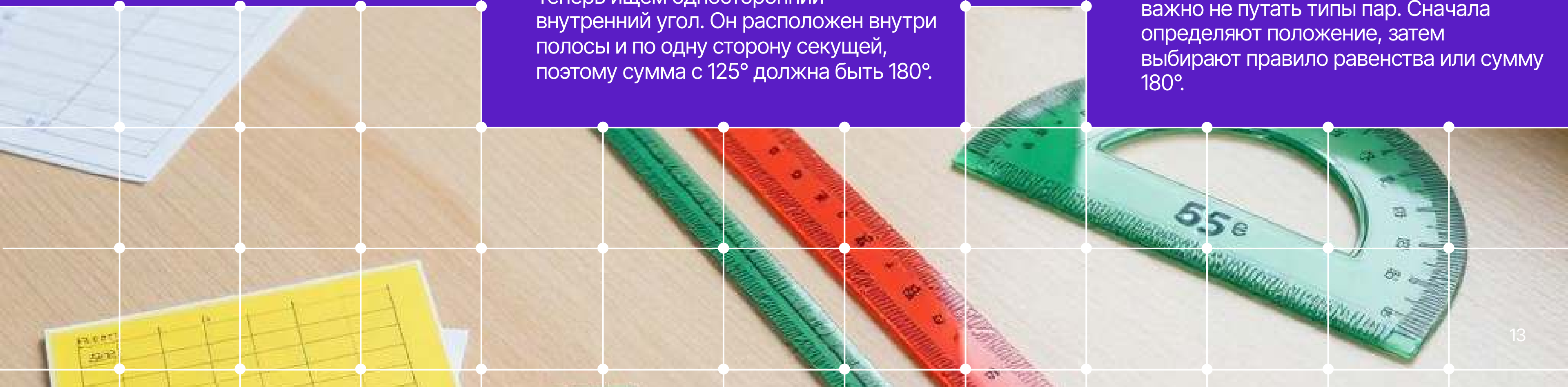
Находим ответ

Вычисляем: $180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$. Значит, искомый односторонний внутренний угол равен 55° , а не 125° .

4.

Итог

Такое решение показывает, почему важно не путать типы пар. Сначала определяют положение, затем выбирают правило равенства или сумму 180° .



Частые ошибки в определении пар

Смотрят не туда

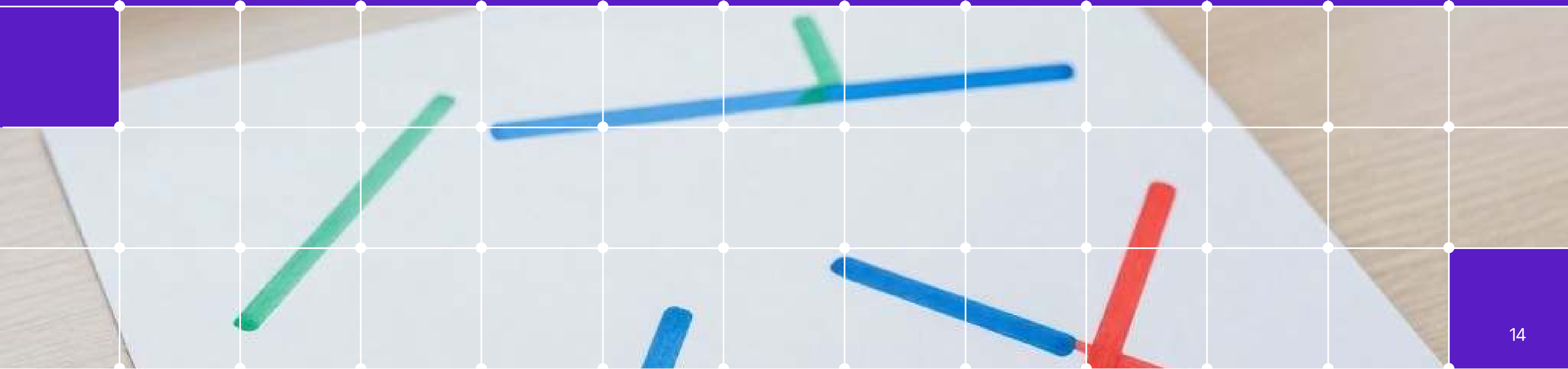
Ошибка часто начинается с невнимательного взгляда на рисунок. Углы могут казаться похожими, но важно проверить, находятся ли они внутри полосы между прямыми или снаружи.

Путают пары

Вторая распространенная путаница — смешивать соответственные и накрест лежащие углы. Чтобы не ошибиться, нужно сравнивать их положение относительно секущей, а не только направление дуг.

Проверяют обозначения

Полезно помечать углы цветом или короткими значками. Такая проверка помогает быстро увидеть нужную закономерность и выбрать верное правило без лишних вычислений.



Пример с переменной x

1. Составляем уравнение

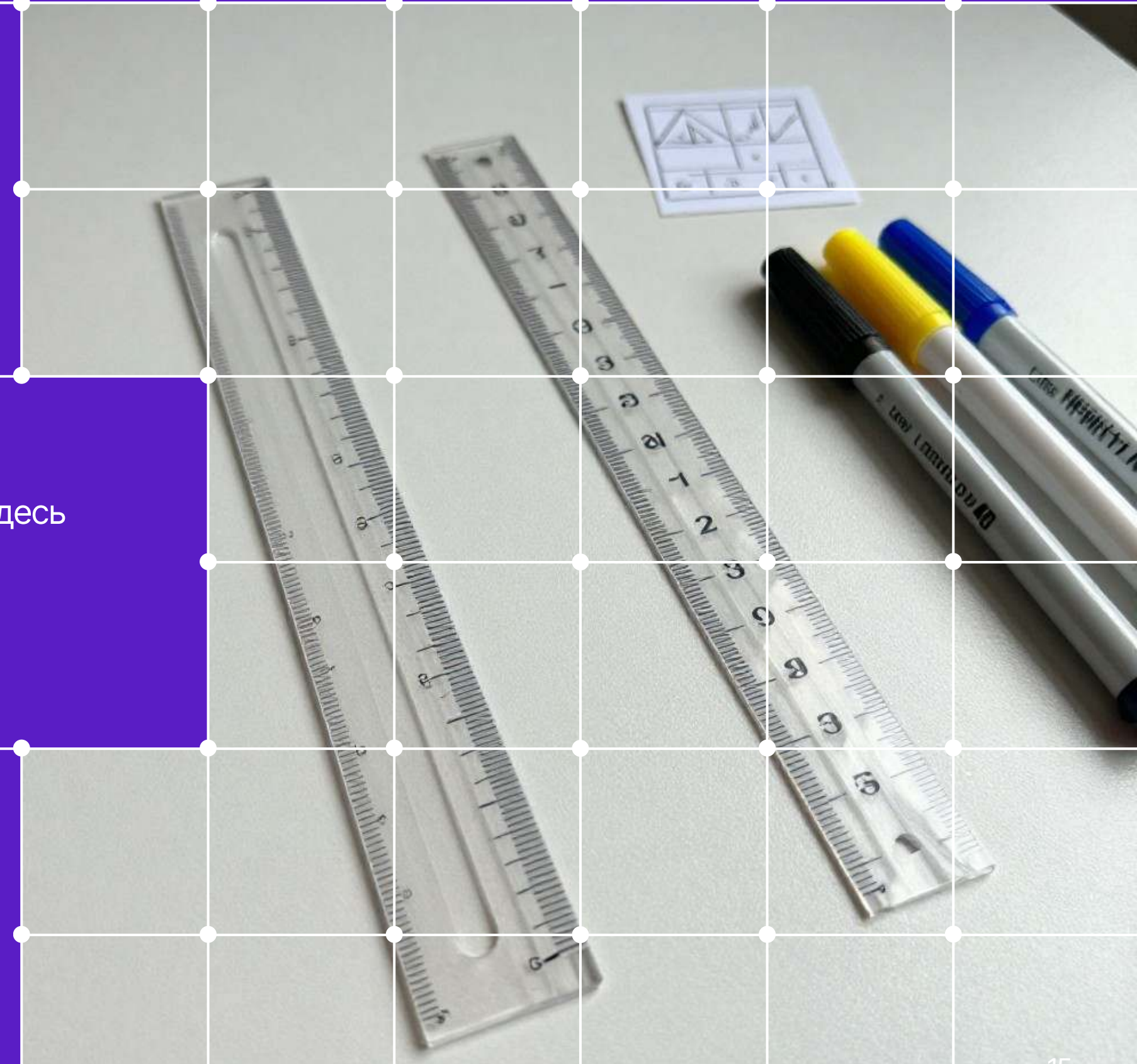
Записываем соответствие: $2x + 15 = 75$. Это значит, что выражение для угла и известное значение относятся к одной и той же паре равных углов.

2. Находим x

Решаем уравнение по обычным правилам: $2x = 60$, затем $x = 30$. Здесь важно не забыть сначала убрать 15, а потом разделить на 2.

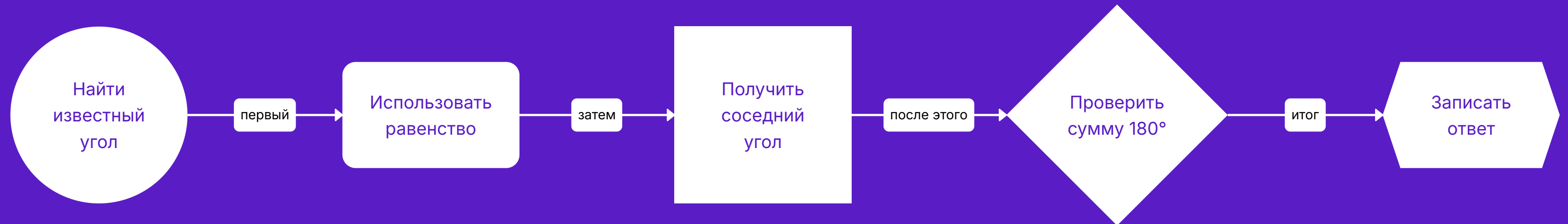
3. Используем результат

После этого можно найти остальные углы по равенству или по сумме 180° . Значение x становится ключом ко всей задаче.



Задача на цепочку рассуждений

Переход от одного найденного угла к следующим через стандартные связи.



Обратные утверждения: как проверить параллельность

1.

Соответственные углы

Если два соответственных угла равны, это служит признаком параллельности прямых. В школьных задачах такой вывод делают по рисунку, когда секущая пересекает обе прямые.

2.

Накрест лежащие углы

Тот же принцип работает для накрест лежащих углов. Их равенство показывает, что прямые не просто похожи по направлению, а действительно параллельны.

3.

Сумма 180°

Когда односторонние внутренние углы в сумме дают 180° , это тоже подтверждает параллельность. Такое обратное утверждение часто используют для проверки построений и доказательств.

Мини-практика: три коротких вопроса



Определи тип пары

Задача начинается с распознавания пары углов на схеме. Нужно внимательно посмотреть, где они расположены относительно секущей и параллельных прямых, прежде чем считать.



Выбери правило

Следующий шаг — выбрать правило. Для одних пар работает равенство, для других нужна сумма 180° . Этот выбор важнее самого вычисления.



Найди неизвестный угол

После этого остается подставить известное значение и получить ответ. Иногда достаточно простого равенства, а иногда требуется вычесть угол из 180° .

Разбор ответов к мини-практике

1. Определяем пару

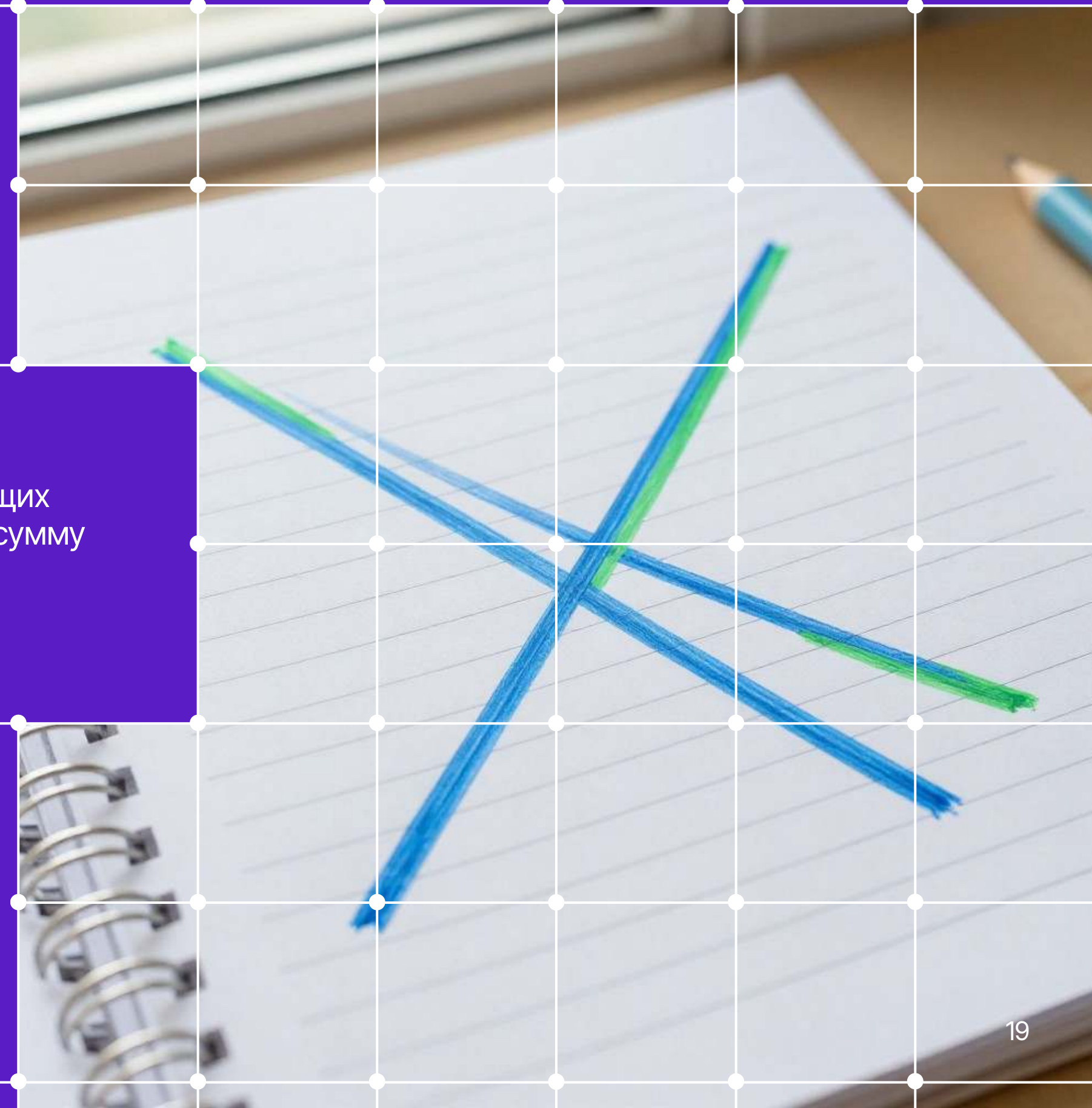
Сначала определяем пару по рисунку. Если углы стоят в одинаковом положении, они соответственные; если по разные стороны секущей и между прямыми, они накрест лежащие.

2. Выбираем правило

Дальше выбираем правило. Для соответственных и накрест лежащих углов используем равенство, а для односторонних внутренних — сумму 180° . Это основной ориентир в решении.

3. Считаем и проверяем

Остается вычислить ответ. Иногда достаточно прямого равенства, иногда нужно вычесть неизвестный угол из 180° . После этого полезно проверить результат по рисунку.



Три правила, которые всегда помогают

Если запомнить три связи — равенство соответственных, равенство накрест лежащих и сумму 180° для односторонних внутренних — задачи на углы становятся заметно проще и понятнее.