

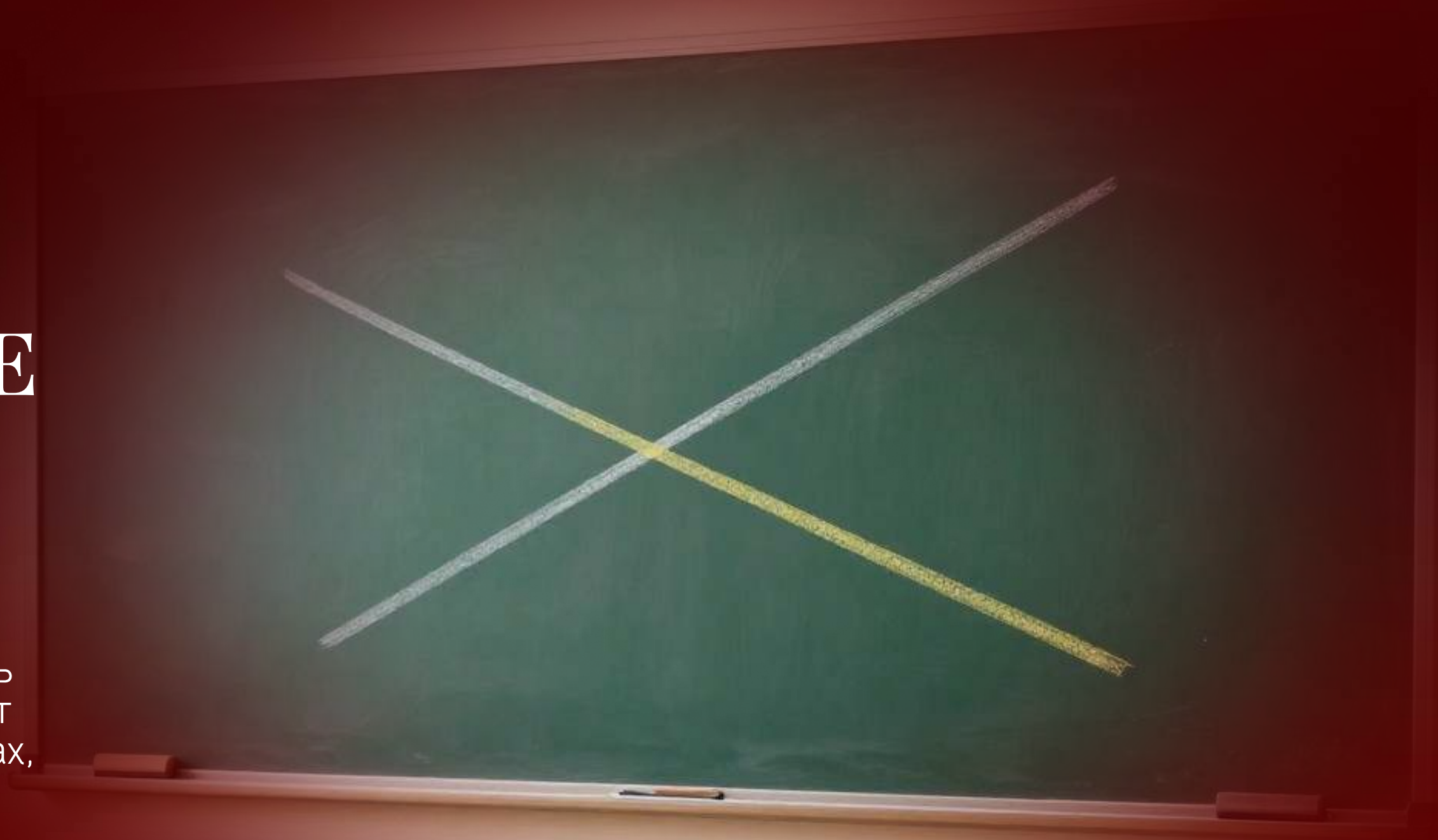
ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ: ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА УГЛОВ

Изучаем, как связаны углы при пересечении прямых.



ЗАЧЕМ ИЗУЧАТЬ ПЕРЕСЕКАЮЩИЕ СЯ ПРЯМЫЕ В 9 КЛАССЕ

Эта тема учит точно читать чертёж, измерять углы и делать выводы по рисунку. Она станет основой для дальнейших тем о треугольниках, параллельных прямых и построениях на плоскости.



ЧТО НАЗЫВАЮТ ПЕРЕСЕКАЮЩИМИСЯ ПРЯМЫМИ

— Одна общая точка

Две прямые называют пересекающимися, если у них есть ровно одна общая точка. Именно в этой точке начинается анализ всех углов, образованных на чертеже.

— Четыре угла вокруг точки

При пересечении прямых вокруг точки образуются четыре угла. Они расположены по кругу, поэтому важно сразу видеть, какие из них соседние, а какие находятся напротив.

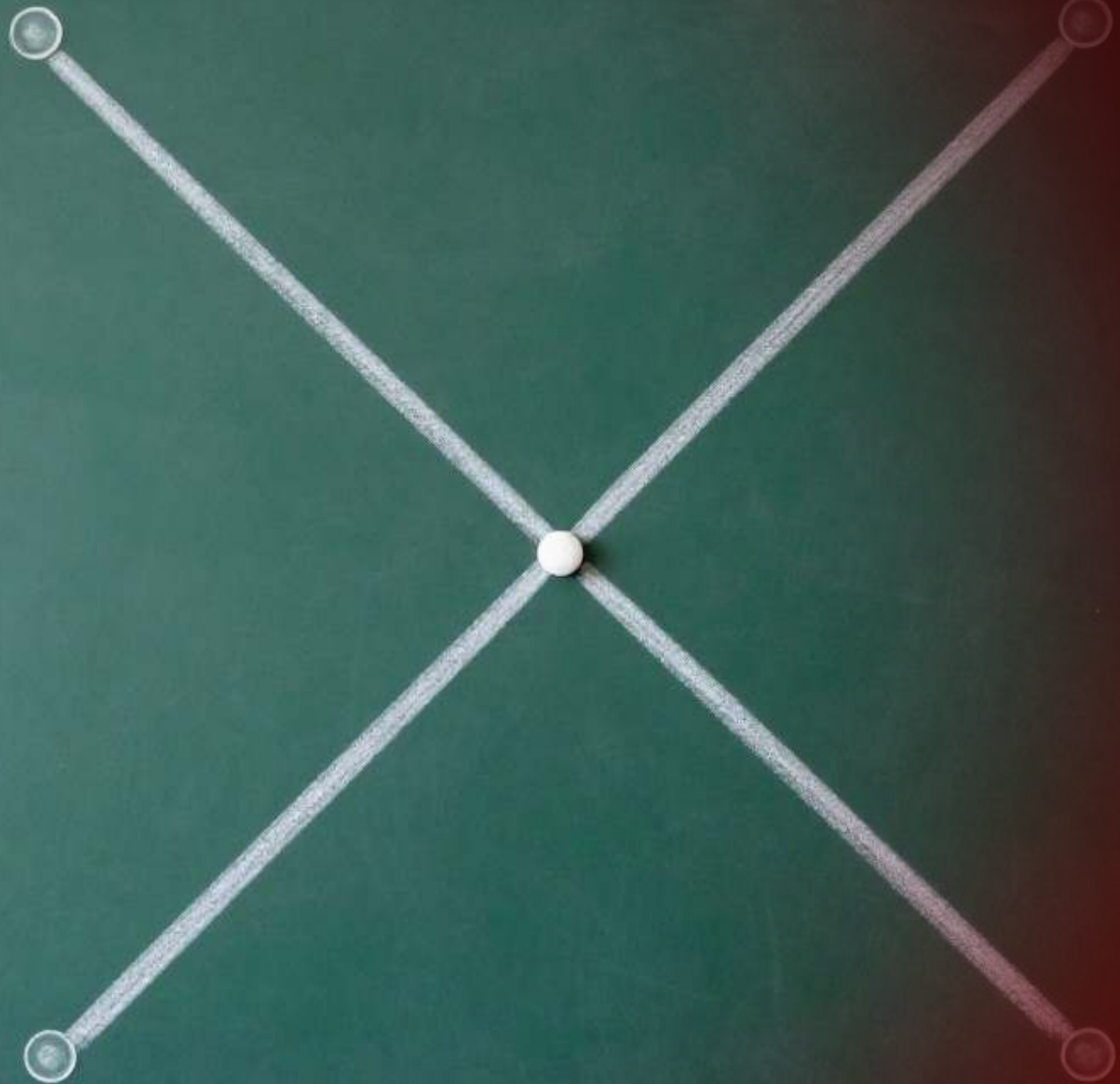
— Вертикальные пары

Противоположные углы называют вертикальными. Они образованы одними и теми же прямыми, только их стороны продолжаютсЯ в разные стороны, поэтому такие углы удобно сравнивать.

— Смежные пары

Соседние углы имеют общую вершину и общую сторону. Их внешние стороны лежат на одной прямой, поэтому они образуют развернутый угол и связаны особым правилом.

СХЕМА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПРЯМЫХ И ОБОЗНАЧЕНИЕ УГЛОВ



— Обозначение точки

На схеме точку пересечения обычно обозначают одной буквой, например O . Это помогает коротко ссылаться на нужное место чертежа и не путаться в подписи углов.

— Нумерация углов

Углы вокруг точки удобно пронумеровать 1, 2, 3 и 4 по кругу. Такая запись позволяет быстро указывать нужную пару и видеть связи между ними.

— Вертикальные отношения

Если углы стоят напротив друг друга, они образуют две вертикальные пары. На рисунке их легко заметить, потому что они расположены через точку пересечения.

— Смежные отношения

Каждый угол имеет два соседних угла, с которыми он образует смежные пары. Эти пары особенно полезны, когда нужно найти неизвестное значение по известному углу.

180°

— это сумма двух смежных углов, потому что вместе они образуют развернутый угол.

Это основа вычислений: если известен один из смежных углов, второй находят вычитанием из развернутого угла.

Свойство смежных углов в школьной геометрии

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ УГЛЫ И ИХ РАВЕНСТВО

1 Положение напротив

Вертикальные углы находятся друг напротив друга при пересечении прямых. У них нет общей стороны, зато они образованы одинаковыми прямыми, продолжающимися в противоположные стороны.

2 Почему они равны

Если один угол образован поворотом одной прямой, то противоположный ему строится тем же самым поворотом с другой стороны. Поэтому величины вертикальных углов всегда совпадают.

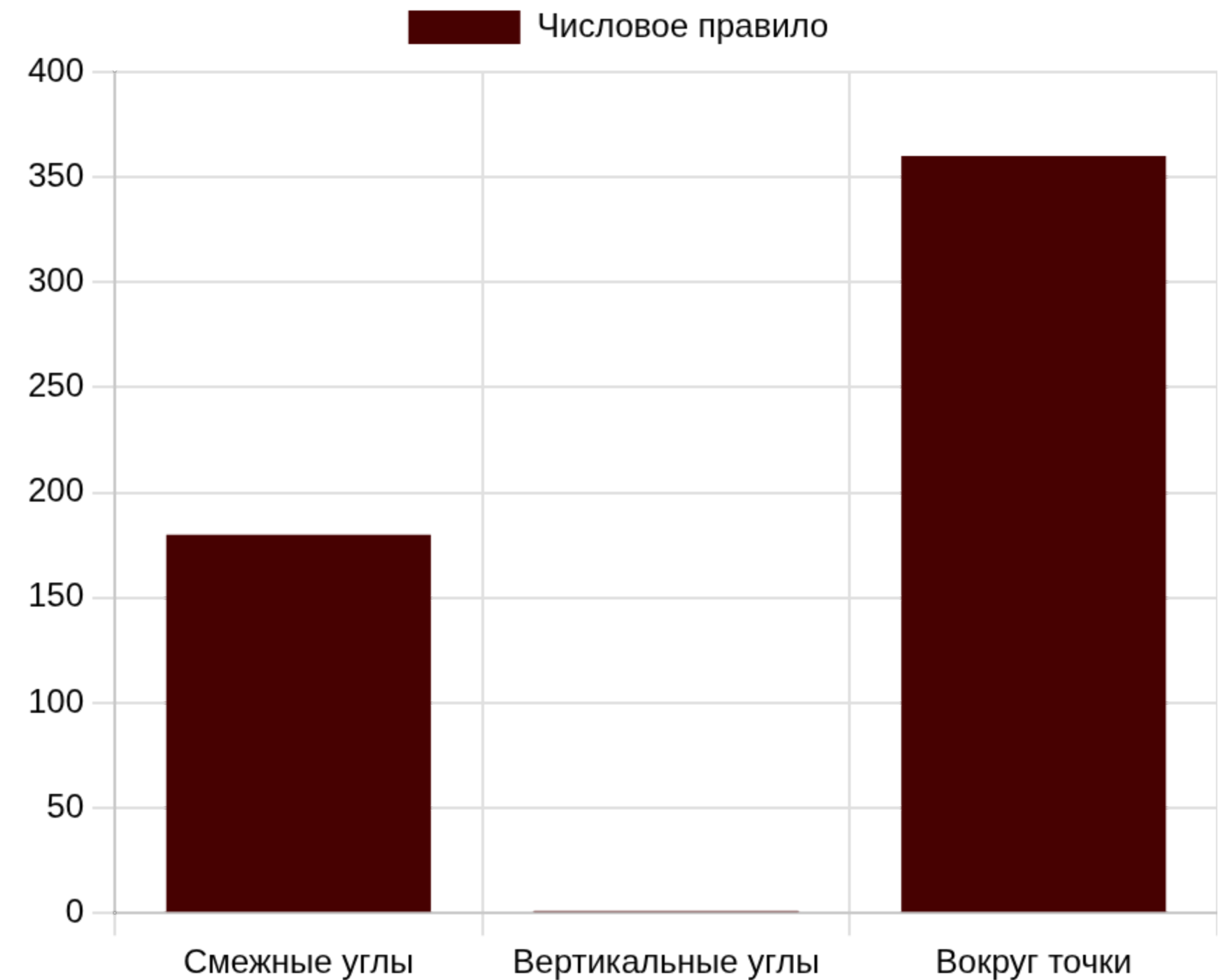
3 Как использовать в задачах

Зная один угол, сразу записывают равный ему вертикальный. Это позволяет быстро находить неизвестные значения и проверять, правильно ли прочитан чертёж.

ОСНОВНЫЕ ЧИСЛОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ В ТЕМЕ

На диаграмме видно, что правила связаны между собой через один чертёж и одну точку пересечения.

Смежные углы дополняют друг друга до развернутого угла, вертикальные сохраняют равенство, а все четыре угла дают полный оборот.



Свойства углов при пересечении прямых, школьный курс геометрии

КАК НАХОДЯТ НЕИЗВЕСТНЫЙ УГОЛ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ПРЯМЫХ

1 Определяют пару

Сначала смотрят, где расположен неизвестный угол относительно известного: напротив него или рядом с ним. От этого зависит, какое правило нужно применить.

2 Выбирают правило

Если углы смежные, их сумма должна быть 180° . Если они вертикальные, их значения равны. Это главное решение для большинства задач по теме.

3 Выполняют вычисление

После выбора правила подставляют известное значение и находят неизвестный угол. Важно записывать действия аккуратно, чтобы не перепутать смежную и вертикальную пары.

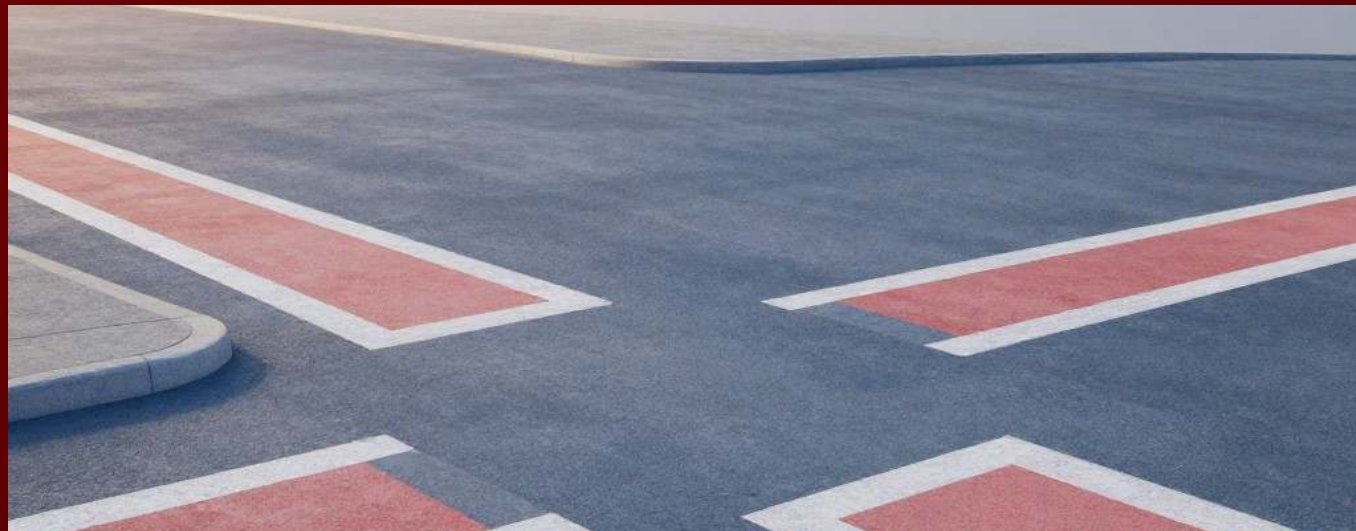
4 Проверяют ответ

В конце полезно сверить все четыре угла вокруг точки. Их сумма должна составлять 360° , иначе в вычислении или выборе пары допущена ошибка.



АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ

Последовательность действий для поиска неизвестного угла и проверки ответа



Перекрёсток улиц

На перекрёстке две дороги часто образуют пересекающиеся линии, а углы между ними можно рассматривать как на геометрическом чертеже. Если представить центр пересечения как точку O , становится легче увидеть смежные и вертикальные пары. Такой пример особенно понятен, потому что его можно встретить каждый день по дороге в школу.



Чертёж и план местности

На схемах зданий, дорог и площадок линии тоже пересекаются и помогают точно показать расположение объектов. Подписанные углы и точка пересечения делают рисунок аккуратным и удобным для измерений. Благодаря этому геометрия помогает читать не только учебные задания, но и реальные планы.



Орнамент и конструкция

В узорах, решётках и каркасах часто можно заметить пересечение прямых под разными углами. Если выделить место пересечения, легко понять, какие углы равны, а какие составляют 180° . Такие наблюдения показывают, что геометрические свойства работают не только в тетради, но и в окружающих предметах.

ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ В ОКРУЖАЮЩИХ ПРИМЕРАХ

ПРИМЕРЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ УГЛОВ

1 Смежный угол

Если один из смежных углов равен 38° , то второй находят вычитанием из 180° . Получается 142° , потому что смежные углы всегда образуют развёрнутый угол.

2 Вертикальный угол

Когда вертикальный угол равен 97° , противоположный ему тоже равен 97° . У равных вертикальных углов одинаковая величина, поэтому вычисление здесь не требуется.

3 Пара 80° и 100°

Если один угол равен 80° , соседний с ним составляет 100° , так как вместе они дают 180° . Это удобно для быстрой проверки чертежа.

4 Проверка по правилу

Для любого найденного значения можно свериться с общей суммой углов вокруг точки. Если все четыре угла сложить, должно получиться 360° , иначе ответ неверен.

СВОЙСТВА УГЛОВ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ПРЯМЫХ

Вид	Расположение	Свойство	Пример
Смежные	Общая сторона	Сумма 180°	110° и 70°
Вертикальные	Напротив	Равны	65° и 65°

Таблица показывает, как связаны вид углов, их расположение, правило и пример значения.

У каждой пары углов есть чёткое правило: смежные дополняют друг друга до 180° , а вертикальные сохраняют равенство.

Свойства пересекающихся прямых из школьного курса геометрии

ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

— Путают пары углов

Иногда вертикальные углы принимают за смежные и наоборот. Чтобы не ошибиться, сначала определяют, имеют ли углы общую сторону и расположены ли они напротив.

— Считают все углы равными

Четыре угла при пересечении прямых не обязаны быть одинаковыми. Равными являются только вертикальные пары, а смежные в сумме дают 180° .

— Забывают про 360°

После нахождения ответа полезно проверить, сходится ли сумма всех четырёх углов вокруг точки. Если она не равна 360° , значит, допущена ошибка.

— Неверно читают чертёж

Ошибка часто возникает из-за невнимательности к обозначениям на рисунке. Перед вычислением важно точно найти вершину, стороны угла и его положение относительно других углов.

УГЛЫ 90° , 180° И 360° В ЭТОЙ ТЕМЕ

1



Прямой угол

Угол 90° служит ориентиром для измерений на чертеже. Если смежные углы равны, они могут быть по 90° каждый, образуя прямой угол рядом с пересечением.

2



Развёрнутый угол

Смежные углы вместе составляют 180° , то есть развёрнутый угол. Это основное правило помогает находить неизвестный угол по известному значению без лишних построений.

3



Полный угол

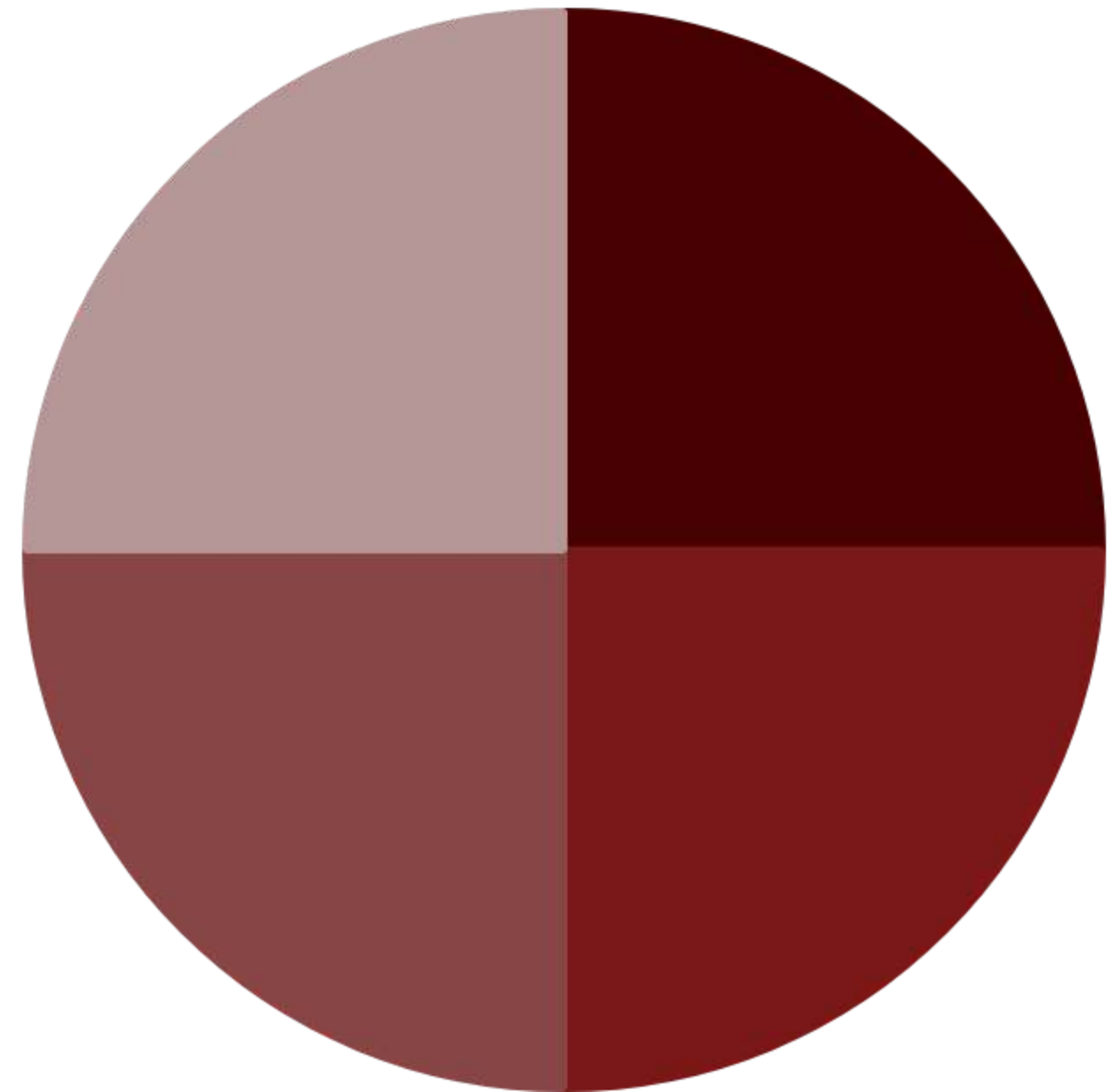
Четыре угла вокруг точки дают 360° . Это последний и самый надёжный способ проверить вычисления: если сумма не совпадает, нужно пересмотреть решение.

КАК РАСПРЕДЕЛЯЮТСЯ УГЛЫ ВОКРУГ ОДНОЙ ТОЧКИ

Круговая схема показывает
полный оборот вокруг точки
и помогает увидеть, как пары
углов связаны между собой
на одном чертеже.

Все четыре угла заполняют
полный угол 360° ,
а вертикальные пары и смежные
пары удобно сравнивать на одной
модели.

Вертикальные 1 Вертикальные 2 Смежные 1
 Смежные 2

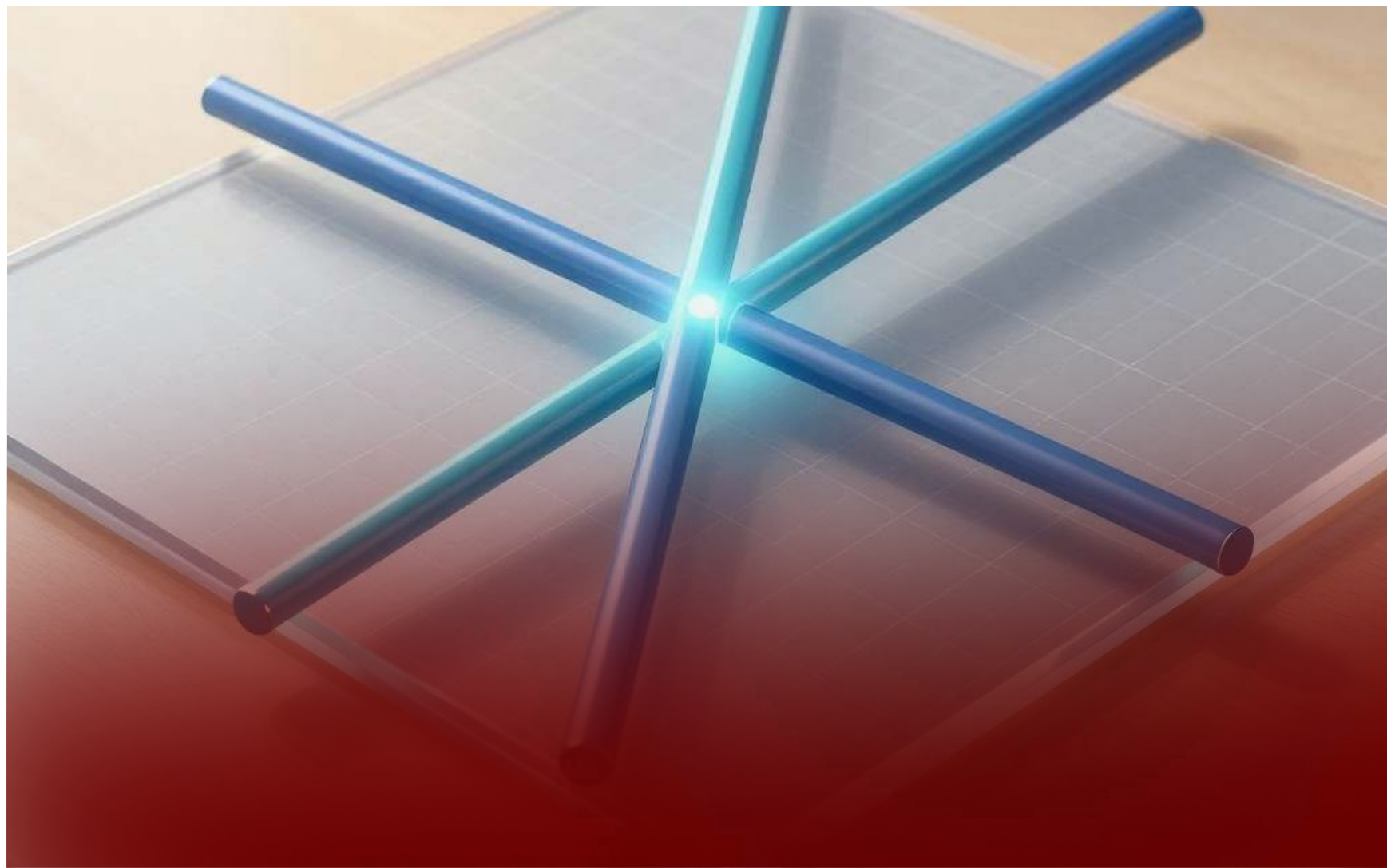


Модель суммы углов вокруг точки в пересекающихся
прямых

ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ НА КООРДИНАТНОЙ ПЛОСКОСТИ И ЧЕРТЕЖАХ

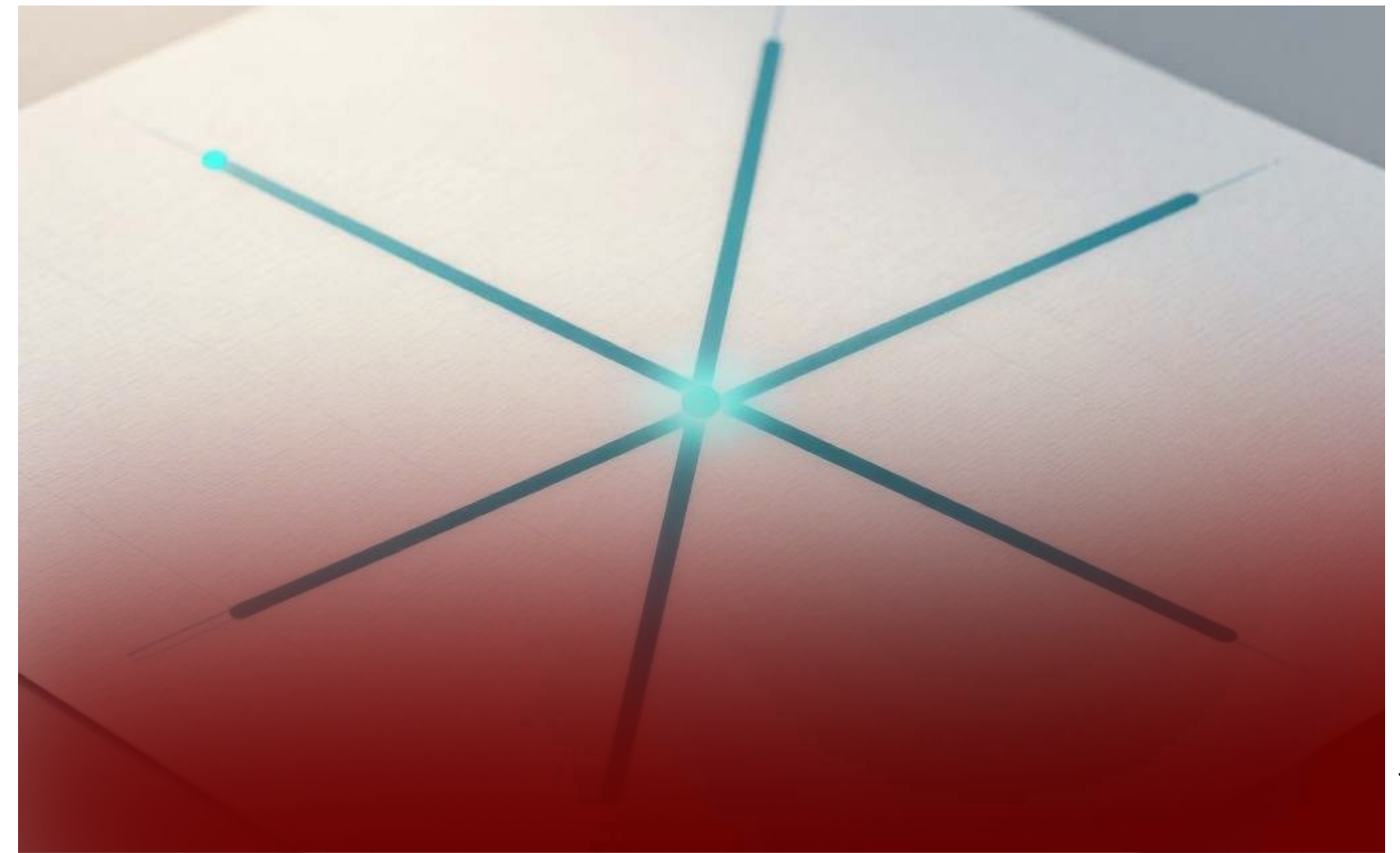
Линии, которые помогают строить фигуры

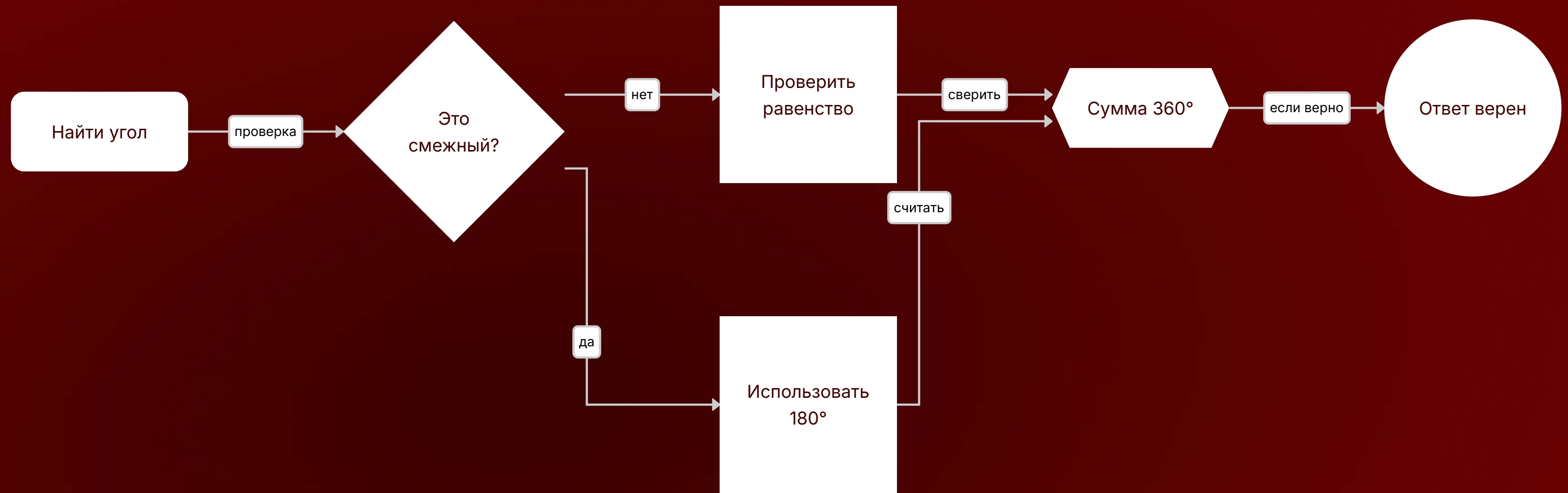
На координатной плоскости пересекающиеся прямые позволяют точно задавать положение линий и проверять, как они делят пространство. Такой рисунок особенно полезен, когда нужно построить фигуру по точным данным и увидеть угол пересечения без лишних догадок.



Подписи, которые делают решение
ПОНЯТНЫМ

На обычном чертеже важно обозначить точку пересечения, продолжения прямых и величины углов. Тогда решение становится прозрачным: видно, какой угол известен, какой нужно найти и какое правило применяется на каждом шаге.





ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ОТВЕТА

Последовательность проверки основана на правилах смежных и вертикальных углов, а также на сумме углов вокруг точки.

ГЛАВНЫЕ ФОРМУЛЫ И ЗАПИСИ ТЕМЫ

Вертикальные углы

Если на чертеже отмечены углы 1 и 3, а также 2 и 4, то вертикальные пары равны. Это удобная запись, которая сразу подсказывает ответ без дополнительных вычислений.

Смежные углы

Для смежных углов используют равенство $x + y = 180^\circ$. Оно помогает находить неизвестное значение, когда один из углов уже известен и стороны лежат на одной прямой.

Полная сумма

Сумма всех углов вокруг одной точки равна 360° . Это правило служит проверкой: если найденные значения не дают полный оборот, решение нужно исправить.

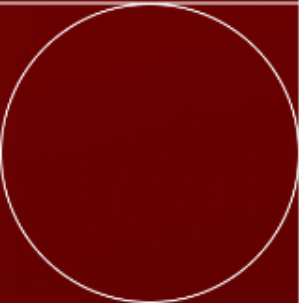
МИНИ-ПРАКТИКА ПО ТЕМЕ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ПРЯМЫХ

Короткие примеры помогают быстро закрепить два основных правила и увидеть, как они работают для разных значений углов.

Для всех значений действует один и тот же принцип: смежные углы дополняют друг друга до 180° , а вертикальные остаются равными.

Дано	Смежный	Вертикальный
34°	146°	34°
128°	52°	128°
90°	90°	90°

Учебные примеры по теме пересекающихся прямых



ЧТО ВАЖНО ЗАПОМНИТЬ О ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ПРЯМЫХ

Пересекающиеся прямые дают надёжные правила для работы с углами: смежные составляют 180° , вертикальные равны, а вся фигура вокруг точки даёт 360° . Эти знания помогают решать задачи уверенно и без лишних ошибок.