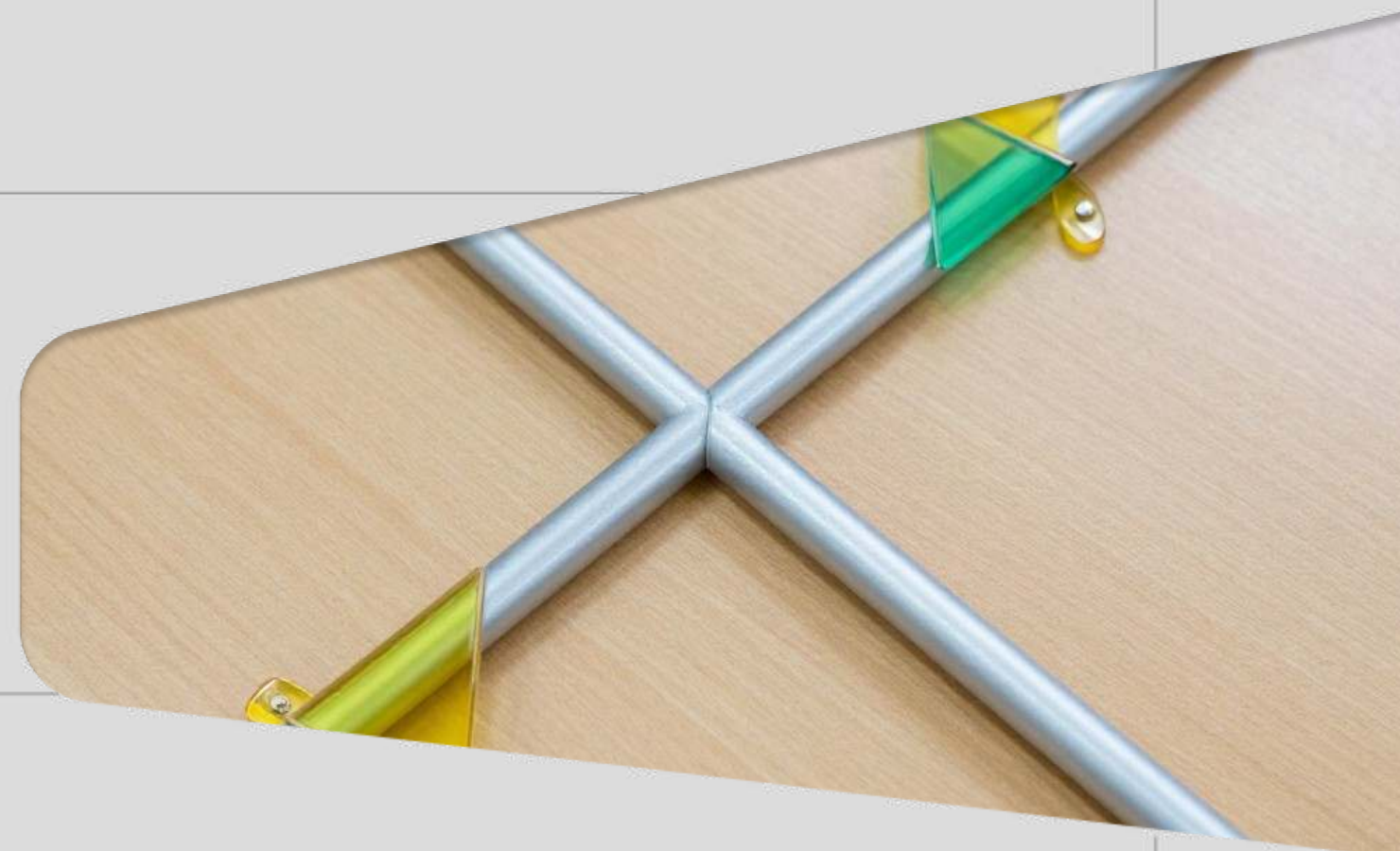


Понятие пересекающихся прямых и вертикальных углов

Разберём, как образуются углы
при пересечении прямых.



Пересечения вокруг нас

Пересекающиеся линии легко увидеть в тетради в клетку, на карте дорог, на чертеже и в орнаментах. Эта тема помогает уверенно решать задачи на углы в 7 классе и понимать свойства фигур глубже.



Что такое пересекающиеся прямые



Одна общая точка

Две прямые называют пересекающимися, если они имеют ровно одну общую точку. Именно в этой точке возникает новая геометрическая ситуация с четырьмя углами.



Не совпадают

Такие прямые не лежат друг на друге и не являются параллельными. Если бы они совпадали, общих точек было бы бесконечно много, а не одна.



Четыре угла

При пересечении прямых вокруг точки образуются четыре угла. Они связаны между собой: одни пары равны, а соседние пары дополняют друг друга до развернутого угла.

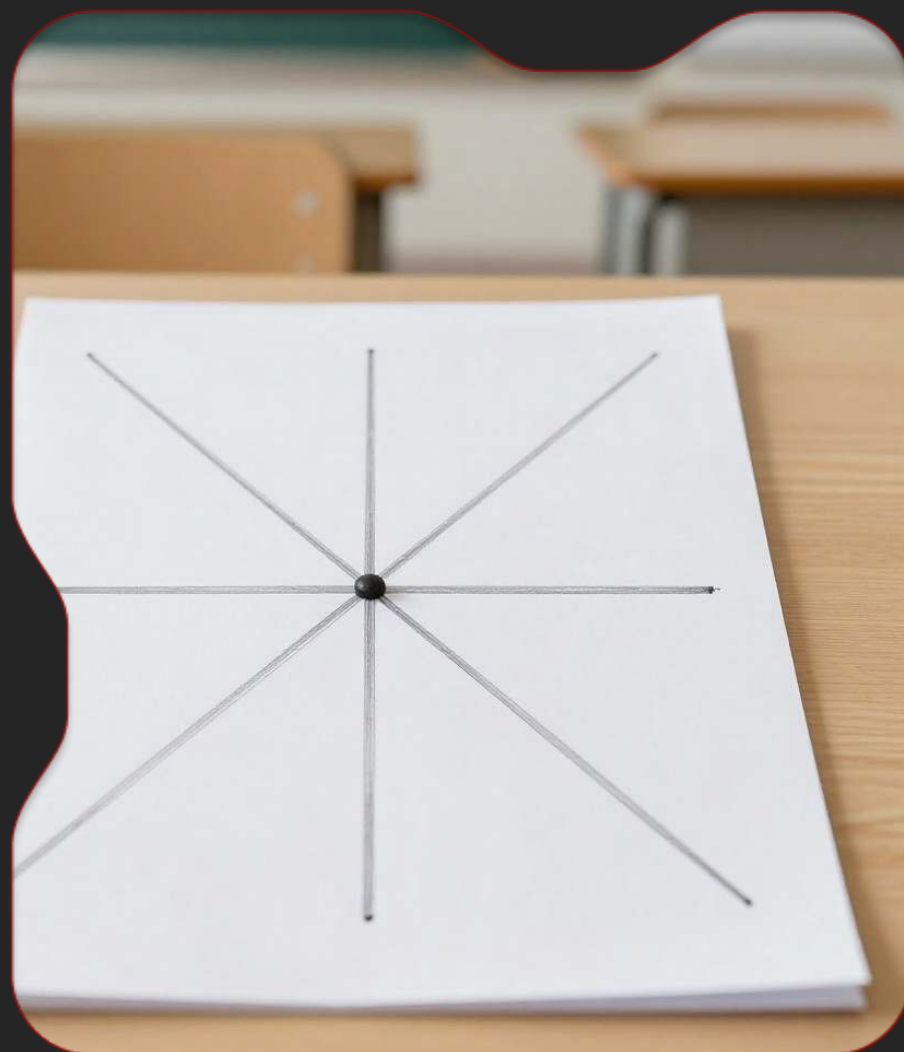


Основа для задач

Понимание этого определения нужно для первых задач на вычисление углов, построение чертежей и переход к более сложным доказательствам в геометрии.



Как выглядит пересечение прямых на рисунке



Крестовидный вид

На чертеже пересекающиеся прямые часто изображают как две линии, образующие крест. Такой рисунок помогает сразу увидеть точку пересечения и расположение углов.



Точка пересечения

В центре обязательно отмечают общую точку. Именно от неё удобно отсчитывать углы, чтобы не перепутать соседние и противоположные части рисунка.



Обозначение углов

Углы можно нумеровать или подписывать буквами. Это упрощает запись решения: сразу видно, какой угол дан, а какой нужно найти.

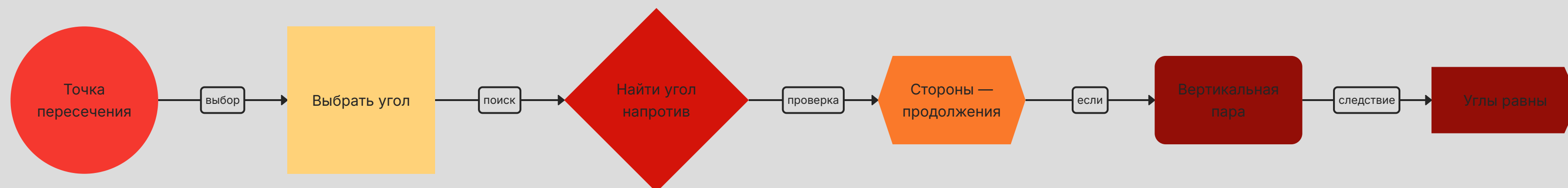


Разные типы углов

На одном рисунке обычно видны два острых и два тупых угла. Если прямые перпендикулярны, все четыре угла становятся прямыми и равны 90° .

Как распознать вертикальные углы

Схема показывает последовательность действий при работе с чертежом пересекающихся прямых.





2

**угла
в вертикальной
паре всегда
имеют
одинаковую
величину**

Это главное свойство позволяет сразу находить неизвестный угол на чертеже, если известен противоположный ему угол.

Свойство вертикальных углов из курса геометрии 7 класса

Виды углов при пересечении прямых

Сравним основные пары углов и их свойства, чтобы не путать их в задачах.

Ключ к решению — сначала определить, какие именно углы изображены на рисунке.

Пара	Расположение	Свойство
Вертикальные	Напротив	Равны
Смежные	Рядом	180°
Около точки	Четыре угла	Противолежащие равны

Геометрия 7 класса: углы при пересечении прямых

Как связаны четыре угла в одной точке



Пара противоположных углов повторяет одно и то же значение, а соседние углы дополняют друг друга до развернутого угла.

40° и 40° — вертикальные углы, 140° и 140° — тоже. Соседние пары дают 180° , а вся сумма равна 360° .

Учебный пример по теме пересекающихся прямых

Сумма углов вокруг точки

.01

Найти один угол

Сначала определяют, какой угол дан на чертеже. Это отправная точка для всех дальнейших вычислений, потому что остальные углы связаны с ним через равенства и сумму.

.02

Использовать вертикальную пару

Если напротив известного угла расположен другой, его величина совпадает с данным. Это самый быстрый способ получить ещё одно значение без дополнительных вычислений.

.03

Найти смежный угол

Соседний угол находят по правилу развернутого угла: из 180° вычитают известную величину. Так получают вторую пару углов вокруг точки.

.04

Проверить результат

В конце полезно сложить все четыре угла и убедиться, что получилось 360° . Такая проверка помогает заметить ошибку в вычислениях или в чтении рисунка.

Пересекающиеся прямые в окружающих предметах



Дороги и перекрёстки

На перекрёстке две дороги часто образуют рисунок пересекающихся прямых. По такой схеме удобно показывать, где находятся вертикальные и смежные углы.



Предметы и инструменты

Крестовина окна, ножницы и некоторые детали конструкций дают наглядные примеры пересечения линий. Они помогают связать геометрию с обычными вещами вокруг нас.



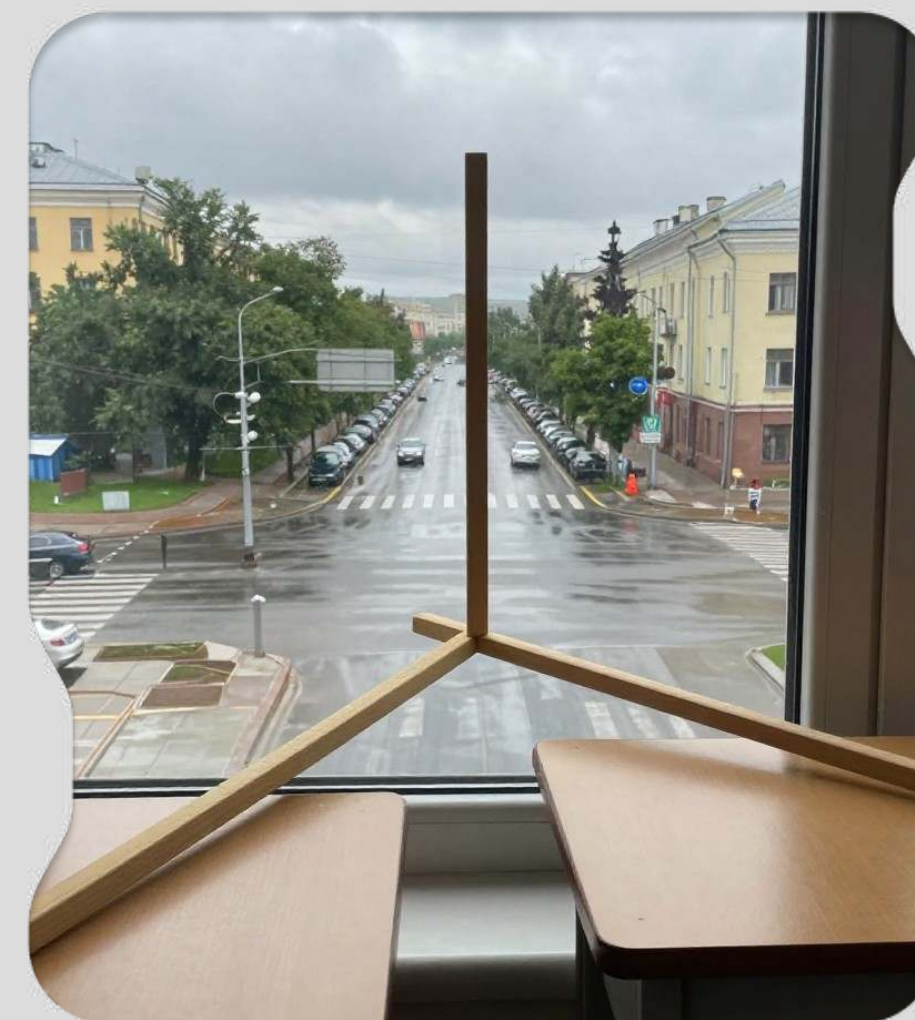
Тетрадь и чертежи

В клетчатой бумаге и на школьных чертежах пересечения видно особенно хорошо. Здесь легко отмечать вершину, стороны углов и подписывать их значения.

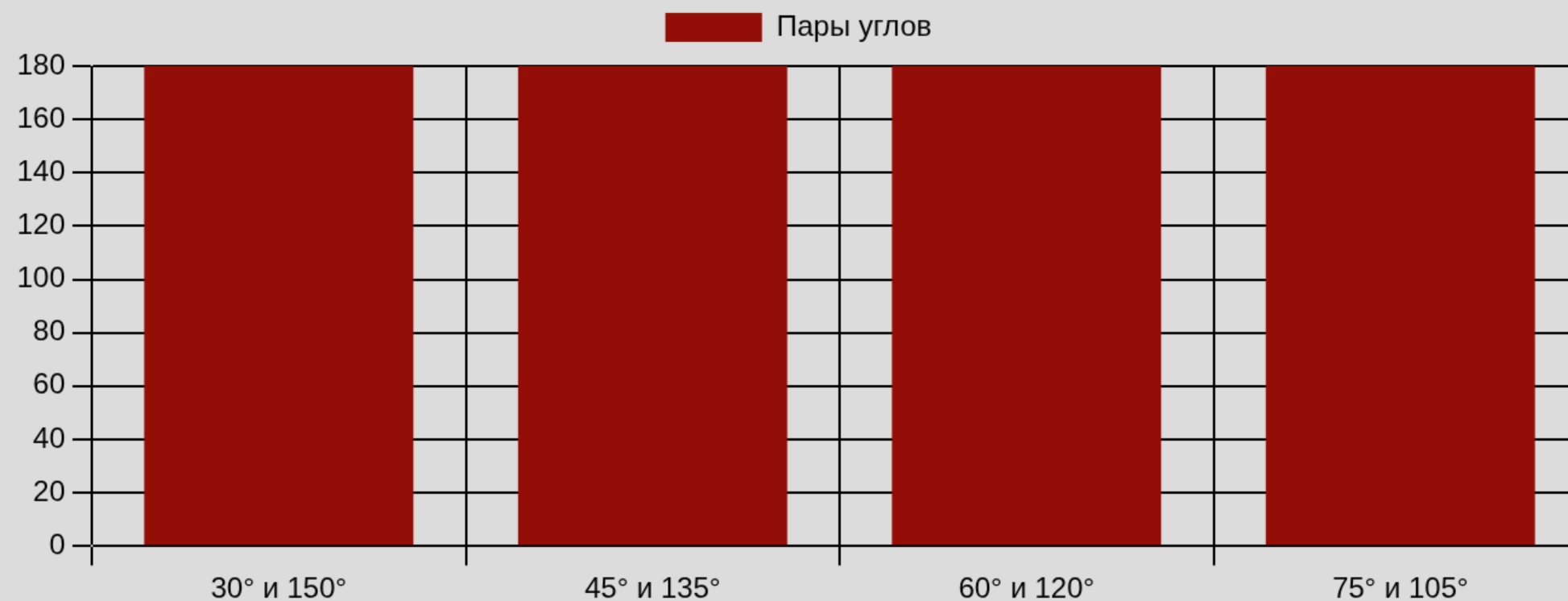


Орнаменты и узоры

В некоторых узорах и орнаментах линии тоже пересекаются. Если рядом показать схему с обозначенными углами, реальный рисунок превращается в понятную геометрическую модель.



Примеры пар смежных и вертикальных углов



Во всех примерах сумма двух соседних углов одинакова, поэтому удобно сразу проверять правильность ответа.

Каждая пара дополняет другую до 180°, значит это смежные углы; противоположные углы в схеме равны.

Составлено по правилам геометрии для 7 класса; учебные данные не требуются.

Как находить неизвестный угол

.01

Определи известный угол

Сначала внимательно посмотри на рисунок и найди угол, величина которого уже дана. Без этого невозможно выбрать правильное правило и быстро определить искомое значение.

.02

Проверь положение пары

Если искомый угол расположен напротив известного, это вертикальная пара, и их величины совпадают. Если углы стоят рядом, они смежные и связаны суммой 180° .

.03

Выполни вычисление

Для смежного угла используй вычитание: 180° минус известный угол. Для вертикального угла вычисление не нужно, потому что его величина сразу равна заданной.

.04

Сделай проверку

После ответа убедись, что противоположные углы равны, а сумма всех четырёх углов вокруг точки составляет 360° . Такая проверка помогает избежать ошибки в записи.

Мини-практика с ответами

Дано	Вертикальный	Смежный
52°	52°	128°
90°	90°	90°
138°	138°	42°

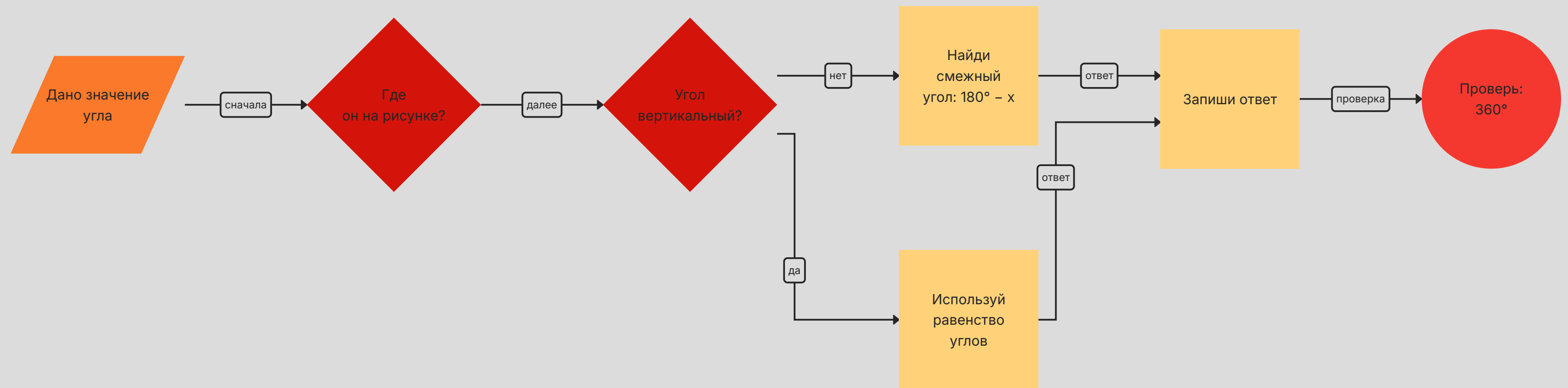
Проверь себя на коротких примерах и сравни результат с правилом вертикальных и смежных углов.

Вертикальные углы сохраняют величину, а смежные всегда дополняют друг друга до 180° ; при прямом угле обе пары совпадают.

Составлено по свойствам вертикальных и смежных углов.

Алгоритм решения задач на вертикальные углы

Последовательность действий при работе с чертежом и известным углом.



Частые ошибки в теме



Путают пары углов

Вертикальные углы часто ошибочно принимают за смежные. Чтобы не запутаться, нужно помнить: вертикальные расположены напротив, а смежные имеют общую сторону и общую вершину.



Считают все углы равными

После пересечения прямых не все углы одинаковы. Равны только вертикальные пары, а соседние углы обычно различаются, если только линии не перпендикулярны.



Неверно определяют вид угла

Острый и тупой углы легко перепутать, особенно на неаккуратном рисунке. Поэтому полезно сначала оценить, меньше ли угол 90° или больше него.



Пропускают проверку

Даже правильное вычисление нужно проверить. Если сумма вертикальной пары не совпадает или все четыре угла не дают 360° , в решении допущена ошибка.

Как обозначают углы на чертеже



Отмечают вершину

Точку пересечения удобно обозначать буквой, чтобы в записи было ясно, о каком месте чертежа идёт речь. Это помогает быстро сослаться на нужный угол.



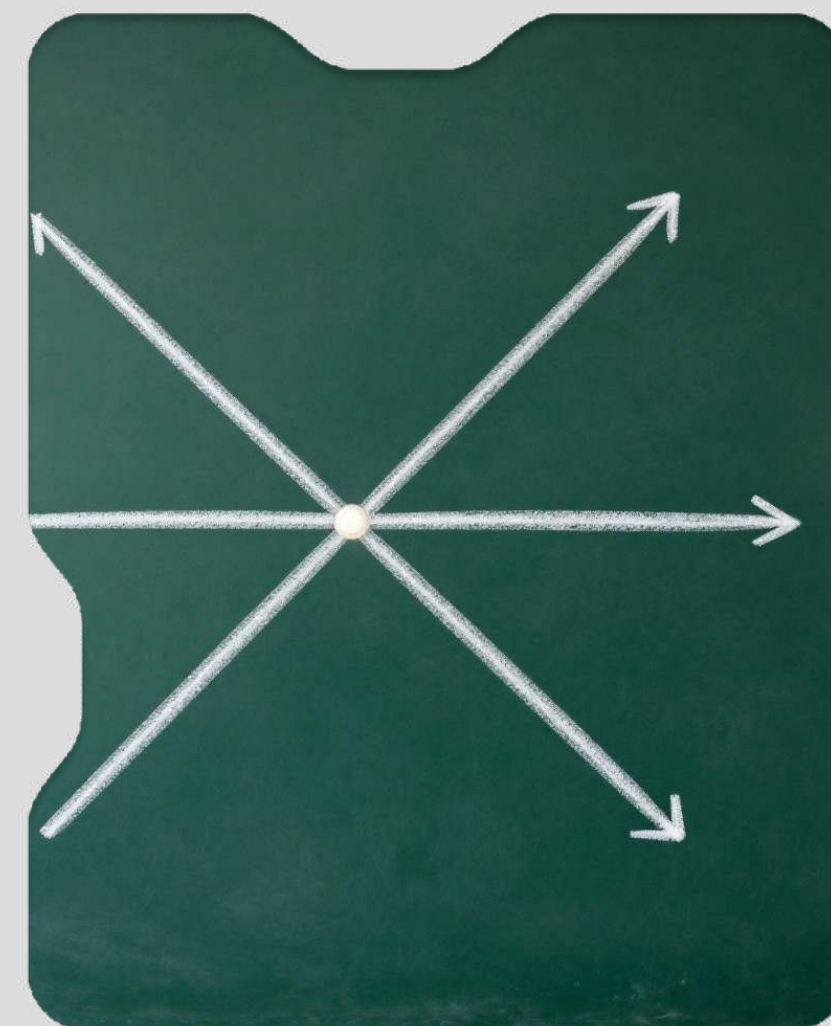
Помечают стороны

Стороны угла выделяют короткими линиями, стрелками или аккуратными штрихами. Такие обозначения делают рисунок понятнее и помогают видеть, какие лучи образуют один угол.

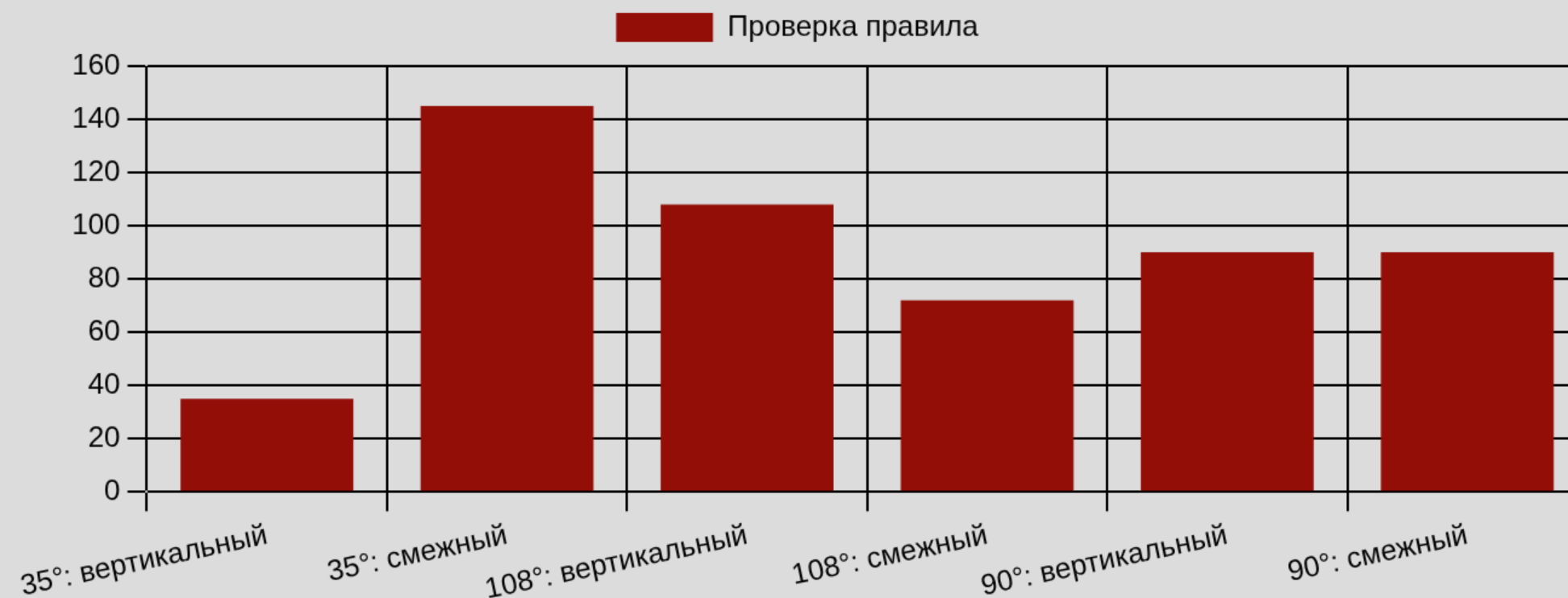


Выделяют равные углы

Вертикальные углы часто отмечают одинаковыми дугами или одним цветом. Повторяющаяся отметка сразу показывает, какие углы нужно сравнивать и где искать равенство.



Проверка правила на нескольких примерах



На рисунке видно, что для каждого случая вертикальный угол повторяет исходное значение, а смежный дополняет его до 180° .

Острый угол даёт тупой смежный, тупой — острый, а при 90° оба смежных угла тоже равны 90° .

Составлено по правилу смежных и вертикальных углов; расчёты:
 $180^\circ - 35^\circ = 145^\circ$, $180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$.

Связь с другими темами геометрии



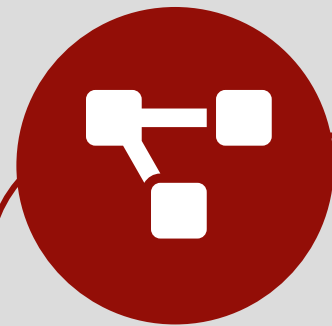
Измерение углов

При работе с транспортиром нужно точно измерять углы и сравнивать их величины. Понимание вертикальных и смежных углов помогает быстрее читать чертёж и проверять результат измерения.



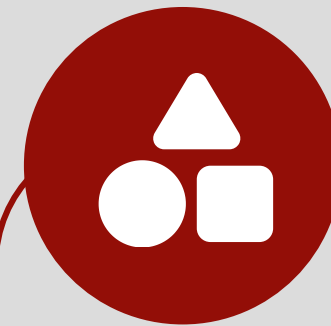
Построение чертежей

На аккуратных схемах важно правильно отмечать точки пересечения и пары углов. Это делает рисунок понятным и облегчает решение задач по построению и нахождению неизвестных величин.



Параллельные прямые

В следующих темах свойства углов будут использоваться вместе с параллельными прямыми. Навык сравнения углов здесь становится основой для более сложных рассуждений и доказательств.



Многоугольники

При изучении многоугольников приходится анализировать углы на рисунках и находить связи между ними. Умение распознавать вертикальные углы помогает работать быстрее и точнее.

Краткая памятка по теме

Собери в одной таблице самые важные определения и числовые правила, чтобы быстро повторить тему перед задачей.

Главная опора в задачах — различать положение углов: напротив они равны, рядом — дополняют до 180° .

Понятие	Свойство
Прямые	1 общая точка
Вертикальные	равны
Смежные	180°
Вокруг точки	360°

Составлено по основным свойствам пересекающихся прямых.

Главное, что нужно запомнить

Пересекающиеся прямые образуют четыре связанных угла в одной точке. Если запомнить равенство вертикальных углов и сумму смежных, можно быстро решать многие задачи без лишних вычислений.