

Вертикальные углы

Равные углы при пересечении прямых.

Зачем изучать вертикальные углы в 7 классе

Эта тема связывает базовые понятия геометрии с первыми задачами на чертеже. Она помогает быстро находить неизвестные углы, замечать закономерности и уверенно работать с буквенными обозначениями в простых доказательствах.



Как при пересечении прямых образуются четыре угла

Одна точка пересечения

Две прямые, пересекающиеся в одной точке, разбивают плоскость на четыре угла вокруг общей вершины. Каждый из них ограничен двумя лучами, выходящими из этой точки.

Соседние углы

Два угла считаются соседними, если у них есть общая сторона и общая вершина. Такие углы расположены рядом и вместе образуют развернутый угол.

Противоположные углы

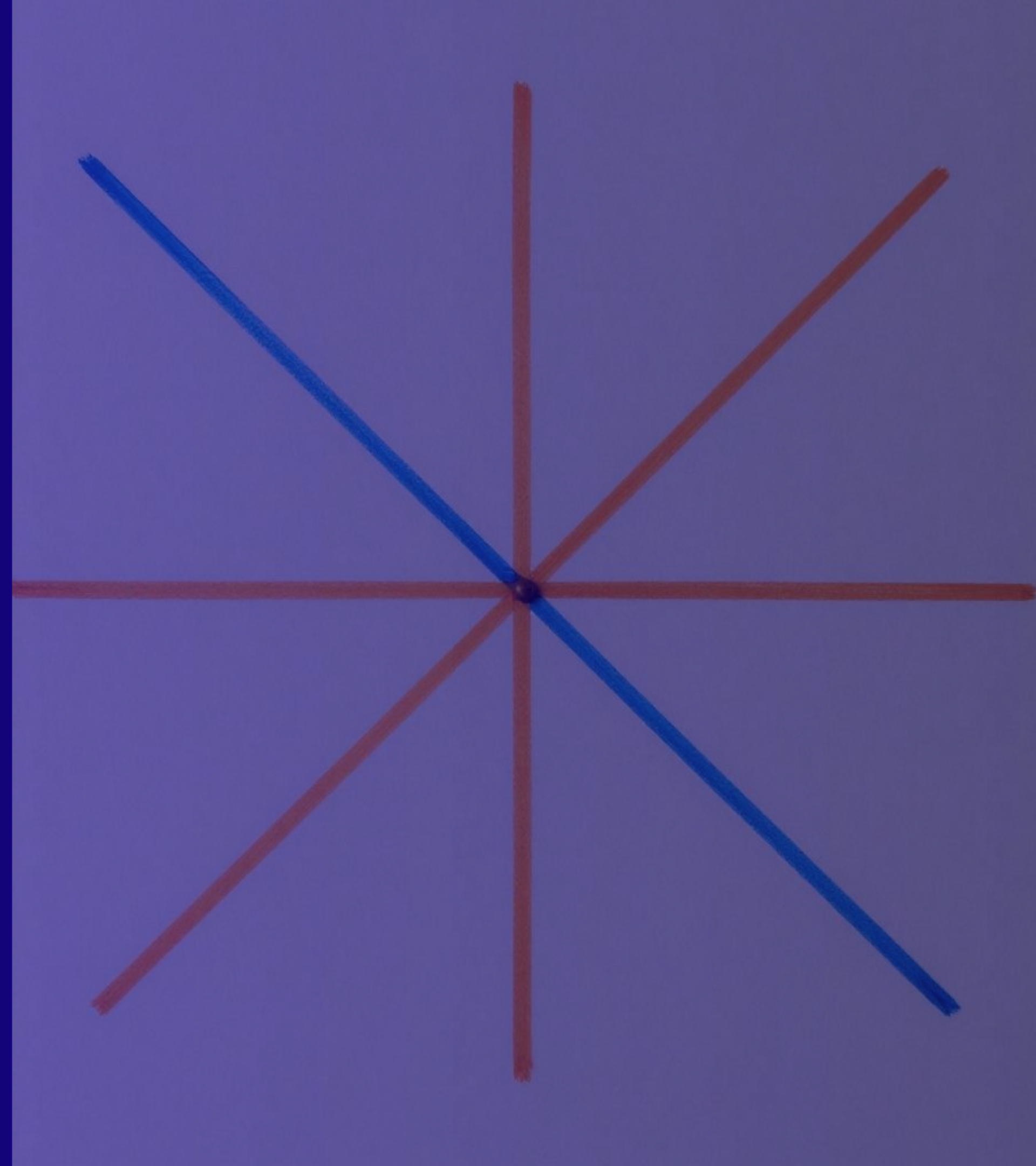
Углы, лежащие напротив друг друга, не имеют общей стороны. Именно они образуют вертикальные пары и становятся главным объектом изучения в этой теме.

Две пары сразу

При пересечении двух прямых всегда получается не одна, а две пары вертикальных углов. Это важно помнить при решении задач и проверке ответов.

Основа для выводов

Зная, как устроена фигура, можно быстрее замечать равные углы на рисунке и переходить к вычислениям без лишних построений и догадок.



Это помогает сразу видеть, какие углы на рисунке равны между собой и где искать противоположную пару.

2

пары вертикальных углов образуются при пересечении двух прямых.

Как смежные углы приводят к равенству вертикальных

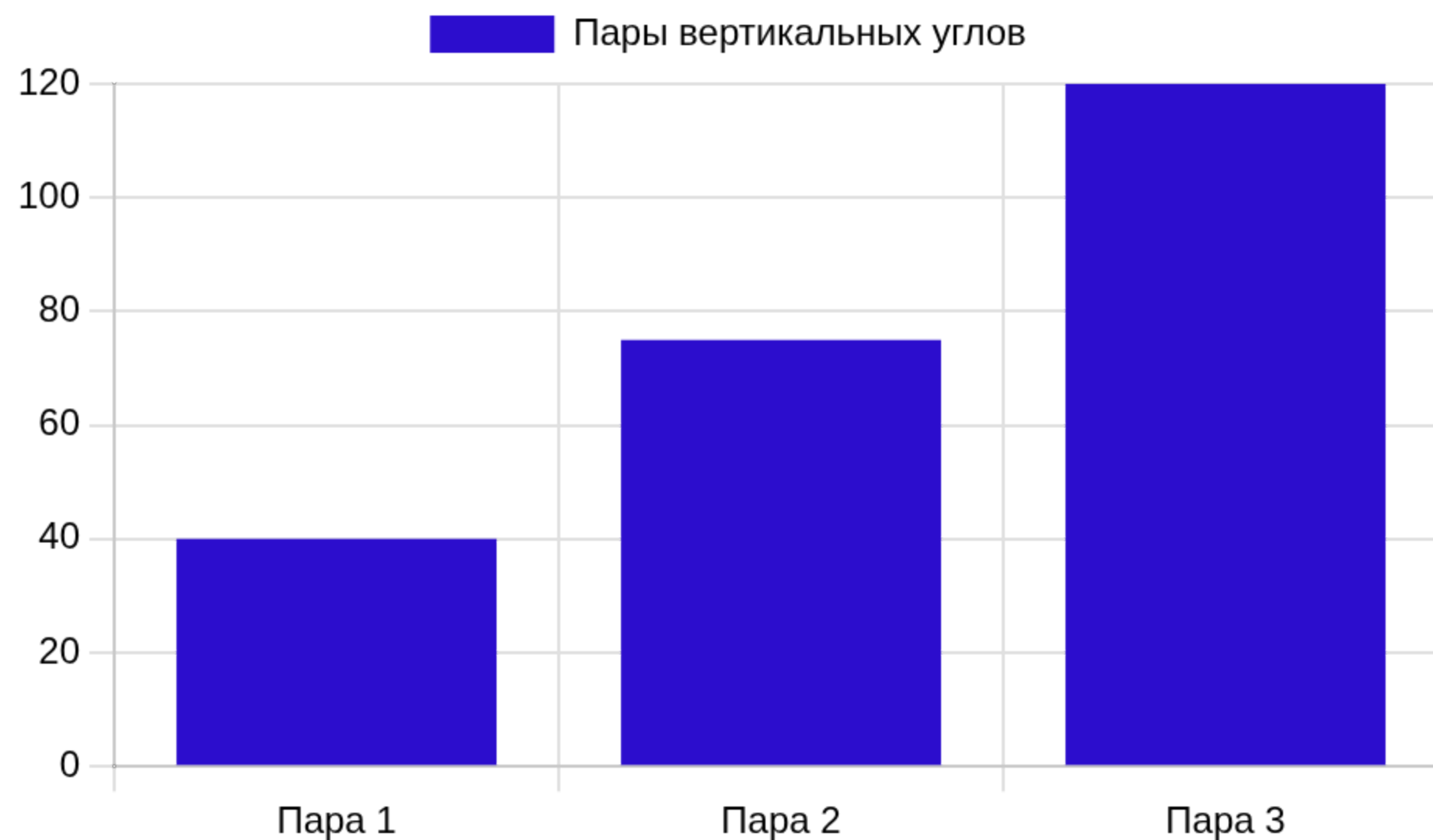
Схема показывает, как из свойства смежных углов получается равенство вертикальных пар.

Если один угол известен, его вертикальная пара сразу определяется без дополнительных построений. Это правило работает для любых пересекающихся прямых.

35°

и противоположный угол
имеет такую же величину.

Примеры равенства вертикальных углов



На диаграмме показаны три разные пары. Каждая пара имеет одинаковое значение, хотя углы могут быть острыми или тупыми.

Вертикальные углы равны независимо от величины; меняется только наклон прямых, а не само свойство.

Вертикальные и смежные углы: сравнение

Признак	Вертикальные	Смежные
Положение	напротив	рядом
Общая сторона	нет	есть
Связь	равны	180°

Таблица помогает быстро отличить два типа углов и выбрать правильное правило для решения задачи.

Вертикальные углы ищут по равенству, а смежные — по сумме 180° ; путаница между ними ведёт к ошибкам в вычислениях.

Как выглядит чертеж с обозначениями

Точка О в центре

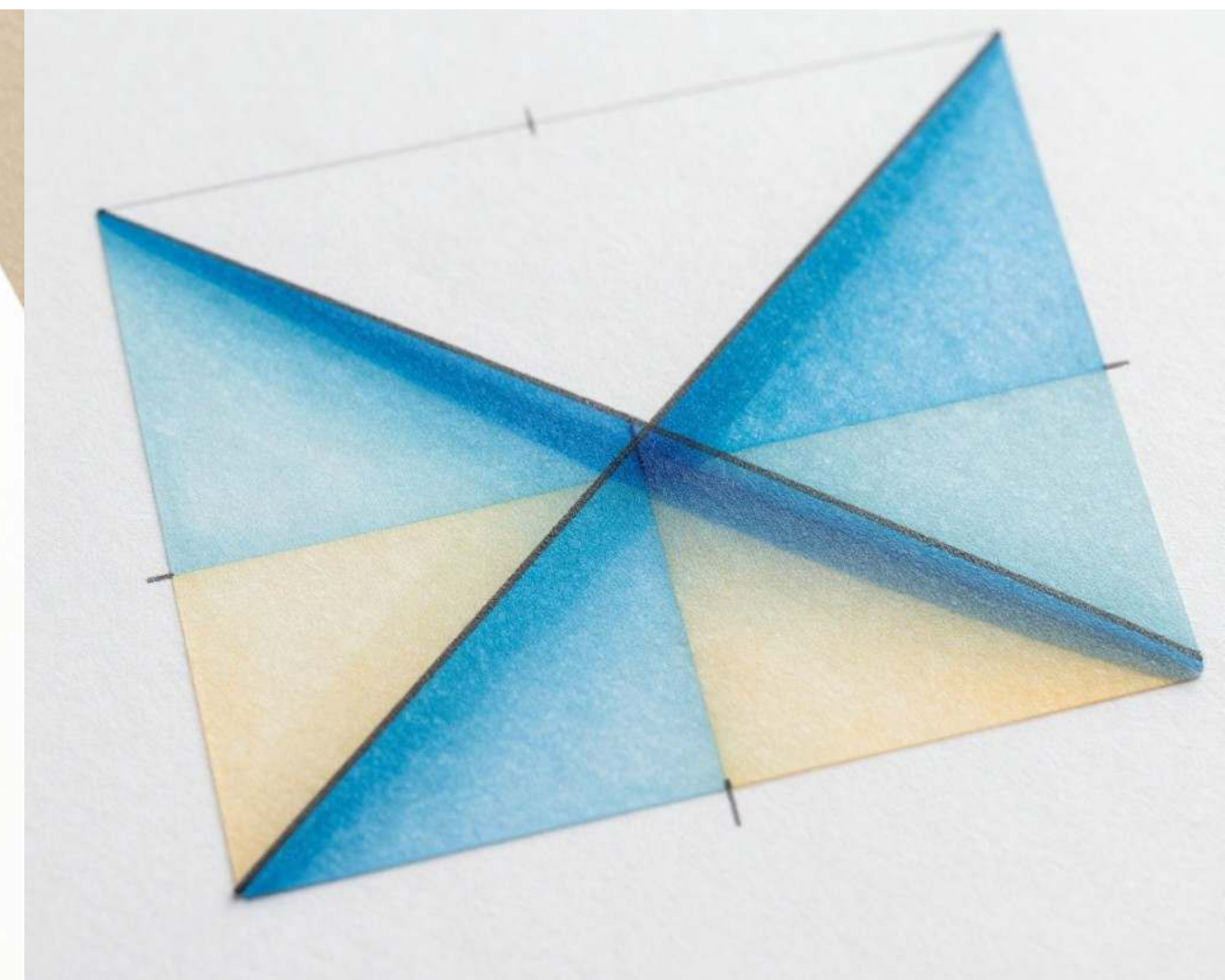
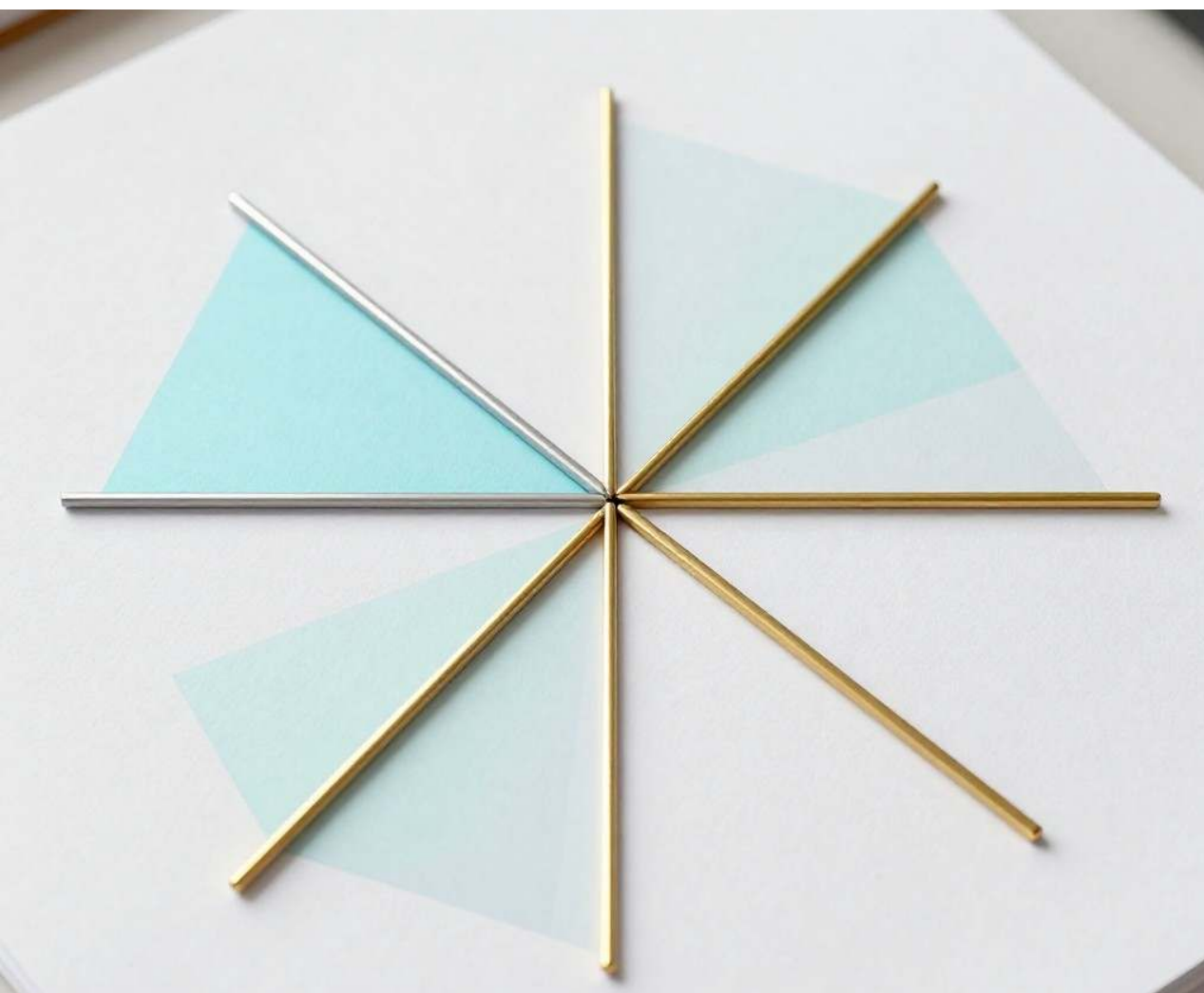
На чертеже две прямые пересекаются в одной точке, которую удобно обозначить буквой О. От этой точки расходятся четыре луча, а вокруг неё видны четыре угла, которые легко различать по нумерации.

Пары напротив друг друга

Если подписать углы 1, 2, 3 и 4 по кругу, сразу заметно, что 1 и 3 лежат напротив, а 2 и 4 образуют вторую вертикальную пару. Такое обозначение помогает не запутаться в рисунке.

Соседние и вертикальные

Подписи на чертеже позволяют увидеть не только противоположные углы, но и соседние. Это удобно, когда нужно проверить, какие углы равны, а какие в сумме дают развернутый угол.



Как находить неизвестный угол

1.

Шаг 1. Найти смежный

Сначала определите угол, который лежит рядом с данным и имеет с ним общую сторону. Его величину находят по правилу 180° : из 180° вычитают известный угол.

2.

Шаг 2. Использовать вертикальную пару

После этого найдите противоположный угол. Он равен данному, потому что вертикальные углы всегда имеют одинаковую градусную меру при пересечении двух прямых.

3.

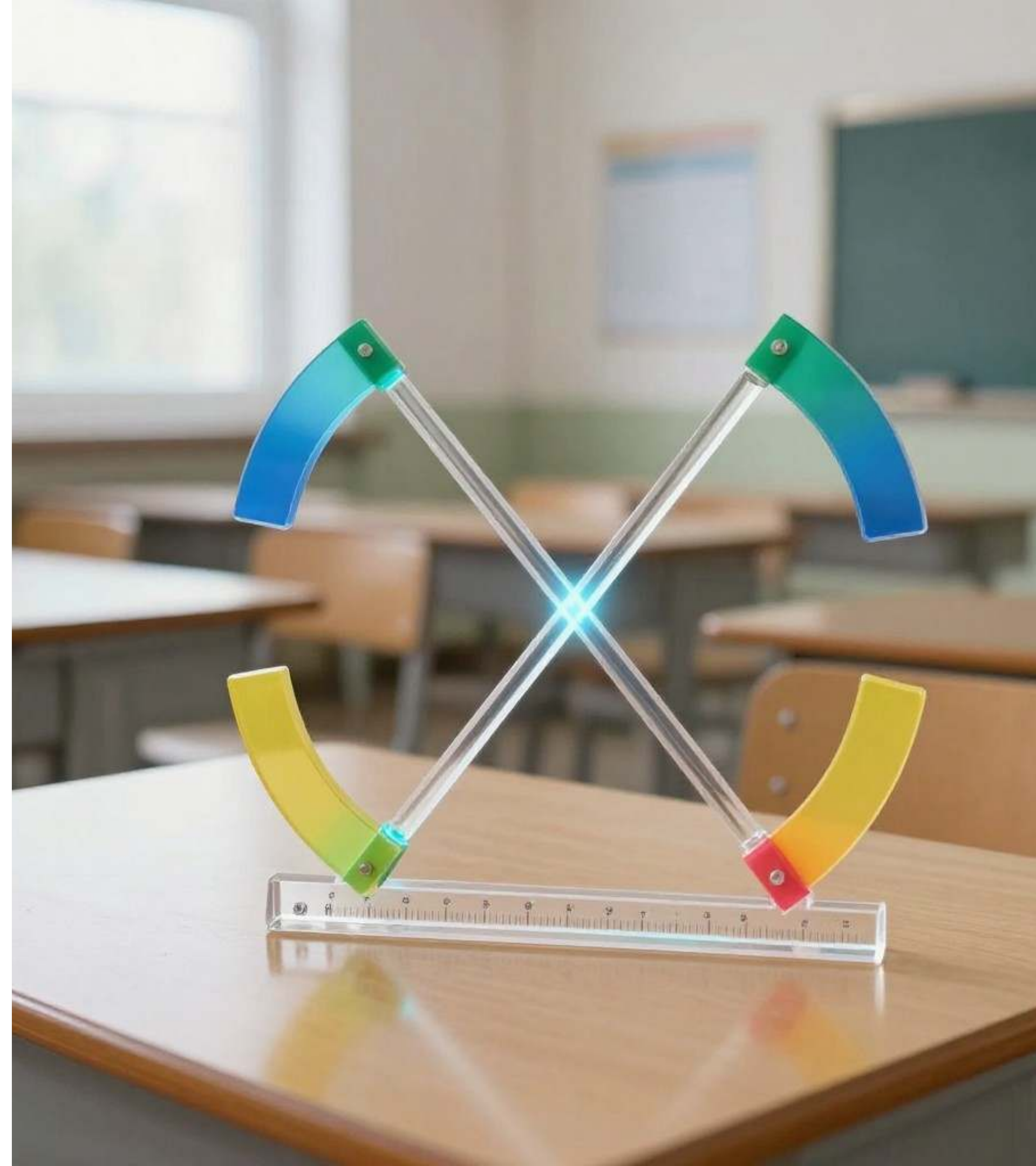
Шаг 3. Проверить ответ

Сравните найденные значения с соседними углами: их сумма должна быть 180° . Такая проверка помогает не перепутать вертикальные и смежные углы.

4.

Шаг 4. Применить к буквам

В задачах с x и y сначала составляют уравнение по смежным углам, а затем используют равенство вертикальных углов, чтобы найти все неизвестные значения.



Типовые задания по теме



Найти неизвестный угол

В самой простой задаче известен один угол, а остальные нужно восстановить по рисунку. Сначала находят смежный угол, затем используют равенство вертикальных углов и получают все значения без лишних вычислений.



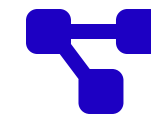
Уравнение с буквами

Если на чертеже стоят x , y или z , требуется составить уравнение по условию. Обычно неизвестный угол выражают через другой, а потом связывают их через 180° или равенство вертикальной пары.



Сравнение углов

Встречаются условия вида «один угол на 20° больше другого». В таких задачах сначала определяют смежные углы, а затем находят вертикальные пары, чтобы проверить полученный ответ и не допустить противоречий.



Работа по рисунку

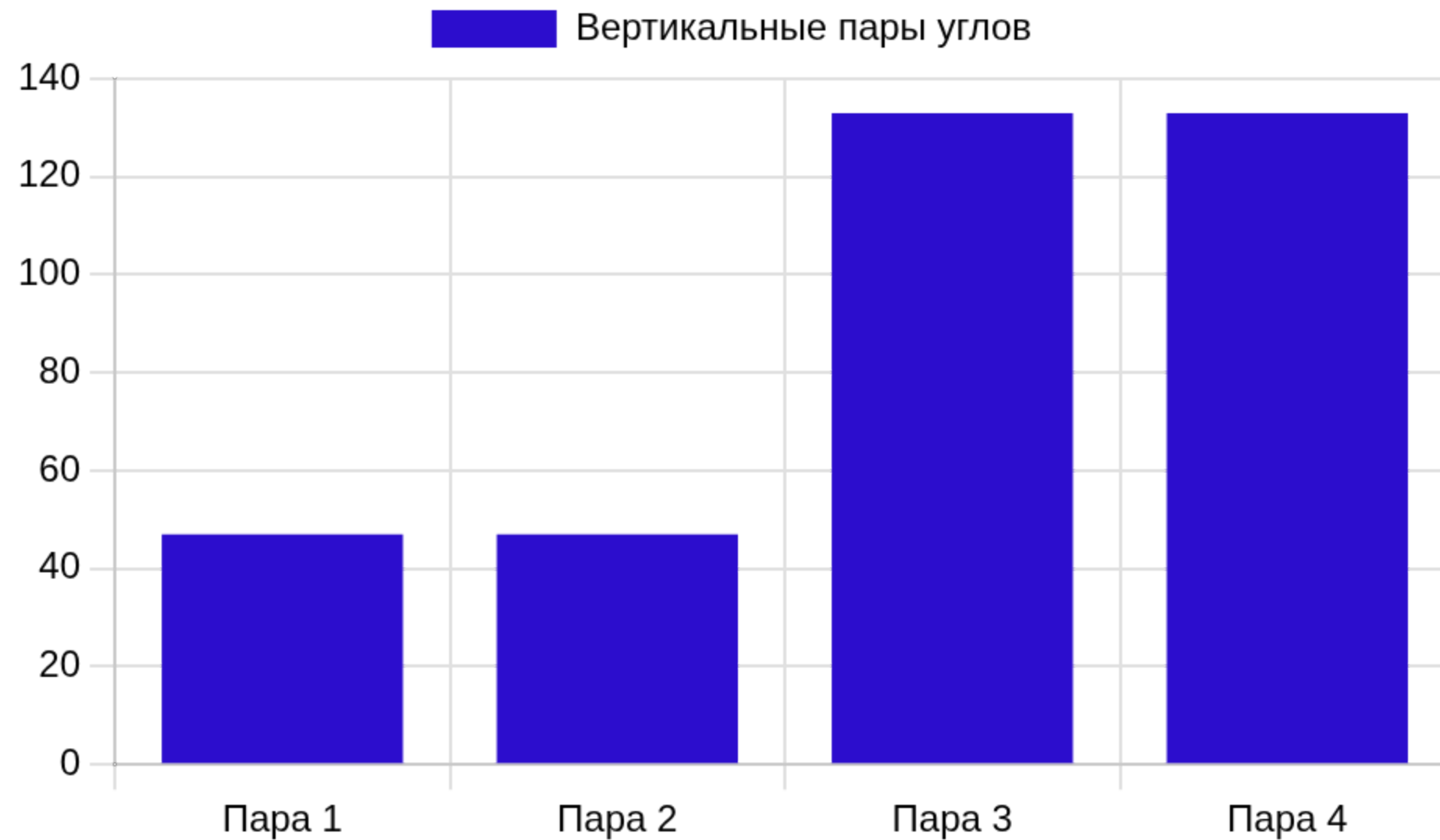
Часто задачу дают только в виде схемы с пересечением прямых. Нужно внимательно увидеть общую вершину, противоположные углы и выбрать правильную пару, а не ориентироваться только на расположение надписи.



Проверка решения

После вычислений полезно проверить два факта: смежные углы должны давать 180° , а вертикальные — быть равными. Такая самопроверка помогает быстро заметить ошибку в записи или в вычислениях.

Пример решения на числах



На схеме видно, что после нахождения одного смежного угла появляются только две величины: 47° и 133° . Остальные углы повторяют эти значения.

Вертикальные углы совпадают попарно, а смежные образуют дополнение до 180° . В точке пересечения достаточно знать один угол, чтобы восстановить все остальные.

Частые ошибки при работе с вертикальными углами

Путают просто «напротив»

Не каждый угол, расположенный напротив другого, является вертикальным. Для этого обязательно нужно пересечение двух прямых и общая вершина, иначе правило равенства не работает.

Берут только одну пару

Иногда считают, что в чертеже есть лишь одна вертикальная пара. На самом деле при пересечении двух прямых образуются две пары противоположных углов, и обе равны.

Смешивают с смежными

Смежные углы находятся рядом и имеют общую сторону, а вертикальные — напротив друг друга. Если перепутать эти понятия, легко ошибиться и в ответе, и в уравнении.

Не проверяют сумму

После вычислений важно убедиться, что соседние углы действительно дают 180° . Эта проверка помогает заметить неверный выбор пары и исправить решение до записи окончательного ответа.

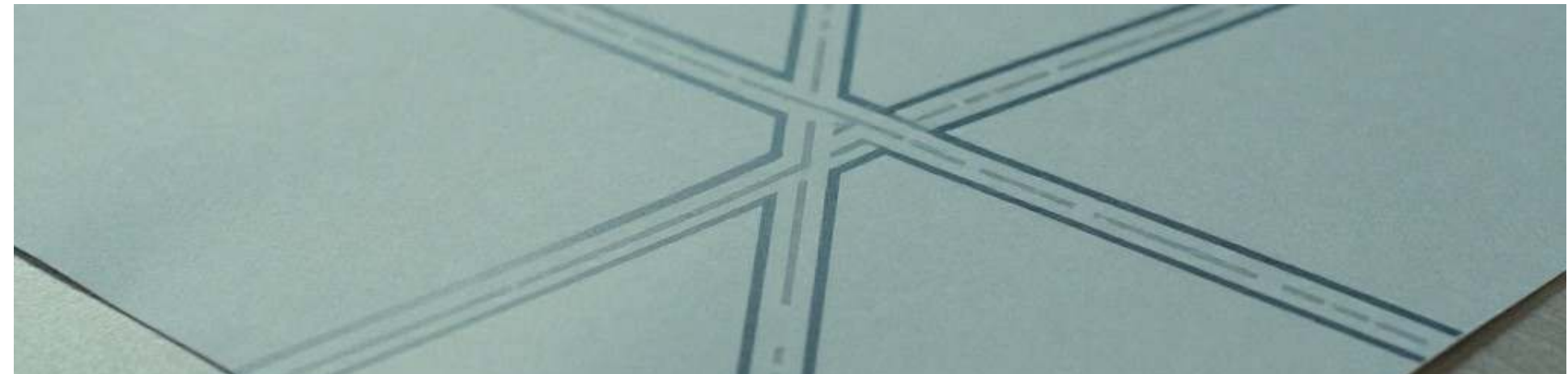
Как решать задачи с вертикальными углами

Последовательность действий для чертежей с числами и буквенными обозначениями.

Вертикальные углы в окружающих предметах

Перекрёсток на карте

На перекрёстке две дороги образуют пересекающиеся линии, а вокруг точки пересечения возникают четыре угла. Если мысленно продолжить линии, легко увидеть, какие углы лежат напротив и почему они равны.



Ножницы в открытом положении

Когда ножницы раскрыты, их лезвия образуют две пересекающиеся прямые линии. В центре заметны противоположные углы, а рядом с ними — смежные, которые вместе заполняют прямой угол до 180° .

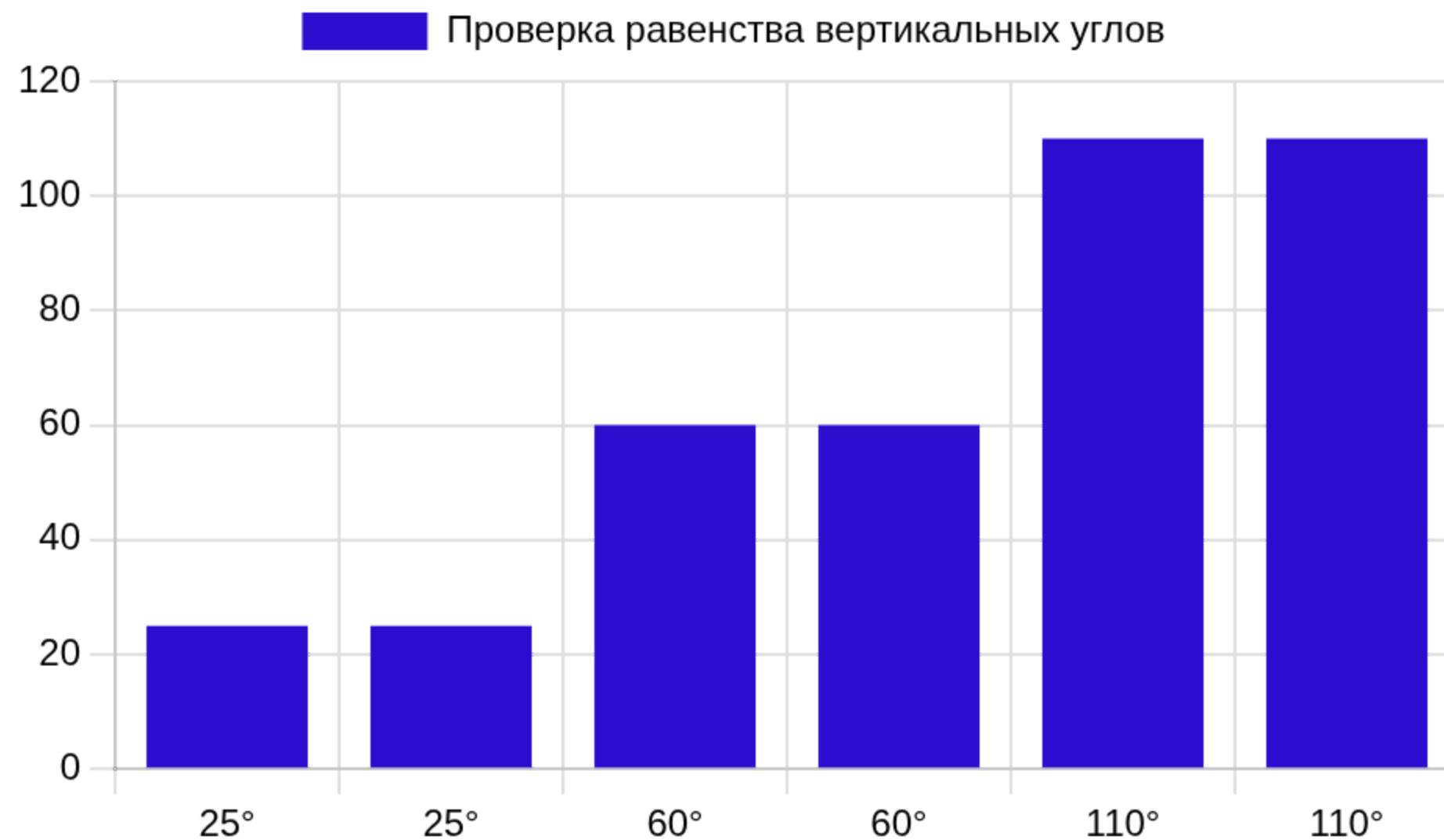


Буква X и оконная рама

Форма буквы X и пересечения в раме окна хорошо показывают эту тему без сложных чертежей. Такие примеры помогают заметить, что правило работает одинаково в любом положении линий.



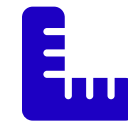
Проверка свойства на нескольких примерах



Даже при изменении наклона прямых пары остаются одинаковыми по величине. На чертеже это видно без дополнительных вычислений.

Данные подтверждают устойчивость свойства: вертикальные углы равны для острых и тупых значений. Наклон линий на результат не влияет.

Связь темы с другими разделами геометрии



Прямая и луч

Чтобы понять вертикальные углы, нужно уверенно различать прямую, луч и вершину угла. Эти базовые понятия позволяют точно читать чертеж и правильно описывать расположение углов.



Построения

Тема помогает выполнять простые построения на бумаге в клетку и на обычном листе. При пересечении линий можно быстро проверить, правильно ли построена фигура и отмечены ли углы.



Уравнения с углами

В задачах с x и y равенство вертикальных углов превращается в удобное уравнение. Это учит связывать геометрию с алгеброй и аккуратно работать с неизвестными.



Смежные углы

Вертикальные углы тесно связаны со смежными: сначала находят сумму 180° , а затем используют равенство противоположных углов. Так формируется привычка рассуждать цепочкой шагов.



Первые доказательства

Именно на этой теме школьники впервые учатся доказывать утверждение по рисунку. Простое свойство равенства вертикальных углов становится хорошей основой для более сложных геометрических выводов.

Краткая памятка по вертикальным углам

Сводная таблица помогает быстро вспомнить определение, число пар и главное свойство темы.

Достаточно запомнить две связи: вертикальные углы равны, а смежные дают 180°. Это позволяет быстро решать типовые задачи по рисунку.

Пункт	Кратко
Определение	Напротив
Пар	Две
Свойство	Равны
Смежные	180°
Вершина	Одна
Вывод	Удобно

Мини-проверка по теме

1. 1. Определение

Назовите, какие углы считаются вертикальными. В ответе важно упомянуть пересечение двух прямых, расположение напротив друг друга и общую вершину.

2. 2. Количество пар

Сколько пар вертикальных углов возникает при пересечении двух прямых? Этот вопрос помогает проверить, понимаете ли вы структуру рисунка, а не только одно свойство.

3. 3. Смежные углы

Чему равна сумма смежных углов? Здесь нужно вспомнить правило 180° и не перепутать его с равенством вертикальных углов.

4. 4. Поиск неизвестного

Как найти вертикальный угол, если известен его противоположный? Такой вопрос показывает, умеете ли вы применять свойство равенства без дополнительных вычислений.

5. 5. Сравнение понятий

Чем вертикальные углы отличаются от смежных? Важно объяснить разницу по расположению, наличию общей стороны и способу нахождения неизвестного угла.

Вертикальные углы: правило, которое всегда работает

Вертикальные углы — это простое, но очень полезное правило геометрии. Оно помогает читать чертежи, находить неизвестные величины и уверенно делать первые доказательства.