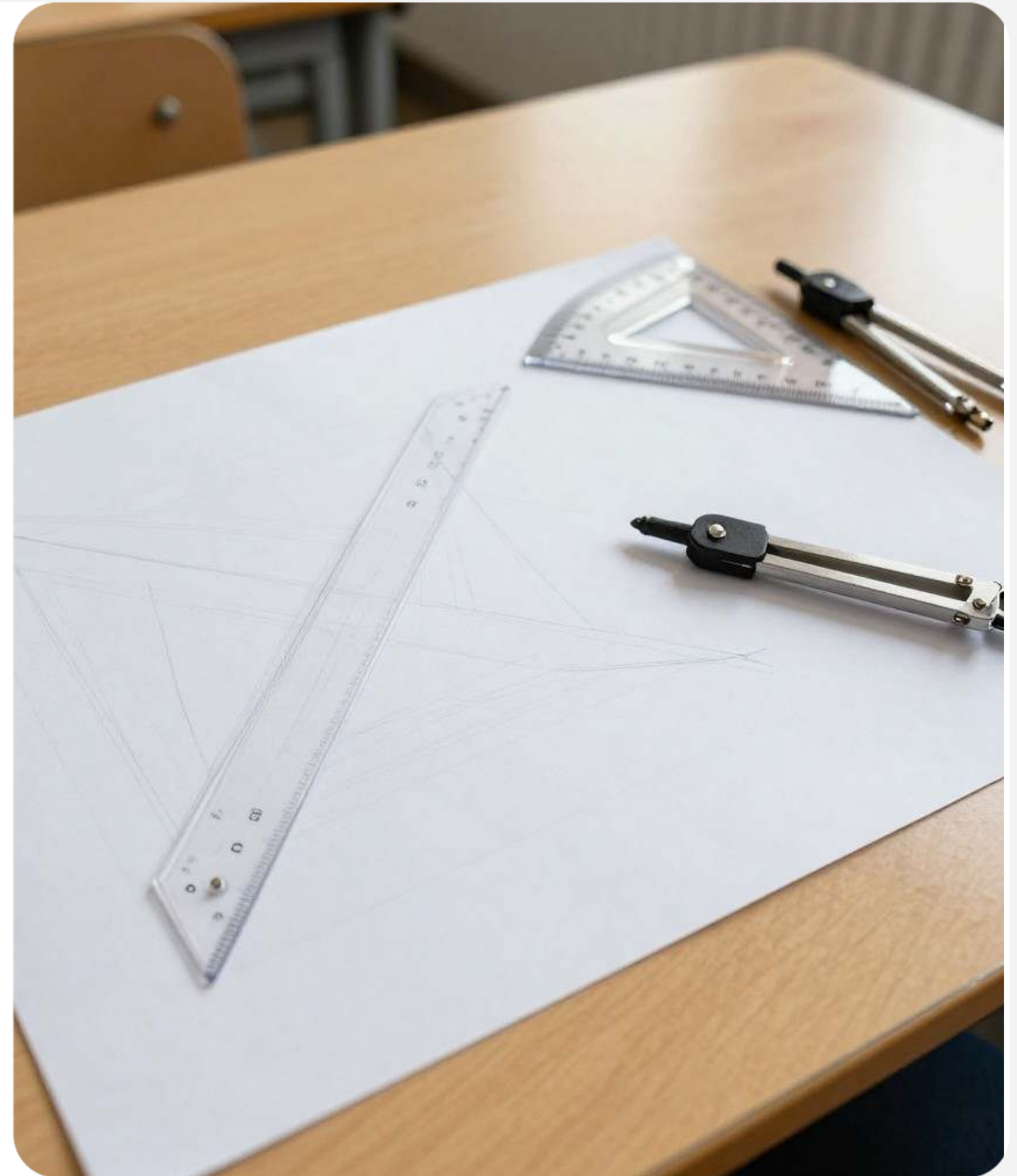


Углы с соответственно параллельными или перпендикулярными сторонами

Учим сравнивать углы по направлению их лучей: равны они или в сумме дают 180° .

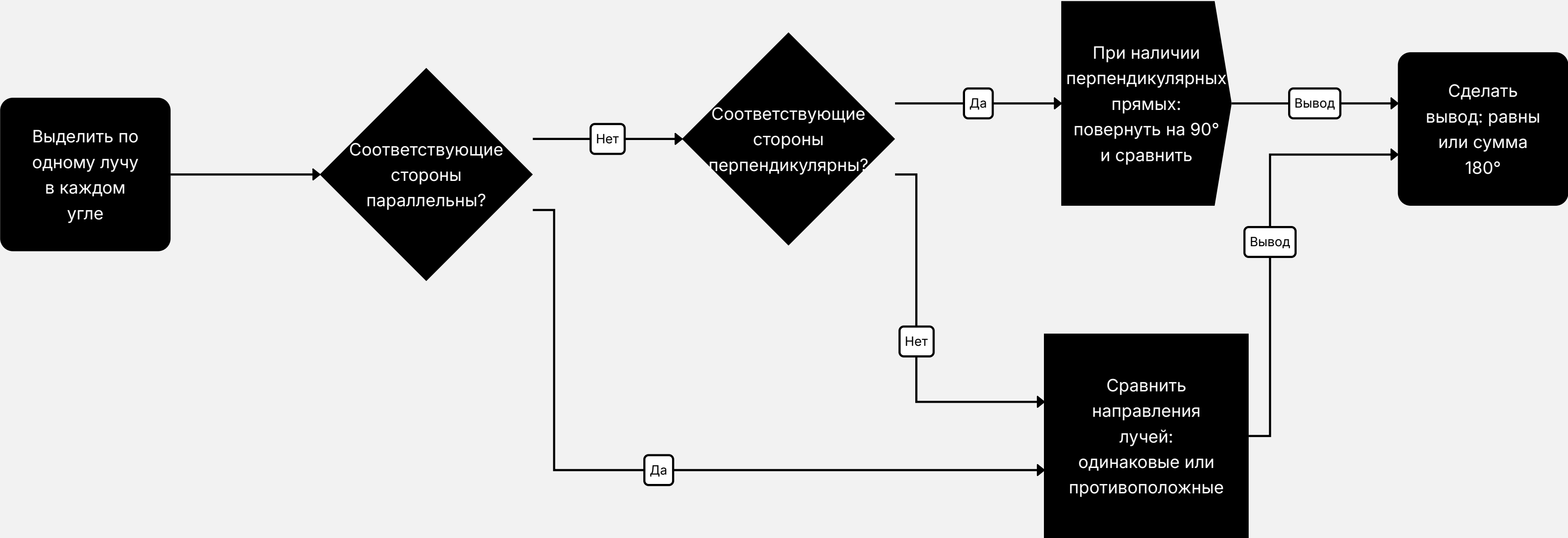
Где в чертежах «прячутся» такие углы

Прямоугольники, параллелограммы, клетчатая бумага и координатная сетка помогают увидеть нужные направления. В задачах углы часто возникают рядом с параллельными прямыми и секущей — важны не длины, а взаимное расположение сторон.



Определяем связь между двумя углами

Пошаговый подход на основе параллельности/перпендикулярности и направлений лучей



Что значит «соответствующие стороны углов»

1

Соответствующие стороны двух углов — это пары лучей, которые мы сравниваем по положению. Чтобы вывод был корректным, нужно рассматривать обе пары сторон одновременно, а не по отдельности.

2

Если одна пара сторон параллельна, и вторая пара сторон тоже параллельна, то результат зависит от того, одинаково или противоположно направлены лучи относительно друг друга.

3

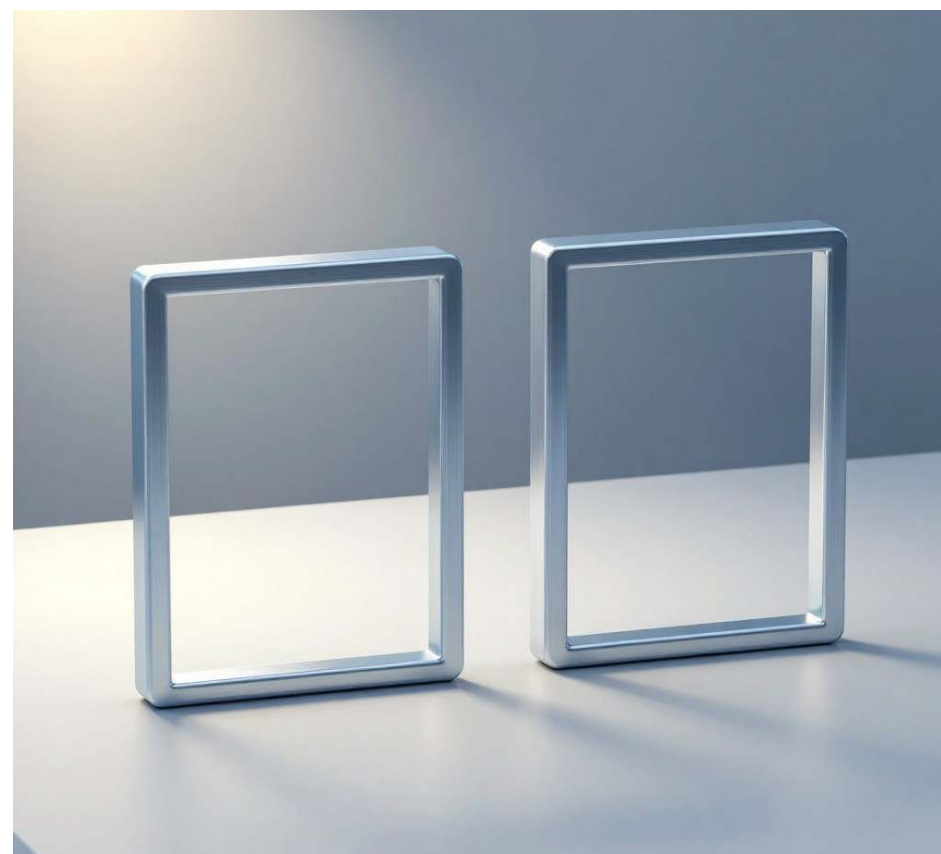
Когда обе пары сторон перпендикулярны одному и тому же прямому, между углами возникает аналогичная связь: снова решает ориентация лучей, а не длины отрезков на рисунке.

Параллельные стороны и равные углы



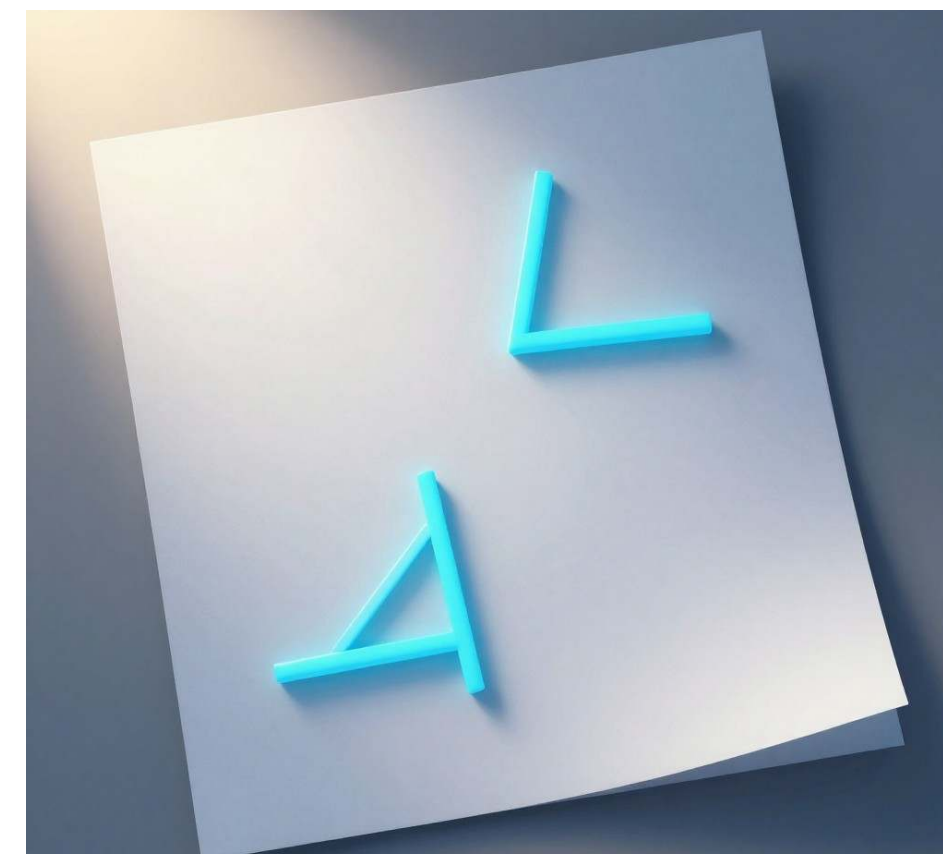
Секущая и повторяющийся наклон

Представьте, что два луча в углах как бы «смотрят» в одном направлении. Когда наклон сторон совпадает и стороны соответствующих лучей параллельны, углы получают одинаковую величину. Это можно показать без измерений — по направлению линий.



Две рамки с одинаковыми углами

Если стороны двух углов повторяют один и тот же поворот и обе пары соответствующих лучей параллельны, углы совпадают по величине. Часто это хорошо видно в прямоугольниках и рисунках с параллельными линиями, где углы «копируют» друг друга.



Два угла на чертеже, которые «равны по смыслу»

На одном чертеже можно встретить углы, похожие не по размеру, а по направлению сторон. Когда соответствующие стороны параллельны и ориентированы одинаково, мы заключаем: углы равны. Транспортир здесь не нужен — достаточно сравнить лучи.

Три основных случая сравнения углов

Три результата получаются из одной логики: сравниваем положение и направление соответствующих лучей.

Если направления совпали — чаще всего видим равенство. Если направления противоположны — появляется дополнение до развернутого угла, то есть 180° . При перпендикулярности правила сохраняются после сравнения ориентации.

■ Углы равны (параллельны и одинаково направлены)
■ Сумма 180° (параллельны, но направлены противоположно)
Перпендикулярные стороны: снова равенство или сумма 180° (в зависимости от ориентации)



180°

Тогда углы образуют развернутый
угол и дополняют друг друга.

Свойства параллельных и перпендикулярных прямых
(школьная геометрия, 8 класс).

Сумма 180° появляется, когда одна сторона
одного угла параллельна стороне другого, а
другая сторона направлена
противоположно: углы оказываются
«дополнителями» до развернутого.

Основные случаи и результат сравнения

Вывод всегда делается по связи между сторонами: параллельны они или перпендикулярны и как направлены соответствующие лучи.

Главный ориентир — направление соответствующих сторон: именно оно выбирает между равенством и дополнением до 180° .



Случай	Связь сторон	Направление	Результат
1	Параллельны обе пары	Одинаковое	Углы равны
2	Параллельны обе пары	Противоположное	Сумма 180°
3	Перпендикулярны к одному прямому	Учитываем ориентацию	Углы равны или сумма 180°

Соответственно перпендикулярные стороны

1

Если стороны одного угла соответственно перпендикулярны сторонам другого, удобно сравнить их через мысленный поворот. Тогда перпендикулярность превращается в сравнение по направлению лучей.

2

После поворота на 90° возможны два исхода: угол может совпасть по величине с исходным, либо дать пару, которая дополняет его до развернутого угла.

3

Важно учитывать не только факт «перпендикулярно», но и то, как ориентированы лучи после поворота: именно это определяет, будет равенство или сумма 180° .



Примеры на клетчатой бумаге

Почему сетка помогает

На клетчатой бумаге параллельные и перпендикулярные направления видны особенно ясно: клетки задают «правильный поворот» и фиксируют линии. Поэтому удобно сравнивать углы по сторонам, не пользуясь транспортиром.

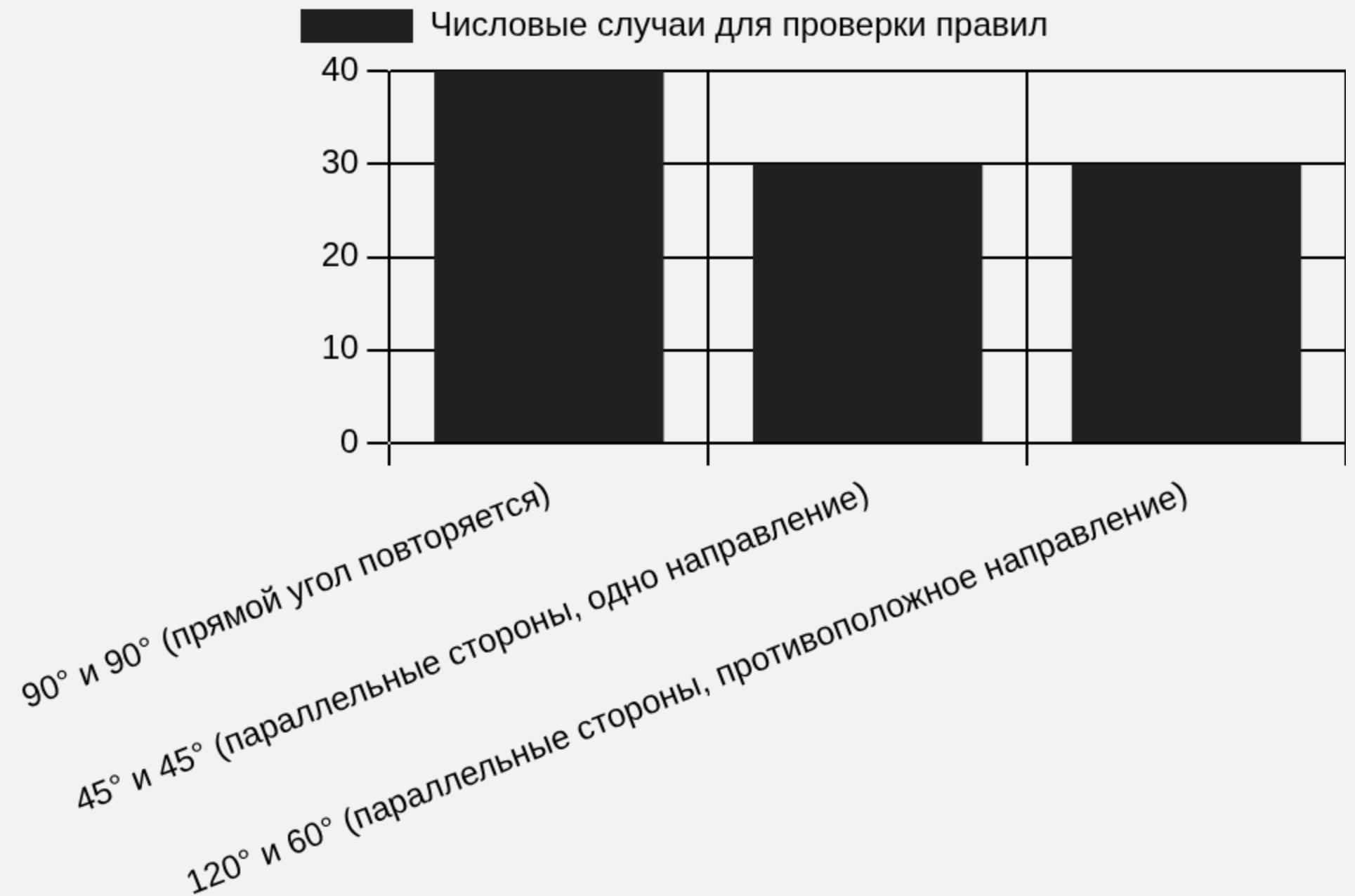
Где искать нужные направления

Типичные примеры: стороны прямоугольника, буква «Г», пересечение осей координат, рамки и клетки тетради. На рисунке лучше выделять лучи углов, чтобы сразу увидеть равенство или сумму 180° по направлению линий.

Проверка на числовых примерах

Возьмём несколько конкретных углов и сравним их по положению сторон: так правила про равенство и про 180° легко «привязать» к знакомым числам.

Во всех трёх вариантах результат совпадает с тем, что предсказывают свойства параллельных прямых: либо равенство, либо дополняемость до развёрнутого угла.



Типичные ошибки в задачах

1

Часто сравнивают только длины отрезков, образующих стороны угла. Но длина не влияет на связь углов: решает, как направлены лучи и где они «смотрят» относительно друг друга.

2

Вторая ошибка — путать параллельные и перпендикулярные стороны. Нужно явно определить, какие лучи идут вдоль одной прямой (параллельно), а какие образуют угол 90° .

3

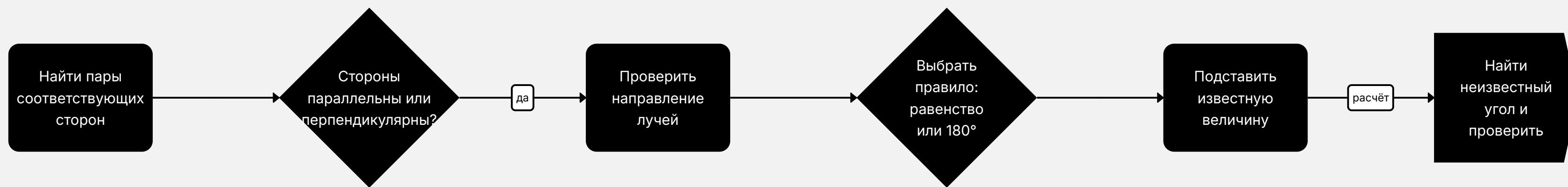
Третья ошибка — рассматривать лишь одну пару лучей. Сравнение корректно только после проверки обеих пар: одна может быть параллельной, а другая — нет, и тогда правило не применяется.

4

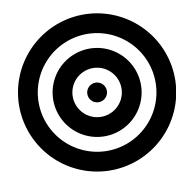
Для верного ответа сначала находят тип связи между сторонами: равные ли углы получается по направлениям или они дополняются до 180° . Затем подставляют данные и проверяют результат по рисунку.

Алгоритм решения задач по теме

Пошаговый подход для случаев с соответственно параллельными или перпендикулярными сторонами.



Связь с параллельными прямыми



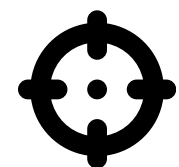
Проверяем направление

Если соответствующие стороны двух углов параллельны и смотрят в одну сторону, то углы совпадают по величине: можно сделать вывод без транспортира, опираясь на ориентацию лучей.



Если направление противоположно

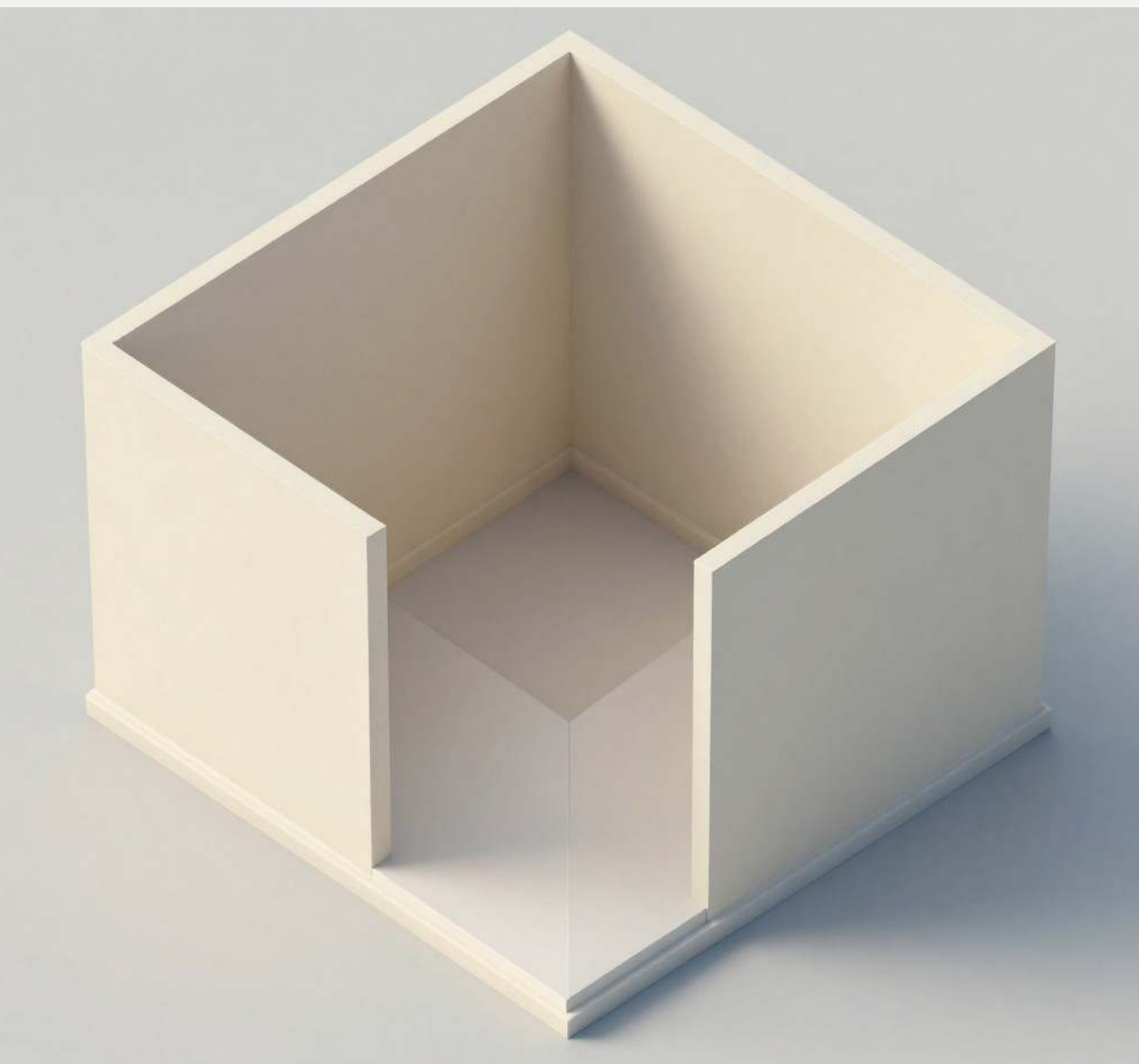
Когда параллельные соответствующие стороны направлены в разные стороны, углы становятся дополняющими: их сумма равна 180° . Это удобно, когда один наклон повторяется «наоборот».



Параллельные линии задают связь

Тема логически связана с известными признаками углов при пересечении параллельных прямых секущей: там же возникает равенство и дополняемость до развернутого угла.

Где встречаются такие углы в жизни и чертежах



План комнаты

На плане комнаты стены часто идут параллельно. Углы у пересечений направлений можно сравнивать «по взгляду»: одинаковые наклоны дают равенство углов, а противоположные — сумму до 180° . Это помогает быстро оценивать схему без лишних измерений.

15



Сетка плитки и разметка

Плитка, кафель и керамические панели образуют повторяющиеся прямые линии. На рисунке удобно выделять стороны, которые идут параллельно и перпендикулярно, и сразу понимать, какие углы равны. Так проще читать схему ремонта или раскладки.



Окна, кирпичная кладка и спорт

В оконных рамах, в кладке кирпича и на спортивной разметке много параллельных элементов. Когда лучи «повторяют» один и тот же наклон, углы ведут себя предсказуемо: либо равны, либо дополняют друг друга до развернутого.

Сводка признаков и выводов

Признак связи	Что происходит с углами	Итог для ответа
Параллельные стороны	Направлены одинаково	Углы равны
Параллельные стороны	Направлены противоположно	Сумма 180°
Перпендикулярные стороны	После сопоставления направлений	Равны или сумма 180° (по ориентации)

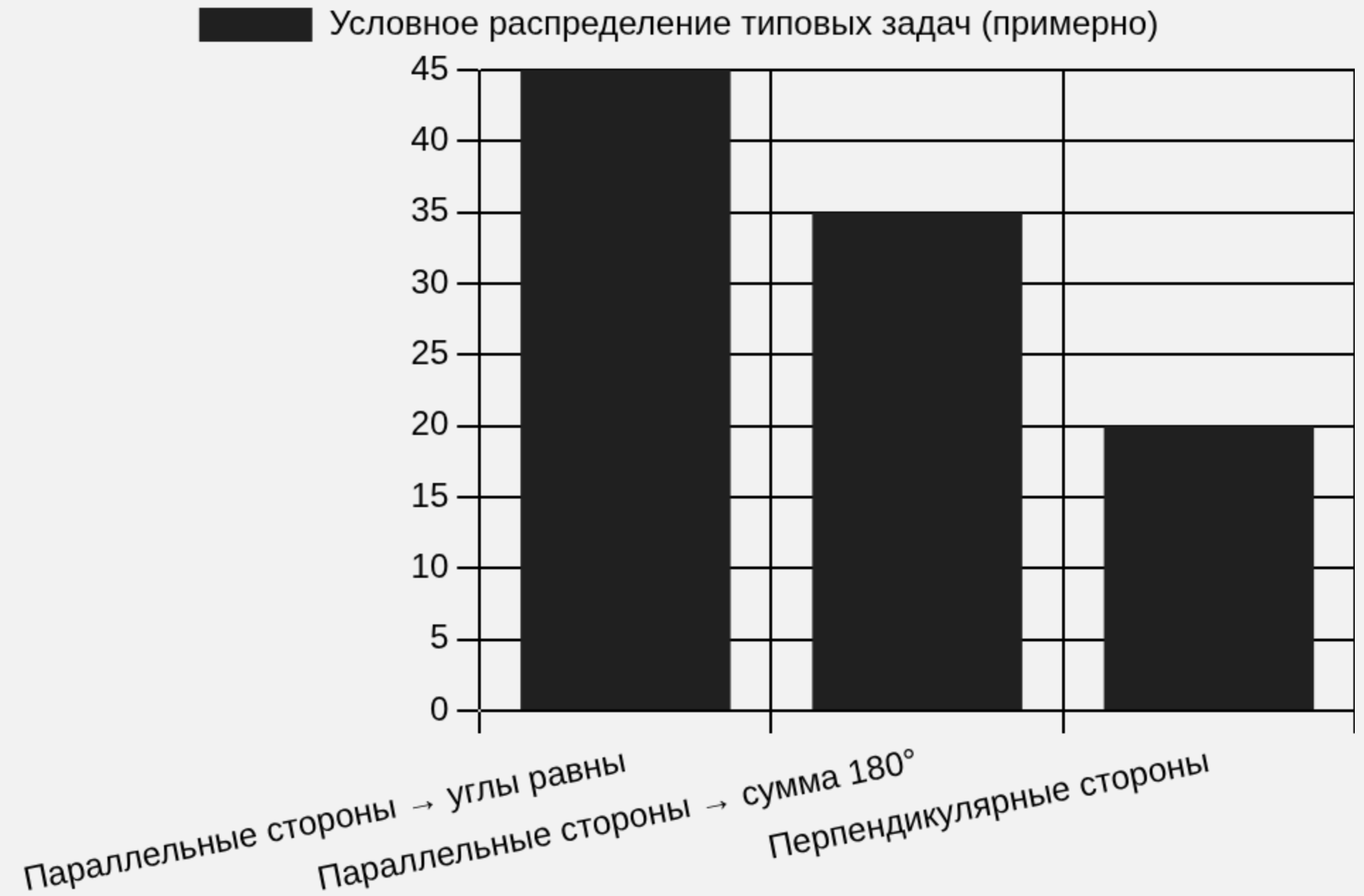
Ключ — сравнение направлений соответствующих сторон углов. По ним выбирается либо равенство, либо сумма 180° .

Если сравнивать не только «геометрию», но и ориентацию лучей, то результат появляется автоматически: равенство или дополняемость до 180° .

Как часто встречаются разные случаи в упражнениях

В школьной практике чаще всего попадают ситуации с параллельными сторонами и равными углами, затем идут задачи на дополняемость до 180° , а перпендикулярные встречаются реже.

Такое распределение логично: признаки параллельных прямых легче сразу заметить на рисунке, поэтому они чаще становятся основой упражнений и проверочных работ.



Короткие правила для запоминания

Если соответствующие стороны углов параллельны, сначала проверяйте направление: совпадает — углы равны, противоположно — их сумма равна 180° .

Если соответствующие стороны перпендикулярны, мысленно сравните их после поворота на 90° . Дальше работает тот же принцип: либо равенство, либо дополняемость до развёрнутого угла.

Эти правила позволяют решать быстрее: вы заменяете измерение транспортиром анализом положения лучей на рисунке и проверяете смысл ответа по условию.

Мини-примеры ответов

1

Пусть один угол равен 70° . Если у второго угла соответствующие параллельные стороны направлены одинаково, то второй угол тоже равен 70° .

2

Пусть один угол равен 130° . Если у другого угла одна пара соответствующих сторон направлена противоположно, то второй угол дополняет первый до 180° и равен 50° .

3

Если соответствующие стороны перпендикулярны одним и тем же прямым, снова определяют связь по направлению после мысленного «сравнения на 90° ». Тогда выбирают либо равенство, либо сумму 180° .

Главная идея и итог урока

Углы с соответственно параллельными или перпендикулярными сторонами сравнивают по положению лучей. Главный результат: углы равны или их сумма равна 180° . Тема помогает быстро находить неизвестные углы в задачах 8 класса без лишних измерений.