

File Edit Search Help

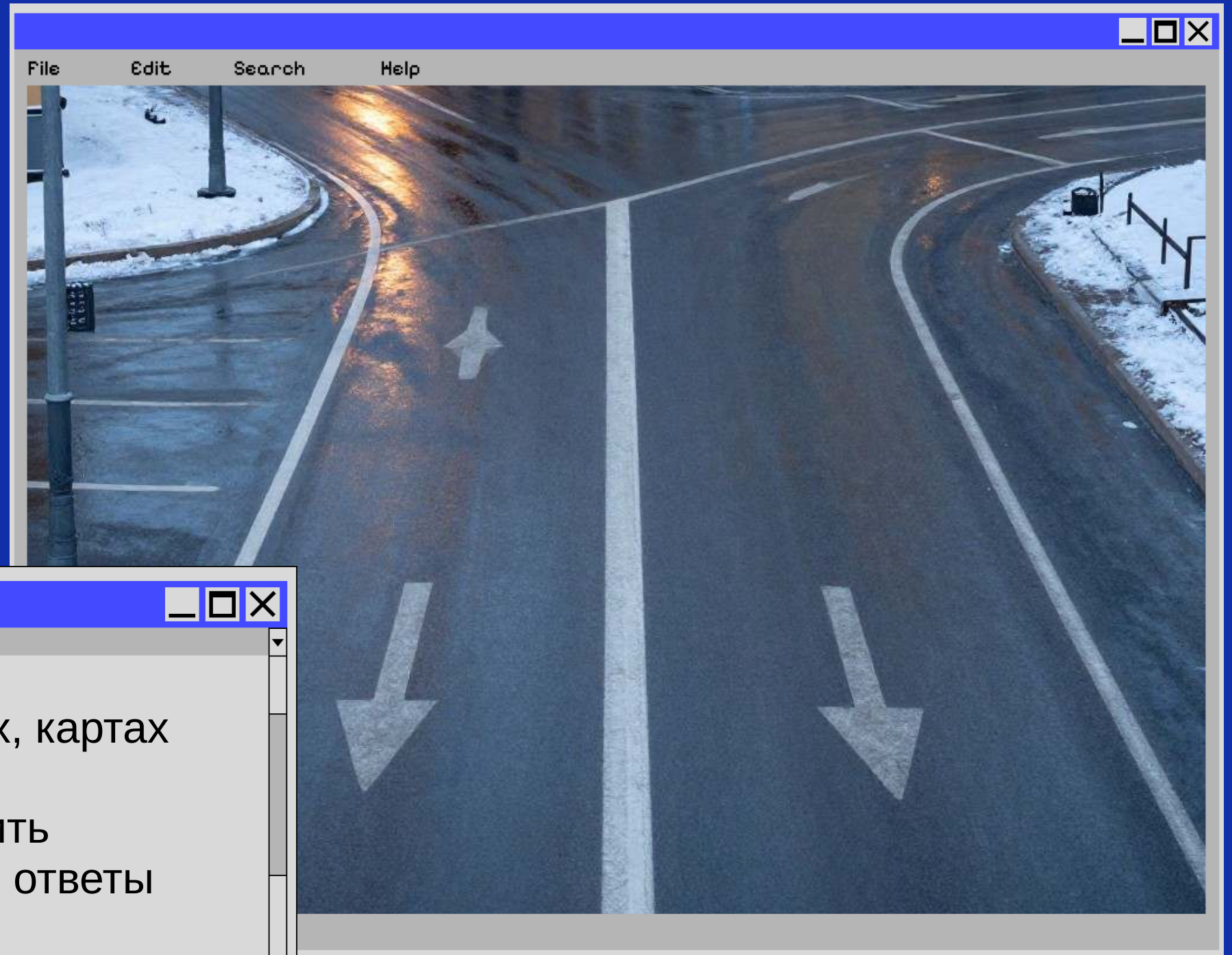
Понятие пересекающихся прямых и вертикальных углов

Две прямые пересекаются, образуя четыре угла
и важные связи между ними.

Ok

Пересекающиеся прямые вокруг нас

Ok



Эти линии встречаются на чертежах, сетках, картах улиц и в геометрических задачах. Умение распознавать их помогает быстро переходить от рисунка к точному решению и проверять ответы без лишних измерений.

Что называют пересекающимися прямыми

1

Одна общая точка

Пересекающимися называют две прямые, которые имеют ровно одну общую точку. Именно в этой точке начинается изучение углов, возникающих при их пересечении.

2

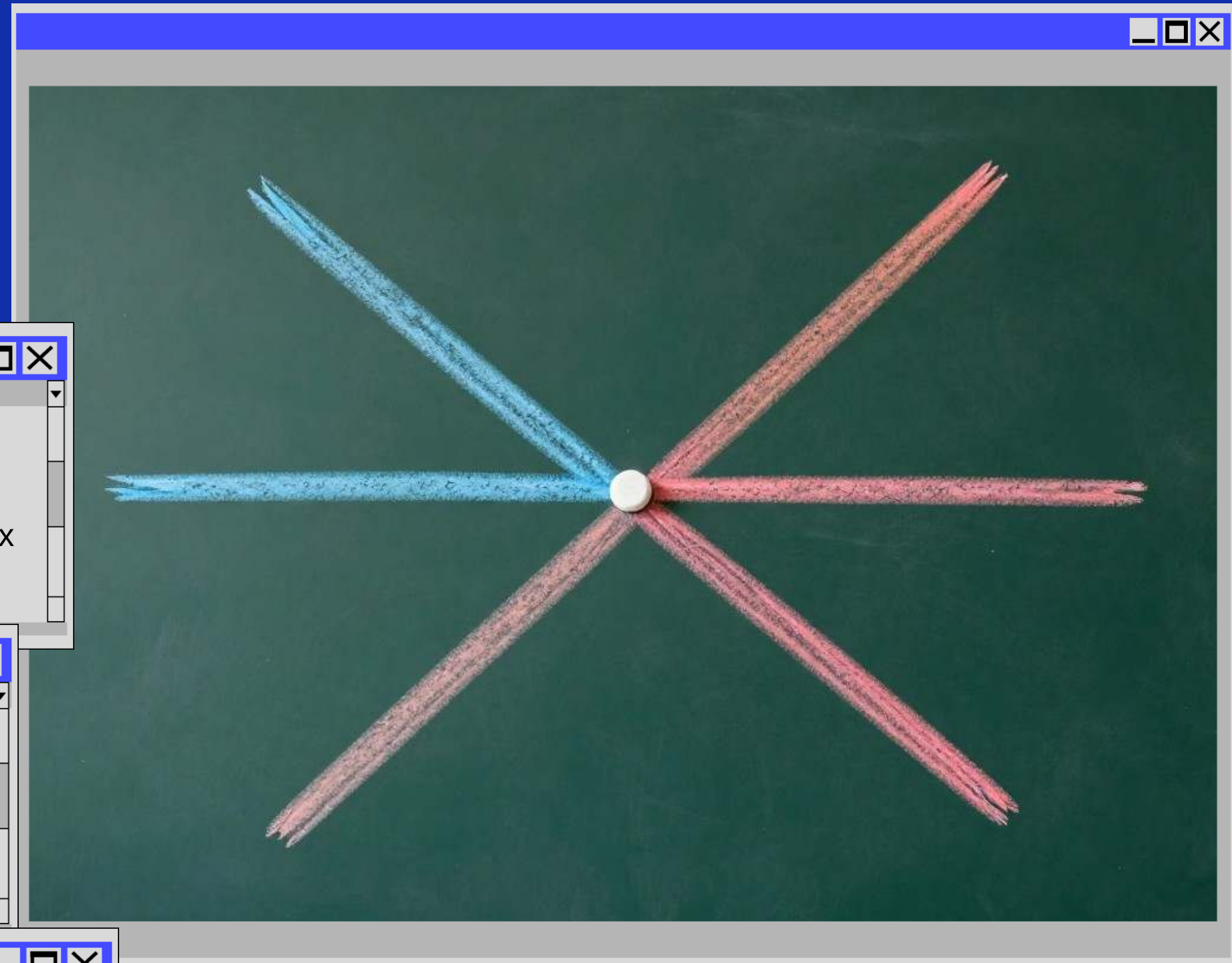
Не параллельны и не совпадают

Если прямые лежат в одной плоскости и не являются параллельными, то они пересекаются. Совпадающие прямые не подходят, потому что у них бесконечно много общих точек.

3

Обозначение точки

Точку пересечения обычно отмечают буквой, например O . Такое обозначение удобно в решениях: можно ссылаться на рисунок, не переписывая длинные описания каждый раз.



Как выглядит пересечение двух прямых

Четыре угла

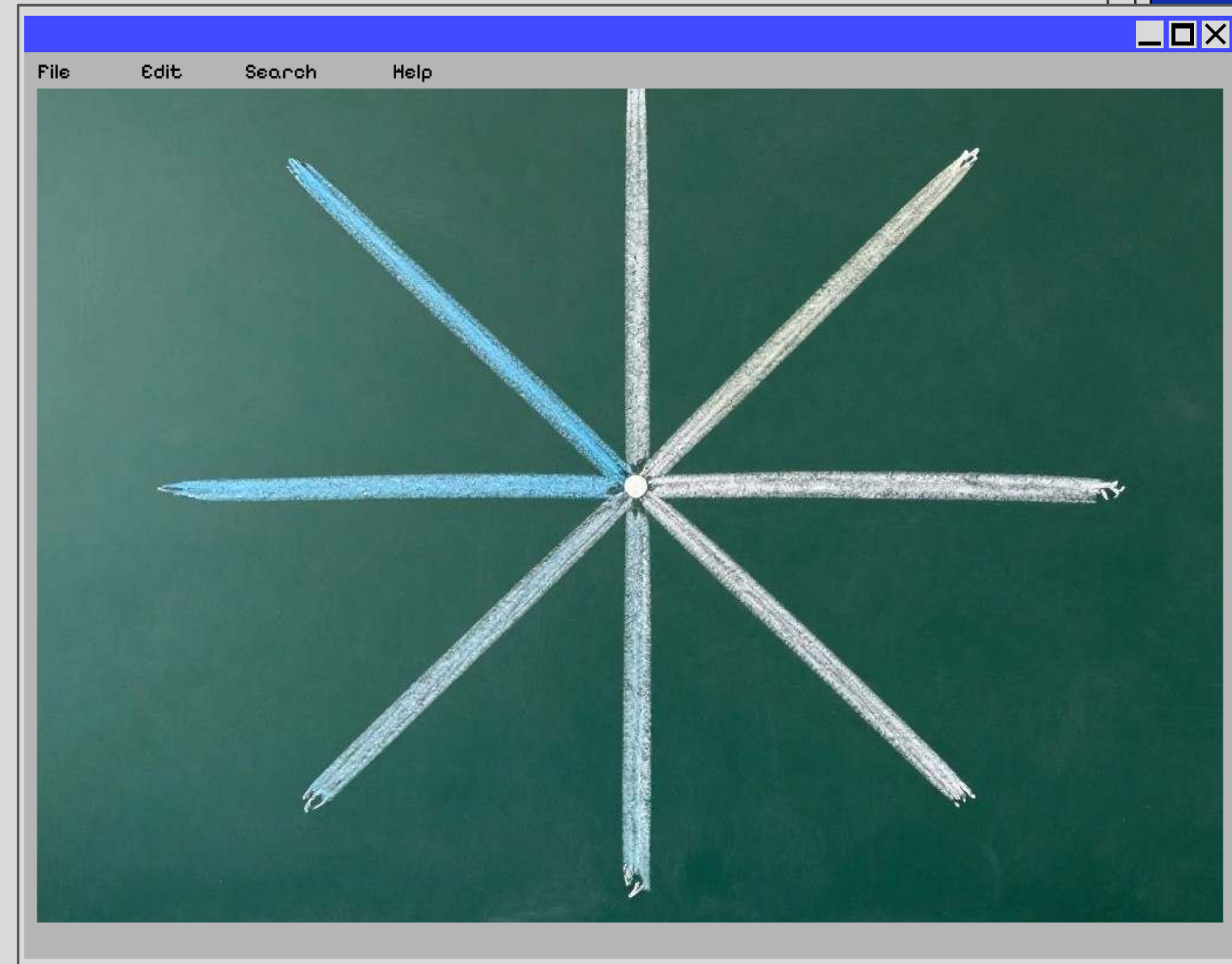
При пересечении двух прямых вокруг общей точки всегда образуются четыре угла. Они расположены по кругу и помогают выделять пары, которые связаны друг с другом.

Противоположные углы

Углы, лежащие напротив, называют вертикальными. Их легко узнать на рисунке: они не имеют общей стороны и находятся по разные стороны от точки пересечения.

Соседние углы

Два угла рядом имеют общую сторону. Такие углы называют смежными, если их внешние стороны образуют одну прямую линию.



Виды углов при пересечении прямых

Сравним два основных вида углов и их свойства.

Зная один угол, можно сразу восстановить остальные: вертикальный будет равен ему, а смежный — дополнит до 180° .

Свойства углов при пересечении двух прямых, курс геометрии 9 класса

Вид угла	Расположение	Свойство
Вертикальные	Напротив	Равны
Смежные	Рядом	180°

Вертикальные углы: определение

Положение напротив

Вертикальные углы образуются при пересечении двух прямых и расположены друг напротив друга. Их стороны являются продолжениями друг друга, поэтому пары легко найти на чертеже.

Главное свойство

Любые вертикальные углы равны. Это верно для любого наклона прямых, потому что свойство зависит от самой фигуры, а не от внешнего вида рисунка.

Как распознать пару

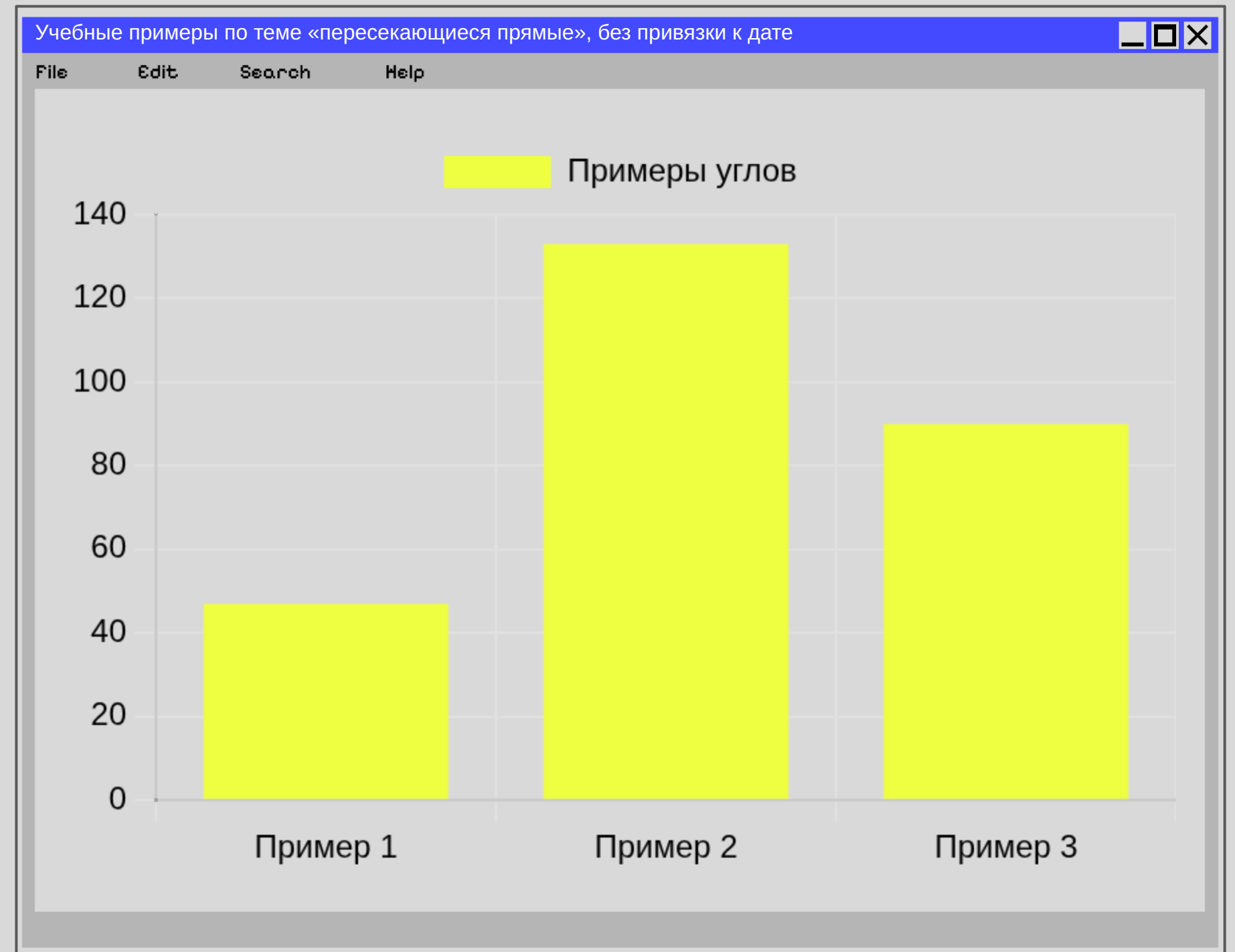
Если у двух углов нет общей стороны, но они находятся напротив общей точки, перед вами вертикальная пара. Такое распознавание особенно полезно в задачах на вычисление.



Соотношения углов при пересечении прямых

На диаграмме показаны значения, которые удобно сравнивать при решении задач на вертикальные и смежные углы.

Вертикальные углы сохраняют одинаковую величину, а смежные вместе дают 180° , поэтому каждый пример можно быстро проверить.



Почему вертикальные углы равны

1 Берём смежную пару

Пусть один угол и соседний с ним образуют развернутый угол. Тогда их сумма равна 180° , и это отправная точка для доказательства равенства.

2 Сравниваем противоположный угол

Противоположный угол вместе с тем же соседним тоже составляет 180° . Значит, оба угла дополняют один и тот же угол до одной и той же суммы.

3 Делаем вывод

Если два угла по отдельности дают 180° с одним и тем же углом, то они равны между собой. Так и получают свойство вертикальных углов.



Как найти неизвестный угол

Последовательность действий для задач с пересекающимися прямыми

Ok



Смежные и вертикальные углы: различие



1

Смежные углы

Смежные углы имеют общую сторону и вместе образуют развернутый угол. Поэтому их сумма всегда равна 180° , независимо от того, как расположен рисунок.

2

Вертикальные углы

Вертикальные углы не имеют общей стороны и лежат напротив друг друга. Они равны, потому что каждый из них дополняет один и тот же соседний угол до 180° .

3

Как не путать

Если углы стоят рядом и одна их сторона общая, это смежные углы.
Если они напротив и не соприкасаются сторонами, это вертикальная пара.

Пересекающиеся прямые в окружающих объектах

Дороги на перекрёстке

На схеме перекрёстка дороги часто образуют пересекающиеся линии. В одной точке можно увидеть сразу несколько углов, и по ним удобно объяснять, как работают вертикальные и смежные углы. Такой пример легко найти в городе и на карте.

Клетка и рамки

На клетчатой бумаге, в окнах и решётках линии тоже пересекаются под разными наклонами. Если внимательно посмотреть на рисунок, становится понятно, что геометрические свойства можно заметить без измерений. Это помогает видеть математику в обычных предметах.

Орнаменты и рисунки

В орнаментах и декоративных узорах пересекающиеся прямые часто образуют повторяющиеся фигуры. Такие изображения полезны на уроке: они показывают, что один и тот же геометрический приём встречается и в учебных чертежах, и в художественных композициях.



Примеры вычисления углов

Учебные примеры по теме пересекающихся прямых.

File Edit Search Help

Дано	Вертикальный	Смежный
47°	47°	133°
90°	90°	90°
120°	120°	60°

В таблице показано, как по одному углу сразу находят его вертикальный и смежный угол.

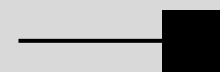
Вертикальные углы всегда равны данному углу, а смежные вместе с ним образуют 180°, поэтому их легко вычислять по правилу дополнения.

Запись решения задач на углы

Ok

1. Находим известный угол

Сначала читают условие и отмечают угол, значение которого уже дано. Это помогает понять, с какой точки начинается решение.



2. Используем свойство вертикальных углов

Затем находят противоположный угол: он равен данному, потому что вертикальные углы всегда имеют одинаковую величину.



3. Вычисляем смежный угол

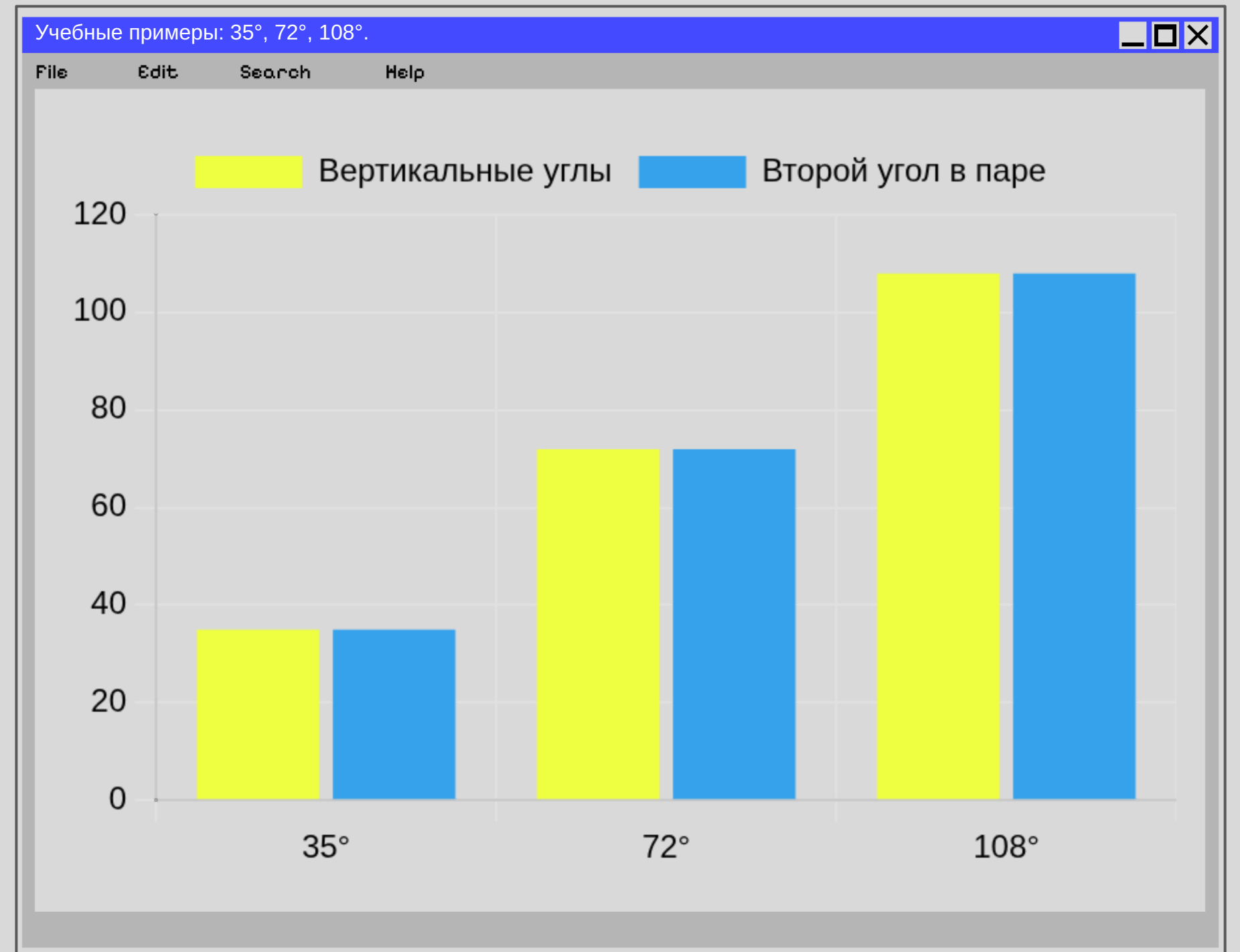
После этого ищут соседний угол по формуле 180° минус известный угол и записывают ответ с обозначением и градусами.



Проверка равенства вертикальных углов на примерах

Сравнение пар показывает одинаковую высоту столбцов в каждом случае. Это удобный способ увидеть равенство без дополнительных вычислений.

Если углы расположены вертикально, их величины совпадают при любом значении. Диаграмма подтверждает, что равенство не зависит от конкретного числа.



Типичные ошибки при решении задач

Путают виды углов

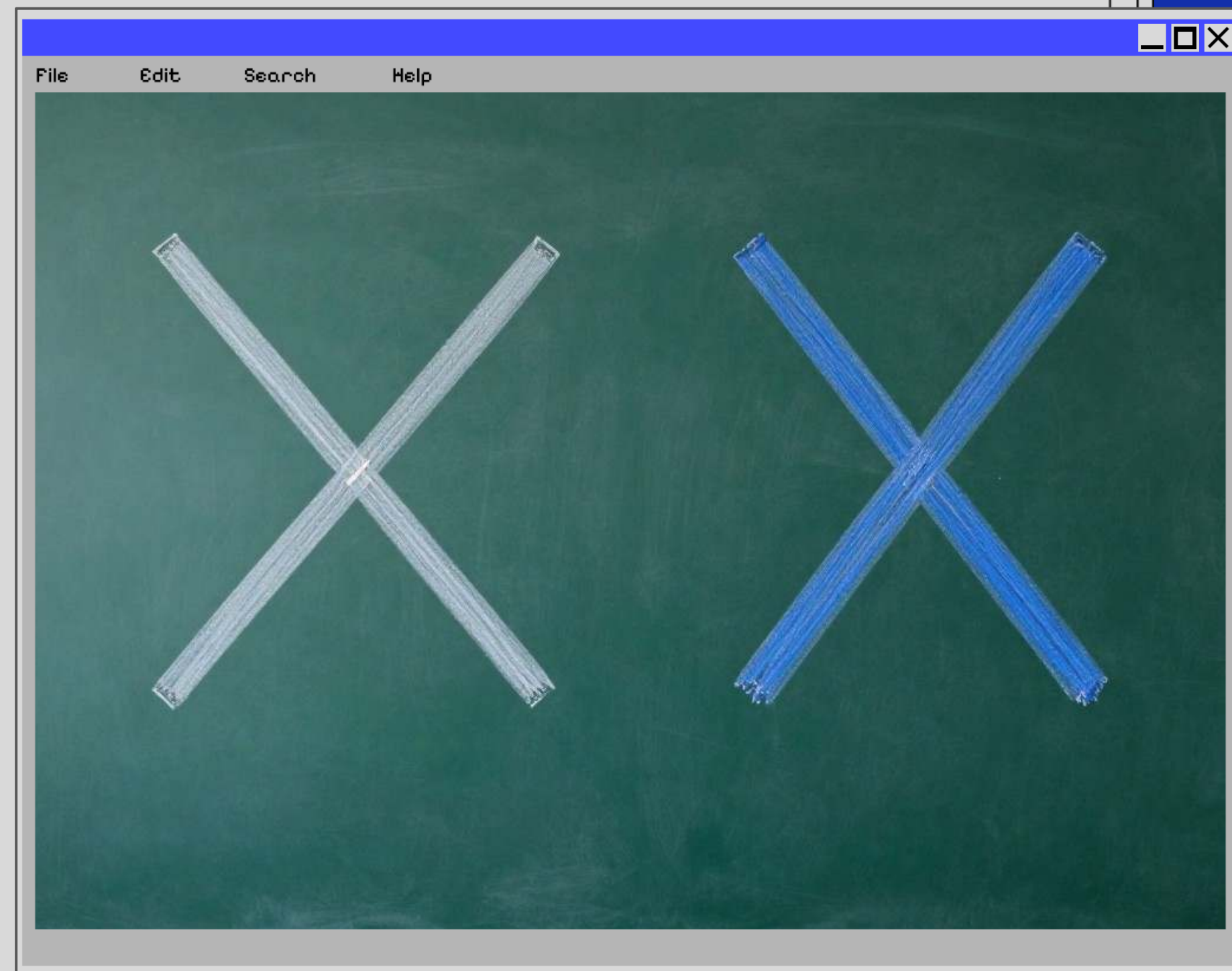
Часто ученик считает вертикальные и смежные углы одинаковыми понятиями. На самом деле вертикальные лежат напротив друг друга, а смежные имеют общую сторону и образуют развернутый угол.

Считают все углы равными

Неверно думать, что при пересечении прямых любые два угла имеют одну и ту же величину. Равны только вертикальные, а соседние всегда в сумме дают 180° .

Не отмечают связь на чертеже

Ошибка появляется, когда на рисунке не обозначены общая сторона или противоположные углы. Без таких отметок трудно увидеть нужную пару и выбрать правильное правило для вычисления.



Как построить чертёж с пересекающимися прямыми

Последовательность действий помогает аккуратно оформить рисунок и правильно выделить пары углов.

Ok



Практическое значение свойства вертикальных углов

1 Быстрые вычисления

Если известен один угол, не нужно измерять остальные транспортиром. Вертикальный угол находится сразу, а смежный — вычитанием из 180° , что экономит время при решении задач.

2 Проверка чертежей

Свойство помогает понять, правильно ли изображена фигура на рисунке. Если противоположные углы не равны, значит, чертёж выполнен неточно или в нём допущена ошибка.

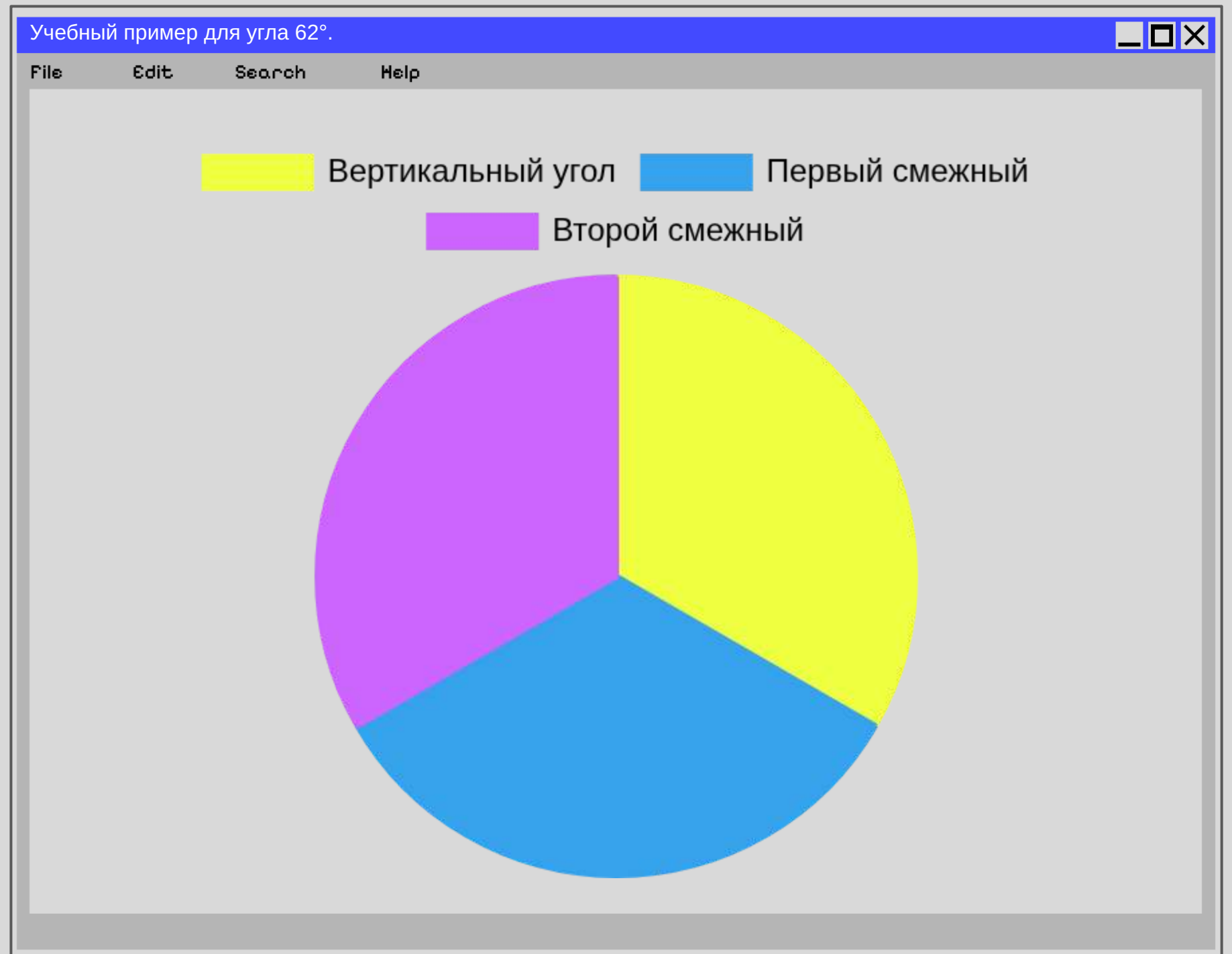
3 Доказательства в геометрии

В более сложных задачах это свойство используется как обоснование шага решения. Оно позволяет переходить от рисунка к строгому выводу и не опираться только на внешний вид.

Что можно узнать, если известен один угол

Зная одну величину, можно восстановить всю группу углов вокруг точки пересечения. Для каждого случая работают одни и те же правила.

Один известный угол задаёт три остальные величины: одна равна ему, две другие дополняют до 180° . Это делает решение задач коротким и точным.



Главные утверждения темы

1

Пересечение прямых

Две прямые, имеющие одну общую точку, образуют вокруг неё четыре угла. Именно эта точка становится основой для изучения вертикальных и смежных углов.

2

Вертикальные углы

Углы, лежащие напротив друг друга, называются вертикальными. Их величины всегда равны, поэтому достаточно знать один из них, чтобы найти второй.

3

Смежные углы

Соседние углы имеют общую сторону и вместе составляют развернутый угол. Поэтому их сумма равна 180° , и это правило часто используется в вычислениях.

Главный вывод по теме

Ok

Пересекающиеся прямые образуют четыре угла, а их свойства позволяют быстро находить неизвестные величины. Вертикальные углы равны, смежные дополняют друг друга до 180° , и эти правила помогают в задачах и доказательствах.