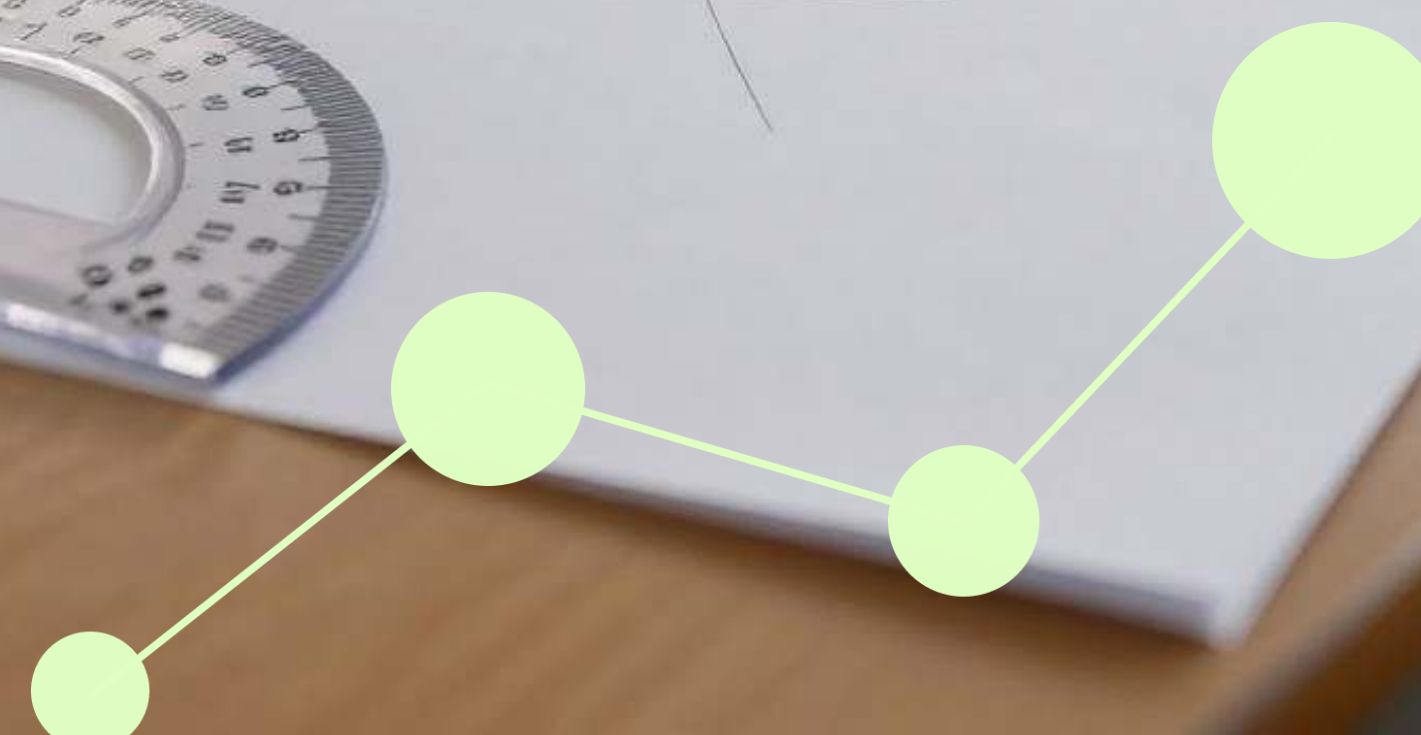
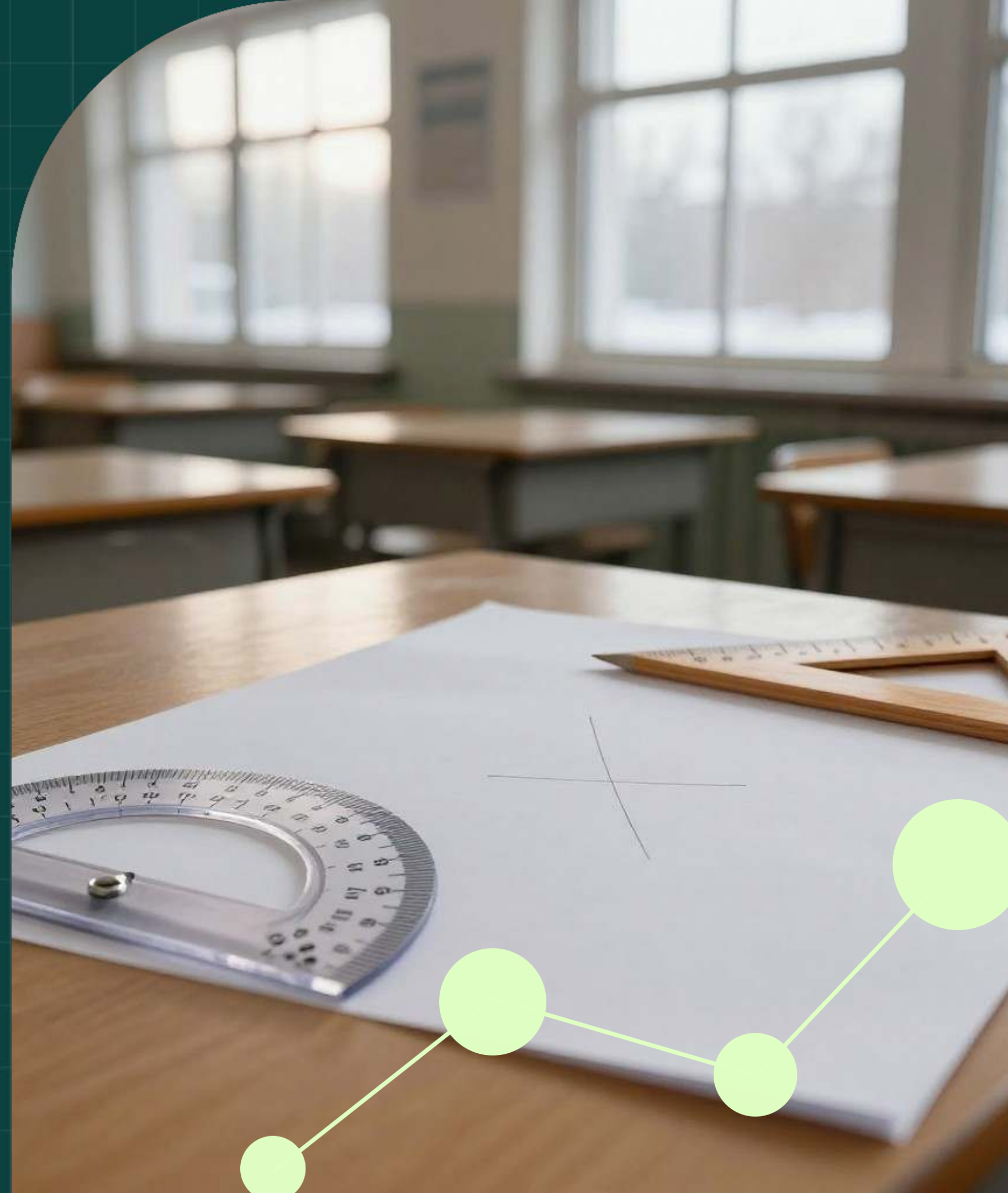




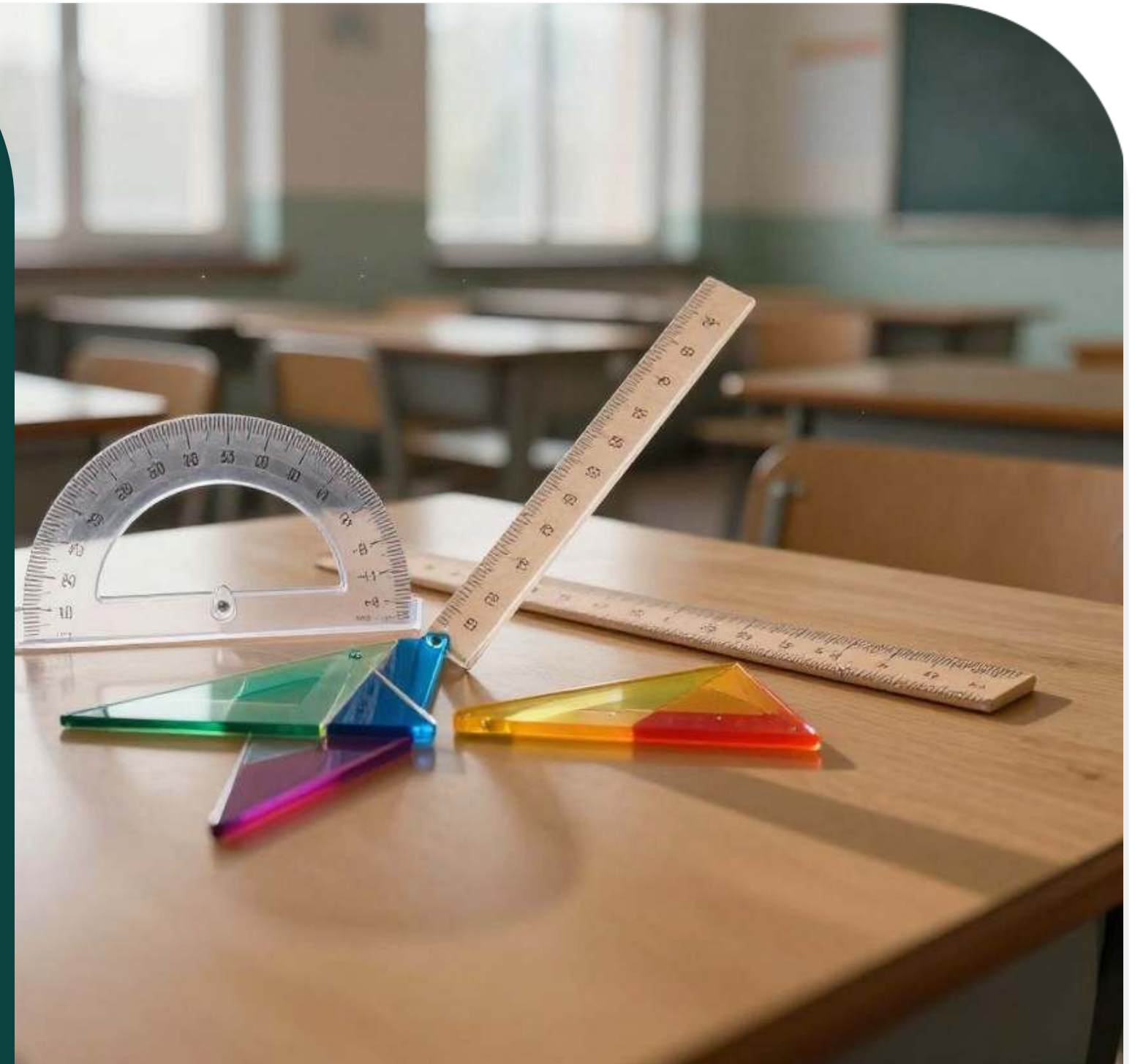
Углы в геометрии: виды, измерение и основные свойства

Углы помогают точно описывать форму, измерять чертежи и находить неизвестные величины.

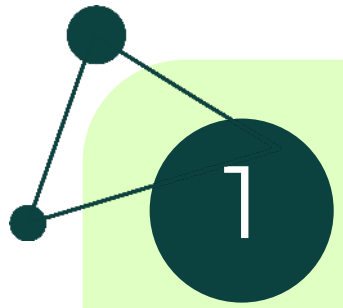


Зачем изучать углы в геометрии

Углы встречаются в чертежах, планах, часах и окружающих предметах. Их свойства позволяют читать рисунки, сравнивать фигуры и находить неизвестные значения без лишних вычислений.



Что такое угол и как его обозначают



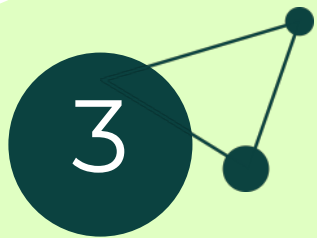
Определение

Угол образуют два луча с общим началом. Это общее начало называют вершиной угла, а сами лучи — его сторонами.



Запись угла

Для обозначения используют знак $\sphericalangle$ и три буквы, например $\sphericalangle ABC$. Средняя буква указывает вершину, поэтому в примере вершина — точка В.



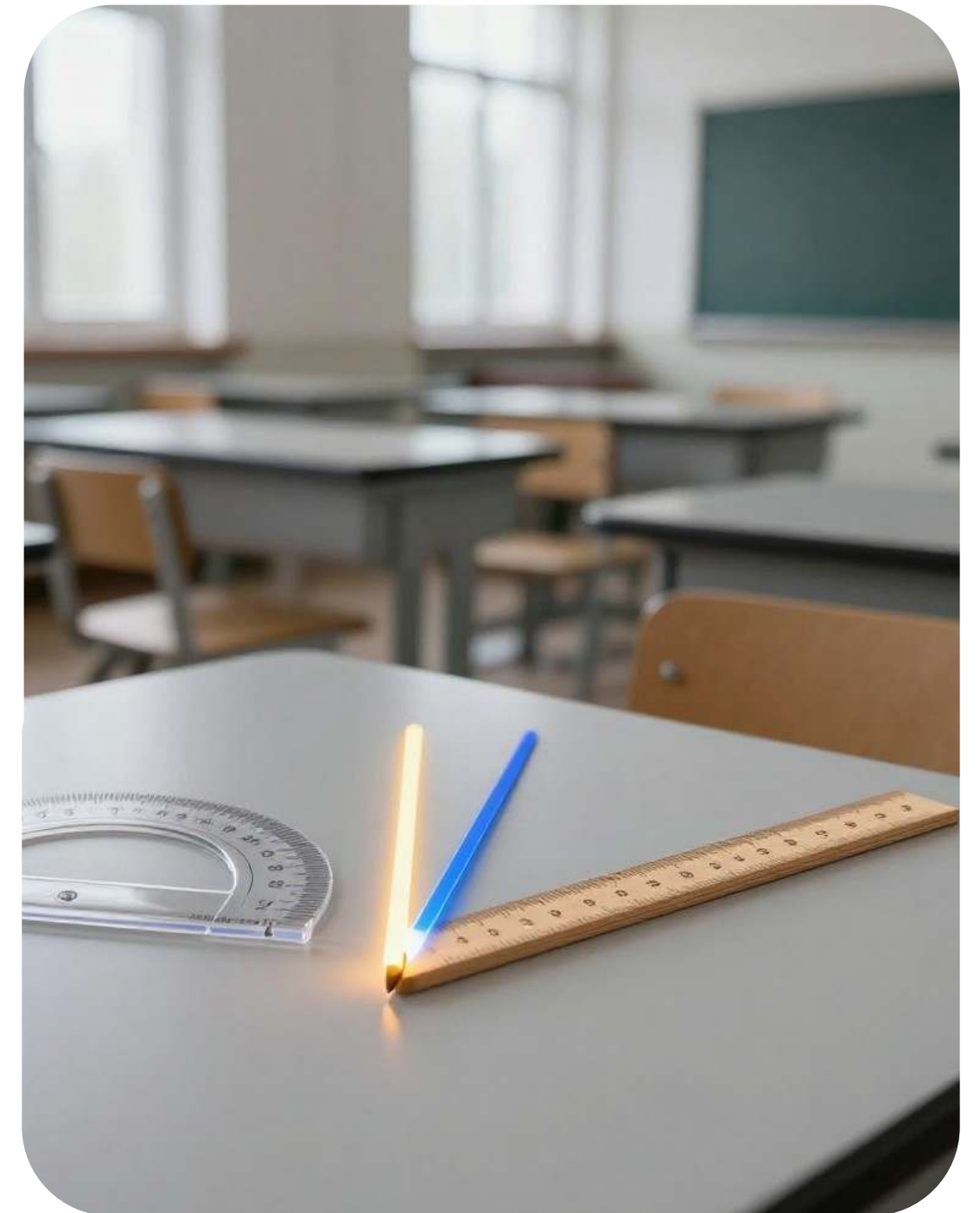
Когда хватает одной буквы

Если на чертеже изображён один угол и его невозможно перепутать с другим, его могут обозначить одной буквой или просто номером.



Градусная мера

Когда говорят о величине угла, записывают его градусную меру. Она показывает, насколько широко раскрыт угол, и измеряется в градусах.



Основные виды углов и их градусные меры

Вид	Мера	Пример
Острый	$< 90^\circ$	35°
Прямой	90°	90°
Тупой	$> 90^\circ$	127°
Развёрнутый	180°	180°

В таблице показано, как вид угла связан с его градусной мерой и примером значения.

Вид угла определяют по градусной мере, а не по внешнему виду рисунка.

 Школьные определения углов и единицы измерения — градусы.

Измерение углов в градусах

5

1

Единица измерения

Градус — основная единица измерения углов. Полный оборот соответствует 360° , половина оборота — 180° , а четверть оборота — 90° .

2

Подготовка к измерению

Чтобы измерить угол, нужно точно совместить центр транспортира с вершиной угла и одну из его сторон с нулевой отметкой.

3

Чтение результата

Затем находят, где вторая сторона пересекает шкалу транспортира, и записывают число градусов. Ошибка часто появляется из-за неверного выбора шкалы.

4

Частые значения

В задачах часто встречаются углы 30° , 45° , 60° , 90° и 120° . Их удобно запоминать как опорные значения для построений и вычислений.



Как измеряют угол транспортиром

6

● Совмещение с вершиной

Сначала находят вершину угла и ставят в неё центр транспортира. Без этого отсчёт будет неточным, даже если шкала выбрана правильно.

● Выбор шкалы

Одна сторона угла должна совпасть с нулём на нужной шкале. Если читать не ту шкалу, можно получить неверное значение угла.

● Считывание градусной меры

После совмещения смотрят, через какую отметку проходит вторая сторона угла. В примере с отметкой 68° градусная мера угла равна 68° .

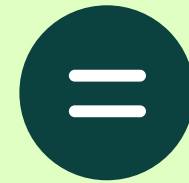


Сравнение углов по величине



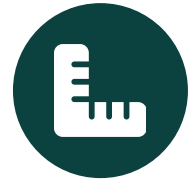
Больше градус — больше угол

Углы сравнивают по градусной мере: чем больше число градусов, тем больше сам угол. Поэтому угол 70° больше угла 45° .



Равные углы

Если градусные меры совпадают, углы равны, даже когда их стороны направлены по-разному. Это важно при проверке чертежей и построений.



Практическая польза

Сравнение углов помогает находить равные элементы фигур и быстрее решать задачи, где нужно сопоставить части чертежа без лишних вычислений.

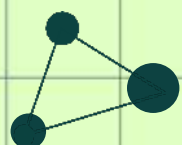
Алгоритм измерения и записи угла

Последовательность действий при работе с транспортиром



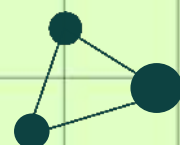
Смежные углы и их свойство

9



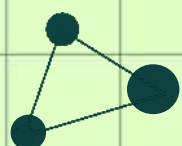
Как они расположены

Смежные углы имеют общую вершину и одну общую сторону, а две другие стороны лежат на одной прямой, образуя развернутую линию.



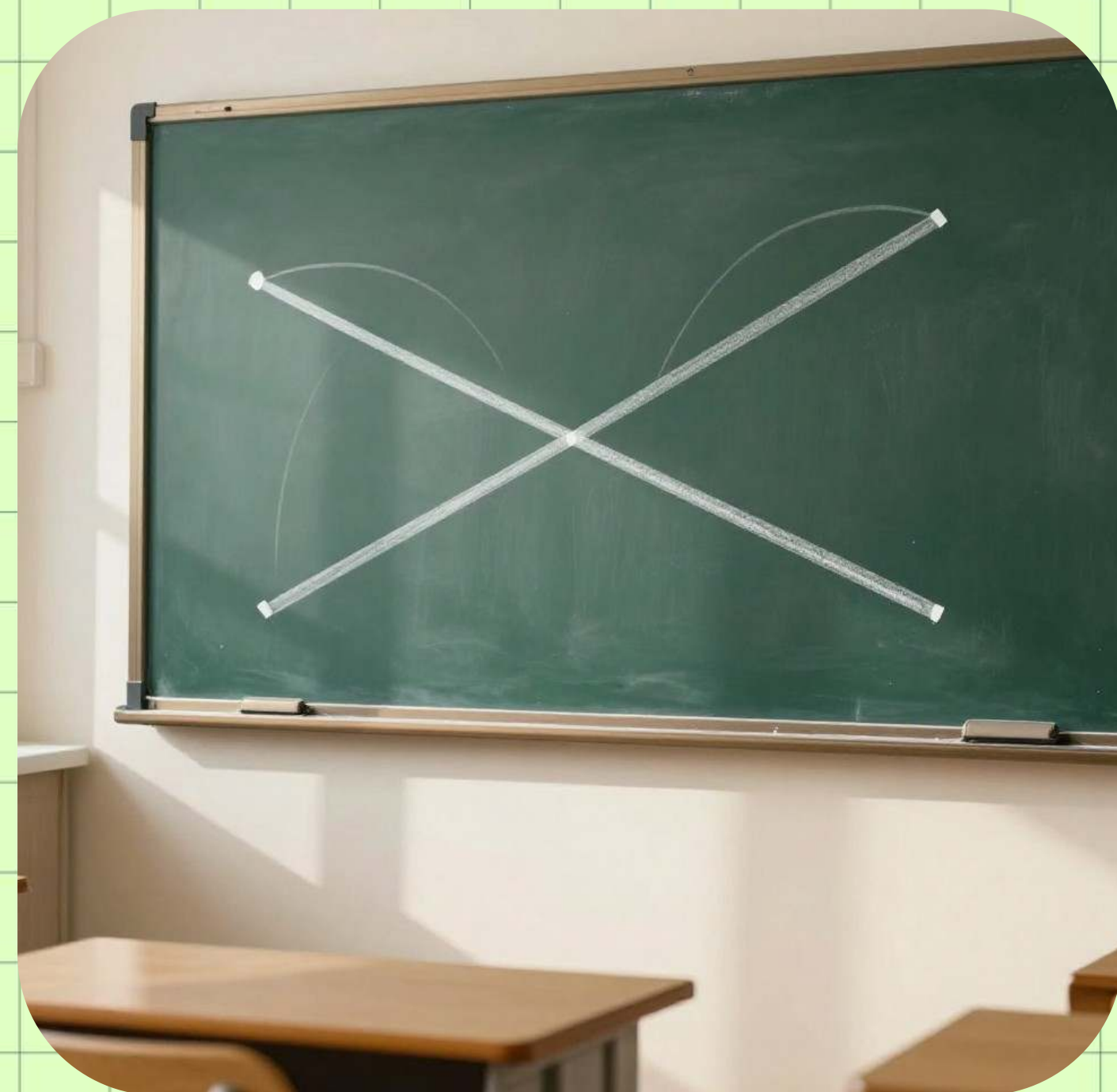
Главное свойство

Сумма смежных углов всегда равна 180° . Это позволяет быстро находить неизвестный угол, если известна величина его соседа.

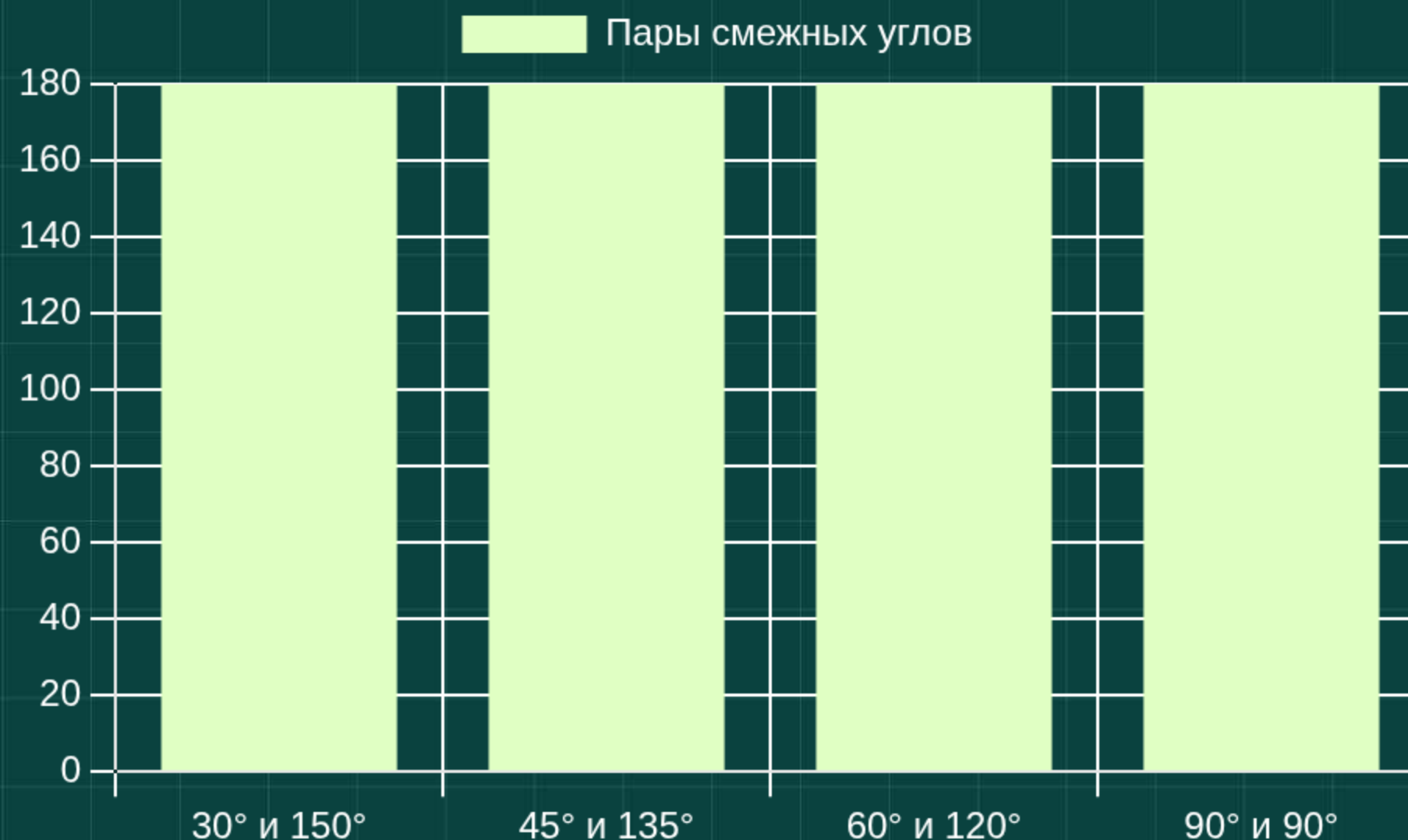


Пример вычисления

Если один смежный угол равен 110° , то второй равен 70° , потому что 110° и 70° вместе составляют 180° .



Сумма смежных углов: примеры значений



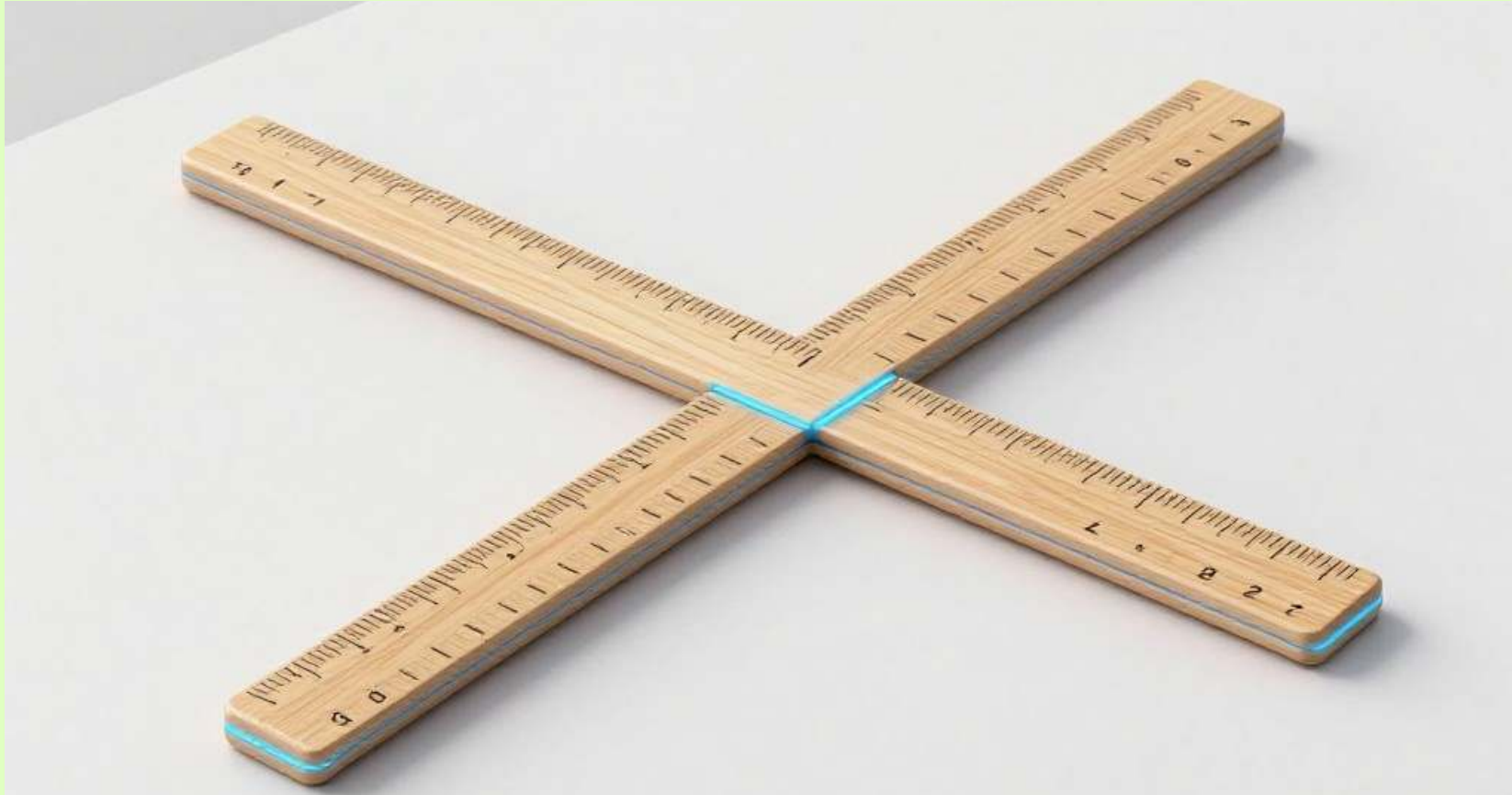
Во всех парах сумма одинакова, но распределение между углами может быть разным.

Смежные углы всегда дополняют друг друга до 180°, поэтому неизвестный угол легко находить по разности.



Школьное свойство смежных углов: сумма равна 180°.

Вертикальные углы и почему они равны



Два луча пересеклись

Когда две прямые пересекаются, образуются четыре угла, а противоположные из них называют вертикальными. У них одна вершина, но разные стороны, поэтому их легко узнать на схеме в виде креста.



Почему они одинаковы

Если один вертикальный угол измерен, второй имеет ту же градусную меру. Это свойство удобно на чертеже: достаточно найти один угол, чтобы сразу определить противоположный без дополнительных построений.

Как находить неизвестные углы при пересечении прямых

1. Найти известный угол

Сначала определяют один заданный угол на рисунке и записывают его величину. Это исходная точка для всех дальнейших вычислений.

2. Использовать два свойства

Противоположный угол равен данному, а соседние углы с ним образуют 180° . Эти правила позволяют сразу получить нужные значения.

3. Проверить результат

Если известен угол 65° , вертикальный тоже равен 65° , а смежные — 115° . В одной точке пересечения все четыре угла связаны именно так.

Сравнение свойств углов в одной таблице

Случай	Признак	Пример
Острый	$< 90^\circ$	35°
Смежные	Сумма 180°	40° и 140°
Вертикальные	Равны	58° и 58°

Краткая таблица помогает увидеть, чем отличаются основные виды углов и какие отношения выполняются между ними.

Таблица показывает, что для решения задач достаточно знать градусную меру или одно из двух свойств: сумму 180° и равенство вертикальных углов.

Типичные ошибки при работе с углами

14

1

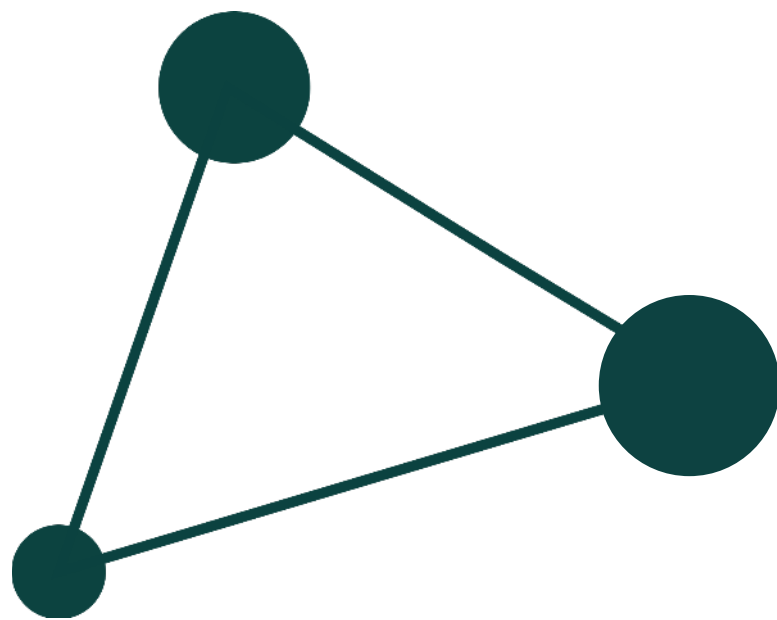
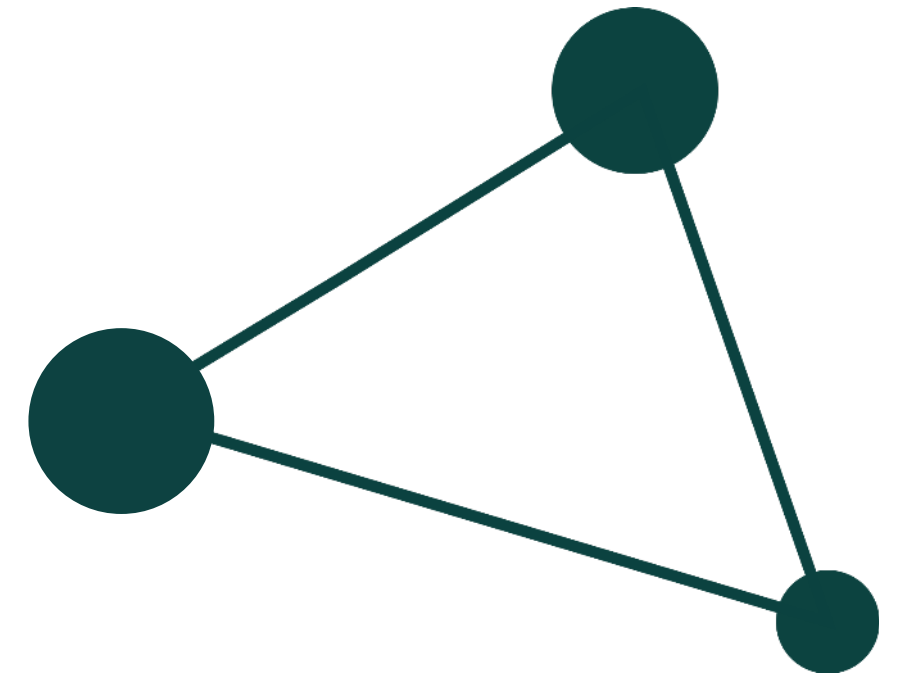
Шкала транспортира

Часто ошибаются, читая не ту шкалу. Перед измерением нужно проверить, какая отметка совпала с одной стороной угла, иначе ответ получится неверным.

2

Путаница свойств

Смежные углы складываются до 180° , а вертикальные равны. Если перепутать эти правила, можно получить правильные вычисления для неправильной ситуации.



3

Оценка «на глаз»

Некоторые пытаются определить вид угла без измерения. В геометрии важны точные значения, поэтому ответ лучше всегда проверять транспортиром или расчётом.

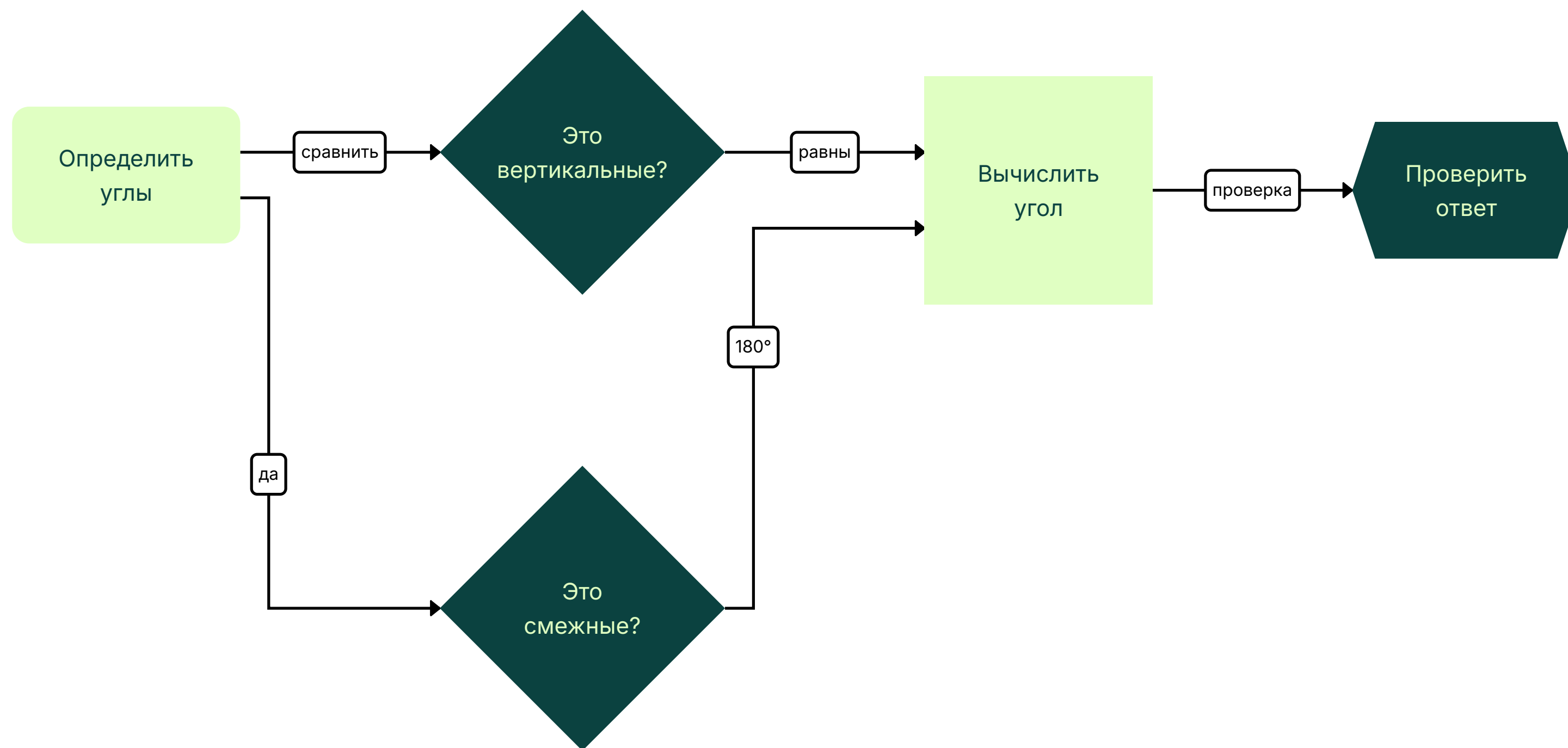
4

Неточность записи

Ответ нужно записывать с единицей измерения — градусами. Без этого непонятно, идёт ли речь об угле или о другом числовом результате.

Проверка решения задачи на углы

Последовательность действий при работе с углами на чертеже



Углы в треугольниках и многоугольниках

● Треугольник как основа

В треугольнике каждый угол важен для описания всей фигуры. Зная их градусные меры, можно находить неизвестные стороны и сравнивать разные треугольники по форме.

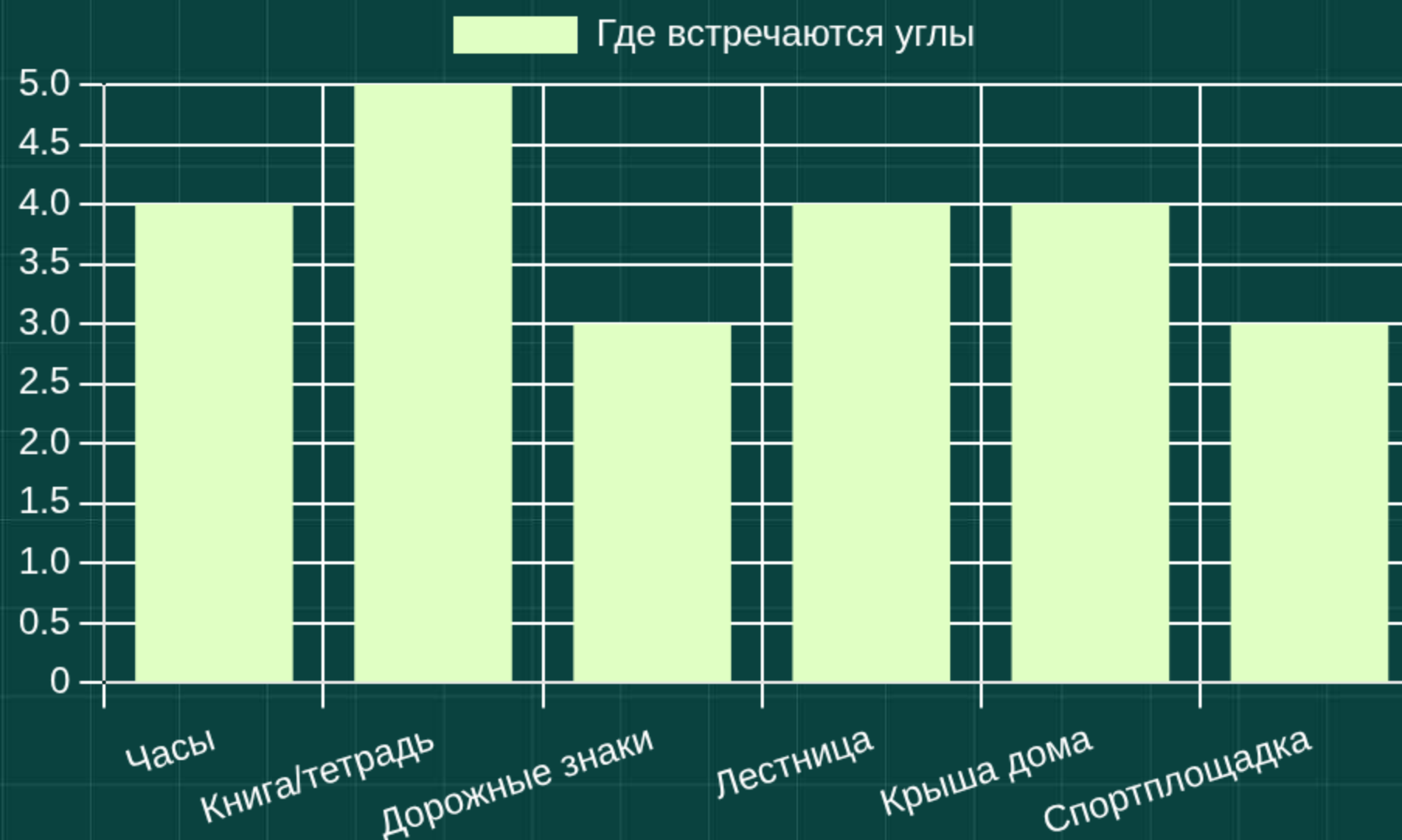
● Переход к новым темам

Понимание смежных и вертикальных углов облегчает изучение более сложных свойств фигур. Без этой базы трудно уверенно работать с параллельными прямыми и многоугольниками.

● Многоугольники и разбиение

У четырёхугольников и других многоугольников углы помогают строить чертежи и разбивать фигуру на части. Это делает решение задач более наглядным и последовательным.

Где встречаются углы в повседневной жизни



В разных предметах углы помогают передать форму, наклон и направление. Их можно заметить даже там, где мы обычно не задумываемся о геометрии.

Углы особенно заметны в предметах с чёткими линиями и поворотами, поэтому геометрические понятия легко связываются с реальными объектами.



Повседневные примеры из школьного курса геометрии

Геометрический чертёж как способ видеть свойства углов



Точность начинается с линии

Хороший чертёж помогает сразу увидеть, какие углы образует фигура. Если линии проведены аккуратно, а вершины подписаны верно, можно быстро определить равные и смежные углы без долгих объяснений.



Знаки на рисунке подсказывают ответ

В школьной геометрии равные углы отмечают дугами, а прямой угол — маленьким квадратом у вершины. Такие условные знаки делают чертёж понятным и позволяют считывать свойства фигуры почти мгновенно.

Мини-практика по теме углов

Задание	Ответ
$40^\circ + ?$	140°
Вертикальный к 58°	58°
95°	тупой
90°	прямой

Короткие задания помогают быстро проверить, насколько хорошо запомнены основные свойства углов.

Проверка показывает, что достаточно знать две опорные идеи: смежные углы дополняют друг друга до 180° , а вертикальные углы равны.



Определения и свойства углов из школьного курса геометрии



Главные выводы по теме «Углы»

Угол задаётся двумя лучами с общей вершиной и измеряется в градусах. Его свойства помогают быстро читать чертежи, находить неизвестные величины и уверенно переходить к новым темам геометрии.