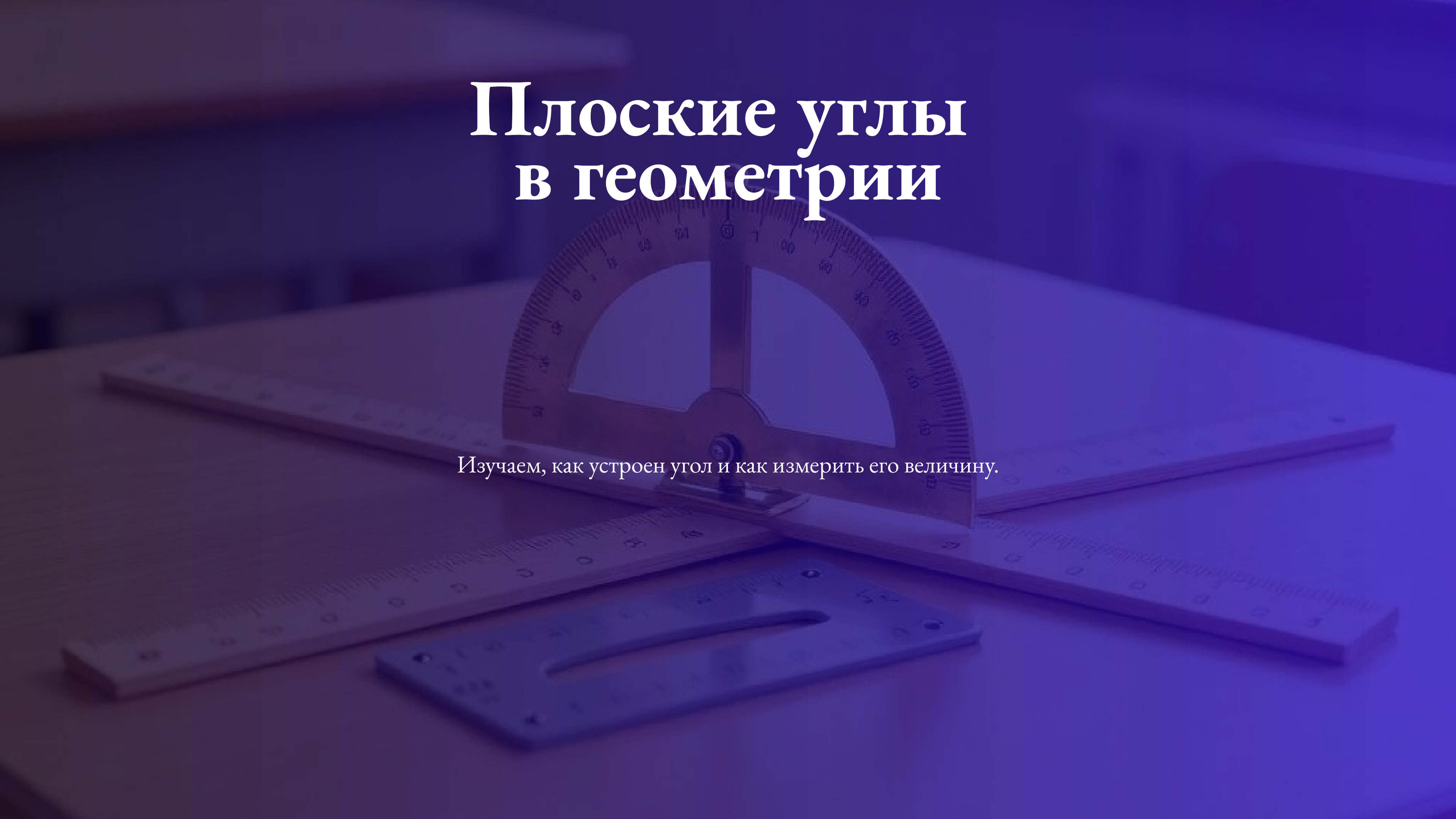


Плоские углы в геометрии

Изучаем, как устроен угол и как измерить его величину.



Плоские углы в 9 классе: зачем они нужны

Эта тема помогает уверенно читать чертежи, выполнять построения и доказывать свойства фигур. Понимание углов становится основой для работы с транспортиром и более сложными геометрическими задачами.



Определение плоского угла

1.

Фигура из двух лучей

Плоский угол образуют два луча, выходящие из одной точки. Именно их взаимное расположение задаёт угол и позволяет говорить о его величине.

2.

Вершина и стороны

Общая точка лучей называется вершиной угла, а сами лучи — его сторонами. Эти элементы обязательно указывают при описании и построении угла.

3.

Величина в градусах

Угол показывает, насколько один луч повернут относительно другого. Для записи его величины используют градусы, что делает сравнение углов точным и удобным.

4.

Опорные значения

Полный оборот соответствует 360° , половина оборота — 180° , а четверть оборота — 90° . Эти значения помогают быстро ориентироваться в задачах.

5.

Измерение и построение

Зная градусную меру, угол можно измерять, сравнивать и строить по заданному значению. Это делает понятие угла рабочим инструментом в геометрии.

Элементы угла и обозначение



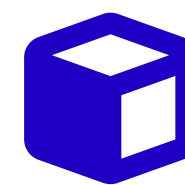
Вершина

Вершина — это общая начальная точка двух лучей. Именно от неё отсчитывают положение сторон и определяют, какой угол изображён на чертеже.



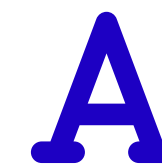
Стороны угла

Стороны изображают лучами, потому что они продолжаются в одном направлении бесконечно. Поэтому для угла важны не длины, а направление и раскрытие.



Внутренняя область

Внутренняя область — часть плоскости между сторонами угла. Она помогает понять, какую фигуру образует угол и где находится его «середина».



Обозначение

Угол записывают тремя буквами: например, $\angle ABC$, где B — вершина. Если угол один, допускается запись одной буквой или значком угла.

Основные виды углов по градусной мере

Вид	Мера	Пример
Острый	$< 90^\circ$	$35^\circ, 60^\circ$
Прямой	90°	квадрат, лист
Тупой	$> 90^\circ$ и $< 180^\circ$	$110^\circ, 145^\circ$
Развёрнутый	180°	прямая линия

Градусная мера — главный признак, по которому определяют вид угла.

Вид угла определяется только его раскрытием: длина сторон не влияет на классификацию.

Почему угол называют плоским

Одна плоскость

Плоский угол полностью лежит на плоскости, как рисунок в тетради или схема на экране. Его можно изобразить без объёмных поворотов и искажений.

Удобство измерения

Раз угол целиком расположен на плоскости, его легко измерять в градусах. Это позволяет точно сравнивать один угол с другим и делать выводы.

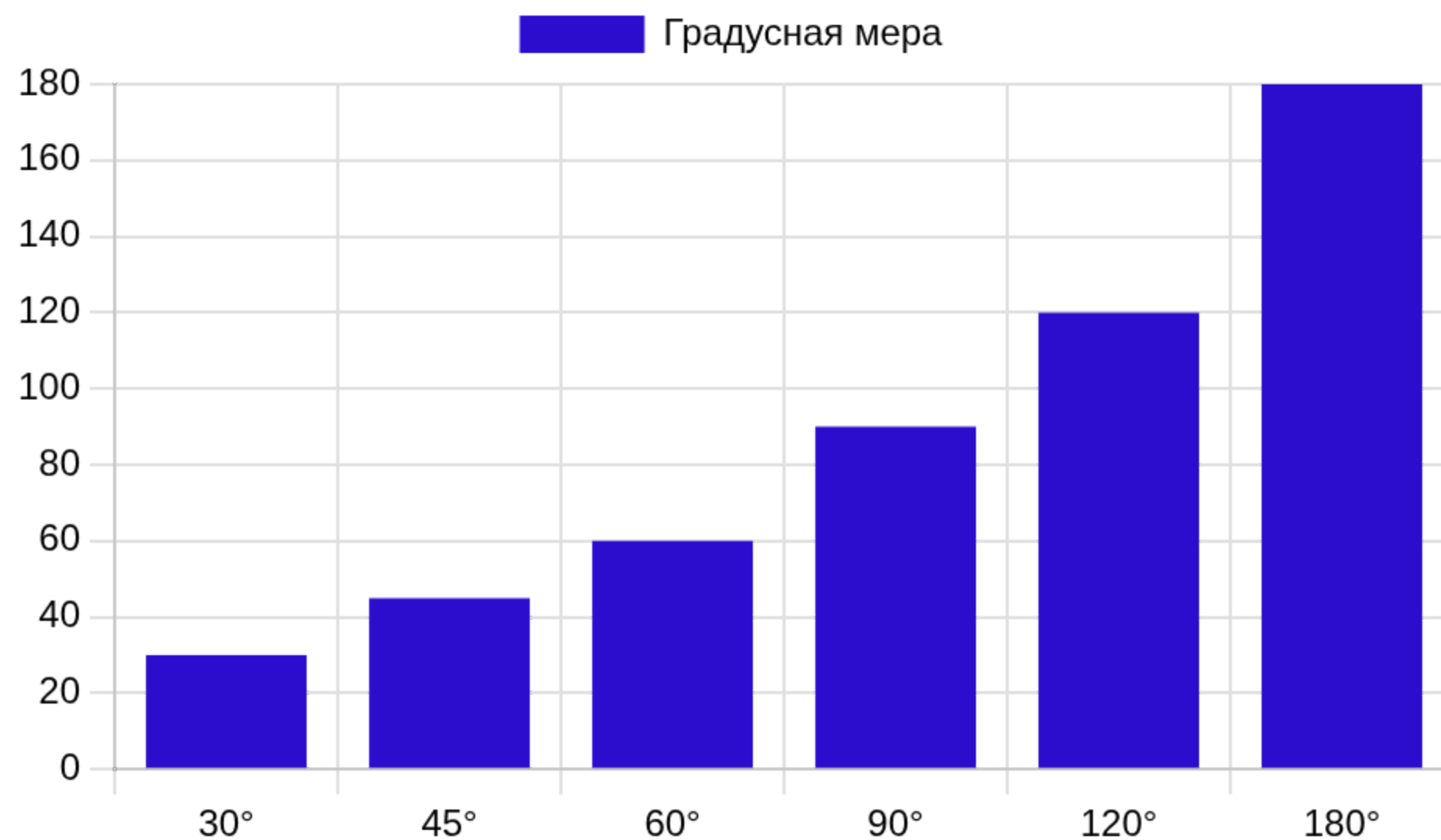
Чёткое изображение

На чертеже видны и стороны, и внутренняя область угла. Благодаря этому геометрическая запись становится наглядной и понятной даже при сложных построениях.

Связь с задачами

Плоскость — естественная среда для школьной геометрии, поэтому именно такие углы чаще всего встречаются в задачах, доказательствах и построениях.

Сравнение часто встречающихся углов



Чем больше градусная мера, тем шире раскрытие угла. Значения 90° и 180° удобно использовать как ориентиры при оценке и построении.

Набор значений показывает последовательный рост раскрытия от острого угла к развёрнутому.

Транспортир и его шкала

Центр, который нужно совместить

На транспортире есть центральная точка, вокруг которой ведётся отсчёт. Именно её совмещают с вершиной угла, чтобы измерение получилось точным. Если центр смещён, результат сразу становится неверным.

Две шкалы для разных направлений

Полукруглый транспортир имеет деления от 0° до 180° и две шкалы, идущие в противоположные стороны. Это помогает измерять углы, которые открываются как вправо, так и влево от нуля.

Основание и нулевая линия

Для работы с углом важно положить основание транспортира вдоль одной стороны угла. Затем выбирают ту шкалу, где ноль совпадает с этой стороной, и считывают градусы по второй стороне.



Как измерить угол транспортиром

Последовательность действий при работе с транспортиром и запись результата.

Развёрнутый угол служит опорой
для сравнения и связан со смежными углами:
их сумма всегда равна этой величине.

180°

— это градусная мера
развёрнутого угла.

Смежные и вертикальные углы

Два вида углов часто встречаются в задачах на чертежах и при доказательствах. Их удобно различать по расположению и по свойствам, которые помогают быстро находить неизвестные градусные меры.

Смежные углы дополняют друг друга до развёрнутого, а вертикальные всегда равны; эти свойства позволяют быстро выполнять вычисления на чертежах.

Вид	Признак	Свойство
Смежные	общая сторона	сумма 180°
Вертикальные	напротив друг друга	равны

Угол как часть поворота

Начало поворота

Луч или стрелка занимают исходное положение. Угол показывает, с какого направления начинается движение и куда оно должно перейти на плоскости.

Четверть оборота — 90°

Поворот на 90° образует прямой угол. Этот шаг удобно представить как поворот стрелки часов от 12 к 3.

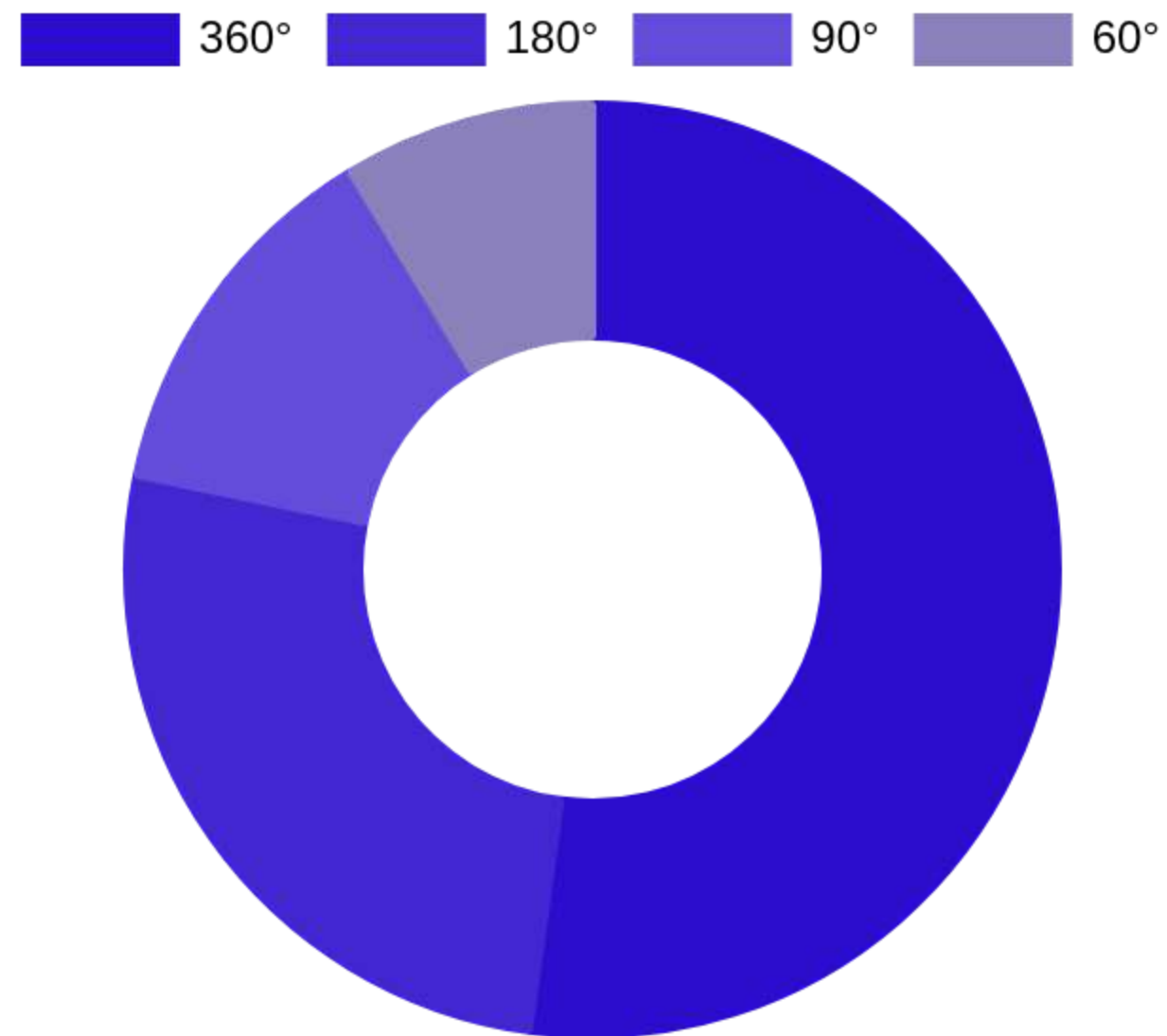
Половина оборота — 180°

При повороте на 180° направление меняется на противоположное. Так возникает развёрнутый угол, лежащий на одной прямой.

Полный оборот — 360°

После поворота на 360° фигура возвращается в исходное положение. Это помогает понимать, что градусы измеряют именно величину поворота.

Части полного оборота



Круговая диаграмма показывает, как градусы делят полный оборот на понятные части. Это удобно при переводе дробных долей круга в градусы и обратно.

Чем меньше часть круга, тем меньше градусная мера. Опорные значения 90°, 180° и 360° помогают быстро ориентироваться в задачах.

Плоские углы вокруг нас

Книга, раскрытая на столе

Когда книга лежит раскрытой, её страницы образуют заметный угол. Если раскрытие близко к прямому, удобно говорить о 90° . Такой пример помогает увидеть, что геометрия начинается с обычных предметов, которые каждый день находятся рядом.



Ножницы и стрелки часов

Лезвия ножниц показывают угол раскрытия, который меняется при движении ручек. А стрелки часов в 3:00 образуют прямой угол, а в 6:00 — развёрнутый. В этих случаях легко связать форму предмета с градусной мерой.



Дороги и перекрёстки

На пересечении дорог можно заметить острые и тупые углы между направлениями движения. Такие ситуации особенно полезны для наблюдения, потому что они учат видеть угол не только на чертеже, но и в реальной городской среде.



Сравнение углов по градусной мере

1. Сравниваем по числу градусов

Если известна градусная мера, сравнение очень простое: большему числу градусов соответствует больший угол. Этот способ является самым точным и подходит для всех задач с измеренными углами.

2. Используем наложение

Когда градусная мера неизвестна, один угол можно мысленно или на чертеже наложить на другой. Совпадение сторон показывает равенство, а больший раскрытый угол сразу заметен без дополнительных вычислений.

3. Берём прямой угол как ориентир

Прямой угол помогает быстро оценить, острый перед нами угол или тупой. Такой ориентир особенно полезен, когда нужно сравнить рисунки на глаз и ещё нет точного измерения транспортиром.

4. Не путаем стороны и величину

Длина сторон не влияет на величину угла: два угла с разными по длине лучами могут быть равными. Сравнивают именно раскрытие, а не размер линий на рисунке.

Как построить угол по заданной мере

Последовательность построения по школьному алгоритму с помощью линейки и транспортира

Типичные ошибки при работе с углами

Неверная шкала

У транспортира обычно две шкалы, и их легко перепутать. Ошибка приводит к неправильной градусной мере, хотя вершина и стороны угла могут быть расположены верно.

Смещение центра

Если центр транспортира не совпадает с вершиной угла, измерение становится неточным. Даже небольшое смещение меняет отсчёт и даёт неверный результат.

Путают длину и величину

Иногда пытаются сравнивать длину сторон вместо раскрытия угла. Но для геометрии важна только градусная мера, а не то, насколько длинно изображены лучи.

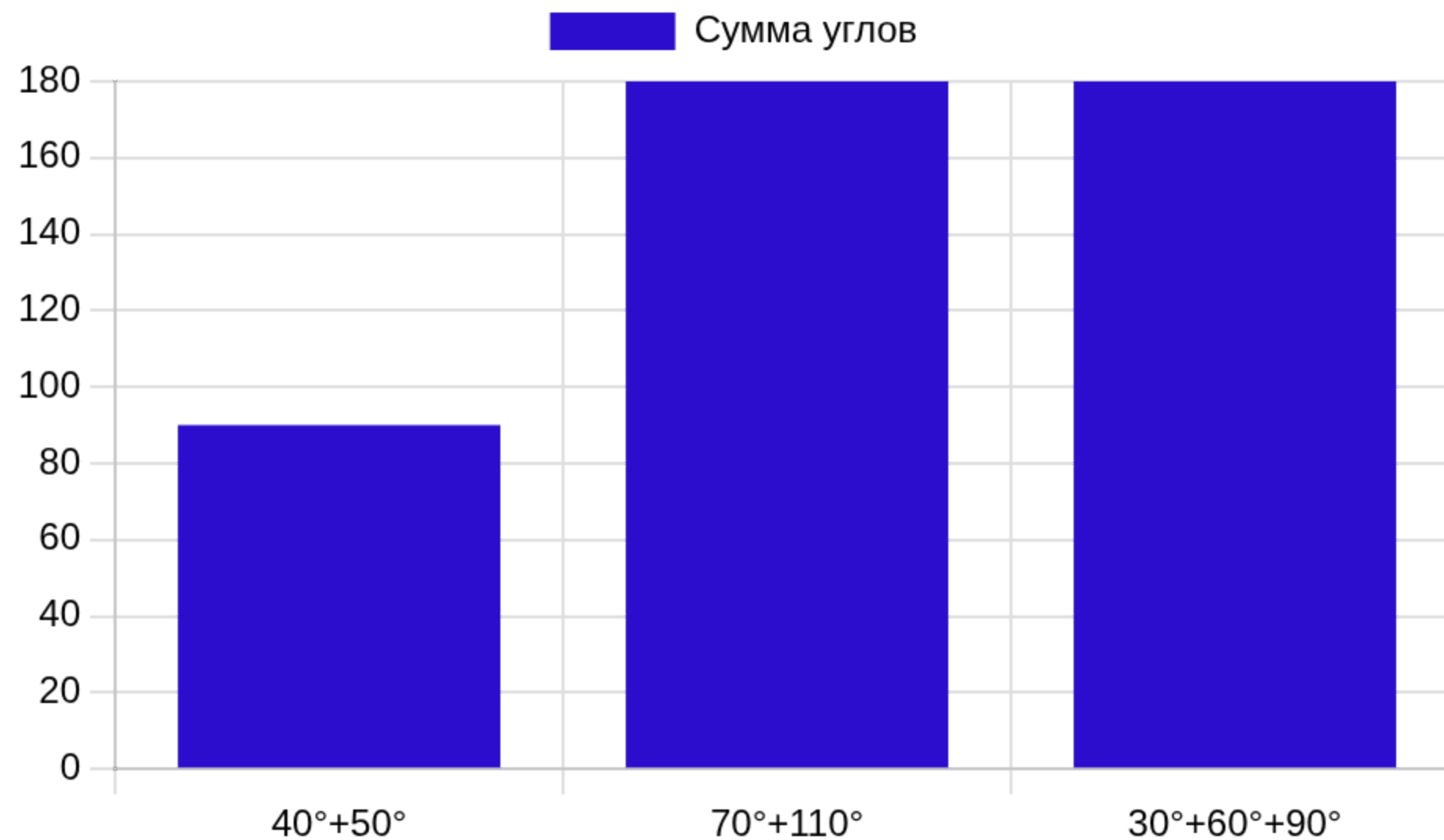
Луч вместо отрезка

Стороны угла нужно изображать как лучи, а не как отрезки. Если забыть об этом, рисунок теряет правильный смысл и может ввести в заблуждение при решении задач.

Ошибки в смежных и вертикальных

В таких задачах важно точно видеть общую вершину, общую сторону или расположение напротив. Если перепутать положение углов, легко ошибиться в выводе о равенстве или сумме.

Проверка суммы углов



Такие примеры помогают быстро проверить вычисления и увидеть, к какому опорному значению приводит сумма углов в задаче.

Сумма углов может совпадать с прямым или развёрнутым углом. Это удобный способ самопроверки и поиска ошибок в решении.

Где нужны плоские углы



Чертёж и построения

В черчении углы помогают строить точные фигуры, правильно задавать наклоны линий и соблюдать размеры. Без них невозможно выполнить аккуратный и понятный рисунок.



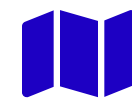
Строительство

В строительстве углы используют при разметке стен, крыш и проёмов. Точное измерение помогает делать конструкции устойчивыми и соответствующими проекту.



Навигация

При навигации углы помогают определять направление движения и повороты. Это важно на карте, в городе и при чтении схем маршрута.



Картография

На картах углы нужны для изображения направлений, поворотов дорог и расположения объектов. Они помогают передавать форму местности без искажений.



Робототехника

В робототехнике углы задают движения механизмов и повороты деталей. Чем точнее измерение, тем увереннее устройство выполняет нужное действие.

Плоские углы: главное, что нужно запомнить

Плоский угол задаётся вершиной, сторонами и градусной мерой. Если помнить опорные значения 90° , 180° и 360° , легче измерять, строить и сравнивать углы в любых задачах.