

Построение угла, равного данному углу

Как перенести угол точно с помощью циркуля и линейки без делений.

Зачем нужно копировать углы

Это построение помогает чертить без транспортира, строить треугольники и параллельные прямые, а также понимать, что равенство углов зависит от их величины, а не от длины сторон.



Что такое равные углы

Одинаковая величина

Равные углы могут быть расположены в разных местах чертежа и иметь стороны разной длины, но их раскрытие совпадает полностью.

Совмещение наложением

Если один угол можно мысленно или на чертеже совместить с другим без поворота и смещения, такие углы считаются равными.

Роль дуги

При построении важно, чтобы точки на вспомогательной дуге располагались одинаково относительно вершины и сторон угла.

Точность циркуля

Одинаковый радиус циркуля обеспечивает одинаковые условия для обеих дуг, поэтому перенос угла получается точным и проверяемым.



Инструменты для построения

Циркуль

Циркуль нужен, чтобы провести дуги одного радиуса и перенести расстояние между точками пересечения с одной дуги на другую.

Линейка без делений

Линейка помогает проводить лучи и прямые линии, но не используется для измерения длины в этом построении.

Карандаш

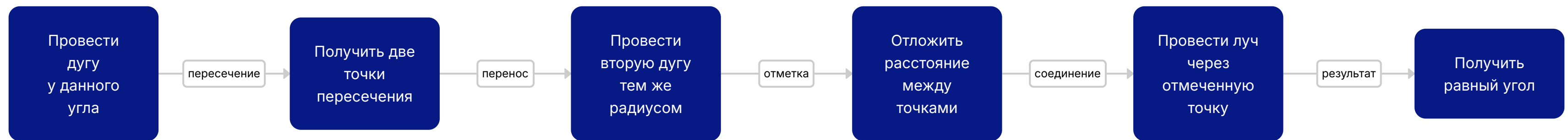
Карандаш позволяет делать тонкие и точные отметки, не перегружая чертёж лишними линиями и исправлениями.

Данный угол

Исходный угол служит образцом: по нему определяют, где провести дугу и какое расстояние нужно перенести на новый чертёж.

Алгоритм построения равного угла

Последовательность действий при построении циркулем и линейкой без делений



Первый шаг: построение дуги у данного угла

1. Выбор радиуса

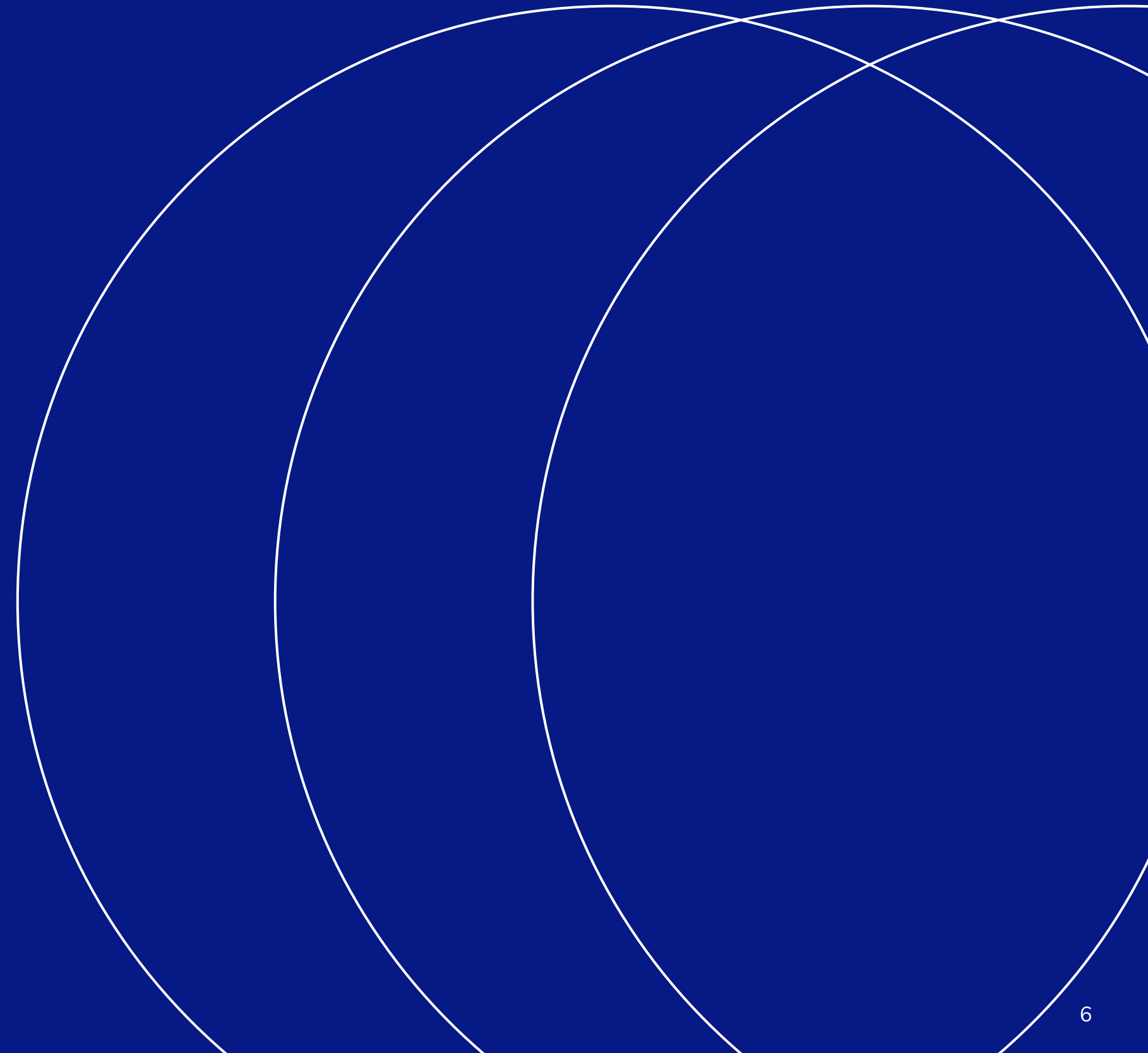
Из вершины исходного угла циркулем выбирают удобный радиус и не меняют его до конца построения. Это условие обязательно для точного переноса угла.

2. Проведение дуги

Плавным движением проводят дугу так, чтобы она пересекла обе стороны угла. Получаются две точки, от которых зависит дальнейшее построение.

3. Фиксация точек

Эти две точки отмечают особенно аккуратно, потому что именно расстояние между ними затем переносится на вторую дугу и задаёт величину нового угла.



Второй шаг: дуга у нового луча

1. Новая вершина

Из вершины нового угла тем же радиусом проводят вторую дугу. Она должна быть построена в тех же условиях, что и первая.

2. Одна точка пересечения

Вторая дуга пересекает новый луч в одной точке. Эта точка становится началом отсчёта для переноса расстояния с первой дуги.

3. Сохранение радиуса

Если радиус не изменять, обе дуги будут одинаковыми по построению. Именно поэтому перенос угла получается точным и воспроизводимым.



Что должно быть одинаковым при построении

Точность зависит от двух обязательных условий: совпадения радиуса дуг и правильного переноса расстояния между точками пересечения.

Если оба условия выполнены, угол сохраняет величину; ошибка в любом из них меняет результат.



Перенос расстояния между точками пересечения

1. Измерить отрезок

Циркуль раскрывают на расстояние между двумя точками, полученными на первой дуге. Это значение нельзя менять до завершения переноса.

2. Отложить на второй дуге

Тем же раскрытием циркуля отмечают такое же расстояние на второй дуге, начиная от точки пересечения нового луча.

3. Получить новую точку

Найденная точка показывает, где провести вторую сторону угла. Именно она делает новый угол равным данному.



Проведение второй стороны угла

Построение луча

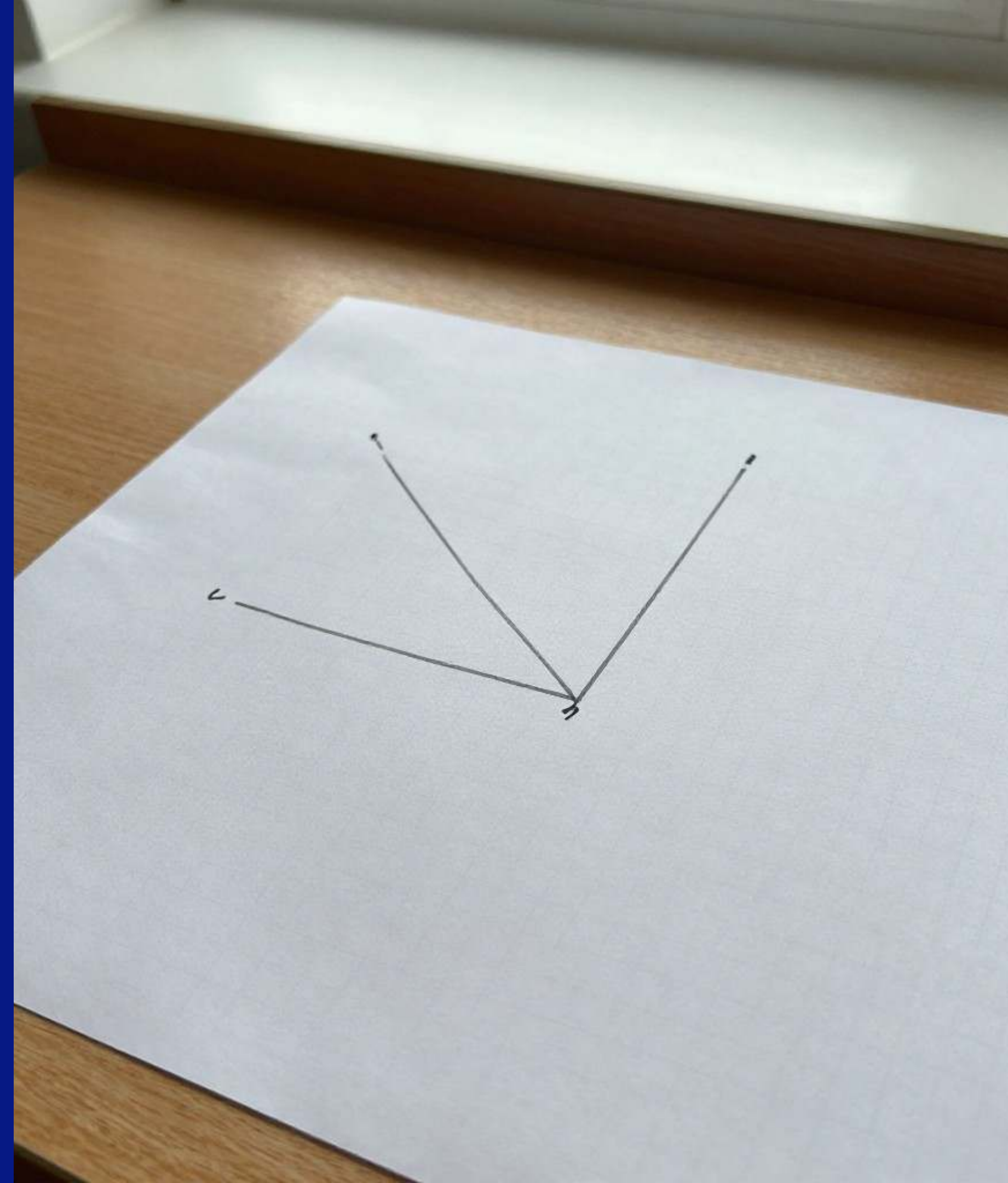
Через вершину нового угла и отмеченную точку проводят луч линейкой. Он становится второй стороной построенного угла и завершает рисунок.

Совпадение величины

Новый луч вместе с исходным образует угол, который совпадает с данным по величине. Это и есть цель всего построения.

Готовый результат

На чертеже видны обе дуги, отмеченные точки и аккуратный равный угол. По ним легко проверить правильность всех шагов.



Этапы построения и результат каждого шага

Шаг	Действие	Результат
1	Дуга у угла	2 точки
2	Дуга у луча	1 точка
3	Перенос отрезка	Новая точка
4	Проведение луча	Равный угол

Алгоритм геометрического построения по циркулю и линейке без делений, 7 класс

Таблица показывает, как поэтапно переносится угол: сначала получают точки на первой дуге, затем строят вторую дугу, после этого откладывают нужный отрезок и проводят луч.

Точное построение получается только при сохранении одинакового радиуса и правильном переносе расстояния между точками на дуге.

Почему способ работает

1. Одинаковые дуги

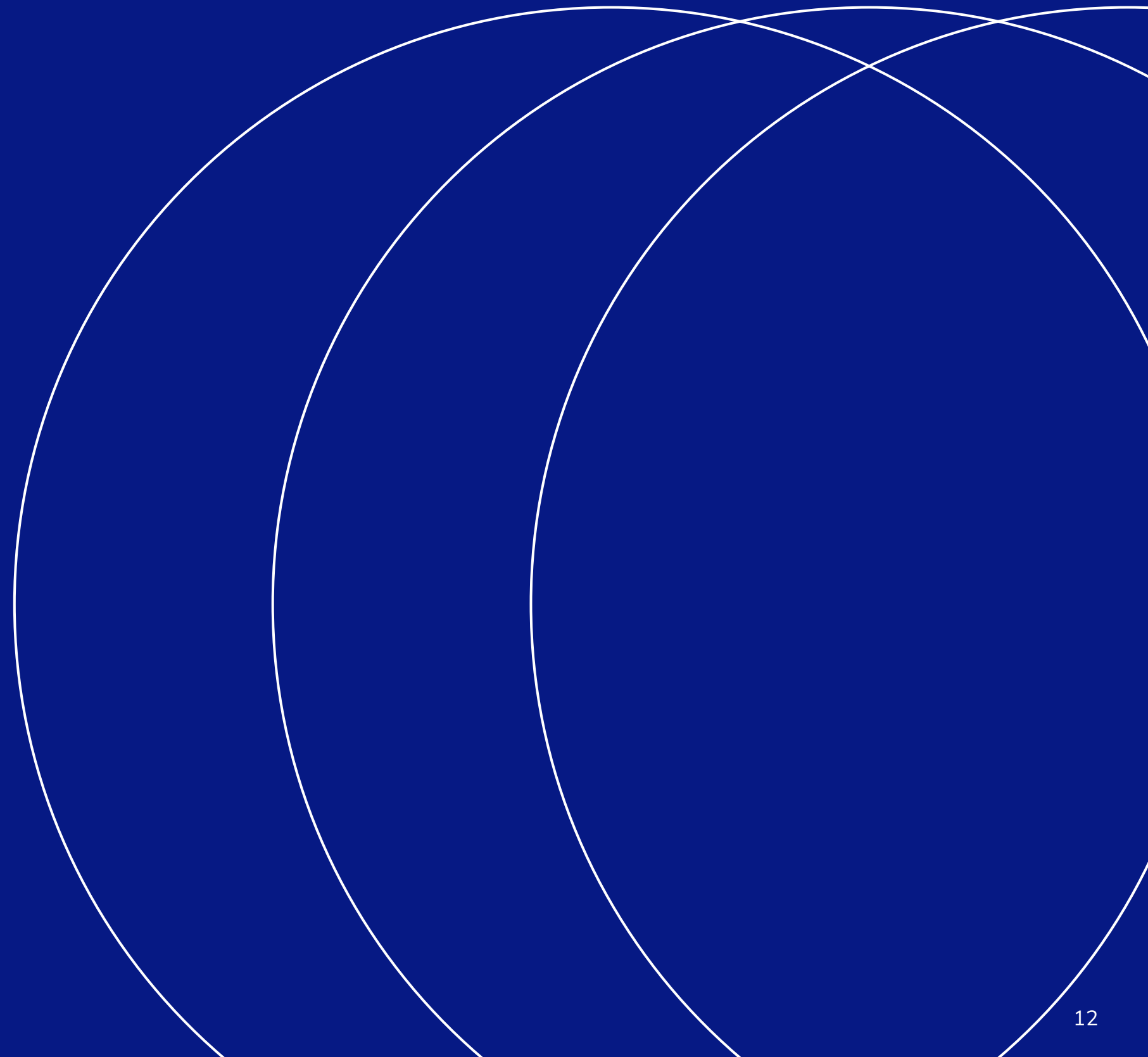
Обе дуги строятся одним и тем же радиусом, поэтому точки пересечения на них находятся на одинаковом расстоянии от соответствующих вершин. Это создаёт одинаковые условия для копирования угла.

2. Перенос отрезка

Расстояние между двумя точками первой дуги переносится на вторую дугу без изменения. Если отложить его точно, новая точка займёт такое же положение относительно луча, как и исходный отрезок.

3. Совпадение углов

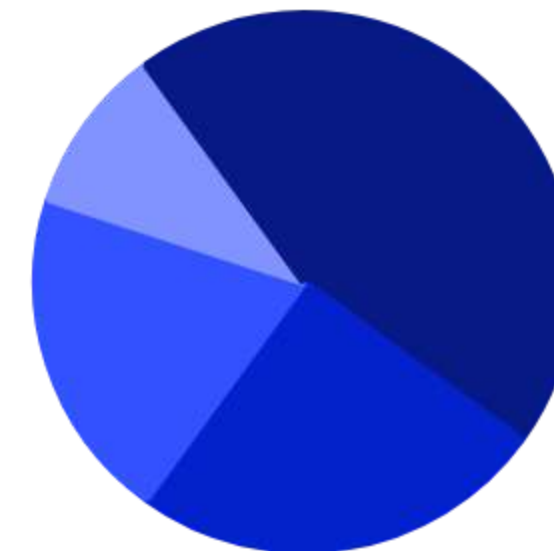
Когда через новую точку проводят луч, получается угол с тем же раскрытием, что и у данного. Именно равенство соответствующих частей делает построение не только наглядным, но и точным.



Частые ошибки при построении

Чаще всего ошибку замечают не сразу: угол кажется правильным, но при наложении стороны не совпадают. Поэтому важно проверять каждое действие отдельно.

Главный источник неточности — изменение раскрытия циркуля; остальные ошибки обычно усиливают его последствия и искажают результат.



Обобщение типичных ошибок при школьных геометрических построениях

Проверка правильности построения



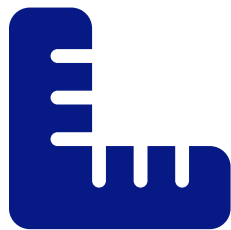
Совпадение направлений

Проверьте, идут ли стороны нового угла в том же направлении, что и стороны данного. Если лучи расходятся одинаково, построение выполнено верно.



Наложение без смещения

Попробуйте мысленно совместить один угол с другим. Если вершины и стороны совпадают без сдвига, значит величины углов одинаковы, а построение точное.

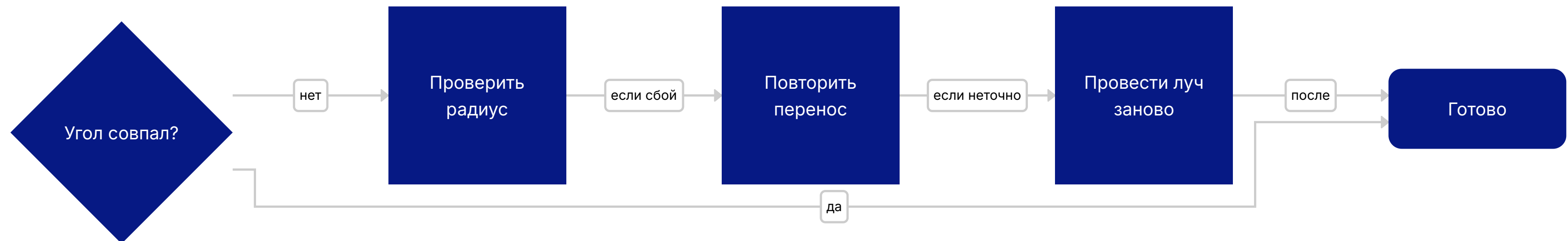


Одинаковые точки на дугах

Сравните положение отмеченных точек на вспомогательных дугах. При правильном переносе отрезка они занимают одинаковое место относительно своих вершин, и новый угол повторяет исходный.

Что делать, если построение не получилось

Схема показывает, как найти и исправить наиболее частые ошибки в построении равного угла.



Где используется построение равного угла

Построение треугольников

При построении треугольников по заданным элементам равный угол помогает точно перенести нужное раскрытие и сохранить условия задачи. Это особенно важно, когда запрещено использовать транспортир.

Параллельные прямые

Способ применяют и в задачах на построение параллельных прямых. Одинаковые углы позволяют задать нужное направление линии и показать связь между углами и параллельностью.

Копирование фигур

При переносе геометрических фигур равный угол нужен для сохранения формы чертежа. Он помогает воспроизвести не только длины, но и правильное взаимное расположение сторон.

Тренировка точности

В школьной практике это базовое упражнение развивает аккуратность, внимание и умение работать циркулем. Такой навык полезен на уроках геометрии и при выполнении контрольных работ.

Сравнение построения циркулем и измерения транспортиром

Способ	Инструменты	Что даёт
Построение	Циркуль, линейка	Равный угол
Измерение	Транспортир	Градусы
Задача	Построить	Определить меру

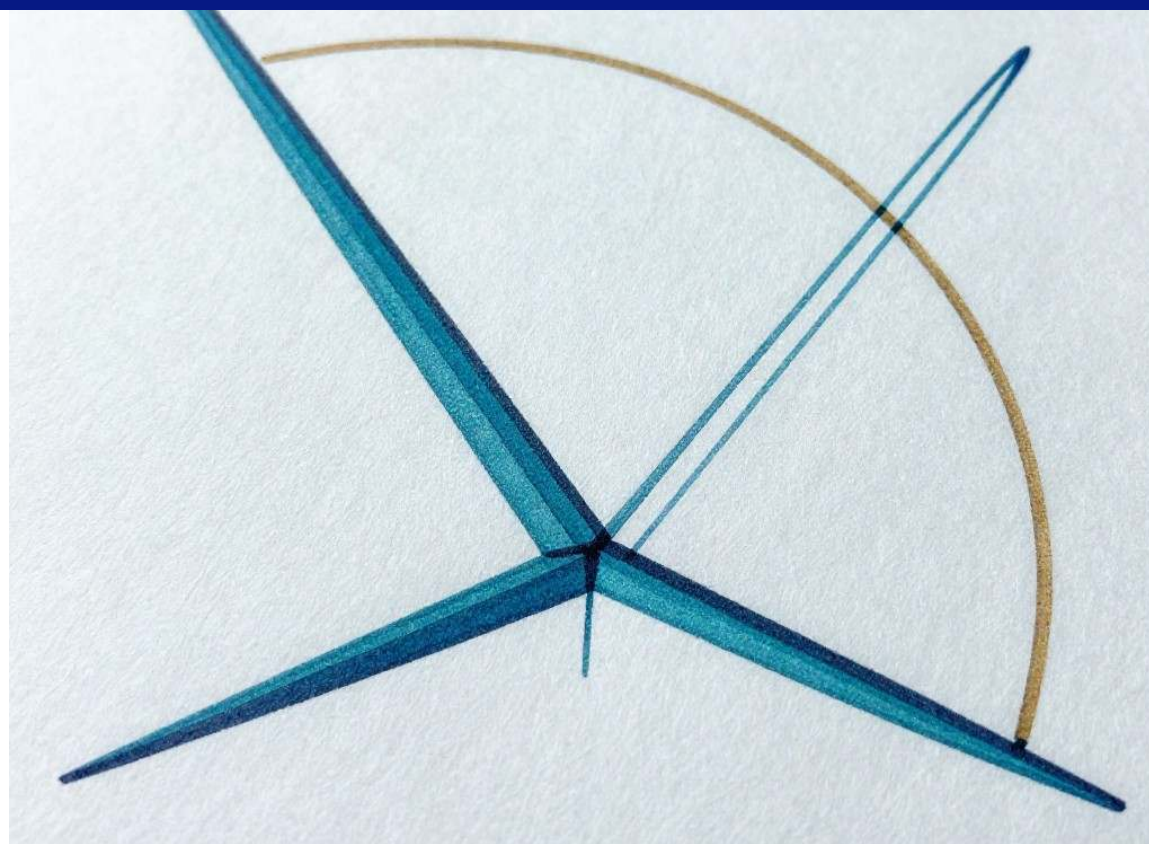
Таблица показывает, чем отличается построение угла от его измерения. Оба способа полезны, но используют разные инструменты и служат разным целям.

Построение проверяет точность формы, а транспортир показывает численное значение угла; эти способы дополняют друг друга.

Модель построения на чертеже

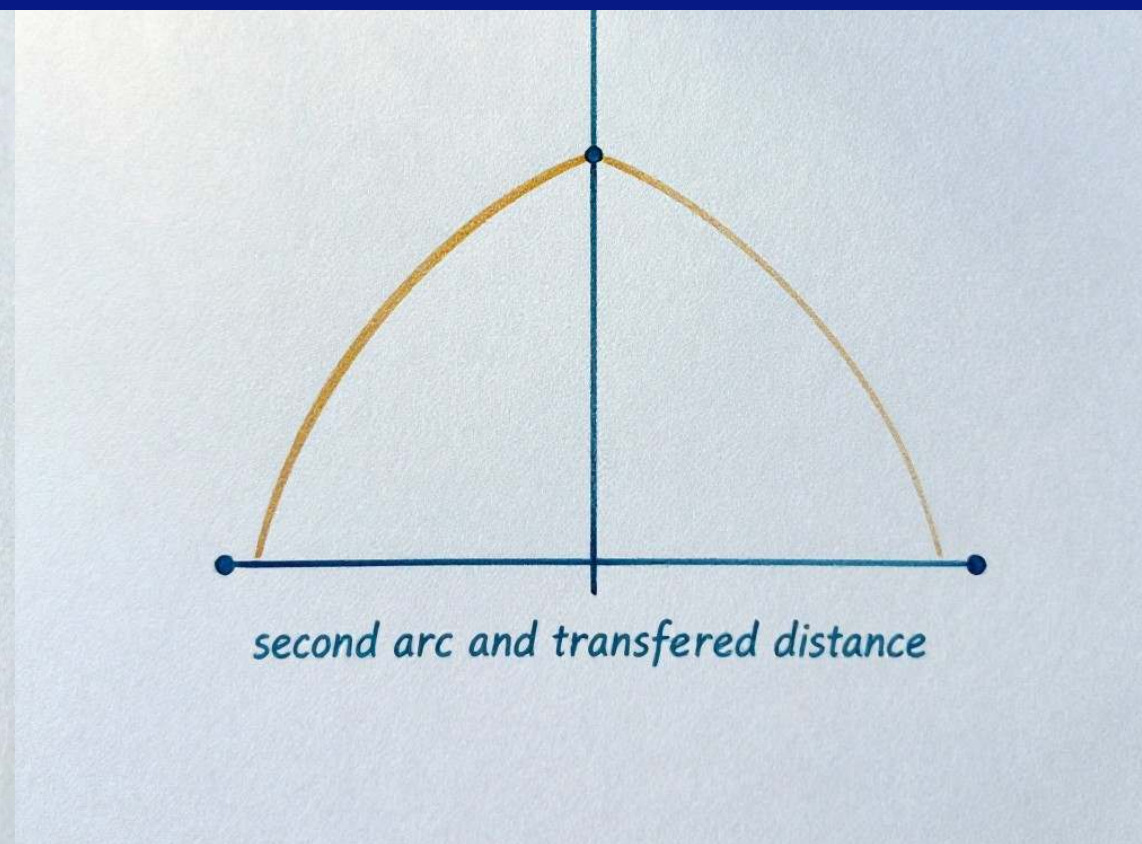
Исходный угол и первая дуга

На чертеже сначала видно данный угол с вершиной А. Из неё проводят дугу, которая пересекает стороны в точках В и С, задавая основу для переноса угла на новое место.



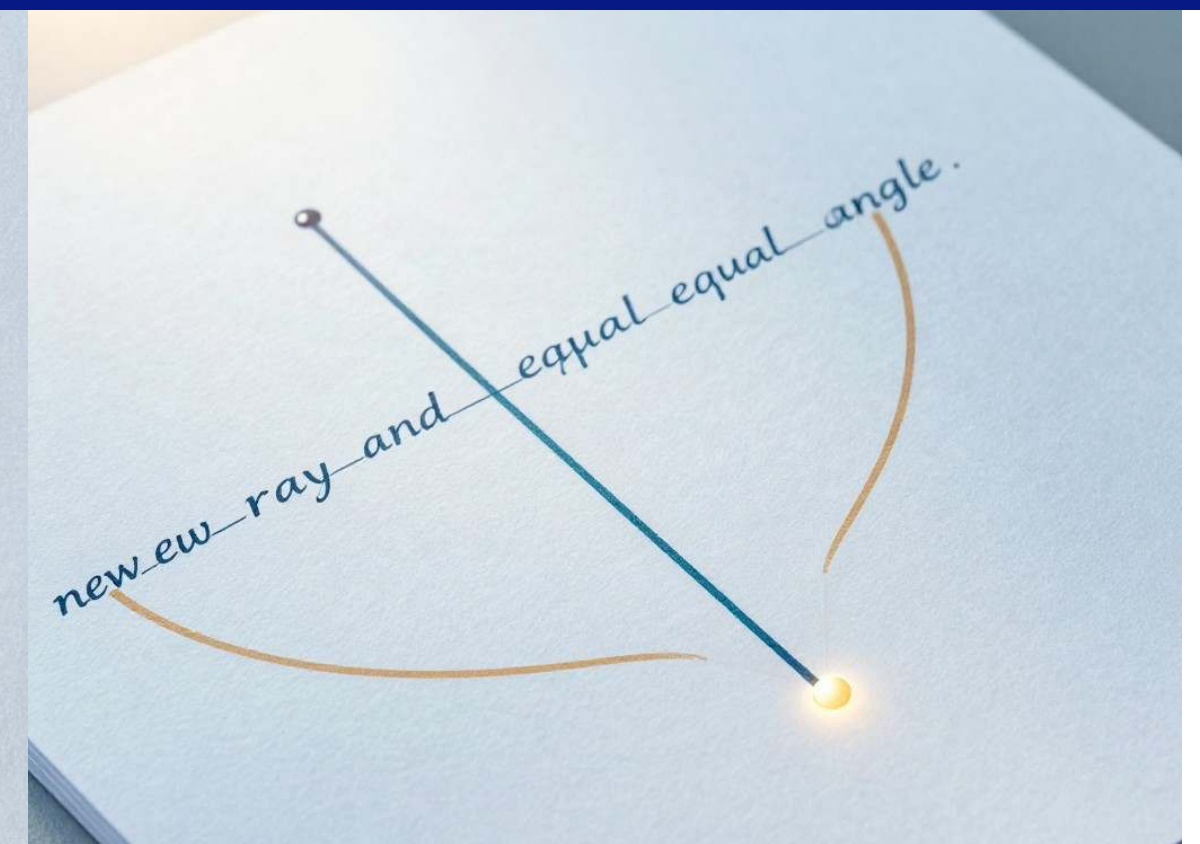
Вторая дуга и перенос расстояния

Затем из новой вершины строят такую же дугу и отмечают на ней точку, полученную переносом расстояния между точками первой дуги. Так сохраняется одинаковое положение отрезка относительно вспомогательной окружности.



Новый луч и равный угол

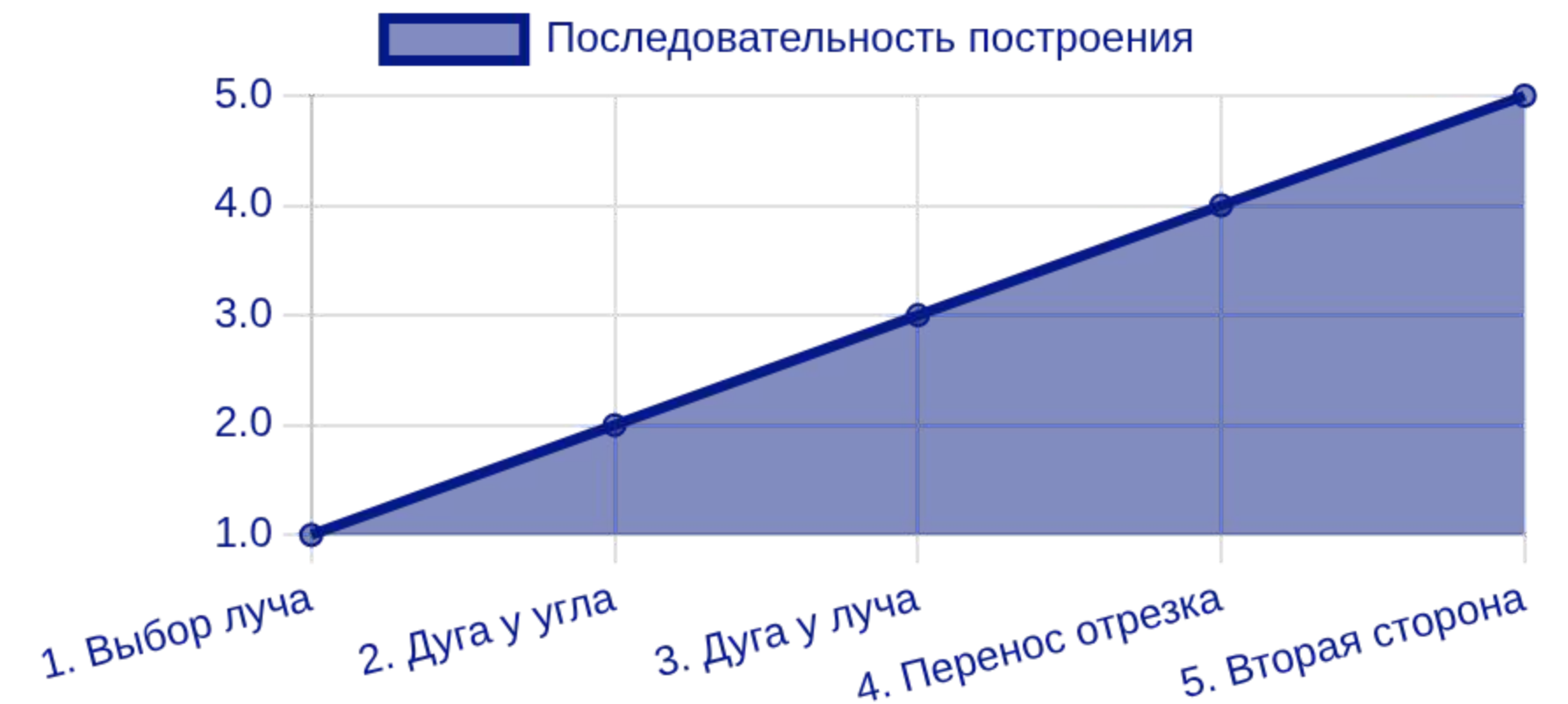
Через новую точку проводят луч, и он образует второй угол. Если радиус и расстояние между точками совпали, новый угол полностью повторяет исходный по величине и направлению сторон.



Последовательность действий по шагам

Каждый шаг опирается на предыдущий: если ошибка появляется раньше, она переходит в итоговый угол и меняет его величину.

Наибольшую аккуратность требуют построение дуг и перенос отрезка: именно здесь легче всего нарушить равенство углов.



Алгоритм построения равного угла, 7 класс

Главная идея построения равного угла

Равный угол получают простым переносом двух условий:
одинакового радиуса дуги и одинакового расстояния между
точками пересечения. Если работать аккуратно и по шагам, чертёж
получится точным.