

Задачи на построение

Учимся строить фигуры по условию,
а не по догадке.



С чего начать

Сначала определите, какие объекты даны, а какие нужно получить. Затем переводите условие на язык точек, прямых и окружностей — именно так строятся решения.

Что такое задачи на построение

Смысл задачи

Такая задача требует построить фигуру с заранее заданными свойствами. Важен не внешний вид, а точное выполнение условий: расстояний, углов и принадлежности линиям.

Что важно

Обычно нельзя опираться на измерения по линейке. Нужно искать отношения между элементами фигуры и использовать их как подсказку для построения.

Ищем шаблоны

Полезно замечать повторяющиеся схемы: середины отрезков, равные углы, точки пересечения окружностей. Они часто приводят к решению быстрее прямого перебора.

Чему учат

Такие задачи тренируют аккуратность и логическое мышление. Чтобы решить их, нужно читать условие точно и превращать слова в геометрические действия.

Инструменты и правила

1

1. Разрешённые инструменты

Используйте только линейку без делений и циркуль. Линейка помогает провести прямую или луч, а не измерять длину по шкале.

2

2. Работа с расстояниями

Циркуль нужен для переноса расстояний и построения окружностей. Именно он позволяет сохранять равные отрезки без измерений в сантиметрах.

3

3. Чего делать нельзя

Запрещено сравнивать длины по делениям и измерять углы транспортиром. Решение должно опираться только на геометрические свойства фигур.

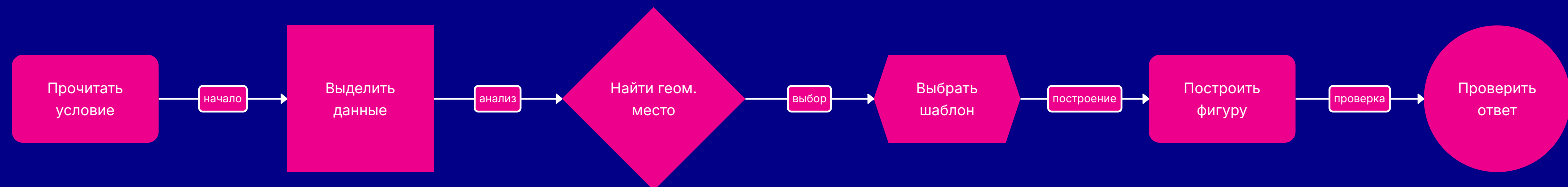
4

4. На что опираться

Точность дают пересечения линий, дуг и окружностей. Поэтому каждое построение нужно выполнять аккуратно и сразу проверять по условию.

Как решать задачи на построение

Последовательность действий помогает не теряться в условии и сразу выбирать нужную конструкцию.



Если в условии есть равные расстояния



Подсказка в условии

Если в условии сказано, что точка равноудалена от двух концов отрезка, ищите серединный перпендикуляр. Именно на нём лежат все такие точки.



Работа через пересечение

Когда требуется найти одну точку, удобнее сначала построить не точку, а линию-место точек. Потом она пересечётся с другой фигурой.



Как строить

Сначала отметьте оба конца отрезка и вспомогательные дуги одинакового радиуса. Их пересечение помогает построить нужную прямую без измерений.



Когда он особенно полезен

Этот приём часто используется в задачах с двумя условиями сразу: например, равное расстояние до двух точек и ещё одно ограничение.

Если в условии есть равные углы

1

Что искать

Если нужно разделить угол пополам или найти точку, одинаково удалённую от его сторон, сначала ищут биссектрису. Это главная линия-ориентир для таких задач.

2

Как строить

Построение удобно выполнять через дуги: одна дуга из вершины, затем две равные дуги из точек на сторонах угла. Их пересечение задаёт направление биссектрисы.

3

Почему это работает

Любая точка на биссектрисе сохраняет одинаковое расстояние до сторон угла. Поэтому биссектриса помогает не только строить угол, но и проверять решение.

Как искать геометрическое место точек

1. Условие

Сначала читают условие и выделяют все объекты, от которых зависит ответ: точку, прямую, отрезок, центр или расстояние.

2. Множество точек

Затем описывают множество всех подходящих точек. Это может быть окружность, прямая или другая линия, заданная свойством.

3. Ответ

После этого находят пересечение нужных геометрических мест. Именно там обычно находится искомая точка или линия.

Ключевое построение: серединный перпендикуляр

1

Подготовить дуги

Возьмите отрезок и отметьте его концы как исходные точки. Затем проведите из них дуги одинакового радиуса, чтобы получить две точки пересечения.

2

Построить прямую

Соедините точки пересечения дуг прямой. Эта прямая пройдёт через середину отрезка и будет перпендикулярна ему без дополнительных измерений.

3

Проверить свойство

Каждая точка на серединном перпендикуляре равноудалена от концов отрезка. Это свойство удобно использовать в задачах на равные расстояния.



Ключевое построение: биссектриса угла

Отметить стороны

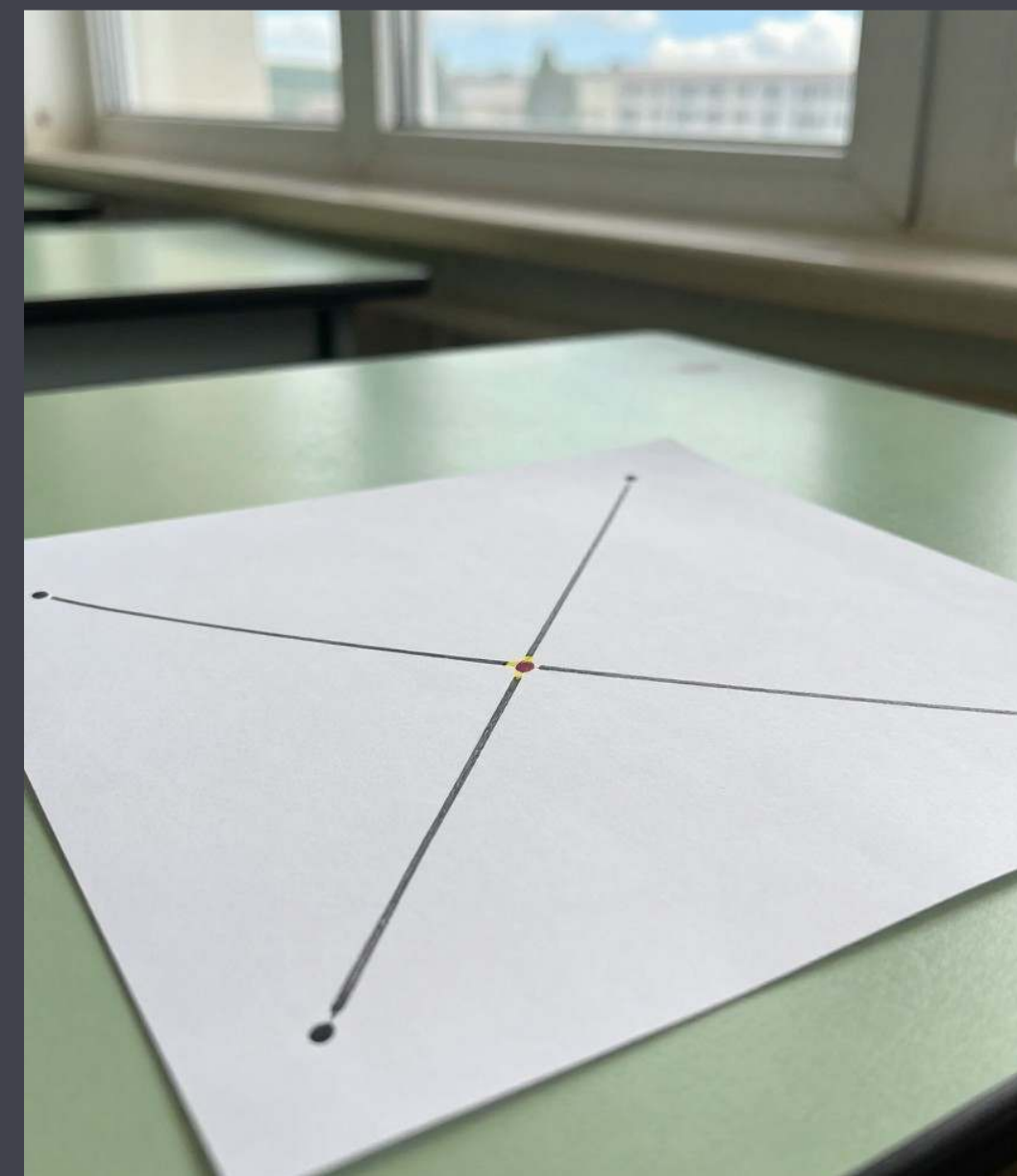
Сначала из вершины угла проводят вспомогательную дугу, чтобы отметить две точки на его сторонах. Эти точки станут основой для точного переноса расстояния.

Найти пересечение

Из двух отмеченных точек строят дуги одинакового радиуса, чтобы они пересеклись внутри угла. Соединение вершины с этой точкой даёт биссектрису.

Проверить свойство

Любая точка на биссектрисе находится на одинаковом расстоянии от сторон угла. Это удобно проверять в задачах на равные углы и симметрию.



Как окружность помогает находить нужные точки

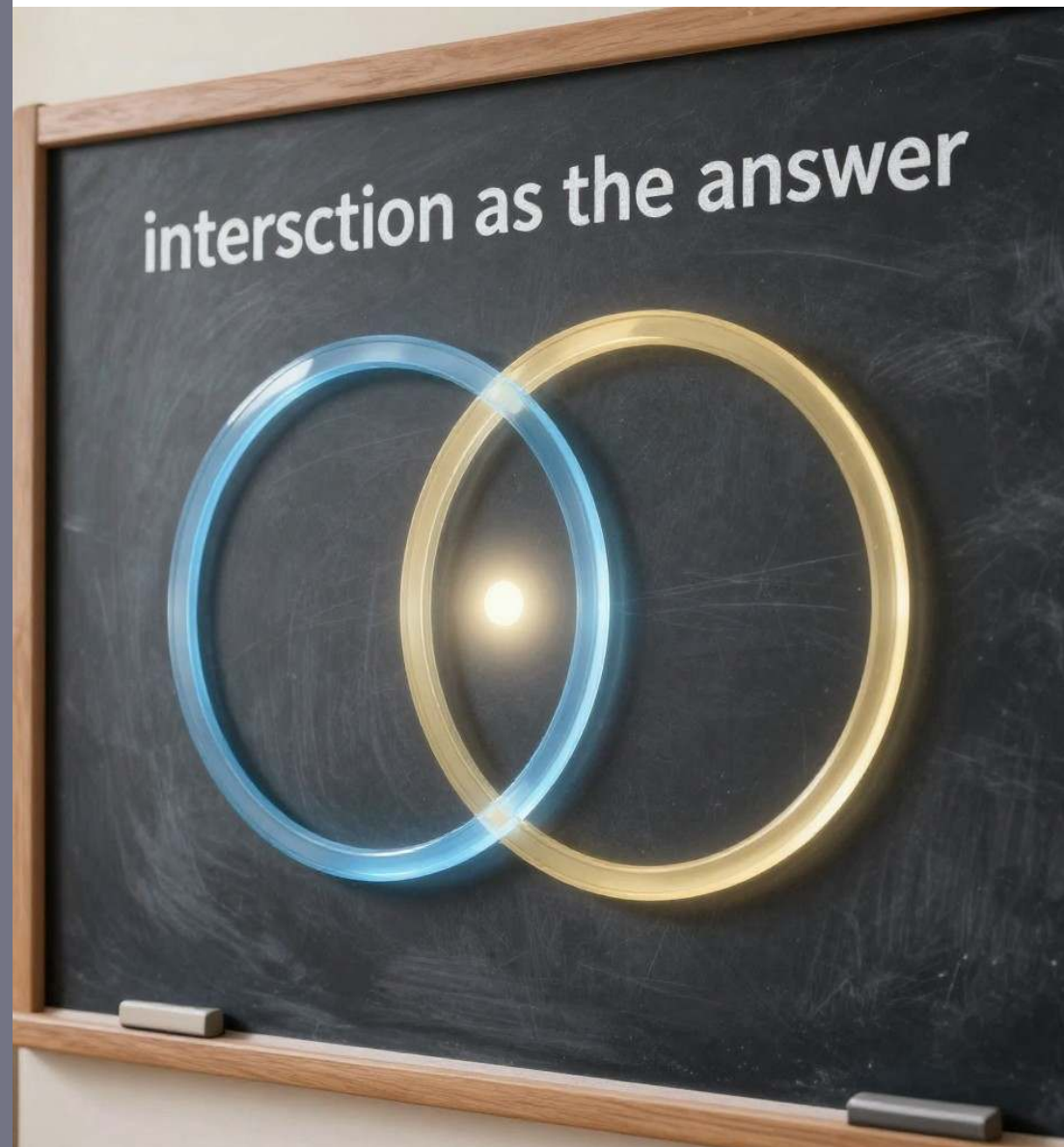
Окружность задаёт расстояние

Когда известно, что точка должна находиться на фиксированном расстоянии от центра, окружность сразу становится рабочим шаблоном. Она задаёт целый набор подходящих точек и помогает не гадать, а искать пересечение нужных линий и дуг.



Пересечение как ответ

Если построить две окружности с разными центрами, их пересечение может дать одну из искомых точек. В таких задачах важно не выбирать точку наугад, а проверить, подходит ли она сразу для обоих условий.



Окружность как подсказка

Во многих построениях окружность выступает не как готовый ответ, а как подсказка. Она показывает, где могут лежать нужные точки, и сокращает путь к решению, особенно когда требуется сохранить точное расстояние.



Пошаговое построение

Шаг	Действие	Результат
1	Отложить сторону	Основание
2	Две окружности	Возможная вершина
3	Соединить точки	Треугольник
4	Проверить длины	Верность
5	Выбрать пересечение	Нужное решение

Построение треугольника по трём сторонам сводится к поиску вершины как общей точки двух окружностей.

Две окружности фиксируют третью вершину, а проверка подтверждает, что все стороны имеют заданные длины.

Алгоритм построения треугольника по трём сторонам

Пошаговое построение

Шаг	Действие	Зачем
1	Построить угол	Задать форму
2	Отложить сторону	Первая длина
3	Отметить вторую	Вторая длина
4	Соединить точки	Замкнуть фигуру
5	Проверить	Сверить условие

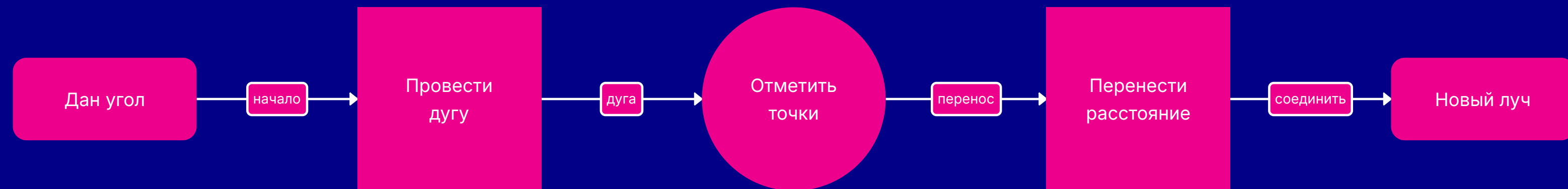
Здесь сначала задают угол, а затем откладывают на его сторонах две известные длины. Такой способ удобен, потому что сразу закрепляет положение двух вершин и не требует дополнительных измерений.

Один заданный угол и две стороны полностью определяют треугольник, если правильно выбрать направление лучей.

Алгоритм построения треугольника по двум сторонам и углу между ними

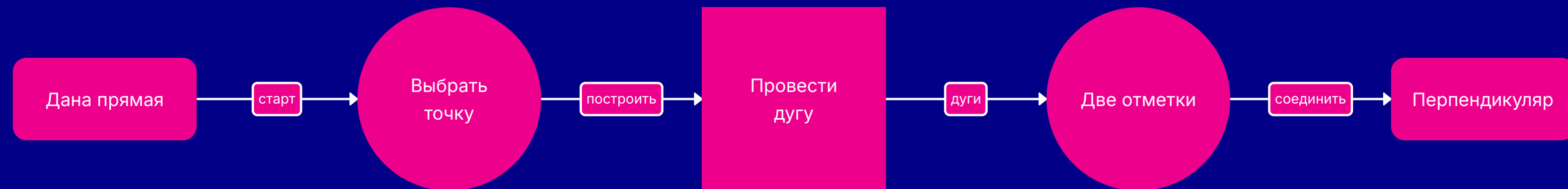
Как скопировать угол без измерений

Последовательность построения по дуге, точкам пересечения и переносу расстояния.



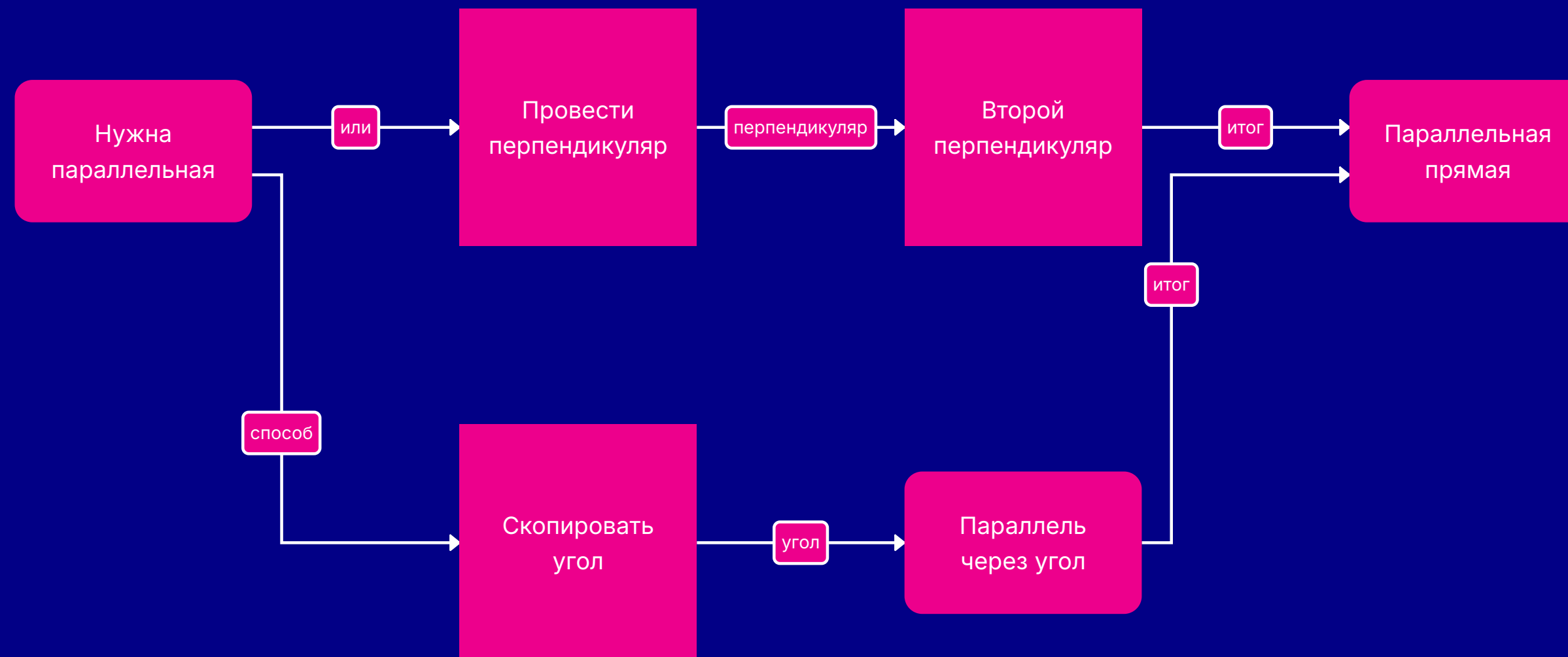
Как построить перпендикуляр к прямой

Построение через равные дуги по обе стороны точки и последующее соединение отметок.



Как провести параллельную через точку

Два основных пути: копирование угла или построение через перпендикуляры к одной прямой.

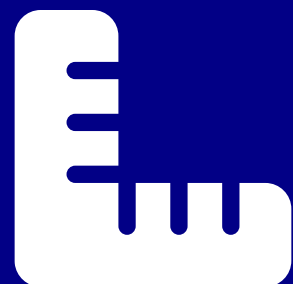


Два приёма, которые часто работают вместе



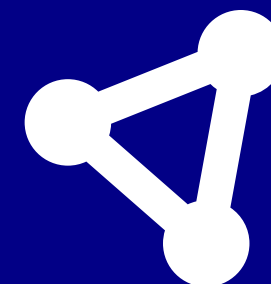
Точная середина

Середина отрезка находится не измерением, а через серединный перпендикуляр. Его построение делит отрезок на две равные части и даёт точную точку посередине.



Перенос длины

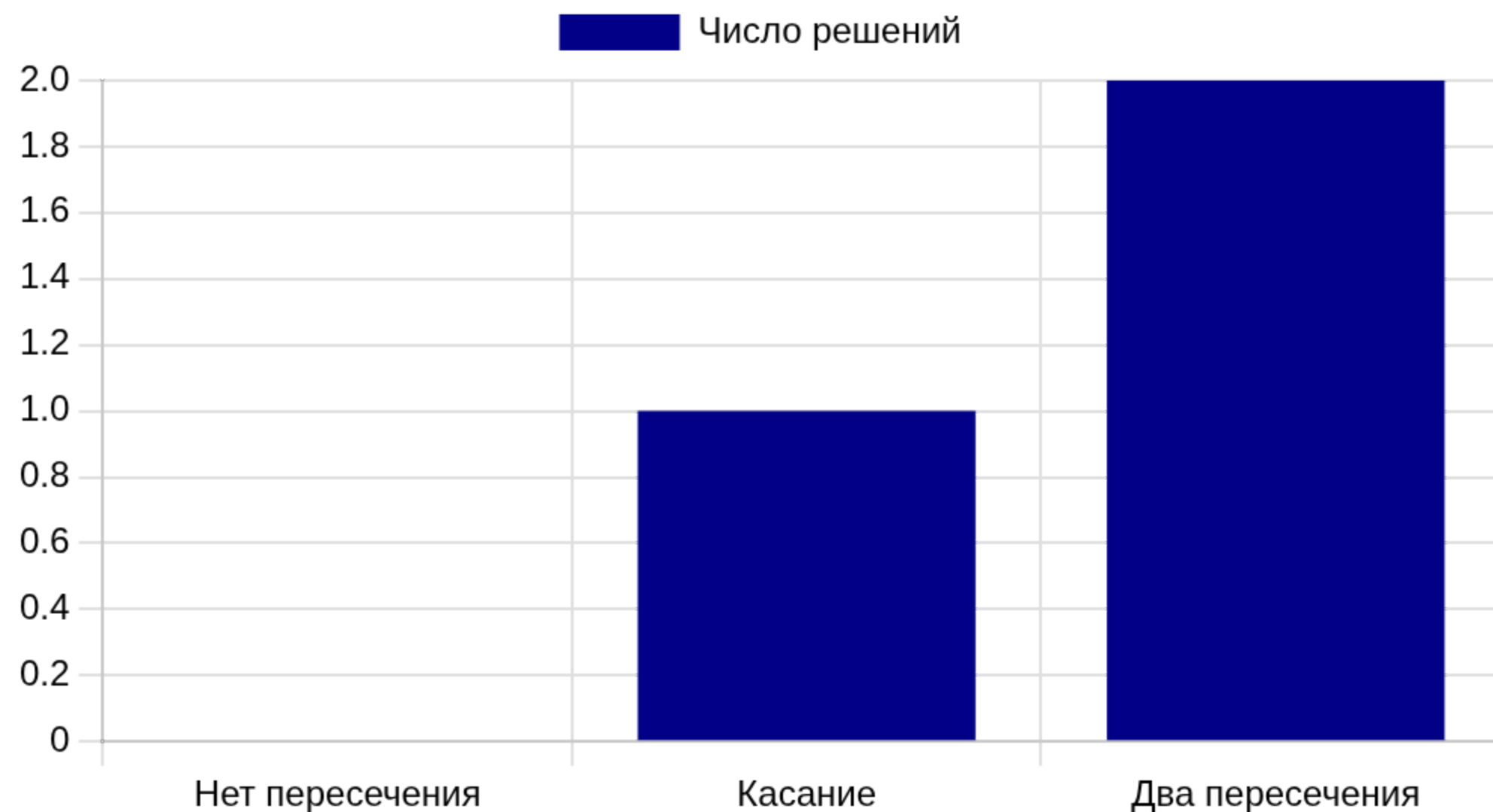
Копирование отрезка позволяет перенести длину на другое место без линейки со шкалой. Достаточно циркуля: нужная длина сохраняется при переносе дугой.



Общий принцип

Оба приёма опираются на одно и то же правило: равные дуги и их пересечения. Поэтому один шаблон помогает и при делении отрезка, и при построении новых фигур.

Сколько решений может быть у задачи



Число решений зависит от того, как именно пересекаются построенные линии и окружности. Это помогает заранее понять, есть ли у задачи ответ.

Если фигуры не встречаются, решения нет; если касаются, ответ единственный; если пересекаются дважды, возможны два решения.

Обобщение типичных случаев пересечения фигур в задачах на построение

Что нужно обязательно проверить после построения

Проверка условий

Сверьте стороны, углы и расстояния с исходным условием. Даже одна неточность в длине или направлении может сделать построение неверным, хотя рисунок выглядит правильным.

Сверка «дано» и «надо»

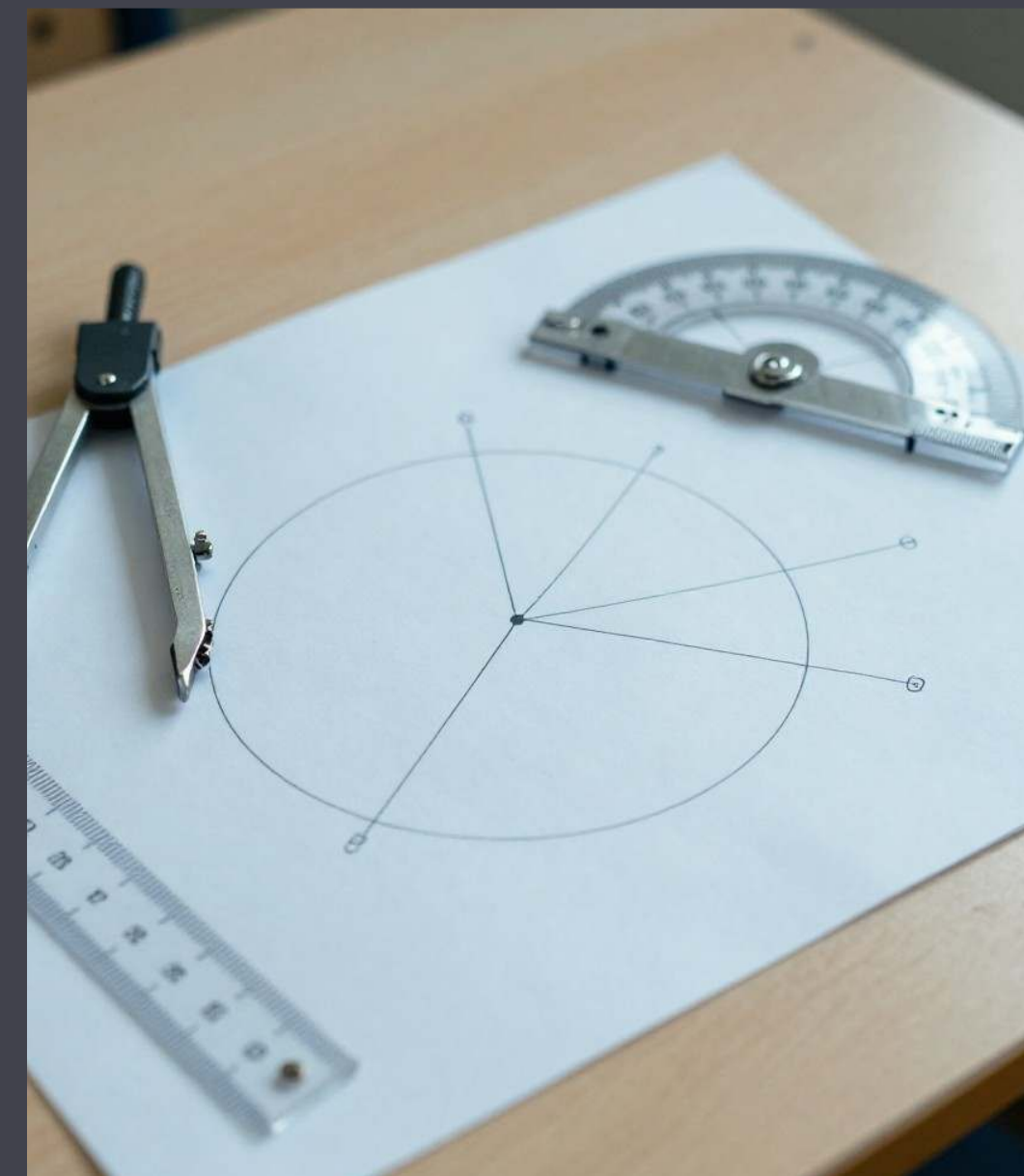
Сравните все отмеченные элементы с тем, что было дано и что нужно найти. Такой контроль помогает заметить лишние построения и убрать случайные ошибки.

Положение точки

Отдельно убедитесь, что нужная точка действительно лежит на требуемой линии, окружности или луче. Геометрическое место точек — главный ориентир, по которому проверяют ответ.

Выбор верного решения

Если есть несколько пересечений, проверьте каждое. Иногда только одна точка удовлетворяет всем условиям, а остальные подходят лишь частично.



Главное — узнать нужный шаблон

В задачах на построение важнее всего увидеть шаблон: понять условие, найти геометрическое место точек, построить и проверить результат. Чем лучше знакомы серединный перпендикуляр, биссектриса и окружности, тем быстрее находится решение.