

Задачи на построение в геометрии 9 класса

Научимся строить фигуры по условию линейкой без делений и циркулем, с проверкой результата.



Почему построения важны в школьной геометрии

Задачи на построение относятся к классике, берущей начало в «Началах» Евклида. В школе они опираются на аксиомы и свойства отрезков, углов и окружностей. Главный итог — не только чертёж, но и доказательство правильности построения.



Что называется задачей на построение

1

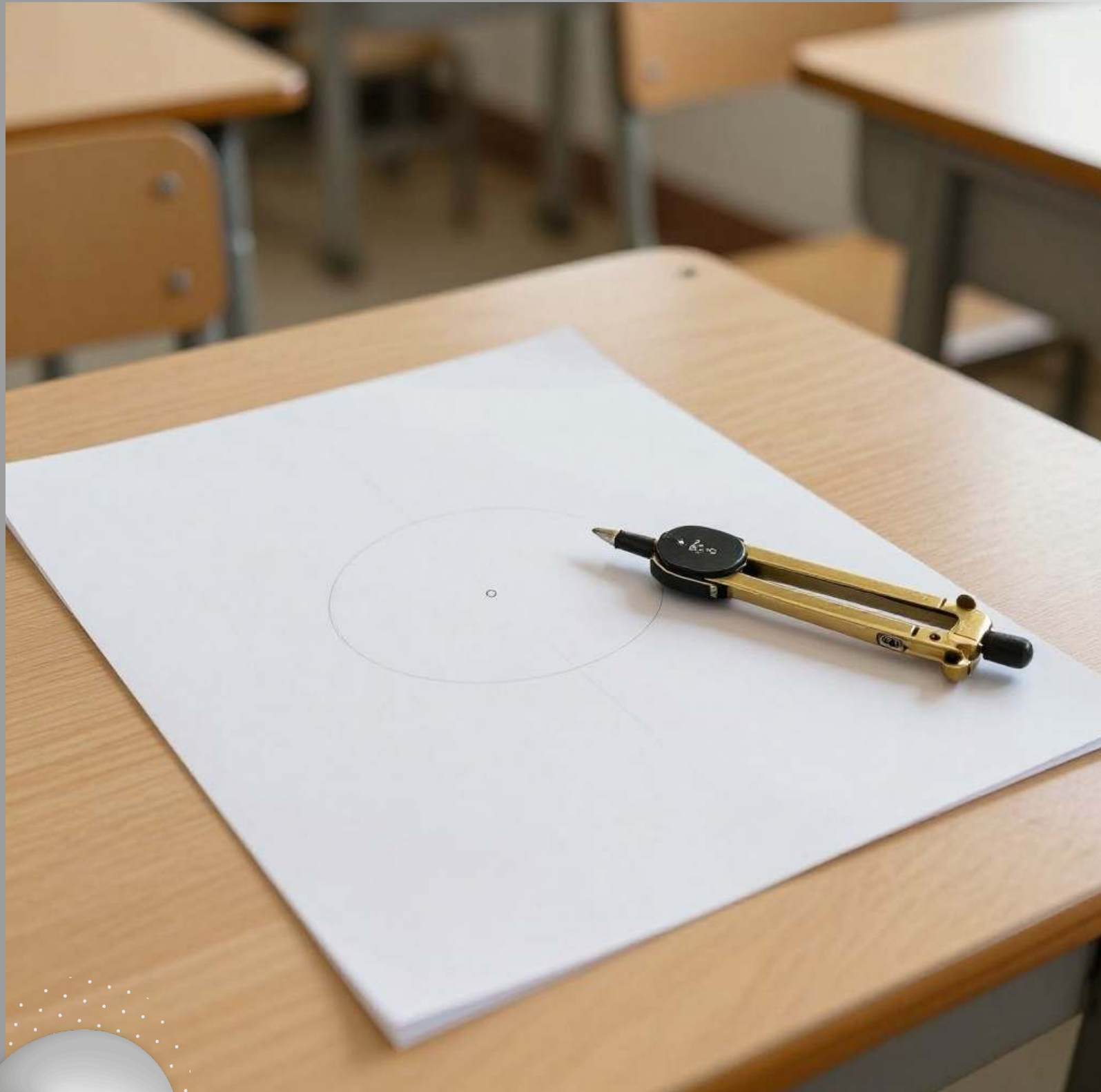
В задаче заранее задаются элементы фигуры: точки, отрезки, углы, прямые или окружности. Они считаются известными и образуют «исходные данные» для работы.

2

Искомым результатом становится чертёж, выполненный строго по геометрическим правилам. Например, построить середину отрезка или перпендикуляр к прямой — значит получить точку и соединить их правильно.

3

Решение включает последовательность шагов и обоснование каждого из них. Часто используются известные связи: равенство дуг, пересечение линий и повторение свойств углов или расстояний.



Инструменты построения: линейка и циркуль

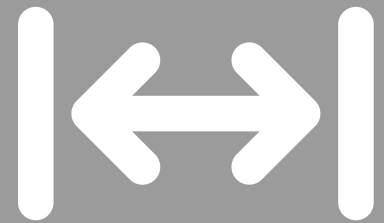
- Линейка без делений позволяет проводить прямую через две заданные точки и строить отрезок между ними. Она нужна для соединения уже полученных точек в нужном порядке.
- Циркуль переносит расстояние без измерений и помогает строить окружности заданного радиуса. В построениях не используют транспортир и линейку с делениями, поэтому важны равные радиусы и точные пересечения.

Общий ход решения задачи на построение

Условие задачи и логика шагов: от данных к результату с обязательной проверкой.



Базовые построения, которые используют чаще всего



Середина отрезка

Середину находят через равные дуги от концов отрезка: точки пересечения задают нужную прямую, а её пересечение с отрезком даёт середину.



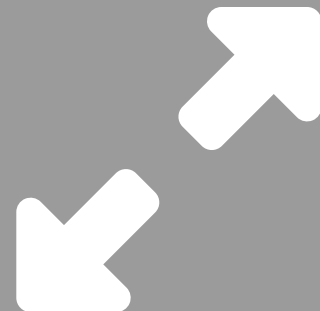
Перпендикуляр к прямой

Чтобы построить перпендикуляр, опираются на равенство расстояний и пересечения окружностей. Полученная прямая образует с исходной угол 90° .



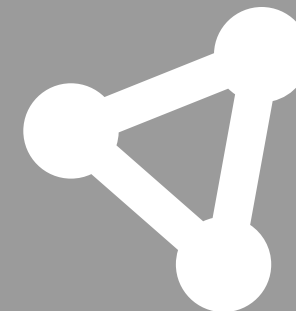
Биссектриса угла

Биссектриса делит угол на две равные части. Её строят через равные дуги на сторонах угла и соединяют вершину с точкой пересечения соответствующих построений.



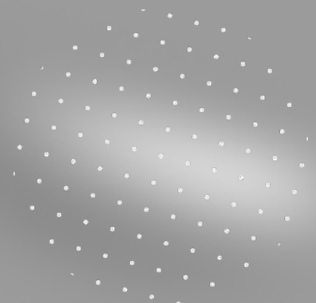
Параллельная прямая

Параллель строят, используя единственность направления через точку. Часто опираются на равенство соответствующих углов или симметричные построения.



Окружность заданного радиуса

Окружность строят как множество точек на заданном расстоянии от центра. Это универсальный инструмент для нахождения пересечений и получения нужных вершин.



Какие построения встречаются в школьных задачах чаще

- Диаграмма показывает, что основной «каркас» задач строится вокруг отрезков и прямых, а затем дополняется треугольниками и углами.
- Чем увереннее вы выполняете базовые построения, тем быстрее решаете более сложные задачи: их часто можно свести к равенству и симметрии.

Данные распределения типичных задач: середина отрезка и перпендикуляр — 25%, треугольники — 25%, биссектриса и угол — 20%, параллельные — 15%, окружности и касательные — 15%.

Построение середины отрезка

8

2. Равные дуги от концов

Из точек А и В проводят дуги одинакового радиуса так, чтобы они пересеклись. Пересечение дуг помогает получить нужное направление.

1. Заданы концы отрезка

Пусть даны точки А и В. Середина лежит на отрезке и делит его на две равные части.

3. Точка пересечения даёт середину

Через точки пересечения дуг проводят линию. Её пересечение с отрезком АВ и будет серединой.

Перпендикуляр и параллельная прямая

1

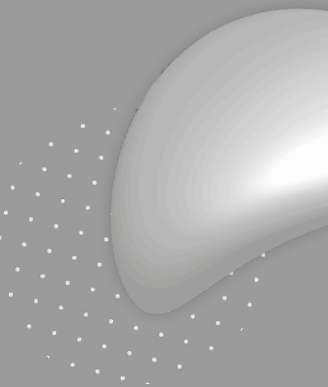
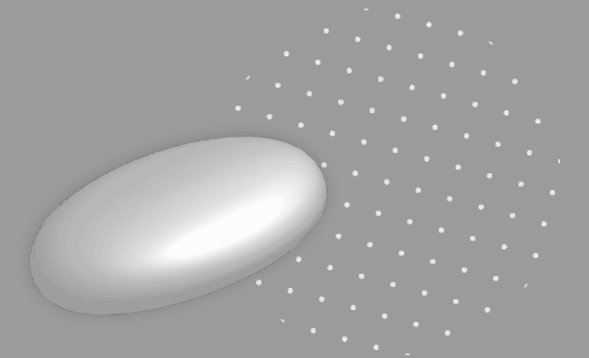
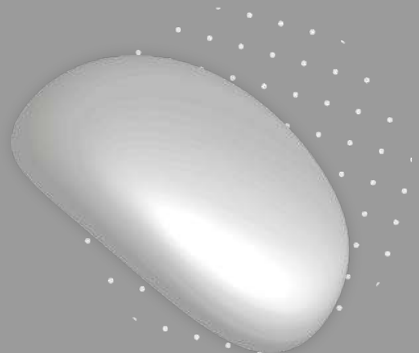
Перпендикуляр к прямой образует с ней угол 90° . Это ключевой признак, который используют при построении прямых углов в различных чертежах.

2

Параллельные прямые лежат в одной плоскости и не пересекаются. Через точку, не лежащую на прямой, можно провести единственную прямую, параллельную данной.

3

Эти свойства применяются, когда нужно построить прямоугольные формы, схемы с ровными углами и чертежи, где важно строгое сохранение параллельности.



Сравнение классических задач на построение

Задача	Что дано	Что нужно построить	Ключевое свойство
Середина отрезка	Отрезок АВ	Точка-середина	Равные расстояния (дуги)
Биссектриса угла	Угол	Луч-биссектриса	Равные углы
Перпендикуляр к прямой	Прямая и точка	Перпендикуляр	Пересечение дуг/окружностей
Параллельная прямая	Прямая и точка	Параллельная прямая	Равные соответствующие углы
Треугольник по трём сторонам	Три стороны	Треугольник	Условия существования и единственность построения

- Таблица сопоставляет исходные элементы, цель построения и то свойство, на котором обычно держится решение.
- Большинство решений опирается на повторяющиеся идеи: равенство элементов, симметрию и управляемость пересечений (где они есть и когда их нет).

Построение треугольника по трём сторонам

11

1

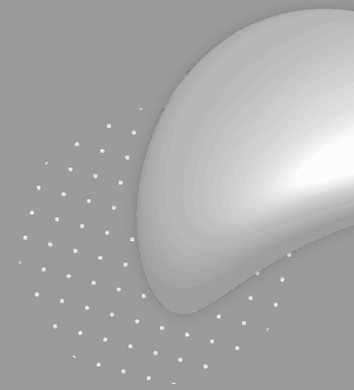
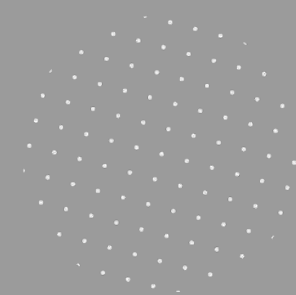
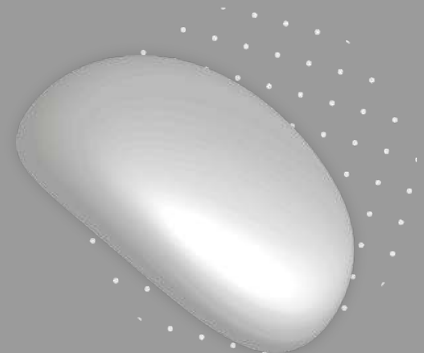
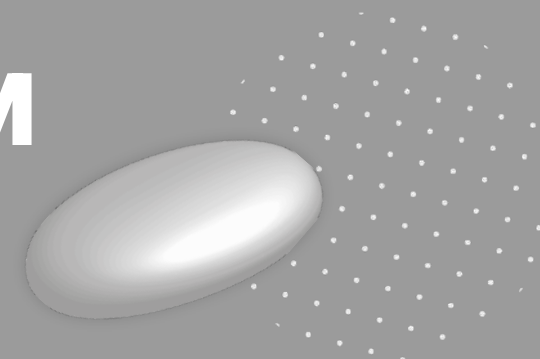
Треугольник существует, если сумма любых двух его сторон больше третьей. Это условие сразу подсказывает: на плоскости дуги должны пересечься, а не разойтись.

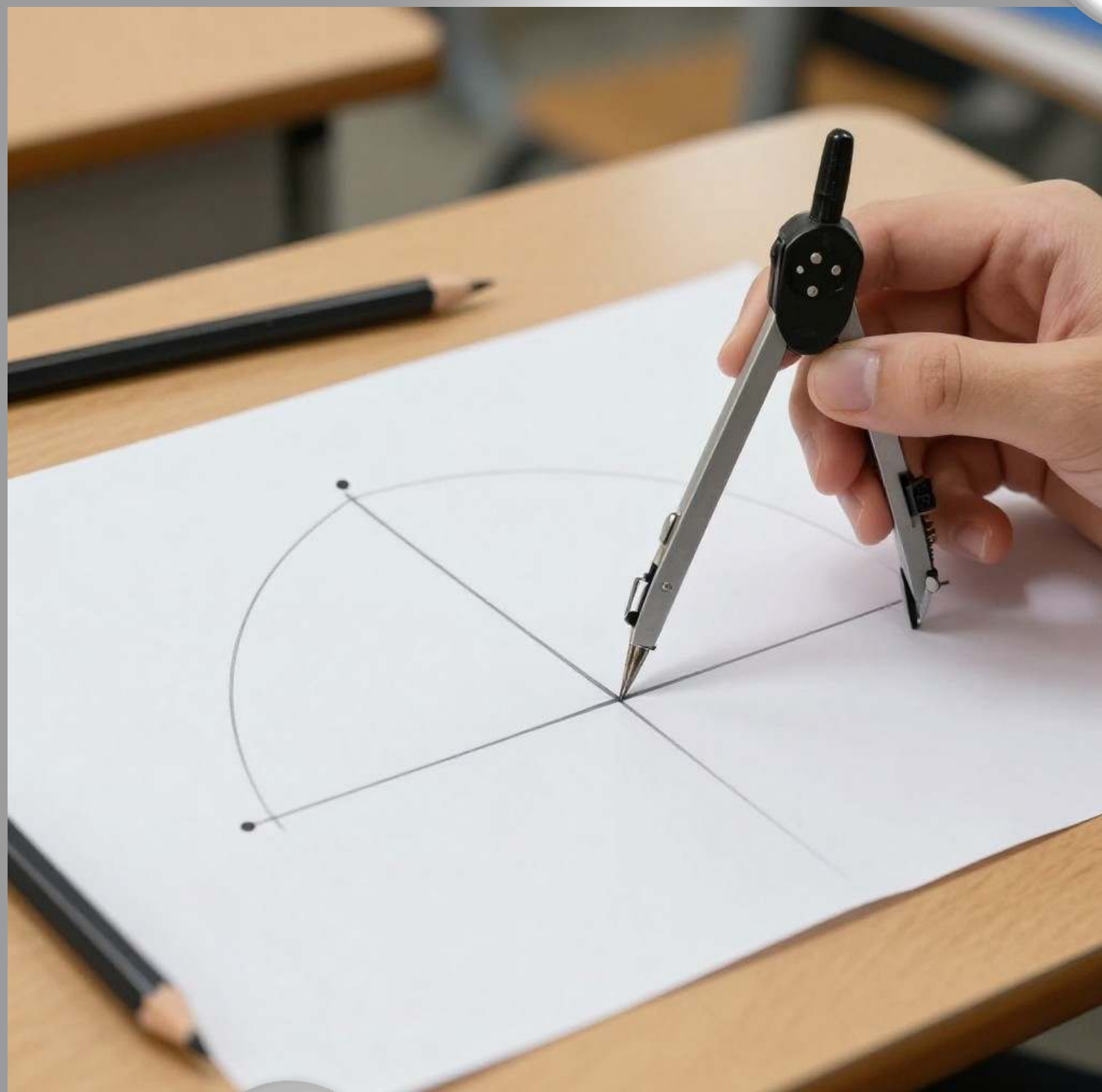
2

Для построения берут основание, равное одной из сторон. Из его концов проводят дуги радиусами, равными двум другим сторонам треугольника.

3

Точка пересечения дуг становится третьей вершиной. Соединяя её с концами основания, получают искомый треугольник и фактически «реализуют» условие существования.



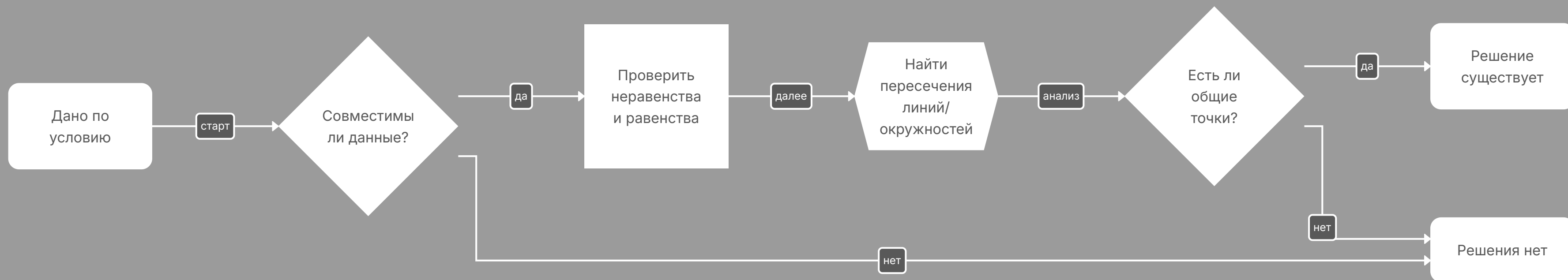


Построение угла и его биссектрисы

- 1 Биссектриса делит угол на две равные части. Из вершины угла проводят вспомогательную дугу, которая пересекает стороны угла в двух точках.
- 2 Затем из полученных точек проводят дуги равных радиусов. Прямая, соединяющая вершину угла с точкой пересечения этих дуг, и будет биссектрисой; для иллюстрации подходят угол, дуги циркуля и отметки равных отрезков.

Как проверить, есть ли решение в задаче на построение

Проверка начинается с анализа совместимости исходных данных: неравенства и равенство, затем — поиск общих точек у вспомогательных линий или окружностей.



Почему геометрические построения точны без измерений

14

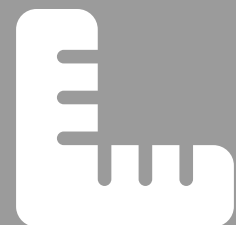
- Точность возникает из того, что циркуль и линейка с условиями задачи задают равенство геометрических величин напрямую, без перевода в числа.
- Если построение опирается на равенство расстояний, дуг и углов, то полученная фигура соответствует условию независимо от «качества» чертежа. Поэтому доказательство опережает измерение.

Где задачи на построение применяются на практике



Планы участков и схемы

При разметке границ и построении планов важно сохранять точные отношения: длины, углы, параллельность. Геометрические построения помогают переносить эти связи на бумагу без измерений «на глаз».



Чертежи деталей

Чертёж детали требует аккуратного переноса размеров и взаимного расположения элементов. Построения по заданным условиям дают понятный алгоритм и позволяют избежать ошибок в симметричных частях.



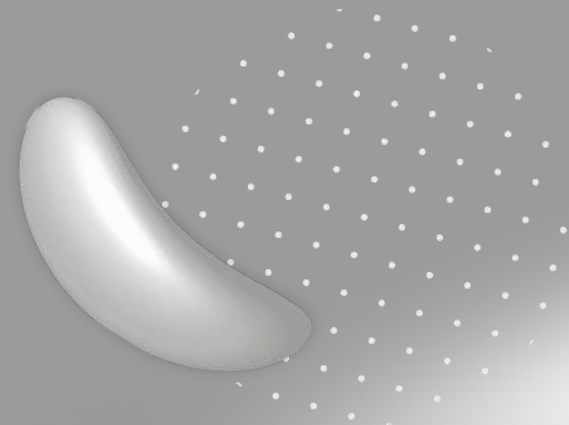
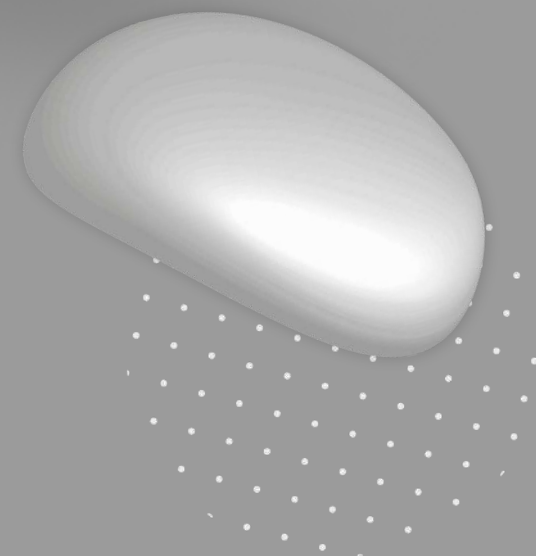
Разметка спортивных площадок

Игровые зоны подчиняются геометрическим правилам: прямые углы, параллели, равноудалённые точки. Построения позволяют правильно расположить разметку и проверить её логически.



Симметричные узоры и орнаменты

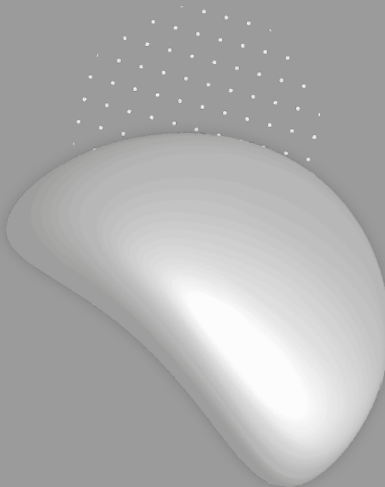
Орнаменты строятся из повторяющихся элементов, часто связанных симметрией. Осевые отражения и биссектрисы помогают получать гармоничные рисунки, где сохраняется одинаковый ритм форм.



Типичные ошибки при решении задач на построение

**1**

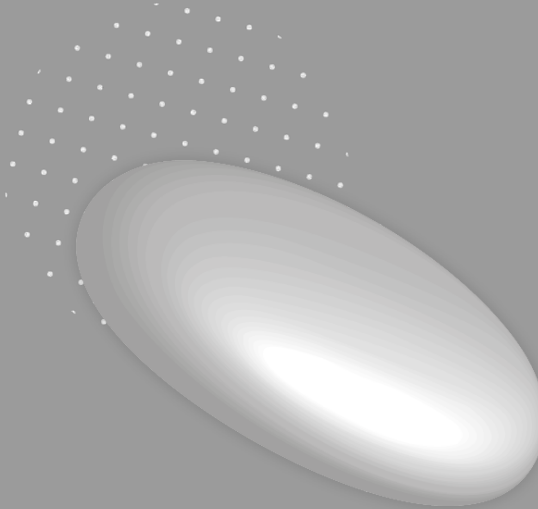
Частая ошибка — неверно выбрать точки пересечения дуг: иногда берут «близкую» точку на чертеже, не проверив, подходит ли она по условию задачи.

**2**

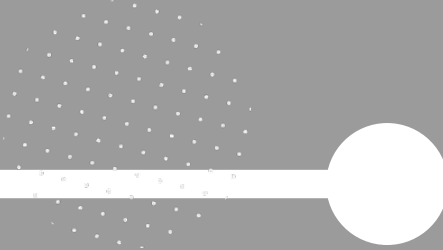
Нередко пропускают шаг проверки: построили фигуру, но не сравнили её с исходными данными. В результате решение может оказаться формально неполным.

**3**

Ошибки встречаются и в логике: путают середину отрезка с медианой, берут параллель там, где требуется перпендикуляр, или подменяют построение измерением линейкой и транспортиром.

**4**

Чтобы избежать проблем, связывайте каждый переход с свойством: почему выбранная точка должна лежать на искомой линии, и как это следует из построений.



Как оформляется решение задачи на построение

- Таблица показывает решение так, чтобы было видно: какие элементы взяты из условия, что именно строят, чем это объясняют и как проверяют соответствие условию.
- Такой формат дисциплинирует решение: оно становится не только «чертежом», но и проверяемым рассуждением, где каждый шаг имеет причину.

Дано	Построение	Обоснование	Проверка
исходные точки/отрезки/ углы	шаги построения	свойство или теорема	совпадает ли с условием
доп. дуги и пересечения	получение искомых точек	равенство расстояний/ углов	выполнение всех условий

Связь построений с симметрией и орнаментом



- Построения лежат в основе зеркальной симметрии, осевых узоров и простых мозаик. Ось симметрии проходит через точки, равноудалённые от прямой, и этим «задаёт» одинаковые части рисунка.
- При построении орнамента удобно использовать отражение относительно прямой и отмеченную ось симметрии: тогда элементы повторяются автоматически, а значит, сохраняются форма и взаимное расположение.

От простых построений к более сложным фигурам

- Каждый следующий этап опирается на уже освоенные элементы: окружности задают точки по расстоянию, прямые — по направлению, а биссектриса связывает стороны угла.
- Цепочка показывает, что сложные построения не «случаются внезапно»: они собираются из стандартных шагов, где используются равенство, параллельность и симметрия.

Главный вывод по теме «Задачи на построение»

Задачи на построение формируют умение работать строго по условиям, применять свойства геометрических фигур и обязательно проверять результат. Тема объединяет точность чертежа, логику рассуждений и знание базовых фактов.