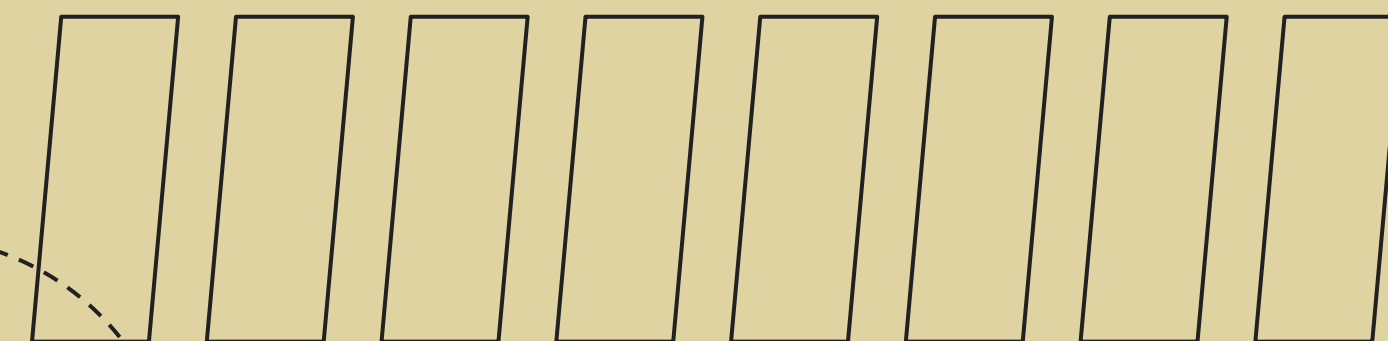


Проекция отрезка: зачем изучать

Как отрезок превращается в удобную
проекцию?

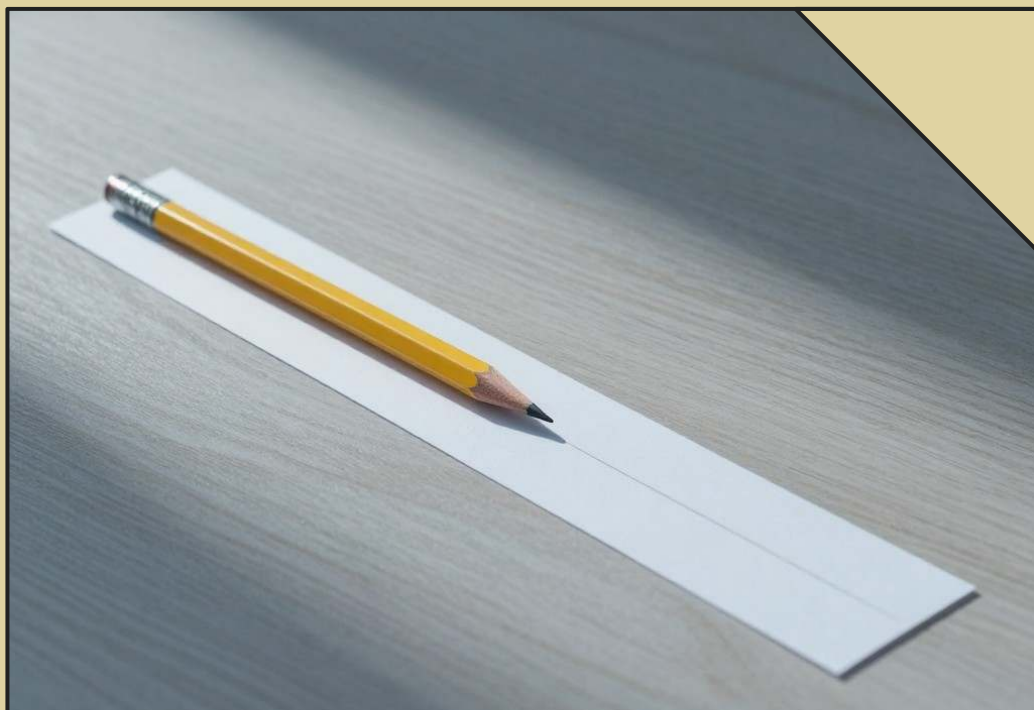




Зачем нужна проекция в геометрии

Проекция помогает переводить наклонные линии в понятный вид. Она нужна в чертежах, измерениях и геометрических построениях, где важно сохранить порядок точек и точно сравнить длины.

Проекция в жизни: тень и чертёж



Тень от карандаша

Карандаш, лежащий на столе под углом к свету, отбрасывает тень. Эта тень напоминает проекцию: предмет как будто переносится на линию, сохраняя своё положение относительно неё.

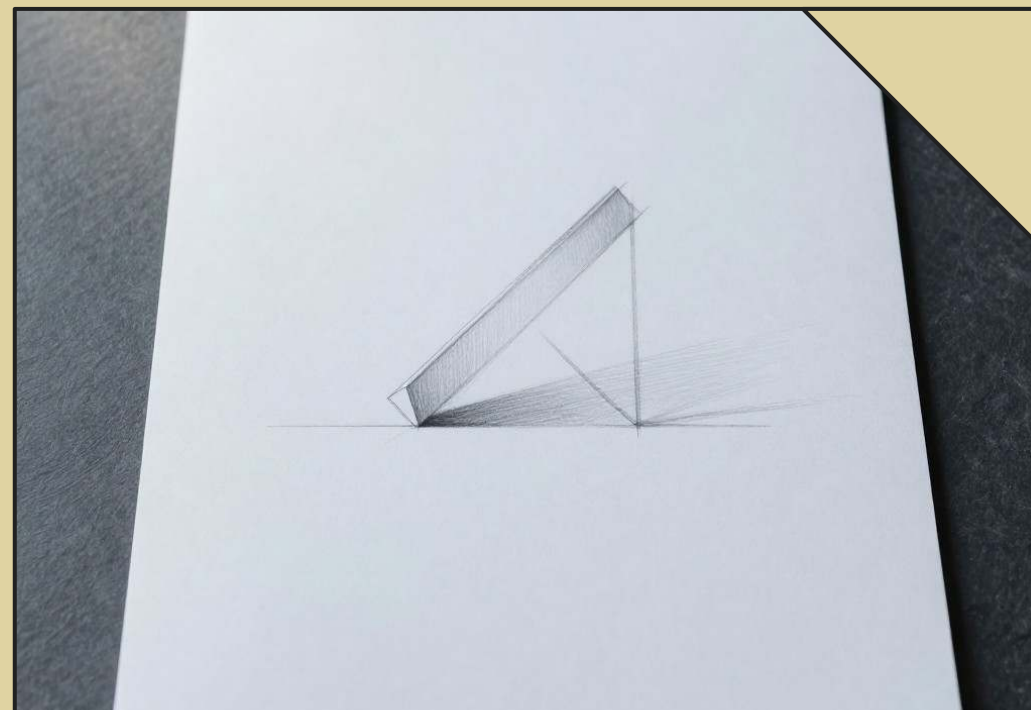


Чертёж без лишней сложности

На чертежах проекция помогает показать наклонный отрезок на прямой и сделать рисунок удобнее для измерений. Так проще находить размеры, сравнивать части фигуры и проверять построение.



Полезный приём в задачах

В задачах проекции связывают высоты, расстояния и площади. Они позволяют заменить сложную пространственную ситуацию более простой схемой и быстро перейти к расчётам.

Повторяем базовые понятия

01

Что такое прямая

Прямая не имеет конца, поэтому на ней можно отмечать сколько угодно точек. Это важно: проекция всегда ищется именно на заданной прямой, а не рядом с ней.

02

Почему важен отрезок

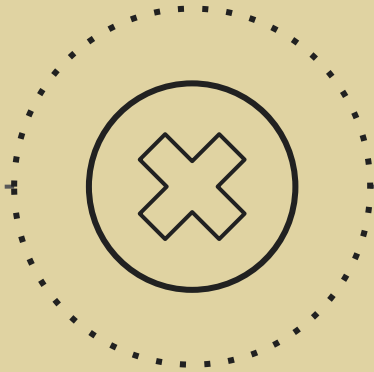
Отрезок ограничен двумя точками. Его удобно рассматривать в задачах на построение, потому что у него есть чёткие границы и можно отдельно изучать каждый конец.

03

Зачем нужен перпендикуляр

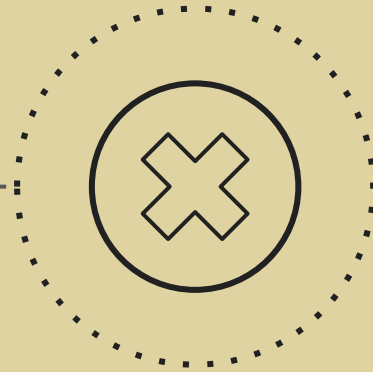
Перпендикуляр образует с прямой прямой угол. Именно такая линия нужна, чтобы точно опустить точку на прямую и получить её проекцию без искажения порядка.

Проекция точки: определение



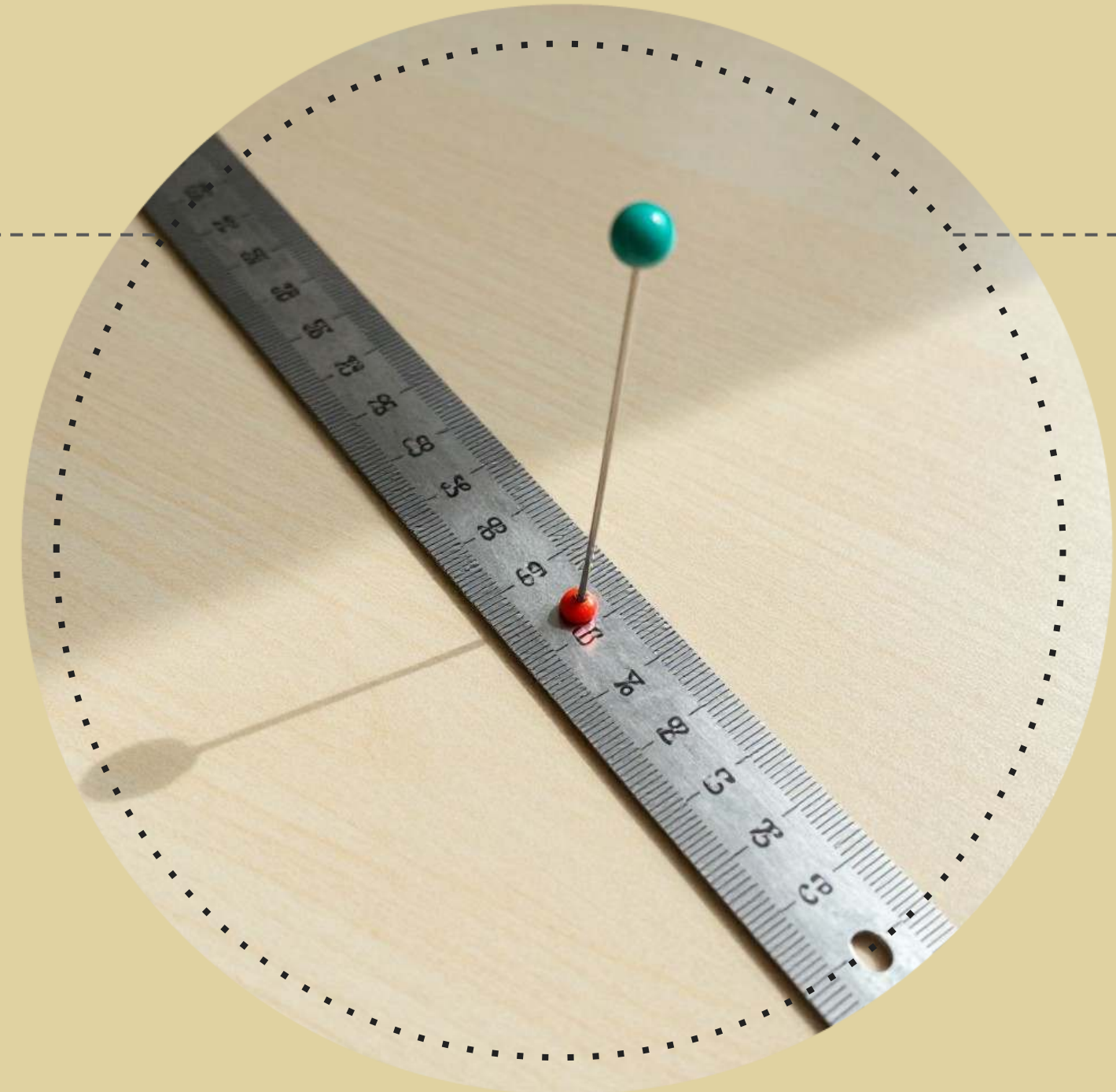
Как получается проекция

Проекция точки на прямую — это место, где прямая встречается с перпендикуляром, проведённым из данной точки. Такой способ даёт единственный и точный результат.



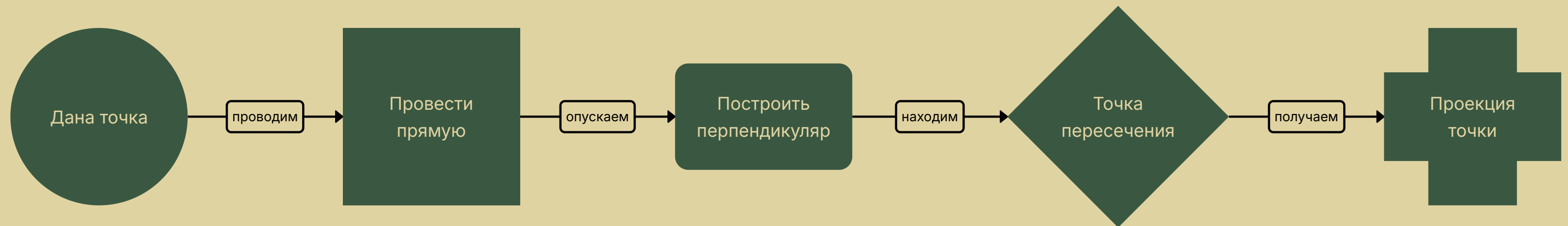
Точка на прямой

Если точка уже лежит на прямой, ничего опускать не нужно: её проекция совпадает с самой точкой. Это помогает быстро проверять простые случаи без лишних построений.



Как построить проекцию точки

✕ Последовательность построения с линейкой и угольником



Два частных случая

Сравнение двух случаев помогает не путать проекцию точки на прямую с положением самой точки. В обоих случаях результат однозначен.

Проекция всегда единственна, а в частном случае совпадает с самой точкой.

Случай	Результат
Точка на прямой	Совпадает с ней
Точка вне прямой	Основание перпендикуляра

Проекция отрезка: определение

Что считается проекцией

Проекцией отрезка называют новый отрезок на прямой, который соединяет проекции его двух концов. Это основное определение, от которого строятся все дальнейшие свойства и задачи.

Почему нужны оба конца

Сначала рассматривают концы исходного отрезка, а потом переходят к их проекциям. Именно эти две точки задают границы результата, поэтому важно не пропустить ни одну из них.



Когда получается точка

Если оба конца дают одну и ту же точку на прямой, проекция вырождается. Тогда вместо отрезка получается одна точка, и это тоже корректный ответ.

Построение проекции отрезка

✕ Построение через проекции концов отрезка



**конца есть
и у исходного отрезка,
и у его проекции.**

У отрезка и его проекции всегда
есть начало и конец, поэтому важно
следить за обеими границами
при построении.

2

■ Определение проекции отрезка.

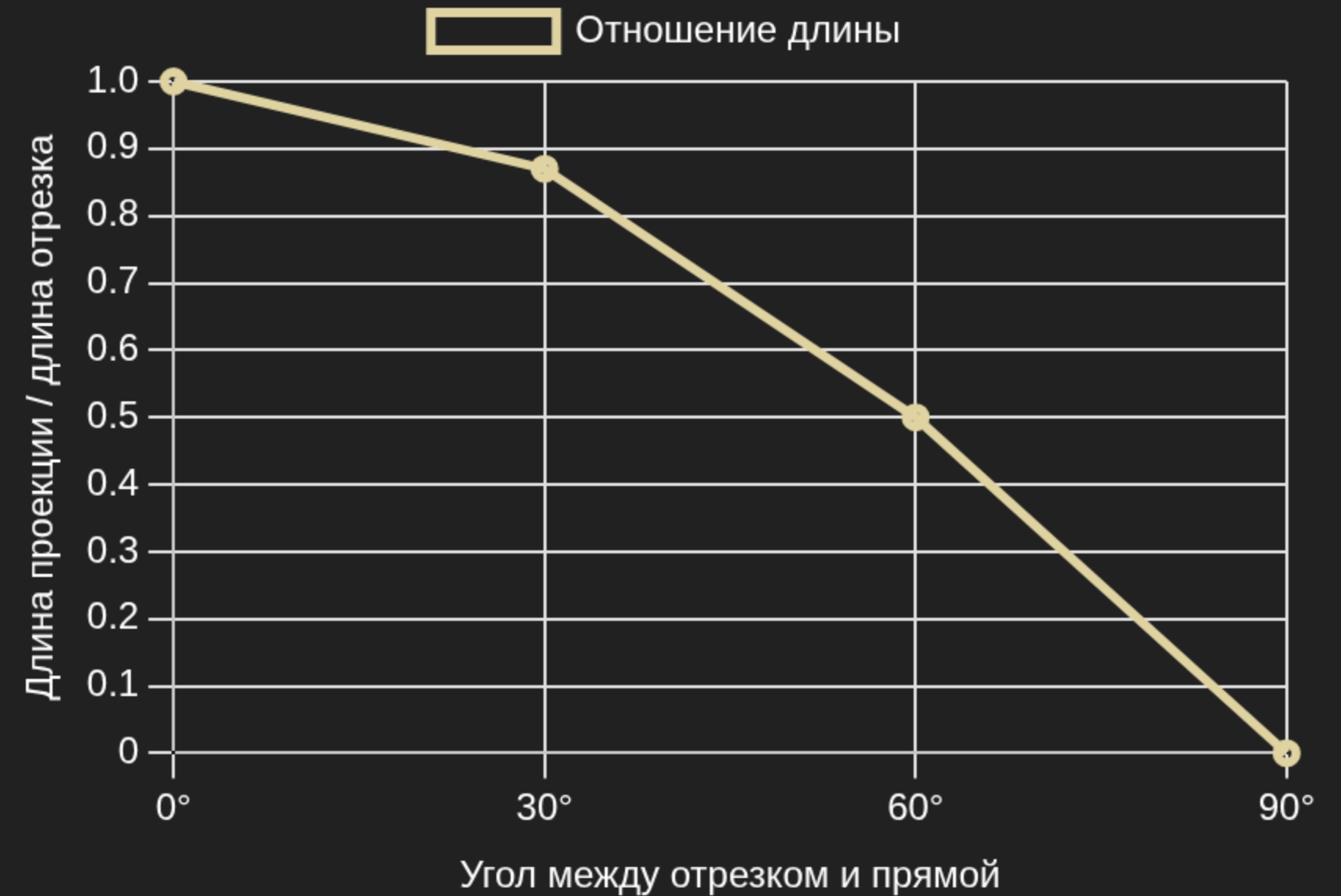
Свойства проекций



При проецировании сохраняется порядок точек, а длина проекции не может быть больше исходного отрезка.

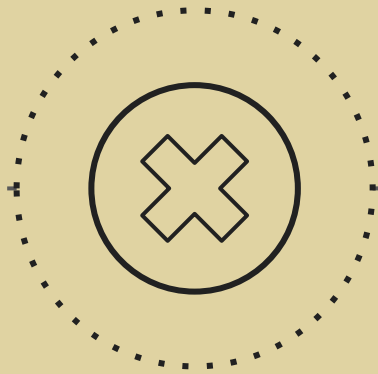


Чем больше угол наклона, тем меньше проекция; при параллельности длины совпадают, а при перпендикулярности проекция исчезает.



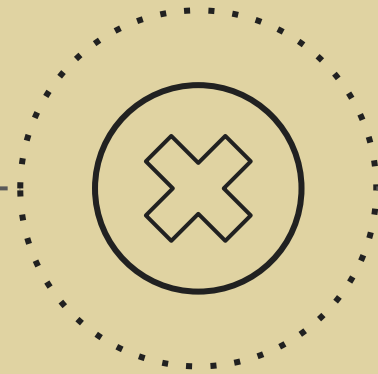
Геометрические свойства ортогональной проекции; учебный пример по теме «Проекция отрезка».

Связь с треугольником и углом



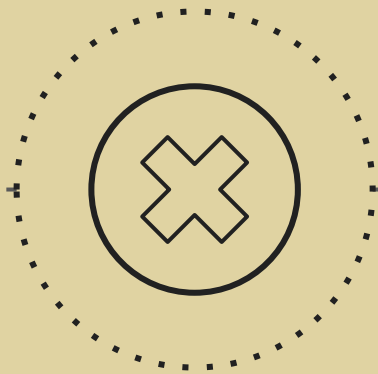
Катет рядом

Проекция стороны на основание в прямоугольном треугольнике совпадает с прилежащим катетом. Это удобно для перехода от наклонной стороны к знакомым элементам фигуры.



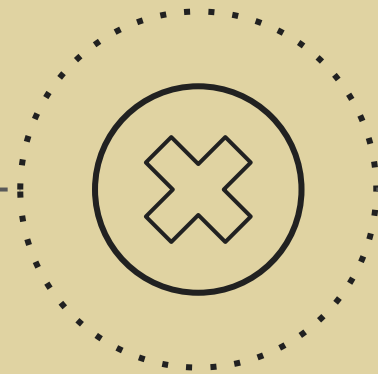
Угол влияет

Когда угол между отрезком и прямой увеличивается, его проекция становится короче. Так легко сравнивать разные положения одного и того же отрезка.



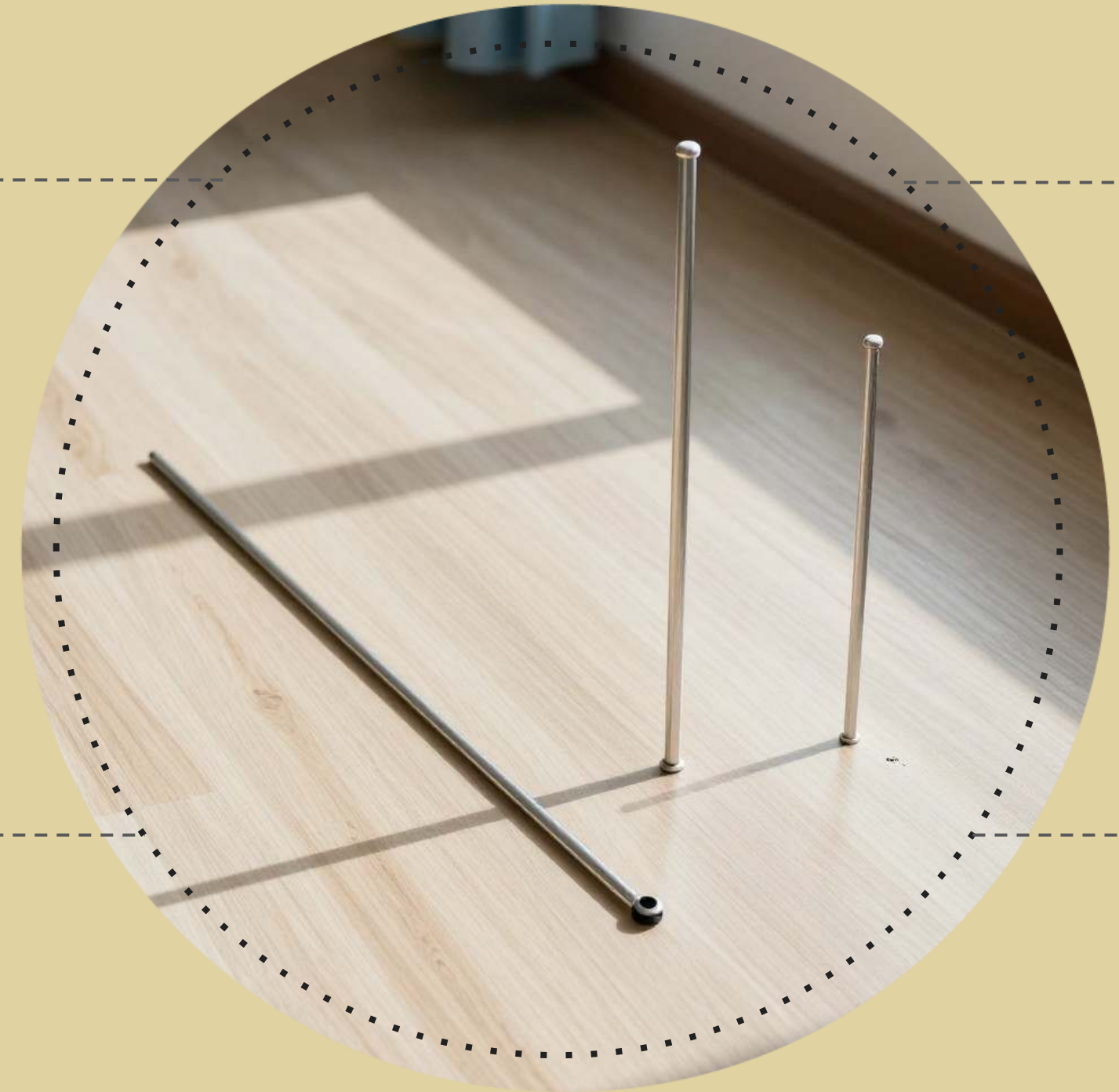
Нулевой наклон

При угле 0° отрезок лежит на прямой, поэтому проекция равна его длине. Это самый «длинный» возможный случай проецирования.



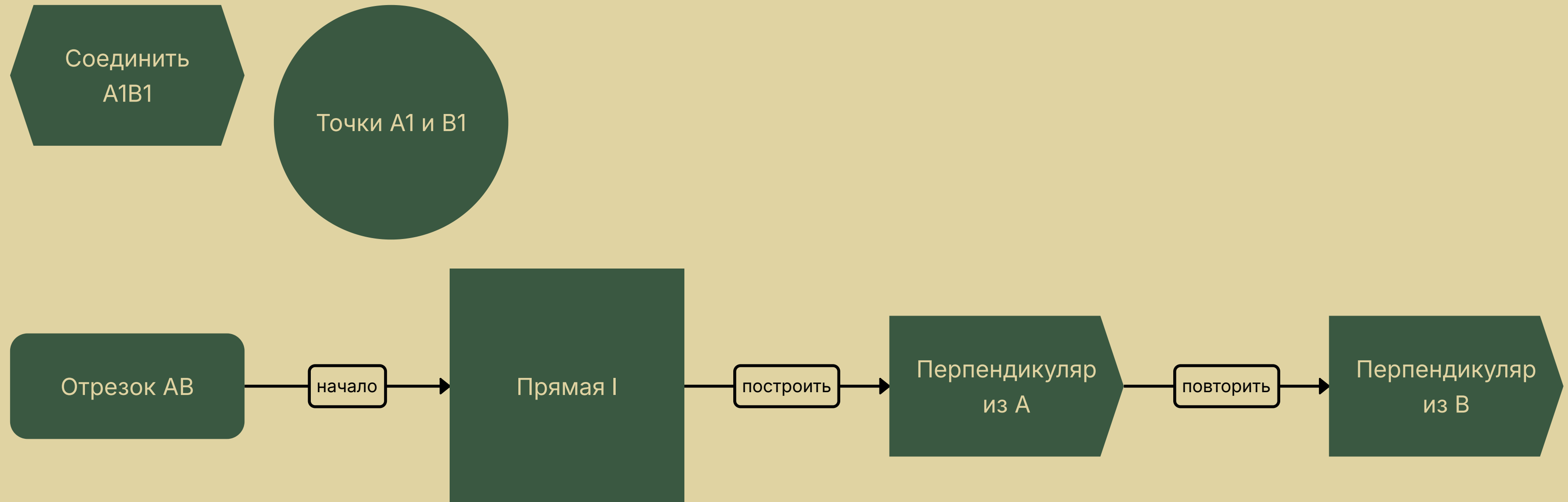
Прямой угол

При угле 90° отрезок перпендикулярен прямой, и вся длина «схлопывается» в точку. Проекция в этом случае имеет нулевую длину.



Построение проекции отрезка

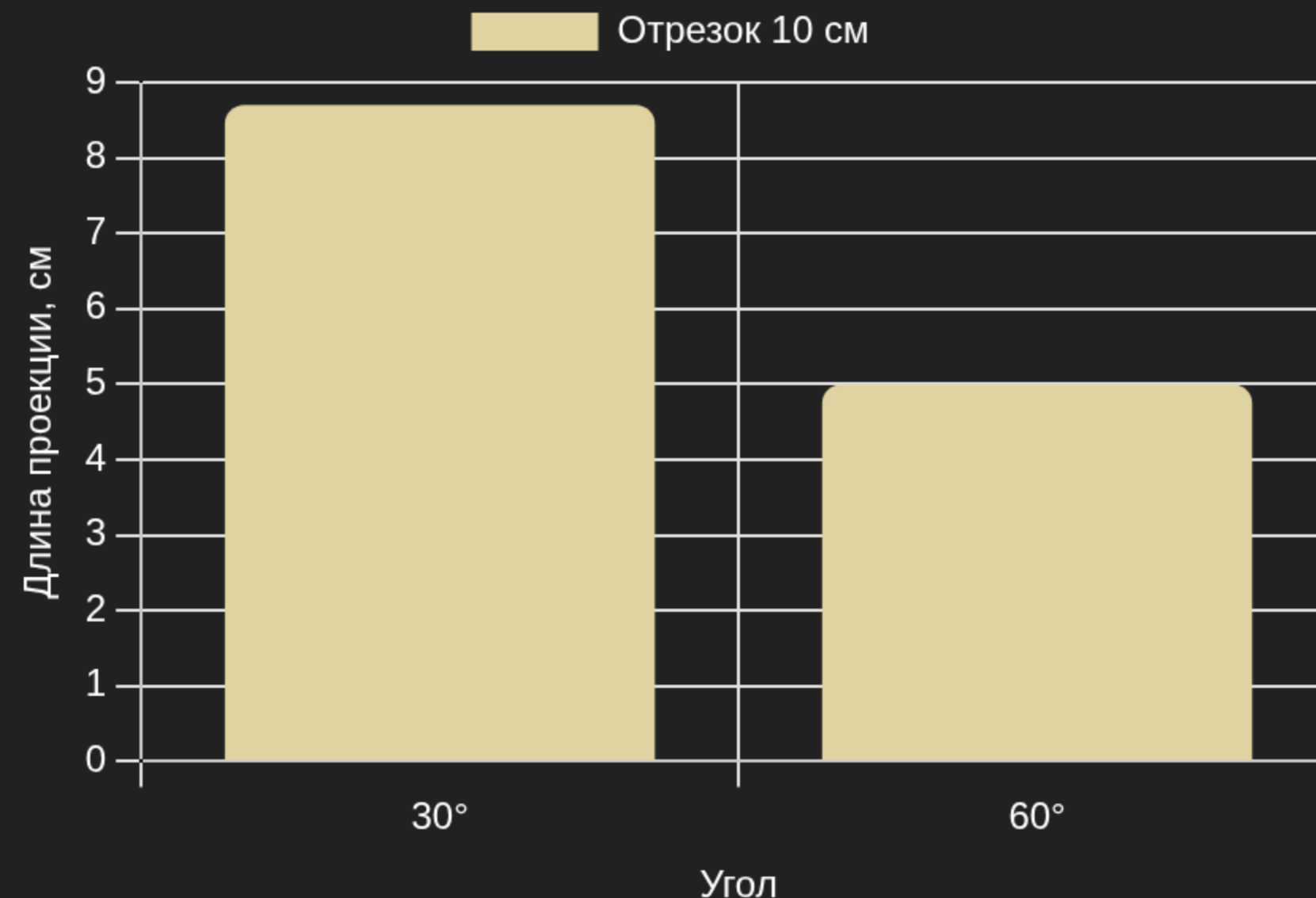
✕ Пошаговое построение проекции отрезка на заданную прямую



Пример задачи на длину проекции

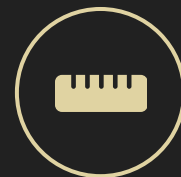
Для длины проекции удобно использовать косинус угла между отрезком и прямой: чем больше угол, тем заметнее уменьшение результата.

При увеличении угла с 30° до 60° проекция сокращается почти вдвое: это наглядно показывает зависимость от наклона.



Учебный пример: $10 \cdot \cos 30^\circ$ и $10 \cdot \cos 60^\circ$; математический расчёт для школьной геометрии.

Ключевые наблюдения



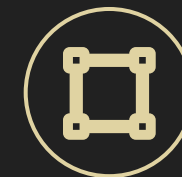
Одинаковая длина

Если перенести один и тот же отрезок на другую параллельную прямую, его проекция не изменится. Направление измерения остаётся тем же, поэтому длина совпадает.



Одно направление

Параллельные прямые задают одинаковое направление для проецирования. Из-за этого положение самой прямой меняется, а результат построения — нет.



Не расстояние

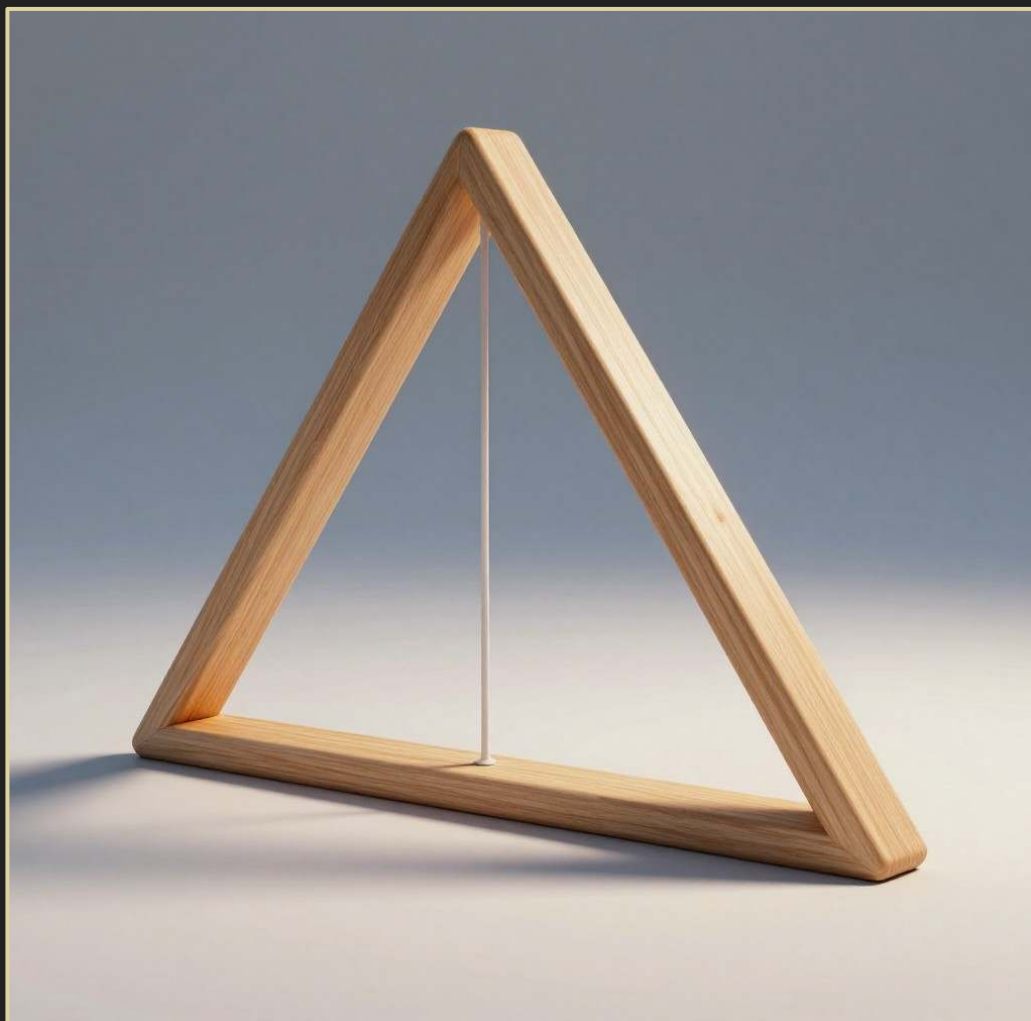
Расстояние между параллельными прямыми не влияет на результат. Важен не сдвиг плоскости, а угол и ориентация самого отрезка.



Удобная проверка

Это свойство помогает проверять чертежи и сравнивать фигуры, не перестраивая задачу заново. Достаточно помнить, что параллельность сохраняет длину проекции.

Наглядные ситуации в треугольнике



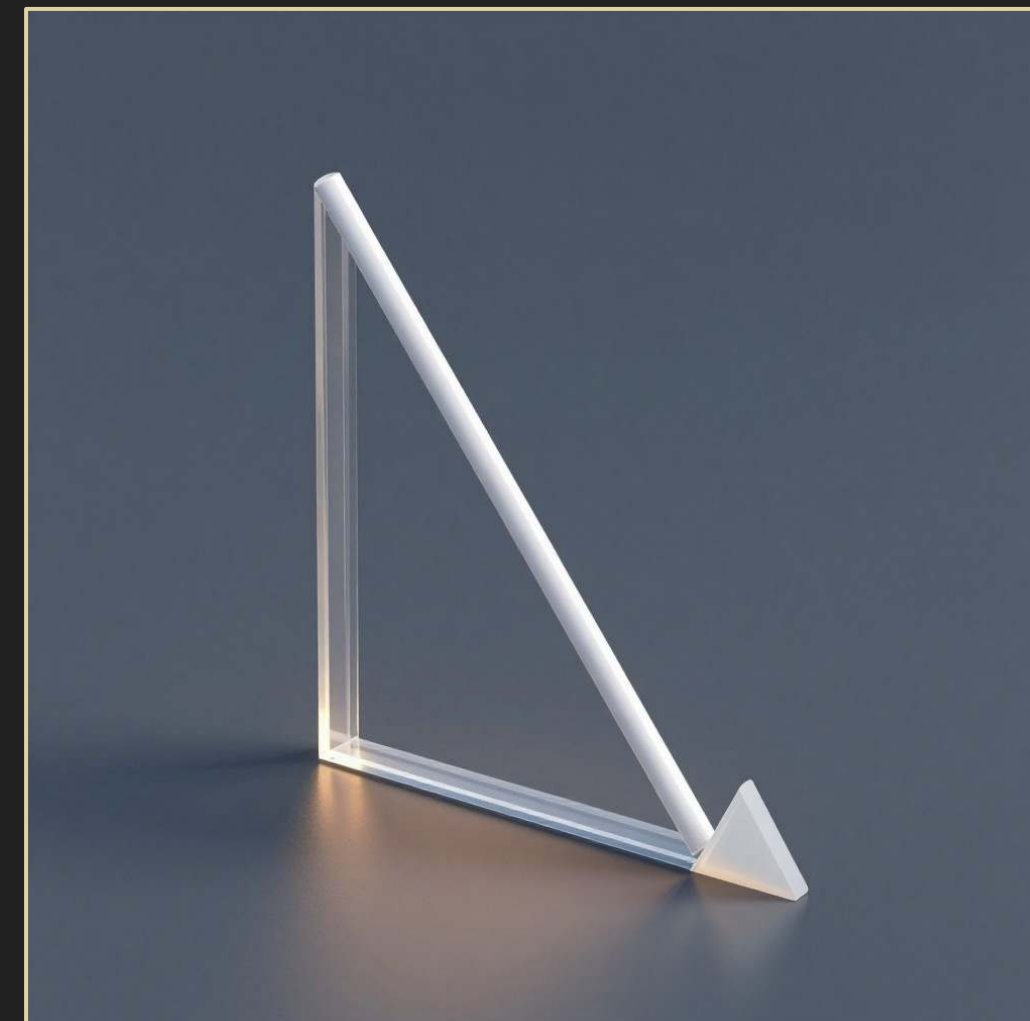
Основание и высота

В треугольнике основание и высота часто рассматриваются вместе с проекцией наклонной стороны. Так становится понятнее, почему площадь равна половине произведения основания на высоту. Сама проекция показывает, какая часть стороны «ложится» на основание.



Наклонная сторона

В прямоугольном треугольнике проекция наклонной стороны на катет помогает увидеть связь между сторонами. Она показывает, как меняется длина при разном угле наклона. Это полезно при сравнении нескольких треугольников на одном чертеже.



Чистое построение

Если провести высоту к основанию, у фигуры появляется опорный перпендикуляр. От него удобно отсчитывать проекции и проверять, не ошибся ли ученик в построении. Такой приём делает чертёж аккуратнее и понятнее.



Типичные ошибки

- ✗ Сопоставь частую ошибку с правильной проверкой результата. Во всех случаях ответ должен лежать на заданной прямой и соответствовать перпендикулярному построению.
- ✗ Главный критерий — принадлежность проекции заданной прямой. Если этого нет, построение выполнено неверно.

Обобщение типичных ошибок при построении проекций в школьной геометрии.

Ошибка	Как проверить	Верно
Перепутать точку	Основание перпендикуляра	Да
Взять прямую	Точка на линии	Нет
Случайные точки	Соединить проекции	Нет

Проверь себя быстро

01

Проекция точки

Проекция точки — это основание перпендикуляра на прямую. Если точка уже лежит на прямой, проекция совпадает с ней. Среди вариантов ответа выбирают тот, где есть именно точка, а не линия или отрезок.

02

Первый шаг

Сначала проводят перпендикуляр к заданной прямой. Затем находят точку пересечения и только после этого продолжают построение. Если перепутать порядок, легко получить неверный результат.

03

Когда получается точка

Проекция отрезка становится точкой, когда оба его конца проецируются в одну и ту же точку. Это бывает, если отрезок перпендикулярен прямой.

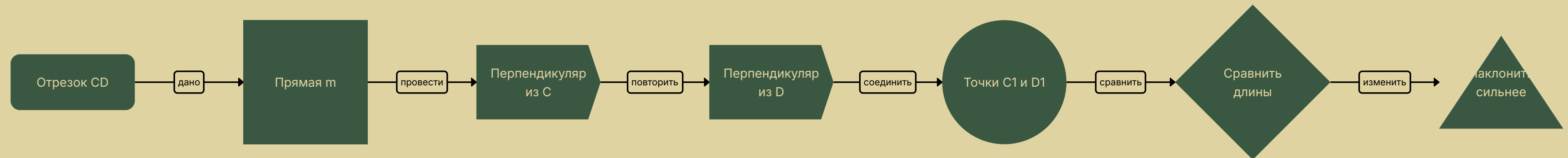
04

Что сохраняется

У проекций на одной прямой сохраняется порядок точек. Если на исходном отрезке одна точка была между двумя другими, то и её проекция останется между ними.

Построй и сравни проекцию

✕ Учебная последовательность для самостоятельного построения и проверки результата



Главное о проекции

- Проекция точки всегда строится перпендикуляром, а проекция отрезка — по двум его концам. Помни правило длины и используй его для быстрых проверок на чертеже.