

# Синус в геометрии: что это и зачем нужно

Синус связывает углы и стороны треугольника и помогает находить неизвестные в задачах.

# Место синуса в курсе геометрии 8 класса

Тригонометрические функции возникают, когда мы переходим от длин к углам в прямоугольных треугольниках. В школе синус изучают после теоремы Пифагора и перед формулами тригонометрии. Опорой служат катет, гипотенуза и острый угол.



# Стороны прямоугольного треугольника и синус

На рисунке гипотенуза — сторона напротив прямого угла, она самая длинная. Противлежащий катет лежит напротив выбранного угла  $\alpha$ , а прилежащий — рядом с ним.

Например, при угле  $30^\circ$  и гипотенузе 10 см противлежащий катет 5 см:  $\sin 30^\circ = 5/10 = 1/2$ . Так синус показывает, какая часть гипотенузы «принадлежит» выбранному углу.

# Значения синуса для основных углов

| Угол | sin          |
|------|--------------|
| 0°   | 0            |
| 30°  | 1/2          |
| 45°  | $\sqrt{2}/2$ |
| 60°  | $\sqrt{3}/2$ |
| 90°  | 1            |

Запомните ключевые значения синуса: они часто нужны в школьных задачах без лишних вычислений.

При увеличении угла от 0° до 90° синус возрастает от 0 до 1, поэтому по таблице удобно быстро оценивать ответы.

0 → 1

**При росте угла синус  
увеличивается от нуля до  
единицы.**

Для острых углов  $\sin \alpha$  растёт вместе с углом: меняется отношение противолежащего катета к гипотенузе. Это помогает выбрать больший угол в задаче.

Свойства синуса в прямоугольном треугольнике, опора на определение  $\sin \alpha = \text{противолежащий} / \text{гипотенуза}$ .

# Алгоритм нахождения синуса в задаче

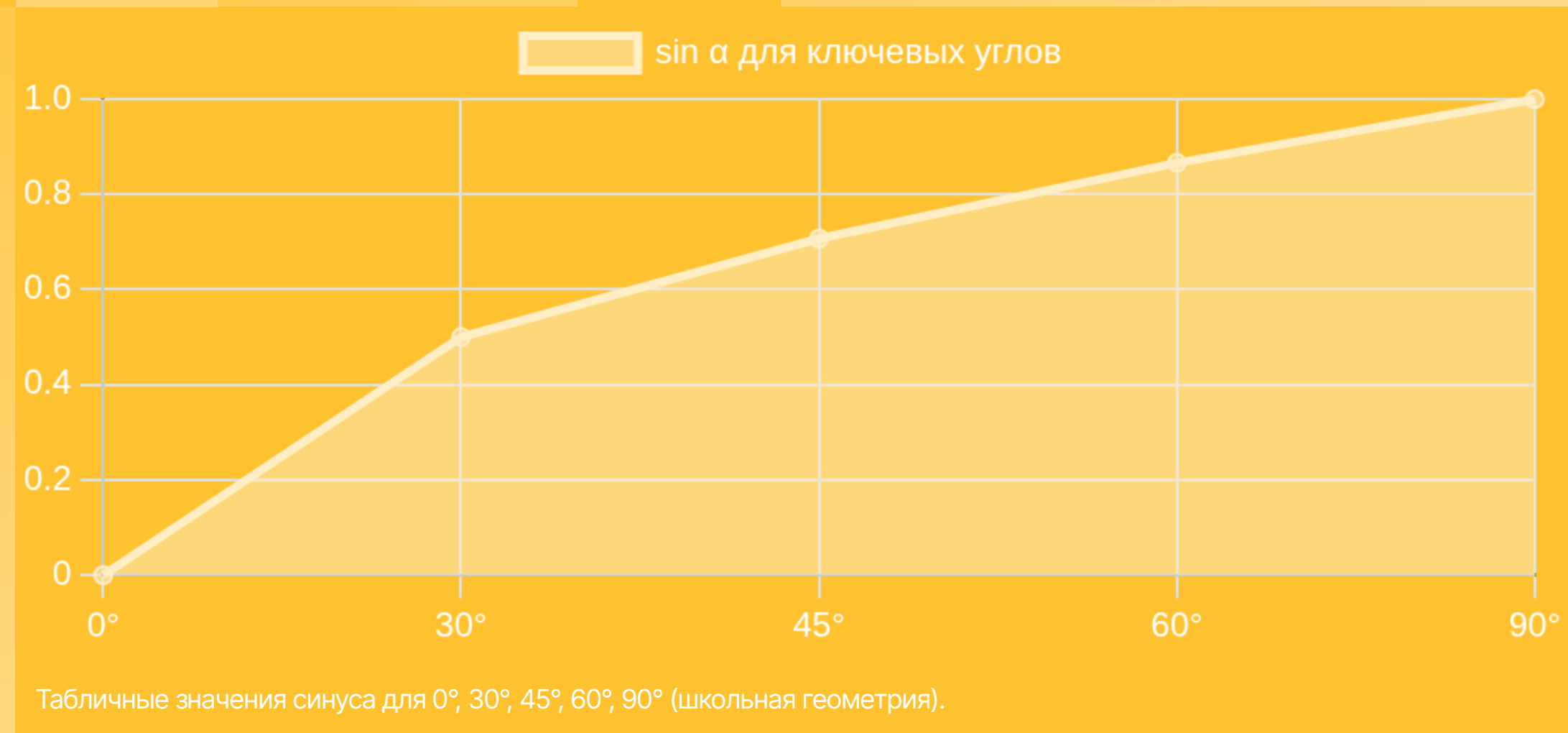
Последовательность действий при решении задач с прямоугольными треугольниками.



# Как изменяется $\sin \alpha$ для углов от $0^\circ$ до $90^\circ$

Точки показывают не «настроение», а конкретные значения: синус растёт шагами на выбранных углах, и между ними продолжает увеличиваться.

График подчёркивает плавный рост без спадов: чем больше угол, тем больше доля гипотенузы, соответствующая противолежащему катету.



# Синус и теорема Пифагора

Синус часто используют вместе с теоремой Пифагора: сначала находят недостающую сторону, а затем переходят к отношению катетов и гипотенузы.

Если известны два катета, можно найти гипотенузу, а после этого вычислить  $\sin$  угла по определению. Так задача сводится к одному аккуратному делению.

Если известны гипотенуза и угол  $\alpha$ , то противолежащий катет находят так: катет = гипотенуза  $\times \sin \alpha$ . Поэтому синус удобен для поиска сторон.

# Синус в геометрических задачах

## Высота дерева по тени

Представьте солнечный день: вы измеряете длину тени и угол, под которым падает луч света. Синус помогает связать угол с высотой, получая результат через отношение сторон прямоугольного треугольника.



## Наклон лестницы

Когда лестница стоит под углом, высота подъёма и угол наклона образуют прямоугольный треугольник. Через синус можно найти длину лестницы или высоту, не измеряя всё «на глаз».



## Крыша треугольной формы

У треугольной части крыши известны основание и угол наклона ската. Используя синус, можно определить высоту треугольника, а затем использовать её дальше в геометрических расчётах.



# Синус и косинус: сравнение

| Синус                                                           | Косинус                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| $\sin \alpha = \text{противолежащий катет} / \text{гипотенуза}$ | $\cos \alpha = \text{прилежащий катет} / \text{гипотенуза}$ |
| связан с вертикальной координатой $y$                           | связан с горизонтальной координатой $x$                     |
| помогает находить стороны и углы                                | помогает находить стороны и углы                            |

Материал учебного курса геометрии 8 класса (связь углов, прямоугольного треугольника и единичной окружности)

Синус и косинус связывают угол с длинами сторон прямоугольного треугольника, а на единичной окружности превращаются в координаты точки. Их удобно использовать в задачах на стороны и углы.

Синус и косинус взаимодополняют друг друга: если известны стороны относительно угла, можно выбрать нужное отношение; на окружности это соответствует координатам  $y$  и  $x$  одной и той же точки.

# Синус на координатной плоскости и окружности



## Координата $y$ на единичной окружности

На единичной окружности синус угла  $\alpha$  равен координате  $y$  точки, соответствующей этому углу. Поэтому синус можно читать не только в треугольнике, но и как вертикальное "положение" точки.



## Переход от треугольника к окружности

Те же отношения сторон прямоугольного треугольника приводят к координатам точки на окружности. Так, одна и та же идея "отношение к гипотенузе" получает геометрический смысл в плоскости.



## Знак $\sin \alpha$ в верхней половине

Если точка находится выше оси абсцисс, то её координата  $y$  положительна. Значит, для углов из верхней половины окружности  $\sin \alpha > 0$ , даже если длины треугольника неизвестны.



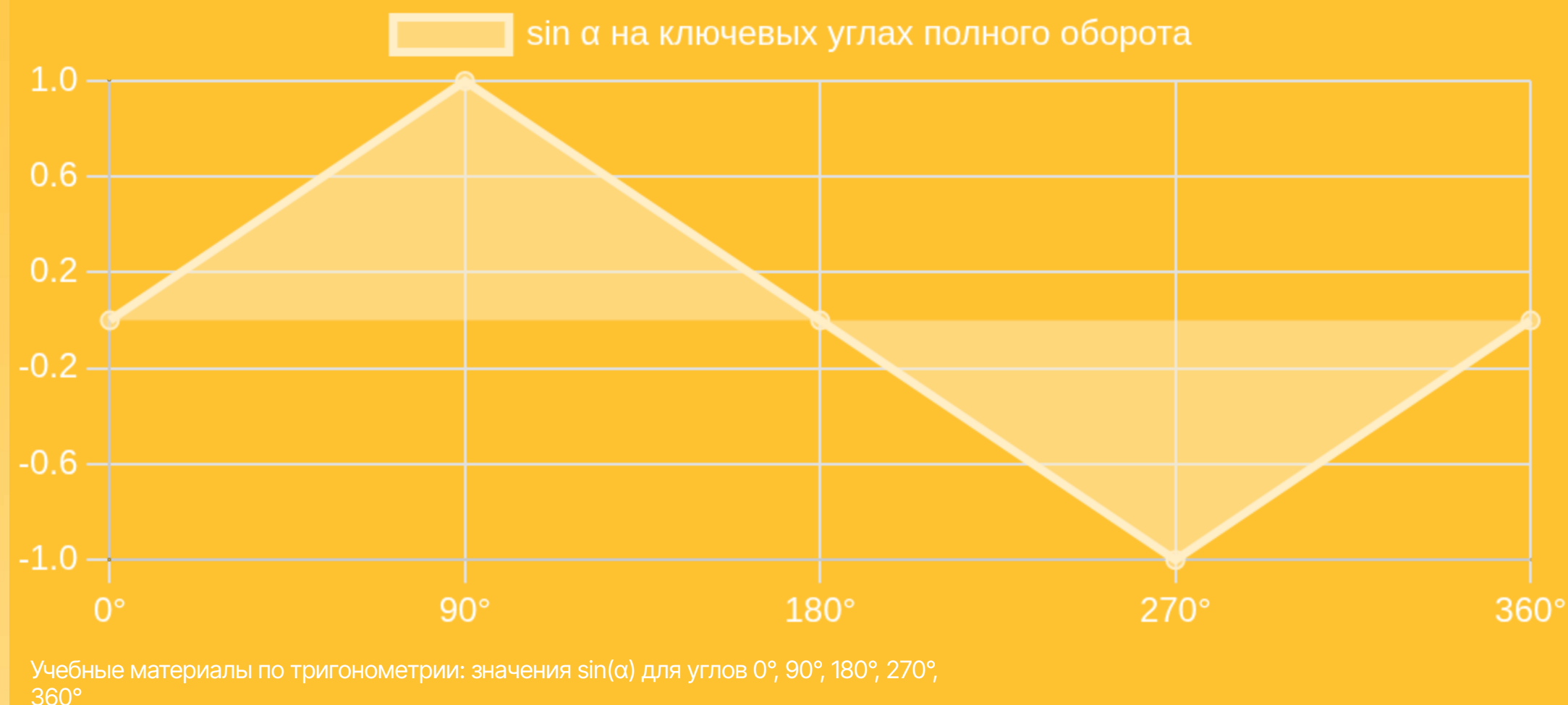
## Знак $\sin \alpha$ в нижней половине

Когда точка опускается ниже оси, координата  $y$  становится отрицательной. Тогда  $\sin \alpha < 0$  для углов из нижней части окружности. Это сразу объясняет смену знака функции.

# Точки синусоиды для ключевых углов

На графике видно, что синус сначала растёт к 1, затем возвращается к 0, дальше опускается до  $-1$  и вновь достигает 0 при  $360^\circ$ . Это задаёт "каркас" волны.

Ключевые точки показывают симметрию: для  $180^\circ$  значение снова 0, а минимум и максимум занимают противоположные положения. Это помогает быстро проверять ответы в задачах.



# Периодичность синуса

## Старт: $0^\circ$ (или 0)

При угле  $0^\circ$  синус равен 0. Точка на окружности в исходном положении даёт стартовую “опору” для дальнейших повторений значений.

## Полный оборот: $360^\circ$ (или $2\pi$ )

После поворота на  $360^\circ$  точка возвращается в исходную точку. Поэтому значение синуса снова становится тем же самым, что в начале.

## Повторение каждые $360^\circ$

Следующее значение возникает через такой же полный оборот. В результате одинаковые участки синусоиды повторяются, и один и тот же уровень функции соответствует разным углам.

# Типичные ошибки при работе с синусом

От проверки рисунка до финального ответа: как не запутаться в сторонах и углах.



# Как синус выглядит на графике

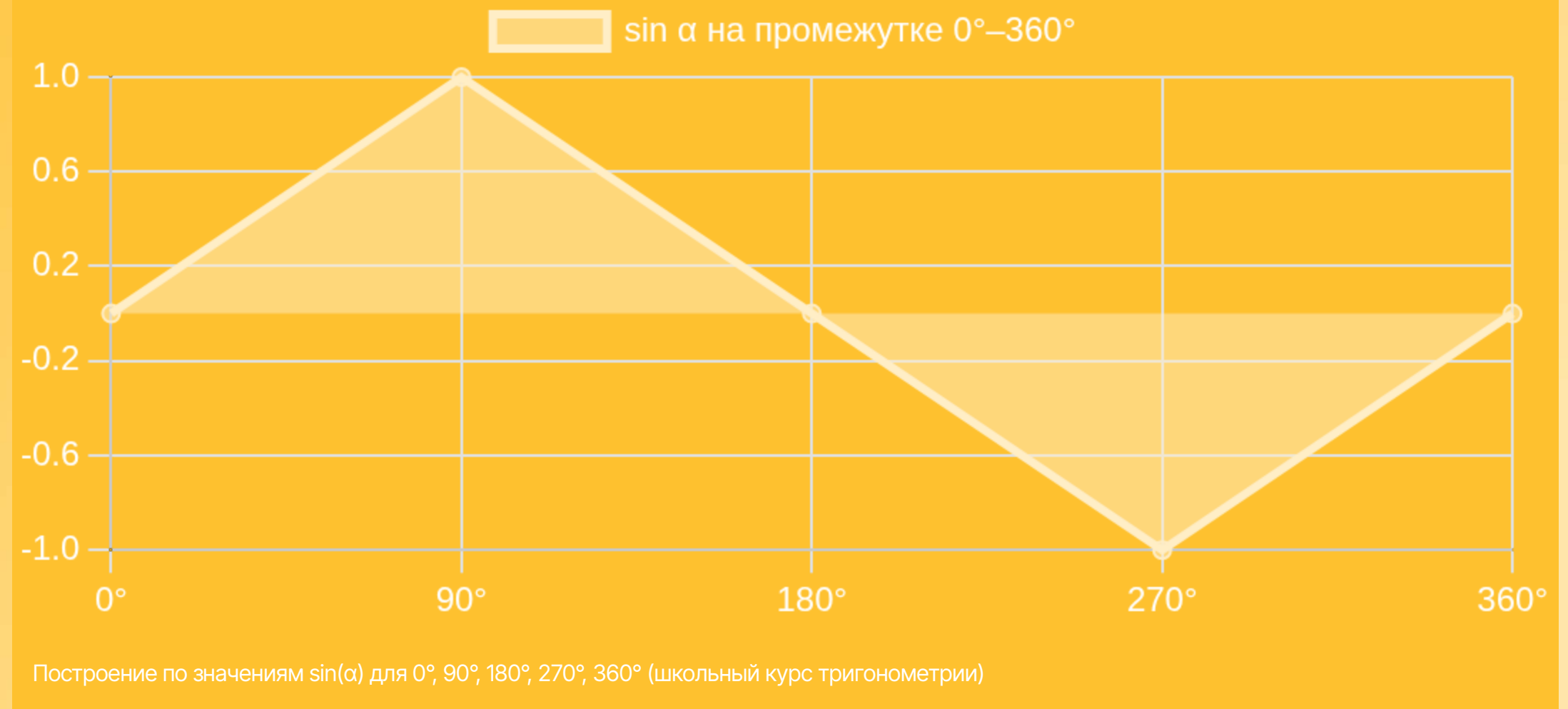
График синуса — плавная волнообразная линия: при 0 он равен 0, затем возрастает до 1, дальше уходит обратно к 0, опускается до  $-1$  и снова возвращается к 0.

Такая “волна” показывает, что синус описывает повторяющееся изменение величины, а не фиксированную сторону треугольника. Нули, максимум и минимум помогают быстро ориентироваться на графике.

# График синуса на промежутке $0^\circ$ – $360^\circ$

Между отмеченными точками линия идёт гладко: без резких “изломов”. Это отражает непрерывное изменение синуса при плавном повороте угла.

Если вы получили число больше 1 или меньше  $-1$ , значит, где-то ошибка в выборе катета, угла или формулы. График служит быстрым ориентиром для проверки результата.



# Где синус используется в науке и технике



## Физика колебаний

Синус применяют для описания колебаний: например, колебаний пружины или маятника при определённых условиях. Удобство синуса в том, что он передаёт плавное, повторяющееся изменение величин.



## Строительство и наклон

В строительстве синус помогает вычислять высоту, расстояния и углы наклона при расчёте лестниц, скатов и элементов конструкций. Идея та же: связать угол с отношением сторон треугольника.



## Навигация и направление

При работе с курсами и поворотами синус используют как способ “распаковать” направление на координатные составляющие. Тогда движение по траектории удобнее считать через проекции на оси.



## Компьютерная графика

В компьютерной графике синус помогает получать плавные движения и анимации: например, покачивание объектов и колебательные траектории. Волнообразность синуса делает поведение естественным и контролируемым.



## Музыка и звуковые волны

Звуковые волны часто описывают синусоидальными колебаниями. Так проще понимать высоту тона и гармоники: одна и та же волновая идея работает и в математике, и в акустике.

# Главные свойства синуса

| Свойство         | Значение/формулировка |
|------------------|-----------------------|
| Область значений | −1 до 1               |
| Нули             | 0°, 180°, 360°        |
| Максимум         | $\sin 90^\circ = 1$   |
| Минимум          | $\sin 270^\circ = -1$ |
| Для острых углов | $\sin \alpha > 0$     |

Таблица фиксирует свойства значений синуса, важные для быстрых проверок и уверенного решения задач. Особое внимание — границам и ключевым углам, которые встречаются в школьных заданиях.

Эти свойства работают как “контрольная шкала”: по углу можно сразу предсказать знак и ориентироваться по возможным значениям, уменьшая вероятность ошибок в вычислениях.

# Синус — базовая связь углов и расстояний

Синус связывает угол и стороны прямоугольного треугольника через отношение противолежащего катета к гипотенузе. В 8 классе это ключ к задачам и к пониманию графика и единичной окружности, подготавливая к дальнейшей тригонометрии.