

## Правила рисования синусоиды

Предположим, необходимо изобразить в декартовой (прямоугольной) системе координат синусоиду длиной 2 периода ( $2 \times T$ ) с амплитудой  $2B$  и частотой  $f = 1$  Гц.

Рекомендуется придерживаться следующего порядка действий:

1. Записать алгебраическую формулу - в данном случае это выглядит так:

- либо  $A = 2B \times \text{SIN}(6.28 \times 1\text{Гц} \times t)$  - если калькулятор настроен на вычисления тригонометрических функций в радианах;

- либо  $A = 2B \times \text{SIN}(360 \times 1\text{Гц} \times t)$  - если калькулятор настроен на вычисления тригонометрических функций в градусах.

**Примечание.** Калькулятор Excel считает по умолчанию в радианах. Поэтому, в случае использования Excel, брать 1-ю формулу.

2. Определить диапазон значений, в которых будет изменяться текущее время  $t$ . По условию задачи, нам надо показать временную развёртку длиной 2 периода. Ну а прежде, чем определить длительность 2-х периодов надо определить длительность одного. Определяем так:

$$T = 1 / f = 1 / 1\text{Гц} = 1 \text{ сек.}$$

Следовательно, по горизонтальной оси X следует отложить интервал от нуля до 2 сек.

3. Определить (дискрет) шаг перестройки текущего времени  $t$ . Как правило, для наиболее точного графического воспроизведения синусоиды шаг перестройки  $t$  не должен превышать одной сотой периода. Т.е. в данном случае  $T/100 = 1\text{сек}/100 = 0.01 \text{ сек}$ . Таким образом ряд значений  $t$  должен, подставляемых в формулу п.1 должен выглядеть так: 0.00, 0.01, 0.02, 0.03 ... 1.97, 1.98, 1.99, 2.00 – всего 200 значений, на которых надо вычислить значение функции в п.2.

4. Определить диапазон значений, в которых будет изменяться значение функции в п.2. Значение функции SIN (как и функции COS) за один период достигает двух максимальных значений - максимального положительного  $+1$ , и максимального отрицательного  $-1$ .

Следовательно, синусоида с амплитудой  $2B$  будет изменяться в пределах от  $(+1) \times 2B = +2B$  до  $(-1) \times 2B = -2B$ . Следовательно, на вертикальной шкале  $Y$  следует отложить, как минимум значения от  $-2B$  до  $+2B$ . Однако, для удобства восприятия и изображения следует добавить по краям хотя бы по  $0.5B$ . Таким образом, по шкале  $Y$  следует отложить значения от  $-2.5B$  до  $+2.5B$ .

Вот такая шкала у нас в данном случае получилась (рис. 1).

Для удобства анализа полученных позднее графиков рекомендуется

- шкалу  $X$  разбить на 20 "больших" фрагментов по  $0.1$  сек (тонкие чёрные линии) с обозначением значений текущего времени  $t$  и 200 "маленьких" фрагментов по  $0.01$  сек (красный пунктир) без обозначения значений текущего времени  $t$ ;

- шкалу  $Y$  разбить на 10 "больших" фрагментов по  $0.5 B$  (тонкие чёрные линии) с обозначением значений  $A$  и 50 "маленьких" фрагментов по  $0.1 B$  (красный пунктир) без обозначения значений  $A$ .

5. Составляем Таблицу 1 на листе бумаги (если расчёты будут вестись при помощи калькулятора) или в Excel. В первой колонке этой таблице откладываем значения  $t$ , а во второй - соответствующие им значения  $A$ , вычисленные по формуле п.2.

*Примечание. Для значений  $t$  предусмотреть 2 знака после запятой, для значений  $A$  - 4 знака после запятой.*

Таблица 1

$t, \text{сек}$	$A, B$
0.00	0.0000
0.01	0.1256
0.02	0.2507

---

1.98	-0.2506
1.99	-0.1256
2.00	0.0000

6. По приведённым в Таблице 1 данным расчётов строим на заготовке рис. 1 нашу синусоиду так, как это показано на рис. 2.

7. Практикуемся в построении синусоид и косинусоид, параметры которых заданы в п.8.

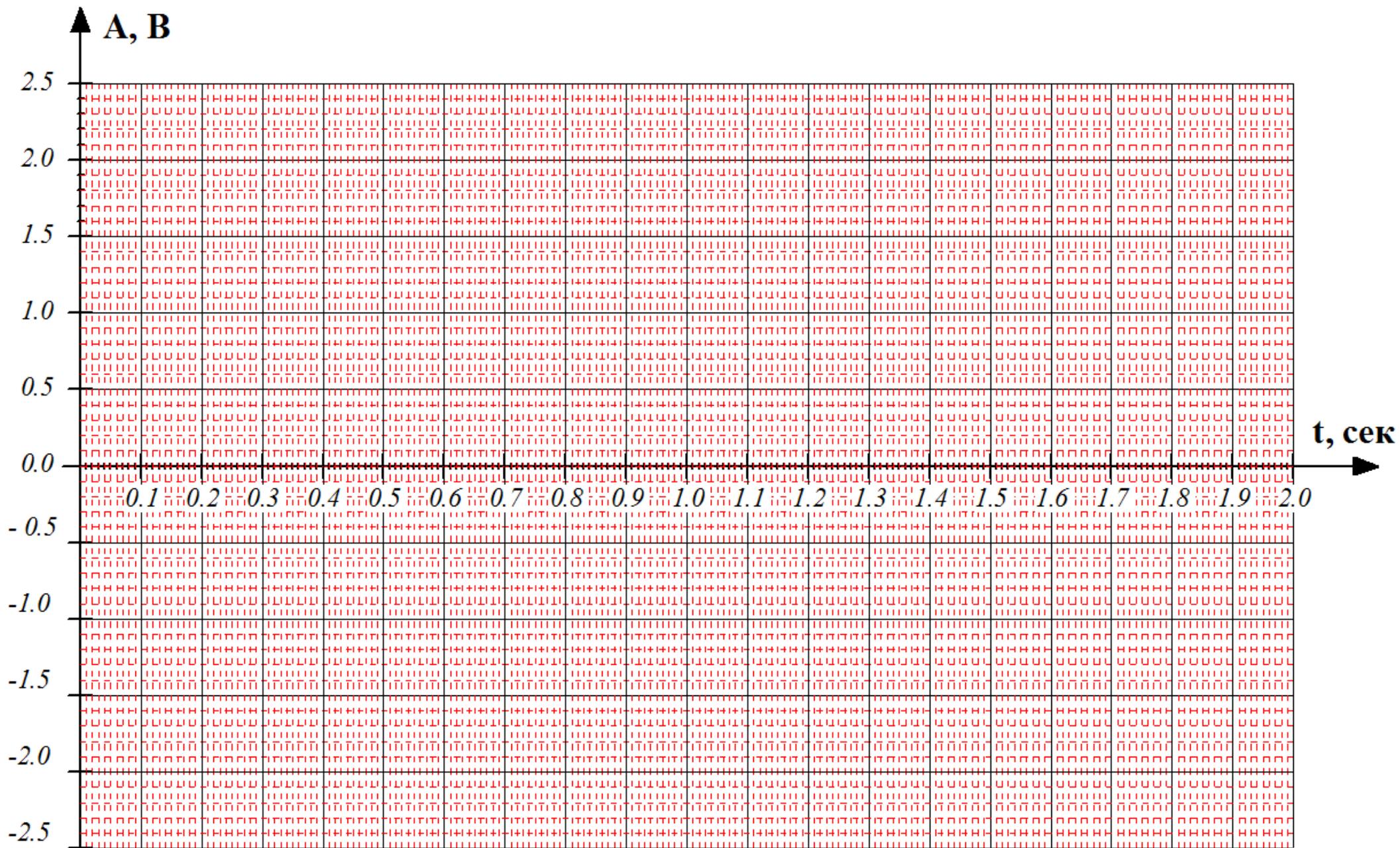


Рис. 1. Заготовка для прямоугольной системы координат

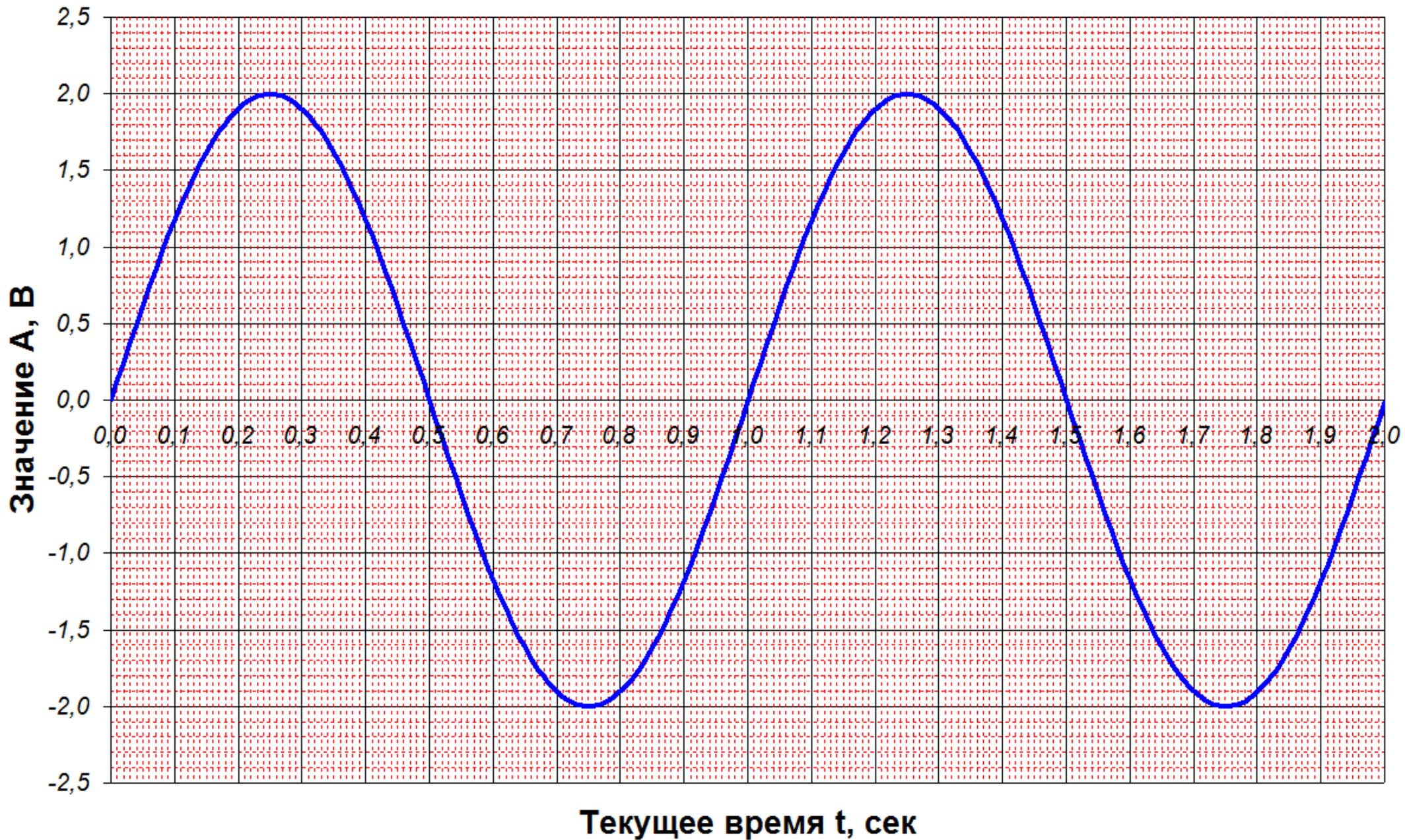


Рис. 2. Рассчитанная синусоида

8. Предлагается аналогичным образом построить синусоиды и косинусоиды длительностью 2 периода с параметрами, которые приведены в Таблице 2.

Таблица 2

<i>Функция</i>	<i>Амплитуда</i>	<i>Частота</i>
<i>sin</i>	<i>2.2 В</i>	<i>2 КГц</i>
<i>cos</i>	<i>1.6 В</i>	<i>10 МГц</i>
<i>sin</i>	<i>7.0 В</i>	<i>4 ГГц</i>

*Примечания.*

*1 КГц (килогерц) = 1 000 Гц*

*1 МГц (мегагерц) = 1 000 000 Гц*

*1 ГГц (гигагерц) = 1 000 000 000 Гц.*