

Задание 1. Привести уравнения данных гармонических колебаний

$$y = (m - k + 1) \sin(m + k + 2)x + (m - k - 1) \cos(m + k + 2)x$$

к виду $y = A \sin[(m + k + 2)x + \varphi]$

Найти амплитуду A , фазу φ , период гармоника и построить ее график

Предпоследняя цифра $m = 0$

Последняя цифра $k = 3$

Решение: $a = m - k + 1 = 0 - 3 + 1 = -2$

$$b = m - k - 1 = 0 - 3 - 1 = -4$$

Амплитуда $A = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(-2)^2 + (-4)^2} = 4.472$

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{b}{a} = \operatorname{arctg} \frac{-4}{-2}$$

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{b}{a} - \pi$$

$$\varphi = -116.565^\circ$$

$$\sin \varphi = \frac{b}{A} = \frac{-4}{4.472} = -0.894$$

$$\cos \varphi = \frac{a}{A} = \frac{-2}{4.472} = -0.447$$

$$T = \frac{2\pi}{m+k+2} = \frac{2\pi}{0+3+2} = 1.2566 \quad T = 71.998^\circ$$

$$\omega = m + k + 2 = 0 + 3 + 2 = 5$$

тогда $y = A \sin(\omega x + \varphi) = 4.472 \sin(5x + -116.0^\circ)$

От графика функции $y = \sin(x)$ перейдем к графику функции $y = 4.472 \sin(5x + -116.0^\circ)$ с помощью последовательной цепочки преобразований:

$$y_1(x) = \sin(x)$$

$$y_2(x) = \sin(\omega x) = \sin(5x)$$

$$y_3(x) = A \sin(\omega x) = 4.472 \sin(5x)$$

$$y_4(x) = A \sin(\omega x + \varphi) = 4.472 \sin(-116.0^\circ + 5x)$$

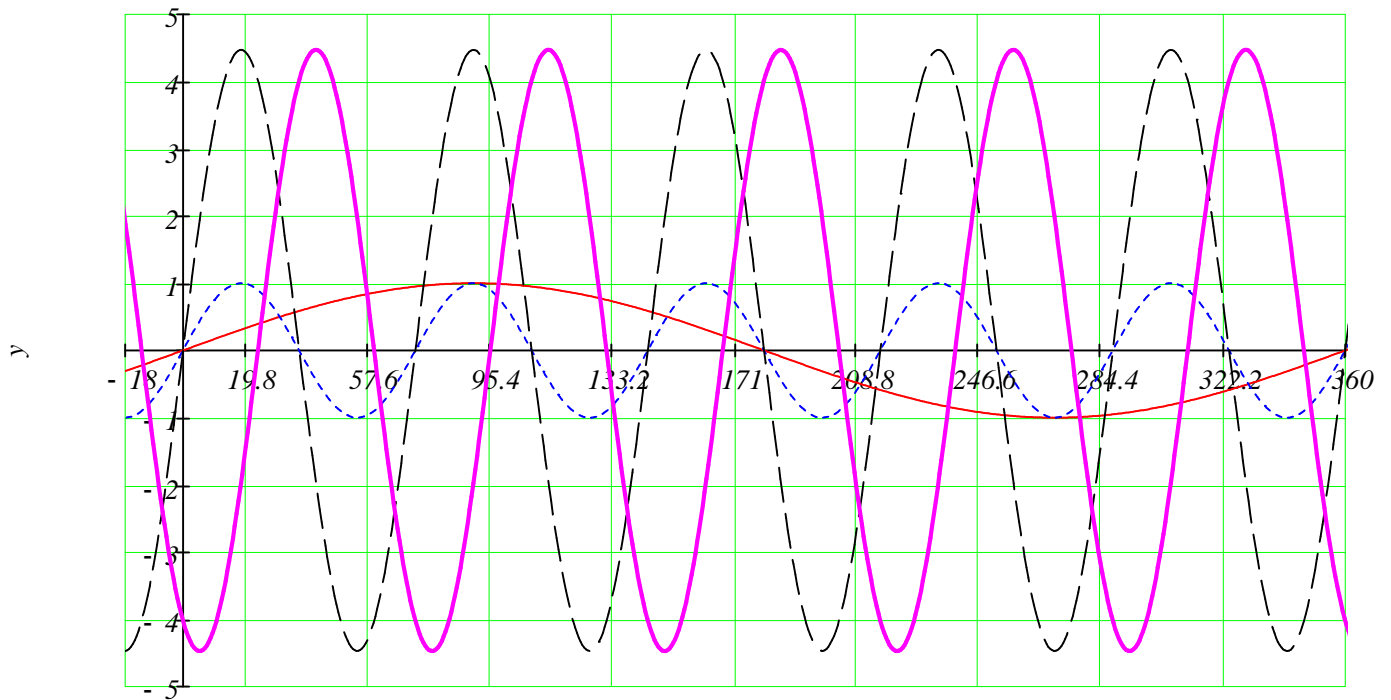
$$y_4 = 4.472 \sin[5(x + -23.2^\circ)]$$

1. Строим одну волну синусоиды $y_1 = \sin(x)$.

2. Строим график функции $y_2(x) = \sin(5x)$, которая имеет период $T = 71.998^\circ$, т.е. сжимаем функцию y_1 в $\omega = 5$ раз

3. Увеличиваем ординаты графика y_2 в $A = 4.472$ раз получаем график функции $y_3(x) = 4.472 \sin(5x)$

4. сдвигаем график функции y_3 на $|\varphi| = 23.2^\circ$ вправо вдоль оси x



- $y_1(x)$
- - - $y_2(x)$
- - - $y_3(x)$
- $y_3(x)$