

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 гармоники и построить ее график

Предпоследняя цифра $m = 0$

Последняя цифра $k = 4$

Решение: $a = m - k + 1 = 0 - 4 + 1 = -3$

$$b = m - k - 1 = 0 - 4 - 1 = -5$$

Амплитуда $A = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(-3)^2 + (-5)^2} = 5.831$

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{b}{a} = \operatorname{arctg} \frac{-5}{-3}$$

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

$$\varphi = -120.964^\circ$$

$$\sin \varphi = \frac{b}{A} = \frac{-5}{5.831} = -0.857$$

$$\cos \varphi = \frac{a}{A} = \frac{-3}{5.831} = -0.514$$

$$T = \frac{2\pi}{m+k+2} = \frac{2\pi}{0+4+2} = 1.0472 \quad T = 60^\circ$$

$$\omega = m + k + 2 = 0 + 4 + 2 = 6$$

тогда $y = A \sin(\omega x + \varphi) = 5.831 \sin(6x + -121.0^\circ)$

От графика функции $y = \sin(x)$ перейдем к графику функции $y = 5.831 \sin(6x + -121.0^\circ)$ с помощью последовательной цепочки преобразований:

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

$$y_2(x) = \sin(\omega x) = \sin(6x)$$

$$y_3(x) = A \sin(\omega x) = 5.831 \sin(6x)$$

$$y_4(x) = A \sin(\omega x + \varphi) = 5.831 \sin(-121.0^\circ + 6x)$$

$$y_4 = 5.831 \sin[6(x + -20.17^\circ)]$$

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

2. Строим график функции $y_2(x) = \sin(6x)$, которая имеет период $T = 60^\circ$, т.е. сжимаем функцию y_1 в $\omega = 6$ раз

3. Увеличиваем ординаты графика y_2 в $A = 5.831$ раз получаем график функции $y_3(x) = 5.831 \sin(6x)$

4. сдвигаем график функции y_3 на $|\varphi| = 20.167^\circ$ право вдоль оси x

