

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  $\varphi$ , период гармоники и построить ее график

Предпоследняя цифра  $m = 1$

Последняя цифра  $k = 4$

Решение  $a = m - k + 1 = 1 - 4 + 1 = -2$

$\therefore$   $b = m - k - 1 = 1 - 4 - 1 = -4$

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

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

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

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

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

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

$$T = \frac{2\pi}{m + k + 2} = \frac{2\pi}{1 + 4 + 2} = 0.8976 \quad T = 51.429^\circ$$

$$\omega = m + k + 2 = 1 + 4 + 2 = 7$$

тогда  $y = A \sin(\omega x + \varphi) = 4.472 \sin(7x + -116.0^\circ)$

От графика функции  $y = \sin(x)$  перейдем к графику функции  $y = 4.472 \sin(7x + -116.0^\circ)$  с помощью последовательной цепочки преобразований:

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

$$y_2(x) = \sin(\omega x) = \sin(7x)$$

$$y_3(x) = A \sin(\omega x) = 4.472 \sin(7x)$$

$$y_4(x) = A \sin(\omega x + \varphi) = 4.472 \sin(-116.0^\circ + 7x)$$

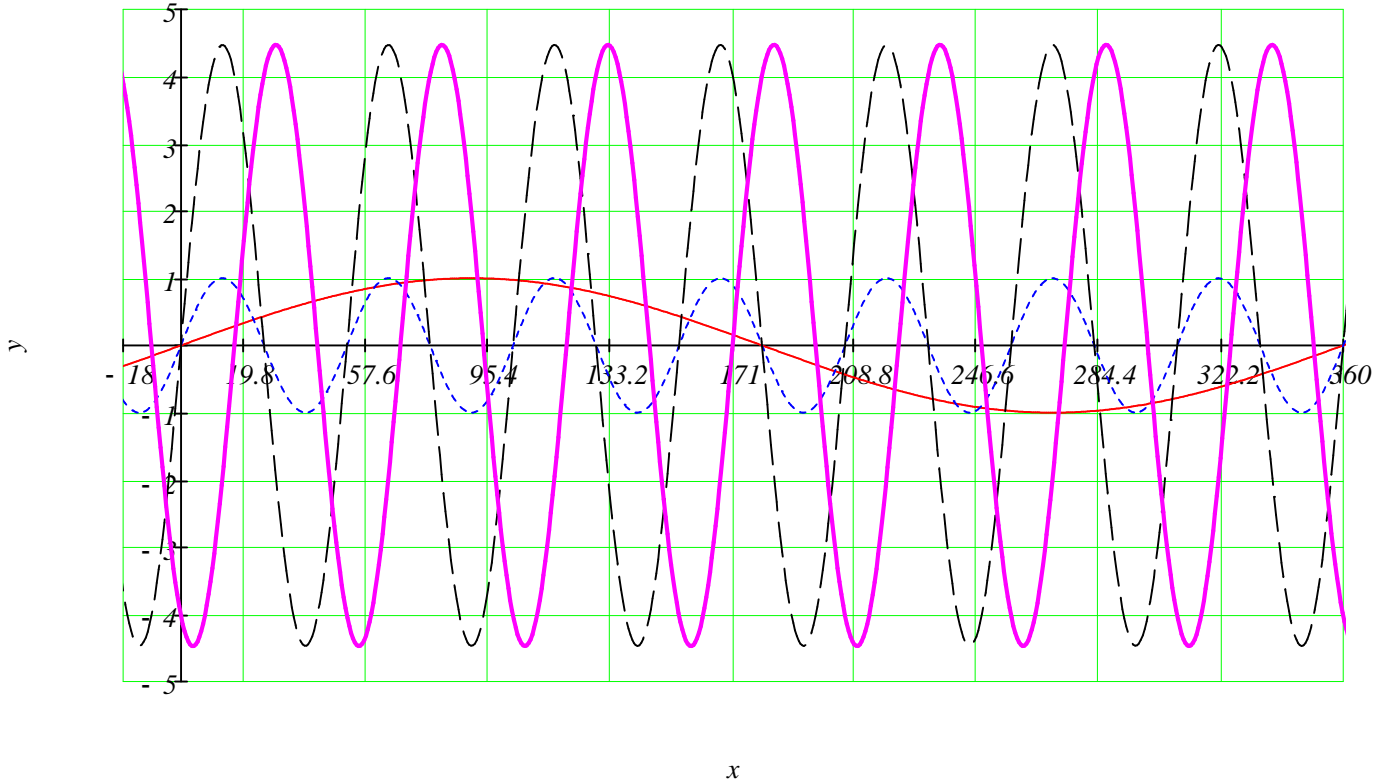
$$y_4 = 4.472 \sin[7(x + -16.57)]$$

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

2. Строим график функции  $y_2(x) = \sin(7x)$ , которая имеет период  $T = 51.429^\circ$ , т.е. сжимаем функцию  $y_1$  в  $\omega = 7$  раз

3. Увеличиваем ординаты графика  $y_2$  в  $A = 4.472$  раз получаем график функции  $y_3(x) = 4.472 \sin(7x)$

4. сдвигаем график функции  $y_3$  на  $|\varphi| = 16.571^\circ$  право вдоль оси  $x$



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