

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  $m = 9$

Последняя цифра  $k = 1$

Решение  $a = m - k + 1 = 9 - 1 + 1 = 9$

$\therefore$   $b = m - k - 1 = 9 - 1 - 1 = 7$

Амплитуда  $A = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{9^2 + 7^2} = 11.402$

$$\varphi = \arctg \frac{b}{a} = \arctg \frac{7}{9}$$

$$\varphi = \arctg \frac{7}{9}$$

$$\varphi = 37.875^\circ$$

$$\sin \varphi = \frac{b}{A} = \frac{7}{11.4} = 0.614$$

$$\cos \varphi = \frac{a}{A} = \frac{9}{11.4} = 0.789$$

$$T = \frac{2\pi}{m + k + 2} = \frac{2\pi}{9 + 1 + 2} = 0.5236 \quad T = 30^\circ$$

$$\omega = m + k + 2 = 9 + 1 + 2 = 12$$

тогда  $y = A \sin(\omega x + \varphi) = 11.4 \sin(12x + 37.9^\circ)$

От графика функции  $y = \sin(x)$  перейдем к графику функции  $y = 11.4 \sin(12x + 37.9^\circ)$  с помощью последовательной цепочки преобразований:

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

$$y_2(x) = \sin(\omega x) = \sin(12x)$$

$$y_3(x) = A \sin(\omega x) = 11.4 \sin(12x)$$

$$y_4(x) = A \sin(\omega x + \varphi) = 11.4 \sin(37.9^\circ + 12x)$$

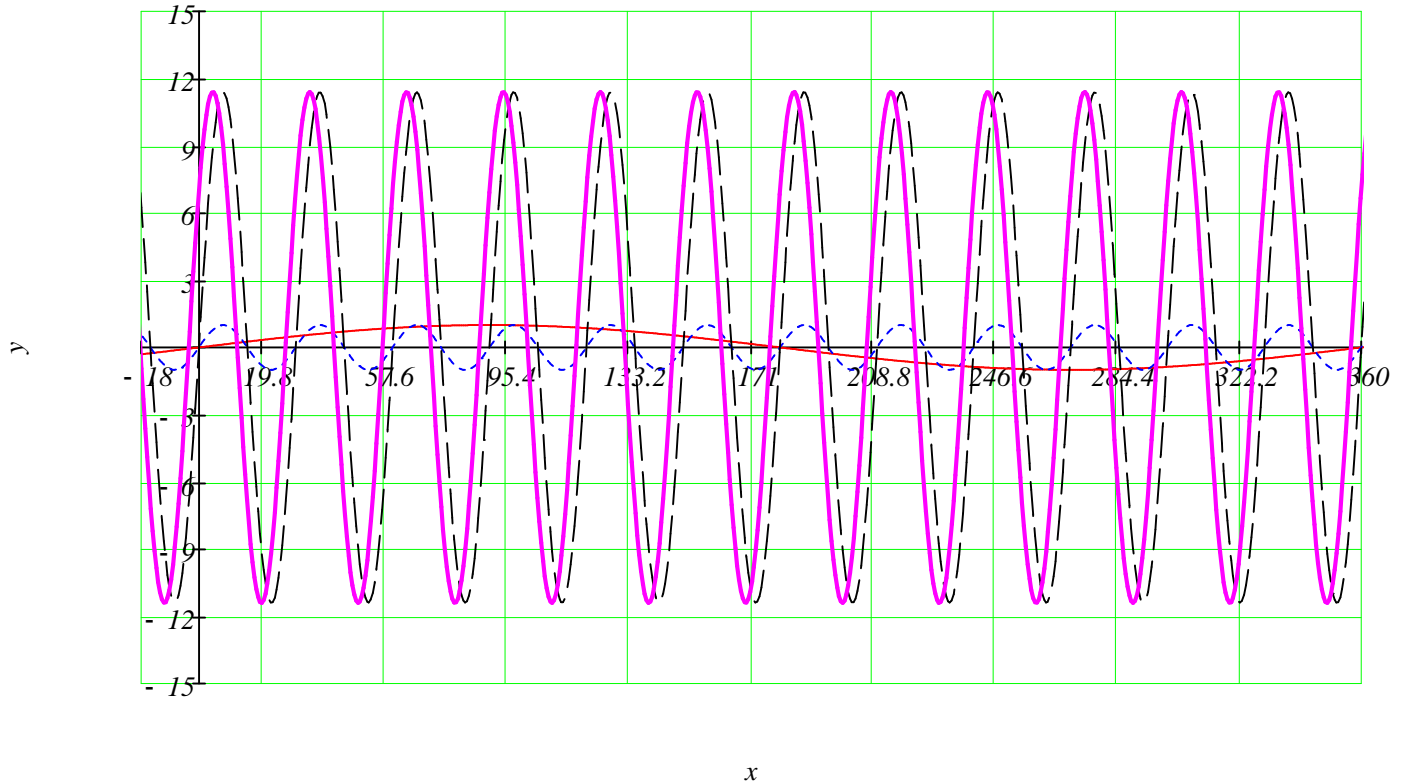
$$y_4 = 11.4 \sin[12(x + 3.158)]$$

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

2. Строим график функции  $y_2(x) = \sin(12x)$ , которая имеет период  $T = 30^\circ$ , т.е. сжимаем функцию  $y_1$  в  $\omega = 12$  раз

3. Увеличиваем ординаты графика  $y_2$  в  $A = 11.4$  раз получаем график функции  $y_3(x) = 11.4 \sin(12x)$

4. сдвигаем график функции  $y_3$  на  $|\varphi| = 3.158^\circ$  влево вдоль оси  $x$



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