

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 гармоника и построить ее график

Предпоследняя цифра  $m = 9$

Последняя цифра  $k = 9$

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

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

Амплитуда  $A = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{1^2 + (-1)^2} = 1.414$

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{b}{a} = \operatorname{arctg} \frac{-1}{1}$$

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{-1}{1}$$

$$\varphi = -45^\circ$$

$$\sin \varphi = \frac{b}{A} = \frac{-1}{1.414} = -0.707$$

$$\cos \varphi = \frac{a}{A} = \frac{1}{1.414} = 0.707$$

$$T = \frac{2\pi}{m + k + 2} = \frac{2\pi}{9 + 9 + 2} = 0.31416 \quad T = 18^\circ$$

$$\omega = m + k + 2 = 9 + 9 + 2 = 20$$

тогда  $y = A \sin(\omega x + \varphi) = 1.414 \sin(20x + -45.0^\circ)$

От графика функции  $y = \sin(x)$  перейдем к графику функции  $y = 1.414 \sin(20x + -45.0^\circ)$  с помощью последовательной цепочки преобразований:

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

$$y_2(x) = \sin(\omega x) = \sin(20x)$$

$$y_3(x) = A \sin(\omega x) = 1.414 \sin(20x)$$

$$y_4(x) = A \sin(\omega x + \varphi) = 1.414 \sin(-45.0^\circ + 20x)$$

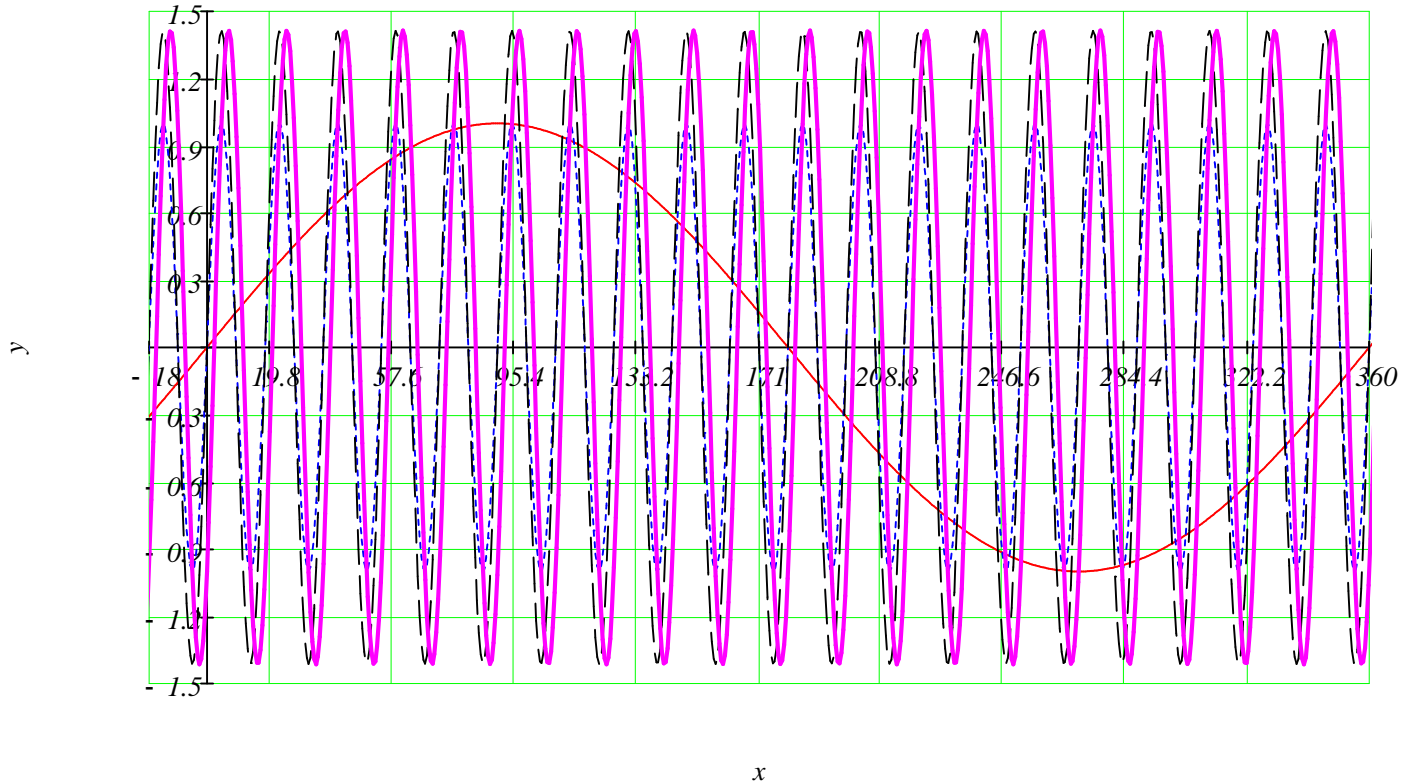
$$y_4 = 1.414 \sin[20(x + -2.25)]$$

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

2. Строим график функции  $y_2(x) = \sin(20x)$ , которая имеет период  $T = 18^\circ$ , т.е. сжимаем функцию  $y_1$  в  $\omega = 20$  раз

3. Увеличиваем ординаты графика  $y_2$  в  $A = 1.414$  раз получаем график функции  $y_3(x) = 1.414 \sin(20x)$

4. сдвигаем график функции  $y_3$  на  $|\varphi| = 2.25^\circ$  вправо вдоль оси  $x$



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