

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 $m = 7$

Последняя цифра $k = 9$

Решение $a = m - k + 1 = 7 - 9 + 1 = -1$

\therefore $b = m - k - 1 = 7 - 9 - 1 = -3$

Амплитуда $A = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(-1)^2 + (-3)^2} = 3.162$

$$\varphi = \arctg \frac{b}{a} = \arctg \frac{-3}{-1}$$

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

$$\varphi = -108.435^\circ$$

$$\sin \varphi = \frac{b}{A} = \frac{-3}{3.162} = -0.949$$

$$\cos \varphi = \frac{a}{A} = \frac{-1}{3.162} = -0.316$$

$$T = \frac{2\pi}{m + k + 2} = \frac{2\pi}{7 + 9 + 2} = 0.34907 \quad T = 20^\circ$$

$$\omega = m + k + 2 = 7 + 9 + 2 = 18$$

тогда $y = A \sin(\omega x + \varphi) = 3.162 \sin(18x + -108.0^\circ)$

От графика функции $y = \sin(x)$ перейдем к графику функции $y = 3.162 \sin(18x + -108.0^\circ)$ с помощью последовательной цепочки преобразований:

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

$$y_2(x) = \sin(\omega x) = \sin(18x)$$

$$y_3(x) = A \sin(\omega x) = 3.162 \sin(18x)$$

$$y_4(x) = A \sin(\omega x + \varphi) = 3.162 \sin(-108.0^\circ + 18x)$$

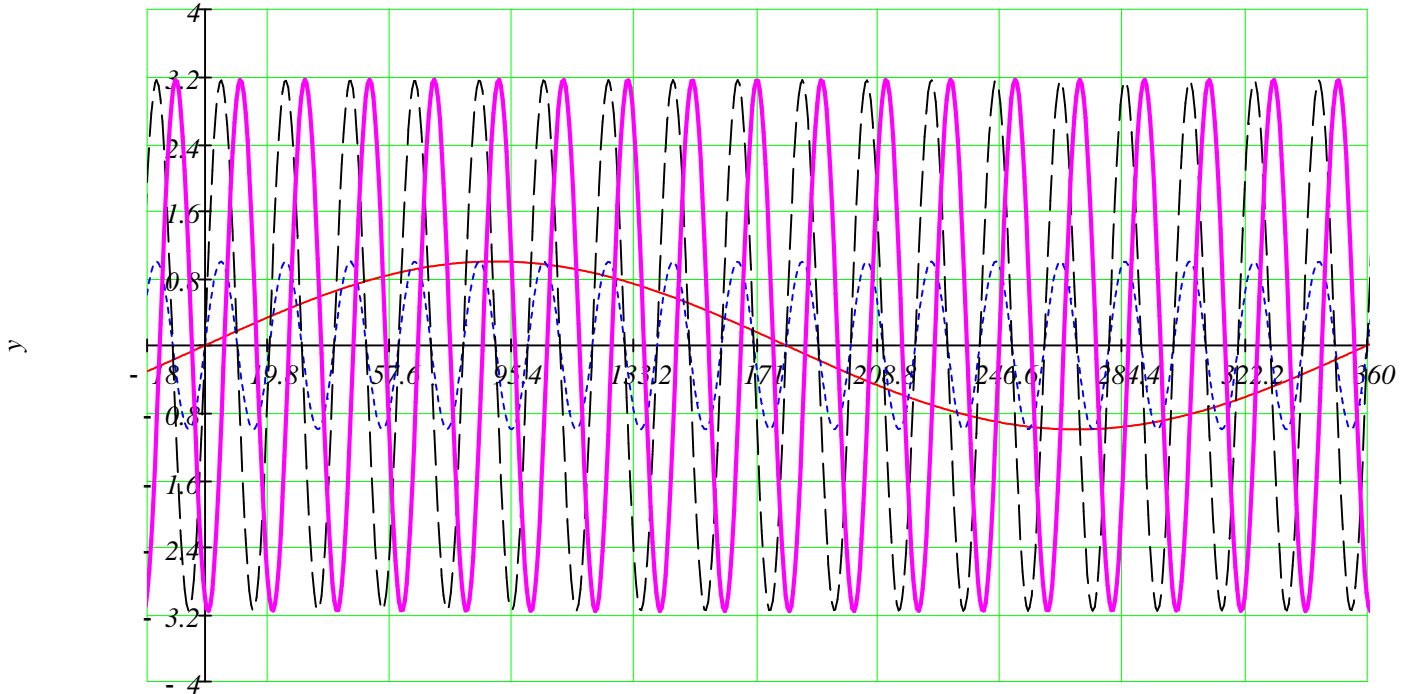
$$y_4 = 3.162 \sin[18(x - 6)]$$

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

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

3. Увеличиваем ординаты графика y_2 в $A = 3.162$ раз получаем график функции $y_3(x) = 3.162 \sin(18x)$

4. сдвигаем график функции y_3 на $|\varphi| = 6^\circ$ вправо вдоль оси x



x

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