

Защита лабораторной работы № 4. Модель гармонических колебаний

Наливайко Сергей Максимович

11 March, 2021

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Научиться моделировать гармонические колебания.

Формулировка задачи. Вариант 45

Постройте фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора для следующих случаев:

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы $x''(t) + 17x = 0$,
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы $x''(t) + 22x'(t) + 23x = 0$,
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $x''(t) + 5x'(t) + 8x = 0.25 \sin 8t$,

На интервале $t \in [0; 58]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 0.2$, $y_0 = -0.3$.

Решение задачи

$$x''(t) + 17x = 0$$

$$w_0^2 = 17, 2 * \gamma = 0,$$

$f(t)$ не определена

$$\begin{cases} x'(t) = y \\ y'(t) = -17 * x \end{cases}$$

Интервал $t \in [0; 58]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 0.2$, $y_0 = -0.3$.

Решение задачи 1

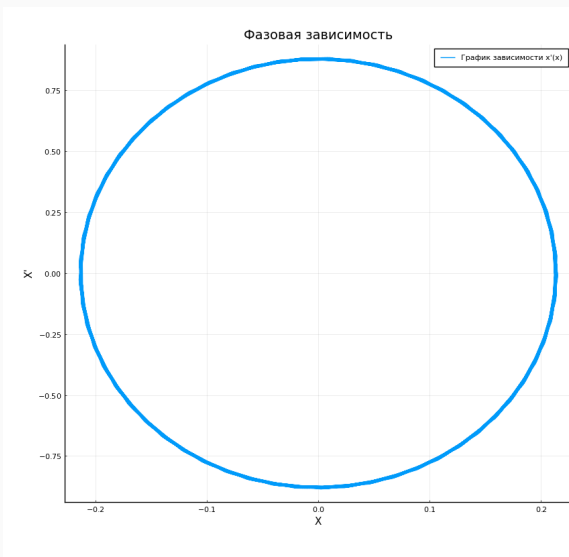


Рис. 1: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

$$x''(t) + 22x'(t) + 23x = 0$$

$$w_0^2 = 23, 2 * \gamma = 22$$

$f(t)$ не определена

$$\begin{cases} x'(t) = y \\ y'(t) = -22 * y - 23 * x \end{cases}$$

Интервал $t \in [0; 58]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 0.2$, $y_0 = -0.3$.

Решение задачи 2

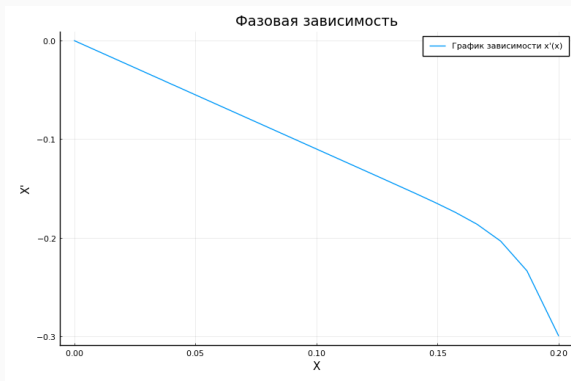


Рис. 2: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

$$x''(t) + 5x'(t) + 8x = 0.25 \sin 8t$$

$$w_0^2 = 8, 2 * \gamma = 5, f(t) = 0.25 \sin 8t$$

.

$$\begin{cases} x'(t) = y \\ y'(t) = 0.25 \sin 8t - 5 * y - 8 * x \end{cases}$$

Интервал $t \in [0; 58]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 0.2$, $y_0 = -0.3$.

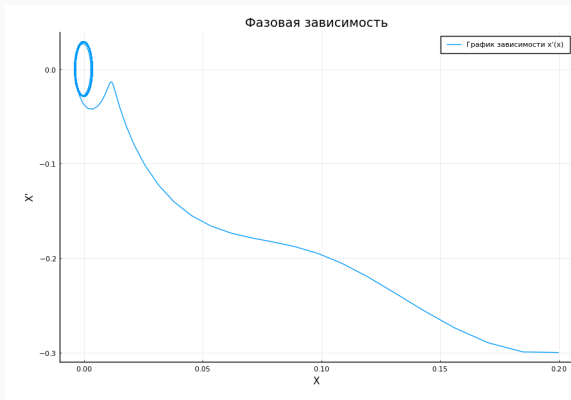


Рис. 3: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

Вывод

В ходе лабораторной работы мы научились моделировать гармонические колебания.