

Модель гармонических колебаний

Гебриал Ибрам¹

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Ознакомление с моделью линейного гармонического осциллятора.

Вариант 42

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

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

$$x'' + 14x = 0$$

2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

$$x'' + 2x' + 5x = 0$$

3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

$$x'' + 4x' + 5x = 0.5\cos(2t)$$

Выполнение работы

Уравнение колебания гармонического осциллятора будет иметь вид

$$x'' + g * x' + w * x = f(t)$$

где

w - частота

g - затухание

$f(t)$ — действие внешней силы

Уравнение второго порядка можно представить в виде системы двух уравнений первого порядка:

$$x' = y$$

$$y' = -wx - gy - f(t)$$

На интервале $t \in [0; 47]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 1.3$, $y_0 = -1.2$

Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

Фазовый портрет гармонического осциллятора (fig. 1).

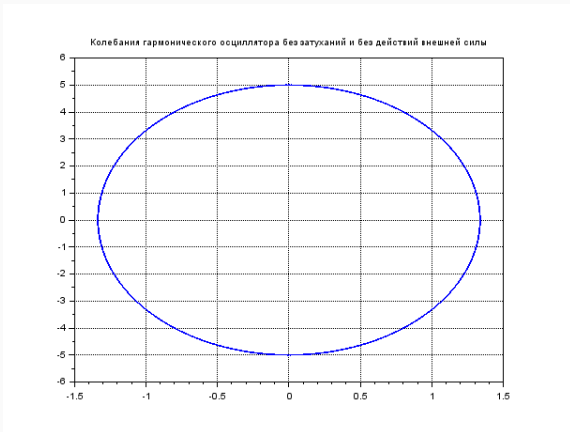


Figure 1: Фазовый портрет гармонического осциллятора без затуханий, без действия внешней силы

Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

Фазовый портрет гармонического осциллятора (fig. 2).

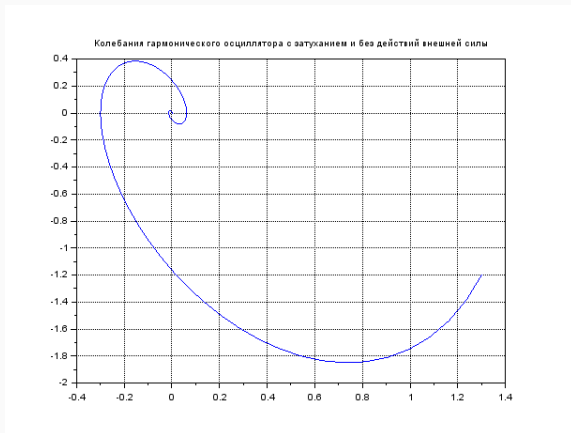


Figure 2: Фазовый портрет гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

Фазовый портрет гармонического осциллятора (fig. 3).

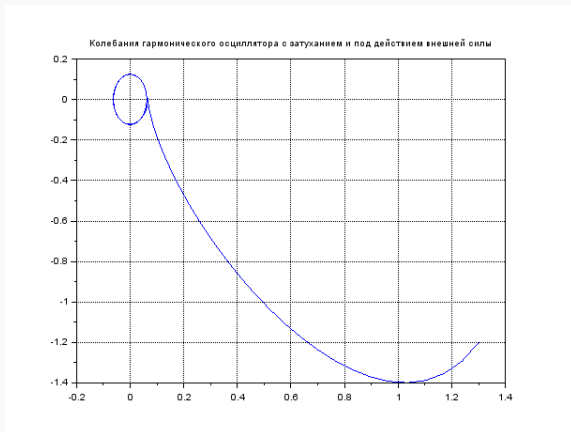


Figure 3: Фазовый портрет гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

Вывод

Посмотрел модель линейного гармонического осциллятора.

Спасибо за внимание