

# Модель линейного гармонического осциллятора

---

Гаджиев НПИ-01-18

Математическое Моделирование–2021, 6 марта, 2021, Москва, Россия

RUDN University

# Цель лабораторной работы

---

## Цель лабораторной работы

Рассмотреть модель линейного гармонического осциллятора и решить три случая задачи о модели гармонических колебаний

## Вариант 35

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

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы  $x'' + 7.4x = 0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы  $x'' + 10.1x' + 0.1x = 0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы  $x'' + 3.0x' + 3.3x = 0.2\sin(3.5t)$

На интервале  $t \in [0; 33]$  (шаг 0.05) с начальными условиями  $x_0 = 0, y_0 = -1.4$

## Задание к лабораторной работе

Постройте графики колебаний гармонического осциллятора:

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы  $x'' + 7.4x = 0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы  $x'' + 10.1x' + 0.1x = 0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы  $x'' + 3.0x' + 3.3x = 0.2\sin(3.5t)$

# **Процесс выполнения лабораторной работы**

---

## Выполнение работы

Уравнение колебания гармонического осциллятора будет иметь следующий вид:

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

где

$w$  - это коэффициент частоты

$g$  - это коэффициент затухания

функция  $f(t)$  - это действие внешней силы

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

$$x' = y$$

# Построение модели колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

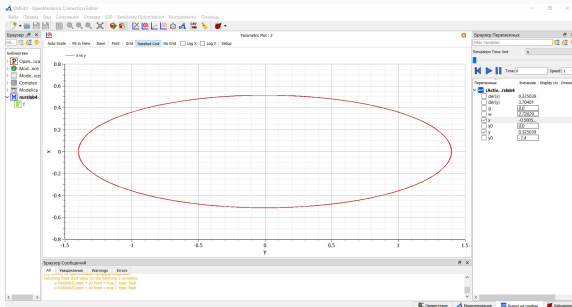
Начальные условия:

$$w = \sqrt{7.4}$$

$$g = 0.0;$$

правая часть уравнение  $f(t) = 0$

Результат





# Построение модели колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

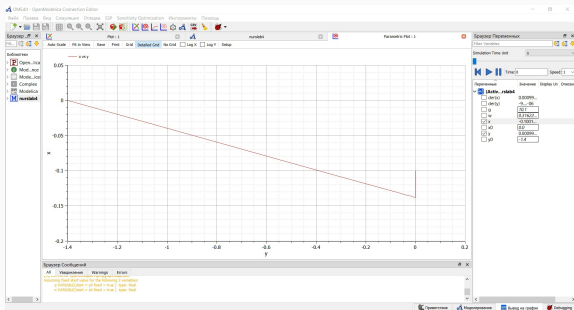
Начальные условия:

$$w = \sqrt{0.1}$$

$$g = 10.1;$$

правая часть уравнение  $f(t) = 0$

Результат



# Построение модели колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

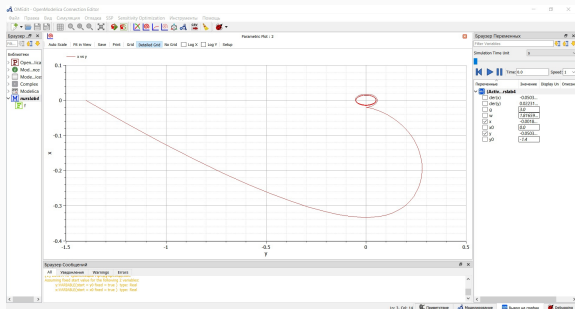
Начальные условия:

$$w = \sqrt{3.3}$$

$$g = 3.0;$$

правая часть уравнение  $f(t) = 0.2\sin(3.5t)$

Результат



## **Выводы**

---

Рассмотрел модель линейного гармонического осциллятора и решил три случая задачи о модели гармонических колебаний.