

# Презентация по лабораторной работе №4

Студент: Бронникова Де Менезеш Эвелина

Группа: НФИбд-01-19

# Цель

Построить фазовый портрет гармонического осциллятора и  
решение уравнения  
гармонического осциллятора, используя OpenModelica.

# Модель гармонических колебаний

Уравнение свободных колебаний гармонического осциллятора  
имеет  
следующий вид:

$$\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

# Задачи

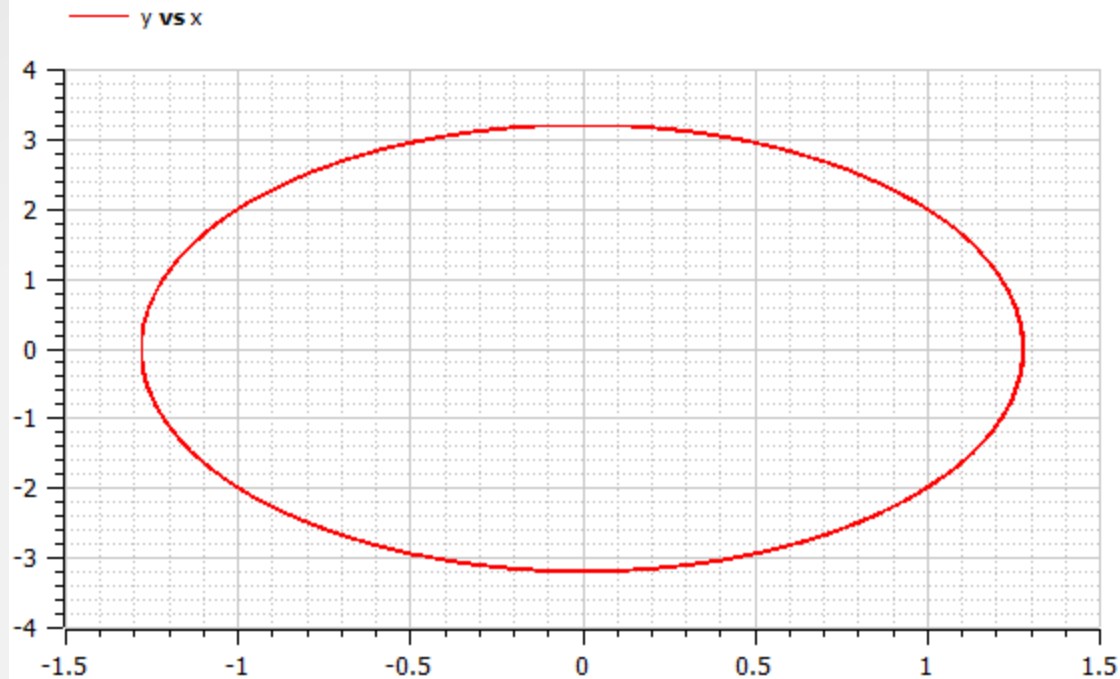
На интервале  $t \in [0; 65]$  (шаг 0.05) с начальными условиями  $x_0 = -1, y_0 = 2$  построить фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора для

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы  $\ddot{x} + 2,5x = 0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы  $\ddot{x} + 10\dot{x} + 11x = 0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы  $\ddot{x} + \dot{x} + x = 3\sin(t)$

# Результаты выполнения

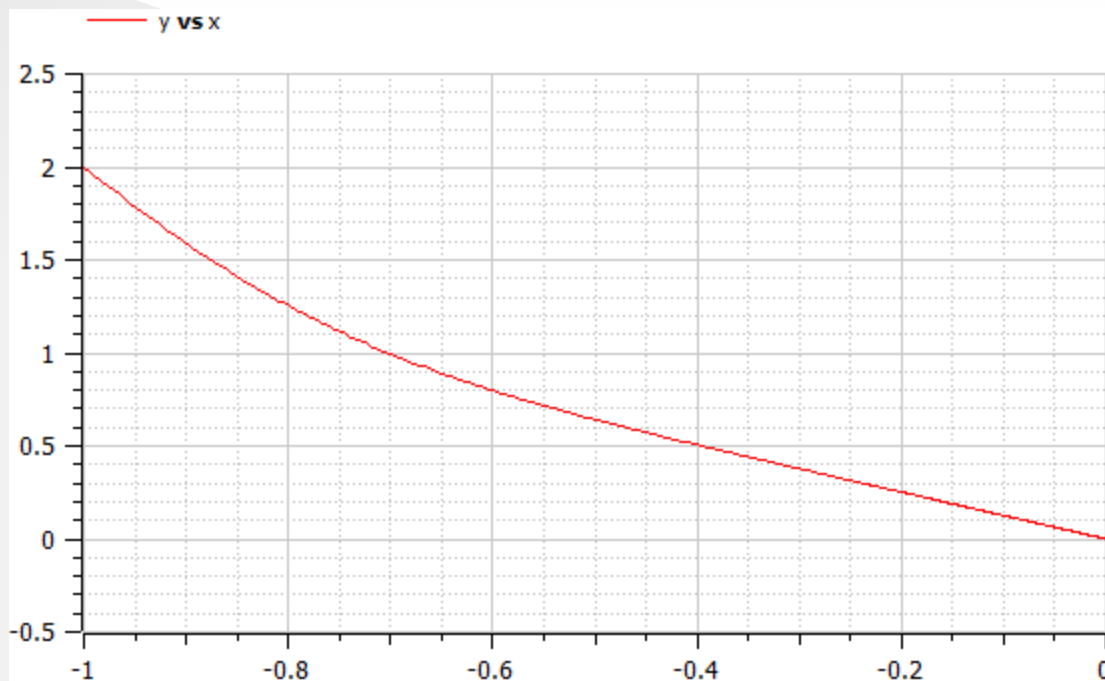
# 1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

```
1 model l4
2   parameter Real w = 2.5;
3   parameter Real g = 0;
4   parameter Real x0 = -1;
5   parameter Real y0 = 2;
6
7   Real x(start = x0);
8   Real y(start = y0);
9
10  equation
11    der(x) = y;
12    der(y) = -g*y - w*w*x;
13  end l4;
```



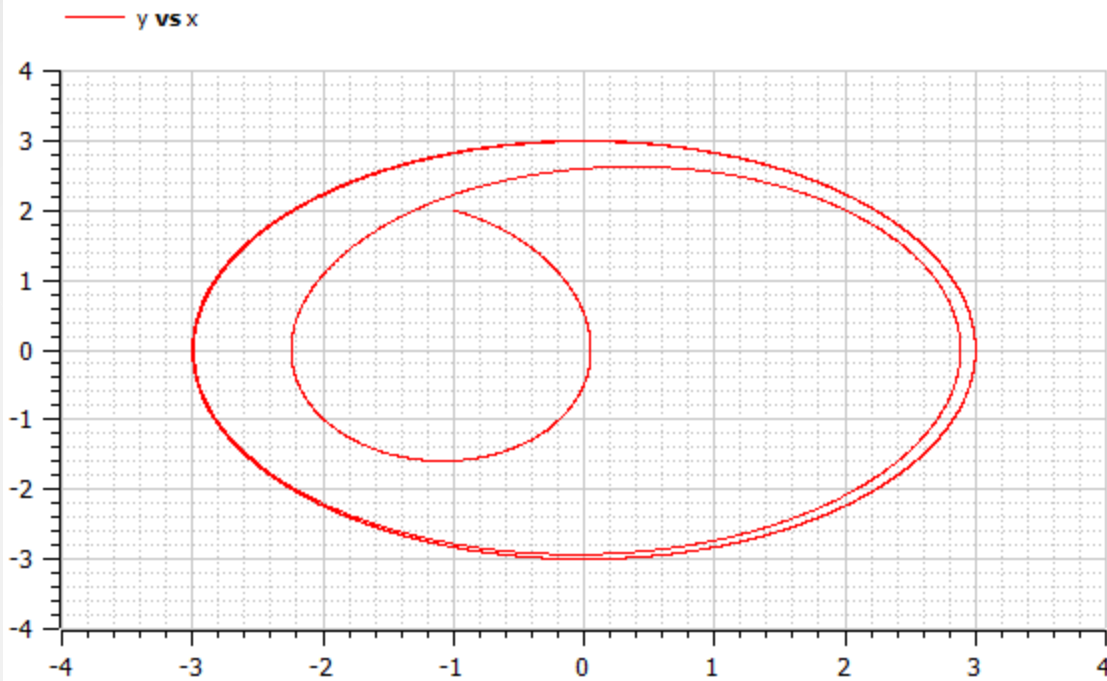
## 2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы $\ddot{x} + 10\dot{x} + 11x = 0$

```
1 model 142
2   parameter Real w = sqrt(11);
3   parameter Real g = 10;
4   parameter Real x0 = -1;
5   parameter Real y0 = 2;
6
7   Real x(start = x0);
8   Real y(start = y0);
9
10  equation
11    der(x) = y;
12    der(y) = -g*y - w*w*x;
13  end 142;
```



### 3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $\ddot{x} + \dot{x} + x = 3\sin(t)$

```
1  model 143
2    parameter Real w = sqrt(1);
3    parameter Real g = 1;
4    parameter Real x0 = -1;
5    parameter Real y0 = 2;
6
7    Real x(start = x0);
8    Real y(start = y0);
9
10   equation
11     der(x) = y;
12     der(y) = -g*y - w*w*x - 3*sin(time);
13   end 143;
```





# Выводы

- Ознакомились с моделью гармонических колебаний
- Построили фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора с различными условиями.