

Модель гармонических колебаний

ФИО: Жукова Виктория Юрьевна

Группа: НКНбд-01-19

Студ. билет: 1032196000

Прагматика

Для моделирования гармонических колебаний

Цель

Рассмотреть модель гармонических колебаний, сделать программу для получения графиков линейного гармонического осциллятора.

Задачи

Построить модели для случаев

- Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы
- Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы
- Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

Теоретическое введение

Движение грузика на пружинке, маятника, заряда в электрическом контуре, а также эволюция во времени многих систем в физике, химии, биологии и других науках при определенных предположениях можно описать одним и тем же дифференциальным уравнением, которое в теории колебаний выступает в качестве основной модели. Эта модель называется линейным гармоническим осциллятором.

Уравнение

Уравнение свободных колебаний гармонического осциллятора имеет следующий вид:

$$\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = f(t)$$

x — переменная, описывающая состояние системы (смещение грузика, заряд конденсатора и т.д.)

t — время

ω — частота

γ — затухание

Результаты. Случай 1

Код

```
model lab4_1

constant Real w=sqrt(12);

Real x;
Real y;

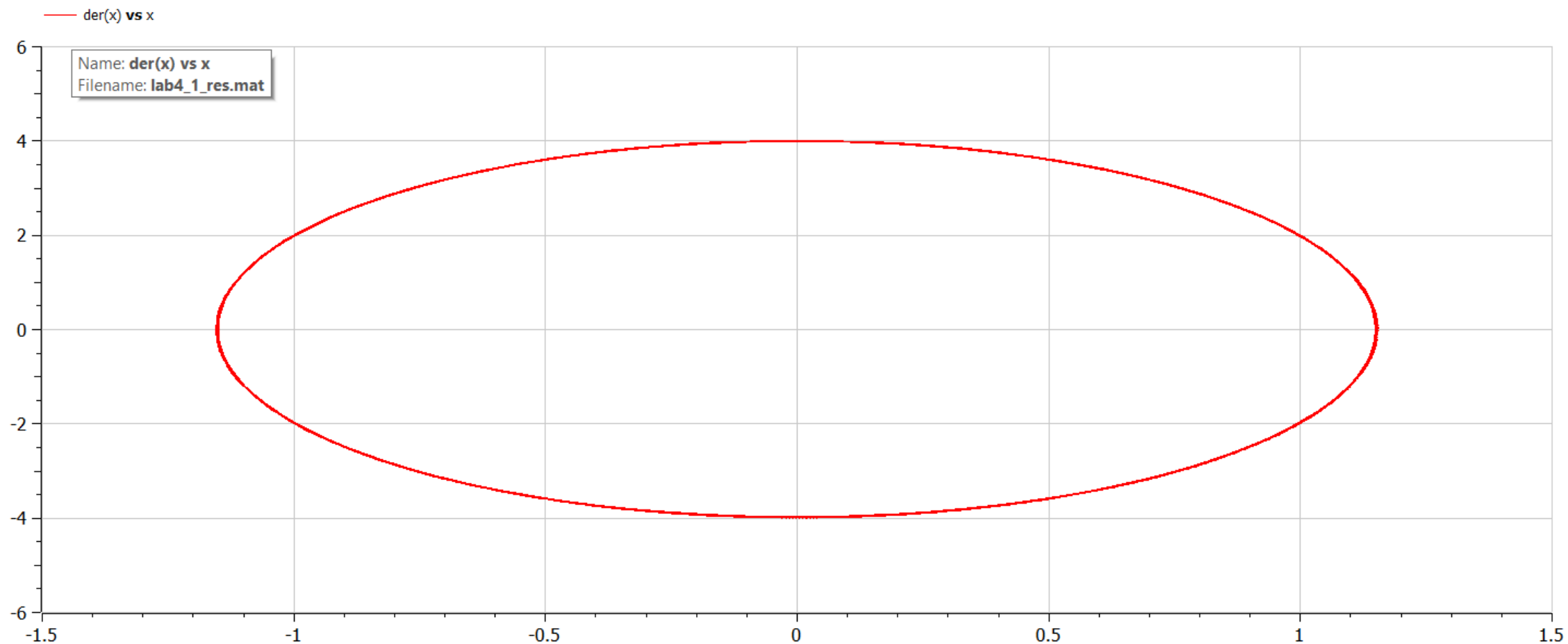
initial equation
  x=1;
  y=2;

equation
  der(x)=y;
  der(y)=-w*w*x;

end lab4_1;
```

Результаты. Случай 1

График



Результаты. Случай 2

Код

```
model lab4_2

constant Real w=sqrt(5);
constant Real g=10;

Real x;
Real y;

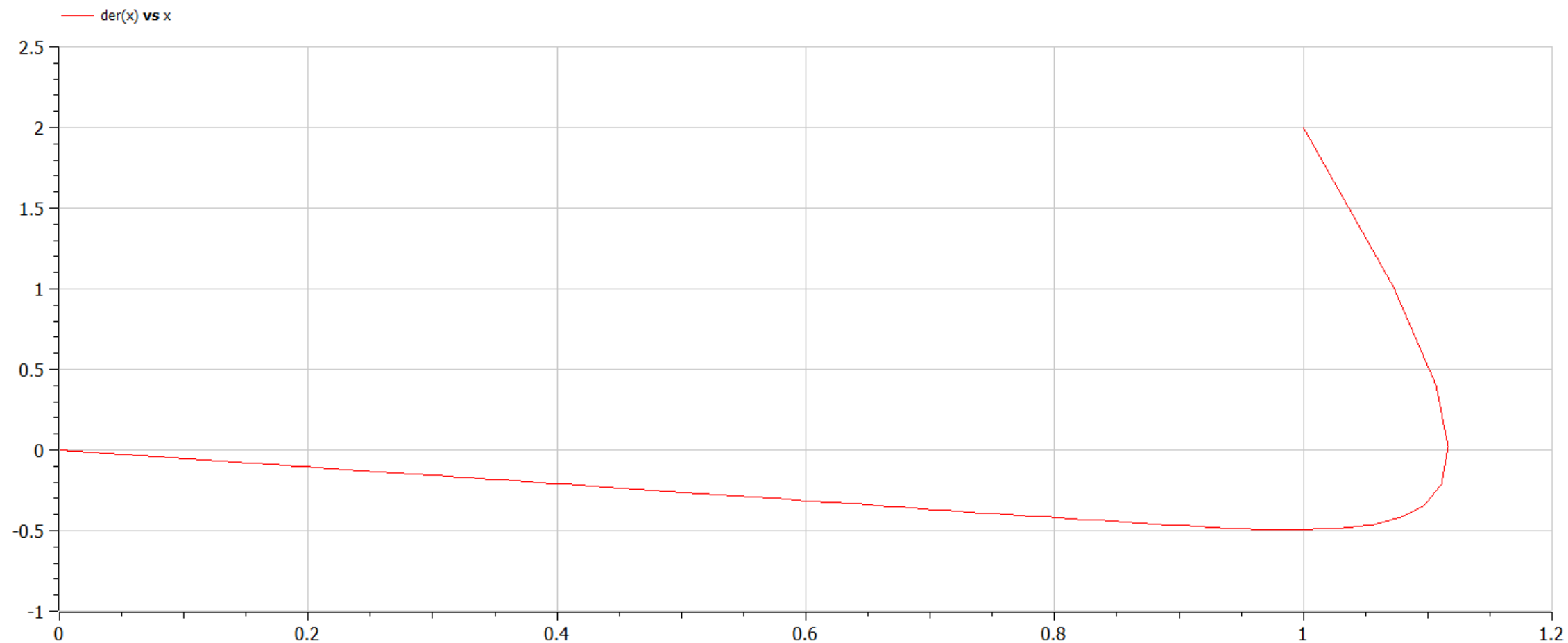
initial equation
  x=1;
  y=2;

equation
  der(x)=y;
  der(y)=-g*y-w*w*x;

end lab4_2;
```


Результаты. Случай 2

График



Результаты. Случай 3

Код

```
model lab4_3

constant Real w=sqrt(5);
constant Real g=10;

Real x;
Real y;
Real f;

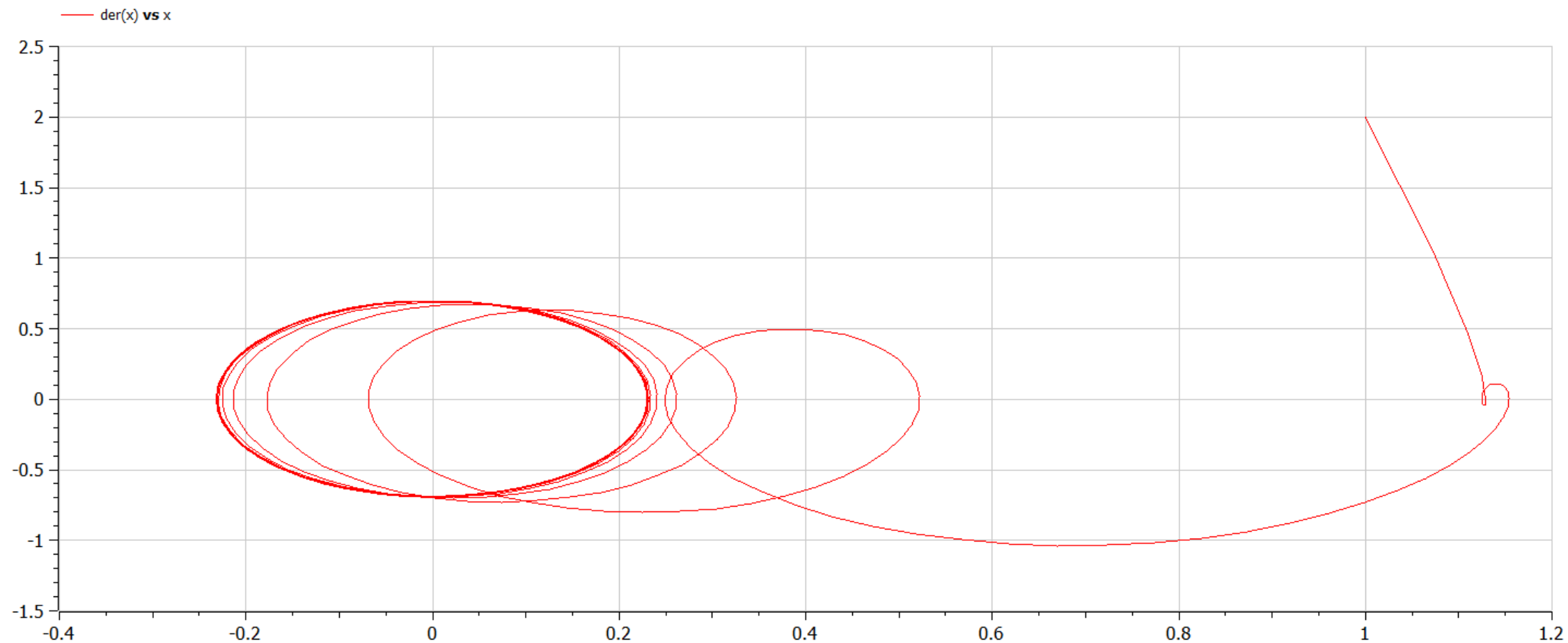
initial equation
  x=1;
  y=2;
  f=0;

equation
  f=7*sin(3*time);
  der(x)=y;
  der(y)=-g*y-w*w*x+f;

end lab4_3;
```

Результаты. Случай 3

График



Выводы

1. Изучила модель гармонического осциллятора.
2. Построила фазовый портрет гармонического осциллятора и решила уравнения гармонического осциллятора для случаев:
 - Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы
 - Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы
 - Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы
3. Научилась строить графики в openModelica с заданным интервалом и шагом.