

Лабораторная работа №4

Задача 45

Хватов М.Г.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Хватов Максим Григорьевич
- студент
- Российский университет дружбы народов
- 1032204364@pfur.ru



Приобрести практические навыки работы с scilab по решению задач моделирования гармонического осциллятора

Построить фазовый портрет и решение уравнения гармонического осциллятора для следующих случаев: 1. Колебания без затуханий и без внешней силы:

$$\ddot{x} + 17x = 0$$

. 2. Колебания с затуханием и без внешней силы:

$$\ddot{x} + 22\dot{x} + 23x = 0$$

. 3. Колебания с затуханием и под действием внешней силы:

$$\ddot{x} + 5\dot{x} + 8x = 0.25 \sin(8t)$$

.

На интервале

$$t \in [0; 58]$$

с шагом 0.05 и начальными условиями

Выполнение лабораторной работы

// Вариант №45

// Параметры

t0 = 0; // Начальное время

t_end = 58; // Конечное время

dt = 0.05; // Шаг времени

t = t0:dt:t_end; // Вектор времени

// Начальные условия

x0 = 0.2; // Начальное положение

y0 = -0.3; // Начальная скорость

// 1. Колебания без затуханий и без внешней силы

function dx = system1(t, x)

Выполнение лабораторной работы

// 2. Колебания с затуханием и без внешней силы

```
function dx = system2(t, x)
    dx(1) = x(2);           // dx/dt = y
    dx(2) = -23 * x(1) - 22 * x(2); // dy/dt = -23x - 22y
endfunction
```

// Решение системы

```
sol2 = ode([x0; y0], t0, t, system2);
```

Выполнение лабораторной работы

// 3. Колебания с затуханием и под действием внешней силы

```
function dx = system3(t, x)
```

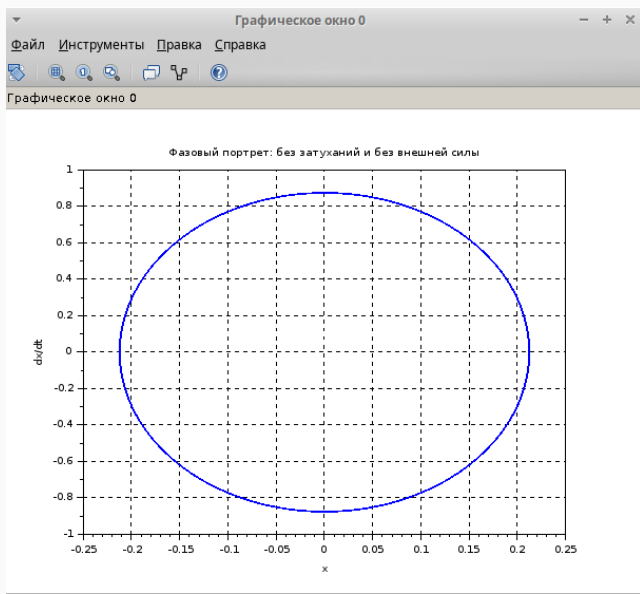
```
    dx(1) = x(2);           // dx/dt = y
```

```
    dx(2) = -8 * x(1) - 5 * x(2) + 0.25 * sin(8 * t); // dy/dt = -8x - 5y + 0
```

```
endfunction
```

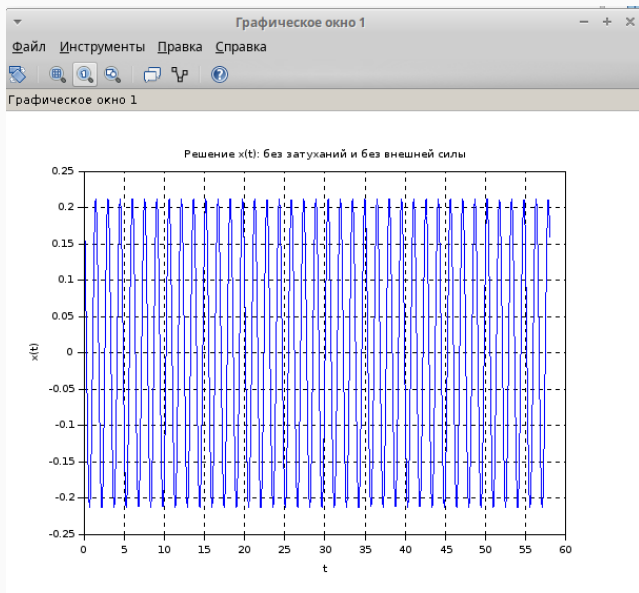
Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы



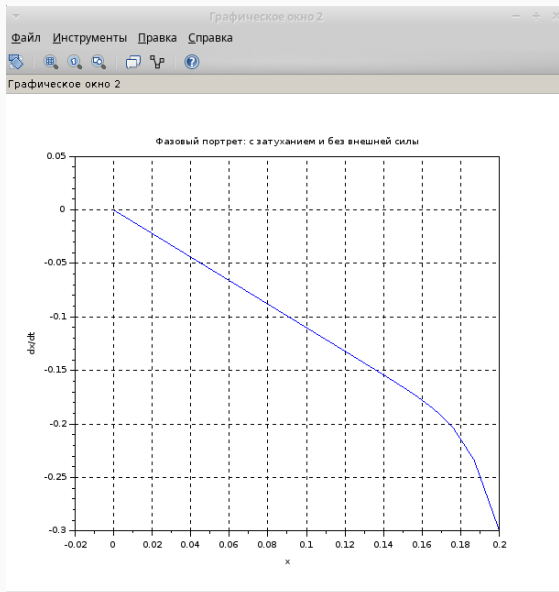
Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы



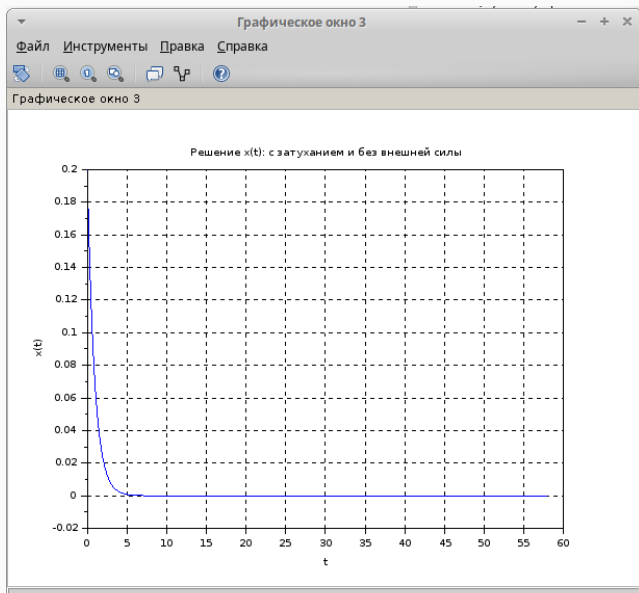
Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы



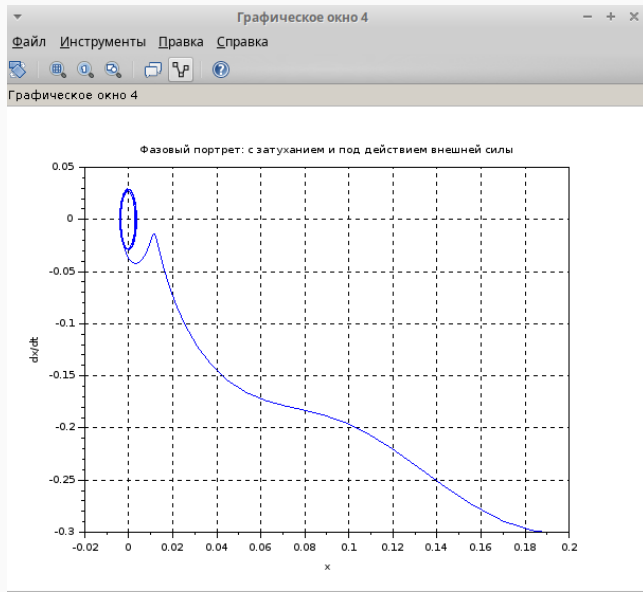
Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы



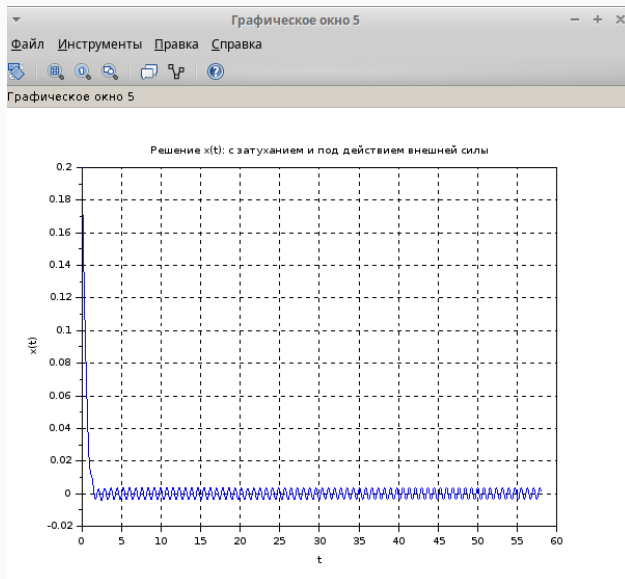
Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы



Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы



Выводы

1. В первом случае незатухающие гармонические колебания
2. Во втором случае колебания затухают из-за наличия трения
3. В третьем случае добавление внешней силы приводит к вынужденным колебаниям с затуханием