

# Лабораторная работа №4 - Модель гармонических колебаний

---

Дидусь К.В. Группа НКНбд-01-18

2.04.2021

- Очень часто малые колебания, как свободные, так и вынужденные, которые происходят в реальных системах, можно считать имеющими форму гармонических колебаний или очень близкую к ней.
- Для широкого класса систем откликом на гармоническое воздействие является гармоническое колебание. С учётом предыдущего свойства это позволяет исследовать прохождение колебаний произвольной формы через системы.

## Цель выполнения лабораторной работы

---

- Освоить понятия:
  - гармонические колебания;
  - осциллятор;
  - фазовый портрет.

## Задачи выполнения лабораторной работы

---

- Построить фазовый портрет гармонического осциллятора и решить уравнения гармонического осциллятора для следующих 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

На заданном интервале с заданными начальными условиями.

## Результаты выполнения лабораторной работы

---

## Переход от дифференциального уравнения второго порядка к двум дифференциальным уравнениям первого порядка

Пусть у нас есть дифференциальное уравнение 2-го порядка:

$$\ddot{x} + w_0^2 x = f(t)$$

Для перехода к системе уравнений первого порядка сделаем замену:

$$y = \dot{x}$$

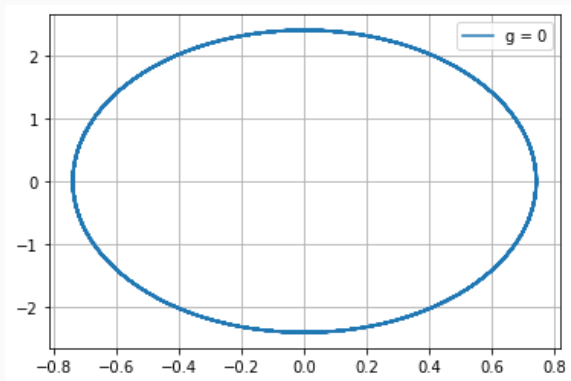
Тогда получим систему уравнений:

$$\begin{cases} y = \dot{x} \\ \dot{y} = -w_0^2 x \end{cases}$$

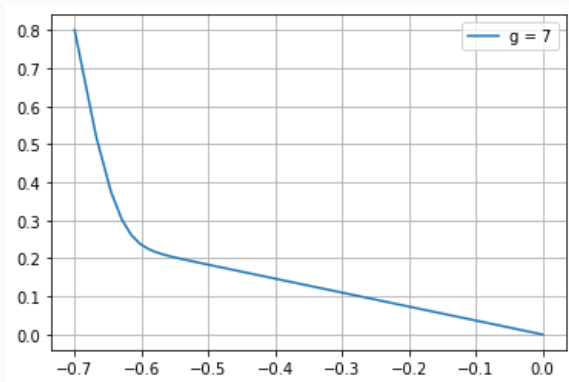


## Результаты выполнения

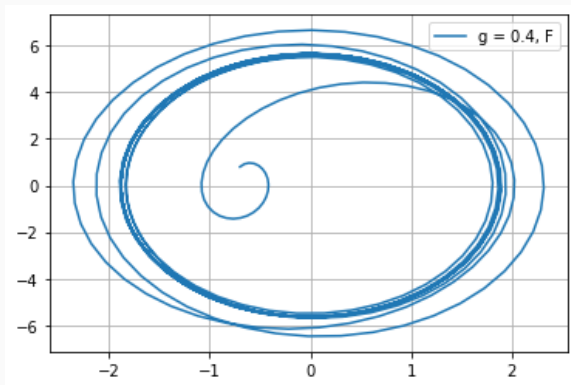
---



**Рис. 1:** Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы



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



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

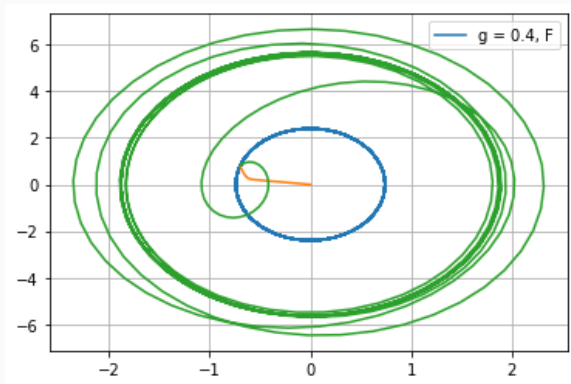


Рис. 4: фазовый портрет системы

## Освоил понятия:

гармонические колебания;

осциллятор;

фазовый портрет.