

# Презентация по Лабораторной Работе №4

## Модель Гармонических Колебаний

Озьяс Стив Икнэль Дани

### Цель работы

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

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

### Задание

1. Изучать модель гармонических колебаний
2. Построить фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора

### Теоретический материал

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 свободных колебаний гармонического осциллятора имеет следующий вид:

$$x'' + 2g x' + w^2 x = 0$$

где  $x$  – переменная, описывающая состояние системы (смещение грузика, заряд конденсатора и т.д.),  $g$  – параметр, характеризующий потери энергии (трение в

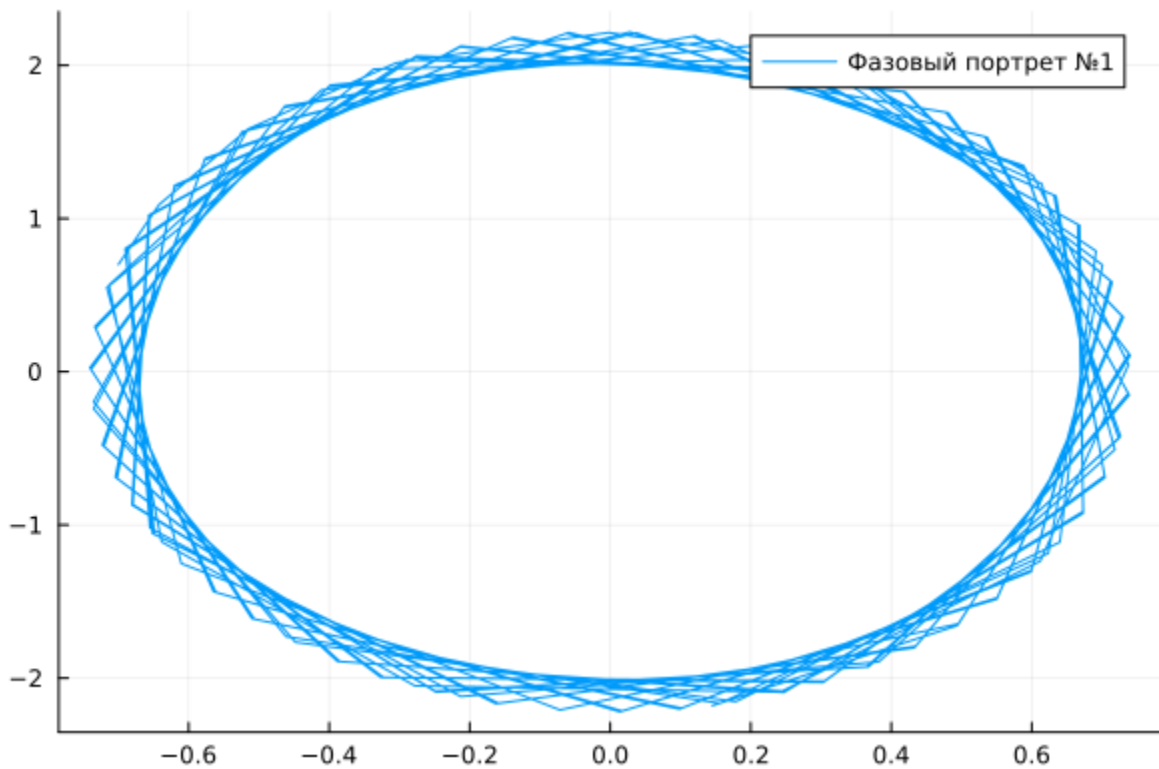
механической системе, сопротивление в контуре),  $\omega$  – собственная частота колебаний,  $t$  – время.

## Решение

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

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

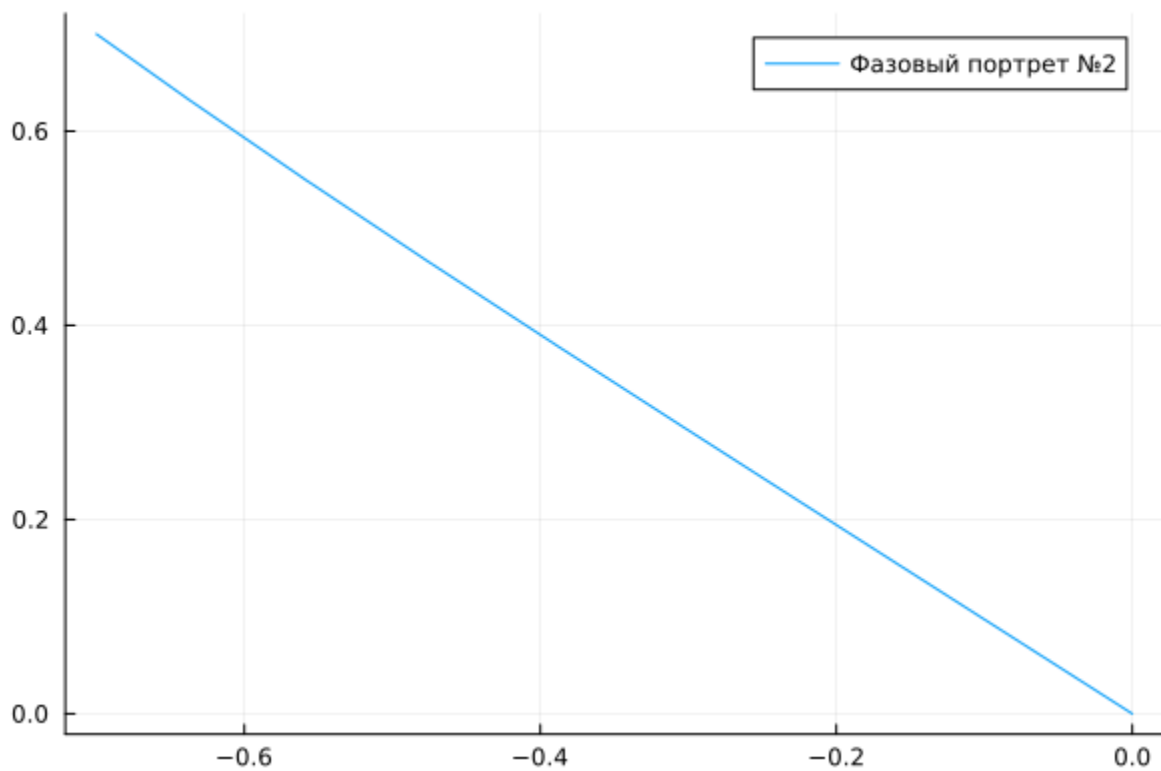
$$x'' + 9x = 0$$



**Рис.1 Фазовый Портрет №1**

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

$$x'' + 5.5x' + 4.4x = 0$$



**Рис.2 Фазовый Портрет №2**

Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

$$x'' + x' + 6x = 0$$

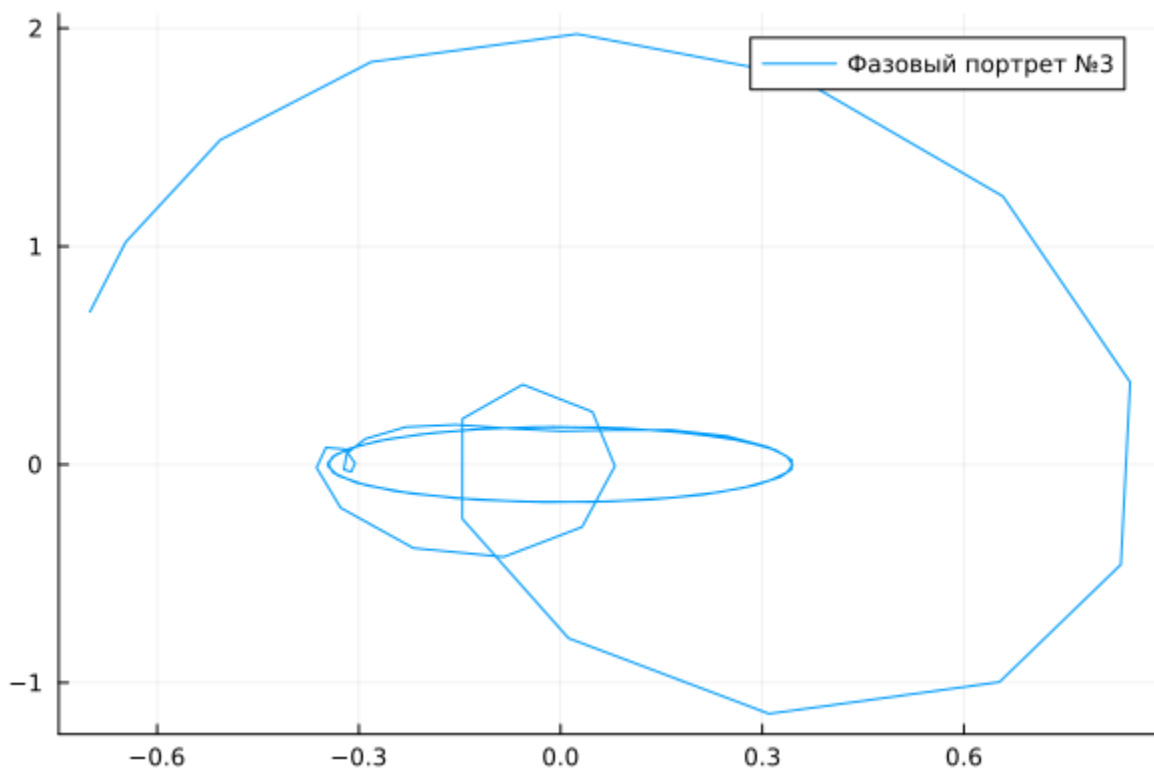


Рис.3 Фазовый Портрет №3

## Выводы по проделанной работе

В результате проделанной лабораторной работы мы познакомились с моделью гармонических колебаний. Проверили, как работает модель в различных ситуациях, построили фазовые портреты в рассматриваемых случаях.

## Список литературы

1. [Гармонические\\_колебания](#)