Отчёт лабораторной работы №4

Кученов Ирзилей Сайын Вячеславович, преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

# Цель работы

Цель - Построение фазового портрета гармонических колебаний без затухания.

# Задание

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

# Выполнение лабораторной работы

1. Теоретическая часть.

Уравнение свободных колебаний гармонического осциллятора имеет следующий вид:

Уравнение{ #fig:001 width=70% }

Уравнение второго порядка можно представить в виде системы двух уравнений первого порядка:

Уравнение 2го порядка{ #fig:001 width=70% }

Независимые переменные x, y определяют пространство, в котором «движется» решение. Это фазовое пространство системы, поскольку оно двумерно будем называть его фазовой плоскостью. Значение фазовых координат x, y в любой момент времени полностью определяет состояние системы. Решению уравнения движения как функции времени отвечает гладкая кривая в фазовой плоскости. Она называется фазовой траекторией. Если множество различных решений (соответствующих различным начальным условиям) изобразить на одной фазовой плоскости, возникает общая картина поведения системы. Такую картину, образованную набором фазовых траекторий, называют фазовым портретом.

# Ход решения

Мои значения: Значения{ #fig:001 width=70% }

Код: Код программы{ #fig:001 width=70% }

Построение графиков: Графики:

Первый случай: Первый случай{ #fig:001 width=70% }

Второй случай: Второй случай{ #fig:001 width=70% }

Третий случай: Третий случай{ #fig:001 width=70% }

# Ответы на вопросы

1. Запишите простейшую модель гармонических колебаний

Уравнение свободных колебаний гармонического осциллятора имеет следующий вид:

Уравнение{ #fig:001 width=70% }

1. Дайте определение осциллятора

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.

1. Запишите модель математического маятника

Модель{ #fig:001 width=70% }

1. Запишите алгоритм перехода от дифференциального уравнения второго порядка к двум дифференциальным уравнениям первого порядка

Алгоритм{ #fig:001 width=70% }

1. Что такое фазовый портрет и фазовая траектория?

Значение фазовых координат x, y в любой момент времени полностью определяет состояние системы. Решению уравнения движения как функции времени отвечает гладкая кривая в фазовой плоскости. Она называется фазовой траекторией. Если множество различных решений (соответствующих различным начальным условиям) изобразить на одной фазовой плоскости, возникает общая картина поведения системы. Такую картину, образованную набором фазовых траекторий, называют фазовым портретом.

# Выводы

Результат: Построили графики и увидели различия при разных коэфицентах.

Вывод: Построили математическую модель, использовали python, выявили результаты для трех случаев, научились строить математическую модель для нахождения исхода и результатов.