МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Кафедра информатики, математического и компьютерного моделирования

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №4
по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

Выполнил студент
гр. Б8118-02.03.01сцт
Мышалов Р.Е. ____________
(ФИО) *(подпись)*

«7» июня 2020 г.

г. Владивосток
2020

Содержание

1. Введение

В данной лабораторной работе нам предстоит покайфовать с диффурами

2. Для следующих линейных дифференциальных уравнений дать характеристику и найти общее решение

1. $y'' + 4y = 0$

   Характеристика: уравнение второго порядка, не содержит независимого аргумента и первой производной функции

   Общее решение: $y(x) = C_2 \sin(2x) + C_1 \cos(2x)$

2. $y'' + 2y' + 5y = 5x \cdot e^{-x} \cdot \sin 2x$

   Характеристика: уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами

   Общее решение:

   $$y(x) = e^{-x}\left(C_1 \sin(2x) + C_2 \cos(2x) - \frac{5}{8} \cdot x^2 \cos(2x) + \frac{5}{16} \cdot x \sin(2x)\right)$$

3. $y'' - \dfrac{3}{x} \cdot y' + \dfrac{6}{x^2} \cdot y = 0$

   Характеристика: уравнение второго порядка с переменным коэффициентами

   Общее решение: $y(x) = C_1 \cdot x^2 \sin(\sqrt{2} \ln x) + C_2 \cdot x^2 \cos(\sqrt{2} \ln x)$

4. $y'' - \dfrac{y'}{x} + \dfrac{y}{x^2} = 0$

   Характеристика: уравнение второго порядка с переменным коэффициентами

   Общее решение: $y(x) = C_1 \cdot x + C_2 \cdot x \ln x$

5. $y'' - \dfrac{y'}{x} + \dfrac{y}{x^2} = 0$

   Характеристика: уравнение третьего порядка с переменным коэффициентами

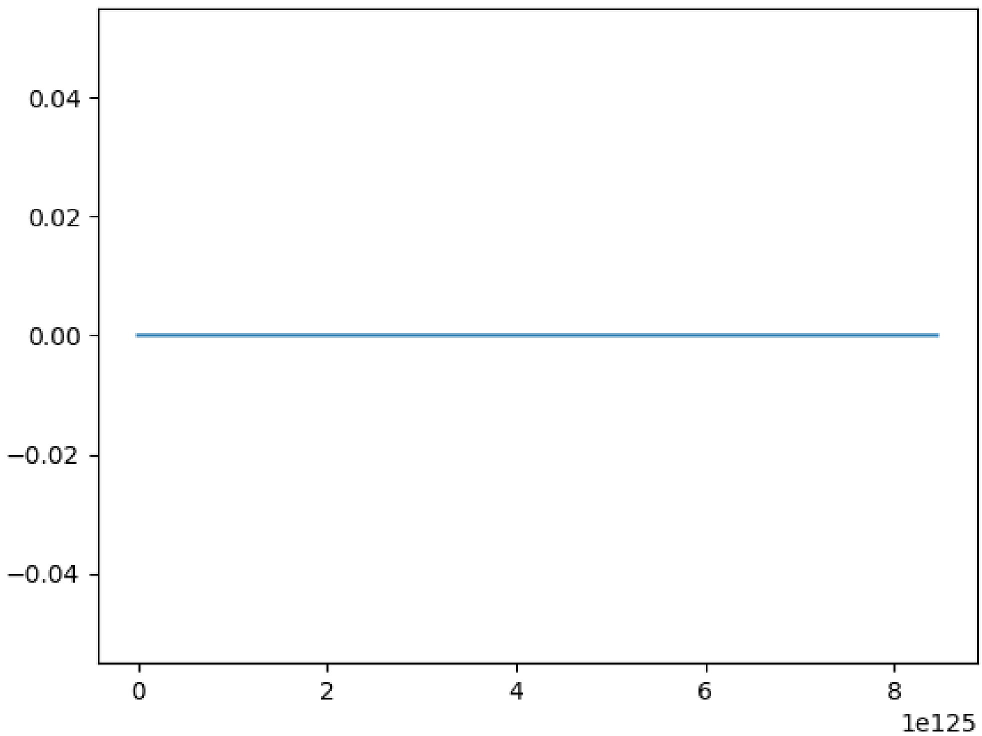
   Общее решение: $y(x) = \dfrac{C_1}{x^3} + \dfrac{C_2}{x^2} + C_3 + \dfrac{\ln^2 x}{12} - \dfrac{5 \ln x}{36}$

3. Для заданных уравнений найти решение, удовлетворяющее заданным условиям, построить его график

1. $x^4y'' + (xy' - y)^3 = 0; \qquad y(1) = 0, \quad y'(1) = 2i$

4. **Для модели «Хищник-Жертва» описать поведение решений соответствующих уравнений системы при заданных коэффициентах, построив график решения**

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = (\alpha - \beta \cdot y) \cdot x \\ \\ \dfrac{dy}{dt} = (\delta \cdot x - \gamma) \cdot y \end{cases} \qquad \begin{array}{l} \alpha = \gamma = 0.29 \\ \beta = \delta = 0.29 \end{array} \qquad x(0) = 1, \quad y(0) = 0$$



```
import matplotlib.pyplot as plt

def get_x(x, y, alpha, beta):
  return (alpha - beta * y) * x

def get_y(x, y, delta, gamma):
  return (delta * x - gamma) * y

def get_data(x, y, alpha, beta, delta, gamma, step):
  data = [[], []]
  for i in range(0, 1000000):
    data[0].append(get_x(x, y, alpha, beta) * step + x)
    data[1].append(get_y(x, y, delta, gamma) * step + y)
    x = data[0][i]
    y = data[1][i]
  return data

def main():
  y = 0
  x = 1
  step = 0.001
  alpha = gamma = 0.29
  beta = delta = 0.29

  data = get_data(x, y, alpha, beta, delta, gamma, step)

  plt.plot(data[0], data[1])
  plt.savefig('plot.png')
  plt.close()

if __name__ == "__main__":
  main()
```