**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МОЭВМ**

**ОТЧЕТ**

**О выполнении индивидуального домашнего задания №1**

**по дисциплине «Дифференциальные уравнения»**

**Вариант №11**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 9383 |  | Ноздрин В.Я. |
| Преподаватель |  | Юдовин М.Э. |

Санкт-Петербург

2022

**Цель работы.**

Изучение краевой задачи для дифференциального уравнения 2-го порядка.

**Задание.**

Рассматривается следующая краевая задача.

Дано уравнение , (1)

и граничные условия (2)

Требуется найти решение задачи (1)-(2) и построить его график.

Рассмотрим задачу Коши для уравнения (1) с начальными условиями

(3)

План решения основан на многократном решении задачи Коши (1), (3). Значение решения задачи Коши при является функцией от .

Задача сводится к отысканию такого значения переменной , при котором выполнено условие на правом конце отрезка, т.е. должно выполняться

(4)

Это уравнение с одним неизвестным . Для его решения уравнения можно применить обычный метод половинного деления.

**Вариант 11.**

**Схема решения.**

1. Задаем наугад число , решаем задачу Коши. Далее вычисляем . Если , то краевая задача решена. Пусть .
2. Выберем шаг и решим несколько раз задачу Коши при . Если снова получаем , при чем , решаем задачу Коши при и так далее. Процесс повторяется пока не получим неравенство . Это означает, что искомое значение попало в «вилку», то есть . Шаг не должен быть слишком маленьким, иначе процесс сильно затянется. Знак шага также неизвестен заранее, может оказаться, что нужно не увеличивать наклон, а уменьшать.
3. Далее применяется стандартный процесс половинного деления к уравнению (4).
4. Процесс останавливаем, когда выполнится неравенство .
5. Возможен случай, когда ни одна задача не имеет решения. Поэтому нужно ограничить число шагов. Процесс останавливается при , где M – заданное число, например 100.
6. Процесс легко запрограммировать в любой системе содержащей функции решения задачи Коши.

**Выполнение работы.**

Зададим наугад число h0 = 0 и решим задачу Коши с помощью функции ode45.

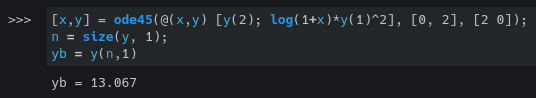


Рисунок 1 – Результат работы программы при h0 = 0.

Полученное значение далеко от желаемого (13.067 > 2).

Теперь зададим h0 = -1.

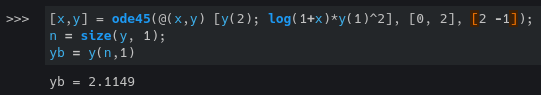


Рисунок 2 – Результат работы программы при h0 = -1.

Обратим внимание, что искомое значение не попало в «вилку» - , хотя оно уже ближе к нужному. (2.1149 > 2).

Зададим h1 = -1.01.

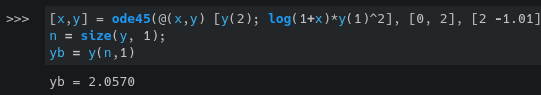


Рисунок 3 – Результат работы программы при h1 = -1.01.

Применив стандартный процесс половинного деления, получим искомое значение h.

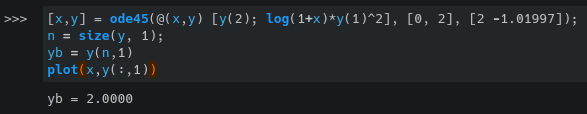


Рисунок 4 – Результат работы программы при h2 = -1.01997.

Таким образом, h = -1.01997.

Для построения графика воспользуемся командой plot(x,y(:,1)).

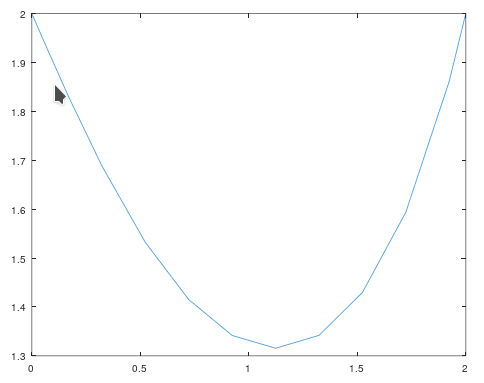


Рисунок 5 – График решения задачи.

**Вывод.**

Была решена задача по поиску значения h, при котором выполнено условие на правом конце отрезка в краевой задаче. h = -1.01997.