**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ**

**ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»**

ИНСТИТУТ Информационных технологий и автоматизированных систем управления

КАФЕДРА Инженерной кибернетики

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8**

**по дисциплине «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

**Решение краевой задачи для ОДУ 2-ого порядка**

**методом конечных разностей.**

Вариант 10

Кущ А. А.

Группа БПМ-18-1

Оглавление

[Теоретическая часть 3](#_Toc58253373)

[Практическая часть 4](#_Toc58253374)

[**Задание №1.** 5](#_Toc58253375)

[**Задание №2.** 6](#_Toc58253376)

# Теоретическая часть

Решение ОДУ 2го порядка методом конечных разностей:

и

**Алгоритм и необходимые формулы:**

Все формулы взяты из книги «Демидович Б. П., Марон И. A. — Численные методы анализа [1967]», стр. 224-227:

1. Приведем уравнение к “корректному” виду и распишем краевые условия:
2. Преобразуем уравнение к следующему виду:
3. Распишем производные в уравнении (1) и сравним с (2), получим:

# Практическая часть

В случае имеем:

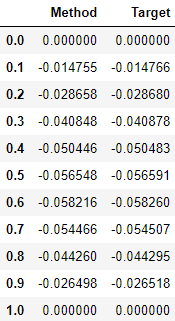
Для применения метода прогонки необходимо составить таблицу размера N+1 x 3 вида:

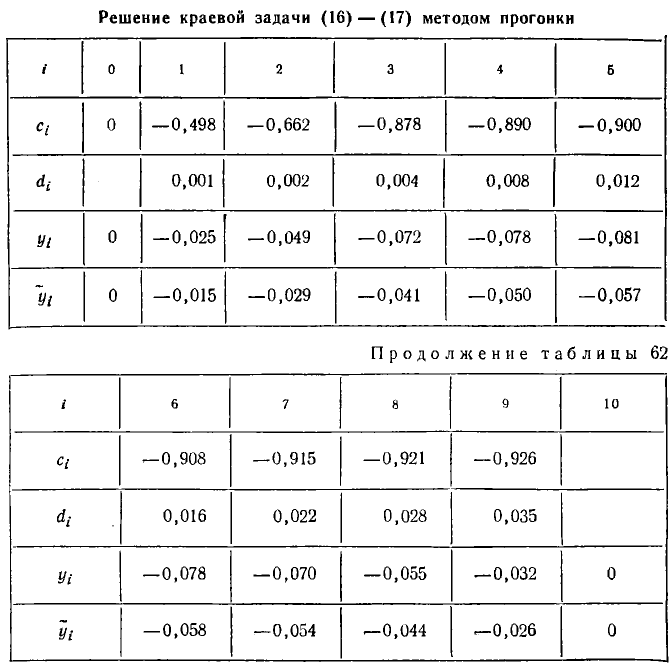


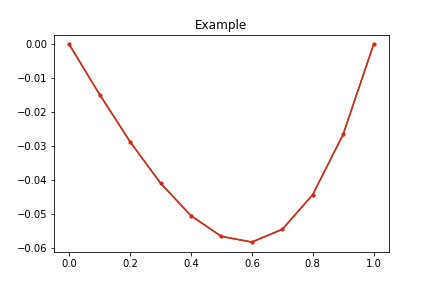
Таблица 1. Демидович стр. 226.

Первым делом необходимо заполнить поля для коэффициентов .

Далее, обратным ходом заполняем поля для .

Для проверки точности алгоритма применил его для примера из книги Демидовича стр. 227:

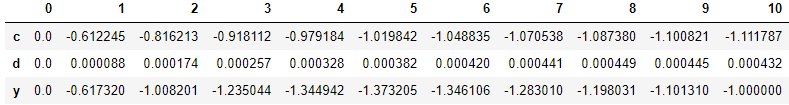




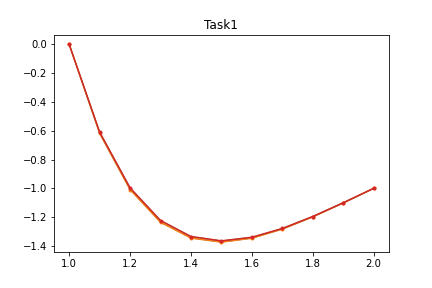
Сравнив две таблички, можем сделать вывод, что алгоритм работает верно.

## **Задание №1.**

Имеем для точек:



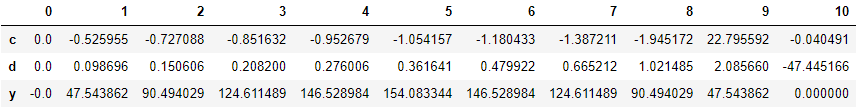
Затем, применим алгоритм для точек и сравним общие узлы:

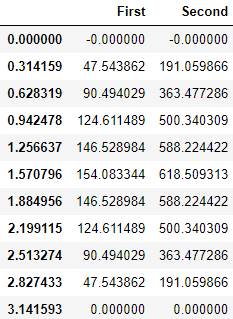
Как видим, ошибка достаточно мала и входит в допустимый 1%.

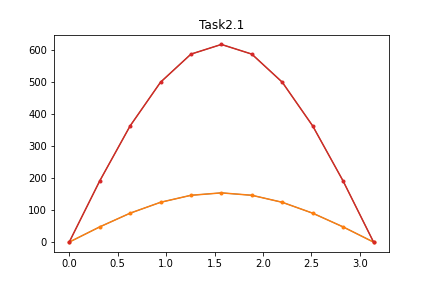
## **Задание №2.**

Аналогично рассчитаем для второго ОДУ:



А теперь сравним значения в общих узлах для точек:





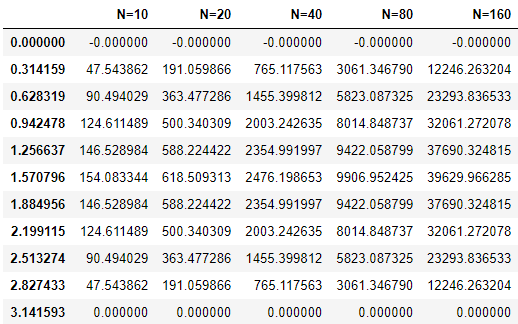
Как видим, значения расходятся.

Аналитическое решение – периодическая функция вида:

Воспользуемся определением сходимости к функции:

[**Определение**](http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Metod-konechnyh-raznostei-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-54144/1/Дегтярев%20А.А.%20Метод%20конечных.pdf)**.** Говорят, что последовательность сеточных функций сходится к функции непрерывных аргументов, если выполняется условие

Выполним несколько итераций с увеличением шага и проанализируем таблицу:



Легко заметить, что , следовательно, последовательность сеточных функций не сходится и задача не имеет решения.

