

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
"МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Кафедра математического и компьютерного
моделирования

Численные методы
Отчет по лабораторной работе №1
«Теория погрешностей»

Вариант 47

Студент: Жарова Светлана Павловна
Преподаватель: Амосова Ольга
Алексеевна
Группа: А-16-22

Москва
2024

Задача 1.2

Постановка задачи

Исследовать поведение погрешности приближения функции $F(x)$ частичными суммами на отрезке $[-7, -1]$.

$$F(x) = e^x - 1$$

Решение

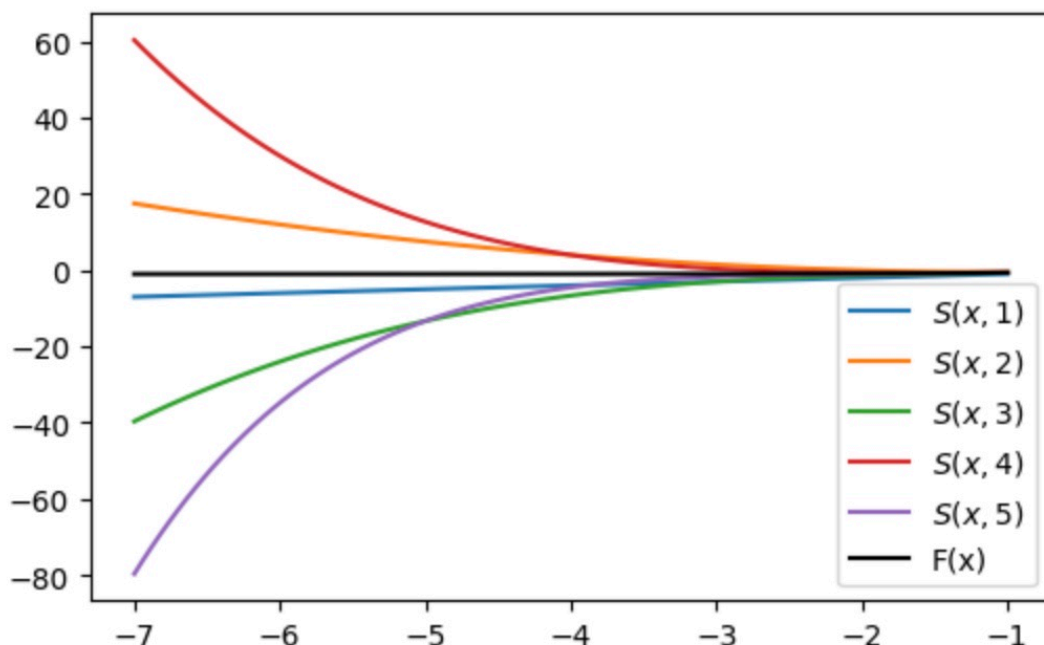
Запишем разложение функции $F(x)$ в ряд Тейлора в окрестности нуля:

$$F(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} - 1 = \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

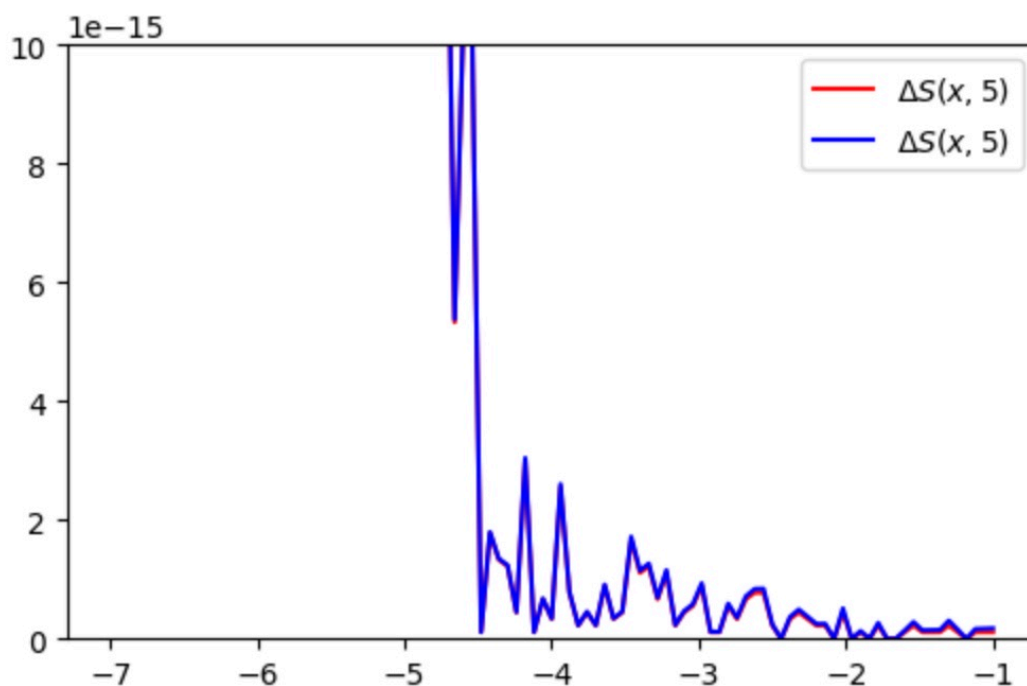
Напишем подпрограммы для вычисления функции $F(x)$ и n -ых частичных сумм разложения, абсолютной и относительной погрешностей, их округлений и построим график частичных сумм, функции и графики абсолютной и относительной погрешностей.

Будем исследовать первые 5 частичных сумм функции $F(x)$.

1. Графики первых пяти частичных сумм и график функции $F(x)$

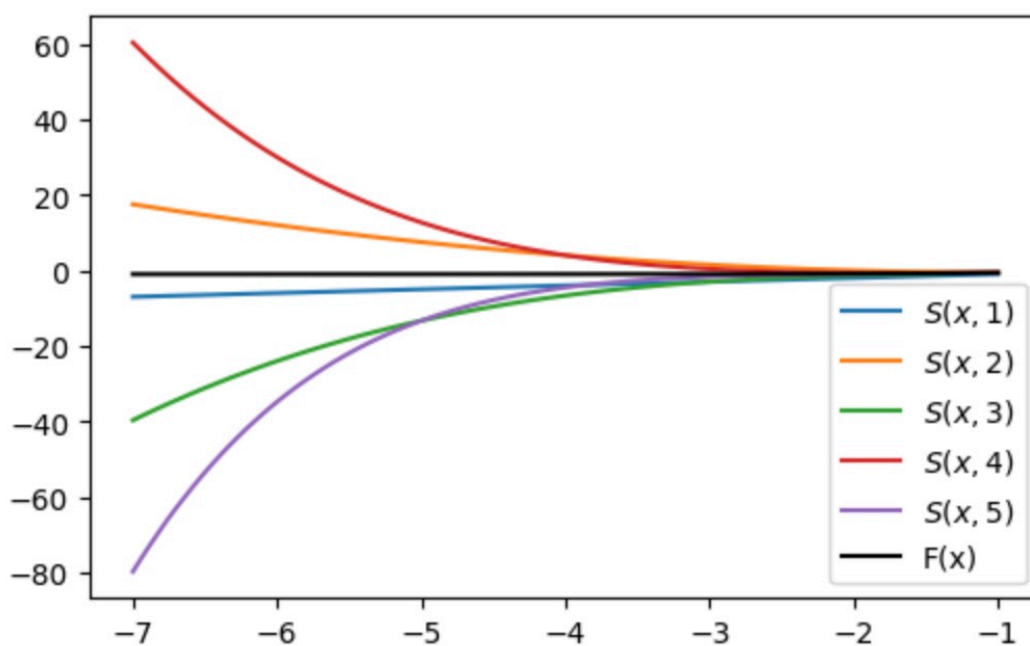


2. Графики абсолютной и относительной погрешностей первых пяти частичных сумм при найденном значении N.



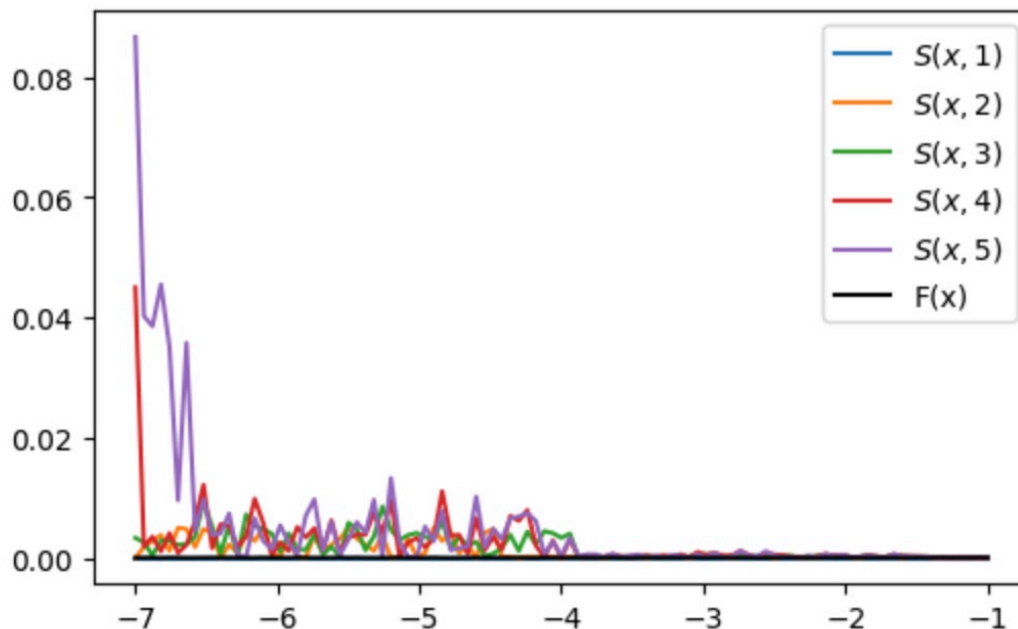
N - значение, при котором величина относительной погрешности в средней точке отрезка станет меньше машинного эпсилон.

3. Графики первых пяти частичных сумм и график функции F(x) с учетом округления



4. Графики разности округленных и неокругленных значений первых 5-ти частичных сумм и функции $F(x)$

Для того, чтобы сравнить округленные и неокругленные значения, составляем график их разности.



В результате получаем, что на графике 4 (для сравнения значений) можно заметить, что к концу заданного отрезка (значению -1) графики разности округленных и неокругленных значений первых 5-ти частичных сумм и самой функции $F(x)$ стремятся к нулю.