

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №3

по дисциплине

"Вычислительная математика"

Вариант №8

Выполнил:

студенты группы Р3219

Зайцев Артём Михайлович

Преподаватель:

Бострикова Дарья Константиновна

Санкт-Петербург

2024

Обязательное задание

Исходные данные:

1. Пользователь выбирает функцию, интеграл которой требуется вычислить (3-5 функций), из тех, которые предлагает программа.
2. Пределы интегрирования задаются пользователем.
3. Точность вычисления задается пользователем.
4. Начальное значение числа разбиения интервала интегрирования: $n=4$.
5. Ввод исходных данных осуществляется с клавиатуры.

Программная реализация задачи:

1. Реализовать в программе методы по выбору пользователя:
 - Метод прямоугольников (3 модификации: левые, правые, средние)
 - Метод трапеций
 - Метод Симпсона
2. Методы должны быть оформлены в виде отдельной(ого) функции/класса.
3. Вычисление значений функции оформить в виде отдельной(ого) функции/класса.
4. Для оценки погрешности и завершения вычислительного процесса использовать правило Рунге.
5. Предусмотреть вывод результатов: значение интеграла, число разбиения интервала интегрирования для достижения требуемой точности.

Вычислительная реализация задачи:

1. Вычислить интеграл, приведенный в таблице 1, точно.
2. Вычислить интеграл по формуле Ньютона – Котеса при $n = 6$.
3. Вычислить интеграл по формулам средних прямоугольников, трапеций и Симпсона при $n = 10$.
4. Сравнить результаты с точным значением интеграла.
5. Определить относительную погрешность вычислений для каждого метода.
6. В отчете отразить последовательные вычисления.
- 7.

Необязательное задание

1. Установить сходимость рассматриваемых несобственных интегралов 2 рода (2-3 функции). Если интеграл - расходящийся, выводить сообщение: «Интеграл не существует».
2. Если интеграл сходящийся, реализовать в программе вычисление несобственных интегралов 2 рода (заданными численными методами).
3. Рассмотреть случаи, когда подынтегральная функция терпит бесконечный разрыв: 1) в точке a , 2) в точке b , 3) на отрезке интегрирования

Вычислительная часть

По заданию предлагается вычислить интеграл $\int (3x^3 - 2x^2 - 7x - 8) dx$ разными методами и сравнить результаты. Для начала честно вычислим интеграл по формуле Ньютона-Лейбница.

Первообразная $F(x) = \frac{3x^4}{4} - \frac{2x^3}{3} - \frac{7x^2}{2} - 8x$. Тогда сам интеграл равен $F(b) - F(a) = -23.333333333333$