

Лабораторная работа №3. Вычисление определенного интеграла

Цель работы: Получить навыки применения таких методов вычисления определенного интеграла, как метод прямоугольников, трапеций, Симпсона, научиться выполнять графическую интерпретацию полученных результатов

Порядок выполнения работы

Изучить теоретические сведения и методические указания по конспекту лекций

Практическая часть (2 часа)

Выполнить следующие задания:

задание 1 – приложение 1;

задание 2 – приложение 2.

При выполнении задания предусмотреть текстовые комментарии с условиями задач. Вывести полученный документ на принтер.

Структура отчета

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Условие задачи
4. Листинг программы выполнения практической части работы с текстовыми комментариями
5. Результаты выполнения программы в численном виде
6. Графики, полученные в ходе выполнения работы
7. Выводы по работе

Приложение 1

Задание 1

1. Вычислить определенный интеграл при заданном количестве разбиений n указанными в задании методами, сравнить полученные значения с точным значением интеграла, сделать вывод о погрешностях методов.
2. Получить значение интеграла методом левых прямоугольников с заданной точностью, используя правило Рунге.
3. Сделать графическую интерпретацию результатов для метода прямоугольников (по желанию)

Таблица 1

N	Подынтегральная функция	a	b	n	ε	Методы для расчета
1	$f(x) := x \cdot \sin(x)$	0	π	4	$1e-5$	Метод левых прямоугольников, метод Симпсона
2	$f(x) := x \cdot \cos(x)$	0	π	4	$1e-5$	Метод правых прямоугольников, метод трапеций
3	$f(x) := x \cdot e^{-x}$	1	3	5	$1e-6$	Метод средних прямоугольников, метод трапеций
4	$f(x) := \sin(x)^2 + x$	1	3	6	$1e-6$	Метод правых прямоугольников, метод Симпсона
5	$f(x) := \cos(x)^2 \cdot x$	0	2,5	4	$1e-7$	Метод средних прямоугольников, метод Симпсона
6	$f(x) := \cos(x)^2 \cdot \frac{x}{2}$	0	2,5	4	$1e-6$	Метод левых прямоугольников, метод трапеций
7	$f(x) := \cos\left(\frac{x}{2}\right) \cdot x^3$	0	2	4	$1e-5$	Метод левых и правых прямоугольников, метод трапеций
8	$f(x) := \sin(x) \cdot x^2$	0,5	2	6	$1e-7$	Метод левых и средних прямоугольников, метод трапеций
9	$f(x) := e^{-2x} \cdot x^2$	1	3	6	$1e-5$	Метод правых и средних прямоугольников, метод трапеций
10	$f(x) := e^{-x} \cdot x^3$	1	3	5	$1e-7$	Метод левых прямоугольников, метод Симпсона

Приложение 2

Задание 2

Траектория движения робота описана функцией $f(x)$. Вычислить длину дуги кривой, по которой движется робот, если координата x изменяется в пределах от a до b , точность вычислений $\varepsilon=0.001$. Построить график траектории движения робота.

Длина дуги вычисляется по формуле:

$$L = \int_{x_0}^{x_1} \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx$$

1. $f(x) = x \sin(x)$, $a=0$, $b=\pi$
2. $f(x) = x \cos(x)$, $a=0$, $b=\pi$
3. $f(x) = xe^{-x}$, $a=0$, $b=1$
4. $f(x) = \sin^2(x)$, $a=0$, $b=\pi$
5. $f(x) = \cos^2(x)$, $a=0$, $b=\pi$
6. $f(x) = x \cos(x^2)$, $a=0$, $b=\pi$
7. $f(x) = x \sin(x^2)$, $a=0$, $b=\pi$
8. $f(x) = x^2 e^{-2x}$, $a=0$, $b=\pi$