

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО

Цель работы: получить способности синтезировать имитационные модели с привлечением численных методов.

Используемые программы: MatLab, Simulink.

Порядок работы

1. Построить имитационную модель интегратора, реализующего формулу трапеции.

2. С помощью построенной модели выполнить:

2.1. Вычисление приближенного значения интеграла $y(t) = \int_a^b f(t) dt$,

согласно своего варианта, на интервале времени $[0, 40]$ с.

2.2. Построение график зависимости $y(t)$.

3. Выполнить п. 2.1 и 2.2 с привлечением стандартных средств системы Scilab.

4. Сравнить полученные результаты в п. 2 и 3.

Вычисление определенного интеграла по формуле трапеций

Интервал $[A, B]$ интегрирования разбивается на N равных промежутков длиной h точками x_0, x_1, \dots, x_N . Интеграл на каждом таком малом промежутке считается приближенно равным произведению длины промежутка на среднее арифметическое значений подынтегральной функции на концах промежутка.

Итоговая формула для интеграла имеет вид:

$$y(t) = \int_A^B f(t) dt \approx \frac{B-A}{N} \left(\frac{f(t_0=A)}{2} + f(t_1) + \dots + f(t_{N-1}) + \frac{f(t_N=B)}{2} \right)$$

Этот способ и называется способом трапеций (иногда говорят – по формуле трапеций).

В компактной форме ее можно представить в следующем виде

$$y_i = \frac{1}{2} \sum_{i=1} \Delta t_i (f_i + f_{i-1}),$$

где $\Delta t_i = t_i - t_{i-1}$.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№ п/п	Подынтегральная функция $f(t)$
1	$\sin(t + 2)$
2	$e^{-0.1t} \cos(t)$
3	$\frac{1}{\sqrt{1+t^2+t^3}} \sin\left(\frac{\pi t}{5}\right)$
4	$\sqrt{1+t+3t^2}$
5	$\ln(1+t)$
6	$\cos(0.5t+1)$
7	$e^{\frac{(t-0.1)}{2}}$
8	$\frac{1+t}{\sqrt{t^3+1}}$
9	$\frac{1}{1+t}$
10	$0.5 \sin(t^2 + 0.9)$

В отчете представить:

- цель работы;
- номер индивидуального варианта;
- исходные данные;
- структурную схему и порядок синтеза моделей;
- результаты работы по п. 1 – 4;
- выводы по проделанной работе.