Індивідуальне завдання №9

**МЕТОД СИМПСОНА**

У цьому методі інтегрування проводиться шляхом поділу відрізка *[а,b]* на *N* пар відрізків та, з метою збільшення точності наближеного інтегрування на кожному такому відрізку Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image065.png, підінтегральна функція *f(x)* замінюють квадратичною параболою j*(х)*  і обчислення визначеного інтеграла зводиться до обчислення суми площин *N* криволінійних трапецій *Si*:

Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image067.png

Площа кожної такої криволінійної трапеції визначається за формулою Сімпсона:

Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image069.png (1)

Визначимо за формулою (3) площину *N* криволінійних трапецій *Si:*

Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image071.png

Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image073.png (2)

Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image075.png

Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image077.png

Тоді, сума всіх криволінійних трапецій визначається як,

Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image081.png

     або

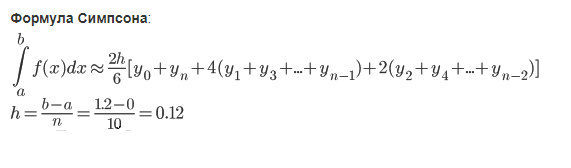
Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image083.png,       (3)

де Описание: http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image085.png, тобто, кількість відрізків повинна бути парною.

**Всі розрахунки запишемо в таблицю:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| i | xi | yi |
| 0 | 0 | 0.8415 |
| 1 | 0.1 | 0.8935 |
| 2 | 0.2 | 0.9396 |
| 3 | 0.3 | 0.9757 |
| 4 | 0.4 | 0.9969 |
| 5 | 0.5 | 0.997 |
| 6 | 0.6 | 0.9686 |
| 7 | 0.7 | 0.9035 |
| 8 | 0.8 | 0.7932 |
| 9 | 0.9 | 0.6303 |
| 10 | 1 | 0.4108 |

**Умова:**



Остаточний член квадратурної формули:

Знайдемо максимальне значення четвертої похідної функції на інтервалі [0;1].

[0;1]  
Знаходимо першу похідну функції:

або

Прирівнюємо її до нуля:

x1 = 0.347  
Обчислюємо значення функції на кінцях відрізка:  
f(0.347) = -12.304  
f(0) = -7.7503  
f(1) = 108.5785

Відповідь:  
fmin = -12.304, fmax = 108.579

Таким чином, I = 0.875 ±

**Протокол рішення в Scilab**

n = 5;

a1 = 0;

b1 = 3;

h = (b1-a1) / n;

x=a1:h:b1;

y= (1.5x^(2) + x) /(x^(5) + 1);

disp("Інтеграл")

disp("sqrt(1+ (x^3)dx)")

disp("Крок =")

disp(h);

disp("Початок визначеного інтегралу")

disp(a1)

disp("Кінець визначеного інтегралу")

disp(b1)

disp("Інтеграл методом трапеції")

y=sqrt(1+ (x.^3));

trapz(x,y)

disp("Інтеграл методом Сімпсона")

quad('sqrt(1+ (x.^3))',a1,b1,h)

**Виведення в консолі:**

Trial>> Entegrale

Інтеграл

Sin(e^x)dx

Крок =

0.1

Початок визначеного інтегралу

0

Кінець визначеного інтегралу

1

Інтеграл методом Сімпсона

ans =

0.875

**Висновок:**

Можна помітити, що при знаходженні відповідей рішення системи є невеликі розбіжності, тому що рахуючи вручну використовуємо ε = 0,001 (припустиме наближення).

Література:

1. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы: Учеб. Пособие для вузов М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1989. – 432 с.
2. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету / Б.М. Ляшенко, О.М. Кривонос, Т.А. Вакалюк.- Житомир Вид-во ЖДУ ім. І. Франка 2014. – 224с. (Укр.мов.) ст. 66 - 73