**X. Інтегрування методом трапеції і Сімпсона**

(Варіант 1)

**Теорія**

Метод трапеції

Суть методу трапецій полягає в тому, що інтеграл обчислюється таким чином: відрізок інтегрування *[а,b]*поділяється на *N* рівних відрізків, всередині яких підінтегральна крива *f(x)*замінюється кусково-лінійною функцією j*(х),* отриманою стягуванням ординат *N* відрізків [*xi-1, xi*] хордами.

Інтеграл знаходиться як сума площ *Si* прямокутних трапецій.

Площа кожної такої трапеції визначається як,

http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image053.png (1)

Тоді формула трапеції матиме вигляд:

І = h ( + ) (2)

Метод Сімпсона

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 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*:

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

Площа кожної такої криволінійної трапеції визначається за формулою Сімпсона:

http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image069.png (3)

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

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

http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image073.png (4)

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

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

Тоді, сума всіх криволінійних трапецій визначається як,

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

     або

http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/m1_t1_lecture7_src/m1_t1_lecture7_image083.png,       (5)

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

**X. Інтегрування методом трапеції і Сімпсона**

(Варіант 1)

**Рішення**

І =

h = 0,6

n = 5

З допомогою формули трапеції порахуємо інтеграл:

І = h ( + ) = 0,6(() + + + + ) = 0,6 ( 3,146 + 1, 103 + 1,652 + 2,614 + 3,850 ) = 7,419

З допомогою формули Сімпсона порахуємо інтеграл:

h = ; n = 2

x0 = 0

x1 =

x2 =

x3 =

x4 = 3

I = [ (y0 + 4y1 + y2 ) ] = [ + 4 + 2 + 4 + = 0,25 [ 1 + +4,77 + 4,184 + 14,08 + 5,292 ] = 7,332

**Протокол розв’язку в MathLab**

n = 5;

a1 = 0;

b1 = 3;

h = (b1-a1) / n;

x=a1:h:b1;

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

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

sqrt(1+ (x^3)dx)

Крок =

0.6000

Початок визначеного інтегралу

0

Кінець визначеного інтегралу

3

Інтеграл методом трапеції

ans =

7.4185

Інтеграл методом Сімпсона

ans =

7.3414

Висновок

Можна помітити, що при знаходженні відповідей рішення системи є невеликі розбіжності. Тому, що рахуючи вручну, ми використовуємо ε = 0,001 (припустиме наближення). Якщо порівнювати відповіді отримаємо:

MathLab:

Інтеграл методом трапеції

I = 7.4185

Інтеграл методом Сімпсона

I = 7.3414

Рахуючи вручну:

Інтеграл методом трапеції

I = 7. 419

Інтеграл методом Сімпсона

I = 7. 332

**Список используемой литературы**

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
3. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х.: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с. (Укр. мов.) ст 104 -110