

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4**

**Знаходження визначеного інтеграла**

**Виконав:**

студент групи ІО – 52

Шквиря І.О.

**Перевірив:** Саверченко В.Г.

**Теоретичні відомості**

В даній програмі використовуються 6 методів інтегрування:

1. Метод лівих прямокутників

2) Метод середніх прямокутників

3) Метод правих прямокутників

4) Метод трапецій

5) Метод парабол (Сімпсона)

6) Метод Боде

***Метод лівих прямокутників***

**Program** Livi\_npRmokynhuku;

**Uses** Crt;

**Var**

n, i : integer;

a, b, q, t, p : real;

**Function** F(x:real):real;

**Begin**

F:=x\*x;

**End**;

**Begin**

Writeln ('Введите нижнюю границу интегрирования a =');

Readln (a);

Writeln ('Введите верхнюю границу интегрирования b =');

Readln (b);

Writeln ('Введите количество разбиений n =');

Readln (n);

**If** a=b **then**

**Begin**

Writeln ('You cannot do this');

**End**

**else**

q:=(b-a)/n;

t:=0;

**For** i:=1 **to** n-1 **do**

t:=t+F(q\*i+a);

t:=t+(F(a)+F(b))/2;

p:=(b-a)/n\*t;

Writeln ('Интеграл =' , p);

Readkey;

**End**.

***Метод середніх прямокутників***

**Program** CepedHi\_npRmokytHuku;

**Uses** Crt;

**Var** n,i:integer;

s,b,a,h,x:real;

**Function** F(x:real):real;

**Begin**

F:=x\*x

**End**;

**Begin**

Writeln ('Введите нижнюю границу интегрировани¤ a =');

Readln (a);

Writeln ('Введите верхнюю границу интегрировани¤ b =');

Readln (b);

Writeln ('Введите количество разбиений n =');

Readln (n);

**If** a=b **then**

Writeln ('You cannot do this')

**Else**

h:=(b-a)/n;

x:=a+h/2;

s:=0.0;

**For** i:=1 **to** n **do**

**Begin**

s:=s+F(x);

x:=x+h;

**End**;

s:=s\*h;

Writeln ('Integral=' ,s);

Readkey;

**End**.

***Метод правих прямокутників***

**Program** PRavi\_npRmokyTHuku;

**Uses** Crt;

**Var** n,i:integer;

a,b,h,x,s,q:real;

**Function** F(x:real):real;

**Begin**

F:=x\*x;

**End**;

**Begin**

Writeln ('Введите нижнюю границу интегрировани¤ a =');

Readln (a);

Writeln ('Введите верхнюю границу интегрировани¤ b =');

Readln (b);

Writeln ('Введите количество разбиений n =');

Readln (n);

**If** a=b **then**

**Begin**

Writeln ('You cannot do this');

**End**

**else**

h:=(b-a)/n;

s:=0;

q:=a;

**For** i:=1 **to** n **do**

**Begin**

x:=q+i\*h;

s:=s+F(x)\*h;

**End**;

Writeln ('Integral=' ,s:12:10);

Readkey;

**End**.

***Метод трапецій***

**Program** Tpanevii;

**Uses** Crt;

**Var**

n,i:integer;

s,b,a,h,x,:real;

**Function** F(x:real):real;

**Begin**

F:=x\*x;

**End**;

**Begin**

Writeln ('Введите нижнюю границу интегрировани¤ a =');

Readln (a);

Writeln ('Введите верхнюю границу интегрировани¤ b =');

Readln (b);

Writeln ('Введите количество разбиений n =');

Readln (n);

**If** a=b **then**

Writeln ('You cannot do this')

**else**

h:=(b-a)/n;

**For** i:=1 **to** n-1 **do**

s:=s+F(a+h\*i);

x:=h\*((F(a)+F(b))/2+s);

Writeln ('Integral=' ,x );

Readkey;

**End**.

***Метод парабол(Сімпсона)***

**Program** Parabolu;

**Uses** Crt;

**Var** n:integer;

s,b,a,h,x,:real;

**Function** F(x:real):real;

**Begin**

F:=x\*x;

**End**;

**Begin**

Writeln ('Введите нижнюю границу интегрировани¤ a =');

Readln (a);

Writeln ('Введите верхнюю границу интегрировани¤ b =');

Readln (b);

Writeln ('Введите количество разбиений n =');

Readln (n);

h:=(b-a)/n;

s:=0;

x:=a+h;

**while** x<b **do**

**Begin**

s:=s+4\*F(x);

x:=x+h;

s:=s+2\*F(x);

x:=x+h;

**End**;

s:=h/(3\*(s+F(a)-F(b)));

Writeln;

Writeln ('Integral =' ,s)

**End**.

***Метод Боде***

**Program** Bode;

**Uses** Crt;

**var** h,s,s1,z,a,b,eps: real;

i,n: integer;

**Function** F(x:real): real;

**Begin**

F:=x\*x;

**End**;

**Begin**

Writeln ('Введите нижнюю границу интегрировани¤ a =');

Readln (a);

Writeln ('Введите верхнюю границу интегрировани¤ b =');

Readln (b);

Writeln ('Введите количество разбиений n =');

Readln (n);

Writeln ('Введите точность eps');

Readln (eps);

s:=0;

n:=1;

**repeat**

s1:=s;

s:=0;

n:=n\*2;

h:=(b-a)/n;

z:=h/4;

**for** i:=1 **to** n **do**

s:=s+(7\*F(a+i\*h-4\*z)+32\*F(a+i\*h-3\*z)+12\*F(A+i\*h-2\*z)+32\*F(a+i\*h-z)+7\*F(a+i\*h));

s:=s\*2\*z/45;

**until** abs(s1-s)<eps;

Writeln ('Integral =' ,s);

Readkey;

**Перевірка алгоритму**

**Висновки**

В даній лабораторній роботі ми розглянули 6 методів знаходження визначеного інтеграла, кожен з яких має свої переваги і недоліки. Я б поділив їх на 3 категорії:

1) Метод лівих і правих прямокутників – прості в реалізації, мають невисоку точність.

2) Метод середніх прямокутників і трапецій – теж прості в реалізації, однак мають більшу точність обчислень.

3) Метод парабол (Сімпсона) і Боде – непрості в реалізації, але забезпечують високу точність обчислень.