**Лабораторная работа 1.**

**Численное интегрирование с постоянным шагом.**

Цель работы - создать программу для нахождения интеграла Int(sin(x^e)/4, 0.5, 1.5) методами: прямоугольников правых и левых частей, трапеции, парабол, двойного пересчета.

Код программы на языке С:

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <math.h>

#define \_A 0.5

#define \_B 1.5

#define \_N 100

#define \_E 0.0001

#define e 2.71828

void mainmenu();

void first\_below\_menu();

void second\_below\_menu();

float integr(float x){

return sin(pow(x, e))/4; //подинтегральная функция

}

double dif(double x){

//1/4\*e\*pow(x, 0.71828)\*((1.71828)\*cos(pow(x,e))-e\*pow(x,e)\*sin(pow(x,e)))

return 0.471\*(1.6651-0.678\*0.246854);

}

void left\_rectangle(){

float a = \_A, b = \_B, h, n = \_N, s = 0;

h = (a+b)/n;

for(float i = a; i <= b - h; i = i + h)

{

s += integr(i);

}

s \*= h;

printf("%f\n", s);

first\_below\_menu();

}

void right\_rectangle(){

float a = \_A, b = \_B, h, n = \_N, s = 0;

h = (a+b)/n;

for(float i = a+h; i <= b; i = i + h)

{

s += integr(i);

}

s \*= h;

printf("%f\n", s);

first\_below\_menu();

}

void trapeze(){

float a = \_A, b = \_B, h, n = \_N, s = 0;

h = (a+b)/n;

for(float i = a+h; i <= b; i = i + h)

{

s += (integr(i) + integr(i-h))/2;

}

s \*= h;

printf("%f\n", s);

first\_below\_menu();

}

void parabol(){

float a = \_A, b = \_B, h, n = \_N, s = 0;

h = (a+b)/n\*2;

n = 0;

for(float i = a+h/2; i <= b-h/2; i = i + h)

{

s += integr(i);

}

s \*= 4;

for(float i = a+h; i <= b-h; i = i + h)

{

n += integr(i);

}

s += integr(a)+integr(b)+2\*n;

s \*= h/6;

printf("%f\n", s);

first\_below\_menu();

}

void double\_count(){

float i, a = \_A, b = \_B, h = sqrt(\_E), n = \_N, in, in2;

double r;

r = fabs(pow(b-a,3)/(12\*n\*n)\*dif(0.6));

printf("r = %g\n", r);

do{

in = 0;

in2 = 0;

for(i= a+h; i <= b; i = i + h)

{

in += (integr(i) + integr(i-h))/2;

}

in \*= h;

h /= 2;

for(i= a+h; i <= b; i = i + h)

{

in2 += (integr(i) + integr(i-h))/2;

}

in2 \*= h;

}while(fabs(in-in2)>=\_E);

printf("%f\n", in);

second\_below\_menu();

}

void count(){

exit(0);

}

void first\_below\_menu(){

int choice;

printf("Методы с постоянным шагом:\n 1. Метод правых частей прямоугольников\n 2. Метод левых частей прямоугольников\n 3. Метод трапеций\n 4. Метод парабол\n 5. Возврат в главное меню\n");

scanf("%d", &choice);

switch (choice){

case 1: right\_rectangle();

break;

case 2: left\_rectangle();

break;

case 3: trapeze();

break;

case 4: parabol();

break;

case 5: mainmenu();

break;

default: printf("err: try again\n");

first\_below\_menu();

}

}

void second\_below\_menu(){

int choice;

printf("Методы с переменным шагом:\n 1. Метод двойного пересчета\n 2. \n 3. Возврат в главное меню\n");

scanf("%d", &choice);

switch (choice){

case 1: double\_count();

break;

case 2: count();

break;

case 3: mainmenu();

break;

default: printf("err: try again\n");

second\_below\_menu();

}

}

void mainmenu(){

int choice;

printf("Главное меню:\n 1. Методы с постоянным шагом\n 2. Методы с переменным шагом\n 3. Выход из программы\n");

scanf("%d", &choice);

switch (choice){

case 1: first\_below\_menu();

break;

case 2: second\_below\_menu();

break;

case 3: exit(0);

break;

default: printf("err: try again\n");

mainmenu();

}

}

int main(){

mainmenu();

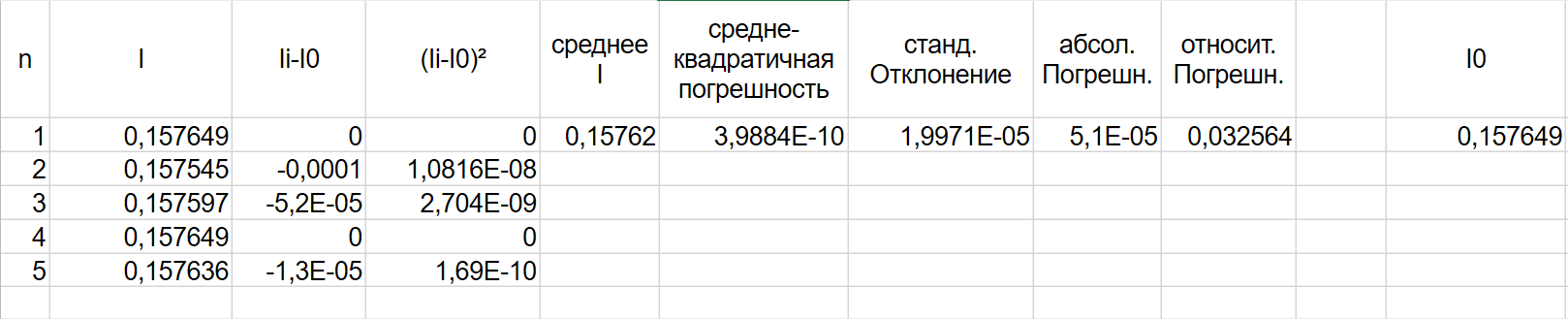
return 0;

}

Таблица полученных результатов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод прямоугольников левых частей | Метод прямоугольников правых частей | Метод трапеции | Метод парабол | Метод двойного пересчета |
| 0.157649 | 0.157545 | 0.157597 | 0.157649 | 0.157636 |

Таблица погрешности измерений:



Вывод: в результате выполнения лабораторной работы был подсчитан интеграл и погрешность измерения, результат работы представлен программой, позволяющий найти интеграл различными методами.