

ЧИСЕЛЬНЕ ІНТЕГРУВАННЯ

Алгоритми

Лабораторна робота №2

Варіант 7

Виконав: Конча Вадим

Завдання:

7. Обчислити інтеграл $I(a) = \int_0^1 e^{ax} (1+x^2) \frac{\sin x}{x+2} dx$ при $a = 0.019; 0.127; 0.346; 0.417; 0.527; 0.696$, користуючись формулою Сімпсона з кроком $h = 0.001$.

Код:

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

vector <double> Atab{ 0.019, 0.127, 0.346, 0.417, 0.527, 0.696 }; //таблица с
значениями a
double h = 0.001;

vector <double> genT () //генерация x-ов
{
    float a = 0, b = 1; //границы интегрирования
    vector <double> Xtab;
    for (a; a <= b; a += h) { //непосредственно генератор списка
        Xtab.push_back(a);
    }
    return Xtab;
}

double func(double x, double a) { //расчёт подинтегральной функции
    double rez = pow(exp(1), (a * x)) * (1 + x * x) * (sin(x) / (x + 2));
    return rez;
}

vector <double> genT_Y(vector <double> Xtab, double a) //генератор y-ков для
всех x-ов и конкретной "a"
{
    vector <double> Ytab;
    for (int i = 0; i < Xtab.size(); i++)
    {
        Ytab.push_back(func(Xtab[i], a));
    }
    return Ytab;
}
```

```

double Simpson(vector <double> Ytab, double h) //метод симпсона
{
    double sum1=0, sum2=0; //"допомога" в розрахунках

    for (int i = 1; i < Ytab.size(); i += 2)
    { //вот тут может быть ошибка из-за количества повтора(но не факт))
        sum1 += Ytab[i]; //подсчёт всех НЕчётных членов при учёте
нулевого члена
    }

    for (int i = 2; i < Ytab.size(); i += 2) //генератор коэффициентов
    {
        sum1 += Ytab[i]; //подсчёт всех чётных членов при учёте нулевого
члена
    }

    double rez = h / 4 * ((Ytab[0] + Ytab[Ytab.size() - 1]) + 4 * sum1 + 2 * sum2);
//расчёт
    return rez;
}


int main()
{
    vector <double> SimpsonsREZ; //массив с выходными данными для
каждого отдельного "a"
    vector <double> Xtab = genT();

    for (int i = 0; i < Atab.size(); i++) { //отдельный расчёт игриков для каждого
отдельного "a"
        vector <double> Ytab = genT_Y(Xtab, Atab[i]);
        SimpsonsREZ.push_back(Simpson(Ytab, h));
    }

    for (int i = 0; i < Atab.size(); i++) ///вывод
    {
        cout << "\nFor a = " << Atab[i] << " Simp_result = " << SimpsonsREZ[i];
    }
}

```

Вивід:

 Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
For a = 0.019 Simp_result = 0.258581
For a = 0.127 Simp_result = 0.278418
For a = 0.346 Simp_result = 0.324056
For a = 0.417 Simp_result = 0.340586
For a = 0.527 Simp_result = 0.368062
For a = 0.696 Simp_result = 0.415147
```

Перевірка:

Вычисляем интеграл:

=

Следующее выражение будет вычислено:

$$\int_0^1 (e^1)^{0.019x} (1 + x^2) \cdot \frac{\sin(x)}{x + 2} dx$$

1)

В приближении:

0.2581540067158716

Вычисляем интеграл:

=

Следующее выражение будет вычислено:

$$\int_0^1 (e^1)^{0.127x} (1 + x^2) \cdot \frac{\sin(x)}{x + 2} dx$$

2)

В приближении:

0.2779425229697134

Вычисляем интеграл:

`pow(exp(1), (0.346 * x)) * (1 + x ^2) * (sin(x) /`

`=`

`CLR + - * ÷ ^ √ π ()`

Следующее выражение будет вычислено:

$$\int_0^1 (e^1)^{0.346x} (1 + x^2) \cdot \frac{\sin(x)}{x + 2} dx$$

В приближении:

0.3234648726721281

3)

Вычисляем интеграл:

`pow(exp(1), (0.417 * x)) * (1 + x ^2) * (sin(x) /`

`=`

`CLR + - * ÷ ^ √ π ()`

Следующее выражение будет вычислено:

$$\int_0^1 (e^1)^{0.417x} (1 + x^2) \cdot \frac{\sin(x)}{x + 2} dx$$

В приближении:

0.3399509191810643

4)

Вычисляем интеграл:

`pow(exp(1), (0.527 * x)) * (1 + x ^2) * (sin(x) /`

`=`

`CLR + - * ÷ ^ √ π ()`

Следующее выражение будет вычислено:

$$\int_0^1 (e^1)^{0.527x} (1 + x^2) \cdot \frac{\sin(x)}{x + 2} dx$$

В приближении:

0.3673539787612961

5)

Вычисляем интеграл:

`pow(exp(1), (0.696 * x)) * (1 + x ^2) * (sin(x) /`

`CLR + - * ÷ ^ √ π ()`

=

Следующее выражение будет вычислено:

$$\int_0^1 (e^1)^{0.696x} (1 + x^2) \cdot \frac{\sin(x)}{x + 2} dx$$

В приближении:

0.4143086261231447

:)

Джерела:

[Калькулятор Интегралов • По шагам!](#)

<http://integral-calculator.ru>

[Формула Симпсона - YouTube](#)

І посібники