

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

Лабораторная работа №2
по дисциплине «Основы программирования»

Факультет: ПМИ
Группа: ПМИ-03
Студенты: Малыгин С. А, Сидоров Д.И.
Преподаватель: Еланцева Е.Л.

НОВОСИБИРСК
2020

1) Условие задачи: Вычислить значения интеграла $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ по методу Симпсона:

$$\int_a^b f(x)dx \approx S_n \approx \frac{h}{3}[(f_0 + 4f_1 + f_2) + \dots + (f_{n-2} + 4f_{n-1} + f_n)],$$

где $h = \frac{b-a}{n}$, $f_i = f(a + ih)$, $i = 0, 1, 2 \dots n$.

Начальное значение $n=2$, затем n последовательно удваивается до

$$|S_n - S_{n/2}| \leq \varepsilon.$$

2) Анализ данных:

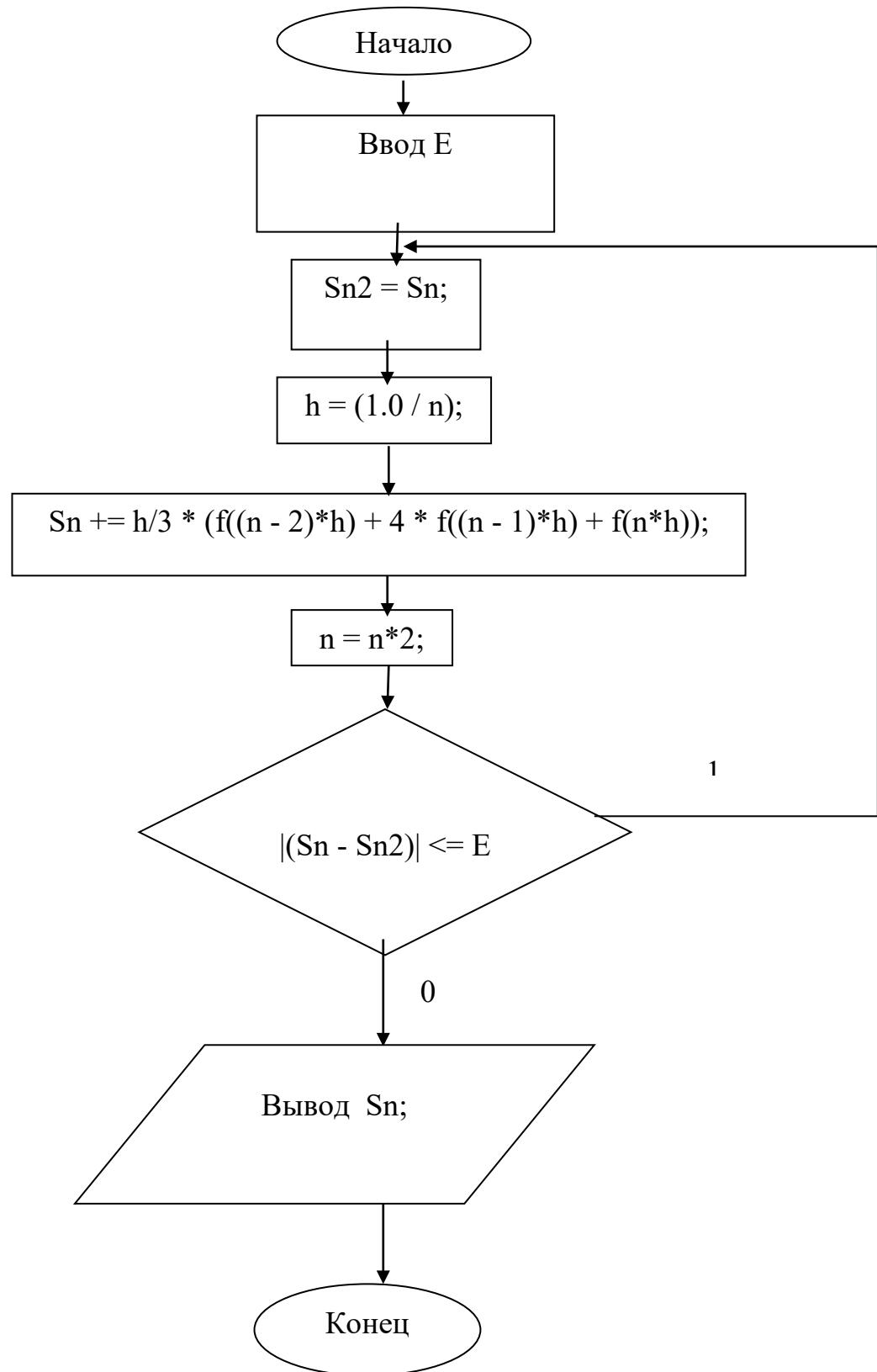
Входные данные: $E > 0$

Выходные данные: $S_n \in R$

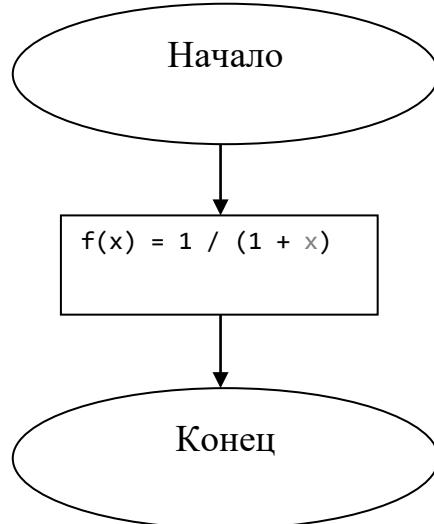
Метод решения: При помощи метода Симпсона и цикла будем вычислять частичную сумму $\frac{h}{3}[(f_0 + 4f_1 + f_2) + \dots + (f_{n-2} + 4f_{n-1} + f_n)]$, пока выполняется условие: $|S_n - S_{n/2}| \leq \varepsilon$.

Можно выделить подпрограмму для вычисления: $f(x) = \frac{1}{1+x}$.

3) Алгоритм:



Подпрограмма f:



Код программы:

```
#include<iostream>
#include<math.h>
using namespace std;
double f(double x)
{
    return 1 / (1 + x);
}
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    float E(0);
    cout << "Введите E" << endl;
    cin >> E;
    double Sn(0), Sn2(0);
    int n(2);
    double h(0);
    do
    {
        Sn2 = Sn;
        h = (1.0 / n);
        Sn += h/3 * (f((n - 2)*h) + 4 * f((n - 1)*h) + f(n*h));
        n = n*2;
    } while (abs(Sn - Sn2) <= E);
    cout << "Sn= " << Sn;
    return 0;
}
```

Набор тестов:

№	Дано E	Результат	Примечание
1	1	-0.256624	E большая
2	0.5	0.694444	Верно
3	0.7	-0.256624	E большая
4	0.6	0.694444	Верно