

**Московский государственный технический
университет им. Н. Э. Баумана**

Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управление»

Курс «Основы программирования»

Отчет по лабораторной работе №2
«Программирование циклических алгоритмов»

Выполнил:

Студент группы ИУ5-11Б

Алехин Сергей

Подпись и дата:

Проверил:

Преподаватель каф. ИУ5

Правдина Анна Дмитриевна

Подпись и дата:

Москва, 2018 г.

Задача 1

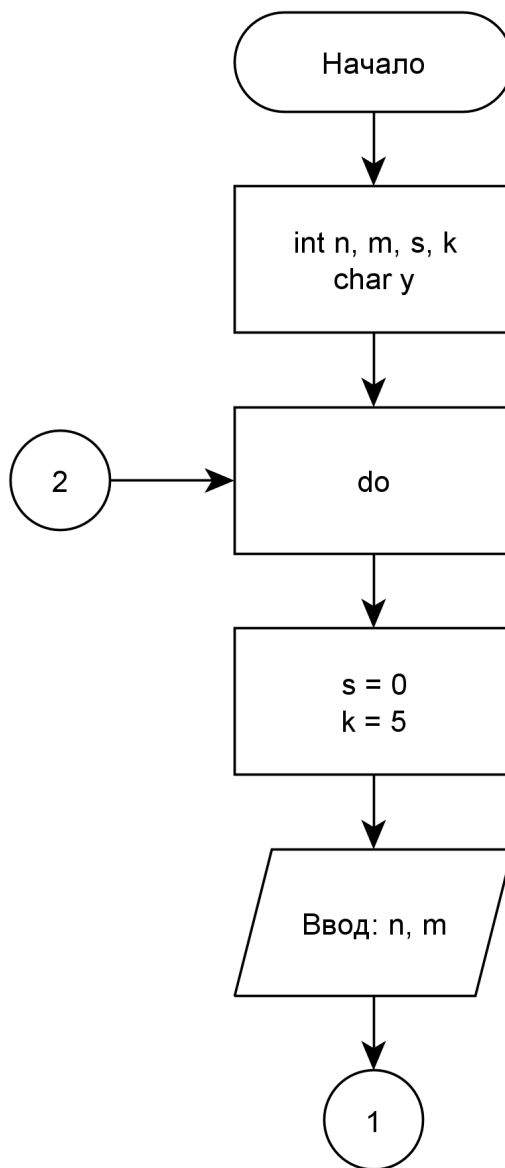
Задание

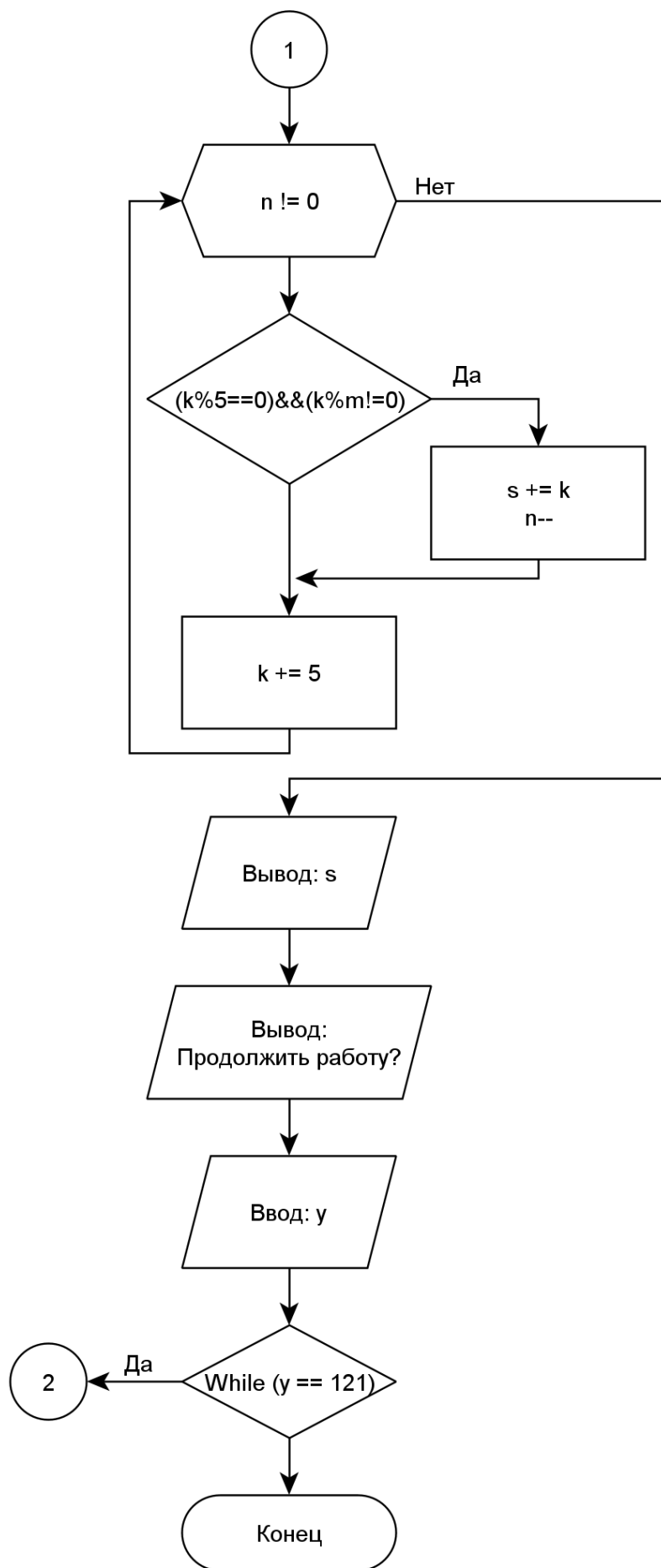
Найдите сумму первых n натуральных чисел, которые делятся на 5 и не делятся на m ($m < n$). Натуральные значения n и m введите с клавиатуры.

Разработка алгоритма

Входные переменные:

- 1) int n – количество натуральных чисел;
- 2) int m – число на которое не делится;
- 3) int s – сумма чисел;
- 4) int k – текущее число;
- 5) char y – переменная отвечающее за продолжение работы.





Текст программы

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int n, m, s, k;
    char y;
    setlocale(0, "RUSSIAN");
    do
    {
        s = 0;
        k = 5;
        cout << "Введите n=";
        cin >> n;
        cout << "Введите m=";
        cin >> m;
        while (n != 0)
        {
            if ((k % 5 == 0) && (k % m != 0))
            {
                s += k;
                n--;
            }
            k+=5;
        }
        cout <<"S=" << s <<endl;
        cout << "Продолжить работу? (y/n)" << endl;
        cin >> y;
    }
    while (y == 121);
    return 0;
}
```

Анализ результатов

№	Входные данные	Ожидаемый результат	Полученный результат
1	n = 5 m = 3	95	
2	n = 4 m = 7	50	
3	n = 10 m = 8	290	

Задача 2

Задание

Составьте программу для вычисления:

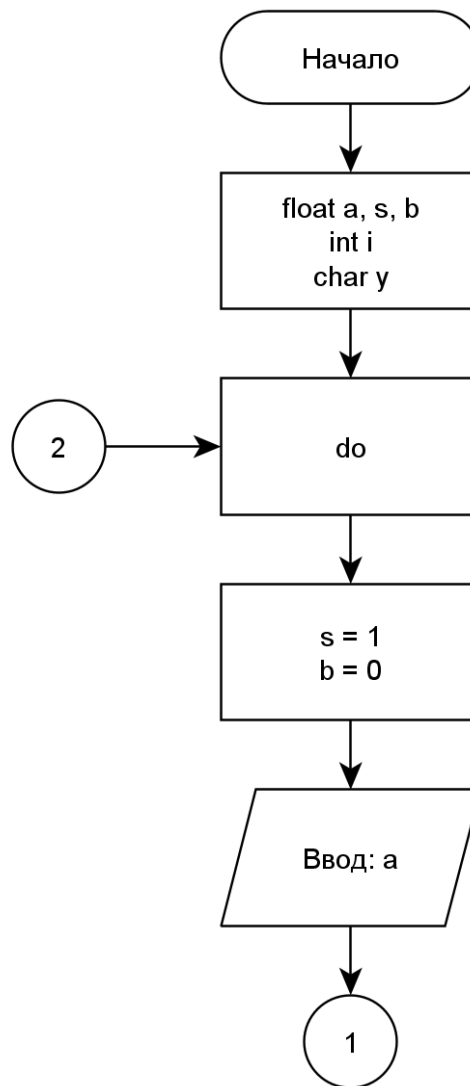
$$S = \begin{cases} \prod_{i=2(2)}^8 i^2 - a, & a \geq 0 \\ \prod_{i=3(3)}^9 (i-2), & a < 0 \end{cases}$$

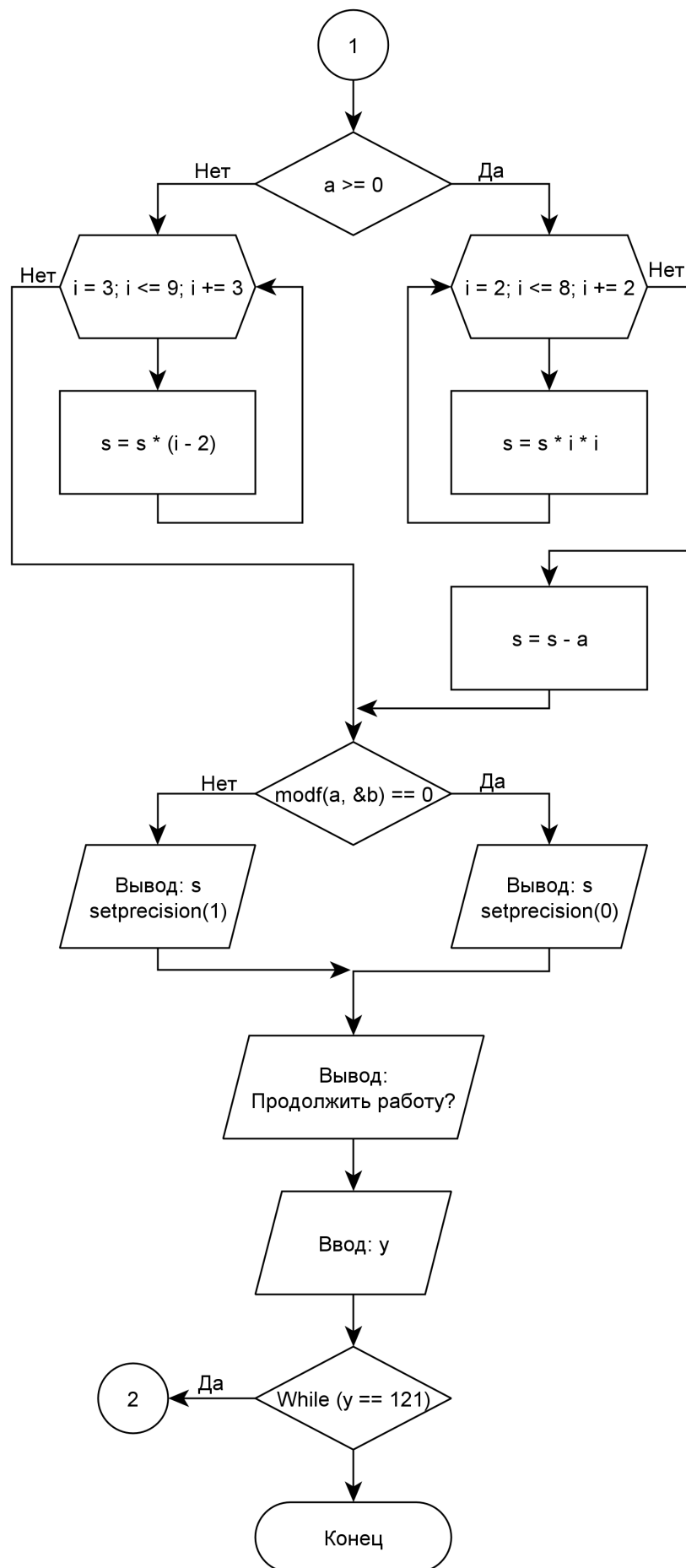
Значение a введите с клавиатуры.

Разработка алгоритма

Входные переменные:

- 1) float a – значение переменной a ;
- 2) float s – произведение чисел;
- 3) float b – целую часть a ;
- 4) int i – переменная цикла;
- 5) char y – переменная отвечающая за продолжение работы программы.



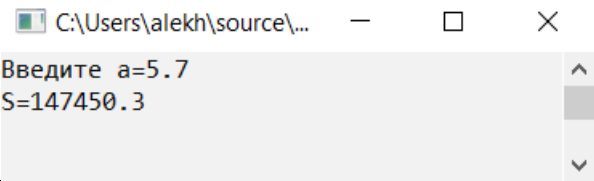
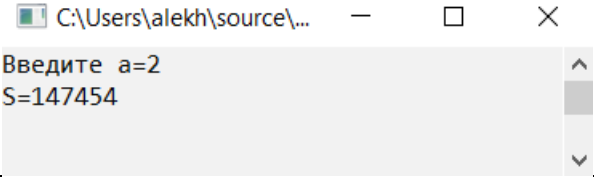
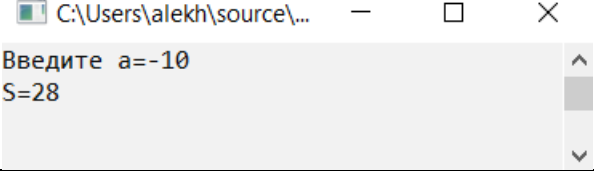


Текст программы

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

int main()
{
    float a, s, b;
    int i;
    char y;
    setlocale(0, "RUSSIAN");
    do
    {
        s = 1;
        b = 0;
        cout << "Введите a=";
        cin >> a;
        if (a >= 0)
        {
            for (i = 2; i <= 8; i += 2)
                s = s * i * i;
            s = s - a;
        }
        else
            for (i = 3; i <= 9; i += 3)
                s = s * (i - 2);
        if (modf(a, &b) == 0) cout << "S=" << fixed << setprecision(0) << s << endl;
        else
            cout << "S=" << fixed << setprecision(1) << s << endl;
        cout << "Продолжить работу? (y/n)" << endl;
        cin >> y;
    } while (y == 121);
    return 0;
}
```

Анализ результатов

№	Входные данные	Ожидаемый результат	Полученный результат
1	a = 5.7	147450.3	
2	a = 2	147454	
3	a = -10	28	

Задача 3

Задание

Составьте программу вычисления значения суммы

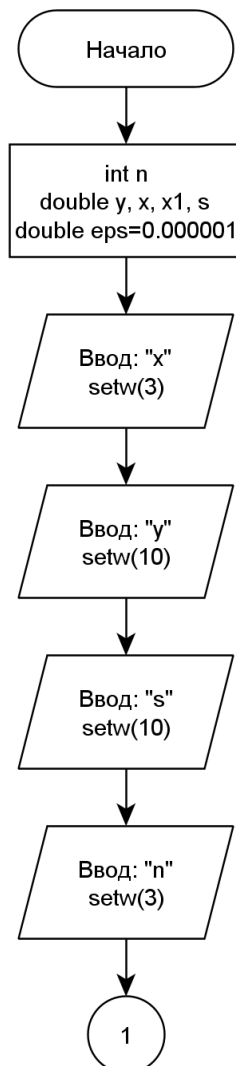
$$S(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

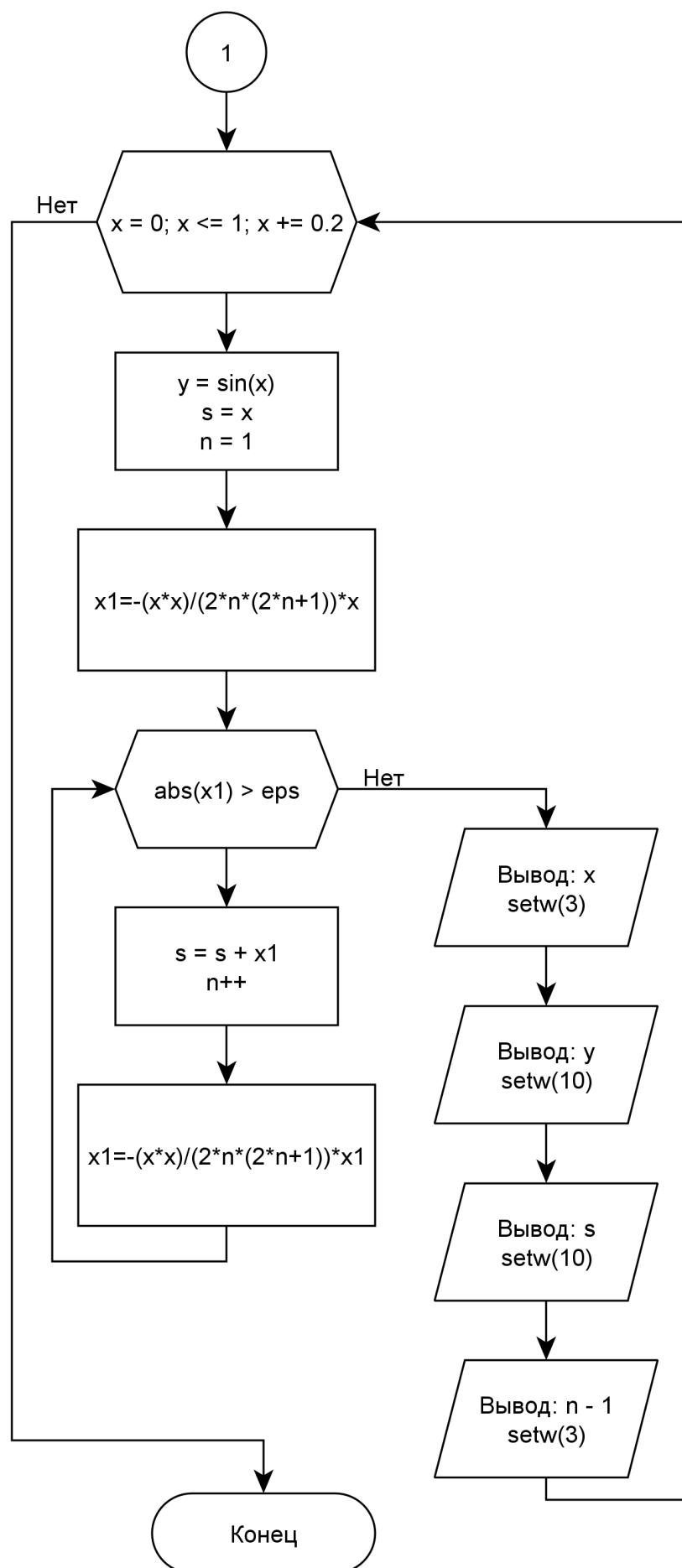
и функции $Y(x) = \sin(x)$, где $0 \leq x \leq 1$, с шагом $h=0.2$. Вычисление суммы ряда Тейлора производите с погрешностью, не превышающей 0.000001. Результат представить в виде таблицы (без рамок), которая содержит четыре строки со значениями x , $Y(x)$, $S(x)$ и N , где N - номер последнего слагаемого.

Разработка алгоритма

Входные переменные:

- 1) int n – порядковый номер;
- 2) double y – значение переменной $Y(x)$;
- 3) double x – значение переменной x ;
- 4) double x1 – значение текущей переменной ряда Тейлора;
- 5) double s – сумма ряда Тейлора $S(x)$;
- 6) double eps – значение $\text{eps} = 0.000001$.



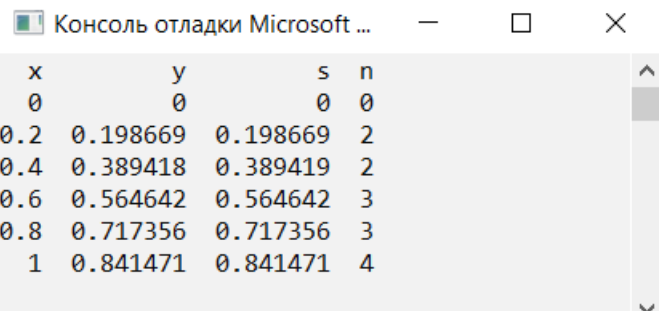


Текст программы

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <iomanip>
using namespace std;

int main()
{
    int n;
    double y, x, x1, s, eps=0.000001;
    setlocale(0, "RUSSIAN");
    cout << setw(3) << 'x';
    cout << setw(10) << 'y';
    cout << setw(10) << 's';
    cout << setw(3) << 'n' << endl;
    for (x = 0; x <= 1; x += 0.2)
    {
        y = sin(x);
        s = x;
        n = 1;
        x1 = -(x * x) / (2 * n * (2 * n + 1)) * x;
        while (abs(x1) > eps)
        {
            s = s + x1;
            n++;
            x1 = -(x * x) / (2 * n * (2 * n + 1)) * x;
        }
        cout << setw(3) << x ;
        cout << setw(10) << y;
        cout << setw(10) << s;
        cout << setw(3) << n - 1 << endl;
    }
    return 0;
}
```

Анализ результатов

№	Входные данные	Полученный результат
1	$0 \leq x \leq 1$	 <pre> x y s n 0 0 0 0 0.2 0.198669 0.198669 2 0.4 0.389418 0.389419 2 0.6 0.564642 0.564642 3 0.8 0.717356 0.717356 3 1 0.841471 0.841471 4 </pre>

Задача 4

Задание

Напишите программу для вычисления y по формуле:

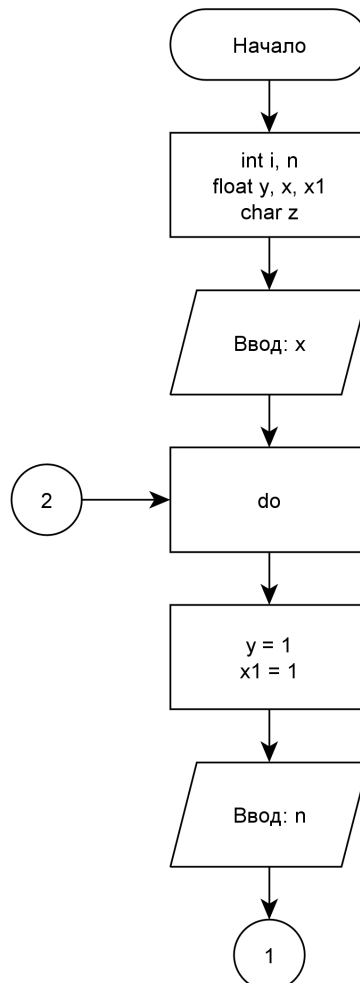
$$y = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}.$$

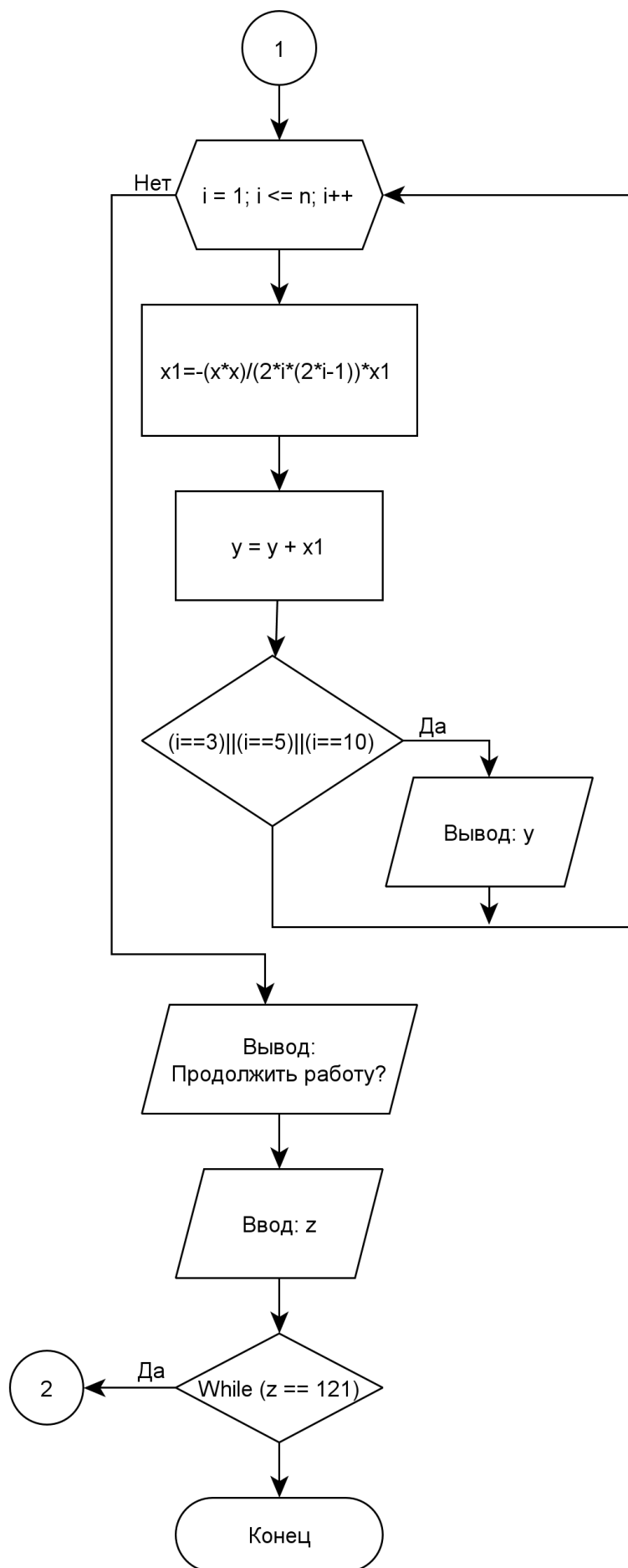
Натуральное значение n введите с клавиатуры. Значение x также введите с клавиатуры. Обеспечьте возможность, не завершая программу, вычислить y для нескольких значений n и выведите на экран значения промежуточных (частичных) сумм при количестве слагаемых 3, 5 и 10. Обеспечьте необходимую точность вычислений (погрешность $< 0,000001$) и точность представления результатов.

Разработка алгоритма

Входные переменные:

- 1) `int i` – текущая позиция в ряду;
- 2) `int n` – количество переменных из ряда;
- 3) `float y` – сумма переменных ряда;
- 4) `float x` – значение переменной x ;
- 5) `float x1` – значение текущей переменной ряда;
- 6) `char y` – переменная отвечающая за продолжение работы.





Текст программы

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;

int main()
{
    int i, n;
    float y, x, x1;
    char z;
    setlocale(0, "RUSSIAN");
    cout << "Введите x=";
    cin >> x;
    do
    {
        y = 1;
        x1 = 1;
        cout << "Введите n=";
        cin >> n;
        for (i = 1; i <= n; i++)
        {
            x1 = - (x * x) / (2 * i * (2 * i - 1)) * x1;
            y = y + x1;
            if ((i == 3) || (i == 5) || (i == 10)) cout << y << ' ';
        }
        cout << y << endl;
        cout << "Продолжить работу? (y/n)" << endl;
        cin >> z;
    } while (z == 'y');
    return 0;
}
```

Анализ результатов

№	Входные данные	Ожидаемый результат	Полученный результат
1	x = 2 n = 11	-0.422222 -0.416155 -0.416147 -0.416147	 C:\Users\alekh\source\... Введите x=2 Введите n=11 -0.422222 -0.416155 -0.416147 -0.416147
2	x = 0 n = 7	1 1 1	 C:\Users\alekh\source\... Введите x=0 Введите n=7 1 1 1
3	x = 4.1 n = 4	-2.22836 -0.247975	 C:\Users\alekh\source\... Введите x=4.1 Введите n=4 -2.22836 -0.247975