

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



Кафедра: САП

Звіт до виконаної лабораторної роботи №3
з дисципліни “Алгоритмізація та програмування”
на тему: "Оператори циклу, директиви препроцесора та
форматований ввід-вивід у мові C++"

Виконав:
студент групи ПП-16
Якіб'юк Ігор
Прийняла/в:
Гілета І. В.

Львів - 2023

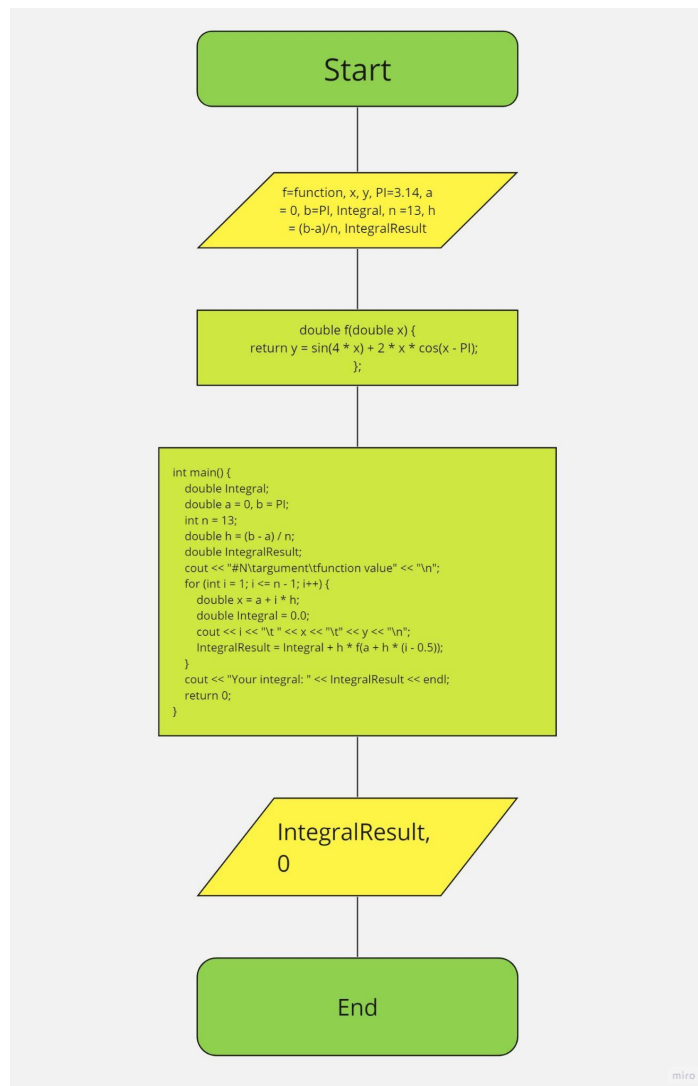
Лабораторна робота № 3

Варіант 15

- **Мета:** Ознайомитися з директивами препроцесора мови C++, з операторами циклу і функціями вводу-виводу.
- **Умова завдання(1):** Завдання 1 Скласти програму для обчислення значень функції для різних значень аргументу (протабулювати функцію) на вказаному відрізку, використовуючи три оператори циклу. Обчислити означений інтеграл функції на вказаному відрізку. Значення аргументу розглянути у вказаній кількості точок, задавши її як константу препроцесора. Вивести на екран по стовпчиках номер за порядком, значення аргументу і значення функції, використовуючи можливості форматowanego виводу. Окремо вивести значення обчисленого інтегралу.

15.	$y = \sin 4x + 2x \cos(x - \pi),$	$[0, \pi],$	$N = 13.$
-----	-----------------------------------	-------------	-----------

- **Блок-схема до завдання 1:**



- **Код програми завдання(1):**

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

```

const double PI = 3.14;
double y;

double f(double x) {
    return y = sin(4 * x) + 2 * x * cos(x - PI);
};

int main() {
    double Integral;
    double a = 0, b = PI;
    int n = 13;
    double h = (b - a) / n;
    double IntegralResult;
    cout << "#N\targument\tfunction value" << "\n";
    for (int i = 1; i <= n - 1; i++) {
        double x = a + i * h;
        double Integral = 0.0;
        cout << i << "\t" << x << "\t" << y << "\n";
        IntegralResult = Integral + h * f(a + h * (i - 0.5));
    }
    cout << "Your integral: " << IntegralResult << endl;
    return 0;
}

```

```

1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  using namespace std;
4
5  const double PI = 3.14;
6  double y;
7
8  double f(double x) {
9      return y = sin(4 * x) + 2 * x * cos(x - PI);
10 };
11
12 int main() {
13     double Integral;
14     double a = 0, b = PI;
15     int n = 13;
16     double h = (b - a) / n;
17     double IntegralResult;
18     cout << "#N\targument\tfunction value" << "\n";
19     for (int i = 1; i <= n - 1; i++) {
20         double x = a + i * h;
21         double Integral = 0.0;
22         cout << i << "\t" << x << "\t" << y << "\n";
23         IntegralResult = Integral + h * f(a + h * (i - 0.5));
24     }
25     cout << "Your integral: " << IntegralResult << endl;
26     return 0;
27 }

```

Результат виконання програми(1):

#N	argument	function value
1	0.241538	0
2	0.483077	0.224774
3	0.724615	0.315456
4	0.966154	-0.328989
5	1.20769	-1.35736
6	1.44923	-1.94246
7	1.69077	-1.45798
8	1.93231	-0.000684836
9	2.17385	1.69032
10	2.41538	2.84671
11	2.65692	3.28853
12	2.89846	3.51605
Your integral: 1.01479		

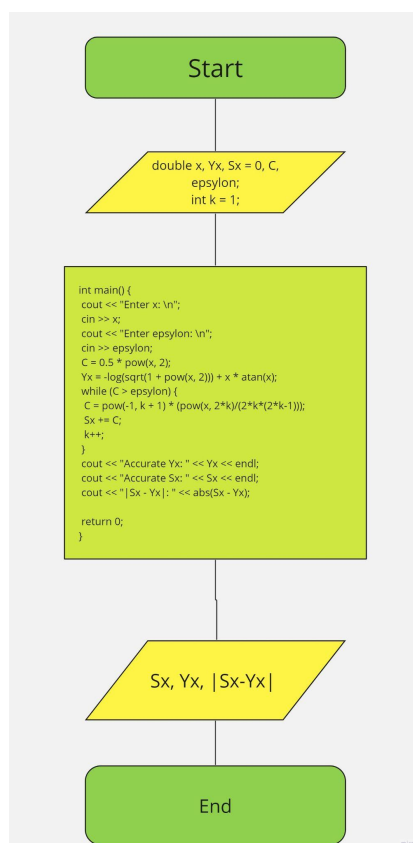
Умова завдання(2):

Завдання 2

Скласти програму для наближеного обчислення значення функції $Y(x)$ в точці $0 < |x| < 1$ за допомогою розкладу в ряд Тейлора $S(x)$. Знайти наближене значення функції з похибкою менше $\epsilon < 0,0001$. Значення x та ϵ вводити з клавіатури. Вивести на екран точне значення $Y(x)$, знайдене наближене значення $S(x)$ та отриману похибку $|S(x) - Y(x)|$.

15.	$Y(x) = -\ln \sqrt{1+x^2} + x \operatorname{arctg}(x),$	$S(x) = \sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{k+1} \frac{x^{2k}}{2k(2k-1)}.$
-----	---	--

Блок-схема до завдання 2:



Код програми завдання (2):

```
using namespace std;
double x, Yx, Sx = 0, C, epsilon;
int k = 1;
```

```
int main() {
    cout << "Enter x: \n";
    cin >> x;
    cout << "Enter epsilon: \n";
    cin >> epsilon;
    C = 0.5 * pow(x, 2);
    Yx = -log(sqrt(1 + pow(x, 2))) + x * atan(x);
    while (C > epsilon) {
        C = pow(-1, k + 1) * (pow(x, 2*k)/(2*k*(2*k-1)));
        Sx += C;
        k++;
    }
    cout << "Accurate Yx: " << Yx << endl;
    cout << "Accurate Sx: " << Sx << endl;
    cout << "|Sx - Yx|: " << abs(Sx - Yx);

    return 0;
}
```

```
3
4   using namespace std;
5   double x, Yx, Sx = 0, C, epsilon;
6   int k = 1;
7
8
9
10  int main() {
11      cout << "Enter x: \n";
12      cin >> x;
13      cout << "Enter epsilon: \n";
14      cin >> epsilon;
15      C = 0.5 * pow(x, 2);
16      Yx = -log(sqrt(1 + pow(x, 2))) + x * atan(x);
17      while (C > epsilon) {
18          C = pow(-1, k + 1) * (pow(x, 2*k)/(2*k*(2*k-1)));
19          Sx += C;
20          k++;
21      }
22      cout << "Accurate Yx: " << Yx << endl;
23      cout << "Accurate Sx: " << Sx << endl;
24      cout << "|Sx - Yx|: " << abs(Sx - Yx);
25
26      return 0;
27  }
```

Результат виконання завдання(2):

```
Enter x:  
0.5  
Enter epsilon:  
0.0001  
Accurate Yx: 0.120252  
Accurate Sx: 0.119792  
|Sx - Yx|: 0.000460362
```

Висновок: На даній лабораторній роботі я ознайомився з операторами циклу, директивами препроцесора та форматований ввід-вивід у мові C++. Використав цикли у виконанні 1 та 2 завдання, описаних вище. Описав виконання коду блок-схемами, а також прикріпив скріни. Закріпив теоретичний матеріал на практиці.