

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”  
ІНСТИТУТ КОМП’ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, АВТОМАТИКИ ТА  
МЕТРОЛОГІЇ  
КАФЕДРА КОМП’ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ



**ЗВІТ**

про виконання лабораторної роботи № 4

з навчальної дисципліни:

**«Алгоритмізація та програмування, частина 3»**

*Виконав:*

*студент групи ІР-24*

*Шийка Андрій*

*Прийняв:*

*Клиско Ю.В.*

*Львів - 2025*

**Мета роботи:** Формування уміння визначати й використовувати функції для організації ітераційних процесів.

### Завдання 5.3.

Для  $x$ , яке змінюється від  $a$  до  $b$  з кроком  $(b - a) / (k - 1)$ , де  $k$  – кількість точок, обчислити функцію  $y(x)$ , використовуючи її розклад в степеневий ряд для двох випадків: для заданого  $n$  і для заданої точності  $= 0.0001$ . Для порівняння знайти точне значення функції.

25	$y = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$	$0 \leq x \leq 1$	5	$S = x + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}, \quad n \geq 0$
----	------------------------------	-------------------	---	---

```
#include <iostream>

#include <cmath>

#include <iomanip>

double y(double x) {

    return ((std::exp(x) - std::exp(-x)) / 2.0);

}

double factorial(int t) {

    return (t == 1) ? 1 : factorial(t - 1) * t;

}

double term(double x, int k) {

    return (pow(x, (2.0 * k + 1.0)) / factorial(2.0 * k + 1.0));

}

double sum1(float x, int n) {

    double f = 0.;

    for (int k = 0; k <= n; k++) {
```

```

        f += term(x, k);
    }

    return f;
}

double sum2(float x, float eps) {

    double f = 0., ak = 1.;

    int k = 0;

    while (fabs(ak) > eps) {

        ak = term(x, k);

        f += ak;

        k++;

    }

    return f;
}

int main() {

    double a = 0., b = 1.0, n = 5, k = 10;

    double eps = 0.0001;

    double h = (b - a) / (k - 1.0);

    std::cout << std::setw(8) << "x"

                << std::setw(15) << "Sn(x) "

                << std::setw(15) << "Se(x) "

                << std::setw(15) << "y(x) " << std::endl;

```

```

for (int i = 0; i < k; i++) {

    double x = a + i * h;

    std::cout << std::setw(8) << x

        << std::setw(15) << sum1(x, n)

        << std::setw(15) << sum2(x, eps)

        << std::setw(15) << y(x)

        << std::endl;

}

return 0;

}

```

```
> ./lab_4/5_3
```

x	Sn(x)	Se(x)	y(x)
0	0	0	0
0.111111	0.11134	0.11134	0.11134
0.222222	0.224056	0.224056	0.224056
0.333333	0.339541	0.33954	0.339541
0.444444	0.459222	<u>0.459222</u>	0.459222
0.555556	0.584578	0.584578	0.584578
0.666667	0.717158	0.717158	0.717158
0.777778	0.858602	0.858602	0.858602
0.888889	1.01066	1.01066	1.01066
1	1.1752	1.1752	1.1752

### Порівняння й висновки:

Обчислення функції  $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$  за допомогою степеневого ряду показали, що обидва методи (з фіксованим (n) і з точністю (ε)) дають результати, близькі до точних.