

**Міністерство освіти і науки України
Національний університет "Львівська Політехніка"**

Кафедра систем штучного інтелекту

Епiк №3
з дисциплiни
«Основи програмування»

Виконав:
студент групи ШІ-11
Гнатюк Ярослав

Львів – 2024 р.

Епік №3

Тема: Цикли. Вкладені Цикли. Завершення виконання циклів. Функції. Простір імен. Перевантаження функцій. Функції з змінною кількістю параметрів (еліпсис). Рекурсія. Вбудовані функції.

Мета роботи: Навчитися працювати з циклами, функціями та їх параметрами, зрозуміти простір імен, використання рекурсії та вбудованих функцій для ефективного управління кодом і повторного використання логіки.

Теоретичні відомості:

- Цикли: https://www.w3schools.com/cpp/cpp_for_loop.asp
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_while_loop.asp
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_while_loop.asp
- Вкладені цикли:
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_for_loop_nested.asp
- Завершення виконання циклів:
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_break.asp
- Функції: https://www.w3schools.com/cpp/cpp_functions.asp
- Перевантаження функцій:
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_function_overloading.asp
- Функції зі змінною кількістю параметрів:
<https://en.cppreference.com/w/cpp/header/cstdarg>
- Рекурсія:
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_functions_recursion.asp

Виконання роботи

Частина 1

Завдання №1

Назва: VNS Lab 2 - Task 1-5

Опис: Знайти суму ряду з точністю $\varepsilon=0.0001$, загальний член якого:

$$a_n = \frac{(-1)^{n-1}}{n^n}$$

Вимоги: Використати оператори циклу

Завдання №2

Назва: VNS Lab 3 - Task 1-5

Опис: Для x , що змінюється від a до b з кроком $(b-a)/k$, де $(k=10)$, обчислити функцію $f(x)$, використовуючи її розклад в степеневий ряд у двох випадках:

а) для заданого n ;

б) для заданої точності ε ($\varepsilon=0.0001$).

Для порівняння знайти точне значення функції.

Функція	Діапазон зміни x	n	Сума
$y = e^x$	$1 \leq x \leq 2$	15	$S = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$

Вимоги: Результати розрахунків роздрукувати у такому вигляді

X=..... SN=..... SE=..... Y=.....

X=..... SN=..... SE=..... Y=.....

.....

X=..... SN=..... SE=..... Y=.....

Завдання №3

Назва: VNS Lab 7 - Task 1-5

Опис: Написати функцію sum зі змінною кількістю параметрів, що знаходить суму чисел типу int за формулою:

$$S=a1*a2+a3*a4+a5*a6+.$$

Вимоги: Використати функції зі змінною кількістю параметрів

Завдання №4

Назва: VNS Lab 7 - Task 2-5

Опис: Написати перевантажені функції й основну програму, що їх викликає:

- а) для множення дійсних чисел;
- б) для множення комплексних чисел.

Завдання №5

Назва: Class Practice Work

Опис: Створити просту програму керування бібліотекою. Книги в бібліотеці є, користувачі можуть їх взяти або повернути. Програма повинна вміти перерахувати всі книги, дозволити взяти книгу (за наявності) і дозволити повернення книги

Вимоги:

- Використати масив або вектор для зберігання назв книг.
- Використати інший масив або вектор для збереження стану доступності кожної книги.
- while: продовжувати працювати, доки користувач не вирішить вийти.
- do while: Після кожної операції (позичити, повернути, перерахувати) запитуйте користувача, чи хоче він виконати іншу операцію. Якщо так, поверніться назад.
- for: список усіх книг за допомогою циклу.
- for each: перевірити наявність кожної книги.

- goto: якщо користувач вводить неправильний вибір, використовуйте goto, щоб перенаправити його до головного меню.

Завдання №6

Назва: Self Practice Work (Зуби)

Опис: Потрібно визначити максимальну кількість зубів що мають рівень загостреності достатній або вищий і вказати максимальну кількість таких зубів що йдуть підряд

Вимоги:

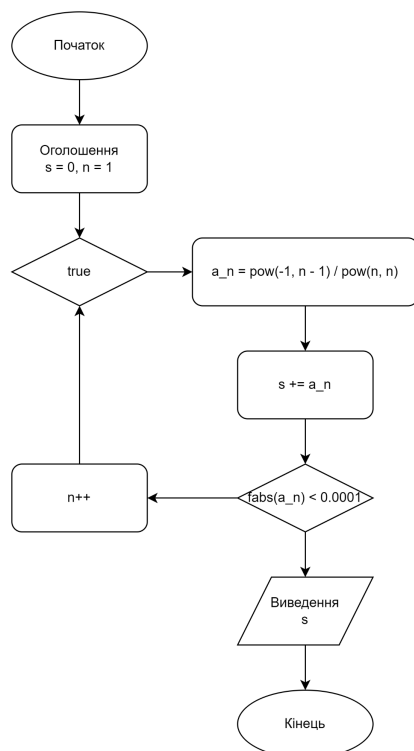
$$1 \leq n \leq 10^5,$$

$$1 \leq k \leq 10^9,$$

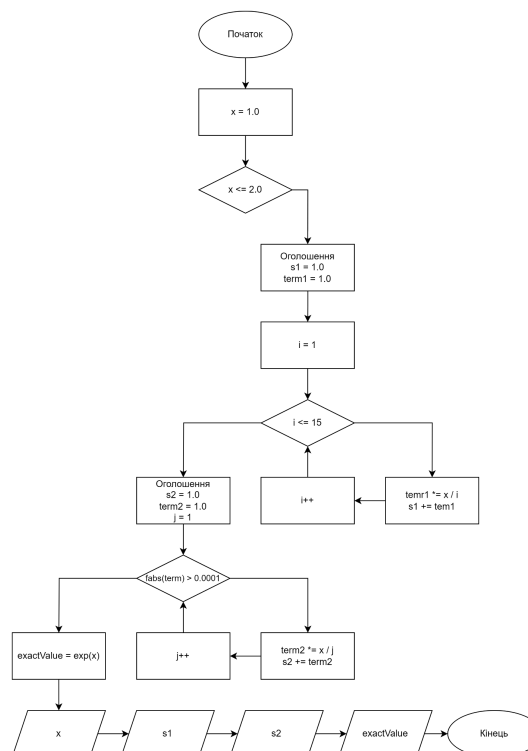
$$1 \leq a_i \leq 10^9.$$

Частина 2

Завдання №1



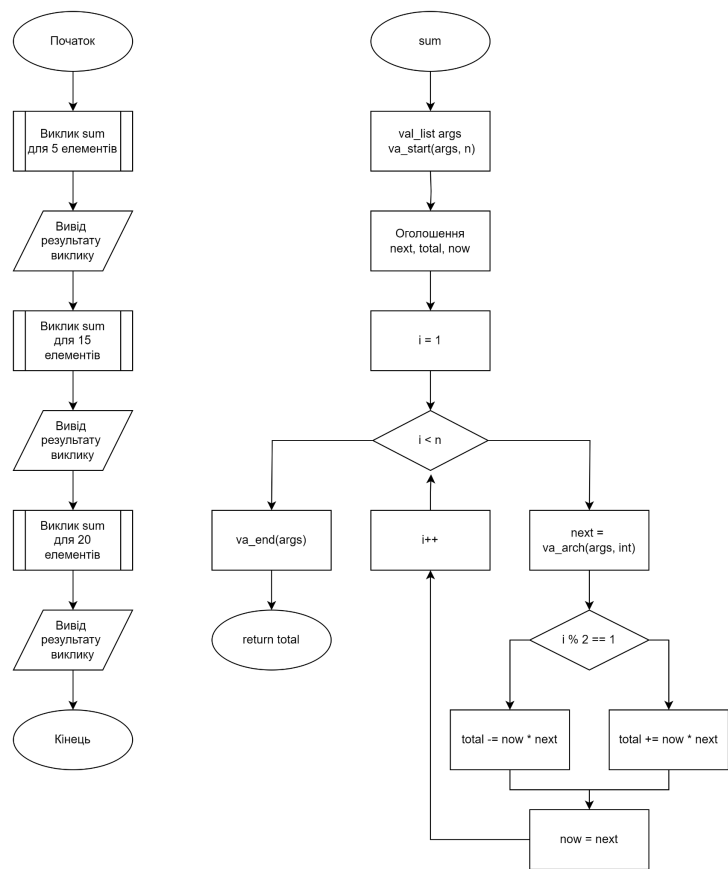
Завдання №2



Орієнтовний час виконання: 20 хв

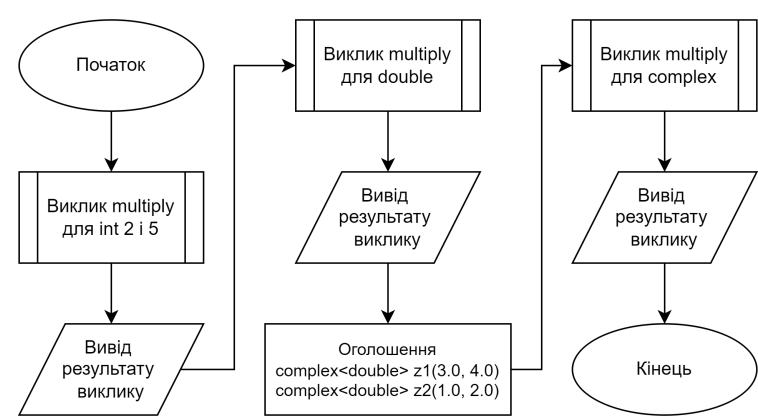
Орієнтовний час виконання: 20 хв

Завдання №3

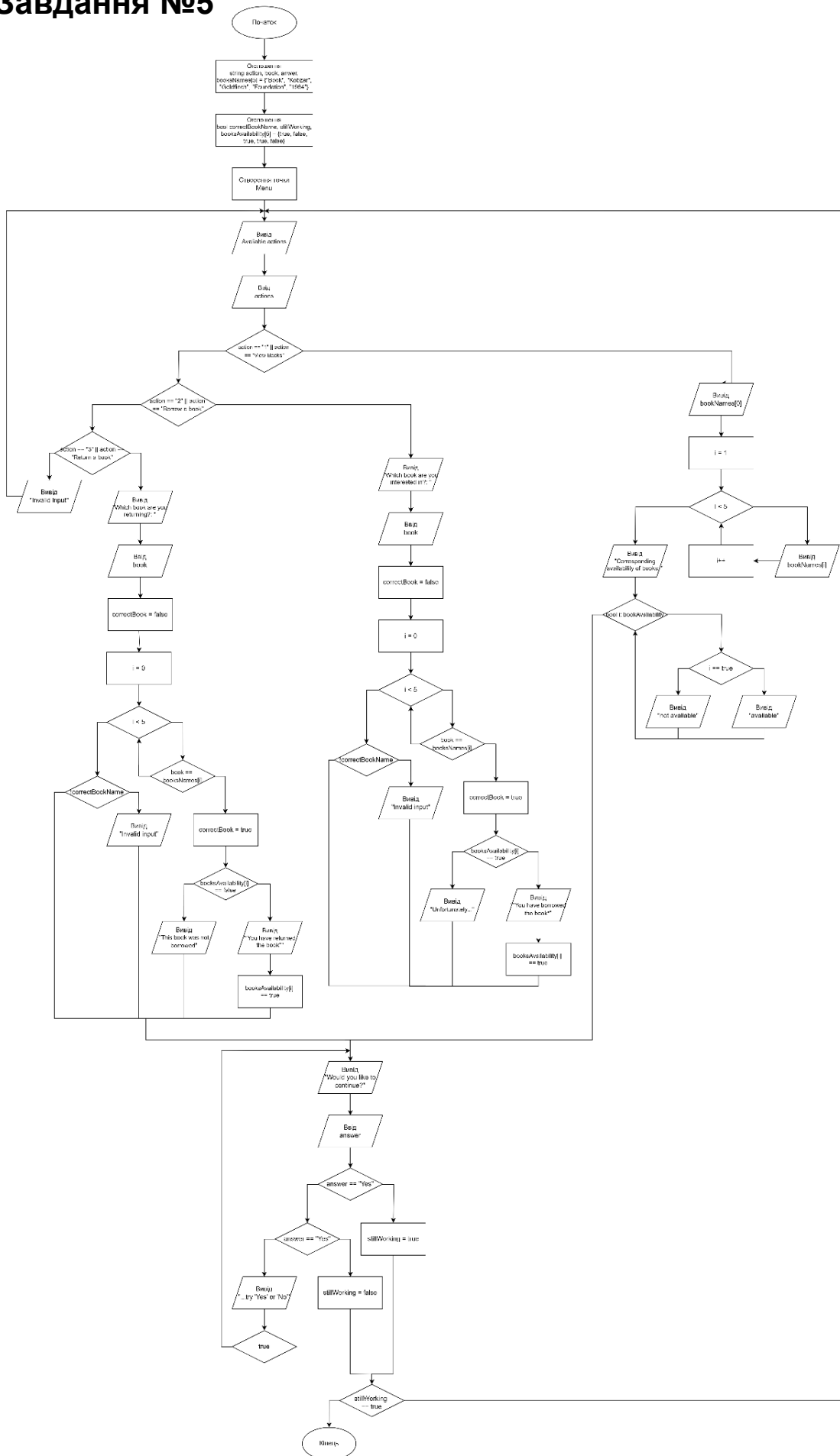


Орієнтовний час виконання: 40 хв

Завдання №4

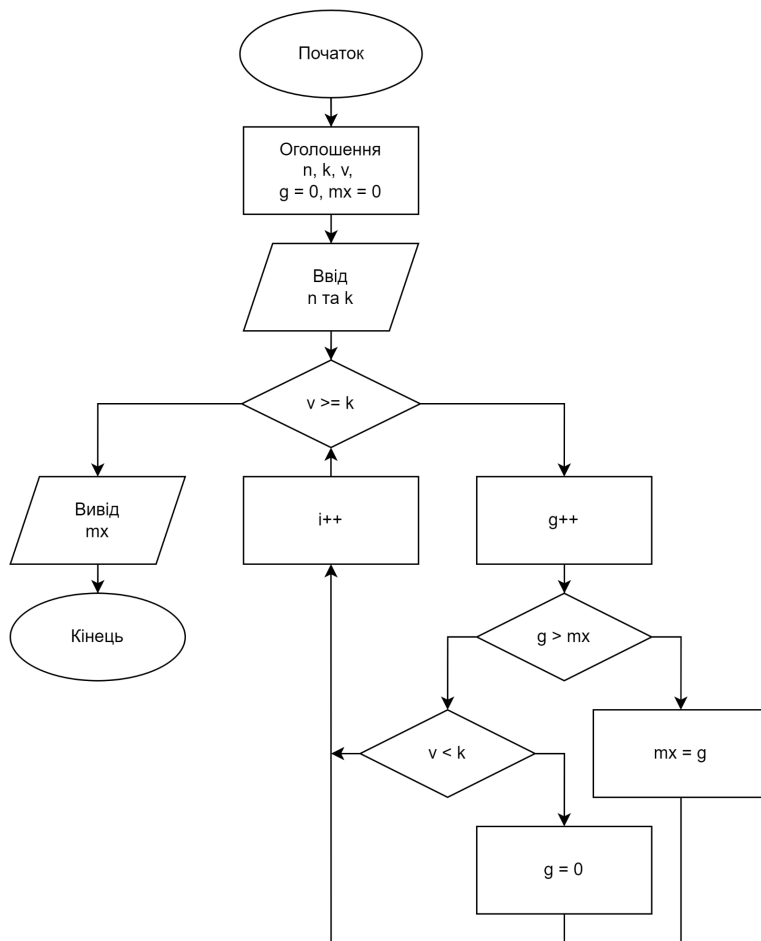


Завдання №5



Орієнтовний час виконання: 1 год

Завдання №5



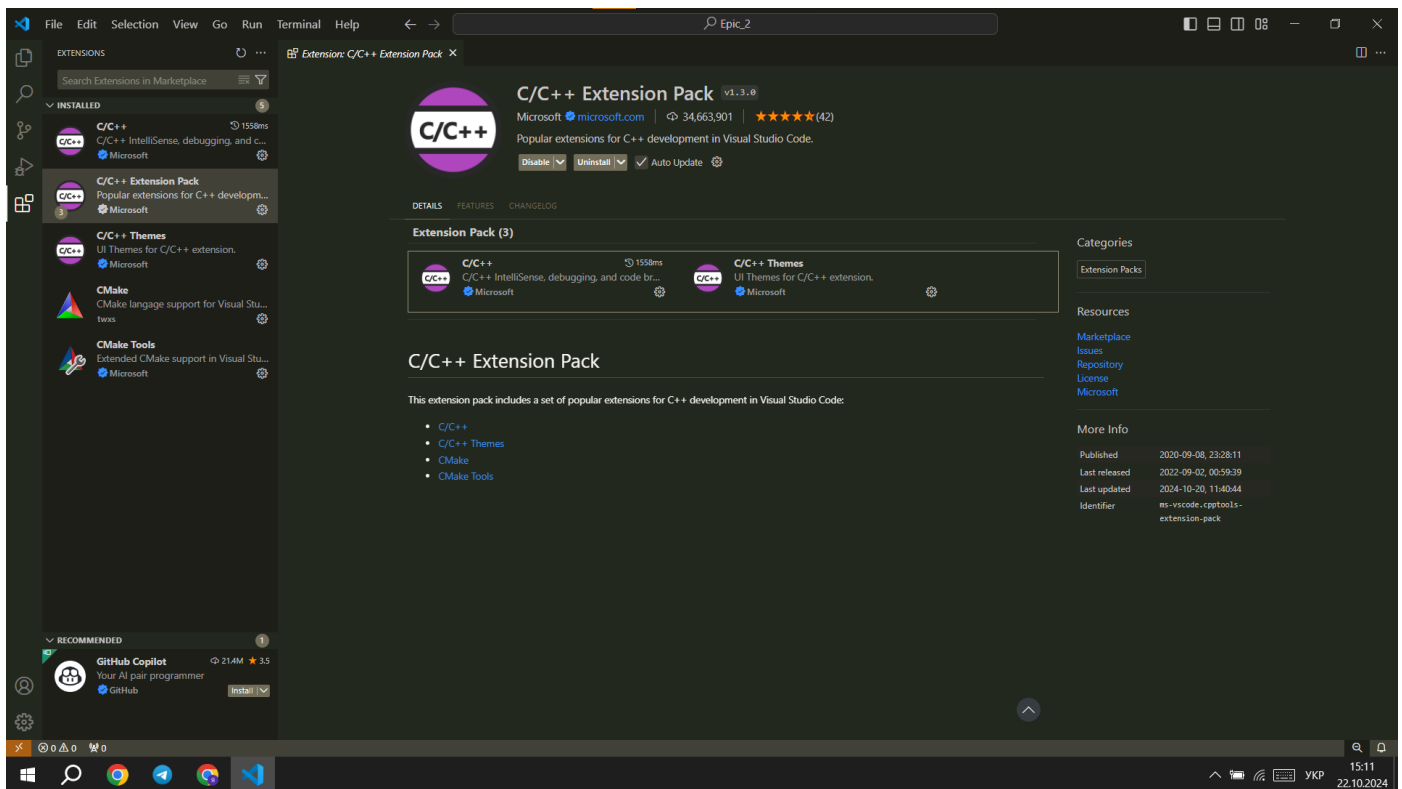
Орієнтовний час виконання: 10 хв

Частина 3

Для виконання роботи використовується середовище **Visual Studio Code** зі встановленим розширенням **C/C++ Extension Pack**.

Використані бібліотеки:

- **iostream**
- **cmath**
- **cstdio**
- **cstdarg**
- **complex**



Частина 4

Завдання №1

```
1  <#include <iostream>
2  <#include <cmath>
3  <using namespace std;
4
5  <int main() {
6      <double s = 0.0;
7      <int n = 1;
8
9      <while (true) {
10         <double a_n = pow(-1, n - 1) / pow(n, n);
11         <s += a_n;
12         <if (fabs(a_n) < 0.0001) {
13             <break;
14         }
15
16         <n++;
17     }
18
19     <cout << s;
20     <return 0;
```

Завдання №2

```
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  #include <cstdio>
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7      for (double x = 1.0; x <= 2.0; x += 0.1) {
8          // Перший метод
9          double s1 = 1.0;
10         double term1 = 1.0;
11         for (int i = 1; i <= 15; i++) {
12             term1 *= x / i;
13             s1 += term1;
14         }
15
16         // Другий метод
17         double s2 = 1.0;
18         double term2 = 1.0;
19         int j = 1;
20         while (fabs(term2) > 0.0001) {
21             term2 *= x / j;
22             s2 += term2;
23             j++;
24         }
25
26         double exactValue = exp(x);
27
28         printf("%.1f", x);
29         printf("    %.4f", s1);
30         printf("    %.4f", s2);
31         printf("    %.4f\n", exactValue);
32     }
33
34
35     return 0;
36 }
```

Завдання №3

```

1  #include <iostream>
2  #include <cstdarg>
3  using namespace std;
4
5  int sum(int n, ...);
6
7  int main() {
8      cout << sum(5, 1, 2, 3, 4, 5) << endl;
9      cout << sum(15, 1, -2, 10, 4, 6, -2, 5, 6, -2, -9, 11, 4, 7, 12, -9) << endl;
10     cout << sum(20, -1, 2, -3, 4, 7, 3, 8, -9, 2, 6, 4, 9, 6, -5, 7, 1, 2, 4, -6, 9) << endl;
11     return 0;
12 }
13
14 int sum(int n, ...) {
15     va_list args;
16     va_start(args, n);
17
18     int next, total = 0, now = va_arg(args, int);
19
20     for (int i = 1; i < n; i++) {
21         next = va_arg(args, int);
22
23         if (i % 2 == 1) total += now * next;
24         else total -= now * next;
25
26         now = next;
27     }
28
29     va_end(args);
30
31     return total;
32 }

```

Завдання №4

```

1  #include <iostream>
2  #include <complex>
3
4  using namespace std;
5
6  int multiply(int n, int k);
7  double multiply(double n, double k);
8  complex<double> multiply(complex<double> n, complex<double> k);
9
10 int main() {
11     cout << multiply(2, 5) << endl;
12     cout << multiply(2.0, 5.0) << endl;
13
14     complex<double> z1(3.0, 4.0);
15     complex<double> z2(1.0, 2.0);
16     cout << multiply(z1, z1);
17
18     return 0;
19 }
20
21 int multiply(int n, int k) {
22     return n * k;
23 }
24
25 double multiply(double n, double k) {
26     return n * k;
27 }
28
29 complex<double> multiply(complex<double> n, complex<double> k) {
30     return n * k;
31 }

```

Завдання №5

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  ∨ int main() {
5      string action, book, answer,
6          booksNames[5] = {"Boooook", "Kobzar", "Goldfinch", "Foundation", "1984"};
7      bool correctBookName, stillWorking,
8          booksAvailability[5] = {true, false, true, true, false};
9
10     ∨ do {
11         Menu:
12         cout << "Available actions: \n1. View books \n2. Borrow a book \n3. Return a book
13         cin >> action;
14
15     ∨         if (action == "1" || action == "View books") {
16             cout << "Available books: " << booksNames[0];
17             for (int i = 1; i < 5; i++) cout << ", " << booksNames[i];
18
19             cout << "\nCorresponding availability of books: ";
20     ∨         for (bool i: booksAvailability) {
21             if (i == true ) cout << "available ";
22             else cout << "not available ";
23         }
24
25     ∨     } else if (action == "2" || action == "Borrow a book") {
26         cout << "Which book are you interested in?: ";
27         cin >> book;
28
29         correctBookName = false;
30     ∨         for (int i = 0; i < 5; i++) {
31     ∨             if (book == booksNames[i]) {
32                 correctBookName = true;
33
34     ∨                 if (booksAvailability[i] == true) {
35                     cout << "*You have borrowed the book*";
36                     booksAvailability[i] = false;
37                 } else cout << "Unfortunately, this book is currently unavailable";
38
39                 break;
40             }
41         }
42
43         if (!correctBookName) cout << "Invalid input";
44     }
```

```

45     } else if (action == "3" || action == "Return a book") {
46         cout << "Which book are you returning?: ";
47         cin >> book;
48
49         correctBookName = false;
50         for (int i = 0; i < 5; i++) {
51             if (book == booksNames[i]) {
52                 correctBookName = true;
53
54                 if (booksAvailability[i] == false) {
55                     cout << "*You have returned the book*";
56                     booksAvailability[i] = true;
57                 } else cout << "This book was not borrowed from us";
58
59                 break;
60             }
61         }
62
63         if (!correctBookName) cout << "Invalid input";
64     } else {
65         cout << "Invalid input\n\n";
66         goto Menu;
67     }
68
69     do {
70         cout << "\n\nWould you like to continue operations?: ";
71         cin >> answer;
72
73         if (answer == "Yes") {
74             stillWorking = true;
75             break;
76         } else if (answer == "No") {
77             stillWorking = false;
78             break;
79         } else cout << "I don't understand you, try 'Yes' or 'No'";
80     } while (true);
81
82     } while (stillWorking);
83
84     return 0;
85 }

```

Завдання №6

```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      long long n, k, v, g = 0, mx = 0;
6      cin >> n >> k;
7      for (int i = 0; i < n; i++) {
8          cin >> v;
9          if (v >= k) {
10             g++;
11             if (g > mx) mx = g;
12         } else if (v < k) g = 0;
13     }
14     cout << mx;
15     return 0;
16 }

```

Частина 5

Завдання №1

0.783429

Фактично затрачений час: 20 хв

Завдання №2

1.0	2.7183	2.7183	2.7183
1.1	3.0042	3.0042	3.0042
1.2	3.3201	3.3201	3.3201
1.3	3.6693	3.6693	3.6693
1.4	4.0552	4.0552	4.0552
1.5	4.4817	4.4817	4.4817
1.6	4.9530	4.9530	4.9530
1.7	5.4739	5.4739	5.4739
1.8	6.0496	6.0496	6.0496
1.9	6.6859	6.6859	6.6859
2.0	7.3891	7.3890	7.3891

Фактично затрачений час: 20 хв

Завдання №3

-12

399

-135

Фактично затрачений час: 30 хв

Завдання №4

10

10

(-7, 24)

Фактично затрачений час: 40 хв

Завдання №5

Available actions:

1. View books
2. Borrow a book
3. Return a book

What would you like to do?: 1

Available books: Boook, Kobzar, Goldfinch, Foundation, 1984

Corresponding availability of books: available not available available available not available

Would you like to continue operations?: Yes

Available actions:

1. View books
2. Borrow a book
3. Return a book

What would you like to do?: 2

Which book are you interested in?: 1984

Unfortunately, this book is currently unavailable

Would you like to continue operations?: No

Фактично затрачений час: 40 хв

Завдання №6

```
7 5
2 7 4 5 8 9 3
3
```

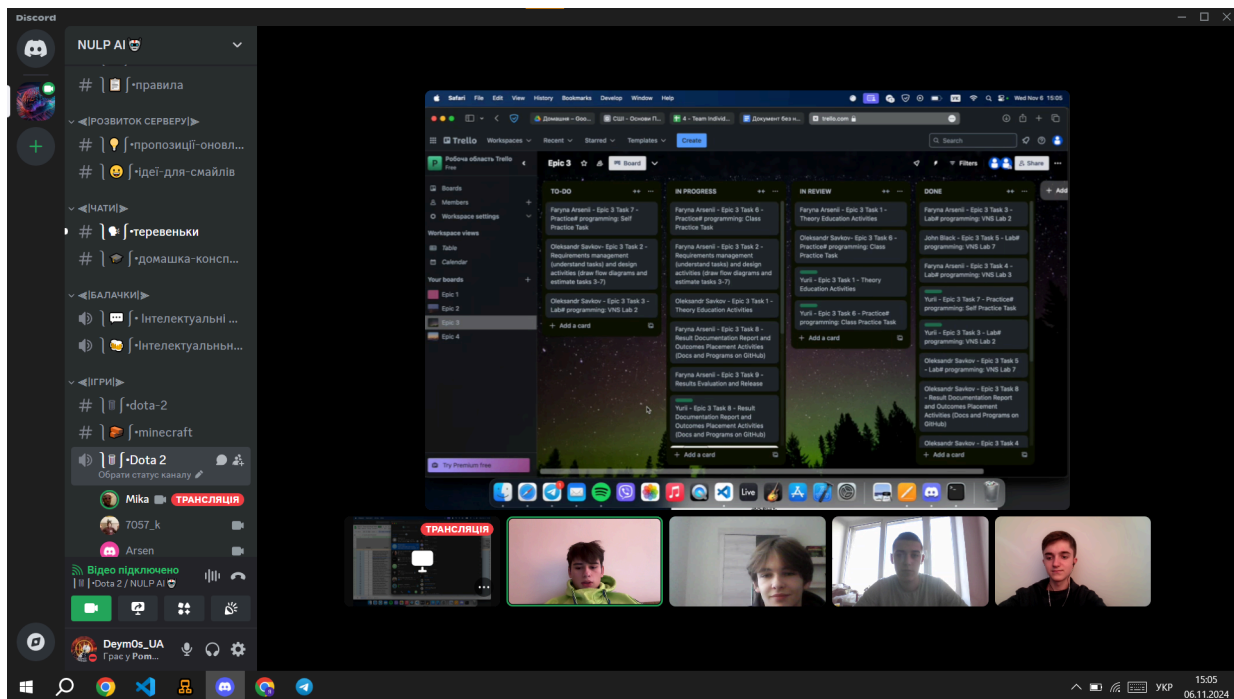
Розв'язок на сайті:

<https://algotester.com/uk/ProblemSolution/Display/1860354>

Фактично затрачений час: 40 хв

Робота з командою

Як віч-на-віч між парами, так і онлайн ми з командою обговорювали деякі нюанси епіку. Зокрема мені спростило життя підказка яку саме задачу варто обрати на вибір.



Висновок

У цій роботі я закріпив знання про цикли, функції та рекурсію. Я реалізував обчислення суми ряду з точністю, обчислив функцію за допомогою степеневого ряду, створив функцію з довільною кількістю параметрів, перевантажив функції для множення чисел та написав програму для керування бібліотекою. В останньому завданні я знайшов максимальну кількість зубів з достатнім рівнем загостреності. Робота допомогла краще зрозуміти принципи управління кодом і повторного використання логіки.