**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Кафедра інтелектуальних технологій**

Лабораторна робота № 4

з дисципліни ««Програмування циклічного обчислювального процесу.

Цикл з лічильником»

**Виконав студент**

**групи КН-12**

**Сімак О. С.**

**Перевірив**

**Круглов О. І.**

**Київ – 2020**

**Завдання 1**

Задані два цілих числа А та В (А < В). Знайти суму квадратних коренів всіх

цілих чисел на проміжку від А до В включно.

1. **Математична постановка задачі (МПЗ).**

*Вхідні дані*: A, B –змінні дійсного типу.

*Вихідні дані*: sum - результати розрахунку дійсного типу.

*Математична модель задачі*: sum =

Подання МПЗ у вигляді таблиці:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вхідні дані | Дії | Вихідні дані |
| A, B –змінні дійсного типу. | sum = 0;  i = A, B: sum = | sum - результати розрахунку дійсного типу. |

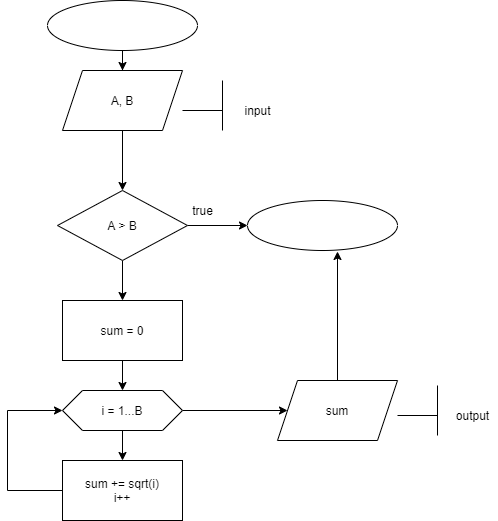


Рисунок 1 - Схема алгоритму задачі 1.

1. **Тестові приклади.**
   1. *Цикл виконується в декілька ітерацій:* A = 3, B = 6.

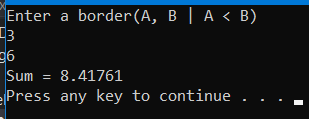
Початкове значення суми sum = 0.

1 ітерація i = 3; sum = 0+ = 1.73.

2 ітерація i = 4; sum = 1.73+ = 3.73.

3 ітерація i = 5; sum = 3.73+ = 5.96.

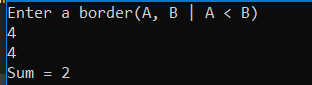
4 ітерація i = 6; sum = 5.96+ = 8.41.



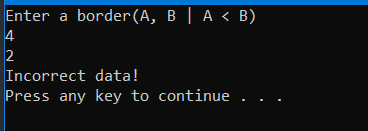
* 1. *Цикл виконується в 1 ітерацію:* A = 4, B = 4.

Початкове значення суми sum = 0.

1 ітерація i = 2; sum = 0+ = 2.



* 1. *Цикл не виконується:* A = 4, B = 2.



**3. Текст програми:**

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

int main()

{

int A, B;

double sum = 0.0;

cout << "Enter a border(A, B | A < B)" << endl;

cin >> A >> B;

if (A > B) {

cout << "Incorrect data!" << endl;

return 0;

}

for (int i = A; i <= B; i++) {

sum += sqrt(i);

}

cout << "Sum = " << sum << endl;

return 0;

}

**Завдання 2**

Дано ціле число N (> 0). Знайти квадрат даного числа, використовуючи для

його обчислення наступну формулу:

= 1 + 3 + 5 + ... + (2·N – 1).

Після додавання до суми кожного доданка виводити поточне значення суми

(в результаті будуть виведені квадрати всіх цілих чисел від 1 до N).

1. **Математична постановка задачі (МПЗ).**

*Вхідні дані*: N –змінна цілого типу.

*Вихідні дані*: square- результати розрахунку цілого типу.

*Математична модель задачі*: square =

Подання МПЗ у вигляді таблиці:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вхідні дані | Дії | Вихідні дані |
| N –змінна цілого типу. | square = 0;  i = 1, 2N-1: square = i | square- результати розрахунку цілого типу. |

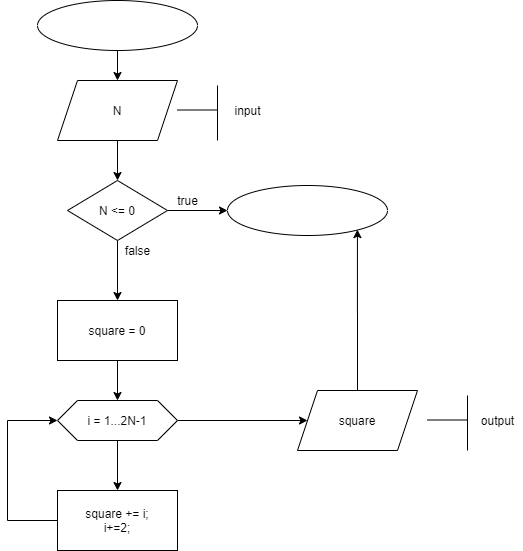


Рисунок 2 - Схема алгоритму задачі 2.

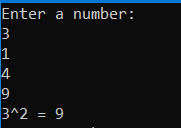
1. **Тестові приклади.**
   1. *Цикл виконується в декілька ітерацій:* N = 3.

Початкове значення суми square = 0.

1 ітерація i = 1; square = 0+1 = 1.

2 ітерація i = 3; square = 1+3 = 4.

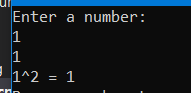
3 ітерація i = 5; square = 4+5 = 9.



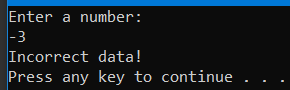
* 1. *Цикл виконується в 1 ітерацію:* N = 1.

Початкове значення суми square = 0.

1 ітерація i = 1; sum = 0+1 =1.



* 1. *Цикл не виконується:* N = -3.



**3. Текст програми:**

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

int main()

{

int N, square = 0;

cout << "Enter a number: " << endl;

cin >> N;

if (N <= 0) {

cout << "Incorrect data!" << endl;

return 0;

}

for (int i = 1; i <= 2 \* N - 1; i += 2) {

square += i;

cout << square << endl; // вывожу квадраты чисел(по условию задания)

}

cout << N << "^2 = " << square << endl;

return 0;

}

**Завдання 3**

Задане дійсне значення А і ціле додатне число N (N > 0). Знайти значення

виразу:

1 - +-+…±

1. **Математична постановка задачі (МПЗ).**

*Вхідні дані*: N –змінна цілого типу, A – змінна дійсного типу.

*Вихідні дані*: res- результати розрахунку дійсного типу.

*Математична модель задачі*: res =

Подання МПЗ у вигляді таблиці:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вхідні дані | Дії | Вихідні дані |
| N –змінна цілого типуб A – змінна дійсного типу. | res = 1;  k = -1;  i = 2, N: res = \*k, k\*=-1, i+=2; | res- результати розрахунку дійсного типу. |

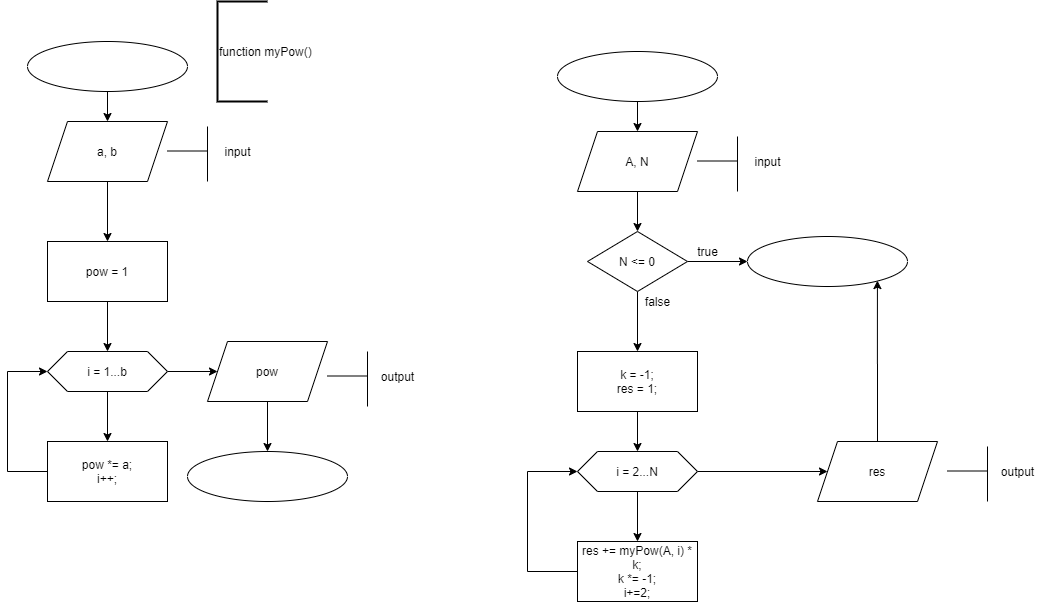


Рисунок 3 - Схема алгоритму задачі 3.

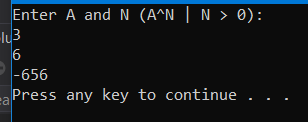
1. **Тестові приклади.**
   1. *Цикл виконується в декілька ітерацій:* A = 3, N = 5.

Початкове значення суми res = 1.

1 ітерація i = 2; res = 1- = -8.

2 ітерація i = 4; res = -8+ = 73.

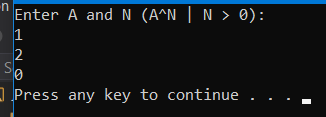
3 ітерація i = 6; res = 73 - = -656.



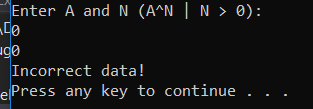
* 1. *Цикл виконується в 1 ітерацію:* A = 1, N = 2.

Початкове значення суми res =1.

1 ітерація i = 2; res = 1 - = 0.



* 1. *Цикл не виконується:* A = 0, N = 0.



**3. Текст програми:**

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

float myPow(float a, float b) { // полифилл функции pow

float pow = 1;

for (int i = 1; i <= b; i++) {

pow \*= a;

}

return pow;

}

int main()

{

int N, k = -1;

float A, res = 1.0;

cout << "Enter A and N (A^N | N > 0): " << endl;

cin >> A >> N;

if (N <= 0) {

cout << "Incorrect data!" << endl;

return 0;

}

for (int i = 2; i <= N; i += 2) {

res += (myPow(A, i) \* k);

k \*= -1;//смена коэфициента(меняем знак)

}

cout << res << endl;

return 0;

}

**Завдання 4**

Дано дійсне число X (| X | <1) і ціле число N (> 0). Знайти значення виразу

X - +-…+

Отримане число є наближеним значенням функції arctg в точці X.

1. **Математична постановка задачі (МПЗ).**

*Вхідні дані*: X –змінна дійсного типу, N – змінна цілого типу.

*Вихідні дані*: res- результати розрахунку дійсного типу.

*Математична модель задачі*: res =

Подання МПЗ у вигляді таблиці:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вхідні дані | Дії | Вихідні дані |
| X –змінна дійсного типу, N – змінна цілого типу. | res = X;  k = -1;  i = 3, N: res = \*k, k\*=-1, i+=2; | res- результати розрахунку дійсного типу. |

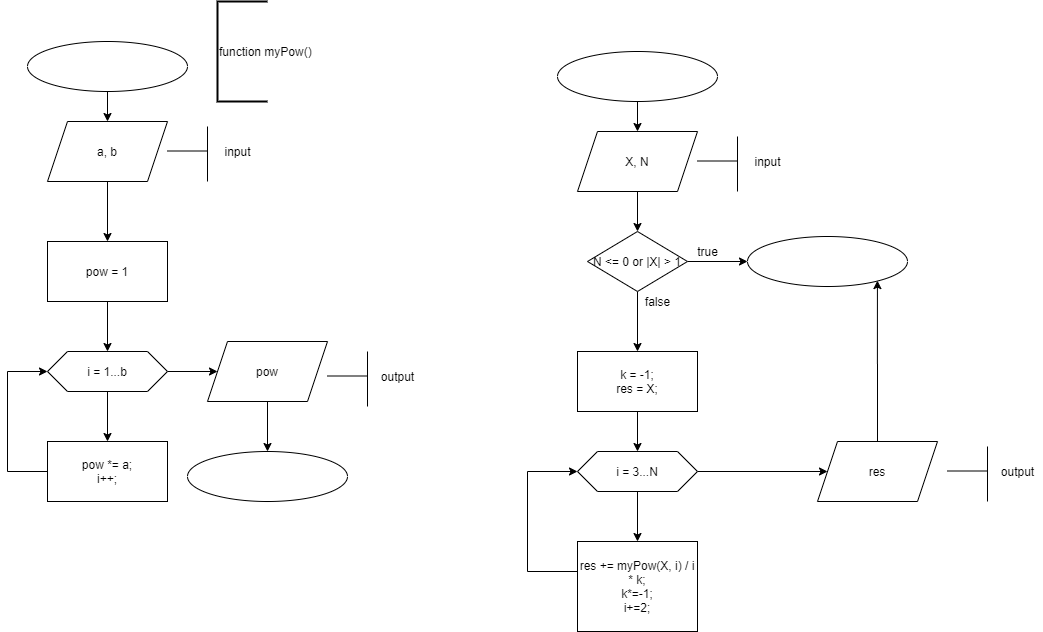


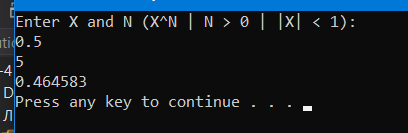
Рисунок 4 - Схема алгоритму задачі 4.

1. **Тестові приклади.**
   1. *Цикл виконується в декілька ітерацій:* X = 0.5, N = 5.

Початкове значення суми res =0.5.

1 ітерація i = 3; res = 0.5- /3= 0.4583.

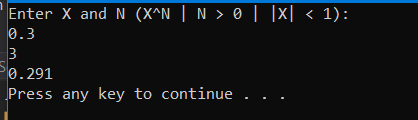
2 ітерація i = 5; res = 0.4583+ /5 = 0.4645.



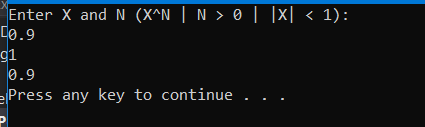
* 1. *Цикл виконується в 1 ітерацію:* X = 0.3, N = 3.

Початкове значення суми res =0.3.

1 ітерація i = 3; res = 0.3- /3= 0.291.



* 1. *Цикл не виконується:* X = 0.9, N = 1.



**3. Текст програми:**

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

float myPow(float a, float b) { // полифилл функции pow

float pow = 1;

for (int i = 1; i <= b; i++) {

pow \*= a;

}

return pow;

}

int main()

{

int N, k = -1;

float x;

cout << "Enter X and N (X^N | N > 0 | |X| < 1): " << endl;

cin >> x >> N;

if (N <= 0 || abs(x) >= 1) {

cout << "Incorrect data!" << endl;

return 0;

}

float res = x;

for (int i = 3; i <= N; i += 2) {

res += (myPow(x, i) / i) \* k;

k \*= -1;//смена коэфициента(меняем знак)

}

cout << res << endl;

return 0;

}

**Завдання 5**

Дано ціле число N (> 2). Послідовність цілих чисел AK визначається

наступним чином:

= 1, = 2, = 3, = + – 2\* для K = 4, 5, ... .

Вивести елементи , , …, .

1. **Математична постановка задачі (МПЗ).**

*Вхідні дані*: N – змінна цілого типу.

*Вихідні дані*: current- поточний елемент послідовності цілого типу.

*Математична модель задачі*: current =

Подання МПЗ у вигляді таблиці:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вхідні дані | Дії | Вихідні дані |
| N – змінна цілого типу. | current = 3;  i = 1, N-2: current = , i++; | current- поточний елемент послідовності цілого типу. |

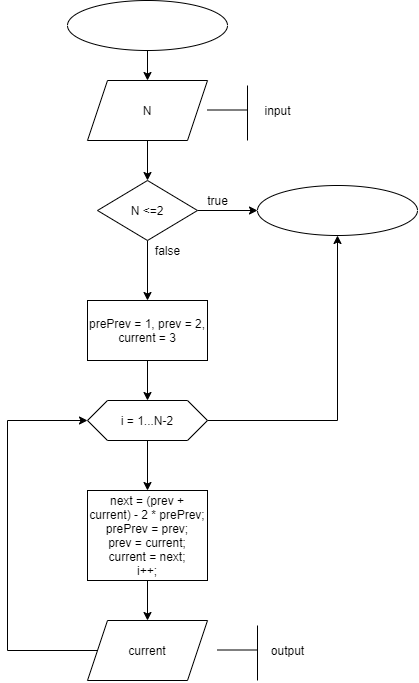


Рисунок 5 - Схема алгоритму задачі 5.

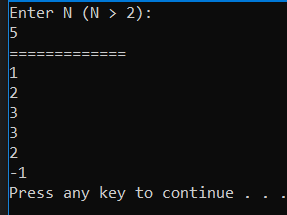
1. **Тестові приклади.**
   1. *Цикл виконується в декілька ітерацій:* N = 5.

Початкове значення поточного елемента current =3(перші 3 значення послідовності нам відомі – 1, 2, 3).

1 ітерація i = 1; current = (2 + 3) - 2 \* 1 = 3;

2 ітерація i = 2; current = (3 + 3) - 2 \* 2 = 2.

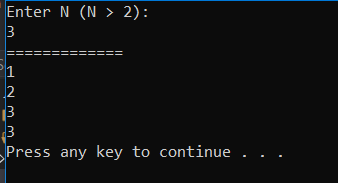
3 ітерація i = 3; current = (3 + 2) - 2 \* 3 = -1.



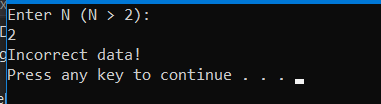
* 1. *Цикл виконується в 1 ітерацію:* N = 3.

Початкове значення поточного елемента current =3(перші 3 значення послідовності нам відомі – 1, 2, 3).

1 ітерація i = 1; current = (2 + 3) - 2 \* 1 = 3;



* 1. *Цикл не виконується:* N = 2.



**3. Текст програми:**

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

int main()

{

int N;

cout << "Enter N (N > 2): " << endl;

cin >> N;

if (N <= 2) {

cout << "Incorrect data!" << endl;

return 0;

}

int prePrev = 1, prev = 2, current = 3, next;

cout << "=============" << endl << prePrev << endl << prev << endl << current << endl;//вывожу первые 3 члена;

for (int i = 1; i <= N - 2; i++) {

next = (prev + current) - 2 \* prePrev;

prePrev = prev;

prev = current;

current = next;

cout << current << endl;

}

return 0;

}