

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 4 з дисципліни  
«Алгоритми та структури даних-1.  
Основи алгоритмізації»

«Дослідження арифметичних циклічних  
алгоритмів»

Варіант 27

Виконав студент ІІ-13 Пархомчук Ілля Вікторович  
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив \_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

## Лабораторна робота 4

### Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів

**Мета** – дослідити особливості роботи арифметичних циклів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

#### Варіант 27.

Нехай задані дійсне число  $x$  та ціле число  $k$ . Послідовність  $a_1, a_2, \dots, a_n$  утворена за законом  $a_n = \frac{x^2 \sin x^n}{n^2}$ ,  $n = 1, 2, \dots$

Отримати суму  $k$  - членів даної послідовності

#### Постановка задачі

Вхідними даними є числа  $x$  та  $k$ . Спочатку потрібно перевірити число  $k$  на коректність. Далі потрібно обчислити суму цієї послідовності, обчислюючи вираз  $\frac{x^2 \sin x^n}{n^2}$  для відповідного  $n$  і додаючи його значення до загальної суми для  $k$  перших чисел.

#### Побудова математичної моделі

#### Таблиця змінних

Ім'я	Тип	Призначення
$x$	Дійсний	Параметр
$k$	Ціличисельний	Кількість членів у сумі
curr_value	Дійсний	Значення даного елементу
sum	Дійсний	Сума членів послідовності
$i$	Ціличисельний	Лічильник

## Таблиця функцій

Оператор	Назва	Синтаксис	Опис
sin	Синус	sin(a)	Повертає синус кута <b>a</b> в радіанах
pow	Піднесення до степеню	pow(a,b)	Піднести <b>a</b> в степінь <b>b</b>

Спочатку потрібно перевірити, чи належить  $k$  натуральним числам( $k \in \mathbb{N}$ ).

Далі обчислити  $\sum_{i=1}^k \frac{x^2 \sin(x^i)}{i^2}$  шляхом підстановки відповідних значень параметра( $x$ ) і лічильника( $i$ ) в формулу  $\frac{x^2 \sin x^i}{i^2}$  і додаючи одержаний результат(*curr\_value*) до суми(*sum*), починаючи з 1 допоки значення лічильника не досягне заданій кількості елементів у сумі( $k$ ).

## Розв'язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо алгоритм перевірки коректності введення  $k$  з використанням альтернативної форми вибору

Крок 3. Деталізуємо знаходження суми к членів послідовності із використанням арифметичного оператору повторення.

## **Псевдокод алгоритму**

*кrok 1*

**початок**

**ввід** x, k

перевірка коректності введення k

знаходження суми k членів послідовності

**вивід** sum

**кінець**

*кrok 2*

**початок**

**ввід** x, k

**якщо**  $k \geq 1$

знаходження суми k членів послідовності

**вивід** sum

**інакше**

**вивід** “Некоректно введено число членів”

**все якщо**

**кінець**

*крок 3*

**початок**

**ввід**  $x, k$

**якщо**  $k \geq 1$

    sum := 0

**повторити**  $i := 1, i \leq k, 1$

        curr\_value :=  $(x * x * \sin(\text{pow}(x, i))) / (i * i)$

        sum := sum + curr\_value

**все повторити**

**вивід** sum

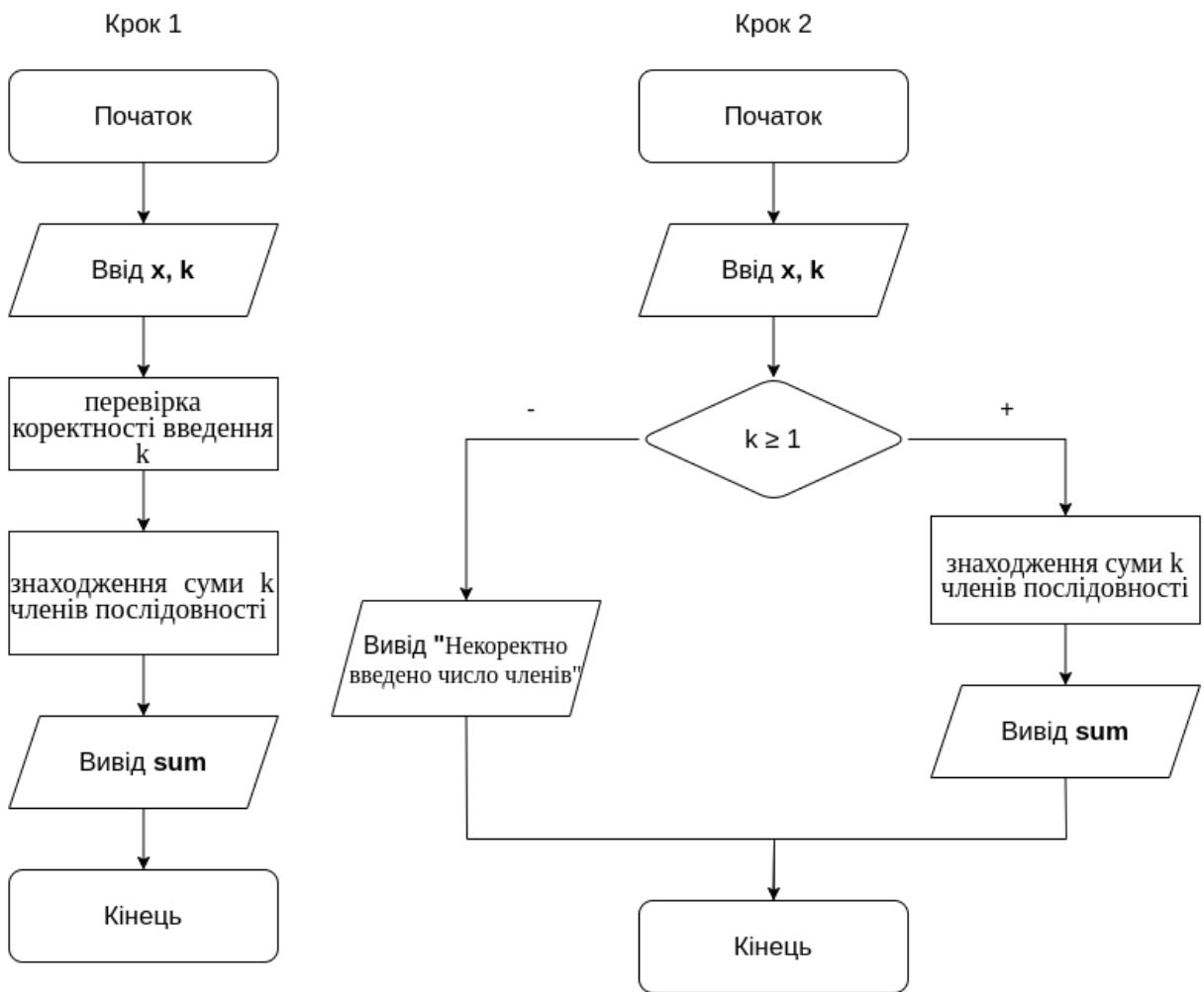
**інакше**

**вивід** “Некоректно введено число членів”

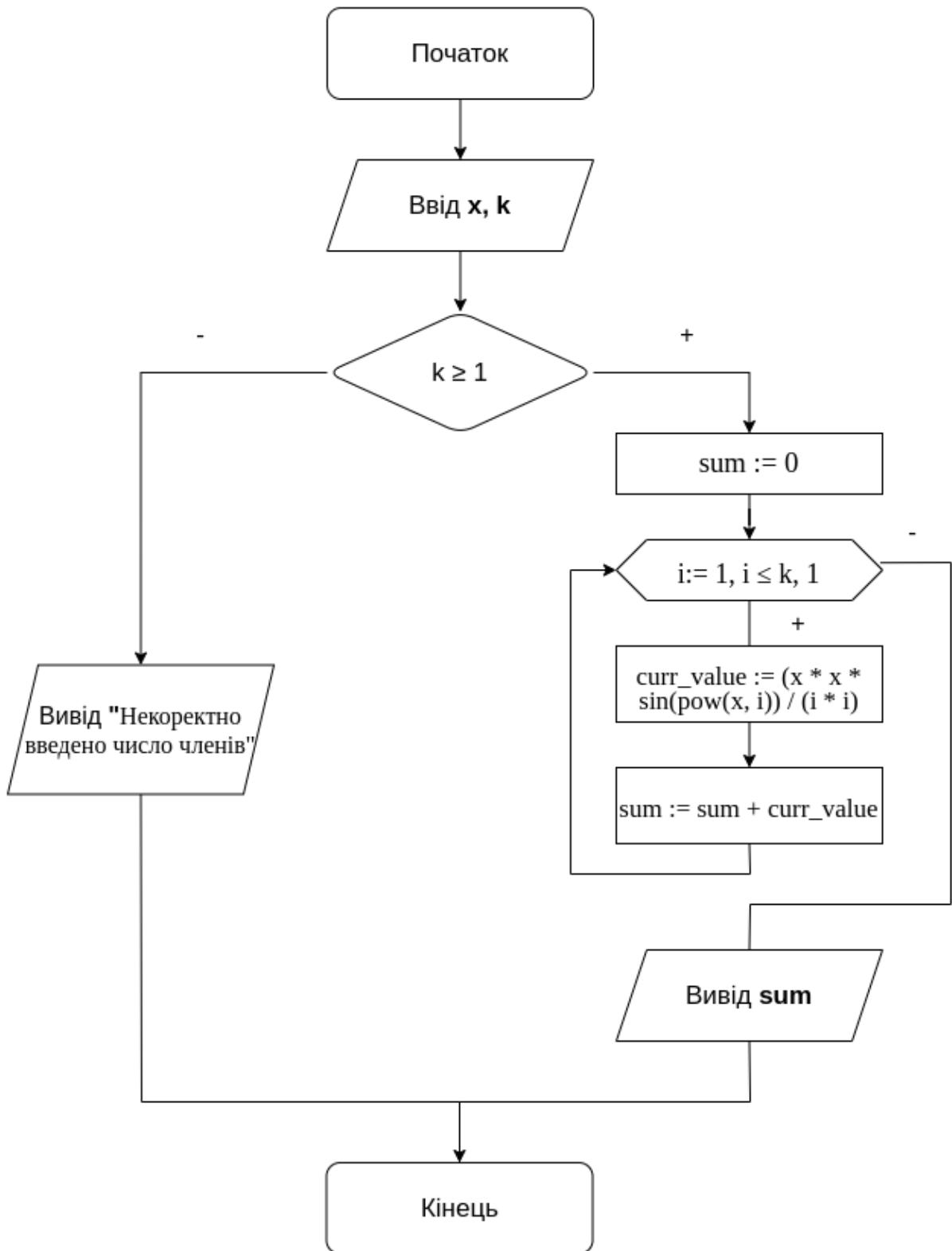
**все якщо**

**кінець**

## Блок-схема



### Крок 3



## Випробування алгоритму

Блок	Дія
<b>Початок</b>	
1	<b>Ввід:</b> $x = 13$ , $k = 5$
2	$5 \geq 1 == \text{true}$
3	$i = 1$
4	$i \leq 5 == \text{true}$
5	<code>curr_value = 71.008229</code>
6	$\text{sum} = 71.008229$
7	$i = 2$
8	$i \leq 5 == \text{true}$
9	<code>curr_value = -25.434494</code>
10	$\text{sum} = 45.573735$
11	$i = 3$
12	$i \leq 5 == \text{true}$
13	<code>curr_value = -16.066522</code>
14	$\text{sum} = 29.507213$
15	$i = 4$
16	$i \leq 5 == \text{true}$
17	<code>curr_value = -7.437291</code>
18	$\text{sum} = 22.069922$
19	$i = 5$
20	$i \leq 5 == \text{true}$
21	<code>curr_value = 4.511276</code>
22	$\text{sum} = 26.581198$
23	<b>Вивід:</b> 26.581198
<b>Кінець</b>	

Блок	Дія
<b>Початок</b>	
1	<b>Ввід:</b> x = 123 , k -32
2	$-32 \geq 1 == \text{false}$
3	<b>Вивід:</b> Некоректно введено число членів
<b>Кінець</b>	

## Висновки

На лабораторній роботі я дослідив особливості роботи арифметичних циклів та набув практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. Спочатку я використав альтернативну форму для перевірки коректного вводу числа членів послідовності. Далі я використав арифметичний оператор повторення для обчислення суми заданої кількості членів послідовності шляхом їх знаходження та складання.