МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Єфіменко К. М., Добровольський Ю. М.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

І ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ЗА КУРСОМ «ІНФОРМАТИКА І ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ»

2009

УДК 004.432.2

Методичні вказівки і завдання до лабораторних робіт за курсом «Інформатика і основи програмування»/ К.М. Єфіменко, Ю.М. Добровольський. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ». – 2009. – 60 с.

Приведено короткий теоретичний матеріал і завдання до лабораторних робіт за курсом «Інформатика і основи програмування», що читається для студентів І курсу технічних спеціальностей ДВНЗ «ДонНТУ».

Автори: К. М. Єфіменко,

Ю. М. Добровольський

Відп. за випуск: В. М. Павлиш, д.т.н., професор.

© К. М. Єфіменко, 2009

© ДВНЗ «ДонНТУ», 2009

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Єфіменко К. М., Добровольський Ю. М.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

І ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ЗА КУРСОМ «ІНФОРМАТИКА І ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ»

Розглянуто
на засіданні кафедри ОМіП
протокол № 4 від “23” листопада 2009 р.

Затверджено
навчально-видавничою радою ДонНТУ
протокол № 5 від “21” грудня 2009 р.

2009

ЗМІСТ

Ціль і задачі курсу.....…….... 5

Лабораторна робота №1.

Організація лінійного і розгалуженого обчислювальних процесів..... 6

Лабораторна робота №2.

Організація циклів з відомим числом повторень…….. 11

Лабораторна робота №3.

Організація циклів з невідомим числом повторень ……. 15

Лабораторна робота №4.

Організація вкладених циклів ……..... 17

Лабораторна робота №5.

Організація ітераційного процесу ……. 20

Лабораторна робота №6.

Обробка одномірних масивів ……. 22

Лабораторна робота №7.

Обробка одномірних масивів з перестановкою елементів ……..... 25

Лабораторна робота №8.

Обробка двовимірних масивів …….. 27

Завдання до лабораторних робіт ……... 30

Ціль і задачі курсу

Ціль курсу «Інформатика і основи програмування» – формування в студентів навичок алгоритмічного мислення, уміння здійснювати постановку задачі для розробки програмного забезпечення і реалізації алгоритмів у вигляді комп'ютерних програм.

Задачі курсу – вивчення організації обчислювальних процесів, принципів алгоритмізації, основних типів алгоритмів, способів їхнього представлення, освоєння етапів розробки програм.

У результаті вивчення курсу студент повинен:

- знати типи алгоритмів і етапи розробки програм;
- уміти розробляти алгоритми і програми для розв'язання задач на комп'ютері.

Курс складається з восьми лабораторних робіт. Кожна лабораторна робота виконується в наступному порядку:

1. Одержання індивідуального завдання відповідно до варіанта студента.
2. Розв'язання поставленої задачі.
3. Оформлення звіту.
4. Подання звіту викладачу.

Звіт по лабораторній роботі повинен містити наступні пункти:

1. Вихідні дані.
2. Постановка задачі (математична модель).
3. Обмеження на розв'язання задачі.
4. Вихідні дані.
5. Блок-схема алгоритму.
6. Короткий опис блок-схеми.
7. Текст програми розв'язання задачі.

Для програмної реалізації алгоритмів пропонується використати мову Visual Basic for Application (VBA), убудовану у додатки пакета Microsoft Office і яка поширює їх стандартні можливості.

Лабораторна робота №1.

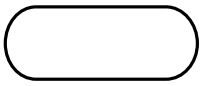
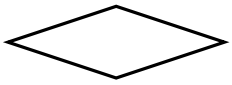
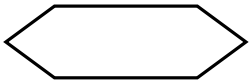
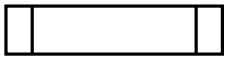
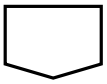
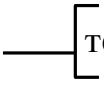
Організація лінійного і розгалуженого обчислювальних процесів

1. Основні теоретичні положення

Алгоритм – це сувора послідовність арифметичних і логічних дій, що однозначно визначає процес обчислення результату залежно від вихідних даних. Найбільш зручним і наочним способом подання алгоритму є графічний у вигляді **блок-схеми**. При цьому кожний логічно завершений етап обчислювального процесу зображується у вигляді спеціального геометричного символу – **блоку**. Найбільше часто використовувані графічні символи представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Графічні символи, застосовувані при складанні блок-схем

№ з/п	Найменування блоку	Позначення	Виконувана дія
1	Початок або кінець алгоритму		Показує початок або кінець алгоритму
2	Ввід або вивід		Забезпечує ввід або вивід даних в алгоритмі
3	Арифметичний		Виконує арифметичні обчислення
4	Логічний		Виконує перевірку заданої логічної умови
5	Модифікації		Заголовок циклу «Для»
6	Визначений процес		Виклик підпрограми
7	Лінії потоку		Указують зв'язок і напрямок руху між блоками
8	З'єднувач		Указує зв'язок між перерваними лініями потоку
9	Міжсторінковий з'єднувач		Указує зв'язок між частинами блок-схеми, які розташовані на різних сторінках
10	Коментарі		Запис пояснення до блоку або до лінії потоку

При складанні блок-схеми алгоритму блоки записуються послідовно один за одним і з'єднуються лініями потоку інформації, які показують напрямок руху по блок-схемі. Кожен блок алгоритму повинен мати вхід і вихід (виняток складають блоки початку й кінця алгоритму). При цьому може бути декілька вхідних у блок ліній потоку інформації і тільки один вихідний потік (виняток складають логічний блок і блок модифікації). Кілька ліній потоку можуть об'єднуватися в одну лінію, але одна лінія потоку інформації не може розгалужуватися на кілька потоків. У блок-схемі будь-який шлях руху із блоку «Початок» алгоритму повинен довести в блок «Кінець» алгоритму.

У загальному випадку будь-який алгоритм може складатися із трьох частин: ввід вихідних даних, обчислення необхідних величин і вивід отриманих результатів. При цьому кожний блок у блок-схемі повинен бути пронумерований.

Існує три основних типових структури алгоритму:

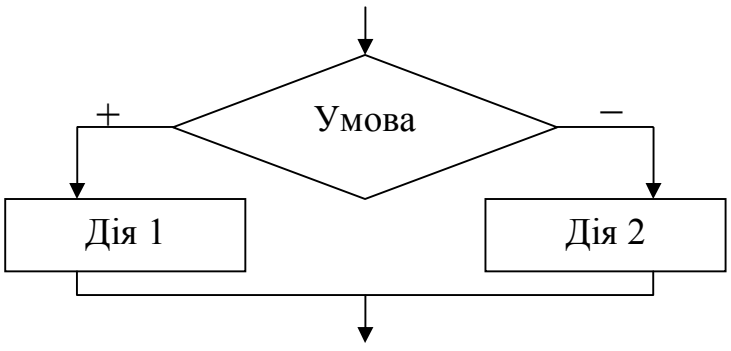
1. Лінійний обчислювальний процес.
2. Обчислювальний процес, що розгалужується.
3. Циклічний обчислювальний процес.

Будь-який алгоритм складної структури може бути отриманий шляхом комбінованого використання типових структур.

У **лінійному обчислювальному процесі** всі дії виконуються в суворій послідовності один за одним. Отже, існує тільки один шлях, по якому можна пройти із блоку «Початок» у блок «Кінець» алгоритму, тобто виконати алгоритм.

Обчислювальний процес, що розгалужується, дозволяє вибрати один з декількох варіантів розв'язання поставленого завдання залежно від виконання деяких умов. Таким чином, існує кілька різних шляхів, по яких можна пройти із блоку «Початок» у блок «Кінець» алгоритму, тобто виконати алгоритм.

Для реалізації процесу вибору одного із двох варіантів рішення використається логічний блок (блок перевірки умов), наведений на малюнку. При вході в цей блок виконується перевірка логічної умови (звичайно математичної нерівності). Якщо результат перевірки умови «Істина», тобто умова виконується, то відбувається перехід до виконання блоків, що стоять по гілки «+». У противному випадку, тобто умова не виконується, відбувається перехід до виконання блоків, що стоять по гілки «–».



Використання логічного блоку

Якщо потрібно вибрати один із трьох і більш варіантів рішення, то необхідно використати вкладені логічні блоки.

При виконанні обчислень необхідно враховувати область визначення математичних функцій. Отже, спочатку необхідно перевірити можливість обчислення даного математичного виразу при поточних значеннях вихідних даних, тобто перевірити «**аномалію**». До найбільше що часто зустрічаються «аномаліям» належать: операція ділення (на 0 ділити не можна), обчислення квадратного кореня (підкореневе вираження повинне бути ≥ 0), обчислення логарифма (вираження під знаком логарифма повинне бути > 0), обчислення tg, ctg. У випадку виникнення «аномалії» (неможливо виконати обчислення) необхідно пропустити всі дії, які залежать від величини що обчислюють, і перейти в ту частину алгоритму, де можна продовжити обчислення.

2. Приклад виконання лабораторної роботи

Завдання. Скласти блок-схему алгоритму і програму на VBA, які відповідно до вхідних даних обчислюють значення заданих виразів.

Зміст звіту по лабораторній роботі.

1. Вхідні дані: *a, b*
2. Математична модель:

$$y=\begin{cases}\sqrt{a^2+1}+\sin\dfrac{\pi}{2}x, & \textit{якщо } x<1.5\\ |a+x|, & \textit{якщо } 1.5\le x\le 3.5\\ \sqrt{x-a}, & \textit{якщо } x>3.5\end{cases}\qquad x=\begin{cases}\ln ab-1, & \textit{якщо } ab>1\\ \dfrac{b-1}{a}, & \textit{якщо } ab\le 1\end{cases}$$

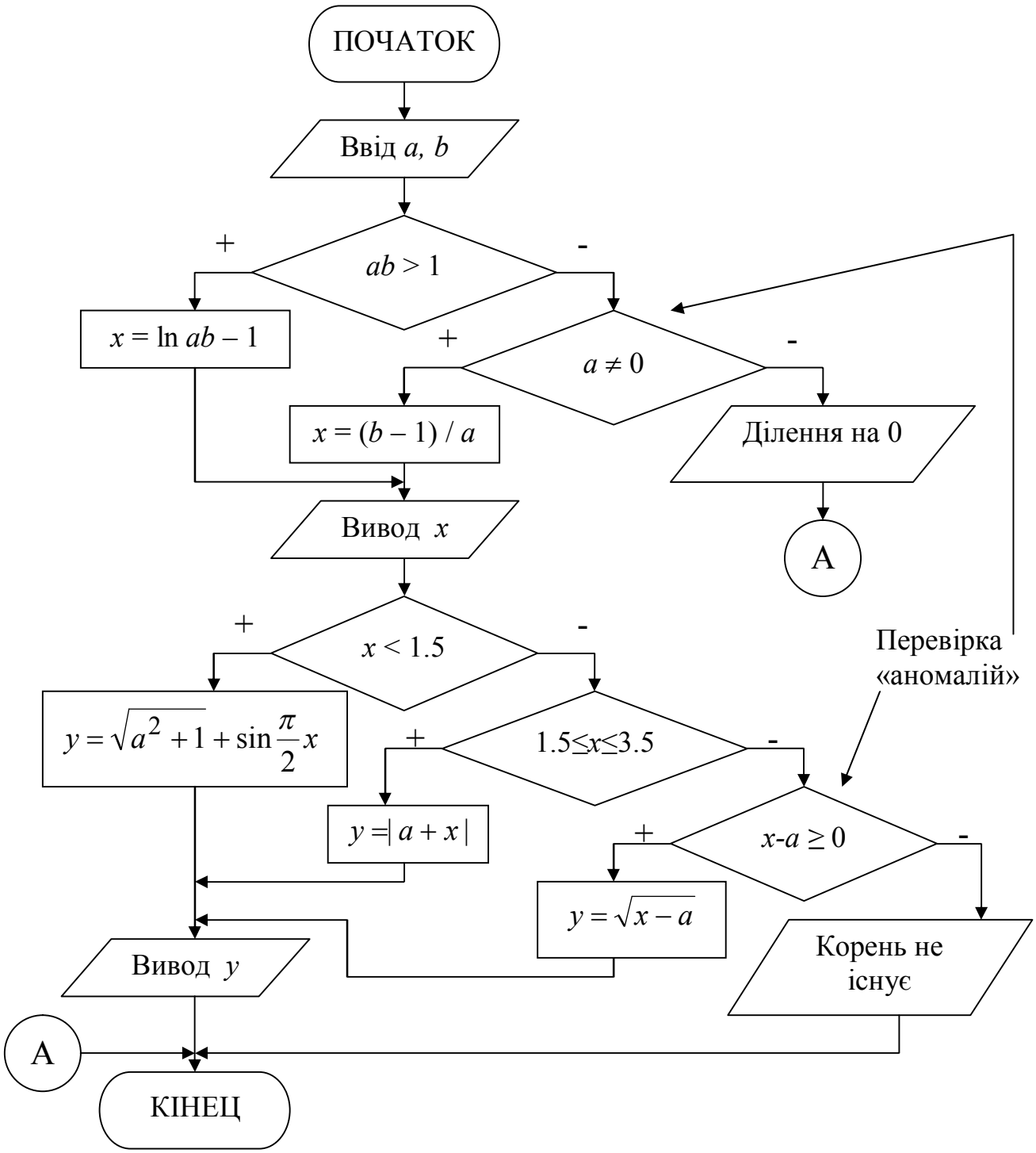
3. Обмеження:

   а) підкореневий вираз $a^2+1 \ge 0$, **не перевіряти**, тому що a^2+1 завжди більше 0;

   б) підкореневий вираз $x - a \ge 0$;

   в) вираз під знаком логарифма $ab > 0$, **не перевіряти**, тому що цей вираз для обчислення x використовується, тільки якщо $ab > 1$;

   г) знаменник $a \ne 0$.
4. Вихідні дані: *x, y*
5. Блок-схема алгоритму:



6. Програма рішення задачі на VBA. Для вводу вхідних даних використовувати оператор **InputBox**, для виводу результатів використовувати оператор **MsgBox**.

```
Public Sub lab1()
```

'Опис константи

```
Const Pi = 3.14159
```

'Опис змінних

```
Dim a As Single, b As Single, x As Single, y As Single
```

```
' Ввід вхідних даних
a = InputBox("Введіть значення a", "Ввід вхідних даних")
b = InputBox("Введіть значення b", "Ввід вхідних даних")
'Обчислення значення X
If a * b > 1 Then
 x = Log(a * b) - 1
Else
 If a <> 0 Then
  x = (b - 1) / a
 Else
  'Вивод повідомлення про виникнення «аномалії» і перехід на мітку
  MsgBox "Ділення на 0", , "Помилка!"
  GoTo m1
 End If
End If
'Вивод значення X
MsgBox "x = " & x, , "Результати"
'Обчислення значення Y
If x < 1.5 Then
 y = Sqr(a ^ 2 + 1) + Sin(Pi / 2 * x)
Else
 If x >= 1.5 And x <= 3.5 Then
  y = Abs(a + x)
 Else
  If x - a >= 0 Then
   y = Sqr(x - a)
  Else
     'Вивод повідомлення про виникнення «аномалії» і перехід на мітку
    MsgBox "Корінь не існує", , "Помилка!"
    GoTo m1
  End If
 End If
End If
'Вивод значення Y
MsgBox "y = " & y, , "Результати"
m1:  'Мітка
End Sub
```

Лабораторна робота №2.

Організація циклів з відомим числом повторень

1. Основні теоретичні положення

В **алгоритмах циклічної структури** виконання тих самих дій може повторюватися кілька разів. Етапи організації циклічного обчислювального процесу:

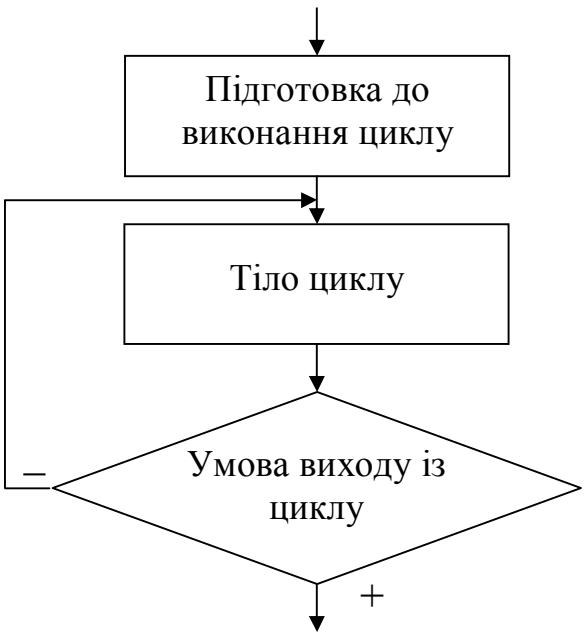
I – **підготовка до виконання циклу**: присвоювання початкових значень параметру циклу і змінним, що використовуються для зберігання величин, що накопичуються (сума, кількість або добуток обчисленних величин).

II – **тіло циклу**: арифметичні і логічні дії, які можуть повторюватися визначена кількість разів. Наприкінці тіла циклу обов'язково повинен бути блок, у якому змінюється значення параметра циклу.

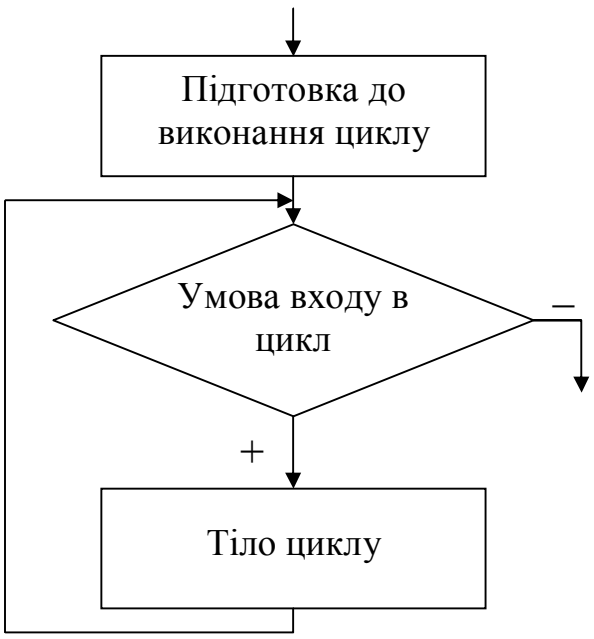
III – **умова виходу із циклу**: перевіряється чи треба повторювати обчислення, або виходити із циклу.

Параметр циклу – це змінна, на основі якої будується цикл. Вона повинна задовольняти трьом умовам: бути вихідною величиною для виконання обчислень; змінюватися за певним законом (найчастіше це закон арифметичної прогресії); впливати на умову завершення повторюваних обчислень.

Існує три основних типи циклів: **цикл із пістумовою**, **цикл із передумовою** і **цикл «Для»** на основі блоку модифікації.



Організація циклу із пістумовою



Організація циклу із передумовою

У циклі з пістумовою після кожного виконання тіла циклу, перевіряється умова виходу із циклу. Якщо воно не виконується, то відбувається повернення на початок тіла циклу і повторення обчислень. Коли умова виходу буде виконано, відбудеться завершення роботи і вихід із циклу.

У циклі із передумовою перед початком тіла циклу перевіряється умова продовження циклу. При цьому якщо умова продовження циклу є істиною, то виконуються дії, що складають тіло циклу, і відбувається перехід у початок на перевірку умови. Цикл завершує свою роботу в тому випадку якщо умова продовження циклу не виконується - стає неправдою.

Цикл «Для» реалізується на основі блоку модифікації і являє собою варіант циклу із передумовою, у якому передбачається, що частина дій по організації циклу виконується автоматично.

Наявність лінії повернення в блок-схемі є основною ознакою циклічного обчислювального процесу.

Цикл, до складу якого не входять інші цикли, називається простим.

У циклі з пістумовою на відміну від циклу із передумовою, тіло циклу завжди виконається хоча б один раз. Однократне виконання тіла циклу називається **кроком**. Циклічні обчислювальні процеси, для яких можна обчислити кількість кроків циклу без виконання алгоритму, називаються **циклами з відомим числом повторень**. Для реалізації циклів з відомим числом повторень можна рівноцінно використовувати кожного із трьох стандартних типів циклу.

2. Приклад виконання лабораторної роботи

Завдання. Скласти блок-схему алгоритму і програму на VBA для обчислення значень *y* при всіх можливих значеннях *x*, які лежать в інтервалі від *xn* до *xk* із кроком *hx*. Використовувати цикл із пістумовою.

Зміст звіту по лабораторній роботі.

1. Вхідні дані: *a, xn, xk, hx*

2. Математична модель:

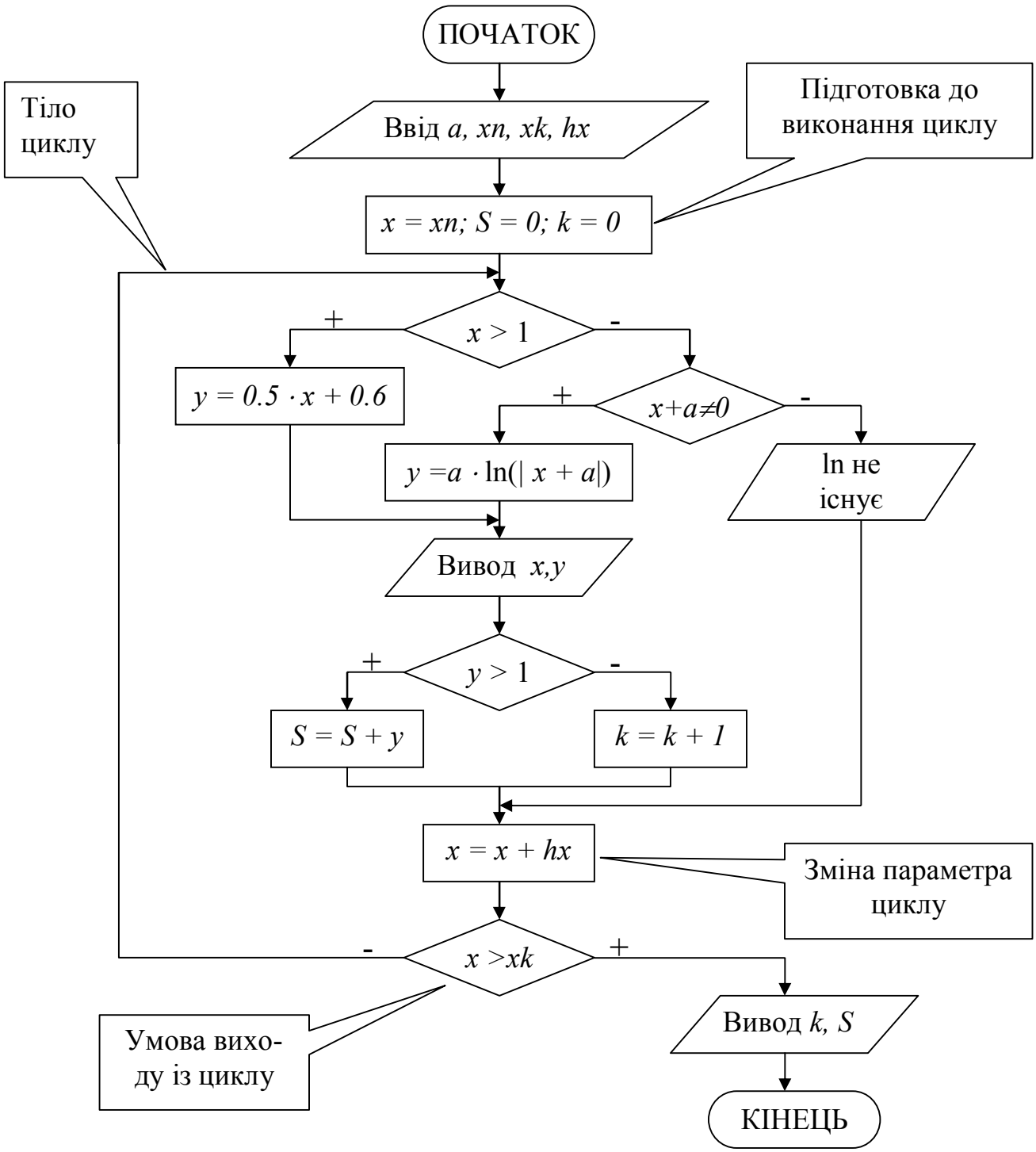
$$y = \begin{cases} 0.5x + 0.6, & якщо \quad x > 1 \\ a \cdot \ln(|x + a|), & якщо \quad x \le 1 \end{cases}$$

Обчислити S – суму значень $y > 1$ і k – кількість $y \le 1$.

3. Обмеження: вираз під знаком логарифма $x + a \neq 0$

4. Вихідні дані: *x, y, S* і *k*.

5. Блок-схема алгоритму:



6. Програма рішення задачі на VBA. Для вводу вхідних даних створити форму з відповідними текстовими полями і кнопками, що керують роботою програми. Величини (*x, y*), значення яких виводяться в тілі циклу необхідно виводити на лист MS Excel у вигляді таблиці. Величини (*k, S*), значення яких виводяться поза тілом циклу, необхідно виводити у відповідні текстові поля на формі.

'Обчислення необхідних величин при натисканні кнопки "Розрахунок"

```
Private Sub CmdSolve_Click()
Dim a As Single, xn As Single, xk As Single, hx As Single
Dim x As Single, y As Single, S As Single, k As Integer
```

```
'Ввід вхідних даних з текстових полів форми
a = CSng(Txta.Text): xn = CSng(TxtXn.Text)
xk = CSng(TxtXk.Text): hx = CSng(Txth.Text)
x = xn: S = 0: k = 0: i = 2
Cells(1, 1) = "X"
Cells(1, 2) = "Y"
'Початок циклу з пістумовою
Do
 If x > 1 Then
  y = 0.5 * x + 0.6
 Else
  If x + a <> 0 Then
   y = a * Log(Abs(x + a))
  Else
   Cells(i, 1) = x
   Cells(i, 2) = "Логарифм не існує"
   GoTo m1
  End If
 End If
 'Вивід результатів (x,y) на лист Excel
 Cells(i, 1) = x:   Cells(i, 2) = y
 If y > 1 Then S = S + y Else k = k + 1
m1:
 x = x + hx: i = i + 1
Loop Until x > xk
'Вивід результатів (k,S) у текстові поля форми
Txtk.Text = CStr(k): Txt.Text = CStr(S)
End Sub
'Очищення всіх текстових полів форми і листа Excel
при натисканні кнопки "Очищення"
Private Sub CmdClear_Click()
Txta.Text = " ": TxtXn.Text = " "
TxtXk.Text = " ": Txth.Text = " "
Txt.Text = " ":  Txtk.Text = " "
Sheets(1).Range("A1:B100").Clear
End Sub
'Завершення роботи програми при натисканні кнопки "Вихід"
Private Sub CmdExit_Click()
End
End Sub
```

Лист Excel з результатами

	A	B
1	X	Y
2	-3	0
3	-2	Логарифм не существует
4	-1	0
5	0	1,386294365
6	1	2,197224617
7	2	1,600000024
8	3	2,099999905

Лабораторна робота №3.

Організація циклів з невідомим числом повторень

1. Основні теоретичні положення

У **циклах з невідомим числом повторень** неможливо заздалегідь визначити кількість повторень обчислень. Тому обчислювальний процес завершується при виконанні деякої додаткової умови. Значення параметра циклу вже не задається у вигляді діапазону, а тільки вказується його початкове значення і крок зміни. Організація циклу виконується за стандартною методикою. При цьому не будь-який тип циклічного обчислювального процесу можна використовувати. Тип циклу визначається відповідно до заданої додаткової умови завершення обчислень. Це однозначно виключає можливість використання циклу «Для» на основі блоку модифікації.

Для визначення кількості кроків повторення циклу необхідно організувати лічильник.

2. Приклад виконання лабораторної роботи

Завдання. Скласти блок-схему алгоритму і програму на VBA для обчислення значень *y* при всіх можливих значеннях *x*, що починаються з початкового *xn*, і, що змінюються із кроком *hx*. Використовувати цикл із передумовою.

Зміст звіту по лабораторній роботі.

1. Вхідні дані: $xn > 0$, $hx = 0.6$.

2. Математична модель:

$$y = \cos\left(\frac{x}{\pi}\right) \cdot \sqrt{e^{-0.4x}}$$

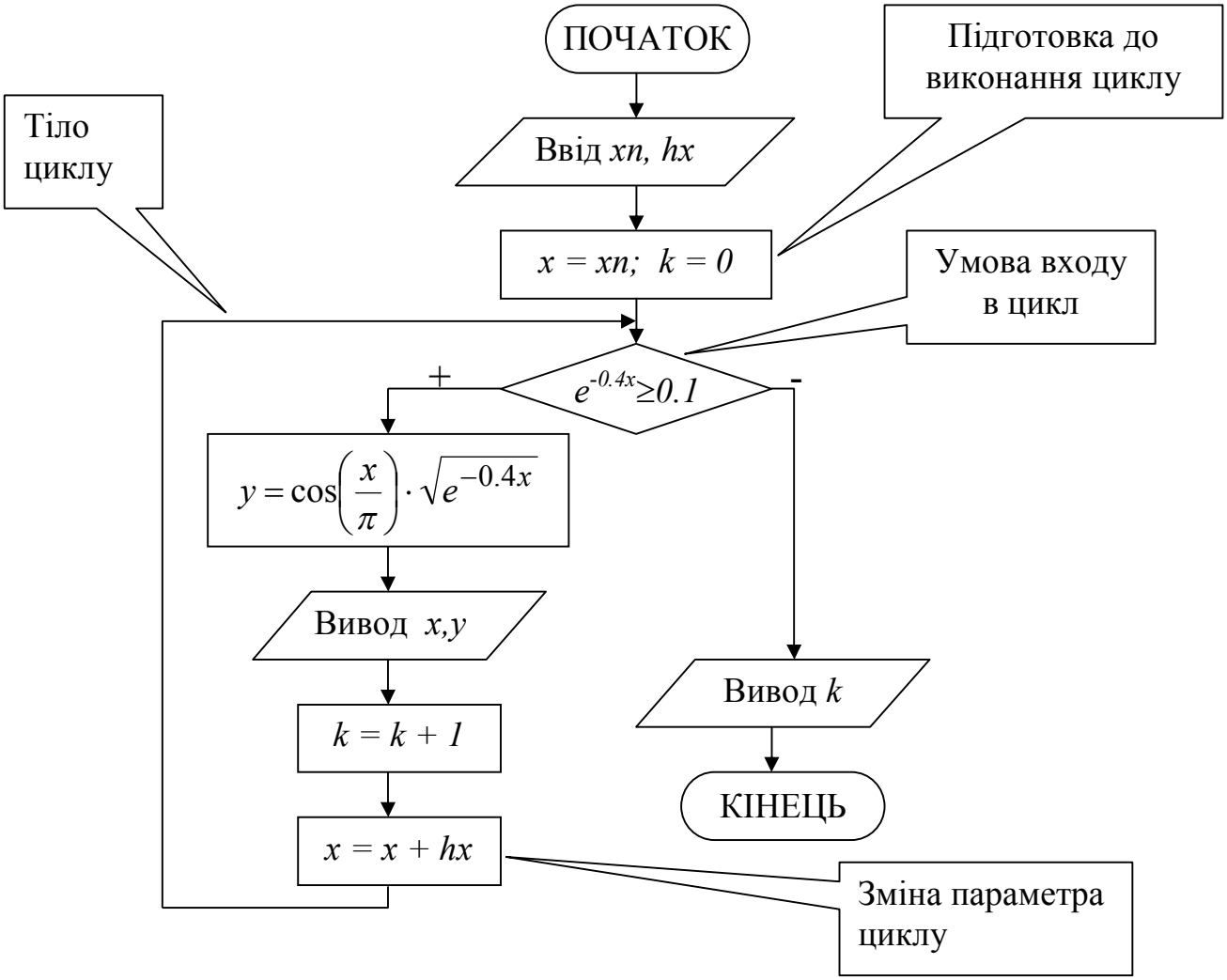
Додаткова умова завершення обчислень: обчислювати *y*, поки підкореневий вираз більше 0.1.

Визначити k – кількість обчислених *y*.

3. Обмеження: підкореневий вираз $e^{-0.4x} \geq 0$, **не перевіряти**, тому що $e^{-0.4x}$ завжди більше 0.

4. Вихідні дані: *x, y, S* і *k*.

5. Блок-схема алгоритму. Для рішення цього задачі можна використати тільки цикл із передумовою, тому що перед обчисленням *y* необхідно перевіряти умову завершення обчислень.



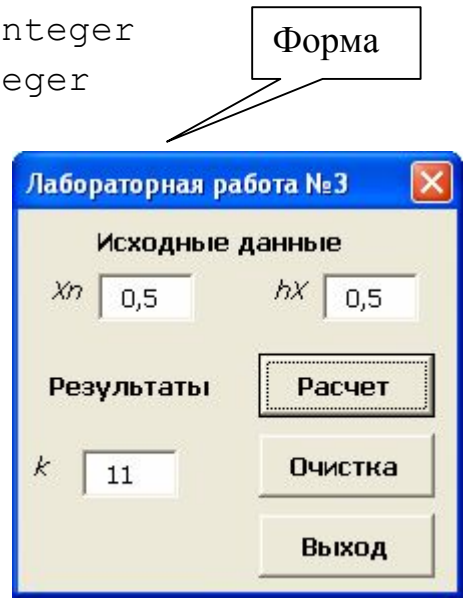
6. Програма рішення задачі на VBA. Рекомендації зі складання програми див. у лабораторній роботі №2.

'Обчислення необхідних величин при натисканні кнопки "Розрахунок"

```
Private Sub CmdSolve_Click()
Const Pi = 3.14159
Dim xn As Single, hx As Single, i As Integer
Dim x As Single, y As Single, k As Integer
xn = CSng(TxtXn.Text)
hx = CSng(Txth.Text)
x = xn: k = 0: i = 2
Cells(1, 1) = "X": Cells(1, 2) = "Y"
```

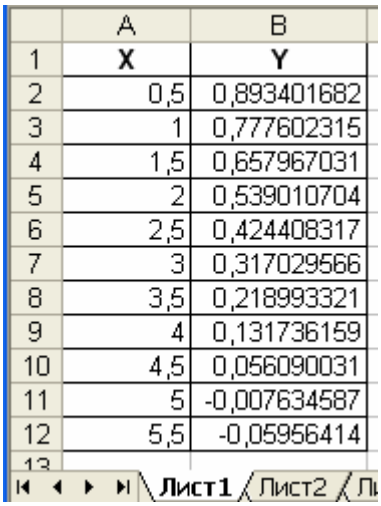
'Початок циклу із передумовою

```
Do While Exp(-0.4 * x) >= 0.1
 y = Cos(x / Pi) * Sqr(Exp(-0.4 * x))
 Cells(i, 1) = x:   Cells(i, 2) = y
 k = k + 1
 x = x + hx: i = i + 1
```



```
Loop
Txtk.Text = CStr(k)
End Sub
```

Лист Excel з результатами



	A	B
1	X	Y
2	0,5	0,893401682
3	1	0,777602315
4	1,5	0,657967031
5	2	0,539010704
6	2,5	0,424408317
7	3	0,317029566
8	3,5	0,218993321
9	4	0,131736159
10	4,5	0,056090031
11	5	-0,007634587
12	5,5	-0,05956414
13		

Лист1 Лист2

'Очищення всіх текстових полів і листа Excel при натисканні кнопки "Очищення"

```
Private Sub CmdClear_Click()
TxtXn.Text = " ": Txth.Text = " "
Txtk.Text = " "
Sheets(1).Range("A1:B100").Clear
End Sub
```

'Завершення роботи програми при натисканні кнопки "Вихід"

```
Private Sub CmdExit_Click()
End
End Sub
```

Лабораторна робота №4.

Організація вкладених циклів

1. Основні теоретичні положення

Вкладені цикли виконують перебір значень декількох змінних одночасно. Кожний з них організовується по стандартному принципу (може бути кожного із трьох типів) і здійснює перебір тільки одного параметра. При цьому перший цикл називається зовнішнім, а вкладені в нього - внутрішніми. Границі внутрішнього циклу не можуть виходити за межі зовнішнього стосовно нього циклу.

Для кожного значення параметра зовнішнього циклу відбувається перебір всіх можливих значень параметра внутрішнього циклу. Завжди виконується в першу чергу самий внутрішній цикл. Така організація циклів дає можливість перебрати значення їхніх параметрів у всіх можливих комбінаціях.

2. Приклад виконання лабораторної роботи

Завдання. Скласти блок-схему алгоритму і програму на VBA для обчислення значень x і y при всіх можливих комбінаціях значень a і b, заданих у вигляді інтервалів від початкового до кінцевого із визначеним кроком.

Зміст звіту по лабораторній роботі.

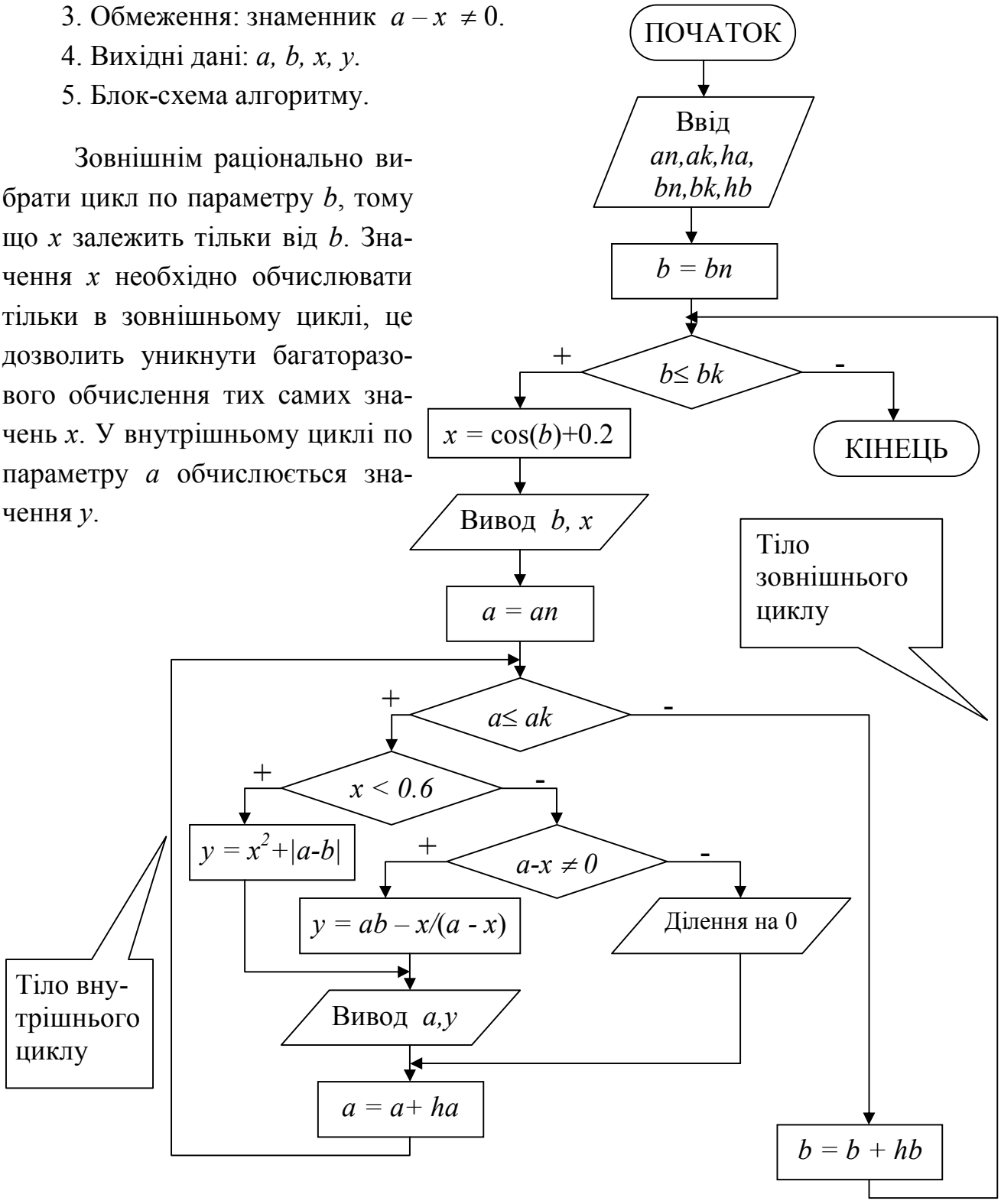
1. Вхідні дані: *an, ak, ha, bn, bk, hb*.
2. Математична модель:

$$x = \cos b + 0.2$$

$$y = \begin{cases} x^2 + |a - b|, & \text{если} \quad x < 0.6 \\ ab - x/(a - x), & \text{если} \quad x \geq 0.6 \end{cases}$$

3. Обмеження: знаменник $a - x \neq 0$.
4. Вихідні дані: *a, b, x, y*.
5. Блок-схема алгоритму.

Зовнішнім раціонально вибрати цикл по параметру *b*, тому що *x* залежить тільки від *b*. Значення *x* необхідно обчислювати тільки в зовнішньому циклі, це дозволить уникнути багаторазового обчислення тих самих значень *x*. У внутрішньому циклі по параметру *a* обчислюється значення *y*.



6. Програма рішення задачі на VBA. Робоче вікно програми буде містити тільки кнопки, що керують роботою програми. Ввід вхідних даних виконується за допомогою операторів InputBox, після натискання кнопки «Ввід даних». Величини (*x, y*) будуть обчислюватися при натисканні кнопки «Розрахунок» і виводитися на лист MS Excel у вигляді таблиці. Змінні *an, ak, ha, bn, bk, hb* повинні бути ***глобальними***, тому що вони використовуються у двох процедурах (при вводі даних і при розрахунку) і не повинні губити свої значення при завершенні роботи процедури. Інші змінні будуть ***локальними***.

'Опис глобальних змінних

```
Dim an As Single, ak As Single, ha As Single
Dim bn As Single, bk As Single, hb As Single
```

'Ввід вхідних даних при натисканні кнопки "Ввід даних"

```
Private Sub CmdInput_Click()
an=InputBox("Введіть значення an", "Ввід вхідних даних")
ak=InputBox("Введіть значення ak", "Ввід вхідних даних")
ha=InputBox("Введіть значення ha", "Ввід вхідних даних")
bn=InputBox("Введіть значення bn", "Ввід вхідних даних")
bk=InputBox("Введіть значення bk", "Ввід вхідних даних")
hb=InputBox("Введіть значення hb", "Ввід вхідних даних")
End Sub
```

'Обчислення необхідних величин при натисканні кнопки "Розрахунок"

```
Private Sub CmdSolve_Click()
```

'Опис локальних змінних

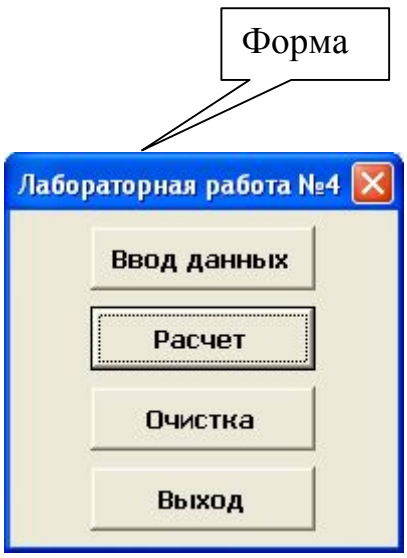
```
Dim a As Single, b As Single, i As Integer
Dim x As Single, y As Single
b = bn: i = 2
Cells(1, 1) = "B": Cells(1, 2) = "X"
Cells(1, 3) = "A": Cells(1, 4) = "Y"
```

'Початок зовнішнього циклу із передумовою

```
Do While b <= bk
 x = Cos(b) + 0.2
 Cells(i, 1) = b:   Cells(i, 2) = x
 a = an
```

'Початок внутрішнього циклу із передумовою

```
 Do While a <= ak
  If x < 0.6 Then
```



```
    y = x ^ 2 + Abs(a - b)
  Else
    If a - x <> 0 Then
      y = a * b - x / (a - x)
    Else
      Cells(i, 3) = a:   Cells(i, 4) = "Ділення на 0"
      GoTo m1
    End If
  End If
  Cells(i, 3) = a: Cells(i, 4) = y
m1:
  a = a + ha: i = i + 1
 Loop 'Завершення внутрішнього циклу
 b = b + hb
Loop 'Завершення зовнішнього циклу
End Sub
```

Лист Excel з результатами

	A	B	C	D
1	**B**	**X**	**A**	**Y**
2	2	-0,21615	1	1,046719
3			2	0,046719
4			3	1,046719
5			4	2,04672
6	4	-0,45364	1	3,205792
7			2	2,205792
8			3	1,205793
9			4	0,205793
10	6	1,16017	1	13,24335
11			2	10,61856
12			3	17,36941
13			4	23,59146

'Очищення листа Excel при натисканні кнопки "Очищення"

```
Private Sub CmdClear_Click()
Sheets(1).Range("A1:D100").Clear
End Sub
```

Лабораторна робота №5.

Організація ітераційного процесу

1. Основні теоретичні положення

Цикл називається **ітераційним**, якщо при кожному наступному виконанні циклу результат обчислення наближається до шуканого із заданою точністю ε.

2. Приклад виконання лабораторної роботи

Завдання. Скласти алгоритм і функцію користувача для знаходження суми ряду із заданою точністю *Eps*. Використати рекурентні співвідношення при обчисленні чергового члена ряду. Для оцінки правильності результату передбачити обчислення по контрольній формулі. Обчислення суми закінчується, якщо модуль чергового доданка виявляється менше заданого значення точності *Eps*.

Зміст звіту по лабораторній роботі.

1. Вхідні дані: $x = 0.5$, $Eps = 0.001$.

2. Математична модель: обчислити значення функції $y=2\sin^2 x$ (контрольна формула), як суму ряду

$$y = \frac{(2x)^2}{2!} - \frac{(2x)^4}{4!} + \frac{(2x)^6}{6!} - \ldots \pm \frac{(2x)^{2i}}{(2i)!} \mp \ldots$$

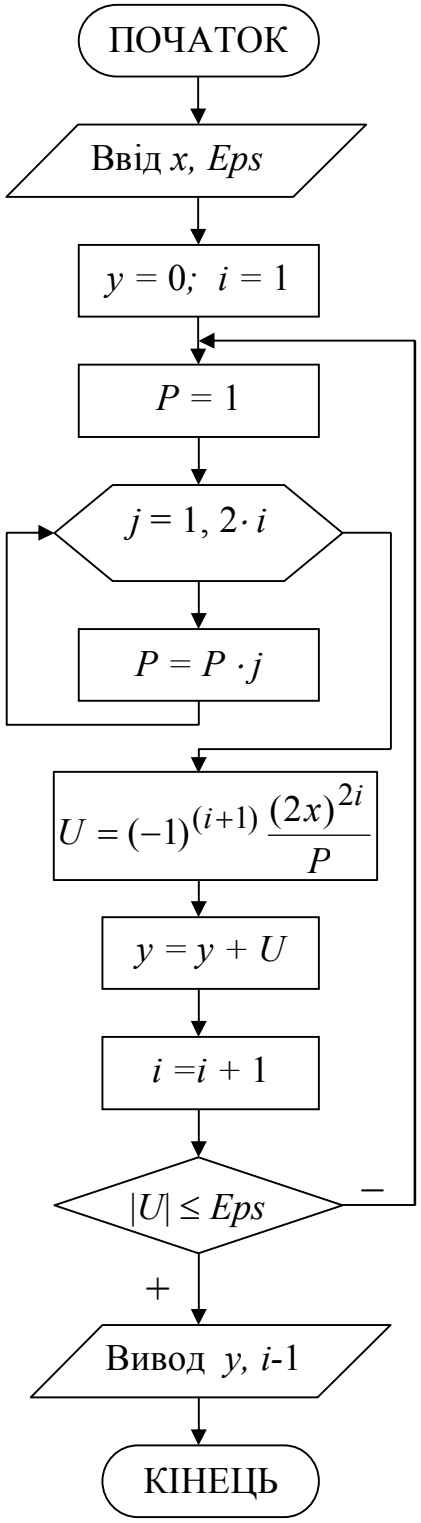
із заданою точністю обчислень *Eps*.

3. Рекурентна формула: одержуваний на і-ом кроці доданок (член ряду), обчислюється по формулі $S_i = (-1)^{(i+1)} \frac{(2x)^{2i}}{(2i)!}$.

4. Вихідні дані: *y*, кількість доданків у сумі ряду.

5. Блок-схема алгоритму. Позначимо член ряду, що обчислює на *i-ом* кроці, як U. При рішенні задачі раціонально використовувати цикл із пістумовою, тобто спочатку обчислити значення *U*, а потім перевірить умову виходу із циклу $|U| \le Eps$. Значення факторіала $P = (2i)!$ обчислюється за допомогою вкладеного циклу «Для» на основі блоку модифікації.

6. Програма рішення задачі на VBA. Для створення функції користувача, за допомогою команди Вставка → Модуль, додати в проект модуль. Командою Вставка → Процедура додати в модуль функцію з іменем *Lab*5. Для оцінки правильності роботи функції користувача обчислити значення заданої контрольної функції $y = 2\sin^2 x$, використовуючи математичні можливості Excel (Y1) і створеної функцій *Lab*5 (Y2). Значення Y1 і Y2 повинні збігтися із заданою точністю *Eps*.



Лист Excel з результатами

	A	B	C	D	E
1	**X =**	0,5		**Y1 =**	0,459698
2	**Eps =**	0,001		**Y2 =**	0,459697

```
'x, Eps - формальні параметри функції (вхідні дані)
Public Function Lab5(x As Single, Eps As Single)_
                                                  As Single
Dim y As Single, U As Single, P As Single
Dim i As Integer, j As Integer
y = 0: i = 1
'Початок ітераційного циклу з пістумовою
Do
 P = 1
'Внутрішній цикл «Для», що обчислює факторіал (2i)
 For j = 1 To 2 * i
  P = P * j
Next j  'Завершення  циклу «Для»
 U = (-1) ^ (i + 1) * ((2 * x) ^ (2 * i)) / P
 y = y + U
 i = i + 1
Loop Until Abs(U) < Eps  'Завершення ітераційного циклу
'Вивід результату
Lab5 = y
End Function
```

Лабораторна робота №6.

Обробка одномірних масивів

1. Основні теоретичні положення

Масив – це послідовність однотипних елементів, кожний з яких має одне і теж ім'я, але однозначно визначається своїм номером (***індексом***). В одномірному масиві (векторі) кожний елемент має один індекс, що визначає положення елемента в масиві. Найчастіше нумерація індексів починається з 1, але може й з 0. Масив - це не скалярна величина, а структурований тип даних.

	X_1	X_2	X_3	…	X_N
Значення елемента	2	0	1	…	7
Індекс елемента i	1	2	3	…	N

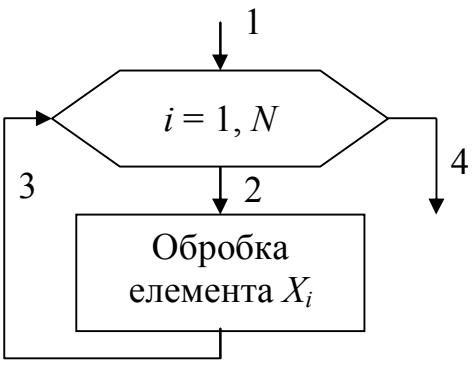
Основними характеристиками масиву є:

– розмірність, тобто кількість елементів (звичайно позначається N);

– значення елементів (наприклад, $X_1 = 2$; $X_3 = 1$ і т.д.).

Обробка масиву звичайно полягає в послідовному переборі його елементів і виконанні над ними однотипних операцій, тобто обробка масиву є циклічним обчислювальним процесом. Для цього досить організувати цикл по перебору індексів елементів масиву. Найбільше раціонально використовувати цикл «***Для***» на основі блоку модифікації.

Принцип роботи блоку модифікації покажемо на наступному прикладі. При вході в блок модифікації (лінія 1) автоматично виконуються наступні дії. Параметру циклу ***i*** присвоюється початкове значення 1 і перевіряється, чи не перевищує воно кінцевого значення N. Якщо результатом перевірки умови є істина, то відбувається перехід до виконання тіла циклу (лінія 2). Після цього здійснюється повернення в блок модифікації (лінія 3), збільшення параметра циклу ***i*** на значення кроку 1 і перевірка умови продовження циклу і т.д. Коли поточне значення параметра циклу ***i*** перевищить кінцеве значення N, цикл завершить свою роботу (лінія 4).



Ввід елементів масиву виконується у два етапи. Спочатку вказується його розмірність (кількість елементів), а потім задаються значення для кожного елемента масиву. Вивід масиву також виконується поелементна за допомогою циклу «Для». Цикли по вводу або виводу елементів масивів не обов'язково робити окремо. Їх можна поєднувати із циклами по обробці елементів масивів.

2. Приклад виконання лабораторної роботи

Завдання. Скласти блок-схему алгоритму і програму на VBA, що на основі елементів вхідного масиву *X*, обчислює елементи масиву *Y*.

Зміст звіту по лабораторній роботі.

1. Вхідні дані: масив *X*, розмірністю $i = 1 \div N$.

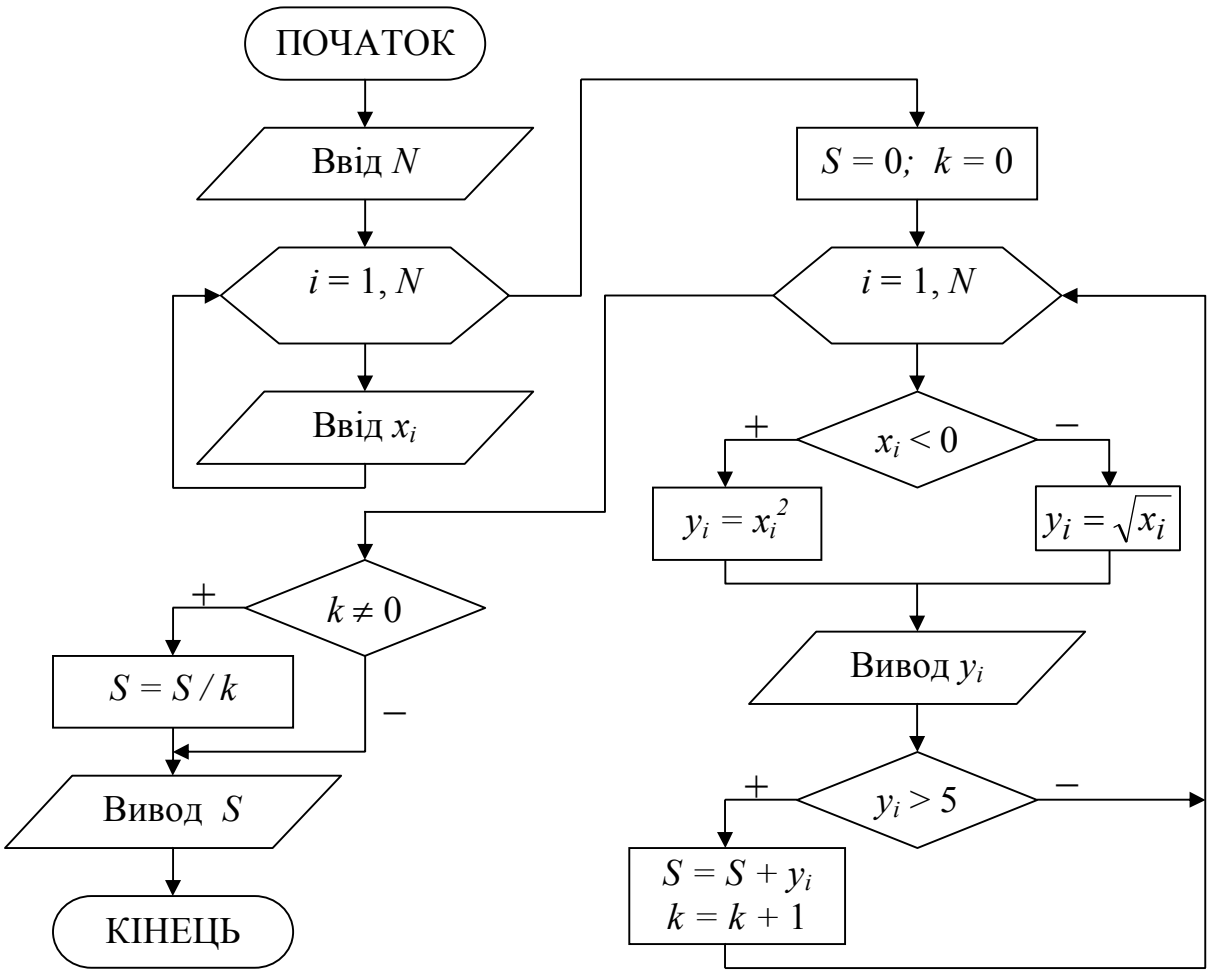
2. Математична модель:

$$y_i = \begin{cases} x_i^2, \text{ если } x_i < 0 \\ \sqrt{x_i}, \text{ если } x_i \geq 0 \end{cases}$$

Обчислити *S* – середнє арифметичне значення елементів масиву $y_i > 5$.

3. Вихідні дані: масив *Y*, *S*.

4. Блок-схема алгоритму:



5. Програма рішення задачі на VBA. Вхідні дані (розмірність і значення елементів масиву *X*) уводяться з листа Excel. Результати (значення елементів масиву *Y* і середнє арифметичне *S*) виводяться на лист Excel.

```
Public Sub Lab6()
```

'Опис масивів

```
Dim x(10) As Single, y(10) As Single
Dim S As Single, k As Integer
Dim i As Integer, N As Integer
```

'Ввід розмірності і елементів вхідного масиву

```
N = Cells(1, 2)
For i = 1 To N
 x(i) = Cells(3, i)
Next i
S = 0: k = 0
Cells(4, 1) = "Масив Y"
For i = 1 To N
  If x(i) < 0 Then
```

```
    y(i) = x(i) ^ 2
  Else
    y(i) = Sqr(x(i))
  End If
  Cells(5, i) = y(i)
  If y(i) > 5 Then
    S = S + y(i)
    k = k + 1
  End If
Next i
If k <> 0 Then S = S / k
Cells(6, 1) = "S="
Cells(6, 2) = S
End Sub
```

	A	B	C	D	E	F	G
1	N =	7					
2	Массив X						
3	4	-3	0	16	-2	9	36
4	Массив Y						
5	2	9	0	4	4	3	6
6	S=	7,5					

Лабораторна робота №7.

Обробка одномірних масивів з перестановкою елементів

1. Основні теоретичні положення

При формуванні масиву Y шляхом перестановки елементів вихідного масиву X, можна ввести додаткову змінну k, що буде використовуватися для зберігання номера поточного елемента масиву Y, що обчислює на основі номера відповідного елемента масиву X. Наприклад, якщо необхідно записати елементи масиву X у зворотному порядку в масив Y, те співвідношення між індексами елементів масивів X і Y, при переборі елементів, повинне бути наступним $Y_i = X_{N-i+1}$ (уводити змінну k необов'язково).

2. Приклад виконання лабораторної роботи

Завдання. Скласти блок-схему алгоритму і програму на VBA, що на основі елементів вихідного масиву X, формує масив Y.

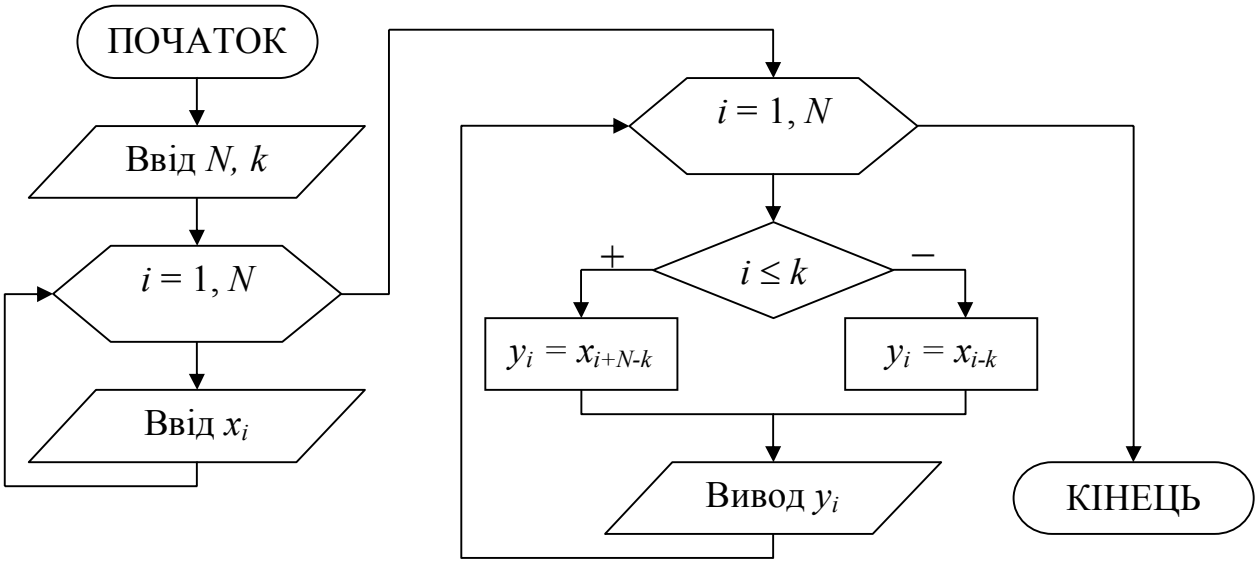
Зміст звіту по лабораторній роботі.

1. Вхідні дані: масив X, розмірністю $i = 1 \div N$.

2. Постановка задачі: Записати елементи масиву $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ у масив $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_N)$, зрушивши елементи масиву X вправо на k позицій. При цьому k елементів з кінця масиву X переміщаються в початок масиву Y, тобто $(y_1,y_2,\ldots,y_N)=(x_{N-k+1},\ldots,x_{N-1},x_N, x_1,x_2,\ldots..,x_{N-k})$.

3. Вихідні дані: масив *Y*.

4. Блок-схема алгоритму:



5. Програма рішення задачі на VBA. Рекомендації зі складання програми див. у лабораторній роботі №6.

```
Public Sub Lab7()
Dim x(10) As Single, y(10) As Single
Dim i As Integer, N As Integer
N = Cells(1, 2)
k = Cells(1, 5)
For i = 1 To N
 x(i) = Cells(3, i)
Next i
Cells(4, 1) = "Масив Y"
```

'Формування масиву Y і вивід його елементів

```
For i = 1 To N
  If x(i) <= k Then
   y(i) = x(i + N - k)
  Else
   y(i) = x(i - k)
  End If
  Cells(5, i) = y(i)
Next i
End Sub
```

Лист Excel з вхідними даними і результатами

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	N =	10		k =	3					
2	Массив X									
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Массив Y									
5	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7

Лабораторна робота №8.
Обробка двовимірних масивів

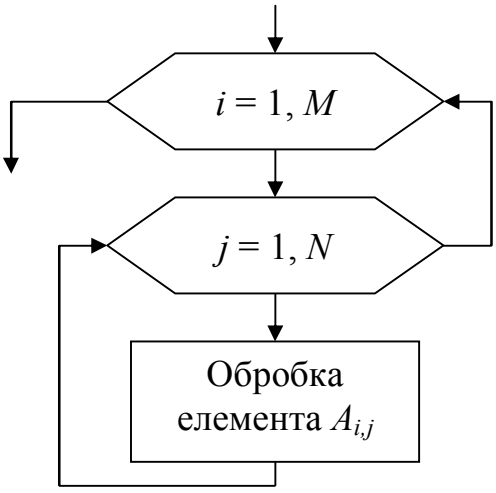
1. Основні теоретичні положення

Двовимірний ***масив*** (матриця) являє собою таблицю, на перетинанні рядків і стовпців якої розташовуються елементи. Кожен елемент має два індекси. Перший індекс позначається буквою ***i*** і вказує номер рядка, у якій розташований елемент. Другий індекс позначається буквою ***j*** і вказує номер стовпця, у якому розташований елемент. Розмірність двовимірного масиву задається двома числами: ***M*** – кількість рядків і ***N*** – кількість стовпців.

	$j=1$	$j=2$	$j=3$	…	$j=N$
$i=1$	$A_{1,1}$	$A_{1,2}$	$A_{1,2}$	…	$A_{1,N}$
$i=2$	$A_{2,1}$	$A_{2,2}$	$A_{2,3}$	…	$A_{2,N}$
…	…	…	…	$A_{i,j}$	…
$i=M$	$A_{M,1}$	$A_{M,2}$	$A_{M,3}$	…	$A_{M,N}$

Двовимірний масив, у якого кількість рядків дорівнює кількості стовпців називається квадратною матрицею, у противному випадку - прямокутної.

Для обробки двовимірного масиву потрібно два вкладених цикли «Для» на основі блоку модифікації. Перший цикл буде перебирати рядки, другий – стовпці масиву. Зовнішній цикл при ***i*** =1 «вибирає» 1-й рядок масиву. Внутрішній цикл перебирає всі стовпці масиву, тобто по черзі вибираються елементи $A_{1,1}$, $A_{1,2}$, $A_{1,3}$ і т.д. до кінця 1-го рядка. Після виходу із внутрішнього циклу відбувається повернення в зовнішній блок модифікації, де вибирається 2-й рядок масиву, для якого внутрішній цикл знову переберe по черзі всі елементи $A_{2,1}$, $A_{2,2}$, $A_{2,3}$ і т.д. Таким чином, елементи двовимірного масиву будуть перебиратися по рядках. Якщо поміняти місцями параметри зовнішнього і внутрішнього циклів, тобто зовнішній цикл зробити по параметру ***j***, а внутрішній – по параметру ***i***, то елементи масиву будуть перебиратися по стовпцях.



2. Приклад виконання лабораторної роботи

Завдання. Скласти блок-схему алгоритму і програму на VBA рішення по-

ставленого завдання обробки двовимірного масиву.

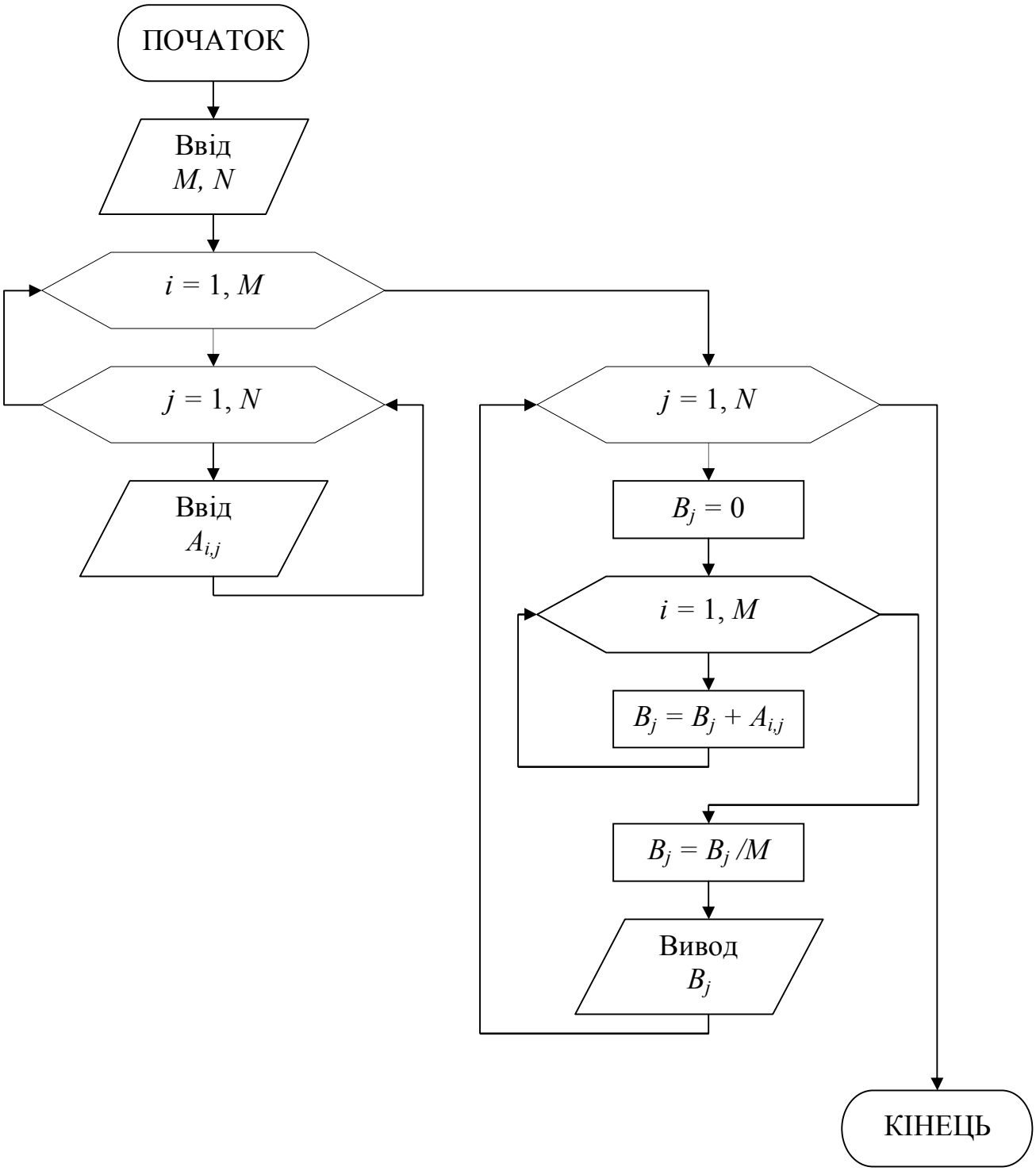
Зміст звіту по лабораторній роботі.

1. Вхідні дані: двовимірний масив A, розмірністю $i = 1 \div M, j = 1 \div N$.

2. Постановка задачі: сформувати одномірний масив $B = (b_1, b_2, \ldots, b_N)$, кожен елемент якого дорівнює середньому арифметичному значенню елементів відповідного стовпця двовимірного масиву A.

3. Вихідні дані: масив B.

4. Блок-схема алгоритму:



5. Програма рішення задачі на VBA. Рекомендації зі складання програми див. у лабораторній роботі №6.

```
Public Sub Lab8()
'Опис масивів
Dim A(10, 10) As Single, B(10) As Single
Dim M As Integer, N As Integer
Dim i As Integer, j As Integer
'Ввід розмірності  матриці
M = Cells(1, 2)
N = Cells(1, 5)
'Ввід елементів вхідної матриці
For i = 1 To M
 For j = 1 To N
  A(i, j) = Cells(i + 2, j)
 Next j
Next i
Cells(M + 4, 1) = "Масив B"
'Формування масиву B и вивід його елементів
For j = 1 To N
 B(j) = 0
 For i = 1 To M
  B(j) = B(j) + A(i, j)
 Next i
 B(j) = B(j) / M
 Cells(M + 5, j) = B(j)
Next j
End Sub
```

Лист Excel з вхідними даними і результатами

	A	B	C	D	E
1	M =	4		N =	5
2	Массив A				
3	5	0	6	0	7
4	2	8	-4	8	-2
5	6	-4	3	5	11
6	1	2	-1	-3	6
7					
8	Массив B				
9	3,5	1,5	1	2,5	5,5

Завдання до лабораторних робіт

Варіант №1

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} ax+b, & якщо\ x>10-b^2 \\ \lvert ax-c\rvert, & якщо\ x=10-b^2 \\ c/x, & якщо\ x<10-b^2 \end{cases}$ $x=\begin{cases} a^2/b^2, & якщо\ a\neq b \\ a+b, & якщо\ a=b \end{cases}$	*a=3.2* *b=2.3* *c=4.5*	*x, y.*
2	$Z=\begin{cases} 2x^3+3, якщо & x\geq 5 \\ 7x+6, якщо & 1\leq x<5 \\ -2/x^3, якщо & x<1 \end{cases}$	$0\leq x\leq 10$ *hx=1*	*Z, x. Кількість* $Z\in[-1;1]$. *Сума* $Z\notin[-1;1]$.
3	$F=\sqrt{1+0.2\dfrac{q}{2q^2-1}-\dfrac{1}{q+1}}$ *Обчислювати F доти, поки підкореневий вираз >0.*	$q\leq 3$ *hq = -0.2*	*F, q. Кількість обчислених F.*
4	$y=\begin{cases} e^{\sin x}, & якщо\ a^2x<b^3 \\ (x^2-a)\sin x, & якщо\ a^2x=b^3 \\ tg^2 4.5x, & якщо\ a^2x>b^3 \end{cases}$	*x,* $1\leq a\leq 2$; *ha=0.1* $-3\leq b\leq 1$, *hb=1*	*a,b,y*
5	$x-\dfrac{2}{6}x^2+\dfrac{2\cdot 5}{6\cdot 9}x^3-\ldots\pm\dfrac{2\cdot 5\cdot\ldots\cdot(3i-4)}{6\cdot 9\cdot\ldots\cdot 3i}x^i\mp\ldots$	*Контрольна формула* $3\sqrt[3]{1+x}-3$	
6	$y_i=\begin{cases} 25x_i+2, & якщо\ 2<x_i\leq 25 \\ 5\cos^2 x_i, & якщо\ x_i>25 \\ 1/x_i^3, & в\ інших\ випадках \end{cases}$ *Значення найбільшого від'ємного елемента масиву Y.*	*Масив X* $i = 1\div N$	*Масив Y*
7	*Записати додатні елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$... *Визначити (k) - кількість додатних елементів. Обчислити* $S=\sum_{i=1}^{k} y_i$.	*Масив X*	*Масив Y. k, S*
8	*Визначити номера рядка й стовпця максимального від'ємного елемента прямокутної матриці* $A=(a_{i,j})_{M,N}$.		

Варіант №2

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} x-c, & якщо\ x\le a \\ x+c, & якщо\ a<x\le b \\ x/c, & якщо\ x>b \end{cases}$ $c=\begin{cases} a/x+b, & якщо\ x<2 \\ a+bx, & якщо\ x\ge 2 \end{cases}$ $x=\sqrt{a^2+b^2}$	*a=1.2* *b=3.1*	*x, c, y.*
2	$y=\begin{cases} 2\sin^2 x+e^{-x}, якщо\ x>0 \\ tg\ x, \quad якщо\ x\le 0 \end{cases}$ *Сума і кількість від'ємних значень y.*	*-3 ≤ x ≤ 3* *hx=0.1*	*x, y.*
3	$y=7.35a+\sqrt{0.2\frac{a^3}{2a^2-1}}; S=\sum y$ *Обчислювати y доти, поки підкореневий вираз > 1.*	*a ≤ 7* *ha=-0.5*	*y, a, S. Кількість обчислених y.*
4	$z=\begin{cases} ax-\frac{\sqrt{ax}}{0{,}2x+0{,}5a}, якщо \\ x\ge 0 \\ 2a+x^2+0{,}7, якщо\ x<0 \end{cases}$ $x=\frac{b}{a+0{,}1}$	*0.6≤a≤1.2* *-0.3≤b≤1.2* *ha=0.2;* *hb=0.3*	*a, b x, z,*
5	$x^2\left(\frac{1}{1!}+\frac{1}{1!}\right)-x^4\left(\frac{1}{2!}+\frac{1}{3!}\right)+\ldots\pm x^{2i}\left(\frac{1}{i!}+\frac{1}{(2i-1)!}\right)\mp\ldots$	*Контрольна формула* $x\sin(x)-e^{-x^2}+1$	
6	$z_i=\begin{cases} y_i-0.3\,y_i^2/(y_i+1), & якщо\ y_i>1 \\ 0.5\cos\pi y_i, & якщо\ \lvert y_i\rvert\le 1 \\ 2\sin(\cos\pi/2\,y_i), & якщо\ y_i<-1 \end{cases}$ *Максимальний елемент Z_{max} і номери елементів масиву Z, які менші чім $0{,}5\cdot Z_{max}$*	*Масив Y* *i = 1÷N*	*Масив Z.*
7	*Записати елементи масиву $A=(a_1,a_2,\ldots,a_N)$ с парними індексами підряд у масив $B=(b_1,b_2,\ldots,b_k)$. (k)- кількість парних елементів. Обчислити* $P=\prod_{y=1}^{k} b_i$	*Масив A*	*Масив B.* *k, P*
8	*У матриці $A=(a_{i,j})_{M,N}$ поміняти місцями 1-у та останню, 2-у та передостанню і т.д. рядки місцями.*		

Варіант №3

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} x^3+3, & якщо\ x>3 \\ x^3-3, & якщо\ x<3 \\ ab/x, & якщо\ x=3 \end{cases}$ $x=\begin{cases} (a+1)/(b-1), & якщо\ a<b \\ (a-1)(b+1), & якщо\ a\ge b \end{cases}$	*a=1.7* *b=2.4*	*x, y.*
2	$y=\begin{cases} 2\sin^2 x+x^2, & якщо\ x>0 \\ x^2-1/x, & якщо\ x\le 0 \end{cases}$ *Середнє арифметичне додатних значень y.*	$-2\le x\le 2$ *hx=0.2*	*x, y.*
3	$F=b^2\sqrt{0.1+x^2}+\dfrac{3}{b\sqrt{0.1+x}}$ $S=\sum F$ *Обчислювати F доти, поки значення F не перевищить A.*	*b, A,* $x\ge 0$ *hx=0.5*	*x, F, S. Кількість доданків у сумі.*
4	$z=\begin{cases} y^2+\dfrac{a+y^2}{ay}, якщо\ y\ge 1 \\ y/a+\sqrt{a+3y}, якщо\ y<1 \end{cases}$ $y=\dfrac{x+a}{2x}$	$3\le a\le 6$ *ha = 1* $0.2\le x\le 1$ *hx = 0.2*	*a, x, y, z*
5	$\dfrac{x(2+x)}{2!}-\dfrac{x^3(4+x)}{4!}+\dfrac{x^5(6+x)}{6!}-\ldots\pm\dfrac{x^{2i-1}(2i+x)}{(2i)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\sin(x)-\cos(x)+1$	
6	$z_i=2\sin^2\dfrac{\pi}{3}x_i+3{,}5x_i^3$ $y_i=\begin{cases} z_i+\lvert z_i\rvert, якщо\ z_i<-1 \\ 1+e^{-z_i}, якщо\ z_i>3 \\ \cos z_i+z_i^2, якщо\ -1\le z_i\le 3 \end{cases}$	*Масив* X $0\le x_i\le 1.2$ *hx*$_i$=0.2	*Масиви Z, Y. Сума та кількість додатних елементів масиву Y.*
7	*Записати п'ять перших додатних елементів масиву* $X=(x_1,\ldots,x_N)$ *підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_5)$. *Обчислити* $S=\sum_{i=1}^{5} y_i$	*Масив X*	*Масив Y. S*
8	*Сформувати вектор* $D=(d_1,d_2,\ldots d_M)$, *кожен елемент якого дорівнює середньому арифметичному значень елементів рядків матриці C розмірністю M×N.*		

Варіант №4

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} x-ab, & якщо\ x<4 \\ x+ab, & якщо\ 4\le x\le 5 \\ (x+a)/b, & якщо\ x>5 \end{cases}$ $x=\begin{cases} (a+b)/b, & якщо\ a<b \\ a-b, & якщо\ a\ge b \end{cases}$	*a=3.5* *b=4.7*	*x, y.*
2	$F=\begin{cases} -4, & якщо \quad x\le -1 \\ x^2+3/x+4, & якщо\ -1<x<1 \\ (x+4)^2, & якщо \quad x\ge 1 \end{cases}$	$3\le x\le 5$ *hx*=0.1	*F, x. Сума, кількість додатних значень F.*
3	$F=2.72y+Z^2\sin(x+y) \quad x=a^2-\sqrt{a}$ $y=\begin{cases} \dfrac{x^{n+1}}{n+1}, & якщо\ n\ne -1 \\ \ln x, & якщо\ n=-1 \end{cases}$ *Обчислювати F доти, поки F залишається менше 100.*	*a, n,* $Z\ge 0.4$ *hz = 0.5*	*x, y, F, Z . Кількість обчислених F.*
4	$z=\begin{cases} \dfrac{x^2}{x+a}+\sqrt{x}, & якщо\ a\ge 1 \\ \sqrt{ax}+3x, & якщо\ a<1 \end{cases} \quad a=\sqrt{2x^{2}+0{,}2c}$	$1.2\le c\le 2$ $0.2\le x\le 2.2$ *hc = 0.2;* *hx = 0.4*	*c, x, a, z*
5	$\frac{1}{4}x-\frac{1\cdot 5}{4\cdot 8}x^2+\frac{1\cdot 5\cdot 9}{4\cdot 8\cdot 12}x^3-\ldots\pm\frac{1\cdot 5\cdot 9\ldots(4i-3)}{4\cdot 8\cdot 12\cdot\ldots\cdot 4i}x^i\mp\ldots$	*Контрольна формула* $1-\dfrac{1}{\sqrt[4]{1+x}}$	
6	$y_i=\sin^2 x_i+\sqrt{1+\cos^2 x_i^{\,2}}$ $z_i=\begin{cases} \ln(\cos^2\dfrac{\pi}{4}x_i+0.01), & якщо\ \lvert y_i\rvert>x_i^2 \\ 1+x_i-x_i^2, & якщо\ \lvert y_i\rvert\le x_i^2 \end{cases}$ *Порядковий номер і значення першого додатного числа в масиві Z.*	*Масив X* $i=1\div N$	*Масиви Z, Y.*
7	*Записати елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$, *задовольняючих умові* $x_i\in[1,2]$, *підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. *Визначити (k) - кількість таких елементів.*	*Масив X*	*Масив Y.* *k, P* $P=\prod_{i=1}^{k} y_i$
8	*У матриці* $C=(c_{i,j})_{K,L}$ *замінити кожен елемент стовпця добутком наступних елементів цього стовпця.*		

Варіант №5

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} a+cx, & якщо\ x<1 \\ b+d/x, & якщо\ 1\le x<3 \\ c-ax, & якщо\ x\ge 3 \end{cases}$ $x=\begin{cases} \sqrt{ab}, & якщо\ ab\ge cd \\ \sqrt[3]{cd}, & якщо\ ab<cd \end{cases}$	*a=2.5* *b=1.3* *c=1.5* *d=2.3*	*x, y.*
2	$F=N!\quad N=\begin{cases} 5, & якщо\ x>0 \\ 7, & якщо\ x=0 \\ 10, & якщо\ x<0 \end{cases}$	$-2\le x\le 2$ *hx=1*	*x, N, F*
3	$f=t^3\ln Z+1 \qquad Z=\begin{cases} \frac{1.5t^2}{2a}+c, t\le 3 \\ 6.5t+c, t>3 \end{cases}$ $t=\sin^2 a+\sqrt[3]{a}, P=0.345+\ln(f+b^3)$ *Обчислювати P, поки* $(f+b^3)>0$.	*c,a* $b\le 2$ *hb=-0.2*	*t, Z, f, b, P. Кількість обчислених P.*
4	$z=\begin{cases} \frac{px-5}{bx+0{,}5}-\sqrt{bx+5}, якщо\ bx\ge 5 \\ \frac{2p^2}{x^2+3}+\sqrt{5+2bx}, якщо\ bx<5 \end{cases}$ $x=3k+2$	$1.4\le b\le 2.6$ *hb = 0.3;* *p = 0.4* $1\le k\le 7$; *hk = 3*	*b, k, x, z*
5	$\frac{3x^2}{4!}-\frac{5x^4}{6!}+\frac{7x^6}{8!}-\frac{9x^8}{10!}+\ldots\pm\frac{(2i+1)x^{2i}}{(2i+2)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\frac{1-\cos(x)-x\sin(x)}{x^2}+0.5$	
6	$y_i=\begin{cases} \frac{\sqrt{x_i}\sin\pi x_i}{x_i+e^{x_i}}, якщо\ x_i>1{,}5 \\ 2x_i+\sqrt{e^{x_i}}, якщо\ x_i\le 1{,}5 \end{cases}$ *Всі від'ємні елементи масиву Y замінити нулями, а нульові елементи замінити значенням елемента* x_i.	*Масив X* $i=1\div N$	*Масив Y до і після заміни. Середнє арифметичне масиву Y до і після заміни.*
7	*Записати елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots x_N)$ *у зворотному порядку в масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots y_N)$. *Обчислити добуток елементів Y з парними індексами.*	*Масив X*	*Масив Y.* $P=\prod_{i=2,4,\ldots} y_i$
8	*Обчислити елементи вектора* $G=(g_1,g_2,\ldots g_M)$, *як добутки елементів відповідних рядків заданої матриці A розмірністю* $M\times N$.		

Варіант №6

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases} x+y, \text{ якщо } y^2 > x^2+1 \\ x/y, \quad \text{якщо } y^2 = x^2+1 \\ x-y, \text{ якщо } y^2 < x^2+1 \end{cases}$ $y=\begin{cases} ax^2/bx, \text{ якщо } x>3 \\ ax-b, \text{ якщо } x\le 3 \end{cases}$	*x=3.5* *a=3.2* *b=2.3*	*y, z.*
2	$F=\frac{(N-k)b}{(N+k)a}, y=\begin{cases} ax+b, \quad \text{якщо } x<0.5 \\ \ln x+e^x, \text{ якщо } x=0.5 \\ x+a/b, \quad \text{якщо } x>0.5 \end{cases}$ *де N – кількість y>0, k –кількість y≤0.*	*a,b* *0 ≤ x ≤ 2* *hx=0.2*	*y, x, N, k.* *F,*
3	$y=\sin^2 x+\ln(x+\sin x)$ P = Π*y* *Обчислювати P доти, поки стане > Q.*	*Q,* *x ≥ 1* *hx=0.5*	*x, y, P.* *Додаток і кількість знач. y>0*
4	$z=\begin{cases} \frac{ax^2+b}{bx+a}+\sqrt{ab+x}, \text{ якщо } x\ge a \\ \frac{bx-a}{x^2}-\sqrt{x+a}, \text{ якщо } x<a \end{cases} \quad x=k^2-2$	*3 ≤ k ≤ 15* *hk = 4* *2 ≤ b ≤ 4* *hb = 0.5, a*	*k, b, x, z*
5	$\frac{3x^2}{4!}-\frac{5x^4}{6!}+\frac{7x^6}{8!}-\frac{9x^8}{10!}+\ldots\pm\frac{(2i+1)x^{2i}}{(2i+2)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\frac{1-\cos(x)-x\sin(x)}{x^2}+0.5$	
6	$y_i=\begin{cases} \sin x_i^2+\sqrt{\lvert x_i\rvert+1}, \text{ якщо } \lvert x_i\rvert<2 \\ e^{0.5x_i}+\ln(x_i^2+1), \text{ якщо } \lvert x_i\rvert\ge 2 \end{cases} \quad S=\frac{1}{15}\sum_{i=1}^{15} y_i$ *Значення і номер елемента y_i, який найбільш відрізняється від S.*	*Масив X* *i = 1÷N*	*Масив Y.*
7	*Записати елементи масиву $X=(x_1,x_2,\ldots x_{25})$ з індексами 1, 4, 9, 16, 25 підряд у масив $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_5)$.*	*Масив X*	*Масив Y.* $S=\sum_{k=1}^{5} y_k$
8	*Розрахувати елементи матриці $C=(c_{i,j})_{3,3}$, що є добутком матриць $A=(a_{i,j})_{3,4}$ і $B=(b_{i,j})_{4,3}$. Елементи матриці C розрахувати по формулі* $C_{ij}=\sum_{l=1}^{n} a_{il}\cdot b_{lj}$		

Варіант №7

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases}\sqrt[3]{ax+1}, & якщо\ \|x\|<d\\ \sin(bx+1), & якщо\ \|x\|=d\\ \cos(cx+1), & якщо\ \|x\|>d\end{cases}$ $x=\begin{cases}\sqrt{ab}, & якщо\ a<b\\ \sqrt{a+b}, & якщо\ a\ge b\end{cases}$	$a=3.1$ $b=4.2$ $c=0.5$ $d=5.3$	$x,\ z.$
2	$y=\dfrac{3\sin(\omega\pi+x)}{2+\cos(x-\omega\pi)}$ $\omega=\begin{cases}\pi-\cos x, якщо\ \|x\|\le\pi/4\\ \pi+\cos x, якщо\ \|x\|>\pi/4\end{cases}$	$-\dfrac{\pi}{3}\le x\le\dfrac{\pi}{3}$ $hx=\dfrac{\pi}{20}$	$x,\ \omega,\ y.$ P - добуток $y\in[0;5]$
3	$x=2ab\lvert\sin\pi t\rvert\quad Z=\sqrt{x+t}$ $M=K!$, где K- кількість Z. Обчислювати Z, поки вираз $x+t\ge0$.	$a,\ b,$ $t\le5$ $ht=-0.5$	$t,\ x,\ Z,\ M,$ $K.$
4	$z=\begin{cases}\sqrt{a^2+x^2}+\sqrt{x/(a+0.2x)}, & якщо\ x\ge0\\ \sqrt{a^2+x^2}-\sqrt{x/(a+2x)}, & якщо\ x<0\end{cases}$ $x=k^2+k+0.1$	$2.2\le a\le4.2$ $ha=0.5$ $-1\le a\le3$ $hk=0.4$	$a,\ k,\ x,\ z$
5	$x^3-\frac{1}{8}x^4+\frac{1\cdot3}{8\cdot10}x^5-\frac{1\cdot3\cdot5}{8\cdot10\cdot12}x^6+\ldots\pm\frac{1\cdot3\cdot5\ldots\cdot(2i-3)}{8\cdot10\cdot12\ldots\cdot2(i+2)}x^{i+2}\mp\ldots$		Контрольна формула $\frac{48}{15}\left(\sqrt{(x+5)^5}-1\right)-8x-6x^2$
6	$a_i=2\sin x_i+0,3$ $b_i=\begin{cases}\sqrt{a_i}, & якщо\ x_i<1\\ 2.5a_i-\sqrt[3]{a_i}, & якщо\ x_i\ge1\end{cases}$ $c_i=max(a_i,\ b_i)-min(a_i,\ b_i)$ Максимальний елемент масиву C серед парних елементів.	Масив X $i=1\div N$	Масиви $A,$ $B,$ $C.$
7	Записати додатні елементи масиву $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ підряд у масив $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. Визначити (k) - кількість додатних елементів. Обчислити добуток елементів масиву Y з парними індексами.	Масив X	Масив Y. $k,$ $P=\prod_{i=2,4,\ldots}^{k}y_i$
8	Розрахувати елементи матриці $C(c_{i,j})_{6,6}$ по формулі $C=T_r(A)\times B$, де $T_r(A)=\sum_{i=1}^{n}a_{ii}$ - слід матриці $A=(a_{i,j})_{6,6}$ и $B=(b_{i,j})_{6,6}$ - вхідна матриця.		

Варіант №8

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases}\ln ax, \ якщо \ \ \lvert x\rvert<3\\ bx^3, \ \ якщо \ \ \lvert x\rvert=3\\ cx-1, якщо \ \ \lvert x\rvert>3\end{cases} \quad x=\begin{cases}a+bc, якщо \ \ ab\ge c\\ ab/c, \ якщо \ \ ab<c\end{cases}$	*a=1.2* *b=2.5* *c=3.1*	*x, z.*
2	$Z=\begin{cases}xy, & якщо \ \ x^2+y^2\le 1\\ x+\dfrac{x+y}{x-y}, & якщо \ x^2+y^2>1,\ x\le 0\\ 2x+\dfrac{2x+y}{2x-y}, & якщо \ x^2+y^2>1,\ x>0\end{cases}$	*y=0.9* *-2 ≤ x ≤ 2* *hx=0.2*	*x, Z.* *Сума Z.*
3	$y=a\cos a+\ln\left\lvert\sin\dfrac{x}{3}\right\rvert \quad F=\sum_{-3\le y\le 3} y$ *Обчислювати F, поки значення F<Q.*	*x, Q,* *a≥0* *ha=0.5*	*y,a,F.* *Кількість доданків у сумі.*
4	$z=\begin{cases}ax^2+ax-\sqrt{\dfrac{b}{x+0.2}}, якщо\, x\ge 0.2\\ \dfrac{ax^2-ax}{a+x}\sqrt{\dfrac{b}{x+0.2}}, якщо\, x<0.2\end{cases}$ $x=(2t^2+0{,}3)/2$	*b = 7* *0.5 ≤ a ≤ 2* *ha=0.5;* *-1.2≤ t ≤ 2* *ht=0.4*	*a, t, x, z*
5	$\dfrac{2x^3}{4\cdot 1^2-1}-\dfrac{2x^5}{4\cdot 2^2-1}+\dfrac{2x^7}{4\cdot 3^2-1}-\ldots\pm\dfrac{2x^{2i+1}}{4i^2-1}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $(1+x^2)arctg(x)-x$	
6	$m_i=\begin{cases}1+arctg\dfrac{x_i}{1+\sqrt{x_i}}, якщо\ x_i>0.147\\ \sin x_i^{2x_i}, \ якщо\ x_i\le 0.147\end{cases}$ $S=\dfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}M_i \qquad P=\sqrt[N]{\prod_{i=1}^{N}M_i}$	*Масив* X $0.4\le x_i\le 1.2$ hx_i=0.2	*Масив M.* *Різниця між S і P.*
7	*Записати елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_{16})$ *у зворотному порядку у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_{16})$. *Обчислити* $S=y_1+y_4+y_9+y_{16}$	*Масив X*	*Масив Y. S*
8	*Підрахувати кількість нульових елементів матриці розмірністю M×N і надрукувати їхні індекси.*		

Варіант №9

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases}\sqrt[3]{a+x}, \text{ якщо } x<1\\ \ln bx, \text{ якщо } 1\le x\le 5\\ \sqrt{a+bx}, \text{ якщо } x>5\end{cases}$ $x=\begin{cases}a^2b, \text{ якщо } a<b\\ ab^2, \text{ якщо } a\ge b\end{cases}$	$a=1.5$ $b=2.1$	$x, y.$
2	$y=\begin{cases}tgZ, \text{ якщо } Z\ge 1.4\\ Z^2/_i, \text{ якщо } Z<1.4\end{cases}$ $Z=\mathrm{Ln}(i)$ *Добуток і кількість позитивних значень y.*	$1\le i\le 10$ $hi = 1$	$i, y, Z.$
3	$F=5.37x + ln(x^3+x^2+x)$ $P=\prod F$ *Зчитати F доти, поки вираз під знаком логарифма > 0.*	$x\le 3$ $hx=-0.1$	*F, x, P. Кількість співмножників у P.*
4	$z=\begin{cases}ax+1-\dfrac{a^2}{x}, \text{ якщо } x<6\\ \dfrac{x-a}{\sqrt{ax}}+2a, \text{ якщо } x\ge 6\end{cases}$ $x=0,5t^2-2$	$1\le a\le 2$ $ha = 0.5$ $-5\le t\le 7$ $ht = 3$	a, t, x, z
5	$\dfrac{x^2}{4!}-\dfrac{x^4}{6!}+\dfrac{x^6}{8!}-\dfrac{x^8}{10!}+\ldots\pm\dfrac{x^{2i}}{(2i+2)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\dfrac{\cos(x)}{x^2}+\dfrac{1}{2}$	
6	$z_i=\begin{cases}x_i^2+\dfrac{\pi}{2}\sin\dfrac{\pi}{2}x_i, & \text{якщо } y_i\ge 1\\ 1+\sqrt{\lvert x_i\rvert}, & \text{якщо } y_i<1\end{cases}$ $y_i=x_i^2-2x_i-3$ *Вважати пари точок (y_i, z_i) координатами точок на поверхні YOZ. Визначити, яка із точок 2, 3…10 найбільш віддалена від точки (y_1, z_1).*	*Масив X* $i = 1\div 10$	*Масиви Y, Z.*
7	*Записати елементи масиву $X=(x_1,x_2,\ldots,x_{12})$ у масив $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_{12})$, зрушивши елементи масиву X вправо на три позиції. При цьому три елементи з кінця масиву X переміщаються в початок, тобто $(y_1,y_2,\ldots,y_{12})=(x_{10},x_{11},x_{12},x_1,\ldots,x_9)$.*	*Масив X*	*Масив Y.* $P=\prod_{i=2,4,\ldots}^{12} y_i$
8	*Знайти в кожному рядку матриці $P=(p_{i,j})_{N,N}$ найбільший елемент і поміняти його місцями з елементом головної діагоналі.*		

Варіант №10

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases}\sin^2 x+1, & якщо\ x\le c\\ \cos x-1, & якщо\ c<x<d\\ e^x+1/a, & якщо\ x\ge d\end{cases}$ $x=\begin{cases}(a+c)d, & якщо\ a<c\\ (a-c)/d, & якщо\ a\ge c\end{cases}$	*a=2.4* *c=3.2* *d=4.7*	*x, z.*
2	$y=t^{-x}+5$ $t=\begin{cases}0.7-1/x, якщо\ x\ge 0\\ x+0.3, \quad якщо\ x<0\end{cases}$ *Сума перших п'яти значень t*	$-5\le x\le 5$ *hx=1*	*x, t, y. Кількість y>t.*
3	$Q=\frac{a+b}{2a-b}(a+c)\sin(x+a)$ $F=\prod Q$ *Обчислювати F доти, поки* $F\in[-2;5]$.	*b, c, x,* $a\ge 0$ *ha=0.5*	*a, Q, F. Кількість співмножників у F.*
4	$z=\begin{cases}kx+\sqrt{2x+b}, якщо\ b\ge 0.5\\ \frac{\sqrt{kb}}{bk+3}-k^2x, якщо\ b<0.5\end{cases}$ $b=\frac{k+0.7}{3}$	$4\le x\le 6;$ *hx = 1* $1\le k\le 6.5$ *hk = 0.5*	*x, k, b, z*
5	$1-\frac{3}{2}x+\frac{3\cdot 5}{2\cdot 4}x^2-\frac{3\cdot 5\cdot 7}{2\cdot 4\cdot 6}x^3+\ldots\pm\frac{3\cdot 5\cdot 7\cdot\ldots\cdot(2i+1)}{2\cdot 4\cdot 6\cdot\ldots\cdot 2i}x^i\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\frac{1}{\sqrt{(1+x)^3}}$	
6	$z_i=2\sin^2\frac{\pi}{3}x_i+3{,}5x_i^3$ $y_i=\begin{cases}1+e^{-Zi}, & якщо\ Z_i>3\\ Z_i+\sqrt{\lvert Z_i\rvert}, & якщо\ -1\le Z_i\le 3\\ \cos Z_i+Z_i^2, & якщо\ Z_i<-1\end{cases}$	*Масив X* $i = 1\div N$	*Масиви Y, Z. Відстань між двома точками, координати яких задані масивами Y і Z.*
7	*Записати від'ємні елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. *Визначити (k) - кількість від'ємних елементів. Обчислити* $P=\prod_{i=1}^{k}y_i$	*Масив X*	*Масив Y.* *k, P*
8	*Сформувати вектор* $B=(b_1,b_2\ldots b_7)$, *кожен елемент якого визначається як мінімальний елемент відповідного стовпця вхідної матриці* $A=(a_{i,j})_{6,7}$.		

Варіант №11

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} a\sqrt[3]{x}, \text{ якщо } x<1 \\ b/x, \text{ якщо } 1\le x\le 3 \\ cx^2, \text{ якщо } x>3 \end{cases}$ $x=\begin{cases} abc, \text{ якщо } a\le b+1 \\ a/b, \text{ якщо } a>b+1 \end{cases}$	a=3.7 b=2.9 c=0.3	*x, y.*
2	$y=\begin{cases} x^2+1, \text{якщо } x<0 \\ 0 \quad , \text{якщо } x=0 \\ \sin x, \text{якщо } x>0 \end{cases}$ $z=\dfrac{x^2}{y+1.2}$	-1 ≤ x ≤ 1 hx=0.2	*x, y, z. Кількість y<0, y=0, y>0 і більше з них.*
3	$Z=\dfrac{x^4}{36.04x^3-\dfrac{0.98\sin^3 x}{15.1x-\ln x}}$ *Обчислювати Z доти, поки воно залишається менше Q.*	*Q*, $x\ge 1$, hx=0.1	*x, Z. Кількість обчислених Z, і сума перших п'яти Z.*
4	$z=\begin{cases} \dfrac{a}{x^2+1.5}+\sqrt{a+x}, \text{ якщо } x\ge 2 \\ 2\sqrt{a}-\dfrac{x}{a}, \quad \text{якщо } x<2 \end{cases}$	-3 ≤ x ≤ 3 hx = 2 1 ≤ a ≤ 2 ha = 0.5	*a, x, z*
5	$x^2\left(\frac{1}{1!}+\frac{1}{2!}\right)-x^4\left(\frac{1}{2!}+\frac{1}{4!}\right)+x^6\left(\frac{1}{3!}+\frac{1}{6!}\right)-\ldots\pm x^{2i}\left(\frac{1}{i!}+\frac{1}{(2i)!}\right)\mp\ldots$	*Контрольна формула* $2-e^{-x^2}-\cos(x)$	
6	$p_i=\begin{cases} \lvert 1+x_i\sin x_i\rvert, \text{ якщо } x_i\ge 0.2 \\ \sqrt{1+2x_i^3}, \quad \text{якщо } x_i<0.2 \end{cases}$ *Знайти (maxP) максимальний елемент масиву P. Якщо maxP менше суми всіх інших елементів, то присвоїти цьому елементу значення 0.*	*Масив X* $i=1\div N$	*Масив P,* $maxP_i$.
7	*Записати вісім від'ємних елементів масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_8)$. *Обчислити* $P=\prod_{i=1}^{8} y_i$	*Масив X*	*Масив Y. P*
8	*Перетворити вхідну матрицю* $A=(a_{i,j})_{5,7}$ *так, щоб останній елемент кожного рядка був замінений сумою попередніх елементів того ж рядка.*		

Варіант №12

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} x^3+1, \text{ якщо } x<4 \\ x^2, \text{ якщо } 4\le x<5 \\ x+1, \text{ якщо } x\ge 5 \end{cases} \quad x=\begin{cases} a^2/b^2, \text{ якщо } a\le b \\ a/b, \text{ якщо } a>b \end{cases}$	*a=1.3* *b=4.5*	*x, y.*
2	$Z=\begin{cases} 2x^3+3, \text{якщо x} \ge 5 \\ 7x+6, \text{якщо } 1\le x<5 \\ -2/x^3, \text{якщо x} <1 \end{cases} \quad F=0.25Z+\cos^2 Z$	$0\le x\le 10$ *hx=1*	*x, Z, F. Кількість значень* $F\in[-1;1]$.
3	$Z=2.33q+\sqrt{0.2\dfrac{q^3}{2q^2-1}}$ *Обчислювати Z доти, поки підкореневе вираження додатне.*	*q* ≤ *10* *hq=-0.5*	*q, z.* *Кількість і сума обчислених значень Z.*
4	$z=\begin{cases} x^2\left(\sqrt{c+2}-ic\right), \text{ якщо } x>0 \\ \dfrac{b}{\sqrt{i^2+1.7}}, \quad \text{якщо } x\le 0 \end{cases} \quad x=i^2-0.7$	$3\le c\le 5$ *hc = 0.5* $-1\le i\le 2$ *hi = 0.2*	*c, i, x, z*
5	$\dfrac{x(4-x)}{4!}-\dfrac{x^5(8-x)}{8!}+\dfrac{x^9(12-x)}{12!}-\ldots\pm\dfrac{x^{4i-3}(4i-x)}{(4i)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\dfrac{2-\sin(x)-\cos(x)-e^{-x}}{2x^2}$	
6	$p_i=\begin{cases} y_i+\pi\cos\pi y_i, \quad \text{якщо } x_i>1 \\ 1+\sqrt{\lvert y_i\rvert+1}, \quad \text{якщо } x_i\le 1 \end{cases}$ $x_i=y_i^2+2y_i+3$ *Значення і номери мінімального та максимального по модулю елементів масиву P.*	*Масив Y* $4\le y_i\le 12$ $hy_i=2$	*Масиви X, P.*
7	*Записати елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$*, задовольняючи умові* $X_i\in[2,3]$*, підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$*. Визначити (k)-кількість таких елементів.* *Обчислити* $S=\sum_{i=1}^{k} y_i$	*Масив X*	*Масив Y.* *k, S*
8	*Знайти відношення кількості додатних елементів до кількості від'ємних елементів заданої матриці F розмірністю N×M. У випадку, якщо матриця F не містить від'ємних елементів, віддрукувати відповідне повідомлення, і зменшити в 2 рази всі додатні елементи.*		

Варіант №13

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases}(a+b)x, \text{ якщо } x<3\\(a-b)x, \text{ якщо } x=3\\ax/b, \quad \text{якщо } x>3\end{cases}$ $x=\begin{cases}a^2/b, \text{ якщо } ab\ge 1\\b^2-1, \text{ якщо } ab<1\end{cases}$	$a=3.6$ $b=2.3$	$x, y.$
2	$R=\sqrt{\sum_{y>z}(y-z)^2}$ $y=\sin^2 x+0.5\cos x^2$ $Z=\begin{cases}\cos^2\frac{\pi}{4}x, \text{ якщо } \quad \lvert y\rvert>x^2\\1+1/x, \quad \text{якщо } \quad \lvert y\rvert\le x^2\end{cases}$	$0\le x\le 2$ $hx=0.1$	$Z, y, x, R.$ *Кількість доданків у* $R.$
3	$y=\sqrt[5]{\pi a^2}+\frac{1}{b}+\frac{b-\frac{a}{2}}{a+b}$ *Обчислювати у доти, поки підкореневий вираз* $\le C.$	$b, C.$ $a\ge 0$ $ha=0.1$	$a, y.$ *Обчислити* $K=N!,$ *де* N *- кількість обчислених* $y.$
4	$z=\begin{cases}a^2-x^2-\frac{x}{a+1}, \text{ якщо } x>2\\\frac{7x-a}{x^2}+0.6a^2, \text{ якщо } x\le 2\end{cases}$ $x=\sqrt{k^2+0.6}$	$0.5\le a\le 2$ $ha=0.1$ $-1\le k\le 5$ $hk=1.5$	a, k, x, z
5	$x\left(\frac{1}{1}-\frac{1}{1!}\right)-x^2\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{2!}\right)+x^3\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{3!}\right)-\ldots\pm x^i\left(\frac{1}{i}-\frac{1}{i!}\right)\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\ln(1+x)-e^{-x}+1$	
6	$y_i=\frac{3\sin(\varpi t+x)}{2+\cos(x-\varpi t)}$ $\varpi=\begin{cases}\frac{\pi}{2}-2x, \quad \text{якщо } x\le 2\\\pi-2x, \text{ в інших випадках}\end{cases}$ *Сума і кількість елементів масиву* Y*, лежачих на відрізку* $[0;2].$	$-\frac{\pi}{3}\le x\le\frac{\pi}{3}$ $hx=\frac{\pi}{24}$	*Масив* $Y.$
7	*Записати елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *у зворотному порядку у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_N)$ *за винятком 1-го і останнього елементів. Обчислити суму елементів масиву* Y *з непарними індексами.*	*Масив* X	*Масив* $Y.$ $S=\sum_{i=1,3,\ldots}^{16}y_i$
8	*Перетворити задану матрицю* $B=(b_{i,j})_{4,6}$ *таким чином, щоб перший елемент кожного стовпця був замінений добутком наступних елементів того ж стовпця.*		

Варіант №14

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} a+x, \text{ якщо } x<5 \\ ax, \text{ якщо } 5\le x<7 \\ x/a, \text{ якщо } x\ge 7 \end{cases}$ $x=\begin{cases} \sqrt{a^2+1}, \text{ якщо } a\ge 2 \\ \sqrt[3]{a^3+1}, \text{ якщо } a<2 \end{cases}$	$a=2.5$	$x, y.$
2	$S=\sum_{i=1}^{5} Z, \quad де \quad y=i^2-i-10$ $Z=\begin{cases} y+\frac{\pi}{2}\sin\frac{\pi}{2}y, \text{якщо} \quad y<0 \\ 1, \quad \text{якщо} \quad y\ge 0 \end{cases}$	$1\le i\le 10$ $hi=1$	$i, y, Z, S.$ Кількість $y>0$
3	$Z=\frac{x}{\sqrt{a^2+b^2}}+tgx^3$ $y=\prod Z.$ Обчислювати y доти, поки він стане більше 100.	$a, b,$ $x\ge 5$ $hx=0.3$	$Z, x, y.$ Кількість $Z > b.$
4	$z=\begin{cases} x^2-\frac{b}{\sqrt{b^2-x}}, \text{ якщо } x<0.5 \\ \sqrt{x}\left(b+3x^2\right), \text{ якщо } x\ge 0.5 \end{cases}$ $x=\frac{t^2}{2+t}$	$4\le b\le 8$ $hb = 1$ $1\le t\le 2.5$ $ht = 0.5$	b, t, x, z
5	$x-\frac{3}{8}x^2+\frac{3\cdot 7}{8\cdot 12}x^3-\frac{3\cdot 7\cdot 11}{8\cdot 12\cdot 16}x^4+\ldots\pm\frac{3\cdot 7\cdot 11\cdot\ldots\cdot(4i-5)}{8\cdot 12\cdot 16\cdot\ldots\cdot 4i}x^i\mp$	Контрольна формула $4\sqrt[4]{1+x}-4$	
6	$z_i=\begin{cases} \sqrt{\frac{\lvert x_i\rvert}{1+x_i^2}}, \quad \text{якщо} \quad x_i\le 2 \\ \sqrt[3]{x_i^2}+1 \quad, \text{якщо} \quad x_i>2 \end{cases}$ Елементи Z_i згладити по формулі: $Z_i=\frac{Z_{i-1}+Z_i+Z_{i+1}}{3}$	Масив X $i = 1\div N$	Масив Z до і після згладжування.
7	Записати кожен третій елемент масиву $X=(x_1,x_2,\ldots,x_{15})$ у масив $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_5)$. Обчислити $S=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} y_i$. Знайти максимальний елемент масиву Y.	Масив x	Масив Y. S
8	Перетворити матрицю $C=(c_{i,j})_{8,8}$ так, щоб всі елементи розташовані нижче головної діагоналі, були зменшені вдвічі, а елементи, розташовані вище головної діагоналі - збільшені вдвічі.		

Варіант №15

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases}\sqrt{b+x^2}, \text{ якщо } x<1\\ abx, \text{ якщо } 1\le x\le 5\\ bx^3, \quad \text{якщо } x>5\end{cases}$ $x=\begin{cases}ab+3, \quad \text{якщо } ab\le 3\\ a/b-3, \text{ якщо } ab>3\end{cases}$	*a=1.5* *b=2.4*	*x, y.*
2	$S=\sum p; A=\prod q \qquad q=0.5/\sin \pi x$ $p=\begin{cases}0.5x/\cos x, \text{якщо} \quad q>0.5\\ 2x\sin x, \text{якщо} \quad q\le 0.5\end{cases}$	$0\le x\le 2$ *hx=0.2*	*x, q, P, S, A. Кількість p<0.*
3	$A=\sin^2 b+\cos(b-\pi)+1$ $F=\prod A$ *Обчислювати F доти, поки F залишається менше 10.*	*b≥0* *hb=0.1*	*b, A, F. Кількість A > 0.*
4	$z=\begin{cases}\dfrac{x-a}{\sqrt{x^2+1}}, & \text{якщо } x>5\\ \dfrac{x-3}{a}+\sqrt{a^2+x^2}, \text{ якщо } x\le 5 & x=3+0.5t\end{cases}$	$5\le a\le 7$ *ha = 1* $0.5\le t\le 2$ *ht = 0.5*	*a, t, x, z*
5	$\frac{2\cdot 1^2+1}{2!}x^2-\frac{2\cdot 2^2+1}{4!}x^4+\frac{2\cdot 3^2+1}{6!}x^6-\ldots\pm\frac{2i^2+1}{(2i)!}x^{2i}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $1+\frac{x}{2}\sin(x)+\left(\frac{x^2}{2}-1\right)\cos(x)$	
6	$a_i=\begin{cases}x_i^2+2x_i-5, \text{ якщо } x_i<0\\ 2x_i+\cos \pi/x_i, \text{ якщо } x_i\ge 0\end{cases}$ $S=\sum_{a_i>0} a_i, \quad P=\prod_{a_i<0} a_i$	$-5\le x_i\le 5$ *hx$_i$=0.9*	*Масиви X, A. S, P. Кількість a_i<0.*
7	*Записати кожен елемент масиву $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$, задовольняючий умові $x_i\ge 3$, у масив $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. Визначити (k)-кількість таких елементів.* *Обчислити* $P=\sqrt[k]{\prod_{i=1}^{k} y_i}$	*Масив X*	*Масив Y. k, P*
8	*Знайти середнє арифметичне в кожному стовпці матриці $X=(x_{i,j})_{M,N}$ і знайти номер стовпця з максимальним значенням середнього арифметичного.*		

Варіант №16

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} a\sqrt{x}, \text{ якщо } x<2 \\ bx^2, \text{ якщо } 2\le x<3 \\ c\cdot e^x, \text{ якщо } x\ge 3 \end{cases}$ $x=\begin{cases} (a+b)/c, \text{ якщо } a\le b \\ (a-b)c, \text{ якщо } a>b \end{cases}$	*a=5.4* *b=2.4* *c=1.9*	*x, y.*
2	$y=\begin{cases} e^{\sin x}, & \text{якщо } a^2x<b^3 \\ (x^2-a)/\sin x, & \text{якщо } a^2x=b^3 \\ tg4.5x, & \text{якщо } a^2x>b^3 \end{cases}$ $S=\sum_{y>0} y$ $P=\prod_{y<0} y$	*a,b* $\frac{\pi}{2}\le x\le 2\pi$ $hx=0.1\pi$	*x, y, S, P.*
3	$y=8.36\sin x+\sqrt{a^2+\frac{\pi}{2}}$ *Обчислювати y доти, поки* $a^2+\frac{\pi}{2}$ *перевищить значення Q.*	*x, Q,* $a\ge 0$ *ha=0.4*	*a, y. Кількість (N) обчислених y. K=N!.*
4	$z=\begin{cases} \sqrt{x^2+\frac{a^2}{4}}+x^3, \text{якщо } x<1.6 \\ a+\frac{x}{\sqrt{a}-x}, \text{ якщо } x\ge 1.6 \end{cases}$ $x=\sqrt{4+t}$	$3\le a\le 5$ *ha = 0.5* $1\le t\le 7$ *ht = 1.5*	*a, t, x, z*
5	$\frac{1}{2}x-\frac{1\cdot 3}{2\cdot 4}x^2+\frac{1\cdot 3\cdot 5}{2\cdot 4\cdot 6}x^3-\ldots\pm\frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot\ldots\cdot(2i-1)}{2\cdot 4\cdot 6\cdot\ldots\cdot 2i}x^i\mp\ldots$	*Контрольна формула* $1-\frac{1}{\sqrt{1+x}}$	
6	$p_i=\begin{cases} \sin^2 x_i-\cos(x_i-\pi), \text{ якщо } x_i<\pi \\ \frac{2\sqrt{x_i}-\sqrt[5]{x_i}}{x_i+2.5}, \quad \text{якщо } x_i\ge\pi \end{cases}$ *Кожен елемент* p_i *замінити його відхиленням від середнього арифметичного елементів масиву P.*	*Масив X* *i = 1÷N*	*Масив P до заміни й після. Середнє арифметичне масиву P після заміни.*
7	*Записати додатні елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. *Обчислити (k) - кількість позитивних елементів. Обчислити суму елементів масиву Y з непарними індексами.*	*Масив X*	*Масив Y. k, S* $S=\sum_{i=1,3,..}^{k} y_i$
8	*Знайти відношення мінімального елемента матриці* $A=(a_{i,j})_{5,6}$ *і максимального елемента матриці* $B=(b_{i,j})_{7,8}$.		

Варіант №17

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} b\cdot e^{x}, \text{ якщо } x=2 \\ 1/\sin x, \text{якщо } x>2 \\ ax^2+b, \text{якщо } x<2 \end{cases} \quad x=\begin{cases} ab+2, & \text{якщо } a\geq b \\ a/b+2, & \text{якщо } a<b \end{cases}$	$a=4.1$ $b=3.7$	*x, y.*
2	$z=2.5e^{xy}-1.8/x$ $y=\begin{cases} (x-1.7/x)^2, \text{ якщо } a\leq x\leq b \\ 1-\sqrt[3]{x}, \text{якщо } c\leq x\leq d \\ -1.2tg(x), \quad \text{в інших випадках} \end{cases}$	a,b,c,d $0.1\leq x\leq 1$ $hx=0.1$	*x, y, f.* *Сума обчислених z.*
3	$C=\dfrac{1-\sin b}{\ln(b^5-b^2+b)} \quad F=\sum C$ *Обчислювати C доти, поки вираз під знаком логарифма >1.*	$b\leq 3$ $hb=-0.2$	*b, C, F.* *Кількість обчислених C.*
4	$z=\begin{cases} \sqrt{x+a}\left(x^2-1\right), \text{ якщо } x>0 \\ \dfrac{\sqrt{a}+1-x}{x^2+a}, \text{ якщо } x\leq 0 \end{cases} \quad x=\dfrac{k+1.5}{k}$	$-2\leq a\leq 3$ $2\leq k\leq 6$ $ha=0.5$ $hk=0.4$	*a, k, x, z*
5	$\dfrac{x}{3!}-\dfrac{x^3}{5!}+\dfrac{x^5}{7!}-\dfrac{x^7}{9!}+\ldots\pm\dfrac{x^{2i-1}}{(2i+1)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\dfrac{x-\sin x}{x^2}$	
6	$y_i=\begin{cases} \sin a_i^2+\cos(a_i-\pi), \text{ якщо } a_i\geq\pi \\ \dfrac{a_i^2+a_i-3}{a_i+\sqrt{a_i^2+1}}, \quad \text{якщо } a_i<\pi \end{cases}$ *Середнє арифметичне (R) елементів масиву Y. Замінити всі від'ємні елементи масиву Y сумою R і значення відповідного елемента.*	*Масив A* *i=1÷11*	*Масив Y до і після заміни.*
7	*Знайти (max) – максимальний елемент масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *і його номер. Записати елементи масиву X підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_N)$*, помінявши місцями максимальний елемент і* x_1.	*Масив X*	*Масив Y.* *max*
8	*У матриці* $A=(a_{i,j})_{M,M}$ *елементи головної діагоналі замінити* «1»*, якщо даний елемент більше наступних елементів відповідного рядка, і* «0» *- у противному випадку.*		

Варіант №18

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases}\sin x+a, & якщо\ x<a\\ \cos\pi x-b, & якщо\ a\le x\le b\\ tg(x^2), & якщо\ x>b\end{cases}$ $x=\begin{cases}(a-1)/(b-2), & якщо\ a>b-1\\ (a+1)/(b+2), & якщо\ a\le b-1\end{cases}$	*a=2.7* *b=3.5*	*x, z.*
2	$F=\begin{cases}Z, якщо\ Z>0\\ 0, якщо\ -1\le Z\le 0\\ Z^2, якщо\ Z<-1\end{cases}$ $Z=x^3+5/x$ $y=F+0{,}38tg(Z)$	$-1\le x\le 5$ *hx*=0.2	*y, F, x, Z.* *Кількість y>Z.* $S=\sum_{y<5} y$
3	$F=\sqrt{1+\sin(q/2)-\frac{1}{q+1}}$ $y=\sum_{F>1} F$ *Обчислювати F доти, поки підкореневий вираз >0.*	$q\le 2$ *hq*=-0.1	*F, g.* *Кількість доданків у сумі.*
4	$z=\begin{cases}tx+\frac{25}{\sqrt{b+x^2}}, якщо\ x<3\\ t\sqrt{\frac{b}{x}+3}, якщо\ x\ge 3\end{cases}$ $x=0.3t^2$	$4\le t\le 6.5$ *ht*=0.5; $3\le b\le 4.5$ *hb*=0.5	*t, b, x, z*
5	$\frac{2x}{1!}-\frac{3x^2}{2!}+\frac{4x^3}{3!}-\frac{5x^4}{4!}+\ldots\pm\frac{(i+1)x^i}{i!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $xe^{-x}-e^{-x}+1$	
6	$y_i=\frac{\pi}{2}\sin\frac{\pi}{2}x_i-0.5\cos\frac{x_i}{3}$ $\upsilon_i=\begin{cases}y_i+x_i\sqrt{1+0.5\sin x_i}, якщо\ y_i>0.5\\ 3\ln(1+e^{y_i}), якщо\ y_i\le 0.5\end{cases}$ *Вважати (V_i , Y_i) координатами точок площини. Визначити відсоток (PR) точок, що лежать у колі радіусом R із центром у точці (V_0 , Y_0).*	*R, V_0, Y_0, Масив X* *i=1÷10*	*Масиви Y, V.*
7	*Записати елементи масиву X=(x_1,x_2,…,x_{15}) у масив Y=(y_1,y_2,…,y_{15}), зрушивши елементи масиву X уліво на 4 позиції. При цьому 4 елементи з початку масиву X переміщаються в кінець, тобто (y_1,y_2,…,y_{15}) = (x_5,x_6, …,x_{15}, x_1, x_2,x_3,x_4).*	*Масив X*	*Масив Y.* $S=\sum_{i=1,3,\ldots}^{15} y_i$
8	*Перетворити матрицю $A=(a_{i,j})_{M,N}$ так, щоб останній елемент кожного стовпця був замінений мінімальним елементом того ж стовпця.*		

Варіант №19

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} x^3+a, & \text{якщо } 2\le x\le 5 \\ x^2/(1+b), & \text{якщо } -5\le x\le -2 \\ c+x^2, & \text{в інших випадках} \end{cases}$ $x=\begin{cases} a\sqrt{bc}, & \text{якщо } c\le 5 \\ b\sqrt{ac}, & \text{якщо } c>5 \end{cases}$	*a=4.6* *b=1.4* *c=3.8*	*x, y.*
2	*Визначите дійсні корні рівняння* $ax^2+bx+c=0$. *Визначити кількість значень b, які дають мнимі корні.*	*a,c* $-4\le b\le 5$ *hb=1*	*b і відповідні корні рівняння.*
3	$F=2.72y+2Z^2\sin(x+y)$ $\quad x=a^2-\sqrt{a}$ $y=\begin{cases} \dfrac{x^{n+1}-1}{n+1}, \text{якщо } n\ne -1 \\ \ln x, \text{якщо } n=-1 \end{cases}$ *Обчислювати F доти, поки F залишається менше 100.*	*Z, n* $a\ge 1.5$ *ha=1.5*	*a, F, x, y. Кількість обчислених F.*
4	$z=\begin{cases} \dfrac{a}{\sqrt{x^2+a^2}}-bx, & \text{якщо } x>a \\ \dfrac{a}{\sqrt{x^2+a^2}}+\dfrac{b}{x}, & \text{якщо } x\le a \end{cases}$	a=10.3 $0\le b\le 1.5$ *hb*=0.5 $1\le x\le 3$ *hx*=0.5	*b, x, z*
5	$x^2-\frac{1}{6}x^3+\frac{1\cdot 3}{6\cdot 8}x^4-\frac{1\cdot 3\cdot 5}{6\cdot 8\cdot 10}x^5+\ldots\pm\frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot\ldots\cdot(2i-3)}{6\cdot 8\cdot 10\cdot\ldots\cdot(2i+2)}x^{i+1}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $8/3\left(\sqrt{(1+x)^3}-1\right)-4x$	
6	$a_i=\begin{cases} \dfrac{1}{\sqrt[3]{x_i}(e^{0.1x_i}+1.5)}, & \text{якщо } x_i\ge 0.5 \\ 1.8\sqrt{\lvert x_i\rvert+1}+e^{0.1x_i}, & \text{якщо } x_i<0.5 \end{cases}$ $b_i=\sin\pi a_i$ *Вважати значення елементів масиву A і B довжинами півосей еліпса a і b.* $S=\pi ab$	*Масив X* $0\le x_i\le 12$ *hx*$_i$=2	*Масиви A,B. Порядковий номер N еліпса з максимальною площею.*
7	*Записати додатні елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. *Обчислити (k) - кількість позитивних елементів, знайти (max) - максимальний елемент масиву Y і його номер.*	*Масив X*	*Масив Y. k, max*
8	*Всі елементи матриці* $C=(c_{ij})_{N,N}$, *розташовані вище головної діагоналі перетворити, помноживши їх на мінімальний елемент матриці C.*		

Варіант №20

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases}1+x+x^2, \text{якщо } x\ge 5\\ 1+x, \text{якщо } -5<x<5\\ 1/x^2, \text{якщо } x\le -5\end{cases}$ $x=\begin{cases}\sqrt{c+0.7}, \text{если } c\le d\\ d-0.5, \text{если } c>d\end{cases}$	*c=2.5* *d=1.9*	*x, y.*
2	$y=\begin{cases}\sin\ln\lvert x\rvert, \text{якщо } x<0\\ \sqrt[3]{x}+e^{-x}, \text{якщо } x\ge 0\end{cases}$ $x=2tg^2Z+\sqrt{Z}$ *Кількість додатних значень y.*	$3\le Z\le 12$ *hZ=0.75*	*Z, x, y.*
3	$y=\begin{cases}\sqrt{x^2+1}, \text{якщо } x<0\\ x, \text{якщо } x=0\\ \sin^2 x, \text{якщо } x>0\end{cases}$ $x=aZ^2+\sin(Z+\frac{\pi Z}{3b})$ $C=3.43y+2b^3\ln(b^3-b),\quad Q=\sum C$ *Обчислювати C доти, поки під знаком логарифма з'явиться число ≤ 0.*	*Z, a* $b\le 4$ *hb=-0.1*	*b, x, y, C, Q. Кількість доданків у сумі.*
4	$z=\begin{cases}\frac{ax^2+b}{cx+\sqrt{x+100}}, \text{якщо } x\ge 0\\ \frac{ax^2-b}{1+cx+\sqrt{x+100}}, \text{якщо } x<0\end{cases}$ $x=(i-a)/i$	*a, c* $1\le b\le 3$; *hb = 1* $1\le i\le 3$; *hi*=1.5	*b, i, x, z*
5	$\frac{x(2-x)}{2!}+\frac{x^5(6-x)}{6!}+\frac{x^9(10-x)}{10!}+\ldots+\frac{x^{4i-3}(4i-2-x)}{(4i-2)!}+\ldots$	*Контрольна формула* $\frac{\sin x+\cos x-e^{-x}}{2}$	
6	$b_i=\sqrt[4]{a_i^2+1}+\sqrt[3]{a_i^2+1}$ $c_i=\begin{cases}2e^{0.5a_i}, \text{якщо } \lvert a_i\rvert<5\\ 2\pi\sin\pi a_i+a_i, \text{якщо } \lvert a_i\rvert\ge 5\end{cases}$ *Вважати a_i, b_i, c_i коефіцієнтами квадратного рівняння $ax^2+bx+c=0$.*	*Масив A* $0.4\le a_i\le 1.6$ *ha*$_i$=0.2	*Масиви B, C. Порядкові номери рівнянь, що мають комплексні коріння.*
7	*Записати елементи масиву $X=(x_1,x_2,\ldots,x_{15})$ с парними індексами підряд у масив $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. Де (k) - кількість парних елементів. Знайти (min) - мінімальний по модулю елемент масиву Y і його номер.*	*Масив x*	*Масив Y. k, min*
8	*У заданій матриці $A=(a_{i,j})_{M,N}$ знайти нульовий елемент із найбільшим значенням індексу і та всі елементи стовпця, у якому перебуває цей елемент, обнулити. Якщо в матриці немає нульових елементів, віддрукувати відповідне повідомлення.*		

Варіант №21

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases} x+y, \text{якщо } xy<a \\ xy, \text{якщо } a\le xy\le b \\ x-y, \text{якщо } xy>b \end{cases}$ $y=\begin{cases} ax/b, \text{якщо } x<3 \\ ab/x, \text{якщо } x\ge 3 \end{cases}$	*a=1.5* *b=1.9* *d=2.3*	*z, y.*
2	$y=\begin{cases} 1.7+b/\sin^2 x, \text{якщо } x<3 \\ 8.5x-b, \text{якщо } x\ge 3 \end{cases}$ $f=y^2+x$	*b* $0\le x\le 5$ *hx*=0.5	*x, y, f* *кількість f>0 і f<0*
3	$Q=2.45\ln(a^3-\sin(ax))$ $W=\prod Q$ *Обчислювати Q доти, поки вираз під знаком логарифма >0.*	*x,* $a\le 4$ *ha=-0.5*	*a, Q, W.* *Кількість співмножників в W.*
4	$z=\begin{cases} ax+\dfrac{b}{\sqrt{x}}-cx^2, \text{якщо } x\ge 500 \\ a+\dfrac{b}{\sqrt{x}}-cx^2, \text{якщо } x<500 \end{cases}$ $x = 100\cdot n$	*b, c,* $1\le n\le 6$ $2\le a\le 3.5$ *hn = 1,* *ha* = 0.5	*n, a, x, z*
5	$x^3\left(\frac{1}{1!}+\frac{1}{3!}\right)-x^5\left(\frac{1}{2!}+\frac{1}{3!}\right)+x^7\left(\frac{1}{3!}+\frac{1}{7!}\right)-\ldots\pm x^{2i+1}\left(\frac{1}{i!}+\frac{1}{(2i+1)!}\right)\mp\ldots$	*Контрольна формула* $2x-xe^{-x^2}-\sin x$	
6	$y_i=\begin{cases} \ln\dfrac{1}{2+2x_i+x_i^2}, \text{якщо } -1.5\le x_i\le 0 \\ arctg\, x_i, \text{якщо } x_i>0 \\ x_i^2, \text{якщо } x_i<-1.5 \end{cases}$ *Знайти індекс елемента, найбільш близького за значенням до середнього геометричного (P) масиву Y.*	*Масив X* *i=1÷N*	*Масив Y.* $P=N\sqrt{\prod_{i=1}^{N} y_i}$
7	*Записати сім перших додатних елементів масиву $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ підряд у масив $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_7)$. Знайти (max) – максимальний елемент масиву Y і його номер.*	*Масив x*	*Масив Y.* *max*
8	*Для квадратної матриці $F=(f_{i\ j})_{N,N}$ знайти відношення суми елементів, розташованих нижче головної діагоналі, до суми елементів, розташованих вище головної діагоналі, передбачивши відповідне повідомлення, якщо остання сума (дільник) виявиться рівної 0.*		

Варіант №22

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases} x^2+y^2, \text{ якщо } y>x+1 \\ x^2\ln y, \text{ якщо } y=x+1 \\ x^2-y^2, \text{ якщо } y<x+1 \end{cases}$ $y=\begin{cases} x+a, \text{ якщо } x=a \\ x/a, \text{ якщо } x\neq a \end{cases}$	*a=3.4* *x=1.4*	*z, y.*
2	$y=\begin{cases} \sin\ln\lvert x\rvert, & \text{якщо } x<0 \\ \sqrt[3]{x}+e^{-x}, & \text{якщо } x\geq 0 \end{cases}$ $x=2tg^2Z+\sqrt{Z}$ *Визначити добуток від'ємних значень y.*	$3\leq Z\leq 12$ *hZ=0.75*	*Z, x, y. Кількість додатних значень y.*
3	$y=\ln 2x-x^2 \qquad Z=\frac{\sum y}{N}$ *Обчислювати y доти, поки вираз під знаком логарифма >0.*	$x\leq 10$ *hx=-0.5*	*x, y, Z. N – кількість доданків у сумі.*
4	$z=\begin{cases} \sqrt{a+x}-\frac{b}{1+ax}, \text{ якщо } x\leq 10 \\ \sqrt{x}+\frac{b}{1+ax^2+c}, \text{ якщо } x>10 \end{cases}$ $x=3i^2+\sin i$	$0\leq a\leq 0.3$ $1\leq i\leq 7$; *b, c* *ha*=0.05; *hi* = 2	*a, i, x, y*
5	$1-\frac{5}{2}x+\frac{5\cdot 7}{2\cdot 4}x^2-\frac{5\cdot 7\cdot 9}{2\cdot 4\cdot 6}x^3+\ldots\pm\frac{5\cdot 7\cdot 9\cdot\ldots\cdot(2i+3)}{2\cdot 4\cdot 6\cdot\ldots\cdot 2i}x^i\mp\ldots$	*Контрольна формула* $1/\sqrt{(1+x)^5}$	
6	$y_i=\begin{cases} 4x_i^{0.6}-2\sqrt{x_i}, & \text{якщо } 1\leq x_i\leq 10 \\ 0.5x_i+1, & \text{якщо } x_i>10 \\ 100x_i^2-5e^{x_i}, & \text{якщо } x_i<1 \end{cases}$ *Середнє арифметичне (A) масиву Y і кількість y_i >A.*	*Масив X* $0.2\leq x_i\leq 0.8$ *hx*$_i$=0.1	*Масив Y. A.*
7	*Записати елементи масиву X=($x_1,x_2,\ldots,x_N$), задовольняючі умові x_i Є* [1.5;2.5]*, підряд у масив Y=($y_1,y_2,\ldots,y_k$). Обчислити (k) - кількість позитивних елементів. Знайти (min) - мінімальний елемент масиву Y і його номер.*	*Масив X*	*Масив Y. k, min*
8	*Знайти середнє арифметичне в кожному стовпці матриці $X=(x_{i,j})_{M,N}$ і знайти номер стовпця з максимальним значенням середнього арифметичного.*		

Варіант №23

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases} ax+bx, \text{якщо } x<1 \\ ax/by, \text{якщо } 1\le x\le 9 \\ ax-by, \text{якщо } x>9 \end{cases}$ $y=\begin{cases} \sqrt{ab}, & \text{якщо } a\le b \\ \sqrt{a+b}, & \text{якщо } a>b \end{cases}$	*a=3.2* *b=2.4* *x=4.1*	*z, y.*
2	$Z=\begin{cases} x^2+a/x, \text{якщо } x\le 1 \\ a\cdot tg^2 x, \text{якщо } x>1 \end{cases}$ $y=\sin^2(Z+x)+\sqrt{Z-x}$	*a* $-2\le x\le 2$ *hx*=0.1	*x, Z, y. Кількість і сума* $Z\in$[a,b].
3	$A=\sin^2 b+\cos(b-\pi)+1 \qquad F=\sum A$ *Обчислювати F доти, поки F залишається менше 10.*	$b\ge 0$ *hb=0.1*	*A, b, F. Кількість обчислених A.*
4	$z=\begin{cases} a\sqrt{1+\dfrac{x+5}{6}}, \text{якщо } \dfrac{x+5}{6}\ge 0.5 \quad x=1+0.5i \\ a\left(1+\dfrac{x+5}{6}-\dfrac{(x+5)^2}{8i^2}\right), \text{якщо } \dfrac{x+5}{6}<0.5 \end{cases}$	$4\le i\le 14$; *hi = 5* $-2\le a\le 1$; *ha=1*	*i, a, x, z*
5	$1-\dfrac{3x^2}{2!}+\dfrac{5x^4}{4!}-\dfrac{7x^6}{6!}+\ldots\pm\dfrac{(2i+1)x^{2i}}{(2i)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\cos x-x\sin x$	
6	$v_i=\begin{cases} t_i-\dfrac{0.2t_i}{1+t_i}, & \text{якщо } t_i>0 \\ \dfrac{\pi}{2}\sin t_i\cos(1+t_i), & \text{якщо } t_i\le 0 \end{cases}$ $t_i=\sin(x_i^2-\pi x_i) \quad y=\dfrac{v_1+v_4+v_9+v_{16}}{v_1+v_3+\ldots+v_{15}}$	*Масив X* *i=1÷16*	*Масиви T, V.* *Значение y.*
7	*Записати елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *у зворотному порядку у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_N)$. *Знайти (max) – максимальний елемент масиву Y і його номер.*	*Масив X*	*Масив Y. max*
8	*Отримати матрицю-рядок A, кожен елемент якої дорівнює середньому арифметичному значень елементів відповідного стовпця матриці B, розмірністю 8×9.*		

Варіант №24

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases} ax+by, & якщо\ a\le x\le b \\ \ln(bx)+ay, & якщо\ -b\le x\le -a \\ xy+1, & в\ інших\ випадках \end{cases}$ $y=\begin{cases} a^2/b^2, & якщо\ a\ne b \\ ab-1, & якщо\ a=b \end{cases}$	$a=2.7$ $b=4.3$ $x=3.1$	*z, y.*
2	$y=\begin{cases} \sqrt{x}\sin x, якщо\ x>2.3 \\ \sqrt{x}+x, якщо\ x=2.3 \\ e^x-1/x, якщо\ x<2.3 \end{cases}$ $x=a+\sin^2 Z$ *Добуток y, значення котрих > (x-y)²*	a $-\pi\le Z\le\pi$ $hz=0.2\pi$	*Z, y, x.*
3	$Z=ax^2+bx+c$ $N=M!$ *Обчислювати Z доти, поки Z стане більше Q. M –кількість обчислених Z.*	*Q, a, b, c* $x\ge 0$ $hx=0.2$	*x, Z, N,*
4	$z=\begin{cases} \left(a^2-b\right)\left(1+\dfrac{x^2}{256}\right), якщо\ x<5 \\ \dfrac{a^2-b}{\sqrt{1+x^2/125}}, якщо\ x\ge 5 \end{cases}$ $x=2n+1$	b=3.3 $1\le a\le 2.5$ $2\le n\le 5$ ha=0.5 hn=1.5	*a, n, x, z*
5	$\dfrac{x^2}{1\cdot(2\cdot1-1)}-\dfrac{x^4}{2\cdot(2\cdot2-1)}+\dfrac{x^6}{3\cdot(2\cdot3-1)}-\ldots\pm\dfrac{x^{2i}}{i(2i-1)}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $2x\cdot arctg(x)-2\ln\sqrt{1+x^2}$	
6	$m_i=\begin{cases} \dfrac{\sqrt{2y_i}\sin\dfrac{\pi}{2}y_i}{y_i+e^{y_i}}, якщо\ y_i>1.5 \\ 2y_i-\sqrt{e^{y_i}}, якщо\ y_i\le 1.5 \end{cases}$	*Масив Y* $2.2\le y_i\le 3.8$ hy_i=0.1	*Масив M. Відсоток >0, <0 и =0 елементів масиву M.*
7	*Записати елементи масиву $X=(x_1,x_2,\ldots,x_{16})$ з індексами 1, 4, 9, 16 підряд у масив $Y=(y_1,y_2,y_3,y_4)$. Знайти (min) – мінімальний за модулем елемент масиву Y і його номер.*	*Масив X*	*Масив Y. min*
8	*У заданій матриці $B=(b_{ij})_{6,7}$. Знайти елемент $b_{ij}<5$ з найбільшим значенням індексу j. Всі елементи стовпця, у якому знаходиться шуканий елемент (крім нього) зробити рівними 1.*		

Варіант №25

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} a+\sqrt{cx}, & якщо\ x<3 \\ b+\sin \pi x, & якщо\ 3\le x\le 5 \\ c-\cos ax, & якщо\ x>5 \end{cases}$ $x=\begin{cases} c+a/b, & якщо\ b\le a-1 \\ c-ab, & якщо\ b>a-1 \end{cases}$	*a=3.7* *b=2.9* *c=0.3* *d=4.5*	*x, y.*
2	$F=\begin{cases} T/S, & якщо\ \mathrm{S}+\mathrm{T}>2 \\ T-S, & якщо\ S+T\le 2 \end{cases}$ $T = S\cdot q-1/(q-1)$ $S = 1/(q^2+1) -7q$	*-5 ≤ q ≤ 5* *hq=0.5*	*q, S, T, F. Сума і кількість F.*
3	$F=b\sqrt[3]{0.1+x^2}-\dfrac{3}{\sqrt{b+x^2}}$ *Обчислювати доти, поки значення F не перевищить A.*	*A, b* $x\ge 0$ *hx=0.5*	*x, F. Добуток перших сімох обчислених F.*
4	$z=\begin{cases} 0{,}7-\sqrt{x+4}, & якщо\ y\ge 0 \\ \ln x+0.3, & якщо\ y<0 \end{cases}$ $y=te^{-x}+5x$	$-5\le x\le 5$, *hx =1* $3\le t\le 6$, *ht* = 0.5	*x, t, y, z*
5	$\dfrac{2x^6}{3!}-\dfrac{4x^{10}}{5!}+\dfrac{6x^{14}}{7!}-\dfrac{8x^{18}}{9!}+\ldots\pm\dfrac{2i\cdot x^{4i+2}}{(2i+1)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\sin x^2 - x^2\cos x^2$	
6	$x_i=\cos^2 z_i{}^2-\sin^2 z_i$ $y_i=\begin{cases} 1+e^{\sqrt{0.5x_i+5}}, & якщо\ x_i\ge 0 \\ 1+0.6x_i, & якщо\ x_i<0 \end{cases}$ (x_i, y_i)*-координати точок на площині. Визначити кількість точок, розташованих в 1 і 3 квадрантах площини XOY.*	*Масив Z* $0.2\le z_i\le 2.4$ *hz*$_i$=0.2	*Масиви X, Y.*
7	*Записати елементи масиву X=(x*$_1$*,x*$_2$*,...,x*$_{10}$*) у масив Y=(y*$_1$*,y*$_2$*,...,y*$_{10}$*), зрушивши елементи масиву X вправо на 2 позиції. При цьому 2 елементи з кінця масиву X переміщаються в початок, тобто (y*$_1$*,y*$_2$*,...,y*$_{10}$*) =(x*$_9$*,x*$_{10}$*,x*$_1$*,x*$_2$*,...,x*$_8$*). Знайти (max) - максимальний по модулі елемент масиву Y і його номер.*	*Масив X*	*Масив Y. max*
8	*У заданій матриці C=(c*$_{ij}$*)*$_{M,N}$ *визначити суму й кількість елементів, що лежать нижче головної діагоналі і належать відрізку* [*a,b*].		

Варіант №26

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} ax-c, & якщо\ x<0.5 \\ b+d/x, & якщо\ 0.5\le x<2.5 \\ cx+a, & якщо\ x\ge 2.5 \end{cases}$ $x=\begin{cases} \sqrt{a-b}, & якщо\ ab>cd \\ \sqrt[3]{cd}, & якщо\ ab\ge cd \end{cases}$	*a=3.5* *b=2.1* *c=1.8* *d=7.1*	*x, y.*
2	$y=\begin{cases} \sin^2 x+e^{-1/x}, & якщо\ x>0 \\ tg\ \pi x, & якщо\ x\le 0 \end{cases}$ *Сума і кількість додатних значень y.*	$-5\le x\le 5$ *hx*=0.5	*x, y.*
3	$d=t^2\ln Z+5 \qquad Z=\begin{cases} \frac{1.5t^2}{2a}+c, якщо\ t\le 1 \\ 6.5t+c, якщо\ t>1 \end{cases}$ $t=\sin^2 a-\sqrt[5]{a}, P=0.345+\ln(d+b^2)$ *Обчислювати P, поки* $(d+b^3)>0$.	*c,a* $b\le 3$ *hb=-0.2*	*t, Z, d, b, P. Кількість обчислених P.*
4	$z=\begin{cases} \frac{px-5}{bx+0,5}-\sqrt{bx+5}, якщо\ bx\ge 5 \\ \frac{2p^2}{x^2+3}+\sqrt{5+2bx}, якщо\ bx<5 \end{cases}$ $x=2/k+5$	$1.4\le b\le 2.6$ *hb = 0.3;* *p = 0.4* $1\le k\le 7$; *hk = 3*	*b, k, x, z*
5	$\frac{3x^2}{4!}-\frac{5x^4}{6!}+\frac{7x^6}{8!}-\frac{9x^8}{10!}+\ldots\pm\frac{(2i+1)x^{2i}}{(2i+2)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\frac{1-\cos(x)-x\sin(x)}{x^2}+0.5$	
6	$y_i=\begin{cases} \frac{\sqrt{x_i}\sin\pi x_i}{x_i+e^{x_i}}, & якщо\ x_i>1,5 \\ 2x_i+\sqrt{e^{x_i}}, & якщо\ x_i\le 1,5 \end{cases}$ *Всі від'ємні елементи масиву Y замінити нулями, а нульові елементи замінити значенням елемента* x_i.	*Масив X* $0.1\le x_i\le 2.1$ hx_i=0.2	*Масив Y до й після заміни. Середнє арифметичне масиву Y до й після заміни.*
7	*Записати елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots x_N)$ *у зворотному порядку у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots y_N)$. *Обчислити суму елементів масиву Y з парними індексами.*	*Масив X*	*Масив Y.* $S=\sum_{i=2,4,\ldots} y_i$
8	*Обчислити елементи вектора* $B=(b_1,b_2,\ldots b_M)$, *як добутки елементів відповідних стовпців заданої матриці A розмірністю* $M\times N$.		

Варіант №27

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$z=\begin{cases}1/\sqrt[3]{ax+1}, & якщо \ \ \lvert x\rvert< d\\ \sin(bx+1), & якщо \ \lvert x\rvert= d\\ \cos(cx+1), & якщо \ \lvert x\rvert> d\end{cases}$ $x=\begin{cases}\sqrt{a-c}, & якщо \ \ a<b\\ \sqrt{a+b}, & якщо \ a\ge b\end{cases}$	*a=5.1* *b=2.2* *c=0.9* *d=1.6*	*x, z.*
2	$y=\dfrac{\sin(\omega\pi-x)}{1-\cos(x+\omega\pi)}$ $\omega=\begin{cases}2\pi/\cos x, якщо \ \lvert x\rvert\le\pi/2\\ \pi+\cos x, якщо \ \lvert x\rvert>\pi/2\end{cases}$	$-3\le x\le 3$ *hx*=0.5	*x, ω, y.* *P –* *добуток* $y\in$ [-1;5]
3	$x=2ab\lvert\sin\pi t\rvert \quad Z=\sqrt{x+t}$ *M=K!, де K- кількість Z.* *Обчислювати Z, поки вираз* $x+t\ge 0$.	*a, b,* $t\le 4$ *ht=-0.5*	*t, x, Z, M, K.*
4	$z=\begin{cases}\sqrt{a^2+x^2}+\sqrt{x/(a+0.2x)}, & якщо \ \ x\ge 0\\ \sqrt{a^2+x^2}-\sqrt{x/(a+2x)}, & якщо \ \ x<0\end{cases}$ $x=k^2+k+1$	$2\le a\le 4$ *ha = 0.5* $-1\le a\le 3$ *hk = 0.5*	*a, k, x, z*
5	$x^3-\frac{1}{8}x^4+\frac{1\cdot 3}{8\cdot 10}x^5-\frac{1\cdot 3\cdot 5}{8\cdot 10\cdot 12}x^6+\ldots\pm\frac{1\cdot 3\cdot 5\ldots\cdot(2i-3)}{8\cdot 10\cdot 12\ldots\cdot 2(i+2)}$	*Контрольна формула* $\frac{48}{15}\left(\sqrt{(x+5)^5}-1\right)-8x-6x^2$	
6	$a_i=2\sin x_i+0{,}3$ $b_i=\begin{cases}\sqrt{a_i}, & якщо \ \ x_i<1\\ 2.5a_i-\sqrt[3]{a_i}, & якщо \ x_i\ge 1\end{cases}$ $c_i=max(a_i, b_i)-min(a_i, b_i)$ *Мінімальний елемент масиву C серед непарних елементів.*	*Масив X* *i = 1÷N*	*Масиви A, B, C.*
7	*Записати додатні елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. *Визначити (k) - кількість додатних елементів. Обчислити добуток елементів масиву Y з парними індексами.*	*Масив X*	*Масив Y.* *k,* $P=\prod_{i=2,4,\ldots}^{k} y_i$
8	*Елементи кожного рядка матриці* $A=(a_{i,j})_{M,N}$ *розташувати у зворотному порядку.*		

Варіант №28

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases}\sqrt[3]{a+2x}, \text{ якщо } x<1\\ \ln x, \text{ якщо } 1\le x\le 5\\ \sqrt{a-bx}, \text{ якщо } x>5\end{cases}$ $x=\begin{cases}a^2/b, \text{ якщо } a<b\\ ab^2, \text{ якщо } a\ge b\end{cases}$	$a=4.1$ $b=1.8$	$x, y.$
2	$y=\begin{cases}tg2Z, \text{ якщо } Z\ge 1.4\\ Z^2/(i+1), \text{ якщо } Z<1.4\end{cases}$ $Z=Ln(3i)-1$ *Добуток і кількість від'ємних значень y.*	$0.1\le i\le 2$ $hi=0.1$	$i, y, Z.$
3	$F=5/(x-\sin x)+\ln(x^3+x^2+x)$ $P=\prod F$ *Обчислювати F доти, поки вираз під знаком логарифма > 0.*	$x\le 4$ $hx=-0.2$	*F, x, P. Кількість співмножників у P.*
4	$z=\begin{cases}ax+1-\frac{a^2}{x}, \text{ якщо } x<6\\ \frac{x-a}{\sqrt{ax}}+2a, \text{ якщо } x\ge 6\end{cases}$ $x=0.5t^2-2$	$1\le a\le 2$ $ha=0.5$ $-5\le t\le 7$ $ht=3$	*a, t, x, z*
5	$\frac{x^2}{4!}-\frac{x^4}{6!}+\frac{x^6}{8!}-\frac{x^8}{10!}+\ldots\pm\frac{x^{2i}}{(2i+2)!}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $\frac{\cos(x)}{x^2}+\frac{1}{2}$	
6	$p_i=\begin{cases}\sin^2 x_i-\cos(x_i-\pi), \text{ якщо } x_i<\pi\\ \frac{2\sqrt{x_i}-\sqrt[5]{x_i}}{x_i+2.5}, \text{ якщо } x_i\ge\pi\end{cases}$ *Кожен елемент p_i замінити його відхиленням від середнього арифметичного елементів масиву P.*	*Масив X* $i=1\div N$	*Масив P до й після заміни. Середнє арифметичне масиву P після заміни.*
7	*Записати елементи масиву $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ у масив $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_N)$, зрушивши елементи масиву X вправо на 4 позиції. При цьому 4 елементи з кінця масиву X переміщаються в початок, наприклад, при N=12 - $(y_1,y_2,\ldots,y_{12})=(x_9,x_{10},x_{11},x_{12},x_1,\ldots,x_8)$.*	*Масив X*	*Масив Y.* $P=\prod_{i=2,4,\ldots}^{N} y_i$
8	*Елементи кожного стовпця матриці $B=(b_{i,j})_{M,N}$ розташувати у зворотному порядку.*		

Варіант №29

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases} a\sqrt{x}, \text{якщо } x<2 \\ bx^2, \text{якщо } 2\le x<3 \\ c\cdot e^{\sqrt{x}}, \text{якщо } x\ge 3 \end{cases}$ $x=\begin{cases}(a+b)c, \text{якщо } a\le b \\ (a-b)/c, \text{якщо } a>b\end{cases}$	*a=3.1* *b=1.9* *c=5.2*	*x, y.*
2	$y=\begin{cases} e^{\cos x}, & \text{якщо } a^2x<b^3 \\ ax^2/\sin x, & \text{якщо } a^2x=b^3 \\ tgx, & \text{якщо } a^2x>b^3 \end{cases}$ $S=\sum_{y<0} y$ $P=\prod_{y>0} y$	*a,b* $-5\le x\le 5$ *hx*=0.5	*x, y, S, P.*
3	$y=8/\sin x+\sqrt{a^2+\frac{\pi}{2}}$ *Обчислювати y доти, поки* $a^2+\frac{\pi}{2}$ *перевищить значення Q.*	*x, Q,* *a≥0* *ha=0.4*	*a, y. Кількість (N) обчислених y.*
4	$z=\begin{cases}\sqrt{x^2+\frac{a^2}{4}}+x^3, \text{якщо } x<1.6 \\ a+\frac{x}{\sqrt{a}-x}, \text{якщо } x\ge 1.6\end{cases}$ $x=\sqrt{4+t}$	$3\le a\le 5$ *ha = 0.5* $1\le t\le 7$ *ht = 1.5*	*a, t, x, z*
5	$\frac{1}{2}x-\frac{1\cdot 3}{2\cdot 4}x^2+\frac{1\cdot 3\cdot 5}{2\cdot 4\cdot 6}x^3-\ldots\pm\frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot\ldots\cdot(2i-1)}{2\cdot 4\cdot 6\cdot\ldots\cdot 2i}x^i\mp\ldots$	*Контрольна формула* $1-\frac{1}{\sqrt{1+x}}$	
6	$z_i=\begin{cases}x_i^2+\frac{\pi}{2}\sin\frac{\pi}{2}x_i, & \text{якщо } y_i\ge 1 \\ 1+\sqrt{\lvert x_i\rvert}, & \text{якщо } y_i<1\end{cases}$ $y_i=x_i^2-2x_i-3$ *Знайти індекс елемента масиву Z, найбільш близького за значенням до середнього арифметичного (S) елементів масиву Y.*	*Масив X* *i = 1÷10*	*Масиви Y, Z. S. Індекс елемента масиву Z.*
7	*Записати додатні елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ *підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. *Визначити (k) - кількість додатних елементів. Обчислити суму елементів масиву Y з непарними індексами.*	*Масив X*	*Масив Y. k, S* $S=\sum_{i=1,3,..}^{k} y_i$
8	*Знайти відношення максимального елемента матриці* $A=(a_{i,j})_{M,N}$ *і мінімального елемента матриці* $B=(b_{i,j})_{K,L}$.		

Варіант №30

Л.р. №	Модель	Вхідні дані	Вихідні дані
1	$y=\begin{cases}\sqrt{b+x^2}, якщо\ x<1\\ b/x, якщо\ 1\le x\le 5\\ ab-x^3, якщо\ x>5\end{cases}$ $x=\begin{cases}ab+3, якщо\ ab\le 3\\ a/b-3, якщо\ ab>3\end{cases}$	*a=4.1* *b=1.8*	*x, y.*
2	$S=\sum p; A=\prod_{q<0} q$ q=0.5/sin πx $p=\begin{cases}5+x/\cos x, якщо\ q>0.5\\ 2-x\sin x, якщо\ q\le 0.5\end{cases}$	*-1* $\le x\le$ *2* *hx=0.2*	*x, q, P, S, A. Кількість p≥ 0.*
3	$R=\sin^2 b/\cos(b-\pi)$ $F=\prod R$ *Обчислювати F доти, поки F залишається менше 10.*	*b≥0.1* *hb=0.2*	*b, R, F. Кількість R < 0.*
4	$z=\begin{cases}\dfrac{x-a}{\sqrt{x^2+1}}, & якщо\ x>5\\ \dfrac{x-3}{a}+\sqrt{a^2+x^2}, & якщо\ x\le 5\end{cases}$ $x=3+5/t$	$1\le a\le 4$ *ha* = 1 $0.5\le t\le 2$ *ht = 0.5*	*a, t, x, z*
5	$\frac{2\cdot 1^2+1}{2!}x^2-\frac{2\cdot 2^2+1}{4!}x^4+\frac{2\cdot 3^2+1}{6!}x^6-\ldots\pm\frac{2i^2+1}{(2i)!}x^{2i}\mp\ldots$	*Контрольна формула* $1+\frac{x}{2}\sin(x)+\left(\frac{x^2}{2}-1\right)\cos(x)$	
6	$y_i=\begin{cases}25x_i+2, & якщо\ 2<x_i\le 25\\ 5\cos^2 x_i, & якщо\ x_i\le 2\\ 1/x_i^3, & в\ інших\ випадках\end{cases}$ *Значення найменшого позитивного елемента масиву Y.*	*Масив X* $1\le x_i\le 30$ hx_i=1	*Масив Y*
7	*Записати елементи масиву* $X=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$, *задовольняючих умові* $\lvert x_i\rvert < 3$, *підряд у масив* $Y=(y_1,y_2,\ldots,y_k)$. *Визначити (k) - кількість таких елементів.*	*Масив X*	*Масив Y.* *k, P* $P=\prod_{i=1}^{k} y_i$
8	*Всі елементи матриці* $A=(a_{ij})_{N,N}$, *розташовані нижче головної діагоналі перетворити, помноживши їх на максимальний по модулю елемент матриці A.*		

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

І ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ЗА КУРСОМ «ІНФОРМАТИКА І ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ»

Укладачі: Єфіменко Костянтин Миколайович
Добровольський Юрій Миколайович

Подп. в печать 31.10.09 г. Формат 60x84 1/16. Бумага KumLux.
Ризографическая печать. Усл. печ. л. 3,70 Усл. кр.-отт. 3,75
Уч.-изд. л. 3,80 Тираж 50 экз. Заказ № 20/10

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет”
83000, м. Донецьк, вул. Артема, 58