

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Запорізький національний технічний університет

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ**

до лабораторних та самостійних робіт

з курсів

“Інформатика”, “Основи інформатики та обчислювальної техніки”,  
“Алгоритмічні мови та програмне забезпечення”

за темою

“Програмування циклів” засобами VBA

для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання

Методичні вказівки та завдання до лабораторних та самостійних робіт з курсів “Інформатика”, “Основи інформатики та обчислювальної техніки”, “Алгоритмічні мови та програмне забезпечення” засобами VBA для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання /Укл.:В.Г.Вишневська, О.В.Корнеєва, А.О.Кузьменко, Г.В.Романіченко. – Запоріжжя: ЗНТУ,2008. – 33с.

Методичні вказівки містять теоретичні відомості та індивідуальні завдання до лабораторних та самостійних робіт з курсів „Інформатика”, „Алгоритмічні мови та програмне забезпечення” за темою Програмування циклів”, рекомендації по побудові алгоритмів засобами VBA, приклади їх виконання з використанням середовища Excel та програмування мовою VBA для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання.

Укладачі: В.Г. Вишневська, доцент,  
О.В. Корнеєва, асистент,  
А.О. Кузьменко, асистент,  
Г.В. Романіченко, ст. викладач.

Рецензенти: Н.І. Біла, доцент,  
О.І. Денисенко, доцент.

Експерт: А.О. Шумілов, к.т.н., доцент.

Відповідальний  
за випуск Г.В. Корніч, професор.

Затверджено  
на засіданні кафедри  
системного аналізу та  
обчислювальної математики  
протокол № 7 від 12.01.09 р.

**ЗМІСТ**

1 Лабораторна робота №1: Програмування циклічних обчислювальних процесів.....	4
1.1 Мета роботи.....	4
1.2 Загальні теоретичні відомості.....	4
1.3 Приклади розв'язання завдання та програмування циклічних обчислювальних процесів.....	5
1.4 Контрольні питання.....	22
1.5 Варіанти завдань.....	23
2 Рекомендована література.....	34

## 1 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

### ПРОГРАМУВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

#### 1.1 Мета роботи

Навчитися використовувати оператори циклу *For – Next*, оператори циклу с передумовою та післяумовою *Do – Loop*, *For – Each*, умови *While* та *Until* для реалізації арифметичних та ітераційних циклічних обчислювальних алгоритмів.

#### 1.2 Загальні теоретичні відомості

Відомо, що цикл – це група дій(операцій), які виконуються багаторазово. Змінна, від якої залежить кількість повторень циклу називається параметром циклу.

Розрізняють два види циклів:

- **арифметичний** – число повторень якого можна апіорі визначити.

Синтаксис оператора:

**For** *лічильник* = *початкове значення* **To** *кінцеве значення* **Step** *крок зміни*  
[*Оператори–тіло циклу*]

**Next** *лічильник*.

Оператор повторює виконання тіла циклу, змінюючи значення змінної *лічильника* від початкового значення до кінцевого значення із заданим кроком зміни. Кількість повторень підраховується за формулою:

$$n = \left[ \frac{\text{кінцеве значення} - \text{початкове значення}}{\text{крок зміни}} \right] + 1;$$

- **ітераційний** – цикл із невідомим числом повторень.

Синтаксис операторів з передумовою:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Do While умова} \\ \text{[Оператори– тілоциклу]} \\ \text{Loop} \end{array} \right. \text{ або } \left\{ \begin{array}{l} \text{Do Until умова} \\ \text{[Оператори– тілоциклу]} \\ \text{Loop} \end{array} \right. .$$

Синтаксис операторів з післяумовою:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Do} \\ \text{[Оператори- тілоциклу]} \\ \text{Loop While умова} \end{array} \right. \text{ або } \left\{ \begin{array}{l} \text{Do} \\ \text{[Оператори- тілоциклу]} \\ \text{Loop Until умова} \end{array} \right. .$$

Причому, **While** – забезпечує багатократне виконання тіла циклу доти, поки умова виконується, **Until** – забезпечує багатократне виконання тіла циклу доти, поки умова не виконується.

Додатково є оператор циклу по сімейству об'єктів.

Синтаксис оператора:

**For Each** змінна **in** сімейство  
[Оператори – тіло циклу]  
**Next** змінна .

Оператор повторює виконання тіла циклу, поки змінна перебирає всі об'єкти із сімейства об'єктів.

Задачі, у розв'язку яких використовують арифметичний цикл – це табулювання функції на заданому проміжку із заданим кроком.

Задачі ітераційного циклу – це задачі на визначення наближеного значення функції з заданою точністю та підрахунки за рекурентними формулами.

В мові VBA є також декілька спеціальних операторів для організації таких циклів.

### 1.3 Приклади розв'язання завдання та програмування циклічних обчислювальних процесів

Розглянемо типові алгоритми циклічних процесів.

**Приклад 1.3.1** Обчислити значення функції  $y = \frac{\sin x - 2,7}{|x| + \sqrt{x^4 + 1}}$ ,

де  $x \in [1; 1]$ ,  $n=10$  – кількість розподілу інтервалу.  
Дані розмістити у вигляді таблиці.

Для наданої задачі розглянемо три способи рішення.

Спосіб 1

Початкові значення  $x$  введемо за допомогою вбудованого вікна вводу *InputBox*, а результати підрахунків виведемо у діалогове вікно виводу *MsgBox*. Додамо про проекту модуль за ім'ям “Приклад1\_1”.

Запишемо код цього модуля у відповідному вікні.

**Код програми:**

**Sub tab1()**

**Dim xn As Single, xk As Single, x As Single, y As Single, n As \_ Integer, h As Single, st As String**

*st = “” ’ розраховану таблицю значень оформлюємо за допомогою рядкової змінної st*

**xn = InputBox("Ввести початкове x=")**

**xk = InputBox("Ввести кінцеве x=")**

**n = InputBox("Ввести кількість розподілу інтервалу n=")**

**h = (xk - xn) / n**

**For x = xn To xk Step h**

**y = (Sin(x) - 2.7) / (Abs(x) + Sqr(x ^ 4 + 1))**

**st = st & "x=" & x & vbTab & "y=" & y & vbCrLf**

**Next x**

**MsgBox st , , “Результати розрахунків”**

**End Sub**

Результати роботи програми наведені на рис. 1.1 :

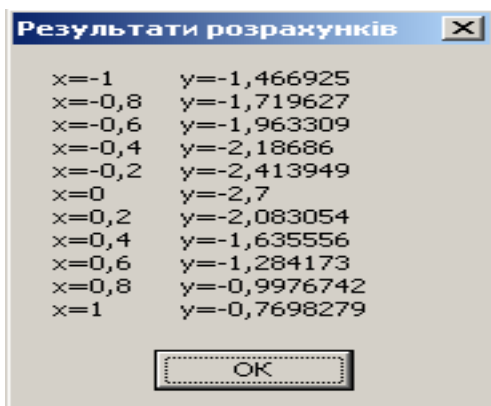


Рисунок 1.1 – Результати роботи програми

## Спосіб 2

Для відображення початкових значень  $x$  та розрахункових значень  $y$  використовуємо "Лист1" EXCEL, як показано на рис. 1.2.

Результати обчислень виведемо починаючи з клітин A5, B5.

Розмістимо на цьому ж листі *CommandButton1*, для якої змінимо властивості: *Caption* – «Табулювання»; *Font* – «жирный», 14.

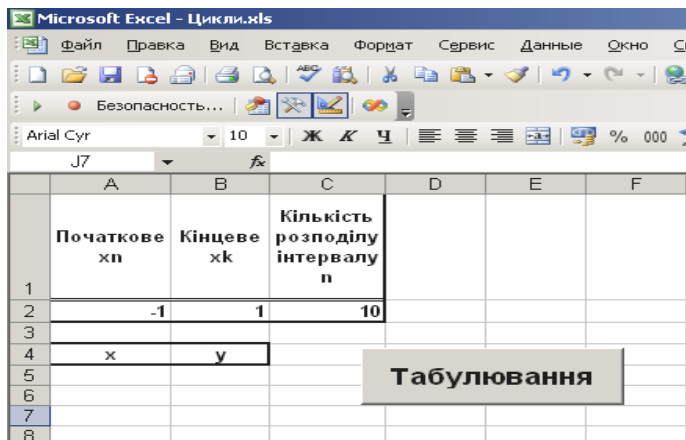


Рисунок 1.2 – Інтерфейс "Лист1"

## Код програми:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
Dim xn As Single, xk As Single, x As Single, y As Single, n As Integer, h As Double, st As String, i As Integer
```

```
Worksheets("Лист1").Activate
```

```
xn = Range("A2").Value
```

```
xk = Range("B2").Value
```

```
n = Range("C2").Value
```

```
h = (xk - xn) / n
```

```
i = 5 'Номер рядка, з якого на листі Excel друкується таблиця
```

```
For x = xn To xk Step h
```

```
y = (Sin(x) - 2.7) / (Abs(x) + Sqr(x ^ 4 + 1))
```

```
Cells(i, 1).NumberFormat = "0.00"
```

```
Cells(i, 1).Value = x
```

```
Cells(i, 2).Value = y
```

```

i = i + 1
Next x
End Sub

```

Результати роботи програми наведені на рис. 1.3 .

	A	B	C	D	E	F
	Початкове xp	Кінцеве xk	Кількість розподілу інтервалу n			
1						
2	-1	1	10			
3						
4	x	y				
5	-1,00	-1,46693				
6	-0,80	-1,71963				
7	-0,60	-1,96331				
8	-0,40	-2,18686				
9	-0,20	-2,41395				
10	0,00	-2,7				
11	0,20	-2,08305				
12	0,40	-1,63556				
13	0,60	-1,28417				
14	0,80	-0,99767				
15	1,00	-0,76983				

**Таблювання**

Рисунок 1.3 – Результати роботи програми

### Спосіб 3

Для рішення цієї задачі додамо до проекту форму на ім'я "Приклад1\_3\_1" і створимо слідуючий інтерфейс, як на рис. 1.4 .

The screenshot shows a UserForm1 window with a grid background. It contains the following elements:

- Label1, Label2, Label3, and Label4 are positioned on the left side.
- TextBox1, TextBox2, and TextBox3 are located to the right of Label1, Label2, and Label3 respectively.
- Label4 is positioned above TextBox4.
- TextBox4 is a larger text box located at the bottom of the form.
- CommandButton1 is a large rectangular button located to the right of the text boxes.

Рисунок 1.4 – Форма "Приклад1\_3\_1"



Встановимо слідуючи властивості елементів управління форми:

Елемент(ім'я)	Властивість	Значення властивості
UserForm1	Name	Приклад1_3_1
	Caption	
Label1	Caption	Початкове x=
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
Label2	Caption	Кінцеве x=
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
Label3	Caption	Кількість n=
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
Label4	Caption	Таблиця значень
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
TextBox1	Name	xп
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
TextBox2	Name	xк
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
TextBox3	Name	n
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
TextBox4	Name	xу
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
	MultiLine	True
	ScrollBars	3
CommandButton1	Caption	Таблювання
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12

**Код програми:**

**Private Sub CommandButton1\_Click()**

**Dim xn As Single, xk As Single, x As Single, y As Single, n As \_  
Integer, h As Double, st As String**

**xy.Text = ""**

**xn = xnv.Text**

**xk = xkv.Text**

**n = nv.Text**

**h = (xk - xn) / n**

For x = xn To xk Step h

y = (Sin(x) - 2.7) / (Abs(x) + Sqr(x ^ 4 + 1))

xy.Text = xy.Text & "x=" & x & vbTab & "y=" & y & vbCrLf

Next x

End Sub

Результати розрахунків наведені на рис. 1.5 .

x	y
x=-1	y=-1,466925
x=-0,8	y=-1,719627
x=-0,6	y=-1,963309
x=-0,4	y=-2,18686
x=-0,2	y=-2,413949
x=0	y=-2,7
x=0,2	y=-2,083054
x=0,4	y=-1,635556
x=0,6	y=-1,284173
x=0,8	y=-0,9976742
x=1	y=-0,7698279

Рисунок 1.5 – Форма з результатами обчислень

**Приклад 1.3.2** Дано дійсне  $x$  , ряд  $S = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i x^{2i}}{(2i)!}$  . Обчислити

суму ряду  $S$  :

- 1) для заданої кількості членів ряду;
- 2) із заданою точністю  $\epsilon$  .

**Примітка:** Точність вважається досягнута, якщо перший член ряду, що відкидається за абсолютним значенням не перевищує задану точність  $\epsilon$  .

Для наданої задачі розглянемо два способи рішення.

**Спосіб 1**

Для відображення початкового значення  $x$ ,  $n$  або  $\epsilon$  та розрахункового  $S$  використовуємо “Лист2” EXCEL і відповідно клітини B2, B1, B4, як показано на рис. 1.6.

Розмістимо на цьому же листі *CommandButton1*, два перемикачі *OptionButton1*, *OptionButton2*, які угрупованні за допомогою групи *Окно группы 1*.

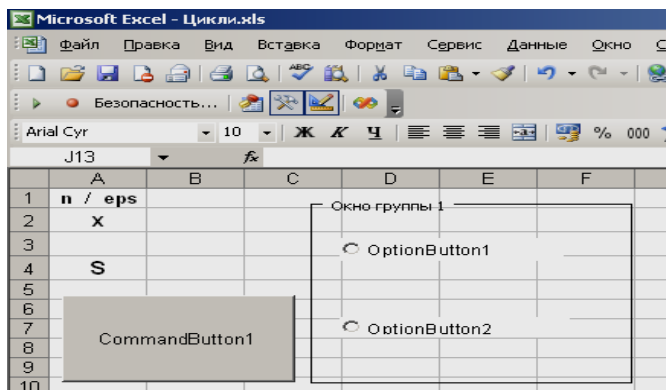


Рисунок 1.6 – Інтерфейс “Лист2”

Встановимо слідуючи властивості елементів управління, які розміщені на «Лист2»:

Елемент(ім'я)	Властивість	Значення властивості
OptionButton1	Caption	для заданої кількості членів ряду
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
OptionButton2	Caption	для $n=10$
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
Группа	Изменить текст	Вибір варіанту
CommandButton1	Caption	Обчислення суми
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12

Код програми:

```

Private Sub CommandButton1_Click()
Dim n As Integer, i As Integer, j As Integer, eps As Single, x As Single
Dim s As Single, sl As Single, p As Double
Worksheets("Лист2").Activate
x = Range("B2").Value
s = 0
If OptionButton1.Value = True Then
n = Range("B1").Value
For i = 1 To n
p = 1
For j = 1 To 2 * i
p = p * j
Next j
sl = (-1) ^ i * x ^ (2 * i) / p
s = s + sl
Next i
ElseIf OptionButton2.Value = True Then
eps = Range("B1").Value
i = 0
Do
i = i + 1
p = 1
For j = 1 To 2 * i
p = p * j
Next j
sl = (-1) ^ i * x ^ (2 * i) / p
s = s + sl
Loop While Abs(sl) >= eps
Else
MsgBox "Не вибраний спосіб розрахунку", vbCritical, "Помилка"
Exit Sub
End If
Range("B4").Value = s
End Sub

```

Результати роботи програми і розрахунків наведені на рис. 1.7.

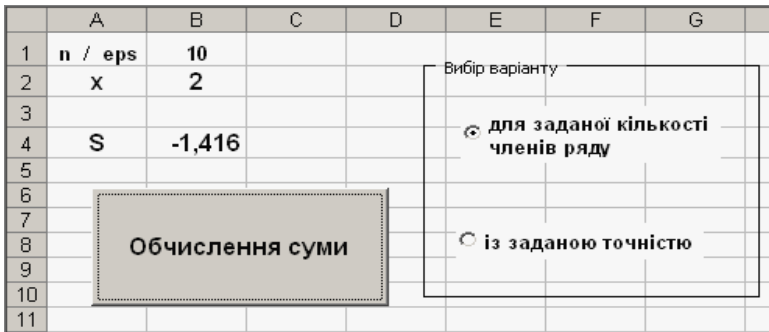
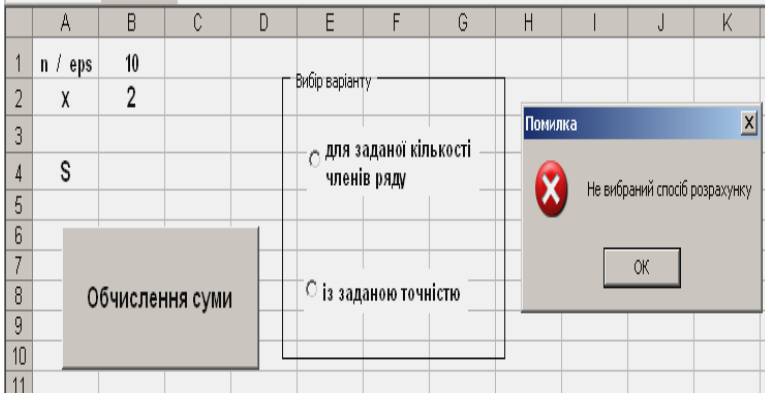


Рисунок 1.7 – Результати роботи програми

### Спосіб 2

Не важко встановити, що черговий член суми можна одержати за формулою:  $sl_i = sl_{i-1} * (-x^2) / ((2i - 1)(2i))$ , де  $sl_i$  – черговий член суми,  $sl_{i-1}$  – попередній член суми,  $i$  – номер члена обчислювальної суми. В цьому прикладі  $sl_1 = -x^2/2$ . Такий вибір розрахунку поточного члену суми дозволяє кожного разу не підраховувати  $(2i)!$ .

Для рішення цієї задачі додамо до проекту форму на ім'я "Приклад1\_3\_2" і розробимо інтерфейс, як показано на рис. 1.8.

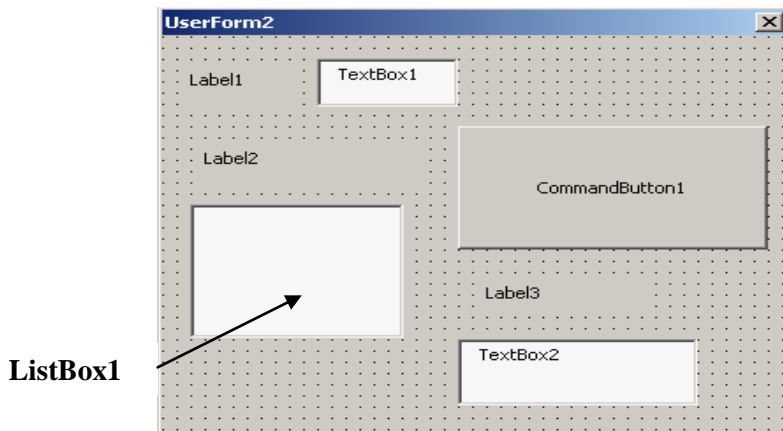


Рисунок 1.8 – Форма “Приклад1\_3\_2”

Встановимо слідуючі властивості елементів управління форми:

Елемент(ім'я)	Властивість	Значення властивості
UserForm1	Name	Приклад1_3_2
	Caption	
Label1	Caption	x =
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
Label2	Caption	Вибір способу розрахунка
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
Label3	Caption	Сума S =
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
TextBox1	Name	xv
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
TextBox2	Name	Sv
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
ListBox1	Name	Lvar
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 10
CommandButton1	Caption	Обчислення суми
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12

Код програми:

```

Private Sub UserForm_activate()
Lvar.AddItem ("для заданої кількості членів ряду")
Lvar.AddItem ("з заданою точністю")
End Sub

Private Sub CommandButton1_Click()
Dim n As Integer, i As Integer, eps As Single, x As Single, _
s As Single, sl As Single
Label3.Caption = "сума S="
x = CSng(xv.Text)
sl = -(x ^ 2) / 2: s = sl
If Lvar.ListIndex = 0 Then
n = InputBox("Ввести кількість членів n=")
ElseIf Lvar.ListIndex = 1 Then
eps = InputBox("Задати точність розрахунків ε =")
Else
Label3.Caption = "Помилка!"
Sv.Text = "Не обраний спосіб розрахунку"
Exit Sub
End If
If Lvar.ListIndex = 0 Then
For i = 2 To n
sl = sl * (-(x ^ 2) / ((2 * i - 1) * (2 * i)))
s = s + sl
Next i
ElseIf Lvar.ListIndex = 1 Then
i = 1
Do
i = i + 1
sl = sl * (-x ^ 2 / ((2 * i - 1) * (2 * i)))
s = s + sl
Loop While Abs(sl) >= eps
End If
Sv.Text = s
End Sub

```

Результати розрахунків наведені на рис. 1.9 .

Рисунок 1.9 – Форма з результатами обчислень

### Приклад 1.3.3 Протабулювати функцію

$$y = \begin{cases} \sqrt{1 + 2 * |x|}, & -2 \leq x \leq 0 \\ \frac{3 + \cos(x)^2}{1 + \sin(2x)^2}, & 0 < x \leq 2 \end{cases} ,$$

де  $x$  належить інтервалу  $[-2;2]$ , крок зміни  $x - 0,2$ . Занести значення  $x$ ,  $y$  на лист *Excel* у два стовпчика. Для цієї таблиці значень виконати слідує завдання:

- 1) знайти середнє арифметичне тих  $y$ , які відповідають від'ємним значенням  $x$ ;
- 2) знайти найменше  $y$  та виділити кольором відповідне  $x$ ;
- 3) знайти максимальне значення  $y$ , які відповідають додатнім значенням  $x$  і підрахувати кількість  $y$  в таблиці, що досягають максимального значення;
- 4) знайти добуток тих значень  $y$ , які менші середнього арифметичного із завдання 1).



Для відображення початкового значення, кінцевого значення та кроку зміни  $x$ , використовуємо лист *EXCEL* та відповідні клітини  $A2$ ,  $B2$ ,  $C2$ , як показано на рис. 1.10.

	A	B	C	D	E
1	x- початкове	x- кінцеве	h- крок зміни x	n- кількість x	
2					
3					
4					
5				CommandButton1	
6					
7					
8					
9				CommandButton2	
10					
11					
12				CommandButton3	
13					
14					
15					
16					
17				CommandButton4	
18					
19					
20					
21				CommandButton5	
22					
23					

Рисунок 1.10 – Інтерфейс приклада 1.3.3

Розмістимо на цьому ж листі п'ять командних кнопок, за якими закріпимо відповідні процедури.

Встановимо слідуочі властивості елементів управління, які розміщені на листі *EXCEL*:

Елемент(ім'я)	Властивість	Значення властивості
CommandButton1	Caption	Табулювання функції
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12
	WordWrap	True
CommandButton2	Caption	Середнє арифметичне
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12
	WordWrap	True

CommandButton3	Caption	Найменше
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12
CommandButton4	Caption	Максимальне
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12
CommandButton5	Caption	Добуток
	Font(Начертание; Размер)	жирный; 12

**Код програм на командних кнопках:**

**Private Sub CommandButton1\_Click()**

*' табулювання функції*

**Dim xn As Double, xk As Double, x As Double, y As Double, \_**

**h As Double, i As Integer, n As Integer**

**xn = Range("A2").Value**

**xk = Range("B2").Value**

**h = Range("C2").Value**

**n = (xk - xn) / h + 1**

**Range("D2").Value = n**

**Range("A4").Value = "x"**

**Range("B4").Value = "y"**

**Range("A4:B4").HorizontalAlignment = xlCenter**

*' вирівнювання тексту по центру*

**Range("A4:B4").Font.Bold = True**

*' робимо текст жирним*

**Range("A4:B4").Interior.ColorIndex = 8**

*' змінюємо колір фону клітин заголовку*

**i = 5** *' номер рядка, з якого починається таблиця*

**For x = xn To xk Step h**

**If x >= xn And x <= 0 Then**

**y = Sqr(1 + 2 \* Abs(x))**

**Else**

**y = (3 + Cos(x) ^ 2) / (1 + Sin(2 \* x) ^ 2)**

**End If**

**Cells(i, 1).Value = x**

**Cells(i, 2).Value = y**

**i = i + 1**

**Next x**

**End Sub**

**Private Sub CommandButton2\_Click()***' обчислення середнього арифметичного у для від'ємних x***Dim Sa As Double, s As Double, k As Integer, x As Double, \_****i As Integer, n As Integer****n = Range("D2").Value****s = 0: k = 0****i = 5****x = Cells(i,1).Value****Do While x < 0****s = s + Cells(i, 2).Value****k = k + 1****i = i + 1****x = Cells(i, 1).Value****Loop****Cells(n + 6, 1).Value = "Середне арифметичне"****Cells(n + 6, 1).WrapText = True***' для запису тексту в декілька рядків в клітині***If k <> 0 Then****Sa = s / k****Cells(n + 7, 1).Value = Sa****Else****Cells(n + 7, 1).Value = "немає x<0"****End If****End Sub****Private Sub CommandButton3\_Click()***' пошук найменшого у***Dim min As Double, r As Range, i As Integer, \_****n As Integer****n = Range("D2").Value****min = Range("B5").Value****For Each r In Range("B5:B25")****If min > r.Value Then min = r.Value****Next****Cells(n + 6, 2).Value = "Мінімум у="****Cells(n + 6, 2).WrapText = True****Cells(n + 7, 2).Value = min***' зміна кольору шрифту для x, що відповідає мінімальному значенню у*

```

i = 5
Do Until i = n + 4
If Cells(i, 2).Value = min Then
Cells(i, 1).Font.ColorIndex = 7
End If
i = i + 1
Loop
End Sub

```

```

Private Sub CommandButton4_Click()

```

```

    ' пошук максимального у для додатніх x та їх кількості

```

```

Dim max As Double, i As Integer, n As Integer, k As Integer, _
x As Double

```

```

n = Range("D2").Value : max = -10 ^ 10

```

```

For i = 5 To n + 4

```

```

x = Cells(i, 1).Value

```

```

If x > 0 And max < Cells(i, 2).Value Then

```

```

max = Cells(i, 2).Value

```

```

End If

```

```

Next

```

```

k = 0 ' лічильник кількості значень у, які дорівнюють максимальному

```

```

For i = 5 To n + 4

```

```

If max = Cells(i, 2).Value Then k = k + 1

```

```

Next

```

```

Cells(n + 6, 3).Value = "Максимальне у="

```

```

Cells(n + 6, 3).WrapText = True

```

```

Cells(n + 7, 3).Value = max

```

```

Cells(n + 6, 4).Value = "Кількість у= max"

```

```

Cells(n + 6, 4).WrapText = True

```

```

Cells(n + 7, 4).Value = k

```

```

End Sub

```

```

Private Sub CommandButton5_Click()

```

```

    ' обчислення добутку у, менших середнього арифметичного у
    для від'ємних x

```

```

Dim Sa As Double, P As Double, k As Integer, y As Double, _

```

```

i As Integer, n As Integer

```

```

n = Range("D2").Value : Sa = Range("A28").Value

```

```

P = 1
For i = 5 To n + 4
y = Cells(i, 2).Value
If y < Sa Then P = P * y
Next i
Cells(n + 6, 5).Value = "Добуток y < середнього арифметичного"
Cells(n + 6, 5).WrapText = True
Cells(n + 7, 5).Value = P
End Sub

```

Результати розрахунків наведені на рис. 1.11 .

	A	B	C	D	E
3					
4	x	y			
5	-2	2,236068	Табулювання функції		
6	-1,8	2,144761			
7	-1,6	2,04939			
8	-1,4	1,949359	Середнє арифметичне		
9	-1,2	1,843909			
10	-1	1,732051			
11	-0,8	1,612452	Найменше		
12	-0,6	1,48324			
13	-0,4	1,341641			
14	-0,2	1,183216	Максимальне		
15	-2,776E-16	1			
16	0,2	3,439015			
17	0,4	2,540838	Добуток		
18	0,6	1,969918			
19	0,8	1,743443			
20	1	1,801997			
21	1,2	2,15025			
22	1,4	2,723289			
23	1,6	2,990662			
24	1,8	2,551897			
25	2	2,017599			
26					
27	Середнє арифмети чне	Мінімум y=	Максимальне y=	Кількість y= max	Добуток y < середнього арифметичного
28	1,75760857	1	3,439015355	1	11,46480718
29					

Рисунок 1.11 – Результати роботи програми

## 1.4 Контрольні питання

- 1.4.1 Що таке параметр циклу?
- 1.4.2 Оператор циклу *For – Next* і його робота.
- 1.4.3 Оператори циклу з передумовою і з післяумовою.
- 1.4.4 Достроковий вихід з процедури.
- 1.4.5 Вкладені цикли, правила та їх структура.
- 1.4.5 Логічні відношення, логічні операції, правила запису логічних виразів.
- 1.4.7 Алгоритми обчислення суми та кількості.
- 1.4.8 Алгоритм пошуку найбільшого(найменшого) значення.
- 1.4.9 Алгоритми обчислення добутку.
- 1.4.10 Призначення *vbTAB* , *vbCrLf* .

## 1.5 Варіанти завдань

### Завдання 1.5.1

Для кожного варіанту обчислити значення функції  $y = f(x)$ , де  $x \in [-1; 1]$ ,  $n=10$  – кількість розподілу інтервалу.

Дані розмістити у вигляді таблиці та побудувати графік заданої функції.

$$1 \quad y = \frac{1 + \cos x}{2 + e^{2x}} \qquad 2 \quad y = \frac{3 + \operatorname{tg} x}{2 + \cos 4x} \qquad 3 \quad y = \frac{3 + \sin^2 x}{1 + \cos x^2}$$

$$4 \quad y = \frac{2}{1 + |\cos x|} \qquad 5 \quad y = \frac{1 + x}{2 + e^{2x}} \qquad 6 \quad y = \sqrt{1 + |2 \sin x|}$$

$$7 \quad y = \frac{1 + x}{1 + \sqrt{1 + e^{-x}}} \qquad 8 \quad y = 2|1 + \sin 7x| \qquad 9 \quad y = 2 \sin(xe^{-2x})$$

$$10 \quad y = \frac{1 + 2x}{1 + \cos^2 x} \qquad 11 \quad y = \frac{1 + \sin 3x}{1 + x^2} \qquad 12 \quad y = \frac{1 - \cos^2 x}{1 + e^{2x}}$$

$$13 \quad y = \cos(x + e^{-2x}) \qquad 14 \quad y = \frac{1 - x^2}{1 + 3x^2} \qquad 15 \quad y = \frac{2 + \sin^2 x}{1 + x^2}$$

$$16 \quad y = \frac{2 + 3x}{1 + 4x + x^2} \qquad 17 \quad y = 1 + \operatorname{arctg} x e^{-x} \qquad 18 \quad y = \frac{1 + x e^{-x}}{2 + x^2}$$

$$19 \quad y = \frac{1 + x}{1 + |\sin x|} \qquad 20 \quad y = \frac{1 + x^2}{\sqrt{1 + x^4}} \qquad 21 \quad y = \frac{\sin x + x^2}{1 + 2x^2}$$

$$22 \quad y = \sqrt{1 + e^{3x}} \qquad 23 \quad y = \frac{2 + \sin x}{1 + x^2} \qquad 24 \quad y = \operatorname{tg} 3x + 3e^{-x}$$

$$25 \quad y = \sqrt[3]{e^x - 2x^3}$$

**Завдання 1.5.2**

Для заданого  $x \in [0,1 ; 0,8]$  обчислити суму ряду  $S$  :

- 1) для заданої кількості членів ряду  $n=3$ ,  $n=7$ ;
- 2) із заданою точністю  $\varepsilon=0,01$ , та підрахувати кількість врахованих членів ряду .

**Примітка:** Точність вважається досягнута, якщо знайдеться такий член ряду, який за абсолютним значенням не перевищує задану точність  $\varepsilon$ .

$$1 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!}$$

$$2 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^k}{k(k+1)}$$

$$3 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos 2kx}{4k^2 - 1}$$

$$4 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{4k}}{(2k+1)!}$$

$$5 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!(4k+3)}$$

$$6 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(k^2+1)}{k!} \left(\frac{x}{2}\right)^k$$

$$7 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2(k+1)}}{(k+1)!}$$

$$8 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k (2x)^{2k}}{(2k)!(k+1)}$$

$$9 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{k!(2k+1)}$$

$$10 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{2k+1}}{(2k-1)!(2k+1)}$$

$$11 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{2k+1}}{(k+1)!}$$

$$12 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{2k}}{(2k)!}$$



$$13 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{k+1}}{(k+1)!}$$

$$15 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{2k}}{2k(2k-1)}$$

$$17 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{k+2}}{(k+1)(k+2)!}$$

$$19 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(k^2-1)(x/2)^k}{k!}$$

$$21 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^k}{(k+2)!}$$

$$23 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos 2kx}{4k^2-1}$$

$$25 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{3k+1}}{(3k+1)!(2k+1)} .$$

$$14 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^k}{x^3+k^3}$$

$$16 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{2k}}{(2k+1)!}$$

$$18 \quad S = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{k+1}}{(k+1)^2}$$

$$20 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^k}{k!k^3}$$

$$22 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{(k+1)}}{(2k-1)k!}$$

$$24 \quad S = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k}}{k!(k+2)}$$

**Завдання 1.5.3**

Для кожного варіанту протабулювати функцію  $y = f(x)$ , де  $x$  належить заданому інтервалу, кількість розподілу інтервалу  $n = 20$ . Занести значення  $x$  та  $y$  на лист *Excel* у два стовпчика. Побудувати графік заданої функції. Для створеної таблиці значень виконати відповідне завдання:

$$1 \quad y = \begin{cases} \sqrt{1+|x|}, & \text{якщо } -1 \leq x \leq 0,5 \\ \frac{1+3x}{2+\sqrt[3]{1+x}}, & \text{якщо } 0,5 < x \leq 1 \end{cases}$$

1) знайти середнє геометричне тих  $x$ , яким відповідають значення  $y < 1$ ;

2) знайти найменше  $y$  та виділити кольором відповідні клітини  $x$  та  $y$ , для яких  $y$  дорівнює найменшому.

$$2 \quad y = \begin{cases} \frac{3+\sin^2(2x)}{1+\cos^2(x)}, & \text{якщо } -1,5 \leq x \leq -0,5 \\ 2\sqrt{1+2x}, & \text{якщо } -0,5 < x \leq 0,5 \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне  $y \leq 2$ ;

2) знайти максимальне серед значень  $y$ , які менші середнього арифметичного із завдання 1) та змінити колір шрифту цих значень.

$$3 \quad y = \begin{cases} 3\sin(x^2) - \cos^2(x), & \text{якщо } -1 \leq x \leq 0 \\ 3\sqrt{1+x^2} - 0,7x, & \text{якщо } 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

1) знайти найменше  $y$  для додатних  $x$  та змінити колір шрифту значень  $x$  та  $y$ , які  $\leq$  за це найменше;

2) знайти добуток значень  $y \leq 2$ .

$$4 \quad y = \begin{cases} -x + 2e^{-2x}, & \text{якщо } x \in (-1; 1) \\ |1 - x|^{\frac{1}{3}}, & \text{якщо } |x| \geq 1 \end{cases}, x \in [-2; 2]$$

1) знайти середнє арифметичне від'ємних  $y$ ;

2) знайти мінімальне та максимальне значення  $y$ , поміняти місцями ці значення в таблиці та виділити різними кольорами відповідні  $x$ .

$$5 \quad y = \begin{cases} \sqrt{-x + \frac{x^2}{1+x^2}}, & \text{якщо } -2 \leq x \leq 0 \\ \sqrt{1 + |2\sin 3x|}, & \text{якщо } 0 < x \leq 2 \end{cases}$$

1) знайти мінімальне  $y$  для  $0,5 \leq x \leq 1,5$  та виділити кольором його і відповідне  $x$ ;

2) знайти середнє геометричне тих значень  $y$  в таблиці, які менші визначеного мінімального.

$$6 \quad y = \begin{cases} \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+x^2}}, & \text{якщо } -2 \leq x < 0 \\ -3x + 2e^{-x}, & \text{якщо } x \in [0; 2] \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне тих  $y < 0$ , які відповідають від'ємним значенням  $x$ ;

2) знайти максимальне значення  $y < 0$ , виділити кольором відповідне  $x$  та підрахувати кількість значень  $y$  в таблиці, які знаходяться між визначеними середнім арифметичним та максимальним.

$$7 \quad y = \begin{cases} \frac{x + e^{-x}}{2 + \sqrt{x + 2\sin(x)}}, & \text{якщо } x \in (0; 2] \\ 3 - \sqrt[4]{|\cos(3x) + x|}, & \text{якщо } x \in [-2; 0] \end{cases}$$

- 1) знайти мінімальне та максимальне значення  $y$  для від'ємних значень  $x$  в таблиці, змінити колір шрифту цих значень;  
 2) знайти добуток  $y > 1,5$ .

$$8 \quad y = \begin{cases} \sqrt{3x + \frac{2+x^2}{1+x}}, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1 \\ \sqrt[4]{|2\sin(3x)|}, & \text{якщо } 1 < x \leq 4 \end{cases}$$

- 1) знайти кількість  $0,5 < y < 1$ ;  
 2) поміняти місцями максимальне значення  $y$  та перше  $y$ , яке перевищує  $1,6$  і виділити кольором відповідні  $x$ .

$$9 \quad y = \begin{cases} \arctg\left(\frac{1-x}{1+x^2}\right), & \text{якщо } x \in [2; 0^-] \\ 5\ln\frac{3x}{1+x}, & \text{якщо } x \in (0; 2] \end{cases}$$

- 1) знайти середнє арифметичне  $y > 0$  після першого від'ємного  $y$ ;  
 2) виділити кольором значення  $x$ , при якому  $y$  досягає свого найменшого значення.

$$10 \quad y = \begin{cases} \sqrt{|\ln x| + 1,7}, & \text{якщо } 2 < x \leq 3 \\ x^3 + 5\sqrt[4]{x^2 + 3}, & \text{якщо } -3 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

- 1) знайти середнє арифметичне  $y < 0$ , які відповідають від'ємним значенням  $x$ ;  
 2) знайти максимальне  $y$  та змінити його колір шрифту і відповідного  $x$ .

$$11 \quad y = \begin{cases} (3x^3 + 2x^2 + 0,5)^3, & \text{якщо } -1 \leq x < 0,5 \\ \sqrt[3]{\frac{x+3,6}{x-0,3} + \frac{1,5}{x}}, & \text{якщо } 0,5 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

1) знайти максимальні значення  $y$  для  $x < 0$  та для  $x > 0$  і виділити різними кольорами ці  $x$ ;

2) знайти добуток тих значень  $y$ , які більші меншого максимального значення. Якщо два максимуми співпадають, зробити відповідне повідомлення.

$$12 \quad y = \begin{cases} |x-1,3| - |x+0,5|, & \text{якщо } -1 \leq x < 0 \\ \ln \frac{x+1}{3x+1} + \sqrt{x+1,6}, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

1) виділити кольором відповідні  $x$ , для яких  $y$  посліпль (два і більше разів) мають однакові значення та знайти середнє арифметичне цих  $x$ ;

2) знайти мінімальне значення  $y$  та поміняти місцями з першим значенням таблиці.

$$13 \quad y = \begin{cases} \sqrt[3]{1 + \ln|x-2|} - 0,4, & \text{якщо } -1 \leq x < 0 \\ \frac{1 + 4\cos(x-1)}{3 + \sqrt[3]{1+x}}, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

1) знайти середнє геометричне тих  $x$ , яким відповідають значення  $y > 1$ ;

2) знайти максимальне  $y$  та змінити колір шрифту відповідних  $x$  та  $y$ , для яких  $y$  дорівнює максимальному.

$$14 \quad y = \begin{cases} \frac{6 - \sin^2(5x)}{1 + \cos^2(x)}, & \text{якщо } -1 \leq x \leq 0 \\ 4 - \sqrt{1+2x}, & \text{якщо } 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне  $x$ , для яких  $y \leq 2,5$ ;

2) знайти мінімальне серед тих значень  $y$ , які більші середнього арифметичного із завдання 1) та змінити колір шрифту цього значення.

$$15 \quad y = \begin{cases} \sin(x) + 3\cos^2(x), & \text{якщо } -2 \leq x \leq 0 \\ 3\sqrt{1+x^2} - 2x, & \text{якщо } 0 < x \leq 2 \end{cases}$$

1) знайти мінімальні  $y$  для від'ємних та додатних  $x$ , та поміняти їх місцями, змінити колір шрифту відповідних значень  $x$ ;

2) підрахувати кількість тих значень  $y$ , які більші більшого мінімуму. Якщо значення цих мінімумів співпадають, зробити відповідне повідомлення.

$$16 \quad y = \begin{cases} -x + 1,3e^{-2|x|}, & \text{якщо } x \in (-1;1) \\ |1+x^2|^{\frac{1}{3}}, & \text{якщо } |x| \geq 1 \end{cases}, x \in [-2;2]$$

1) знайти середнє арифметичне від'ємних  $y$ ;

2) знайти мінімальне значення  $y$  для від'ємних  $x$ , виділити кольором ті  $x$ , для яких  $y$  співпадає з мінімальним.

$$17 \quad y = \begin{cases} \sqrt{-\frac{x}{2} + \frac{x^2}{1+x}}, & \text{якщо } -2 \leq x \leq 0 \\ \sqrt{1+|\sin x - 1|}, & \text{якщо } 0 < x \leq 2 \end{cases}$$

1) знайти максимальне  $y$  для  $0 \leq x \leq 2$  та виділити кольором відповідне  $x$ ;

2) знайти середнє геометричне значень  $y$ , які розташовані після максимального.

$$18 \quad y = \begin{cases} \frac{3+x^2}{\sqrt[3]{1+x^2}}, & \text{якщо } -2 \leq x < 0 \\ x + 3e^{-x}, & \text{якщо } x \in [0; 2] \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне тих  $y$ , які відповідають від'ємним значенням  $x$ ;

2) знайти мінімальне значення  $y$ , виділити кольором відповідне  $x$  та підрахувати кількість значень  $y$  в таблиці, які знаходяться між визначеними середнім арифметичним та мінімальним.

$$19 \quad y = \begin{cases} 3 - 4\sqrt{|\cos 3x + x|}, & \text{якщо } x \in [2; 0^-] \\ \frac{x + 2e^{-x}}{1 + \sqrt{x + 2\sin x}}, & \text{якщо } x \in [0; 2] \end{cases}$$

1) знайти мінімальні значення  $y$  для  $x < 0$  та  $x > 0$ , змінити колір шрифту  $x$ , які відповідають цим мінімальним;

2) знайти добуток усіх  $y > 1$ , які розташовані між двома мінімумами.

$$20 \quad y = \begin{cases} \sqrt{3x^2 + \frac{2+x^2}{1+x}}, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1 \\ 3,24 \sqrt[3]{|2\sin(3x)|}, & \text{якщо } 1 < x \leq 2,5 \end{cases}$$

1) знайти середнє геометричне  $1 < y < 1,5$ ;

2) поміняти місцями максимальне та мінімальне значення  $y$  і виділити кольором відповідні  $x$ .

$$21 \quad y = \begin{cases} \arctg\left(\frac{-x}{1+x^2}\right), & \text{якщо } x \in [2; 0^-] \\ \ln\frac{e^x + 1}{2+x} - 0,45, & \text{якщо } x \in [0; 2] \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне  $y > 0$ , які розташовані після останнього від'ємного  $y$ ;

2) виділити кольором значення  $x$ , при якому  $y$  досягає свого найменшого значення.

$$22 \quad y = \begin{cases} x^3 + \sqrt[3]{x^2 + 1}, & \text{якщо } -1,5 \leq x \leq 0,5 \\ \sqrt{|\ln x - 1|}, & \text{якщо } 0,5 < x \leq 1,5 \end{cases}$$

1) знайти середнє арифметичне  $y < 0$  та перевірити, чи є серед цих значень такі, що дорівнюють цьому середньому арифметичному;

2) знайти максимальне  $y$  та змінити колір його шрифту і відповідного  $x$ .

$$23 \quad y = \begin{cases} \sqrt[3]{\frac{x + 3,6}{x + 1,1} + \frac{1,5}{|x|}}, & \text{якщо } -1 \leq x < 0,5 \\ \sqrt{2 * x + \cos(8x)} + 1,1, & \text{якщо } 0,5 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

1) знайти мінімальне значення  $y$ , поміняти його місцями зі значенням на лівому кінці проміжку та виділити різними кольорами відповідні  $x$ ;

2) знайти середнє геометричне значень  $y \geq 2$ .

$$24 \quad y = \begin{cases} \ln \left| \frac{x + 1}{3x + 1} \right| + \sqrt{-x + 1,6}, & \text{якщо } -3 \leq x \leq 0 \\ \cos^2(2x + 1) + 1, & \text{якщо } 0 < x \leq 3 \end{cases}$$

1) для  $y < 0$  знайти середнє арифметичне добутку цих  $y$  з відповідними  $x$ ;

2) знайти мінімальне та максимальне значення  $y$  і поміняти їх місцями в таблиці, змінивши колір шрифту цих значень.



$$25 \quad y = \begin{cases} e^x - 2\sin e^x, & \text{якщо } -0 \leq x \leq 2 \\ 6(-x^2 + 2x + 1), & \text{якщо } 2 < x \leq 3 \end{cases}$$

1) знайти мінімальне та максимальне  $y$  і поміняти їх місцями в таблиці, виділити кольором відповідні значення  $x$ ;

2) з'ясувати, чи є така пара значень  $x$  і  $y$ , для яких виконується умова:  $x = y$ , та знайти середнє геометричне модулів таких  $y$ .

## 2 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

2.1 Ресельман Боб. Использование Visual Basic.: Пер. с англ. – К.;М.;Спб.: Издат. дом “Вильямс”, 1998. – 456 с.

2.2 Ананьев А.И., Федоров А.Ф. Самоучитель Visual Basic 6.0. - Спб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 624 с.

2.3 Сайлер, Брайан, Споттс, Джефф. Использование Visual Basic 6. Специальное издание. : Пер. с англ. – М.;Спб.; К.: Печатный. дом “Вильямс”, 1999. – 832 с.

2.4 Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Посіб. /За ред. О.І. Пушкаря – К.: Видавничий центр “Академія”, 2001. – 696 с.

2.5 Основи алгоритмізації розв'язування задач. Методичні вказівки з курсів “Інформатика”, “Обчислювальна техніка і програмування”, “Алгоритмічні мови та програмне забезпечення” (для студентів усіх форм навчання) /Сост. Вишневська В.Г., Пархоменко Л.О.- Запоріжжя:ЗДТУ, 1998. – 26 с.