



Лабораторна робота № 3. Лінійний алгоритмічний процес. Математичні функції VBA.



Вбудовані математичні функції VBA використовуються для більш складних обчислень, які не можуть бути отримані з використанням простих операцій. Математичні функції VBA використовуються для обробки окремих чисел і не можуть застосовуватися до масивів (груп) чисел. Якщо в цьому є необхідність, то потрібно обробляти кожний елемент окремо.

При виклику вбудованої функції слід указати в круглих дужках її аргумент. Виключення становить функція `Randomize`, яка включає генератор випадкових чисел і не має аргументу.

Основними математичними функціями VBA є:

Функція	Виконувана дія
<code>Atn (x)</code>	Повернення арктангенса кута в радіанах
<code>Sin (x)</code>	Повернення синуса кута в радіанах
<code>Cos (x)</code>	Повернення косинуса кута в радіанах
<code>Tan (x)</code>	Повернення тангенса кута в радіанах
<code>Exp (x)</code>	Повернення значення e^x , де x - значення змінної або введене число
<code>Log (x)</code>	Повернення натурального логарифма числа
<code>Sqr (x)</code>	Повернення квадратного коріня числа
<code>Randomize</code>	Ініціювання генератора випадкових чисел
<code>Rnd (x)</code>	Повернення випадкового числа
<code>Abs (x)</code>	Повернення абсолютного значення числа (по модулю)
<code>Sgn (x)</code>	Повернення знака числа (+ або -)
<code>Fix (x)</code>	Повернення округленого значення числа відсіканням дробової частини
<code>Int (x)</code>	Повернення округленого значення числа до найближчого цілого



Завдання 1

Знайти значення змінної y , задане формулою $y = \frac{e^x + \sin^3(z) - 4,5\sqrt{x}}{z^x + b^{3,5}}$ при різних значеннях x, z, b . Вихідні дані вводити із клавіатури.



Аналіз проекту

Програма складається із трьох кроків: введення значень x, z, b ; обчислення y для цього значення; виведення отриманого результату.

Визначаємо імена й типи змінних, що будуть брати участь у програмі. Нехай x, z, b і результат y будуть дійсного типу *Single* (цілий тип *Integer* для y брати не можна, тому що операція квадратного кореня й функція $\sin(x)$ можуть дати в якості результату дійсне число). На початку програми слід вставити опис цих змінних.

Введення чисел організуємо за допомогою функції *Inputbox*, виведення – оператором *Msgbox*. Значення функції *Inputbox* і аргумент оператора *Msgbox* мають строковий тип (*String*), тому необхідно перетворити введені значення в число (*String* в *Single*), а результат y рядок (з *Single* в *String*).

У програмі беруть участь вбудовані функції - повернення кореня й обчислення синуса й експоненти. В VBA це: *Sqr(x)*, *Sin(x)* та *Exp(x)*.



Порядок виконання

1. Відкрийте додаток Microsoft Word і перейдіть у середовище VBA, нажавши клавіші **ALT+F11**
2. У вікні властивостей **Project** клацніть на кнопку **View code**  (або виконайте подвійне клацання мишкою на пункті **ThisDocument**). З'являється вікно коду VBA.
3. Перейдіть у вікно коду й введіть наступний текст процедури:

```
Sub Primer1()  
'Опис змінних  
Dim x As Single, z As Single, b As Single  
Dim y As Single  
' Уведення вихідних значень  
x = Val(Inputbox("Уведіть число x="))  
z = Val(Inputbox("Уведіть число z="))  
b = Val(Inputbox("Уведіть число b="))  
' Обчислення y  
y = (Exp(x) + Sin(z)^3 - 4.5*Sqr(x)) / (z^x + b^3.5)
```

```
' Виведення у на екран  
Msgbox ("Значення y= " & Str(y))  
End Sub
```

4. Встановіть курсор всередині процедури та запустіть програму на виконання, клацнувши на кнопці **Run**  (або натисніть клавішу **F5**) і проаналізуйте працездатність програми з різними вихідними значеннями.

5. Збережіть документ у файлі *Лаб3_1.doc* у своїй папці на жорсткому диску.



Завдання 2

Знайти значення змінної y , яке задане виразом $y = \sqrt[3]{|x|} + \cos(x) + x^3$ при різних значеннях x . Вихідні дані вводити й виводити на робочий аркуш *Excel*.



Аналіз проекту

Програма складається із трьох кроків: введення значення x ; обчислення y для цього значення; виведення отриманого результату.

Нехай x і результат y будуть дійсного типу *Single*. На початку програми слід поставити опис цих змінних.

Для організації введення та виведення даних можна використовувати робочий аркуш *Excel*. Комірки аркуша мають імена *Cells* (i, j), де i - номер рядка, j - номер стовпця. Наприклад, введення значення змінній x із комірки A1 виглядає в програмі так: $x = \text{Cells}(1, 1)$, а виведення результату - значення x у комірку, наприклад, C2 (третій стовпець) реалізується так: $\text{Cells}(2, 3) = x$

У програмі беруть участь вбудовані функції - обчислення косинуса й визначення модуля числа. В VBA це *Cos* (x) і *Abs* (x)



Відзначимо, що витяг значення кореня будь-якого ступеня із числа, еквівалентно операції введення цього числа в дробовий ступінь. У загальному виді: $\sqrt[n]{x} = x^{1/n}$.



Порядок виконання

1. Відкрийте додаток *Microsoft Excel* і на робочому аркуші *Лист 1*, створіть заготовку по наступному ескізу

	A	B	C
1	x=		
2	y=		

2. Перейдіть у середовище VBA нажавши клавіші **ALT+F11**

3. У вікні властивостей **Project** клацніть на кнопку **View code**  (або виконайте подвійне клацання мишкою на пункті **Лист1(Лист1)**). З'являється вікно коду VBA.

4. Перейдіть у вікно коду й уведіть наступний текст процедури:

```
Sub Primer2()  
    ' Опис змінних  
    Dim x As Single  
    Dim y As Single  
    ' Уведення вихідних значень із комірки B1  
    x = Cells(1, 2)  
    ' Обчислення y  
    y = Abs(x) ^ 1/3 + Cos(x) + x ^ 3  
    ' Виведення y у комірку B2  
    Cells(2, 2) = y  
End Sub
```

5. Поверніться на робочий аркуш і введіть вхідне значення $x=3$ у комірку **B1**.

6. Перейдіть у середовище VBA і запустіть програму на виконання, встановивши курсор всередину процедури та клацнувши на кнопці **Run**  (або натисніть клавішу **F5**).

7. Поверніться на робочий аркуш та подивіться на отриманий результат в комірці **B2**. Проаналізуйте працездатність програми з різними вихідними значеннями.

8. Збережіть документ у файлі *Лаб3_2.xls* у своїй папці на жорсткому диску.



Завдання 3

Обміняти значення двох змінних, що вводяться із клавіатури.



Аналіз проекту

Нехай імена змінних x і y . Завдання полягає в тому, щоб змінна x одержала значення змінної y і навпаки: y одержала значення змінної x . Необхідно пам'ятати, що в будь-яких операціях обміну значень змінних потрібен посередник - додаткова змінна для зберігання проміжного результату (старого значення однієї з вихідних змінних). Нехай такою змінною-посередником буде змінна *rab*.



Порядок виконання

1. Відкрийте додаток Microsoft Word і перейдіть у середовище VBA, нажавши клавіші **ALT+F11**.
2. У вікні властивостей **Project** клацніть на кнопку **View code**  (або виконайте подвійне клацання мишкою на пункті **Thisdocument**). З'являється вікно коду VBA.
3. Перейдіть у вікно коду й введіть наступний текст процедури

```
Sub Primer3()  
    ' Опис змінних  
    Dim x As Single, rab As Single  
    Dim y As Single  
    ' Уведення вхідних значень  
    x = Val(Inputbox("Уведіть значення x="))  
    y = Val(Inputbox("Уведіть значення y="))  
    ' Обмін змінних  
    rab = x  
    x = y  
    y = rab  
    ' Виведення на екран  
    MsgBox ("Значення x= " & Str(x) & " Значення y= " &  
        Str(y))  
End Sub
```
4. Запустіть програму на виконання, клацнувши на кнопці **Run**  (або натисніть клавішу **F5**) і проаналізуйте працездатність програми з різними вихідними значеннями.
5. Збережіть документ у файлі *Лаб3_3.doc* у своїй папці на жорсткому диску.



Завдання для самостійної роботи

1. Знайти значення змінної y при різних значеннях A, B, C , що вводяться з аркуша *Excel*, і значеннях x, z , що вводяться із клавіатури:

$$y = \frac{x B}{A} \sqrt{|x|^C + 1} \frac{\cos(z)}{A^x + 1}$$

2. Задано три дійсних позитивних числа. Знайти середнє арифметичне й середнє геометричне цих чисел.
3. Задана довжина ребра куба. Знайти об'єм куба й площу його поверхні.



Результат роботи

Файли *Лаб3_1.doc*, *Лаб3_2.xls*, *Лаб3_3.doc* з виконаним завданням.



Питання для самоконтролю

1. Які математичні функції VBA ви знаєте?
2. У яких випадках використовуються математичні функції VBA?
3. Як організувати введення й виведення значень на робочий аркуш *Excel*?