**Лабораторная работа № 2**

**Тема: Программирование макросов для функций, задаваемых с условиями.**

**Цель работы: Научиться использовать макросы *Excel* для упрощения вычислений.**

**Форма отчета: Выполнение индивидуального зачетного задания.**

**Примеры выполнения лабораторной работы**

**Пример 1.** Вычислить для произвольно заданного значения переменной *x* значение функции



**Решение с помощью формулы *Excel*.** Создадим новый файл в программе Excel. Оформление решения показано в таблице 1.

На Лист1 в ячейках A1 и B1 введем обозначения x и y.

Присвоим ячейке A2 имя x. Для этого выполним команду «Вставка — Имя — Присвоить — x».

Пусть значение переменной x равно 0,5. Запишем число 0,5 в ячейке A2, а значение функции *y* вычислим в ячейке B2. Для этого введем в B2 формулу

=ЕСЛИ(x<=1;x^3+1;ЕСЛИ(x<=3;SIN(x);EXP(-x)\*x))

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | A | B |
| 1 | x | *y* |
| 2 | 0,5 | =ЕСЛИ(x<=1;x^3+1;ЕСЛИ(x<=3;SIN(x);EXP(-x)\*x)) |

В результате вычисления в ячейке B2 появится значение 1,125.

Введем в ячейку A2 значение 1,5. Тогда в B2 появится значение 0,997494987. Если введем в ячейку A2 значение 3,5, то в B2 появится значение 0,105690842.

**Решение с помощью макроса *Excel*.** Создадим в программе *Excel* пользовательскую функцию y(x) для вычисления данной функции, пользуясь встроенным языком *Visual Basic*.

Приведем алгоритм создания пользовательcкой функции-макроса:

1) Выполним команду меню «Сервис — Макрос — Редактор *Visual Basic*». Откроется окно «*Microsoft Visual Basic*».

2) Выполним команду меню «Insert — Module» и введём текст программы-функции (Комментарий после апострофа вводить не надо)

Function y(x) ' Заголовок описания функции y(x)

If x <= 1 Then ' если x <= 1 то

y = x ^ 3 + 1 ' y = x ^ 3 + 1

ElseIf x <= 3 Then ' иначе если x <= 3 то

y = Sin(x) ' y = Sin(x)

Else ' иначе

y = Exp(-x) \* x ' y = Exp(-x) \* x

End If ' конец оператора если

End Function ' конец описания функции

Теперь в ячейках любого листа данной книги (файла) программы *Excel* можно в формулах использовать созданную функцию.

Например, введем в ячейки С2, С3 и С4 соответственно формулы =y(0,5), =y(1,5), =y(3,5). В этих ячейках получим значения 1,125, 0,997495, 0,105691.

**Пример 2.** Построить таблицу значений и график функции из примера 2 на отрезке  с шагом 0,2.

**Решение с использованием макроса.** Мы будем использовать макрос-функцию y(x), созданную в примере 1, поэтому откроем файл примера 1 и перейдем на Лист2.

В ячейках A1 и B1 введем обозначения x и y.

Введем в A2, A3 значения 0 и 0,2. Выделим ячейки A2:A3 и протянем маркер заполнения (правый нижний угол) до ячейки A12.

Введем в B2 формулу =y(A2). Протянем ячейку B2 маркером заполнения вниз до B12. Оформление решения показано в таблице 2.

Таблица 2

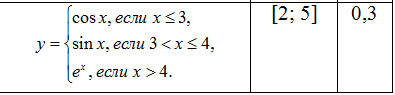
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** |
| **1** | x | y |
| **2** | 0 | 1 |
| **3** | 0,2 | 1,008 |
| **4** | 0,4 | 1,064 |
| **5** | 0,6 | 1,216 |
| **6** | 0,8 | 1,512 |
| **7** | 1 | 2 |
| **8** | 1,2 | 0,932039 |
| **9** | 1,4 | 0,98545 |
| **10** | 1,6 | 0,999574 |
| **11** | 1,8 | 0,973848 |
| **12** | 2 | 0,909297 |

Выделим диапазон A1:B12 и щелкнем указателем мыши на панели инструментов ярлык «Мастер диаграмм». Выберем тип «Точечная» и кнопку «Готово».

**Задания к лабораторной работе.**

Построить таблицу значений и график данной функции в указанном диапазоне с заданным шагом. Вариант задания выбрать из таблицы 3.





**Лабораторная работа № 3**

**Тема: Программирование макросов для функций, параметрами и/или значениями которых являются массивы.**

**Цель работы: Научиться использовать макросы *Excel* для упрощения вычислений с матрицами и векторами.**

**Форма отчета: Выполнение индивидуального зачетного задания.**

**Пример выполнения лабораторной работы**

**Пример 3.** Вычислить таблицу значений вектор-функции   
U(t) = U(x, y, z), где x = x(t) = t 2, y = y(t) = sin t, z = z(t) = cos t,

для значений переменной t = 0; 0,1; …, 1.

**Решение с помощью макроса.** Создадим макрос-функцию U(t), которая вычисляет значение данной вектор-функции.

1) Выполним команду меню «Сервис — Макрос — Редактор *Visual Basic*». Откроется окно «*Microsoft Visual Basic*».

2) Выполним команду меню «Insert — Module» и введём текст следующей программы-функции

Option Base 1 ‘ Нижнее значение индекса в массивах равно 1

Function U(t)

Dim uu(3) ‘ Описание вектора из трех элементов

x = t ^ 2: uu(1) = x ‘ вычисление компонент вектор-функции

y = Sin(t): uu(2) = y

z = Cos(t): uu(3) = z

U = uu ‘ присваивание имени U функции вектора uu

End Function

3) Перейдем из редактора *Visual Basic* в Excel и введем в ячейках A1:D1 обозначения, как показано в табл. 4.

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** | **C** | **D** |
| **1** | t | x | y | z |
| **2** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **3** | 0,1 | 0 | 0,01 | 0,099833 |
| **4** | 0,2 | 0 | 0,04 | 0,198669 |
| **5** | 0,3 | 0 | 0,09 | 0,29552 |
| **6** | 0,4 | 0 | 0,16 | 0,389418 |
| **7** | 0,5 | 0 | 0,25 | 0,479426 |
| **8** | 0,6 | 0 | 0,36 | 0,564642 |
| **9** | 0,7 | 0 | 0,49 | 0,644218 |
| **10** | 0,8 | 0 | 0,64 | 0,717356 |
| **11** | 0,9 | 0 | 0,81 | 0,783327 |
| **12** | 1 | 0 | 1 | 0,841471 |

Введем в ячейки A2, A3 значения 0 и 0,1. Выделим ячейки A2:A3 и маркером заполнения протянем вниз до A12.

Выделим ячейки B2:D2, введем формулу =U(A2) и удерживая нажатыми клавиши Ctrl и Shift нажмем Enter. В ячейках B2:D2 появятся числовые значения.

Выделим ячейки B2:D2 и маркером заполнения протянем вниз до строки B12:D12.

**Пример 4.** Вычислить суммы элементов строк матрицы, содержащей 4 строки и 3 столбца (табл. 5).

Таблица 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | -1 | 9 |
| 2 | 2 | 4 |
| 3 | 3 | 1 |
| 4 | 5 | 3 |

**Решение с помощью встроенных функций *Excel*.** Создадим файл программы *Excel*.

Запишем элементы данной матрицы в диапазоне A1:C4 (табл. 6).

В ячейку D1 введем формулу =СУММ(A1:C1).

Выделим ячейку D1 и протянем маркером заполнения вниз до ячейки D4. В столбце D1:D4 получим суммы элементов соответствующих строк матрицы.

**Решение с помощью макроса.** Создадим макрос-функцию Sum\_str(x), которая для заданной матрицы x, содержащей *M* строк и *N* столбцов, вычисляет вектор-столбец из *M* элементов, содержащий суммы элементов соответствующих строк матрицы.

1) Выполним команду меню «Сервис — Макрос — Редактор *Visual Basic*». Откроется окно «*Microsoft Visual Basic*».

2) Выполним команду меню «Insert — Module» и введём текст следующей программы-функции

Option Base 1

Function Sum\_str(x)

Dim y()

Dim M As Integer, N As Integer

M = x.Rows.Count

N = x.Columns.Count

ReDim y(M)

For i = 1 To M:

y(i) = 0: For j = 1 To N: y(i) = y(i) + x(i, j): Next j

Next i

Sum\_str = Application.Transpose(y)

End Function

3) Выделим диапазон ячеек E1:E4, введем формулу =Sum\_str(A1:C4) и удерживая нажатыми клавиши Ctrl и Shift нажмем Enter. В ячейках E1:E4 появятся числовые значения, совпадающие со значениями в D1:D4.

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** |
| **1** | 1 | -1 | 9 | 9 | 9 |
| **2** | 2 | 2 | 4 | 8 | 8 |
| **3** | 3 | 3 | 1 | 7 | 7 |
| **4** | 4 | 5 | 3 | 12 | 12 |

**Задания для самостоятельной работы.**

Написать макрос-функцию для вычисления Числа элементов вектора, по модулю меньших единицы