

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Добровольский Ю. Н., Ефименко К. Н.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
И ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО КУРСУ
«ИНФОРМАТИКА И ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

2008

УДК 681.3.06 (071)

Методические указания и задания к лабораторным работам по курсу «Информатика и основы программирования»/ Ю.Н. Добровольский, К.Н. Ефименко, – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2008. – 46 с.

Приведены примеры выполнения и задания к лабораторным работам по курсу «Информатика и основы программирования», который читается для студентов I курса специальностей ПТМ, ГПМ, ОПИ и МАШ (профессиональное направление – *«Инженерная механика»*).

Авторы:

Ю.Н. Добровольский,

К.Н. Ефименко

Отв. за выпуск:

В.Н. Павлыш, д.т.н., профессор.

© К. Н. Ефименко, 2008

© ГВУЗ «ДонНТУ», 2008

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Добровольский Ю. Н., Ефименко К.Н.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
И ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО КУРСУ
«ИНФОРМАТИКА И ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

Рассмотрено
на заседании кафедры ВМиП
протокол № 9 от “04” апреля 2008 г.

Утверждено
методической комиссией ДонНТУ
протокол № 4 от “19” мая 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа №1.	
Организация линейного и разветвляющегося вычислительных процессов..	5
Лабораторная работа №2.	
Организация циклов с известным числом повторений.....	7
Лабораторная работа №3.	
Организация циклов с неизвестным числом повторений.....	10
Лабораторная работа №4.	
Организация вложенных циклов.....	12
Лабораторная работа №5.	
Организация итерационного процесса.....	15
Лабораторная работа №6.	
Обработка одномерных массивов.....	16
Лабораторная работа №7.	
Обработка одномерных массивов с перестановкой элементов.....	18
Лабораторная работа №8.	
Обработка двумерных массивов.....	20
Задания к лабораторным работам.....	22

Лабораторная работа №1.

Организация линейного и разветвляющегося вычислительных процессов

1. Основные теоретические положения

Алгоритм – это строгая последовательность арифметических и логических действий, которая однозначно определяет процесс вычисления результата в зависимости от исходных данных. Наиболее удобным и наглядным способом представления алгоритма является графический в виде **блок-схемы**. При этом каждый логически завершённый этап вычислительного процесса изображается в виде специального геометрического символа – **блока**. Блоки записываются последовательно друг за другом и соединяются линиями потока информации, которые показывают направление движения по блок-схеме. В общем случае любой алгоритм может состоять из трех частей: ввод исходных данных, вычисление требуемых величин и вывод полученных результатов.

В **линейном вычислительном процессе** все действия выполняются в строгой последовательности друг за другом. Таким образом, существует только один путь, по которому можно пройти из блока «Начало» в блок «Конец» алгоритма, т.е. выполнить алгоритм.

Разветвляющийся вычислительный процесс позволяет выбрать один из нескольких вариантов решения поставленной задачи в зависимости от выполнения некоторых условий. Таким образом, существует несколько различных путей, по которым можно пройти из блока «Начало» в блок «Конец» алгоритма, т.е. выполнить алгоритм.

2. Пример выполнения лабораторной работы

Задание. Составить блок-схему алгоритма и программу на VBA, которые в соответствии с исходными данными вычисляют значения заданных выражений.

1. Исходные данные: a, b

2. Математическая модель:

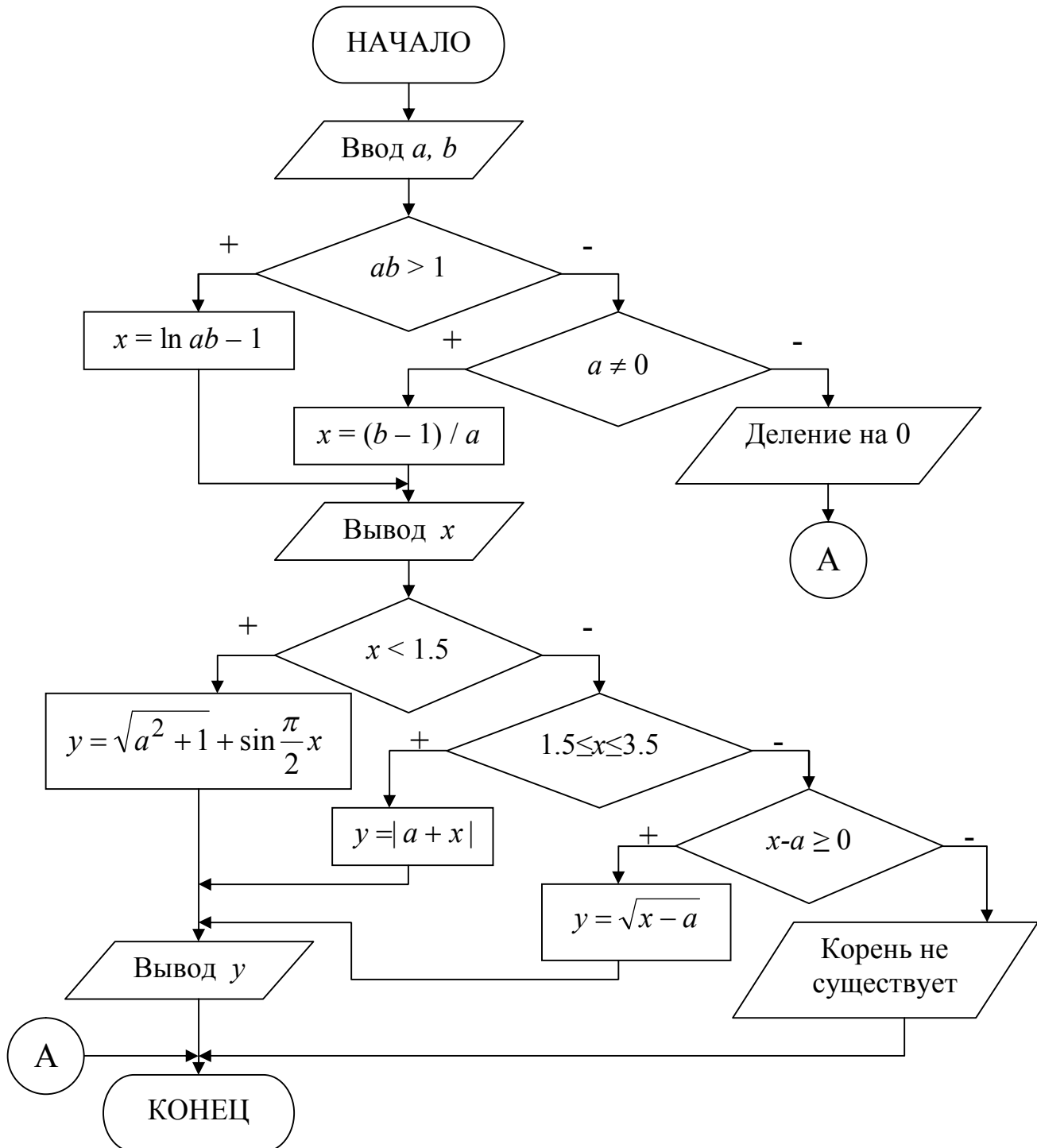
$$y = \begin{cases} \sqrt{a^2 + 1} + \sin \frac{\pi}{2}x, & \text{если } x < 1.5 \\ |a + x|, & \text{если } 1.5 \leq x \leq 3.5 \\ \sqrt{x - a}, & \text{если } x > 3.5 \end{cases} \quad x = \begin{cases} \ln ab - 1, & \text{если } ab > 1 \\ \frac{b - 1}{a}, & \text{если } ab \leq 1 \end{cases}$$

3. Ограничения:

- а) подкоренное выражение $a^2 + 1 \geq 0$, **не проверять**, т.к. $a^2 + 1$ всегда больше 0;
- б) подкоренное выражение $x - a \geq 0$;
- в) выражение под знаком логарифма $ab > 0$, **не проверять**, т.к. это выражение для вычисления x используется только если $ab > 1$;
- г) знаменатель $a \neq 0$.

4. Выходные данные: x, y

5. Блок-схема алгоритма:



6. Программа решения задачи на VBA. Для ввода исходных данных использовать оператор **InputBox**, для вывода результатов использовать оператор **MsgBox**.

```
Public Sub lab1()
```

```
Const Pi = 3.14159
```

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

```
a = InputBox("Введите значение a", "Ввод исходных данных")
```

```
b = InputBox("Введите значение b", "Ввод исходных данных")
```

```
If a * b > 1 Then
```

```

x = Log(a * b) - 1
Else
If a <> 0 Then
  x = (b - 1) / a
Else
  MsgBox "Деление на 0", , "Ошибка!" : GoTo m1
End If
End If
MsgBox "x = " & x, , "Результаты"
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
  MsgBox "Корень не существует", , "Ошибка!" : GoTo m1
End If
End If
End If
MsgBox "y = " & y, , "Результаты"
m1:
End Sub

```

Лабораторная работа №2.

Организация циклов с известным числом повторений

1. Основные теоретические положения

В алгоритмах циклической структуры выполнение одних и тех же действий может повторяться несколько раз. Этапы организации циклического вычислительного процесса:

I – **подготовка к выполнению цикла**: присваивание начальных значений параметру цикла и переменным, использующихся для хранения накапливаемых величин (сумма, количество или произведение вычисляемых величин).

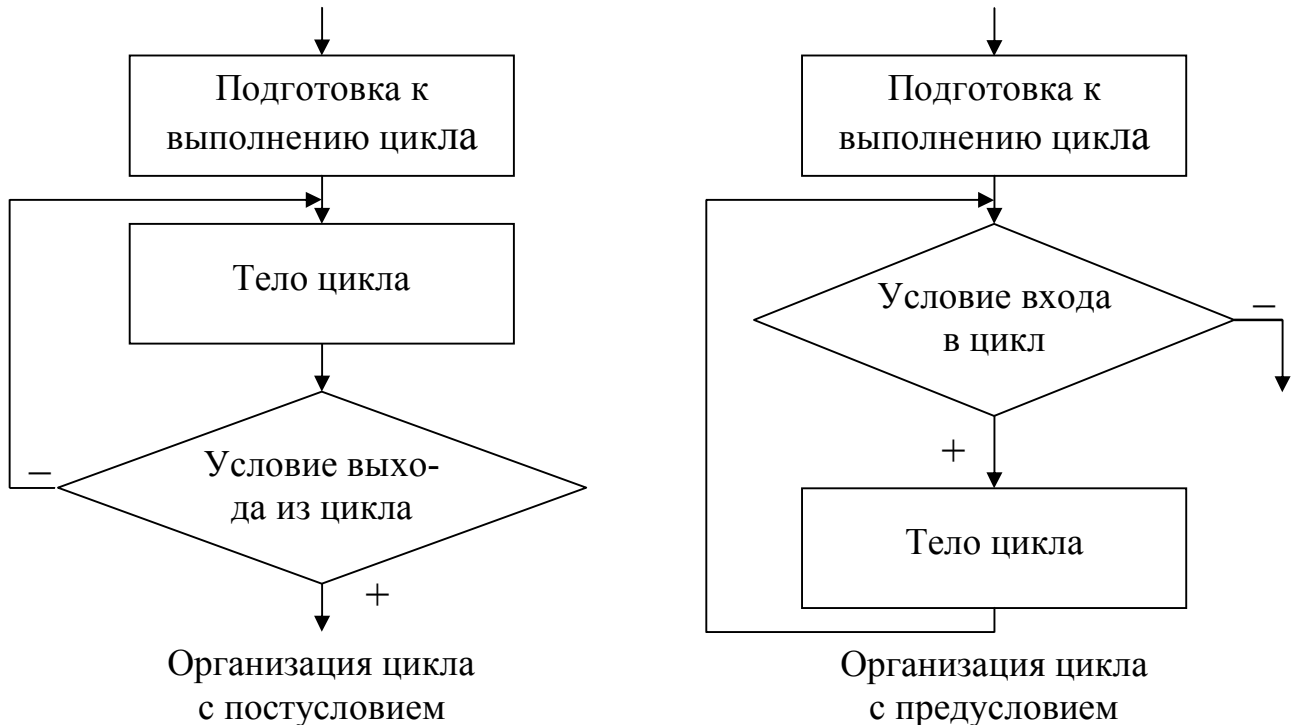
II – **тело цикла**: арифметические и логические действия, которые могут повторяться определенное количество раз. В конце тела цикла обязательно должен быть блок, в котором изменяется значение параметра цикла.

III – **условие выхода из цикла**: проверяется надо ли повторять вычисления, или выходить из цикла.

Параметр цикла – это переменная, на основе которой строится цикл. Она должна удовлетворять трем условиям: являться исходной величиной для выпол-

нения вычислений; изменяться по определенному закону (чаще всего это закон арифметической прогрессии); оказывать влияние на условие завершения повторяющихся вычислений.

Существует три основных типа циклов: **цикл с постусловием**, **цикл с предусловием** и **цикл «Для»** на основе блока модификации.



В цикле с постусловием в отличие от цикла с предусловием, тело цикла всегда выполнится хотя бы один раз. Однократное выполнение тела цикла называется **шагом**. Циклические вычислительные процессы, для которых можно вычислить количество шагов цикла без выполнения алгоритма, называются **циклами с известным числом повторений**. Для реализации циклов с известным числом повторений можно равноценно использовать любой из трех стандартных типов цикла

2. Пример выполнения лабораторной работы

Задание. Составить блок-схему алгоритма и программу на VBA для вычисления значений y при всех возможных значениях x , которые лежат в интервале от x_1 до x_k с шагом hx . Использовать цикл с постусловием.

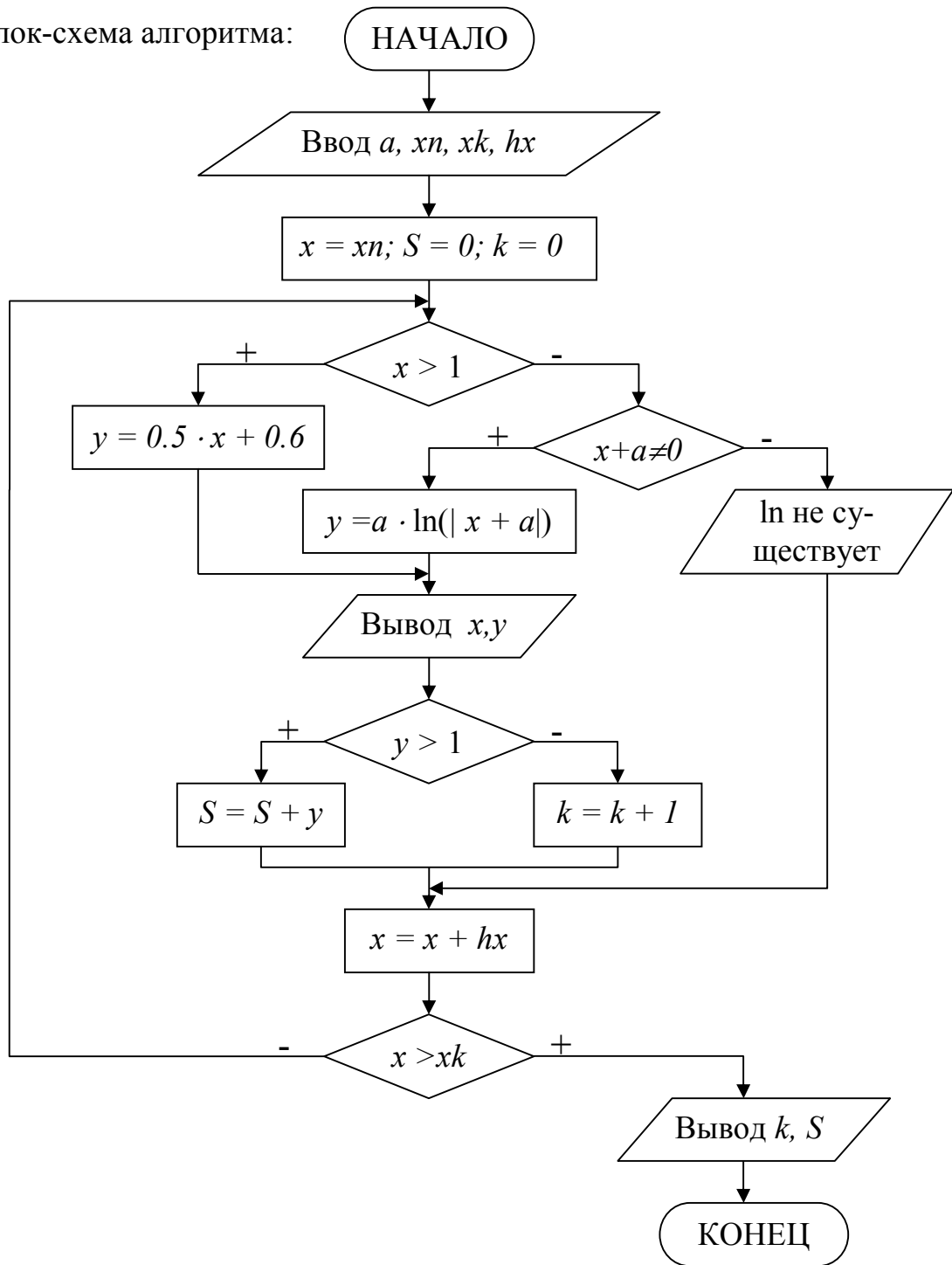
1. Исходные данные: a, x_1, x_k, hx
2. Математическая модель:

$$y = \begin{cases} 0.5x + 0.6, & \text{если } x > 1 \\ a \cdot \ln(|x + a|), & \text{если } x \leq 1 \end{cases}$$

Вычислить S – сумму значений $y > 1$ и k – количество $y \leq 1$.

3. Ограничения: выражение под знаком логарифма $x + a \neq 0$
4. Выходные данные: x, y, S и k .

5. Блок-схема алгоритма:



6. Программа решения задачи на VBA. Для ввода исходных данных создать форму с соответствующими текстовыми полями и кнопками, управляющими работой программы. Величины (x, y) , значения которых выводятся в теле цикла необходимо выводить на лист MS Excel в виде таблицы. Величины (k, S) , значения которых выводятся вне тела цикла, необходимо выводить в соответствующие текстовые поля на форме.

Вычисление требуемых величин при нажатии кнопки "Расчет"

```
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
```

```
a = CSng(Txta.Text)
```

```
xn = CSng(TxtXn.Text): xk = CSng(TxtXk.Text): hx = CSng(TxthX.Text)
```

```
x = xn: S = 0: k = 0: i = 2
```

```
Cells(1, 1) = "X": Cells(1, 2) = "Y"
```

```
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 существует"
```

```
      GoTo m1
```

```
    End If
```

```
  End If
```

```
  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
```

```
Txtk.Text = CStr(k): TxtS.Text = CStr(S)
```

```
End Sub
```

Очистка всех текстовых полей и листа Excel при нажатии кнопки "Очистка"

```
Private Sub CmdClear_Click()
```

```
Txta.Text = " ": TxtXn.Text = " ": TxtXk.Text = " "
```

```
TxthX.Text = " ": TxtS.Text = " ": Txtk.Text = " "
```

```
Sheets(1).Range("A1:B100").Clear
```

```
End Sub
```

Завершение работы программы при нажатии кнопки "Выход"

```
Private Sub CmdExit_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

Текстовые поля

Командные кнопки

Лист Excel с 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

Лабораторная работа №3.

Организация циклов с неизвестным числом повторений

1. Основные теоретические положения

В циклах с неизвестным числом повторений невозможно заранее определить количество повторений вычислений. Поэтому вычислительный процесс завершается при выполнении некоторого дополнительного условия. Значения параметра цикла уже не задаётся в виде диапазона, а только указывается его на-

чальное значение и шаг изменения. Организация цикла выполняется по стандартной методике. При этом не любой тип циклического вычислительного процесса можно использовать. Тип цикла определяется в соответствии с заданным дополнительным условием завершения вычислений. Это однозначно исключает возможность использование цикла «Для» на основе блока модификации.

2. Пример выполнения лабораторной работы

Задание. Составить блок-схему алгоритма и программу на VBA для вычисления значений y при всех возможных значениях x , начинающихся с начального x_1 , и изменяющихся с шагом hx .

1. Исходные данные: $x_1 > 0$, $hx = 0.6$.

2. Математическая модель:

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

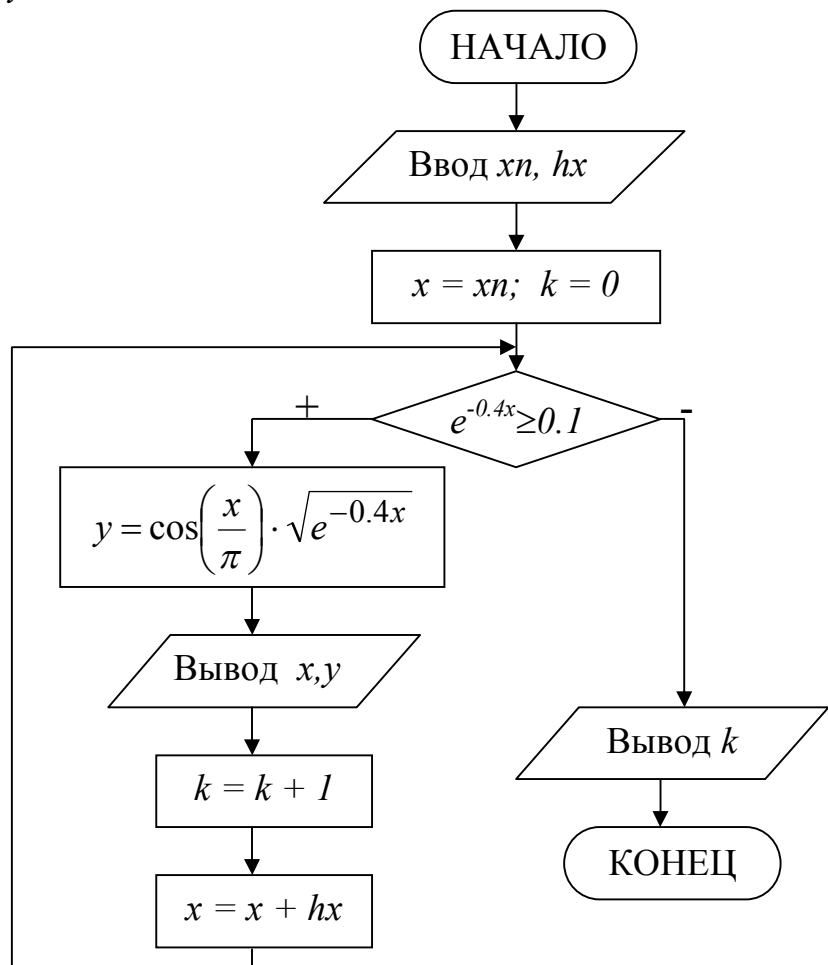
Дополнительное условие завершения вычислений: вычислять y , пока подкоренное выражение больше 0.1.

Вычислить k – количество вычисленных y .

3. Ограничения: подкоренное выражение $e^{-0.4x} \geq 0$, **не проверять**, т.к. $e^{-0.4x}$ всегда больше 0.

4. Выходные данные: x , y , S и k .

5. Блок-схема алгоритма. Для решения этой задачи можно использовать только цикл с предусловием, так как перед вычислением y необходимо проверить условие завершения вычислений.



6. Программа решения задачи на VBA. Рекомендации по составлению программы см. лабораторная работа №2.

Вычисление требуемых величин при нажатии кнопки "Расчет"

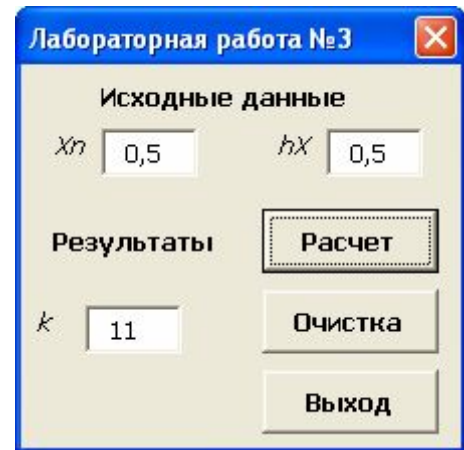
```
Private Sub CmdSolve_Click()
Const Pi = 3.14159
Dim xn As Single, hx As Single, i As Integer
Dim x As Single, y As Single, k As Integer
xn = CSng(TxtXn.Text)
hx = CSng(TxthX.Text)
x = xn: k = 0: i = 2
Cells(1, 1) = "X": Cells(1, 2) = "Y"
Do While Exp(-0.4 * x) >= 0.1
y = Cos(x / Pi) * Sqr(Exp(-0.4 * 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
```

Очистка всех текстовых полей и листа Excel при нажатии кнопки "Очистка"

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

Завершение работы программы при нажатии кнопки "Выход"

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



Лист Excel с 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		

Лабораторная работа №4. Организация вложенных циклов

1. Основные теоретические положения

Вложенные циклы выполняют перебор значений нескольких переменных одновременно. Каждый из них организовывается по стандартному принципу (может быть любого из трех типов) и осуществляет перебор только одного параметра. При этом первый цикл называется внешним, а вложенные в него – внутренними. Границы внутреннего цикла не могут выходить за границы внешнего по отношению к нему цикла.

Для каждого значения параметра внешнего цикла происходит перебор всех

возможных значений параметра внутреннего цикла. Всегда выполняется в первую очередь самый внутренний цикл. Такая организация циклов дает возможность перебрать значения их параметров во всех возможных комбинациях.

2. Пример выполнения лабораторной работы

Задание. Составить блок-схему алгоритма и программу на VBA для вычисления значений x и y при всех возможных комбинациях значений a и b , заданных в виде интервалов от начального до конечного с определенным шагом.

1. Исходные данные: $a_n, a_k, h_a, b_n, b_k, h_b$.

2. Математическая модель:

$$x = \cos b + 0.2$$

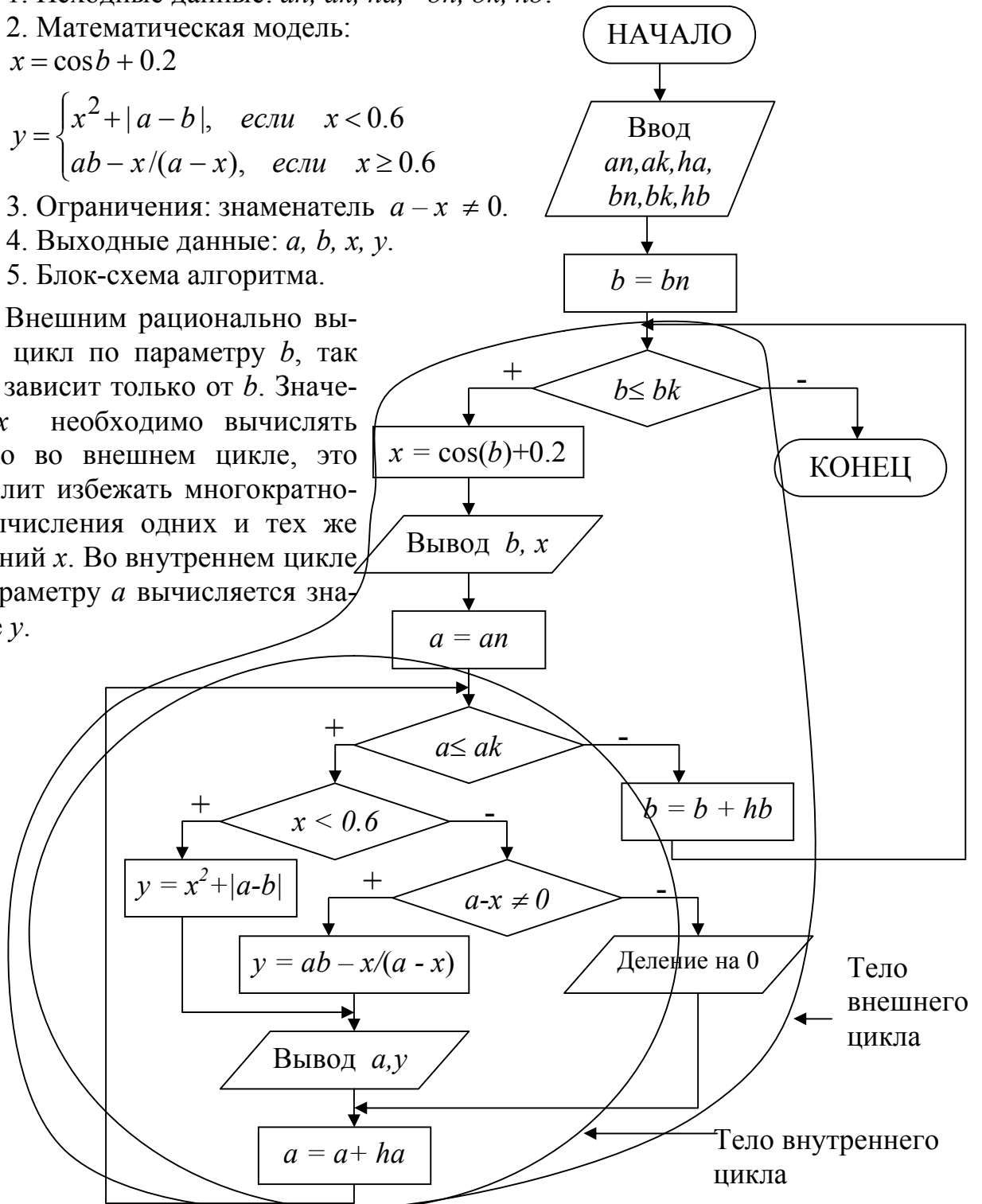
$$y = \begin{cases} x^2 + |a - b|, & \text{если } x < 0.6 \\ ab - x/(a - x), & \text{если } x \geq 0.6 \end{cases}$$

3. Ограничения: знаменатель $a - x \neq 0$.

4. Выходные данные: a, b, x, y .

5. Блок-схема алгоритма.

Внешним рационально выбрать цикл по параметру b , так как x зависит только от b . Значение x необходимо вычислять только во внешнем цикле, это позволит избежать многократного вычисления одних и тех же значений x . Во внутреннем цикле по параметру a вычисляется значение y .



6. Программа решения задачи на VBA. Рабочее окно программы будет содержать только кнопки, управляющие работой программы. Ввод исходных данных выполняется с помощью операторов InputBox, после нажатия кнопки «Ввод данных». Величины (x, y) будут вычисляться при нажатии кнопки «Расчет» и выводиться на лист MS Excel в виде таблицы. Переменные an, ak, ha, bn, bk, hb должны быть *глобальными*, так как они используются в двух процедурах (при вводе данных и при расчете) и не должны терять свои значения при завершении работы процедуры. Остальные переменные будут *локальными*.

Описание глобальных переменных

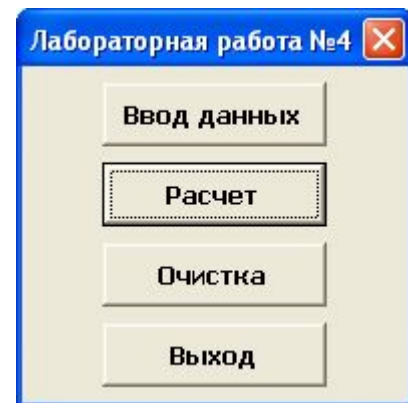
```
Dim an As Single, ak As Single, ha As Single
Dim bn As Single, bk As Single, hb As Single
```

Ввод исходных данных при нажатии кнопки «Ввод данных»

```
Private Sub CmdInput_Click()
an = InputBox("Введите значение an", "Ввод исходных данных")
ak = InputBox("Введите значение ak", "Ввод исходных данных")
ha = InputBox("Введите значение ha", "Ввод исходных данных")
bn = InputBox("Введите значение bn", "Ввод исходных данных")
bk = InputBox("Введите значение bk", "Ввод исходных данных")
hb = InputBox("Введите значение hb", "Ввод исходных данных")
End Sub
```

Вычисление требуемых величин при нажатии кнопки «Расчет»

```
Private Sub CmdSolve_Click()
Описание локальных переменных
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"
Do While b <= bk
x = Cos(b) + 0.2
Cells(i, 1) = b: Cells(i, 2) = x
a = an
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) = "Деление на 0"
GoTo m1
End If
End If
End If
```



Лист Excel с 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

```

Cells(i, 3) = a: Cells(i, 4) = y
m1:
  a = a + ha: i = i + 1
Loop
b = b + hb
Loop
End Sub

```

Очистка листа Excel при нажатии кнопки "Очистка"

```

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

```

Лабораторная работа №5. Организация итерационного процесса

1. Основные теоретические положения

Цикл называется **итерационным**, если при каждом последующем выполнении цикла результат вычисления приближается к искомому с заданной точностью ε .

2. Пример выполнения лабораторной работы

Задание. Составить алгоритм и функцию пользователя для нахождения суммы ряда с заданной точностью Eps . Использовать рекуррентные соотношения при вычислении очередного члена ряда. Для оценки правильности результата предусмотреть вычисление по контрольной формуле. Вычисление суммы заканчивается, если модуль очередного слагаемого оказывается меньше заданного значения точности Eps .

1. Исходные данные: $x = 0.5$, $Eps = 0.001$.

2. Математическая модель: вычислить значение функции $y = 2\sin^2 x$ (контрольная формула), как сумму ряда $y = \frac{(2x)^2}{2!} - \frac{(2x)^4}{4!} + \frac{(2x)^6}{6!} - \dots \pm \frac{(2x)^{2i}}{(2i)!} \mp \dots$ с заданной точностью вычислений Eps .

3. Рекуррентная формула: получаемое на i -ом шаге слагаемое (член ряда), вычисляется по формуле $S_i = (-1)^{(i+1)} \frac{(2x)^{2i}}{(2i)!}$.

4. Выходные данные: y , количество слагаемых в сумме ряда.

5. Блок-схема алгоритма. Обозначим вычисляемый на i -ом шаге член ряда, как U . При решении задачи рационально использовать цикл с постусловием, т.е. вначале вычислить значение U , а затем проверит условие выхода из цикла $|U| \leq Eps$. Значение факториала $P = (2i)!$ вычисляется с помощью вложенного цик-

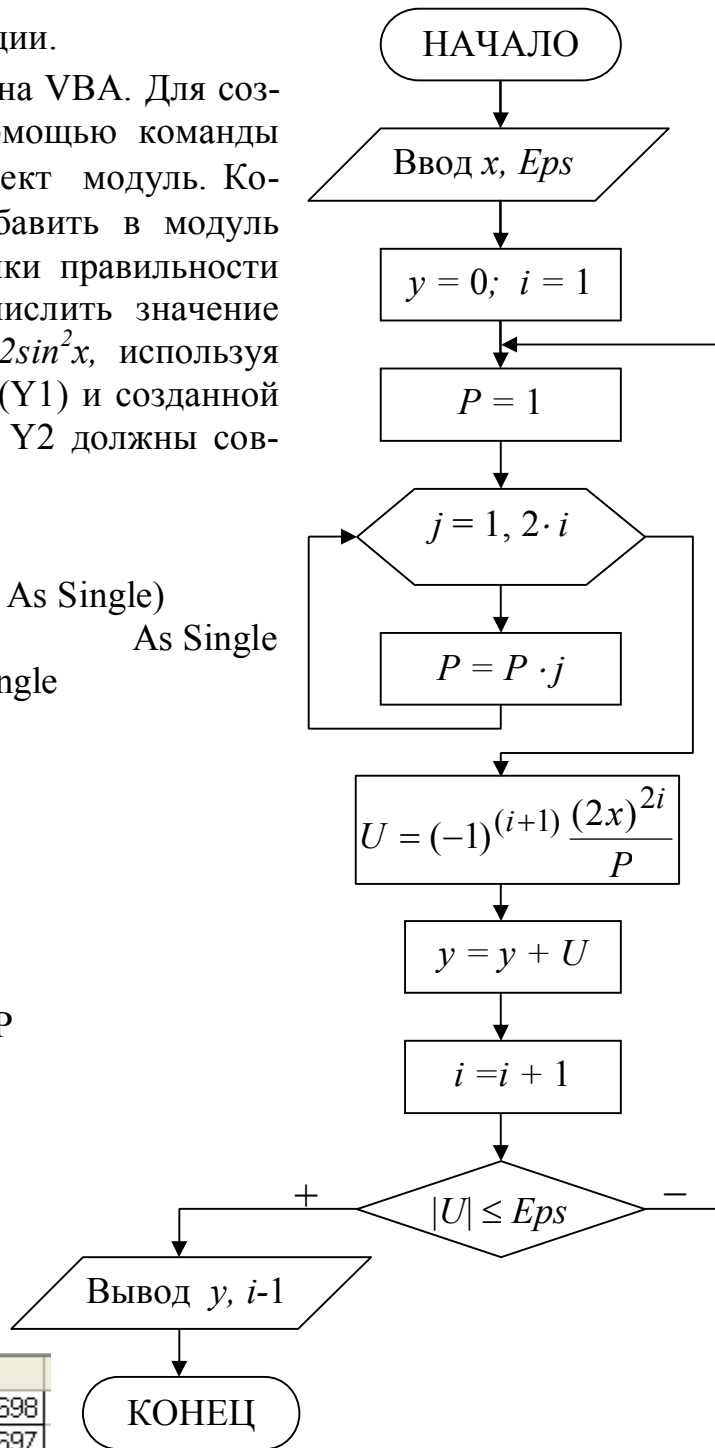
ла «Для» на основе блока модификации.

6. Программа решения задачи на VBA. Для создания функции пользователя, с помощью команды Вставка → Модуль, добавить в проект модуль. Командой Вставка → Процедура добавить в модуль функцию с именем *Lab5*. Для оценки правильности работы функции пользователя вычислить значение заданной контрольной функции $y=2\sin^2x$, используя математические возможности Excel (Y1) и созданной функций *Lab5* (Y2). Значения Y1 и Y2 должны совпасть с заданной точностью *Eps*.

```
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
    Do
        P = 1
        For j = 1 To 2 * i
            P = P * j
        Next j
        U = (-1) ^ (i + 1) * ((2 * x) ^ (2 * i)) / P
        y = y + U
        i = i + 1
    Loop Until Abs(U) < Eps
    Lab5 = y
End Function
```

Лист Excel с результатами

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



Лабораторная работа №6. Обработка одномерных массивов

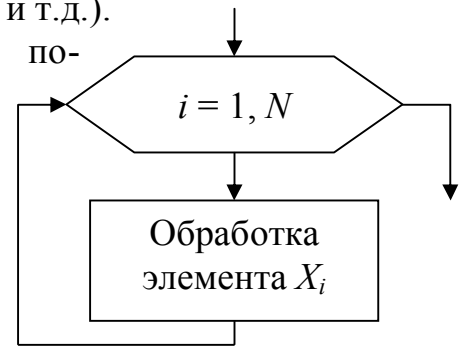
1. Основные теоретические положения

Массив – это последовательность однотипных элементов, каждый из которых имеет одно и тоже имя, но однозначно определяется своим номером (**индексом**). В одномерном массиве каждый элемент имеет один индекс, определяющий положение элемента в массиве.

Основными характеристиками массива являются:

- размерность, т.е. количество элементов (обычно обозначается N);
- значения элементов (например, $X_1 = 2$; $X_3 = 1$ и т.д.).

Обработка массива обычно заключается в последовательном переборе его элементов и выполнении над ними одностипных операций, т.е. обработка массива является циклическим вычислительным процессом. Для этого достаточно организовать цикл по перебору индексов элементов массива. Наиболее рационально использовать цикл «Для» на основе блока модификации.



2. Пример выполнения лабораторной работы

Задание. Составить блок-схему алгоритма и программу на VBA, которая на основе элементов исходного массива X , вычисляет элементы массива Y .

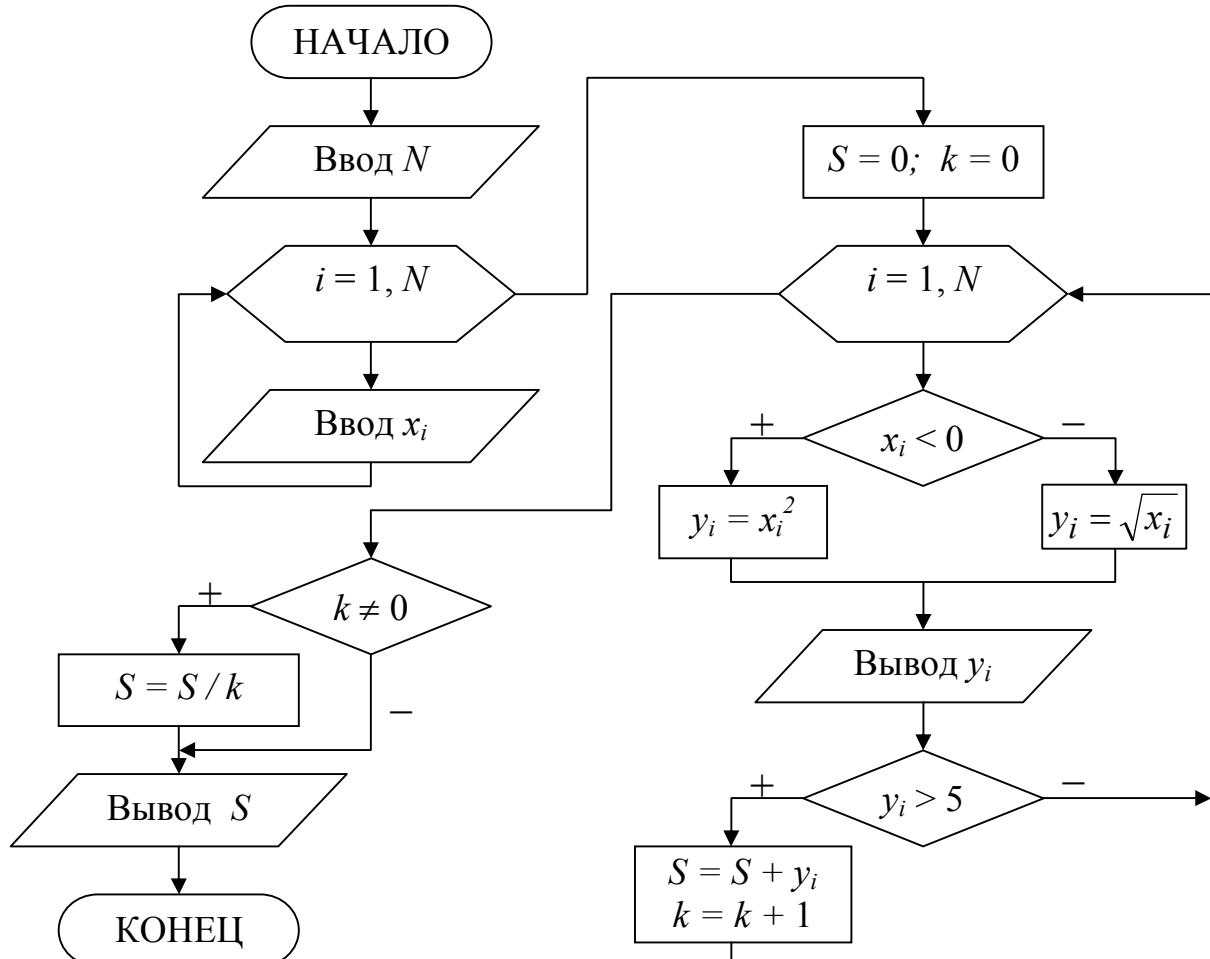
1. Исходные данные: массив X , размерностью $i = 1 \div N$.

2. Математическая модель:
$$y_i = \begin{cases} x_i^2, & \text{если } x_i < 0 \\ \sqrt{x_i}, & \text{если } x_i \geq 0 \end{cases}$$

Вычислить S – среднее арифметическое значение элементов массива $y_i > 5$.

3. Выходные данные: массив Y , S .

4. Блок-схема алгоритма:



5. Программа решения задачи на VBA. Исходные данные (размерность и значения элементов массива X) вводятся с листа Excel. Результаты (значения элементов массива Y и среднее арифметическое S) выводятся на лист Excel.

```
Public Sub Lab6()
Dim x(10) As Single, y(10) As Single
Dim S As Single, k As Integer
Dim i As Integer, N As Integer
N = Cells(1, 2)
For i = 1 To N
  x(i) = Cells(3, i)
Next i
S = 0: k = 0
Cells(4, 1) = "Массив 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
```

Лист Excel с результатами

	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					

Лабораторная работа №7.

Обработка одномерных массивов с перестановкой элементов

1. Основные теоретические положения

При формировании массива Y путем перестановки элементов исходного массива X , можно ввести дополнительную переменную k , которая будет использоваться для хранения номера текущего элемента массива Y , вычисляемого на основе номера соответствующего элемента массива X . Например, если необходимо записать элементы массива X в обратном порядке в массив Y , то соотношение между индексами элементов массивов X и Y , при переборе элементов, должно быть следующим $Y_i = X_{N-i+1}$ (вводить переменную k необязательно).

2. Пример выполнения лабораторной работы

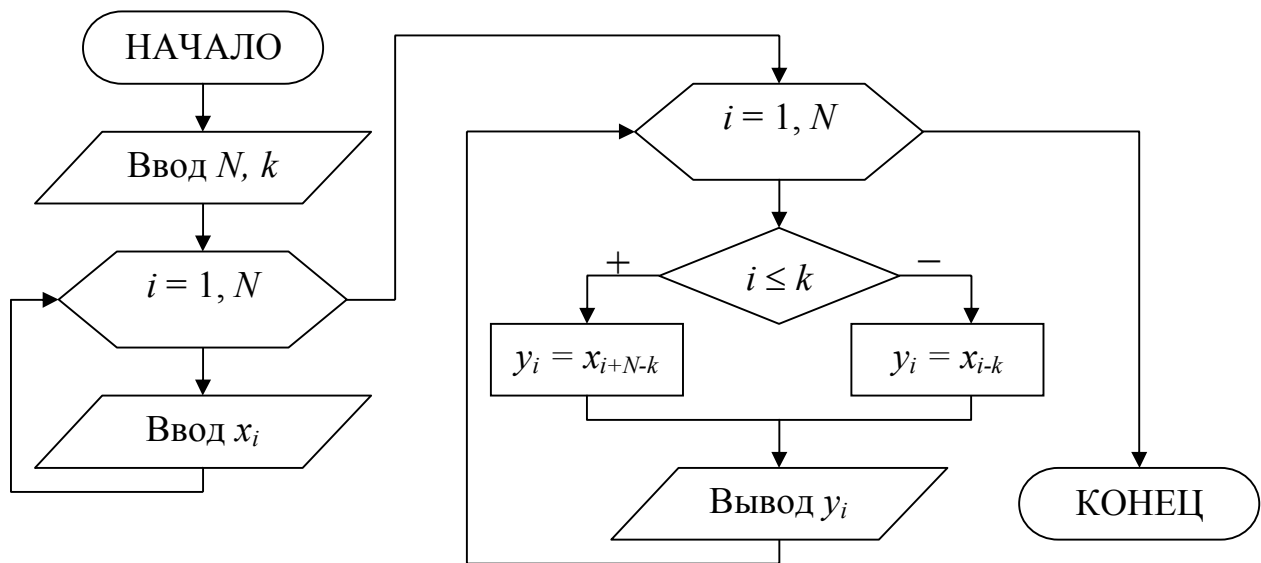
Задание. Составить блок-схему алгоритма и программу на VBA, которая на основе элементов исходного массива X , формирует массив Y .

1. Исходные данные: массив X , размерностью $i = 1 \div N$.

2. Постановка задачи: Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_N)$, сдвинув элементы массива X вправо на k позиций. При этом k элементов из конца массива X перемещаются в начало массива Y , т.е. $(y_1, y_2, \dots, y_N)=(x_{N-k+1}, \dots, x_{N-1}, x_N, x_1, x_2, \dots, x_{N-k})$.

3. Выходные данные: массив Y .

4. Блок-схема алгоритма:



5. Программа решения задачи на VBA. Рекомендации по составлению программы см. лабораторная работа №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) = "Массив Y"
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 с 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

Лабораторная работа №8. Обработка двумерных массивов

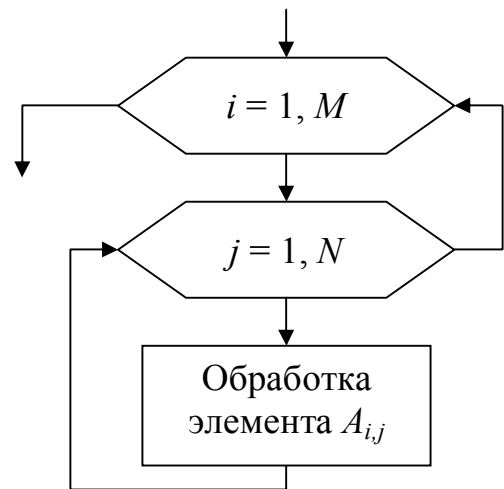
1. Основные теоретические положения

Двумерный массив (матрица) представляет собой таблицу, на пересечении строк и столбцов которой располагаются элементы. Каждый элемент имеет два индекса. Первый индекс обозначается буквой i и указывает номер строки, в которой расположен элемент. Второй индекс обозначается буквой j и указывает номер столбца, в котором расположен элемент. Размерность двумерного массива задается двумя числами: M – количество строк и N – количество столбцов.

Двумерный массив, у которого количество строк равно количеству столбцов называется квадратной матрицей, в противном случае – прямоугольной.

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

Для обработки двумерного массива требуется два вложенных цикла «Для» на основе блока модификации. Первый цикл будет перебирать строки, второй – столбцы массива. Внешний цикл при $i=1$ «выбирает» 1-ю строку массива. Внутренний цикл перебирает все столбцы массива, т.е. поочередно выбираются элементы $A_{1,1}$, $A_{1,2}$, $A_{1,3}$ и т.д. до конца 1-й строки. После выхода из внутреннего цикла происходит возврат во внешний блок модификации, где выбирается 2-я строка массива, для которой внутренний цикл опять переберет поочередно все элементы $A_{2,1}$, $A_{2,2}$, $A_{2,3}$ и т.д. Таким образом, элементы двумерного массива будут перебираться по строкам. Если поменять местами параметры внешнего и внутреннего циклов, т.е. внешний цикл сделать по параметру j , а внутренний – по параметру i , то элементы массива будут перебираться по столбцам.



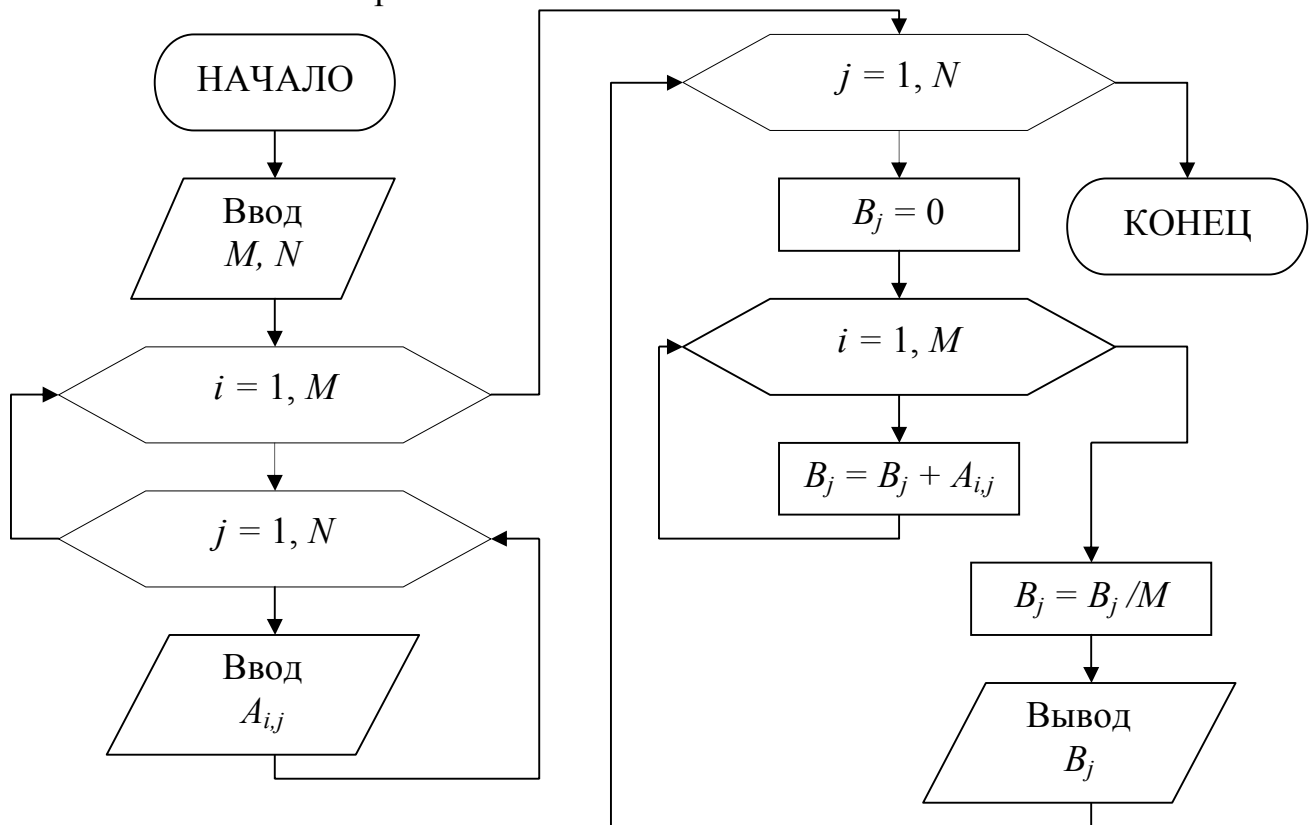
2. Пример выполнения лабораторной работы

Задание. Составить блок-схему алгоритма и программу на VBA решения поставленной задачи обработки двумерного массива.

1. Исходные данные: двумерный массив A , размерностью $i = 1 \div M, j = 1 \div N$.
2. Постановка задачи: сформировать одномерный массив $B = (b_1, b_2, \dots, b_N)$, каждый элемент которого равен среднему арифметическому значению элементов соответствующего столбца двумерного массива A .

3. Выходные данные: массив B .

4. Блок-схема алгоритма:



5. Программа решения задачи на VBA. Рекомендации по составлению программы см. лабораторная работа №6.

```
Public Sub Lab8()
```

```
Dim A(10, 10) As Single, B(10) As Single
```

```
Dim M As Integer, N As Integer
```

```
Dim i As Integer, j As Integer
```

```
M = Cells(1, 2)
```

```
N = Cells(1, 5)
```

```
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) = "Массив B"
```

```
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 с 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
10					

Задания к лабораторным работам

Вариант №1

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} ax + b, & \text{если } x > 10 - b^2 \\ ax - c , & \text{если } x = 10 - b^2 \\ c/x, & \text{если } x < 10 - b^2 \end{cases}$ $x = \begin{cases} a^2/b^2, & \text{если } a \neq b \\ a + b, & \text{если } a = b \end{cases}$	$a=3.2$ $b=2.3$ $c=4.5$	$x, y.$
2	$Z = \begin{cases} 2x^3 + 3, & \text{если } x \geq 5 \\ 7x + 6, & \text{если } 1 \leq x < 5 \\ -2/x^3, & \text{если } x < 1 \end{cases}$	$0 \leq x \leq 10$ $hx=1$	$Z, x.$ Количество $Z \in [-1; 1].$ Сумма $Z \notin [-1; 1].$
3	$F = \sqrt{1 + 0.2 \frac{q}{2q^2 - 1} - \frac{1}{q + 1}}$ <p>Считать F до тех пор, пока подкоренное выражение > 0.</p>	$q \leq 3$ $hq = -0.2$	$F, q.$ Количество вычисленных F .
4	$y = \begin{cases} e^{\sin x}, & \text{если } a^2 x < b^3 \\ (x^2 - a) \sin x, & \text{если } a^2 x = b^3 \\ \operatorname{tg}^2 4.5x, & \text{если } a^2 x > b^3 \end{cases}$	$x,$ $1 \leq a \leq 2;$ $ha=0.1$ $-3 \leq b \leq 1,$ $hb=1$	a, b, y
5	$x - \frac{2}{6}x^2 + \frac{2 \cdot 5}{6 \cdot 9}x^3 - \dots \pm \frac{2 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (3i - 4)}{6 \cdot 9 \cdot \dots \cdot 3i}x^i \mp \dots$	Контрольная формула $3\sqrt[3]{1+x} - 3$	
6	$y_i = \begin{cases} 25x_i + 2, & \text{если } 2 < x_i \leq 25 \\ 5 \cos^2 x_i, & \text{если } x_i > 25 \\ 1/x_i^3, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ <p>Значение наибольшего отрицательного элемента массива Y</p>	Массив X $i = 1 \div N$	Массив Y
7	<p>Записать положительные элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$. Определить (k) - количество положительных элементов. Вычислить</p> $S = \sum_{i=1}^k y_i$	Массив X	Массив $Y.$ k, S
8	Определить номера строки и столбца максимального отрицательного элемента прямоугольной матрицы $A = (a_{i,j})_{M,N}$.		

Вариант №2

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} x - c, & \text{если } x \leq a \\ x + c, & \text{если } a < x \leq b \\ x/c, & \text{если } x > b \end{cases}$ $c = \begin{cases} a/x + b, & \text{если } x < 2 \\ a + bx, & \text{если } x \geq 2 \end{cases} \quad x = \sqrt{a^2 + b^2}$	$a=1.2$ $b=3.1$	$x, c, y.$
2	$y = \begin{cases} 2 \sin^2 x + e^{-x}, & \text{если } x > 0 \\ \operatorname{tg} x, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$ <p>Сумма и количество отрицательных значений y.</p>	$-3 \leq x \leq 3$ $hx=0.1$	$x, y.$
3	$y = 7.35a + \sqrt{0.2 \frac{a^3}{2a^2 - 1}}; S = \sum y$ <p>Считать y до тех пор, пока выражение под знаком корня > 1.</p>	$a \leq 7$ $ha=-0.5$	$y, a, S.$ Количество вычисленных y .
4	$z = \begin{cases} ax - \frac{\sqrt{ax}}{0.2x + 0.5a}, & \text{если } x \geq 0 \\ 2a + x^2 + 0.7, & \text{если } x < 0 \end{cases} \quad x = \frac{b}{a + 0.1}$	$0.6 \leq a \leq 1.2$ $-0.3 \leq b \leq 1.2$ $ha=0.2;$ $hb=0.3$	$a, b, x, z,$
5	$x^2 \left(\frac{1}{1!} + \frac{1}{1!} \right) - x^4 \left(\frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} \right) + \dots \pm x^{2i} \left(\frac{1}{i!} + \frac{1}{(2i-1)!} \right) \mp \dots$	Контрольная формула $x \sin(x) - e^{-x^2} + 1$	
6	$z_i = \begin{cases} y_i - 0.3 \frac{y_i^2}{y_i + 1}, & \text{если } y_i > 1 \\ 0.5 \cos \pi y_i, & \text{если } y_i \leq 1 \\ 2 \sin(\cos \pi / 2 y_i), & \text{если } y_i < -1 \end{cases}$ <p>Максимальный элемент Z_{\max} и номера элементов массива Z меньших $0.5 \cdot Z_{\max}$</p>	Массив Y $i = 1 \div N$	Массив $Z.$
7	<p>Записать элементы массива $A=(a_1, a_2, \dots, a_N)$ с четными индексами подряд в массив $B=(b_1, b_2, \dots, b_k)$. (k)-количество четных элементов. Вычислить $P = \prod_{y=1}^k b_i$</p>	Массив A	Массив $B.$ k, P
8	<p>В матрице $A=(a_{i,j})_{M,N}$ поменять местами 1-ю и последнюю, 2-ю и предпоследнюю и т.д. строки местами.</p>		

Вариант №3

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} x^3 + 3, & \text{если } x > 3 \\ x^3 - 3, & \text{если } x < 3 \\ ab/x, & \text{если } x = 3 \end{cases}$ $x = \begin{cases} (a+1)/(b-1), & \text{если } a < b \\ (a-1)(b+1), & \text{если } a \geq b \end{cases}$	$a=1.7$ $b=2.4$	$x, y.$
2	$y = \begin{cases} 2 \sin^2 x + x^2, & \text{если } x > 0 \\ x^2 - 1/x, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$ <p>Среднеарифметическое положительных значений y.</p>	$-2 \leq x \leq 2$ $hx=0.2$	$x, y.$
3	$F = b^2 \sqrt{0.1 + x^2} + \frac{3}{b\sqrt{0.1 + x}} \quad S = \sum F$ <p>Считать F до тех пор, пока значение F не превышает A.</p>	$b, A,$ $x \geq 0$ $hx=0.5$	$x, F, S.$ Количество слагаемых в сумме.
4	$z = \begin{cases} y^2 + \frac{a+y^2}{ay}, & \text{если } y \geq 1 \\ y/a + \sqrt{a+3y}, & \text{если } y < 1 \end{cases} \quad y = \frac{x+a}{2x}$	$3 \leq a \leq 6$ $ha = 1$ $0.2 \leq x \leq 1$ $hx = 0.2$	a, x, y, z
5	$\frac{x(2+x)}{2!} - \frac{x^3(4+x)}{4!} + \frac{x^5(6+x)}{6!} - \dots \pm \frac{x^{2i-1}(2i+x)}{(2i)!} \mp \dots$	Контрольная формула $\sin(x) - \cos(x) + 1$	
6	$z_i = 2 \sin^2 \frac{\pi}{3} x_i + 3,5x_i^3$ $y_i = \begin{cases} z_i + z_i , & \text{если } z_i < -1 \\ 1 + e^{-z_i}, & \text{если } z_i > 3 \\ \cos z_i + z_i^2, & \text{если } -1 \leq z_i \leq 3 \end{cases}$	Массив X $0 \leq x_i \leq 1.2$ $hx_i=0.2$	Массивы $Z, Y.$ Сумма и количество положительных элементов массива $Y.$
7	Записать пять первых положительных элементов массива $X=(x_1, \dots, x_N)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_5)$. Вычислить $S = \sum_{i=1}^5 y_i$	Массив X	Массив $Y.$ S
8	Сформировать вектор $D=(d_1, d_2, \dots, d_M)$, каждый элемент которого равен среднему арифметическому значений элементов строк матрицы C размерностью $M \times N$.		

Вариант №4

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} x - ab, & \text{если } x < 4 \\ x + ab, & \text{если } 4 \leq x \leq 5 \\ (x + a)/b, & \text{если } x > 5 \end{cases}$ $x = \begin{cases} (a + b)/b, & \text{если } a < b \\ a - b, & \text{если } a \geq b \end{cases}$	$a = 3.5$ $b = 4.7$	$x, y.$
2	$F = \begin{cases} -4, & \text{если } x \leq -1 \\ x^2 + 3/x + 4, & \text{если } -1 < x < 1 \\ (x + 4)^2, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$	$3 \leq x \leq 5$ $hx = 0.1$	$F, x.$ Сумма, количество положительных значений $F.$
3	$F = 2.72y + Z^2 \sin(x+y) \quad x = a^2 - \sqrt{a}$ $y = \begin{cases} \frac{x^{n+1}}{n+1}, & \text{если } n \neq -1 \\ \ln x, & \text{если } n = -1 \end{cases}$ Считать F до тех пор, пока F остаётся меньше 100.	$a, n,$ $Z \geq 0.4$ $hz = 0.5$	$x, y, F, Z.$ Количество вычисленных $F.$
4	$z = \begin{cases} \frac{x^2}{x+a} + \sqrt{x}, & \text{если } a \geq 1 \\ \sqrt{ax} + 3x, & \text{если } a < 1 \end{cases} \quad a = \sqrt{2x^2 + 0,2c}$	$1.2 \leq c \leq 2$ $0.2 \leq x \leq 2.2$ $hc = 0.2;$ $hx = 0.4$	c, x, a, z
5	$\frac{1}{4}x - \frac{1.5}{4 \cdot 8}x^2 + \frac{1.5 \cdot 9}{4 \cdot 8 \cdot 12}x^3 - \dots \pm \frac{1.5 \cdot 9 \dots (4i-3)}{4 \cdot 8 \cdot 12 \dots 4i}x^i \mp \dots$	Контрольная формула $1 - \frac{1}{\sqrt[4]{1+x}}$	
6	$y_i = \sin^2 x_i + \sqrt{1 + \cos^2 x_i^2}$ $z_i = \begin{cases} \ln(\cos^2 \frac{\pi}{4} x_i + 0.01), & \text{если } y_i > x_i^2 \\ 1 + x_i - x_i^2, & \text{если } y_i \leq x_i^2 \end{cases}$ Порядковый номер и значение первого положительного числа в массиве $Z.$	Массив X $i = 1 \div N$	Массивы $Z,$ $Y.$
7	Записать элементы массива $X = (x_1, x_2, \dots, x_N),$ удовлетворяющее условию $x_i \in [1, 2],$ подряд в массив $Y = (y_1, y_2, \dots, y_k).$ Определить (k)-количество таких элементов.	Массив X	Массив $Y.$ k, P $P = \prod_{i=1}^k y_i$
8	В матрице $C = (c_{i,j})_{K,L}$ заменить каждый элемент столбца произведением последующих элементов этого столбца.		

Вариант №5

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} a + cx, & \text{если } x < 1 \\ b + d/x, & \text{если } 1 \leq x < 3 \\ c - ax, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$ $x = \begin{cases} \sqrt{ab}, & \text{если } ab \geq cd \\ \sqrt[3]{cd}, & \text{если } ab < cd \end{cases}$	$a=2.5$ $b=1.3$ $c=1.5$ $d=2.3$	$x, y.$
2	$F=N! \quad N = \begin{cases} 5, & \text{если } x > 0 \\ 7, & \text{если } x = 0 \\ 10, & \text{если } x < 0 \end{cases}$	$-2 \leq x \leq 2$ $hx=1$	x, N, F
3	$f=t^3 \ln Z + 1 \quad Z = \begin{cases} \frac{1.5t^2}{2a} + c, & t \leq 3 \\ 6.5t + c, & t > 3 \end{cases}$ $t = \sin^2 a + \sqrt[3]{a}, P = 0.345 + \ln(f + b^3)$ <p>Считать P, пока $(f+b^3) > 0$.</p>	c, a $b \leq 2$ $hb = -0.2$	$t, Z, f, b, P.$ Количество вычисленных P .
4	$z = \begin{cases} \frac{px - 5}{bx + 0.5} - \sqrt{bx + 5}, & \text{если } bx \geq 5 \\ \frac{2p^2}{x^2 + 3} + \sqrt{5 + 2bx}, & \text{если } bx < 5 \end{cases} \quad x = 3k + 2$	$1.4 \leq b \leq 2.6$ $hb = 0.3;$ $p = 0.4$ $1 \leq k \leq 7;$ $hk = 3$	b, k, x, z
5	$\frac{3x^2}{4!} - \frac{5x^4}{6!} + \frac{7x^6}{8!} - \frac{9x^8}{10!} + \dots \pm \frac{(2i+1)x^{2i}}{(2i+2)!} \mp \dots$	Контрольная формула	$\frac{1 - \cos(x) - x \sin(x)}{x^2} + 0.5$
6	$y_i = \begin{cases} \frac{\sqrt{x_i} \sin \pi x_i}{x_i + e^{x_i}}, & \text{если } x_i > 1,5 \\ 2x_i + \sqrt{e^{x_i}}, & \text{если } x_i \leq 1,5 \end{cases}$ <p>Все отрицательные элементы массива Y заменить нулями, а нулевые элементы заменить значением элемента x_i</p>	Массив X $i = 1 \div N$	Массив Y до и после замены. Среднее арифметическое массива Y до и после замены.
7	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ в обратном порядке в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_N)$. Вычислить произведение элементов Y с четными индексами.	Массив X	Массив Y . $P = \prod_{i=2,4,\dots} y_i$
8	Вычислить элементы вектора $G=(g_1, g_2, \dots, g_M)$, как произведения элементов соответствующих строк заданной матрицы A размерностью $M \times N$.		

Вариант №6

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$z = \begin{cases} x + y, & \text{если } y^2 > x^2 + 1 \\ x / y, & \text{если } y^2 = x^2 + 1 \\ x - y, & \text{если } y^2 < x^2 + 1 \end{cases}$ $y = \begin{cases} ax^2/bx, & \text{если } x > 3 \\ ax - b, & \text{если } x \leq 3 \end{cases}$	$x=3.5$ $a=3.2$ $b=2.3$	$y, z.$
2	$F = \frac{(N-k)b}{(N+k)a}, y = \begin{cases} ax + b, & \text{если } x < 0.5 \\ \ln x + e^x, & \text{если } x = 0.5 \\ x + a/b, & \text{если } x > 0.5 \end{cases}$ <p>где N – кол-во $y > 0$, k – кол-во $y \leq 0$.</p>	a, b $0 \leq x \leq 2$ $hx=0.2$	$y, x, N, k.$ $F,$
3	$y = \sin^2 x + \ln(x + \sin x)$ $P = \Pi y$ Считать P , до тех пор, пока станет $> Q$.	$Q,$ $x \geq 1$ $hx=0.5$	$x, y, P.$ Сумма и количество значений $y > 0$
4	$z = \begin{cases} \frac{ax^2 + b}{bx + a} + \sqrt{ab + x}, & \text{если } x \geq a \\ \frac{bx - a}{x^2} - \sqrt{x + a}, & \text{если } x < a \end{cases} \quad x = k^2 - 2$	$3 \leq k \leq 15$ $hk = 4$ $2 \leq b \leq 4$ $hb = 0.5, a$	k, b, x, z
5	$\frac{3x^2}{4!} - \frac{5x^4}{6!} + \frac{7x^6}{8!} - \frac{9x^8}{10!} + \dots \pm \frac{(2i+1)x^{2i}}{(2i+2)!} \mp \dots$	Контрольная формула $\frac{1 - \cos(x) - x \sin(x)}{x^2} + 0.5$	
6	$y_i = \begin{cases} \sin x_i^2 + \sqrt{ x_i + 1}, & \text{если } x_i < 2 \\ e^{0.5x_i} + \ln(x_i^2 + 1), & \text{если } x_i \geq 2 \end{cases} \quad S = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} y_i$ <p>Значение и номер элемента y_i, наиболее отличающегося от S.</p>	Массив X $i = 1 \div N$	Массив $Y.$
7	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{25})$ с индексами 1, 4, 9, 16, 25 подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_5)$.	Массив X	Массив $Y.$ $S = \sum_{k=1}^5 y_k$
8	Рассчитать элементы матрицы $C=(c_{i,j})_{3,3}$, являющейся произведением матриц $A=(a_{i,j})_{3,4}$ и $B=(b_{i,j})_{4,3}$. Элементы матрицы C рассчитываются по формуле: $C_{ij} = \sum_{l=1}^n a_{il} \cdot b_{lj}$		

Вариант №7

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$z = \begin{cases} \sqrt[3]{ax+1}, & \text{если } x < d \\ \sin(bx+1), & \text{если } x = d \\ \cos(cx+1), & \text{если } x > d \end{cases}$ $x = \begin{cases} \sqrt{ab}, & \text{если } a < b \\ \sqrt{a+b}, & \text{если } a \geq b \end{cases}$	$a=3.1$ $b=4.2$ $c=0.5$ $d=5.3$	$x, z.$
2	$y = \frac{3 \sin(\omega\pi + x)}{2 + \cos(x - \omega\pi)}$ $\omega = \begin{cases} \pi - \cos x, & \text{если } x \leq \pi/4 \\ \pi + \cos x, & \text{если } x > \pi/4 \end{cases}$	$-\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{3}$ $hx = \frac{\pi}{20}$	$x, \omega, y.$ <i>P-произведение (P)</i> $y \in [0; 5]$
3	$x = 2ab \sin \pi t \quad Z = \sqrt{x+t}$ $M=K!$, где K - количество Z . Считать Z , пока выражение $x+t \geq 0$.	$a, b,$ $t \leq 5$ $ht = -0.5$	$t, x, Z, M, K.$
4	$z = \begin{cases} \sqrt{a^2 + x^2} + \sqrt{x/(a+0.2x)}, & \text{если } x \geq 0 \\ \sqrt{a^2 + x^2} - \sqrt{x/(a+2x)}, & \text{если } x < 0 \end{cases}$ $x = k^2 + k + 0.1$	$2.2 \leq a \leq 4.2$ $ha = 0.5$ $-1 \leq a \leq 3$ $hk = 0.4$	a, k, x, z
5	$x^3 - \frac{1}{8}x^4 + \frac{1 \cdot 3}{8 \cdot 10}x^5 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{8 \cdot 10 \cdot 12}x^6 + \dots \pm \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2i-3)}{8 \cdot 10 \cdot 12 \dots 2(i+2)}$	<i>Контрольная формула</i> $\frac{48}{15}(\sqrt{(x+5)^5} - 1) - 8x - 6x^2$	
6	$a_i = 2 \sin x_i + 0,3$ $b_i = \begin{cases} \sqrt{a_i}, & \text{если } x_i < 1 \\ 2.5a_i - \sqrt[3]{a_i}, & \text{если } x_i \geq 1 \end{cases}$ $c_i = \max(a_i, b_i) - \min(a_i, b_i)$ Максимальный элемент массива C среди четных элементов.	Массив X $i = 1 \div N$	Массивы $A, B, C.$
7	Записать положительные элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$. Определить (k)-количество положительных элементов. Вычислить произведение элементов массива Y с четными индексами	Массив X	Массив $Y.$ $k,$ $P = \prod_{i=2,4,\dots}^k y_i$
8	Рассчитать элементы матрицы $C(c_{i,j})_{6,6}$ по формуле $C = T_r(A) \times B$, где $T_r(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii}$ - след матрицы $A=(a_{i,j})_{6,6}$ и $B=(b_{i,j})_{6,6}$ - исходная матрица.		

Вариант №8

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$z = \begin{cases} \ln ax, & \text{если } x < 3 \\ bx^3, & \text{если } x = 3 \\ cx - 1, & \text{если } x > 3 \end{cases} \quad x = \begin{cases} a + bc, & \text{если } ab \geq c \\ ab/c, & \text{если } ab < c \end{cases}$	$a=1.2$ $b=2.5$ $c=3.1$	$x, z.$
2	$Z = \begin{cases} xy, & \text{если } x^2 + y^2 \leq 1 \\ x + \frac{x+y}{x-y}, & \text{если } x^2 + y^2 > 1 \\ 2x + \frac{2x+y}{2x-y}, & \text{если } x^2 + y^2 > 1 \end{cases}$	$y=0.9$ $-2 \leq x \leq 2$ $hx=0.2$	$x, Z.$ Сумма $Z.$
3	$y = a \cos a + \ln \left \sin \frac{x}{3} \right $ $F = \sum_{-3 \leq y \leq 3} y \quad \text{Считать } F, \text{ пока значение } F < Q.$	$x, Q,$ $a \geq 0$ $ha=0.5$	$y, a, F.$ Количество слагаемых в сумме.
4	$z = \begin{cases} ax^2 + ax - \sqrt{\frac{b}{x+0.2}}, & \text{если } x \geq 0.2 \\ \frac{ax^2 - ax}{a+x} \sqrt{\frac{b}{x+0.2}}, & \text{если } x < 0.2 \end{cases}$ $x = (2t^2 + 0,3) / 2$	$b = 7$ $0.5 \leq a \leq 2$ $ha=0.5;$ $-1.2 \leq t \leq 2$ $ht=0.4$	a, t, x, z
5	$\frac{2x^3}{4 \cdot 1^2 - 1} - \frac{2x^5}{4 \cdot 2^2 - 1} + \frac{2x^7}{4 \cdot 3^2 - 1} - \dots \pm \frac{2x^{2i+1}}{4i^2 - 1} \mp \dots$	Контрольная формула $(1+x^2)\arctg(x) - x$	
6	$m_i = \begin{cases} 1 + \arctg \frac{x_i}{1 + \sqrt{x_i}}, & \text{если } x_i > 0.147 \\ \sin x_i^{2x_i}, & \text{если } x_i \leq 0.147 \end{cases}$ $S = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N M_i \quad P = \sqrt[N]{\prod_{i=1}^N M_i}$	Массив X $0.4 \leq x_i \leq 1.2$ $hx_i=0.2$	Массив $M.$ Разность между S и $P.$
7	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{16})$ в обратном порядке в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_{16})$. Вычислить $S=y_1+y_4+y_9+y_{16}$	Массив X	Массив $Y. S$
8	Подсчитать количество нулевых элементов матрицы размерностью $M \times N$ и напечатать их индексы.		

Вариант №9

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{a+x}, & \text{если } x < 1 \\ \ln bx, & \text{если } 1 \leq x \leq 5 \\ \sqrt{a+bx}, & \text{если } x > 5 \end{cases} \quad x = \begin{cases} a^2b, & \text{если } a < b \\ ab^2, & \text{если } a \geq b \end{cases}$	$a=1.5$ $b=2.1$	$x, y.$
2	$y = \begin{cases} \operatorname{tg} Z, & \text{если } Z \geq 1.4 \\ Z^2/i, & \text{если } Z < 1.4 \end{cases} \quad Z = \operatorname{Ln}(i)$ <p>Произведение и количество положительных значений y.</p>	$1 \leq i \leq 10$ $hi = 1$	$i, y, Z.$
3	$F = 5.37x + \ln(x^3 + x^2 + x)$ $P = \prod F$ <p>Считать F до тех пор, пока выражение под знаком логарифма > 0.</p>	$x \leq 3$ $hx = -0.1$	$F, x, P.$ Количество сомножителей в P .
4	$z = \begin{cases} ax + 1 - \frac{a^2}{x}, & \text{если } x < 6 \\ \frac{x-a}{\sqrt{ax}} + 2a, & \text{если } x \geq 6 \end{cases} \quad x = 0.5t^2 - 2$	$1 \leq a \leq 2$ $ha = 0.5$ $-5 \leq t \leq 7$ $ht = 3$	a, t, x, z
5	$\frac{x^2}{4!} - \frac{x^4}{6!} + \frac{x^6}{8!} - \frac{x^8}{10!} + \dots \pm \frac{x^{2i}}{(2i+2)!} \mp \dots$	Контрольная формула	$\frac{\cos(x)}{x^2} + \frac{1}{2}$
6	$p_i = \begin{cases} \sin^2 x_i - \cos(x_i - \pi), & \text{если } x_i < \pi \\ \frac{2\sqrt{x_i} - \sqrt[5]{x_i}}{x_i + 2.5}, & \text{если } x_i \geq \pi \end{cases}$ <p>Каждый элемент p_i заменить его отклонением от среднего арифметического элементов массива P.</p>	Массив X $i = 1 \div N$	Массив P до замены и после. Среднее арифметическое массива P после замены.
7	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{12})$ в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_{12})$, сдвинув элементы массива X вправо на три позиции. При этом три элемента из конца массива X перемещаются в начало, т.е. $(y_1, y_2, \dots, y_{12}) = (x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_1, \dots, x_9)$.	Массив X	Массив Y . $P = \prod_{i=2,4,\dots}^{12} y_i$
8	Найти в каждой строке матрицы $P=(p_{i,j})_{N,N}$ наибольший элемент и поменять его местами с элементом главной диагонали.		

Вариант №10

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$z = \begin{cases} \sin^2 x + 1, & \text{если } x \leq c \\ \cos x - 1, & \text{если } c < x < d \\ e^x + 1/a, & \text{если } x \geq d \end{cases}$ $x = \begin{cases} (a+c)d, & \text{если } a < c \\ (a-c)/d, & \text{если } a \geq c \end{cases}$	$a=2.4$ $c=3.2$ $d=4.7$	$x, z.$
2	$y=t^{-x}+5 \quad t = \begin{cases} 0.7 - 1/x, & \text{если } x \geq 0 \\ x + 0.3, & \text{если } x < 0 \end{cases}$ Сумма первых пяти значений t	$-5 \leq x \leq 5$ $hx=1$	$x, t, y.$ Количество $y > t.$
3	$Q = \frac{a+b}{2a-b}(a+c)\sin(x+a)$ $F = \prod Q$ Считать F до тех пор, пока $F \in [-2; 5]$.	$b, c, x,$ $a \geq 0$ $ha=0.5$	$a, Q, F.$ Количество сомножителей в $F.$
4	$z = \begin{cases} kx + \sqrt{2x+b}, & \text{если } b \geq 0.5 \\ \frac{\sqrt{kb}}{bk+3} - k^2x, & \text{если } b < 0.5 \end{cases} \quad b = \frac{k+0.7}{3}$	$4 \leq x \leq 6;$ $hx = 1$ $1 \leq k \leq 6.5$ $hk = 0.5$	x, k, b, z
5	$1 - \frac{3}{2}x + \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 4}x^2 - \frac{3 \cdot 5 \cdot 7}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 + \dots \pm \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (2i+1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2i}x^i \mp \dots$	Контрольная формула	$\frac{1}{\sqrt{(1+x)^3}}$
6	$z_i = 2 \sin^2 \frac{\pi}{3} x_i + 3,5 x_i^3$ $y_i = \begin{cases} 1 + e^{-Z_i}, & \text{если } Z_i > 3 \\ Z_i + \sqrt{ Z_i }, & \text{если } -1 \leq Z_i \leq 3 \\ \cos Z_i + Z_i^2, & \text{если } Z_i < -1 \end{cases}$	Массив X $i = 1 \div N$	Массивы $Y, Z.$ Расстояние между двумя точками, координаты которых заданы массивами Y и $Z.$
7	Записать отрицательные элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k).$ Определить (k) -количество отрицательных элементов. Вычислить $P = \prod_{i=1}^k y_i$	Массив X	Массив $Y.$ k, P
8	Сформировать вектор $B=(b_1, b_2 \dots b_7),$ каждый элемент которого определяется как минимальный элемент соответствующего столбца исходной матрицы $A=(a_{i,j})_{6,7}.$		

Вариант №11

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} a\sqrt[3]{x}, & \text{если } x < 1 \\ b/x, & \text{если } 1 \leq x \leq 3 \\ cx^2, & \text{если } x > 3 \end{cases} \quad x = \begin{cases} ab + c, & \text{если } a \leq b + 1 \\ a/b - c, & \text{если } a > b + 1 \end{cases}$	$a=3.7$ $b=2.9$ $c=0.3$	$x, y.$
2	$y = \begin{cases} x^2 + 1, & \text{если } x < 0 \\ 0, & \text{если } x = 0 \\ \sin x, & \text{если } x > 0 \end{cases} \quad z = \frac{x^2}{y+1.2}$	$-1 \leq x \leq 1$ $hx=0.2$	$x, y, z.$ Количество $y < 0$, $y = 0$, $y > 0$ и большее из них.
3	$Z = \frac{x^4}{36.04x^3 - \frac{0.98 \sin^3 x}{15.1x - \ln x}}$ <p>Считать Z до тех пор, пока оно остается меньше Q.</p>	$Q,$ $x \geq 1,$ $hx=0.1$	$x, Z.$ Количество вычислен- ных Z , и сумма пер- вых пяти Z .
4	$z = \begin{cases} \frac{a}{x^2 + 1.5} + \sqrt{a+x}, & \text{если } x \geq 2 \\ 2\sqrt{a} - \frac{x}{a}, & \text{если } x < 2 \end{cases}$	$-3 \leq x \leq 3$ $hx = 2$ $1 \leq a \leq 2$ $ha = 0.5$	a, x, z
5	$x^2 \left(\frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} \right) - x^4 \left(\frac{1}{2!} + \frac{1}{4!} \right) + x^6 \left(\frac{1}{3!} + \frac{1}{6!} \right) - \dots \pm x^{2i} \left(\frac{1}{i!} + \frac{1}{(2i)!} \right) \mp \dots$	Контрольная формула $2 - e^{-x^2} - \cos(x)$	
6	$P_i = \begin{cases} 1 + x_i \sin x_i , & \text{если } x_i \geq 0.2 \\ \sqrt{1 + 2x_i^3}, & \text{если } x_i < 0.2 \end{cases}$ <p>Найти ($\max P$) максимальный элемент массива P. Если $\max P$ меньше суммы всех остальных элементов, то присвоить этому элементу значение 0.</p>	Массив X $i = 1 \div N$	Массив P , $\max P_i.$
7	<p>Записать восемь первых отрицательных элементов массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_8)$.</p> <p>Вычислить $P = \prod_{i=1}^8 y_i$</p>	Массив X	Массив Y . P
8	Преобразовать исходную матрицу $A=(a_{i,j})_{5,7}$ так, чтобы последний элемент каждой строки был заменен суммой предыдущих элементов той же строки.		

Вариант №12

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} x^3 + 1, & \text{если } x < 4 \\ x^2 + 1, & \text{если } 4 \leq x < 5 \\ x + 1, & \text{если } x \geq 5 \end{cases} \quad x = \begin{cases} a^2 / b^2, & \text{если } a \leq b \\ a / b, & \text{если } a > b \end{cases}$	$a = 1.3$ $b = 4.5$	$x, y.$
2	$Z = \begin{cases} 2x^3 + 3, & \text{если } x \geq 5 \\ 7x + 6, & \text{если } 1 \leq x < 5 \\ -2/x^3, & \text{если } x < 1 \end{cases} \quad F = 0.25Z + \cos^2 Z$	$0 \leq x \leq 10$ $hx = 1$	$x, Z, F.$ Количество значений $F \in [-1; 1].$
3	$Z = 2.33q + \sqrt{0.2 \frac{q^3}{2q^2 - 1}}$ <p>Считать Z до тех пор, пока подкоренное выражение положительно.</p>	$q \leq 10$ $hq = -0.5$	$q, z.$ Количество и сумма вычисленных значений $Z.$
4	$z = \begin{cases} x^2(\sqrt{c+2} - ic), & \text{если } x > 0 \\ \frac{b}{\sqrt{i^2 + 1.7}}, & \text{если } x \leq 0 \end{cases} \quad x = i^2 - 0.7$	$3 \leq c \leq 5$ $hc = 0.5$ $-1 \leq i \leq 2$ $hi = 0.2$	c, i, x, z
5	$\frac{x(4-x)}{4!} - \frac{x^5(8-x)}{8!} + \frac{x^9(12-x)}{12!} - \dots \pm \frac{x^{4i-3}(4i-x)}{(4i)!} \mp \dots$	<p>Контрольная формула</p> $\frac{2 - \sin(x) - \cos(x) - e^{-x}}{2x^2}$	
6	$P_i = \begin{cases} y_i + \pi \cos \pi y_i, & \text{если } x_i > 1 \\ 1 + \sqrt{ y_i + 1}, & \text{если } x_i \leq 1 \end{cases}$ $x_i = y_i^2 + 2y_i + 3$ <p>Значения и номера минимального и максимального по модулю элементов массива $P.$</p>	<p>Массив Y</p> $4 \leq x_i \leq 12$ $hx_i = 2$	<p>Массивы</p> $X, P.$
7	<p>Записать элементы массива $X = (x_1, x_2, \dots, x_N)$, удовлетворяющие условию $X_i \in [2, 3]$, подряд в массив $Y = (y_1, y_2, \dots, y_k)$. Определить ($k$)-количество таких элементов. Вычислить</p> $S = \sum_{i=1}^k y_i$	<p>Массив X</p>	<p>Массив $Y.$</p> k, S
8	<p>Найти отношение количества положительных элементов к количеству элементов отрицательных заданной матрицы F размерностью $N \times M$. В случае, если матрица F не содержит отрицательных элементов, отпечатать соответствующее сообщение, и уменьшить в 2 раза все положительные элементы.</p>		

Вариант №13

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} (a+b)x, & \text{если } x < 3 \\ (a-b)x, & \text{если } x = 3 \\ ax/b, & \text{если } x > 3 \end{cases} \quad x = \begin{cases} a^2/b, & \text{если } ab \geq 1 \\ b^2 - 1, & \text{если } ab < 1 \end{cases}$	$a=3.6$ $b=2.3$	$x, y.$
2	$R = \sqrt{\sum_{y>z} (y-z)^2} \quad y = \sin^2 x + 0.5 \cos x^2$ $Z = \begin{cases} \cos^2 \frac{\pi}{4} x, & \text{если } y > x^2 \\ 1 + 1/x, & \text{если } y \leq x^2 \end{cases}$	$0 \leq x \leq 2$ $hx = 0.1$	$Z, y, x, R.$ Количество слагаемых в $R.$
3	$y = \sqrt[5]{\pi a^2} + \frac{1}{b} + \frac{b-a}{a+b}$ <p>Считать y до тех пор, пока подкоренное выражение $\leq C$</p>	$b, C.$ $a \geq 0$ $ha = 0.1$	$a, y.$ Вычислить $K=N!$, где N - кол-во вычисленных $y.$
4	$z = \begin{cases} a^2 - x^2 - \frac{x}{a+1}, & \text{если } x > 2 \\ \frac{7x-a}{x^2} + 0.6a^2, & \text{если } x \leq 2 \end{cases} \quad x = \sqrt{k^2 + 0.6}$	$0.5 \leq a \leq 2$ $ha = 0.1$ $-1 \leq k \leq 5$ $hk = 1.5$	a, k, x, z
5	$x \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{1!} \right) - x^2 \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2!} \right) + x^3 \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{3!} \right) - \dots \pm x^i \left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i!} \right) \mp \dots$	Контрольная формула $\ln(1+x) - e^{-x} + 1$	
6	$y_i = \frac{3 \sin(\varpi t + x)}{2 + \cos(x - \varpi t)}$ $\varpi = \begin{cases} \frac{\pi}{2} - 2x, & \text{если } x \leq 2 \\ \pi - 2x, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ <p>Сумма и количество элементов массива Y, лежащих на отрезке $[0; 2]$.</p>	$-\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{3}$ $hx = \frac{\pi}{24}$	Массив $Y.$
7	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ в обратном порядке в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_N)$ за исключением 1-го и последнего элементов. Вычислить сумму элементов массива Y с нечетными индексами.	Массив X	Массив $Y.$ $S = \sum_{i=1,3,\dots}^{16} y_i$
8	Преобразовать заданную матрицу $B=(b_{i,j})_{4,6}$ таким образом, чтобы первый элемент каждого столбца был заменен произведением последующих элементов того же столбца.		

Вариант №14

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} a + x, & \text{если } x < 5 \\ ax, & \text{если } 5 \leq x < 7 \\ x/a, & \text{если } x \geq 7 \end{cases} \quad x = \begin{cases} \sqrt{a^2 + 1}, & \text{если } a \geq 2 \\ \sqrt[3]{a^3 + 1}, & \text{если } a < 2 \end{cases}$	$a=2.5$	$x, y.$
2	$S = \sum_{i=1}^5 Z, \quad \text{где } y = i^2 - i - 10$ $Z = \begin{cases} y + \frac{\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2} y, & \text{если } y < 0 \\ 1, & \text{если } y \geq 0 \end{cases}$	$1 \leq i \leq 10$ $hi=1$	$i, y, Z, S.$ <i>Количество</i> $y > 0$
3	$Z = \frac{x}{\sqrt{a^2 + b^2}} + \operatorname{tg} x^3$ $y = \prod Z.$ <p>Считать y до тех пор, пока оно станет больше 100.</p>	$a, b,$ $x \geq 5$ $hx=0.3$	$Z, x, y.$ <i>Количество</i> $Z > b.$
4	$z = \begin{cases} x^2 - \frac{b}{\sqrt{b^2 - x}}, & \text{если } x < 0.5 \\ \sqrt{x}(b + 3x^2), & \text{если } x \geq 0.5 \end{cases} \quad x = \frac{t^2}{2+t}$	$4 \leq b \leq 8$ $hb = 1$ $1 \leq t \leq 2.5$ $ht = 0.5$	b, t, x, z
5	$x - \frac{3}{8}x^2 + \frac{3 \cdot 7}{8 \cdot 12}x^3 - \frac{3 \cdot 7 \cdot 11}{8 \cdot 12 \cdot 16}x^4 + \dots \pm \frac{3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (4i-5)}{8 \cdot 12 \cdot 16 \cdot \dots \cdot 4i}x^i \mp$	<i>Контрольная формула</i> $4\sqrt[4]{1+x} - 4$	
6	$z_i = \begin{cases} \sqrt{\frac{ x_i }{1+x_i^2}}, & \text{если } x_i \leq 2 \\ \sqrt[3]{x_i^2 + 1}, & \text{если } x_i > 2 \end{cases}$ <p>Элементы Z_i сгладить по формуле:</p> $Z_i = \frac{Z_{i-1} + Z_i + Z_{i+1}}{3}$	<i>Массив X</i> $i = 1 \div N$	<i>Массив Z до и после сглаживания.</i>
7	<p>Записать каждый третий элемент массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{15})$ в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_5)$. Вычислить $S = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 y_i$.</p> <p>Найти максимальный элемент массива Y.</p>	<i>Массив x</i>	<i>Массив Y. S</i>
8	<p>Преобразовать матрицу $C=(c_{i,j})_{8,8}$ так, чтобы все элементы расположенные ниже главной диагонали, были уменьшены вдвое, а элементы, расположенные выше главной диагонали, - увеличены вдвое.</p>		

Вариант №15

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} \sqrt{b+x^2}, & \text{если } x < 1 \\ abx, & \text{если } 1 \leq x \leq 5 \\ bx^3, & \text{если } x > 5 \end{cases} \quad x = \begin{cases} ab+3, & \text{если } ab \leq 3 \\ a/b-3, & \text{если } ab > 3 \end{cases}$	$a=1.5$ $b=2.4$	$x, y.$
2	$S = \sum p; A = \prod q \quad q=0.5/\sin \pi x$ $p = \begin{cases} 0.5x/\cos x, & \text{если } q > 0.5 \\ 2x \sin x, & \text{если } q \leq 0.5 \end{cases}$	$0 \leq x \leq 2$ $hx=0.2$	$x, q, P, S, A.$ Количество $p < 0.$
3	$A = \sin^2 b + \cos(b - \pi) + 1$ $F = \prod A$ Считать F до тех пор, пока F остается меньше 10.	$b \geq 0$ $hb=0.1$	$b, A, F.$ Количество $A > 0.$
4	$z = \begin{cases} \frac{x-a}{\sqrt{x^2+1}}, & \text{если } x > 5 \\ \frac{x-3}{a} + \sqrt{a^2+x^2}, & \text{если } x \leq 5 \end{cases} \quad x = 3 + 0.5t$	$5 \leq a \leq 7$ $ha = 1$ $0.5 \leq t \leq 2$ $ht = 0.5$	a, t, x, z
5	$\frac{2 \cdot 1^2 + 1}{2!} x^2 - \frac{2 \cdot 2^2 + 1}{4!} x^4 + \frac{2 \cdot 3^2 + 1}{6!} x^6 - \dots \pm \frac{2i^2 + 1}{(2i)!} x^{2i} \mp \dots$	Контрольная формула $1 + \frac{x}{2} \sin(x) + \left(\frac{x^2}{2} - 1 \right) \cos(x)$	
6	$a_i = \begin{cases} x_i^2 + 2x_i - 5, & \text{если } x_i < 0 \\ 2x_i + \cos \pi/x_i, & \text{если } x_i \geq 0 \end{cases}$ $S = \sum_{a_i > 0} a_i, \quad P = \prod_{a_i < 0} a_i$	$-5 \leq x_i \leq 5$ $hx_i = 0.9$	Массивы $X,$ $A.$ $S, P.$ Количество $a_i < 0.$
7	Записать каждый элемент $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$, удовлетворяющие условию $x_i \geq 3$, в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$. Определить (k) – количество таких элементов. Вычислить $P = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^k y_i}$	Массив X	Массив $Y.$ k, P
8	Найти среднее арифметическое в каждом столбце матрицы $X=(x_{i,j})_{M,N}$ и найти номер столбца с максимальным значением среднего арифметического.		

Вариант №16

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} a\sqrt{x}, & \text{если } x < 2 \\ bx^2, & \text{если } 2 \leq x < 3 \\ c \cdot e^x, & \text{если } x \geq 3 \end{cases} \quad x = \begin{cases} (a+b)/c, & \text{если } a \leq b \\ (a-b)c, & \text{если } a > b \end{cases}$	$a=5.4$ $b=2.4$ $c=1.9$	$x, y.$
2	$y = \begin{cases} e^{\sin x}, & \text{если } a^2 x < b^3 \\ (x^2 - a)/\sin x, & \text{если } a^2 x = b^3 \\ \operatorname{tg} 4.5x, & \text{если } a^2 x > b^3 \end{cases} \quad S = \sum_{y>0} y$ $P = \prod_{y<0} y$	a, b $\frac{\pi}{2} \leq x \leq 2\pi$ $hx = 0.1\pi$	$x, y, S, P.$
3	$y = 8.36 \sin x + \sqrt{a^2 + \frac{\pi}{2}}$ <p>Считать y до тех пор, пока $a^2 + \frac{\pi}{2}$ превысит значение Q.</p>	$x, Q,$ $a \geq 0$ $ha = 0.4$	$a, y.$ Количество (N) вычисленных $y.$ $K=N!.$
4	$z = \begin{cases} \sqrt{x^2 + \frac{a^2}{4}} + x^3, & \text{если } x < 1.6 \\ a + \frac{x}{\sqrt{a-x}}, & \text{если } x \geq 1.6 \end{cases} \quad x = \sqrt{4+t}$	$3 \leq a \leq 5$ $ha = 0.5$ $1 \leq t \leq 7$ $ht = 1.5$	a, t, x, z
5	$\frac{1}{2}x - \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}x^2 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 - \dots \pm \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2i-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2i}x^i \mp \dots$	Контрольная формула	$1 - \frac{1}{\sqrt{1+x}}$
6	$z_i = \begin{cases} x_i^2 + \frac{\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2} x_i, & \text{если } y_i \geq 1 \\ 1 + \sqrt{ x_i }, & \text{если } y_i < 1 \end{cases}$ $y_i = x_i^2 - 2x_i - 3$ <p>Считать пары точек (y_i, z_i) координатами точек на поверхности YOZ. Определить, какая из точек 2, 3...10 наиболее удалена от точки (y_1, z_1).</p>	Массив X $i = 1 \div 10$	Массивы $Y,$ $Z.$
7	<p>Записать положительные элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$. Определить (k) – количество положительных элементов. Вычислить сумму элементов массива Y с нечетными индексами.</p>	Массив X	Массив $Y.$ k, S $S = \sum_{i=1,3,..}^k y_i$
8	<p>Найти отношение минимального элемента матрицы $A=(a_{i,j})_{5,6}$ и максимального элемента матрицы $B=(b_{i,j})_{7,8}$.</p>		

Вариант №17

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} b \cdot e^x, & \text{если } x = 2 \\ 1/\sin x, & \text{если } x > 2 \\ ax^2 + b, & \text{если } x < 2 \end{cases} \quad x = \begin{cases} ab + 2, & \text{если } a \geq b \\ a/b + 2, & \text{если } a < b \end{cases}$	$a=4.1$ $b=3.7$	$x, y.$
2	$z = 2.5e^{xy} - 1.8/x$ $y = \begin{cases} (x - 1.7/x)^2, & \text{если } a \leq x \leq b \\ 1 - \sqrt[3]{x}, & \text{если } c \leq x \leq d \\ -1.2\text{tg}(x), & \text{в остальных случаях} \end{cases}$	a, b, c, d $0.1 \leq x \leq 1$ $hx=0.1$	$x, y, f.$ Сумма вычисленных $z.$
3	$C = \frac{1 - \sin b}{\ln(b^5 - b^2 + b)} \quad F = \sum C$ Считать C до тех пор, пока выражение под знаком логарифма $> 1.$	$b \leq 3$ $hb = -0.2$	$b, C, F.$ Количество вычисленных $C.$
4	$z = \begin{cases} \sqrt{x+a}(x^2 - 1), & \text{если } x > 0 \\ \frac{\sqrt{a+1-x}}{x^2+a}, & \text{если } x \leq 0 \end{cases} \quad x = \frac{k+1.5}{k}$	$-2 \leq a \leq 3$ $2 \leq k \leq 6$ $ha = 0.5$ $hk = 0.4$	a, k, x, z
5	$\frac{x}{3!} - \frac{x^3}{5!} + \frac{x^5}{7!} - \frac{x^7}{9!} + \dots \pm \frac{x^{2i-1}}{(2i+1)!} \mp \dots$	Контрольная формула	$\frac{x - \sin x}{x^2}$
6	$y_i = \begin{cases} \sin a_i^2 + \cos(a_i - \pi), & \text{если } a_i \geq \pi \\ \frac{a_i^2 + a_i - 3}{a_i + \sqrt{a_i^2 + 1}}, & \text{если } a_i < \pi \end{cases}$ Среднее арифметическое (R) элементов массива $Y.$ Заменить все отрицательные элементы массива Y суммой R и значения соответствующего элемента.	Массив A $i=1 \div 11$	Массив Y до и после замены.
7	Найти (max) – максимальный элемент массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ и его номер. Записать элементы массива x подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_N)$, поменяв местами максимальный элемент и $x_1.$	Массив X	Массив $Y.$ max
8	В матрице $A=(a_{i,j})_{K,K}$ элементы главной диагонали заменить «1», если данный элемент больше последующих элементов соответствующей строки, и «0» - в противном случае.		

Вариант №18

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$z = \begin{cases} \sin x + a, & \text{если } x < a \\ \cos \pi x - b, & \text{если } a \leq x \leq b \\ \operatorname{tg}(x^2), & \text{если } x > b \end{cases}$ $x = \begin{cases} (a-1)/(b-2), & \text{если } a > b-1 \\ (a+1)/(b+2), & \text{если } a \leq b-1 \end{cases}$	$a=2.7$ $b=3.5$	$x, z.$
2	$F = \begin{cases} Z, & \text{если } Z > 0 \\ 0, & \text{если } -1 \leq Z \leq 0 \\ Z^2, & \text{если } Z < -1 \end{cases}$ $Z = x^3 + 5/x$ $y = F + 0,38 \operatorname{tg}(Z)$	$-1 \leq x \leq 5$ $hx=0.2$	$y, F, x, Z.$ Количество $y > Z.$ $S = \sum_{y < 5} y$
3	$F = \sqrt{1 + \sin(q/2) - \frac{1}{q+1}}$ $y = \sum_{F > 1} F$ <p>Считать F до тех пор, пока подкоренное выражение > 0.</p>	$q \leq 2$ $hq = -0.1$	$F, g.$ Количество слагаемых в сумме.
4	$z = \begin{cases} tx + \frac{25}{\sqrt{b+x^2}}, & \text{если } x < 3 \\ t\sqrt{\frac{b}{x}} + 3, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$ $x = 0.3t^2$	$4 \leq t \leq 6.5$ $ht=0.5;$ $3 \leq b \leq 4.5$ $hb=0.5$	t, b, x, z
5	$\frac{2x}{1!} - \frac{3x^2}{2!} + \frac{4x^3}{3!} - \frac{5x^4}{4!} + \dots \pm \frac{(i+1)x^i}{i!} \mp \dots$	Контрольная формула $xe^{-x} - e^{-x} + 1$	
6	$y_i = \frac{\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2} x_i - 0.5 \cos \frac{x_i}{3}$ $v_i = \begin{cases} y_i + x_i \sqrt{1 + 0.5 \sin x_i}, & \text{если } y_i > 0.5 \\ 3 \ln(1 + e^{y_i}), & \text{если } y_i \leq 0.5 \end{cases}$ <p>Считать (V_i, Y_i) координатами точек плоскости. Определить процент (PR) точек, лежащих в круге радиусом R с центром в точке (V_0, Y_0).</p>	$R, V_0, Y_0,$ Массив X $i=1 \div 10$	Массивы $Y, V.$
7	<p>Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{15})$ в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_{15})$, сдвинув элементы массива X влево на 4 позиции. При этом 4 элемента из начала массива X перемещаются в конец, т.е. $(y_1, y_2, \dots, y_{25}) = (x_5, x_6, \dots, x_{15}, x_1, x_2, x_3, x_4)$.</p>	Массив X	Массив $Y.$ $S = \sum_{i=1,3,\dots}^{15} y_i$
8	Преобразовать матрицу $A=(a_{i,j})_{M,N}$ так, чтобы последний элемент каждого столбца был заменен минимальным элементом того же столбца.		

Вариант №19

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} x^3 + a, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ x^2 / (1 + b), & \text{если } -5 \leq x \leq -2 \\ c + x^2, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ $x = \begin{cases} a\sqrt{bc}, & \text{если } c \leq 5 \\ b\sqrt{ac}, & \text{если } c > 5 \end{cases}$	$a=4.6$ $b=1.4$ $c=3.8$	$x, y.$
2	<p>Определите действительные корни уравнения $ax^2 + bx + c = 0$</p> <p>Определить количество значений b, дающих мнимые корни.</p>	a, c $-4 \leq b \leq 5$ $hb=1$	b и соответствующие корни уравнения.
3	$F = 2.72y + 2Z^2 \sin(x + y) \quad x = a^2 - \sqrt{a}$ $y = \begin{cases} \frac{x^{n+1} - 1}{n + 1}, & \text{если } n \neq -1 \\ \ln x, & \text{если } n = -1 \end{cases}$ <p>Считать F до тех пор, пока F остаётся меньше 100.</p>	Z, n $a \geq 1.5$ $ha=1.5$	$a, F, x, y.$ Количество вычисленных F .
4	$z = \begin{cases} \frac{a}{\sqrt{x^2 + a^2}} - bx, & \text{если } x > a \\ \frac{a}{\sqrt{x^2 + a^2}} + \frac{b}{x}, & \text{если } x \leq a \end{cases}$	$a=10.3$ $0 \leq b \leq 1.5$ $hb=0.5$ $1 \leq x \leq 3$ $hx=0.5$	b, x, z
5	$x^2 - \frac{1}{6}x^3 + \frac{1 \cdot 3}{6 \cdot 8}x^4 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{6 \cdot 8 \cdot 10}x^5 + \dots \pm \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2i-3)}{6 \cdot 8 \cdot 10 \cdot \dots \cdot (2i+2)}x^{i+1} \mp \dots$	Контрольная формула	$\frac{8}{3}(\sqrt{(1+x)^3} - 1) - 4x$
6	$a_i = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt[3]{x_i}(e^{0.1x_i} + 1.5)}, & \text{если } x_i \geq 0.5 \\ 1.8\sqrt{ x_i } + 1 + e^{0.1x_i}, & \text{если } x_i < 0.5 \end{cases}$ $b_i = \sin \pi a_i$ <p>Считать значения элементов массива A и B длинами полуосей эллипса a и b. $S = \pi ab$</p>	Массив X $0 \leq x_i \leq 12$ $hx_i=2$	Массивы $A, B.$ Порядковый номер N эллипса с максимальной площадью.
7	<p>Записать положительные элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$.</p> <p>Определить (k) – количество положительных элементов, найти (max) – максимальный элемент массива Y и его номер.</p>	Массив X	Массив $Y.$ k, max
8	<p>Все элементы матрицы $C=(c_{ij})_{N,N}$, расположенные выше главной диагонали преобразовать, умножив их на минимальный элемент матрицы C.</p>		

Вариант №20

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} 1+x+x^2, & \text{если } x \geq 5 \\ 1+x, & \text{если } -5 < x < 5 \\ 1/x^2, & \text{если } x \leq -5 \end{cases} \quad x = \begin{cases} \sqrt{c+0.7}, & \text{если } c \leq d \\ d-0.5, & \text{если } c > d \end{cases}$	$c=2.5$ $d=1.9$	$x, y.$
2	$y = \begin{cases} \sin \ln x , & \text{если } x < 0 \\ \sqrt[3]{x} + e^{-x}, & \text{если } x \geq 0 \end{cases} \quad x = 2tg^2 Z + \sqrt{Z}$ <p>Количество положительных значений y.</p>	$3 \leq Z \leq 12$ $hZ=0.75$	$Z, x, y.$
3	$y = \begin{cases} \sqrt{x^2+1}, & \text{если } x < 0 \\ x, & \text{если } x = 0 \\ \sin^2 x, & \text{если } x > 0 \end{cases} \quad x = aZ^2 + \sin\left(Z + \frac{\pi Z}{3b}\right)$ <p>$C = 3.43y + 2b^3 \ln(b^3 - b), Q = \sum C$ Считать C до тех пор, пока под знаком логарифма появится число ≤ 0.</p>	Z, a $b \leq 4$ $hb=-0.1$	$b, x, y, C, Q.$ Количество слагаемых в сумме.
4	$z = \begin{cases} \frac{ax^2 + b}{cx + \sqrt{x+100}}, & \text{если } x \geq 0 \\ \frac{ax^2 - b}{1 + cx + \sqrt{x+100}}, & \text{если } x < 0 \end{cases} \quad x=(i-a)/i$	a, c $1 \leq b \leq 3;$ $hb = 1$ $1 \leq i \leq 3;$ $hi=1.5$	b, i, x, z
5	$\frac{x(2-x)}{2!} + \frac{x^5(6-x)}{6!} + \frac{x^9(10-x)}{10!} + \dots + \frac{x^{4i-3}(4i-2-x)}{(4i-2)!} + \dots$	Контрольная формула $\frac{\sin x + \cos x - e^{-x}}{2}$	
6	$b_i = 4\sqrt{a_i^2 + 1} + 3\sqrt[3]{a_i^2 + 1}$ $c_i = \begin{cases} 2e^{0.5a_i}, & \text{если } a_i < 5 \\ 2\pi \sin \pi a_i + a_i, & \text{если } a_i \geq 5 \end{cases}$ <p>Считать a_i, b_i, c_i коэффициентами квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$.</p>	Массив A $0.4 \leq a_i \leq 1.6$ $ha_i=0.2$	Массивы B, C . Порядковые номера уравнений, имеющих комплексные корни.
7	Записать элементы массива $x = (x_1, x_2, \dots, x_{15})$ с четными индексами подряд в массив $Y = (y_1, y_2, \dots, y_k)$. Здесь (k) – количество четных элементов. Найти (\min) – минимальный по модулю элемент массива Y и его номер.	Массив x	Массив Y . k, \min
8	В заданной матрице $A=(a_{i,j})_{M,N}$ найти нулевой элемент с наибольшим значением индекса i и все элементы столбца, в котором находится этот элемент, обнулить. Если в матрице нет нулевых элементов, отпечатать соответствующее сообщение.		

Вариант №21

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$z = \begin{cases} x + y, & \text{если } xy < a \\ xy, & \text{если } a \leq xy \leq b \\ x - y, & \text{если } xy > b \end{cases} \quad y = \begin{cases} ax/b, & \text{если } x < 3 \\ ab/x, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$	$a=1.5$ $b=1.9$ $d=2.3$	$z, y.$
2	$f = y^2 + x$ $y = \begin{cases} 1.7 + b/\sin^2 x, & \text{если } x < 3 \\ 8.5x - b, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$	b $0 \leq x \leq 5$ $hx=0.5$	x, y, f количество $f > 0$ и $f < 0$
3	$Q = 2.45 \ln(a^3 - \sin(ax)) \quad W = \prod Q$ Считать Q до тех пор, пока выражение под знаком логарифма > 0 .	$x,$ $a \leq 4$ $ha = -0.5$	$a, Q, W.$ Количество сомножителей в W .
4	$z = \begin{cases} ax + \frac{b}{\sqrt{x}} - cx^2, & \text{если } x \geq 500 \\ a + \frac{b}{\sqrt{x}} - cx^2, & \text{если } x < 500 \end{cases} \quad x = 100 \cdot n$	$b, c,$ $1 \leq n \leq 6$ $2 \leq a \leq 3.5$ $hn = 1,$ $ha = 0.5$	n, a, x, z
5	$x^3 \left(\frac{1}{1!} + \frac{1}{3!} \right) - x^5 \left(\frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} \right) + x^7 \left(\frac{1}{3!} + \frac{1}{7!} \right) - \dots \pm x^{2i+1} \left(\frac{1}{i!} + \frac{1}{(2i+1)!} \right) \mp \dots$	Контрольная формула $2x - xe^{-x^2} - \sin x$	
6	$y_i = \begin{cases} \ln \frac{1}{2 + 2x_i + x_i^2}, & \text{если } -1.5 \leq x_i \leq 0 \\ \operatorname{arctg} x_i, & \text{если } x_i > 0 \\ x_i^2, & \text{если } x_i < -1.5 \end{cases}$ Найти индекс элемента, наиболее близкого по значению к ср. геометрическому (P) массива Y .	Массив X $i=1 \div N$	Массив Y . $P = N \sqrt[N]{\prod_{i=1}^N y_i}$
7	Записать семь первых положительных элементов массива $x=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_7)$. Найти (\max) – максимальный элемент массива Y и его номер.	Массив x	Массив Y . \max
8	Для квадратной матрицы $F=(f_{ij})_{N,N}$ найти отношение суммы элементов, расположенных ниже главной диагонали, к сумме элементов, расположенных выше главной диагонали, предусмотрев соответствующее сообщение, если последняя сумма (делитель) окажется равной 0.		

Вариант №22

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$z = \begin{cases} x^2 + y^2, & \text{если } y > x+1 \\ x^2 \ln y, & \text{если } y = x+1 \\ x^2 - y^2, & \text{если } y < x+1 \end{cases} \quad y = \begin{cases} x+a, & \text{если } x = a \\ x/a, & \text{если } x \neq a \end{cases}$	$a=3.4$ $x=1.4$	$z, y.$
2	$y = \begin{cases} \sin \ln x , & \text{если } x < 0 \\ \sqrt[3]{x} + e^{-x}, & \text{если } x \geq 0 \end{cases} \quad x = 2 \operatorname{tg}^2 Z + \sqrt{Z}$ <p>Определить произведение отрицательных значений y.</p>	$3 \leq Z \leq 12$ $hZ=0.75$	$Z, x, y.$ Количество положительных значений y .
3	$y = \ln 2x - x^2 \quad Z = \frac{\sum y}{N}$ <p>Считать y до тех пор, пока выражение под знаком логарифма >0.</p>	$x \leq 10$ $hx=-0.5$	$x, y, Z.$ N – количество слагаемых в сумме.
4	$z = \begin{cases} \sqrt{a+x} - \frac{b}{1+ax}, & \text{если } x \leq 10 \\ \sqrt{x} + \frac{b}{1+ax^2+c}, & \text{если } x > 10 \end{cases} \quad x=3i^2 + \sin i$	$0 \leq a \leq 0.3$ $1 \leq i \leq 7;$ b, c $ha=0.05;$ $hi = 2$	a, i, x, y
5	$1 - \frac{5}{2}x + \frac{5 \cdot 7}{2 \cdot 4}x^2 - \frac{5 \cdot 7 \cdot 9}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 + \dots \pm \frac{5 \cdot 7 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (2i+3)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2i}x^i \mp \dots$	Контрольная формула $1/\sqrt{(1+x)^5}$	
6	$y_i = \begin{cases} 4x_i^{0.6} - 2\sqrt{x_i}, & \text{если } 1 \leq x_i \leq 10 \\ 0.5x_i + 1, & \text{если } x_i > 10 \\ 100x_i^2 - 5e^{x_i}, & \text{если } x_i < 1 \end{cases}$ <p>Среднее арифметическое (A) массива Y и количество $y_i > A$.</p>	Массив X $0.2 \leq x_i \leq 0.8$ $hx_i=0.1$	Массив $Y.$ $A.$
7	<p>Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$, удовлетворяющие условию $x_i \in [1.5; 2.5]$, подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$. Определить (k) – количество таких элементов. Найти (\min) – минимальный элемент массива Y и его номер.</p>	Массив X	Массив $Y.$ k, \min
8	<p>Найти среднее арифметическое в каждом столбце матрицы $X=(x_{i,j})_{M,N}$ и найти номер столбца с максимальным значением среднего арифметического.</p>		

Вариант №23

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$z = \begin{cases} ax + bx, & \text{если } x < 1 \\ ax / by, & \text{если } 1 \leq x \leq 9 \\ ax - by, & \text{если } x > 9 \end{cases} \quad y = \begin{cases} \sqrt{ab}, & \text{если } a \leq b \\ \sqrt{a+b}, & \text{если } a > b \end{cases}$	$a=3.2$ $b=2.4$ $x=4.1$	$z, y.$
2	$Z = \begin{cases} x^2 + a/x, & \text{если } x \leq 1 \\ a \cdot \operatorname{tg}^2 x, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ $y = \sin^2(Z + x) + \sqrt{Z - x}$	a $-2 \leq x \leq 2$ $hx=0.1$	$x, Z, y.$ Количество и сумма $Z \in [a, b].$
3	$A = \sin^2 b + \cos(b - \pi) + 1 \quad F = \sum A$ Считать F до тех пор, пока F останется меньше 10.	$b \geq 0$ $hb=0.1$	$A, b, F.$ Количество вычислен- ных $A.$
4	$z = \begin{cases} a \sqrt{1 + \frac{x+5}{6}}, & \text{если } \frac{x+5}{6} \geq 0.5 \\ a \left(1 + \frac{x+5}{6} - \frac{(x+5)^2}{8i^2} \right), & \text{если } \frac{x+5}{6} < 0.5 \end{cases} \quad x = 1 + 0.5i$	$4 \leq i \leq 14;$ $hi = 5$ $-2 \leq a \leq 1;$ $ha=1$	i, a, x, z
5	$1 - \frac{3x^2}{2!} + \frac{5x^4}{4!} - \frac{7x^6}{6!} + \dots \pm \frac{(2i+1)x^{2i}}{(2i)!} \mp \dots$	Контрольная формула $\cos x - x \sin x$	
6	$v_i = \begin{cases} t_i - \frac{0.2t_i}{1+t_i}, & \text{если } t_i > 0 \\ \frac{\pi}{2} \sin t_i \cos(1+t_i), & \text{если } t_i \leq 0 \end{cases}$ $t_i = \sin(x_i^2 - \pi x_i) \quad y = \frac{v_1 + v_4 + v_9 + v_{16}}{v_1 + v_3 + \dots + v_{15}}$	Массив X $i=1 \div 16$	Массивы $T, V.$ Значение $y.$
7	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_N)$ в обратном порядке в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_N)$. Найти (\max) – максимальный элемент массива Y и его номер.	Массив X	Массив $Y.$ \max
8	Получить матрицу-строку A , каждый элемент которой равен среднему арифметическому значений элементов соответствующего столбца матрицы B , размерностью 8×9 .		

Вариант №24

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$z = \begin{cases} ax + by, & \text{если } a \leq x \leq b \\ \ln(bx) + ay, & \text{если } -b \leq x \leq -a \\ xy + 1, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ $y = \begin{cases} a^2 / b^2, & \text{если } a \neq b \\ ab - 1, & \text{если } a = b \end{cases}$	$a=2.7$ $b=4.3$ $x=3.1$	z, y.
2	$y = \begin{cases} \sqrt{x} \sin x, & \text{если } x > 2.3 \\ \sqrt{x} + x, & \text{если } x = 2.3 \\ e^x - 1/x, & \text{если } x < 2.3 \end{cases} \quad x = a + \sin^2 Z$ <p>Произведение y, значение которых $> (x-y)^2$</p>	a $-\pi \leq Z \leq \pi$ $hz = 0.2\pi$	Z, y, x.
3	$Z = ax^2 + bx + c \quad N = M!$ Считать Z до тех пор, пока Z станет больше Q. M – количество вычисленных Z.	Q, a, b, c $x \geq 0$ $hx=0.2$	x, Z, N,
4	$z = \begin{cases} \left(a^2 - b\right) \left(1 + \frac{x^2}{256}\right), & \text{если } x < 5 \\ \frac{a^2 - b}{\sqrt{1 + x^2/125}}, & \text{если } x \geq 5 \end{cases} \quad x = 2n + 1$	$b=3.3$ $1 \leq a \leq 2.5$ $2 \leq n \leq 5$ $ha=0.5$ $hn=1.5$	a, n, x, z
5	$\frac{x^2}{1 \cdot (2 \cdot 1 - 1)} - \frac{x^4}{2 \cdot (2 \cdot 2 - 1)} + \frac{x^6}{3 \cdot (2 \cdot 3 - 1)} - \dots \pm \frac{x^{2i}}{i(2i - 1)} \mp \dots$	Контрольная формула $2x \cdot \arctg(x) - 2 \ln \sqrt{1 + x^2}$	
6	$m_i = \begin{cases} \frac{\sqrt{2y_i} \sin \frac{\pi}{2} y_i}{y_i + e^{y_i}}, & \text{если } y_i > 1.5 \\ 2y_i - \sqrt{e^{y_i}}, & \text{если } y_i \leq 1.5 \end{cases}$	Массив Y $2.2 \leq y_i \leq 3.8$ $hy_i=0.1$	Массив M. Процент $>0, <0$ и $=0$ элементов массива M.
7	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{16})$ с индексами 1, 4, 9, 16 подряд в массив $Y=(y_1, y_2, y_3, y_4)$. Найти (min) – минимальный по модулю элемент массива Y и его номер	Массив X	Массив Y. min
8	В заданной матрице $B=(b_{ij})_{6,7}$. Найти элемент $b_{ij} < 5$ с наибольшим значением индекса j. Все элементы столбца, в котором находится искомый элемент (кроме него) сделать равными 1.		

Вариант №25

Л.р. №	Модель	Исходные данные	Выводимые данные
1	$y = \begin{cases} a + \sqrt{cx}, & \text{если } x < 3 \\ b + \sin \pi x, & \text{если } 3 \leq x \leq 5 \\ c - \cos ax, & \text{если } x > 5 \end{cases}$ $x = \begin{cases} c + a/b, & \text{если } b \leq a - 1 \\ c - ab, & \text{если } b > a - 1 \end{cases}$	$a=3.7$ $b=2.9$ $c=0.3$ $d=4.5$	$x, y.$
2	$F = \begin{cases} T/S, & \text{если } S + T > 2 \\ T - S, & \text{если } S + T \leq 2 \end{cases}$ $T = S \cdot q - 1/(q - 1); S = 1/(q^2 + 1) - 7q$	$-5 \leq q \leq 5$ $hq=0.5$	$q, S, T, F.$ Сумма и количество $F.$
3	$F = b^3 \sqrt{0.1 + x^2} - \frac{3}{\sqrt{b + x^2}}$ <p>Считать до тех пор, пока значение F не превысит $A.$</p>	A, b $x \geq 0$ $hx=0.5$	$x, F.$ Произведение первых семи вычисленных $F.$
4	$z = \begin{cases} 0,7 - \sqrt{x + 4}, & \text{если } y \geq 0 \\ \ln x + 0.3, & \text{если } y < 0 \end{cases} \quad y = te^{-x} + 5x$	$-5 \leq x \leq 5,$ $hx = 1$ $3 \leq t \leq 6,$ $ht = 0.5$	x, t, y, z
5	$\frac{2x^6}{3!} - \frac{4x^{10}}{5!} + \frac{6x^{14}}{7!} - \frac{8x^{18}}{9!} + \dots \pm \frac{2i \cdot x^{4i+2}}{(2i+1)!} \mp \dots$	Контрольная формула $\sin x^2 - x^2 \cos x^2$	
6	$x_i = \cos^2 z_i^2 - \sin^2 z_i$ $y_i = \begin{cases} 1 + e^{\sqrt{0.5x_i+5}}, & \text{если } x_i \geq 0 \\ 1 + 0.6x_i, & \text{если } x_i < 0 \end{cases}$ <p>(x_i, y_i)-координаты точек на плоскости. Определить количество точек, расположенных в 1 и 3 квадрантах плоскости $XOY.$</p>	Массив Z $0.2 \leq z_i \leq 2.4$ $hz_i=0.2$	Массивы $X, Y.$
7	<p>Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{10})$ в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_{10})$, сдвинув элементы массива X вправо на 2 позиции. При этом 2 элемента из конца массива X перемещаются в начало, т.е. $(y_1, y_2, \dots, y_{10}) = (x_9, x_{10}, x_1, x_2, \dots, x_8).$ Найти (\max) – максимальный по модулю элемент массива Y и его номер.</p>	Массив X	Массив $Y.$ \max
8	<p>В заданной матрице $C=(c_{ij})_{M,N}$ определить сумму и количество элементов, лежащих ниже главной диагонали и принадлежащих отрезку $[a, b].$</p>		