МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный университет»

Кафедра "Санитарно-технические системы"

Утверждаю
Декан горно-строительного факультета
Р.А. Ковалев
“____”_____ 2012 г.

Методические указания к КР1

дисциплины

Информатика
Направление подготовки: 270800 – "Строительство″
Профиль подготовки: все профили
Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: *(очная, заочная)*

Тула 2012 г.

Содержание

Введение 4
1. Решение задач **6**
1.1. Решение примерного варианта 6
Вариант №0 6
1.2. Решение некоторых стандартных задач 44
1.2.1. Наибольший общий делитель 45
1.2.2. Наименьшее общее кратное 46
1.2.3. Разложение на простые множители 47
1.2.4. Вывод календаря 48
2. Задания для типового расчета 50
Вариант №1 50
Вариант №2 53
Вариант №3 56
Вариант №4 60
Вариант №5 63
Вариант №6 66
Вариант №7 70
Вариант №8 73
Вариант №9 77
Вариант №10 80
Вариант №11 83
Вариант №12 87
Вариант №13 90
Вариант №14 94
Вариант №15 97
Вариант №16 101
Вариант №17 105
Вариант №18 108
Вариант №19 111
Вариант №20 114
Вариант №21 117
Вариант №22 120
Вариант №23 124

Вариант №24..... 127
Вариант №25..... 131
Вариант №26..... 134
Вариант №27..... 138
Вариант №28..... 141
Вариант №29..... 145
Вариант №30..... 149
Список литературы..... 153

Введение

В данном учебном пособии приведены 30 однотипных вариантов для типового расчета по программированию. Представленные задачи ориентированы на выполнение в среде пакета программ Microsoft Office в рамках табличного процессора Excel и текстового процессора Word. Каждый вариант содержит 24 задачи на различные темы. Условно темы задач можно сформулировать следующим образом.

1. Задача на линейные алгоритмы.
2. Задачи на встроенные математические функции и оператор *if*.
3. Простейшая программа на цикл. Ввести с клавиатуры последовательность и найти некоторый параметр этой последовательности. Выполнить без создания массива.
4. Вводится последовательность целых чисел. Необходимо получить другую последовательность при помощи преобразования элементов первой последовательности. Выполнить без создания массива.
5. Вводится массив случайных чисел. Выделить цветом ячейки, в которых элементы удовлетворяют некоторым свойствам.
6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Необходимо выделить цветом некоторые элементы, удовлетворяющие определенным условиям. До выполнения программы необходимо ввести исходные данные в соответствующие ячейки рабочего листа и выделить первую ячейку, с которой начинается массив.
7. Используя цикл, вычислить некоторое число, являющееся суммой, произведением или некоторой рекуррентной формулой.
8. Решить задачу такого типа: вводятся коэффициенты **a**, **b** и **c**, решить биквадратное уравнение $\mathbf{ax^4 + bx^2 + c = 0.}$
9. Задача на перестановку элементов или строк в некоторой динамической матрице.
10. Получить и вывести матрицу определенной структуры.
11. Протабулировать функцию одной переменной и построить график.
12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления функции, представляющей сумму или произведение рекуррентных членов числовой последовательности. А также провести касательную к этой функции в некоторой точке.
13. Написать программу для вычисления функции, представляющей бесконечную сумму слагаемых, заданных рекуррентной формулой.

14. Табуляция функции двух переменных.
    Это задание во всех вариантах почти одинаковое. Необходимо затабулировать функцию двух переменных заданных в декартовых координатах на указанной области. Результаты вывести в виде таблицы на рабочий лист Excel. В точках, где функция не определена вывести 4 символа *. Выделить различным цветом точки, в которых функция определена и точки, в которых функция неопределена.
15. Задача условной сортировки или преобразования одномерного массива. Преобразовать только участки массива.
16. Задача условной сортировки или преобразования двумерного массива.
17. Задача на символьные переменные. Преобразовать фрагмент текста, выделенного в текстовом процессоре Word.
18. Задача на символьные переменные. Преобразовать по указанному правилу, текст, находящийся в текстовом файле.
19. Написать логическую функцию.
20. Задача на переменные пользовательского типа. Подсчитать количество точек плоскости или пространства, принадлежащих некоторым подобластям
21. Задача на сложные переменные пользовательского типа.
22. Задачи на битовые операции с целыми числами. Хранение целых чисел в памяти ЭВМ.
23. Арифметические операции над целыми числами с очень большим числом цифр.
24. Задачи на битовые операции с вещественными числами. Хранение вещественных чисел в памяти ЭВМ.

1. Решение задач

1.1. Решение примерного варианта

Вариант №0

0.1. Вычислить радиус окружности, описанной около треугольника со сторонами ***a*** = 2,75м, ***b*** = 4,75м и ***c*** = 3,65м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений параметров ***a, b*** и ***c***.

Решение:

Эта очень простая (для программирования) задача на чисто линейный алгоритм и простейшие встроенные математические функции. По определенным формулам необходимо получить некоторое число. При написании универсальной подпрограммы желательно проконтролировать правильность ввода исходных данных и предусмотреть различные варианты данных.

В данном примере необходимо применить следующие формулы из планиметрии:

$$R = \frac{abc}{4S}; \quad S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}, \text{ где } p = \frac{a+b+c}{2}.$$

```
Sub Вариант0Задача1()
Dim a As Double, b As Double, c As Double, r As Double
Dim Res As String
beg:   'Метка начала ввода данных
a = Val(InputBox("Введите строну a", , "2,75")) 'Ввод сторон
'треугольника
b = Val(InputBox("Введите строну b", , "4,75"))
c = Val(InputBox("Введите строну c", , "3,65"))
r = РадиусОписаннойОкружности(a, b, c) 'Вызов функции, решающей
'задачу
If r < 0 Then
  Res = MsgBox("Повторите ввод", vbCritical + vbYesNo + vbDefaultBut-
ton1)
  If Res = vbYes Then GoTo beg Else Exit Sub
End If
MsgBox ("Радиус описанной около треугольника окружности равен" _
    + Chr(13) + Format(r, "# ##0.000"))
End Sub
Function РадиусОписаннойОкружности(a As Double, b As Double, _
    c As Double) As Double
```

```
Dim P As Double, S As Double, r As Double
P = (a + b + c) / 2  'Полупериметр
S = P * (P - a) * (P - b) * (P - c) 'Подкоренное выражение
If S < 0 Then  'Контроль правильности ввода сторон треугольника
  r = -1#  'Возвращаем отрицательное значение
  MsgBox ("Стороны треугольника заданы не корректно")
Else
  S = Sqr(S): r = a * b * c / (4 * S)
End If
РадиусОписаннойОкружности = r
End Function
```

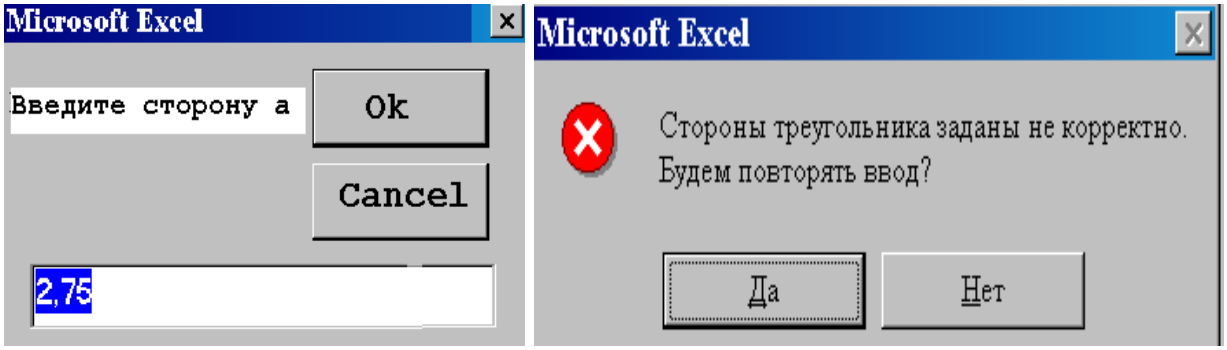


Рис.1.1. Вывод программы Вариант0Задача1()

0.2. Провести вычисления по формулам:

$$m_p = \frac{\sqrt[5]{0{,}0792(\log_2 3 + \log_3 4)}}{2{,}15\sqrt[3]{12{,}76^2}\,tg4}; \quad n_p = tg(3(2\log_{2,5} 3 + 3\log_3 2{,}5));$$

$$\Omega = \begin{cases} ln(3|arctg\, m_p| + 5|arctg\, n_p|), & при \quad m_p^2 + n_p^2 > 1 \\ \sqrt{m_p^2 + n_p^2}, & при \quad m_p^2 + n_p^2 \le 1 \end{cases}.$$

Решение:

В данной задаче необходимо вычислить две математические переменные, а затем в зависимости от их значений, вычислить третью переменную по одной из двух формул. В математических формулах встречаются функции, не являющиеся встроенными. Такие функции необходимо определить как пользовательские функции.

```
Sub Вариант0Задача2()
Dim mp As Double, np As Double, Omega As Double, f As String
f = "# ##0.0000"  'Формат вывода результатов
mp = (0.0792*(loga(2,3) + loga(3,4))) ^ (1/5) / (2.15*12.76 ^ (2/3)*Tan(4))
np = Tan(3 * (2 * loga(2.5, 3) + 3 * loga(3, 2.5)))
'По какой из двух формул вычислять алгебраическое выражение
If mp ^ 2 + np ^ 2 > 1 Then _
    Omega = Log(3 * Abs(Atn(mp)) + 5 * Abs(Atn(np))) Else _
```

```
    Omega = Sqr(mp ^ 2 + np ^ 2)
Debug.Print "mp ="; Format(mp, f); ";   np = "; Format(np, f); _
          ";   Omega ="; Format(Omega, f); "."
End Sub
'Реализация функции log_a x. (Логарифм по произвольному основанию a)
Function loga(a As Double, x As Double) As Double
  loga = Log(x) / Log(a)
End Function
```

Результаты работы программы:
mp = 0,0018; np = - 1,5841; Omega = 1,6182.

0.3. С клавиатуры вводится последовательность $\{\mathbf{a_i}\}$, состоящая из 10 действительных чисел с фиксированной запятой, содержащих не более 8 цифр. Вывести последовательность элементов $\{\mathbf{b_i}\}$, в которую включить только те элементы последовательности $\{\mathbf{a_i}\}$, в которых сумма цифр дробной части четная. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа табличного процессора Excel.

Решение:

При решении задач на вещественные числа необходимо учитывать, что в памяти компьютера они хранятся приближенно. При этом числа типа Double хранятся в нормализованном виде и содержат 14-15 правильных десятичных цифр в целой и дробной части. Для правильной обработки цифр дробной части можно применить один из двух методов.

1. Дробную часть записать в переменную типа String, а затем эту переменную посимвольно анализировать, используя встроенную функцию *Mid*.
2. Дробную часть записать в целую переменную типа Long, а затем при помощи арифметических операций вычисления остатка *Mod* и целочисленного деления \ получать необходимые цифры.

Для получения дробной части числа **a** используем следующую формулу: **b** = |**a**|-Int(|**a**|), где **b** - дробная часть числа **a**.

При решении первым методом дробная часть **b** переводится в переменную типа String при помощи функции *Format* или при помощи функции str. В функции *Format* выводим 14 значащих цифр дробной части.

При решении вторым методом дробную часть числа умножаем на 10^9, в результате чего получаем целое девятизначное число.

Для решения данной задачи хранить все элементы последовательностей необязательно. Поэтому для переменных **a** и **b** массивы

вводить ненужно.

```
Sub Вариант0Задача3()
Dim a As Double, b As Double, S As Integer, k As Integer, i As Integer
Sheets("Лист3").Select    'Перейти на рабочий лист
Range("a1:c10").Clear     'Очистить область вывода данных
k = 0                     'Счетчик элементов последовательности b
For i = 1 To 10
  a = Val(InputBox("Введите a(" + Trim(str(i)) + ")"))
  S = fun3(a)             'Вызываем функцию
  Cells(i, 1) = a
  Cells(i, 3) = S         'Для контроля выводим сумму дробной части
  If (S Mod 2) = 0 Then   'Если сумма цифр четная
    k = k + 1: Cells(i, 2) = a
  End If
Next i
End Sub
'Функция вычисляющая сумму цифр дробной части в предположении,
'что она имеет не более 8 цифр
Function fun3(ByVal a As Double) As Integer
Dim S As Integer, b As String
'В текстовую переменную b выводим 14 цифр дробной части
b = Right(Format(Abs(a) - Int(Abs(a)), "0.00000000000000"), 14)
S = 0                     'Здесь накапливаем сумму цифр
For i = 1 To 14           'Цикл по всем цифрам
   S = S + Val(Mid(b, i, 1)) 'Извлекаем i-тую цифру, переводим ее в число
                          'и накапливаем в s
Next i
fun3 = S
End Function
```

```
'Второй вариант функции вычисляющей сумму цифр дробной части
Function fun3Вариант2(ByVal a As Double) As Integer
Dim S As Integer, b As Long
'В переменную b выводим 9 цифр дробной части
a = Abs(a) - Int(Abs(a))
b = a * 1000000000# 'Переводим дробную часть в переменную типа Long
S = 0                     'Здесь накапливаем сумму цифр
While b <> 0
'Накапливаем последнюю цифру числа b
   S = S + (b Mod 10)
'Убираем последнюю цифру разделив b на 10
   b = b \ 10
Wend
fun3Вариант2 = S
End Function
```

```
' Третий вариант функции
Function fun3Вариант3(ByVal a As Double) As Integer
Dim s As Integer, stra As String, i As Integer
stra = str(a)  'Переводим аргумент в текстовую переменную
s = 0  ' Здесь накапливаем сумму цифр дробной части
' В переменной stra оставляем только цифры после запятой
stra = Right(stra, Len(stra) - InStr(stra, "."))
For i = 1 To Len(stra) ' Обходим по всем символам
  s = s + Val(Mid(stra, i, 1))  'Накапливаем сумму
Next i
fun3Вариант3 = s
End Function
```

Результаты работы программы Вариант0Задача3()	
1,14	3,2435
3,2435	12,3456
12,3456	2,345
1,23	2
2,345	
2	
3,456789	
123,234567	
123,456	
12345,5	

0.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{\mathbf{a_i}\}$, состоящая из N (случайное двухзначное число) целых положительных случайных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{\mathbf{b_i}\}$, в которую включить только те элементы последовательности $\{\mathbf{a_i}\}$, в которых две последние цифры образуют простое число. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

Решение:

```
Sub Вариант0Задача4()
Dim a As Long, b As Long, N As Integer, i As Integer, k As Integer
Randomize Timer
N = Rnd * 89 + 10 'Двузначное случайное число
 k = 0  'Счетчик количества чисел удовлетворяющих условию задачи
Sheets("Лист4").Select 'Перейти на рабочий лист с именем Лист4
'Если в рабочей книги такого листа нет, то предварительно вставьте его
Range("a1:b100").Clear 'Очистить область вывода
For i = 1 To N
  a = Int(Rnd * 89999 + 10000) 'Получаем случайное пятизначное число
```

```
  Cells(i, 1) = a  'Выводим его в первый столбец
'a Mod 100 - остаток от деления на 100 или две последние цифры числа a
'Проверяем, образуют ли последние две цифры простое число
 If fun4(a Mod 100) Then
    k = k + 1          'Если число простое, то увеличиваем счетчик k на 1
    Cells(k, 2) = a     'и записываем число a во второй столбец
  End If
Next i
End Sub
'Логическая функция, отвечающая на вопрос: "Число a простое?"
Function fun4(a As Long) As Boolean
Dim i As Long
 'проверяем, имеется ли такое число I, на которое  делится  число a
'i изменяем от 2 до целой части числа квадратный корень из a
For i = 2 To sqr(a)
'Если остаток от деления a на I равен 0, то a составное число
'В этом случае имени функции присвоить значение false и выйти из
'функции
  If (a Mod i) = 0 Then fun4 = False : Exit Function
Next i
'Не встретилось число I на которое без остатка делится число a
fun4 = True  'Значит число a простое
End Function
```

Результаты работы программы Вариант0Задача4()	
76222	30971
30971	53605
53605	49441
49441	98100
67596	15829
35514	76489
36482	83003
43792	55183
98100	89467
15829	42773

0.5. В одномерный массив **A** размерности **N** при помощи датчика случайных чисел вводятся целые числа в диапазоне от 0 до 10 (**N** вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать количество подмассивов, заключенных между элементами, значение которых равно $Int(x_{ср})$. Ячейки рабочего листа, в которых находятся такие подмассивы, выделить различным цветом. Преобразовать массив **A** следующим образом: всем элементам таких подмассивов присвоить минимальное значение элементов этого подмассива.

Полученный массив вывести в соседний столбец.

Решение:

В данном примере числовую последовательность необходимо вначале проанализировать, а затем преобразовать. Поэтому на первом этапе ее необходимо получить и запомнить в массиве **A.** На первом же этапе можно еще получить и сумму элементов всего массива. На втором этапе проходим по всем элементам и анализируем их на предмет принадлежности их к подмассивам чисел больших, чем среднеарифметическое значение. В комментариях к операторам программы приведены разъяснения примененного алгоритма.

```
Sub Вариант0Задача5()
Dim a() As Integer, N As Integer, xsr As Integer
Dim min As Integer, i As Integer, beg As Integer, j As Integer
Sheets("Лист5").Select 'Убедитесь, что такой лист в книге есть
N = Val(InputBox("Введите число элементов"))
'Создать динамические массивы a и b, состоящие из N элементов
ReDim a(N) 'Отвести по 2*N байт памяти под массивы a и b
xsr = 0   'Здесь накапливаем сумму элементов массива a
Range("a1:b" + Trim(str(N + 5))).Clear 'Очистить область "a1:bN+5"
For i = 1 To N 'При помощи датчика случайных чисел получить массив a
  a(i) = Int(Rnd * 10.49)  'Случайное целое число от 0 до 10
  xsr = xsr + a(i) 'Накопить сумму элементов массива a
  Cells(i, 1) = a(i) 'Вывести массив в первый столбец
Next i
xsr = Int(xsr / N + 0.5) 'Вычислить среднее значение элементов массива
MsgBox (" Среднее значение=" + str(xsr))
For i = 1 To N 'Цикл по всем элементам массива
  If a(i) = xsr Then 'Встретили элемент массива, равный
'среднеарифметическому. Пропускаем все элементы, равные xsr
'и подходим к 'началу очередного  подмассива
    Do     'Обходим по всем ячейкам, в которых содержимое = xsr и
          'выделяем их цветом, смешанным из трех базовых цветов
    '11=17 - красного цвета, 00 - зеленого цвета и FF=255 - голубого
      Cells(i, 1).Interior.Color = &H1100FF
      i = i + 1: If i > N Then Exit For
    Loop While a(i) = xsr
    beg = i    'Этот элемент -  начало подмассива
    min = a(i) 'В этой переменной получаем минимальное значение
'в подмассиве
    Do 'Проходим по всем элементам данного подмассива до элемента,
'равного xsr, а если такого элемента больше нет, то выходим цикла
For
      If a(i) < min Then min = a(i)
      i = i + 1
      If i > N Then Exit For 'Если конец массива, то выходим из цикла For
```

```
   Loop While a(i) <> xsr
   i = i - 1
   'Элемент i является последним в подмассиве
   For j = beg To i  'Закрашиваем ячейки смешанным цветом из трех
'основных цветов:33=51 части - красного , FF=255 частей - зеленого и
'77=119 частей – голубого цвета
        Cells(j, 1).Interior.Color = &H33FF77
        a(j) = min  'Всем элементам подмассива присваиваем
'значение = min
      Next j
  End If  'Это закрывается оператор If a(i) = xsr
Next i
For i = 1 To N 'Выводим измененный массив a
  Cells(i, 2) = a(i)
Next i
End Sub
```

Фрагмент результатов работы программы Вариант0Задача5() представлен в таблице.

5	**5**
7	**0**
9	**0**
8	**0**
0	**0**
5	**5**
9	**4**
4	**4**
7	**4**
5	**5**

0.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. В массив **B** последовательно вывести неповторяющиеся элементы массива **A**, а в массив **C** записать номера элементов массива **A**, соответствующие элементам массива **B**. Ячейки рабочего листа, в которых записаны элементы массива **A**, не включенные в массив **B**, выделить цветом. Массивы **B** и **C** вывести в соседние столбцы.

Решение:

```
Sub Вариант0Задача6()
Dim a() As Double, b() As Double, c() As Integer,  N As Integer
Dim Line As Integer, alph As String, i As Integer, j As Integer
Dim nb As Integer, Col As Integer, Row As Integer
'В i-тый столбец рабочего листа с именем "Лист6", перед первым
'запуском программы на выполнение, необходимо записать исходные
```

```
'данные и установить курсор в ячейку, начиная с которой записан
'массив
Col = ActiveCell.Column   'Номер активного столбца
Row = ActiveCell.Row      'Номер активной строки
N = 0 'В этой переменной получаем количество элементов массива A
ReDim a(10) ‘Отводим память под первые 10 элементов массива A
Do ‘ Цикл по ячейкам столбца номер Col
  N = N + 1   'перейти к следующей ячейке
'При переходе к следующей десятке элементов массива A, расширяем
'его на 10 элементов, сохраняя предыдущие значения
  If (N Mod 10) = 0 Then ReDim Preserve a(N + 10)
  a(N) = Cells(N, Col) ‘ Читаем из очередной ячейки данные
'Если в A(N) записано значение Empty (Пусто), то выходим из цикла
Loop While a(N) <> Empty
'Последний элемент массива A=Empty. Исключаем его из
'рассмотрения
N = N – 1
If N = 0 Then MsgBox ("Столбец пуст"): Exit Sub
ReDim b(N), c(N) ‘Отводим динамическую память для массивов B и C
For i = 1 To N  'считать данные находящиеся в столбце Col, в массив a
  a(i) = Cells(i, Col)
Next i
nb = 1 'Номер очередного неповторяющегося элемента
b(1) = a(1) 'Значение первого неповторяющегося элемента
c(1) = 1   'Место расположения неповторяющихся элементов
'в массиве a
For i = 2 To N 'Обходим по всем элементам массива a
' (начиная со второго)
'Проверяем, очередной i-тый элемент массива содержится ли среди
'предыдущих элементов
  For j = 1 To i - 1
    If a(i) = a(j) Then Exit For 'i-тый элемент равен j-тому. Выйти
'из цикла
  Next j
  If j = i Then 'Если i=j, то этот элемент раньше не встречался
'в массиве a
   'Запоминаем новый элемент
    nb = nb + 1: b(nb) = a(i): c(nb) = i
  Else
   'Закрашиваем ячейку, содержимое которой не включили в массив b
     Cells(i, Col).Interior.ColorIndex = 31
  End If
Next i
'Выводим содержимое массивов b и c в соседние столбцы
For i = 1 To nb
  Cells(i, Col + 1) = b(i): Cells(i, Col + 2) = c(i)
Next i
```

```
End Sub
```

Результаты работы программы Вариант0Задача6() для N=6, представлены в таблице.

1,4	1,4	1
2,3	2,3	2
1,4	2,1	4
2,1	3,1	5
3,1		
2,1		

0.7. Для приведенной ниже числовой последовательности, вычислить сумму первых N сомножителей (N вводится с клавиатуры).

$$\frac{1}{1}+\frac{3}{2}+\left(-\frac{5}{4}\right)+\left(-\frac{7}{8}\right)+\frac{9}{16}+\frac{11}{32}+\left(-\frac{13}{64}\right)+\left(-\frac{15}{128}\right)+\ldots.$$

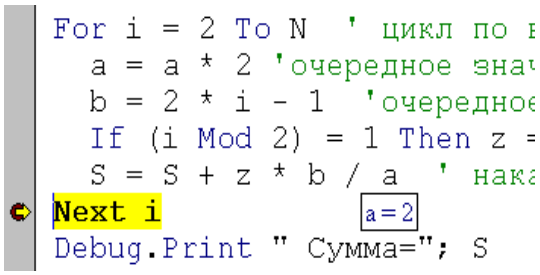
Решение:

Нетрудно найти закономерность изменения знака очередного слагаемого (обозначим его **z**), числителя (**b**) и знаменателя (**a**). Переменную **S** введем для хранения искомой суммы.

Параметр **z** для первого слагаемого равен 1, а затем в слагаемых, стоящих на нечетных местах, изменяет знак на противоположный.

Числитель **b=2i-1**, где **i** – номер слагаемого.

Знаменатель **a** для первого слагаемого равен 1, а затем с каждым слагаемым увеличивается вдвое.



На этом достаточно простом примере продемонстрируем возможности встроенного в пакет отладчика программ. В модуле программ слева от первого символа имеется узкая выделенная прямоугольная область, являющаяся полем отладчика. Если переместить курсор в это поле напротив любого оператора и нажать левую кнопки мышки, то оператор, находящийся в данной строке, выделяется. В процессе выполнения программы происходит остановка на каждом отмеченном операторе. При этом программист может посмотреть значения всех переменных величин в момент остановки программы. В любой момент программист может убрать точки останова программы или добавить новые. Кроме того, на любом этапе отладки программы можно изменить любые операторы программы и, нажав на кнопку *сброс* (черный прямоугольник на панели инструментов Visual Basic), заново начать выполнять программу.

Для проверки правильности вычисления переменных величин **a**,

b, **z** и **S** поставим одну точку останова напротив оператора *Next i* и запустим программу. На запрос программы о вводе значения для **N** введем 8. Дойдя до контрольной точки, программа остановится. Теперь подведем курсор мышки к названию любой из шести переменной (**a**, **b**, **s**, **i**, **N**, **z**), используемой в программе, и остановимся. Внизу курсора мыши (в прямоугольнике) высвечивается значение этой переменной в текущий момент. Подойдя к каждой переменной, запишем их значения: **i** = 2, **a** = 2, **b** = 3, **S** = 2.5 , **z** = 1, **N** = 8. Нажимаем клавишу F5 или кнопку *продолжить* (черный треугольник на панели инструментов). Программа, выполнив еще один раз все операторы, входящие в тело цикла, останавливается. Теперь значения переменных изменилось, и они принимают следующие значения: **i** = 3, **a** = 4, **b** = 5, **S** = 1.25 , **z** = -1, **N** = 8. Мы видим, что знак слагаемого изменился. Нажав еще несколько раз клавишу F5 и проследив за правильностью вычисления переменных, снимем контрольную точку.

```
Sub Вариант0Задача7()
Dim a As Double, b As Double, S As Double, i As Integer, z As Integer
Dim N As Integer
N = Val(InputBox("Введите N"))
z = 1  'В этой переменной будем хранить знак очередного слагаемого
a = 1  'В этой переменной будем хранить знаменатель очередного
'слагаемого
b = 1  'В этой переменной будем хранить числитель очередного
'слагаемого
S = 1  'Здесь накапливаем сумму слагаемых. Пока S = первому
'слагаемому
For i = 2 To N                  'Цикл по всем слагаемым
  a = a * 2                     'Очередное значение знаменателя
  b = 2 * i - 1                 'Очередное значение числителя
  If (i Mod 2) = 1 Then z = -z  'Знак слагаемого меняем, если i нечетно
  S = S + z * b / a             'Накапливаем сумму i-того слагаемого
Next i
Debug.Print " Сумма ="; S; "."
End Sub
```

Результат работы программы:

Сумма = 0,9609375.

0.8. Вводится натуральное число N < 46. Написать программу, выводящую в окно отладки все четные пятизначные числа, сумма цифр которых равна N и, кроме того, первая, третья и пятая цифры одинаковы.

Написать программу, которая определяет число N, при котором

получается максимальное количество таких чисел.

Решение:

Напишем вначале логическую функцию, которая возвращает значение "Истина", если целое число типа Long удовлетворяет условию задачи. Логическая переменная *bol* принимает значение "Истина", если первая (**a**\10000), третья ((**a** \ 100) Mod 10) и пятая (**a** Mod 10) цифры принимают одинаковые значения. В переменной **S** накапливаем сумму цифр целого числа **a**.

```
Function fun8(ByVal a As Long, N As Integer) As Boolean
Dim S As Long, bol As Boolean
bol = ((a \ 10000) = ((a \ 100) Mod 10)) And ((a \ 10000) = (a Mod 10))
S = 0 'Здесь накапливаем сумму цифр
While a <> 0  'Выполнять цикл пока a≠0
  S = S + (a Mod 10) 'В переменной S накопить последнюю цифру
 a = a \ 10 'Вычеркнуть последнюю цифру из числа a, разделив его
'нацело на 10
Wend
fun8 = (S = N) And bol 'Истина, если выполняется условие задачи
End Function
```

Теперь напишем первую основную программу, в которой вводим число N и в цикле проходим по всем четным пятизначным числам. Внутри цикла для каждого числа вызываем написанную выше функцию *fun8*. Если она возвращает значение истина, то на единицу увеличиваем счетчик чисел, удовлетворяющих условию задачи (*row*), и выводим полученное число в окно отладки. После вывода 10 чисел переходим на очередную строку.

```
Sub Вариант0Задача8()
Dim N As Integer, a As Long, row As Integer
N = Val(InputBox("Введите N от 5 до 45"))
row = 0 'счетчик чисел удовлетворяющих условию задачи
For a = 10000 To 99998 Step 2 'обойти по всем числам
  If fun8(a, N) Then 'если число удовлетворяет условию задачи
    row = row + 1   'счетчик увеличить на 1
    Debug.Print a;  'вывести полученное число в окно отладки
    If (row Mod 10) = 0 Then Debug.Print 'перейти на другую строку
  End If
Next a
Debug.Print 'перейти на другую строку
Debug.Print "Количество таких элементов ="; row; "."
End Sub
```

Результаты работы этой программы при N = 22:

27292 28282 29272 41494 42484 43474 44464 45454 46444 47434

48424 49414 60646 61636 62626 63616 64606

Количество таких элементов = 17 .

Напишем еще и вторую программу, в которой перебираем значения суммы цифр N в диапазоне от 3 до 45 и находим, при каком N получается максимальное количество чисел, удовлетворяющих условию задачи. Кроме того, выведем еще и время работы данной программы.

```
Sub Вариант0Задача8_1()
Dim N As Integer, a As Long, row As Integer, NMax As Integer
Dim rMax As Integer, timeBeg As Single
'Время старта программы. Число секунд, прошедших с начала суток
timeBeg = Timer
NMax = 0 'Искомая величина. Т.е. N, при котором имеется
'максимальное количество чисел, удовлетворяющих условию задачи
 rMax = 0 'Максимальное количество чисел, удовлетворяющих
'условию задачи
For N = 1 To 45
  row = 0
  For a = 10000 To 99998 Step 2
   If fun8(a, N) Then row = row + 1
  Next a
  If row > rMax Then rMax = row: NMax = N
Next N
row = 0 'Счетчик чисел, удовлетворяющих условию задачи
For a = 10000 To 99998 Step 2 'Обойти по всем числам
  If fun8(a, NMax) Then 'Если число удовлетворяет условию задачи
    row = row + 1   'Счетчик увеличить на 1
    Debug.Print a;  'Вывести полученное число в окно отладки
    If (row Mod 10) = 0 Then Debug.Print 'Перейти на другую строку
  End If
Next a
Debug.Print 'Перейти на другую строку
Debug.Print "Количество таких элементов="; row; ". Nmax="; NMax; "."
Debug.Print "Время работы программы:"; Timer - timeBeg; "секунд."; _
          " Компьютер Celeron 333."
End Sub
```

Результаты работы данной программы:

26292 27282 28272 29262 40494 41484 42474 43464 44454 45444

46434 47424 48414 49404 60636 61626 62616 63606

Количество таких элементов = 18. Nmax = 21 .

Время работы программы: 15,86719 секунд. Компьютер Celeron 333.

0.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** действительных чисел порядка N (N – целое случайное четное число в диапазоне от 6 до 16). Поменять местами строку, в которой минимальная сумма элементов, со строкой, в которой максимальная сумму элементов. Вывести обе матрицы на рабочий лист, выделив переставленные строки цветом.

Решение:

```
Sub Вариант03адача9()
Dim a() As Double, Sum() As Double, t As Double, N As Integer
Dim imax  As Integer, imin  As Integer
Randomize Timer
N = Rnd * 10 + 6
ReDim a(N, N), Sum(N)
Sheets("Лист9").Select:  Cells.Clear      'Очищаем весь рабочий лист
'Номер строки, где находится максимальная и минимальные суммы
imax = 1: imin = 1
For i = 1 To N
  For j = 1 To N
    a(i, j) = Rnd * 10
    Sum(i) = Sum(i) + a(i, j) 'Сумма элементов в i-той строке
    Cells(i, j) = a(i, j)
  Next j
  Cells(i, N + 2) = Sum(i)
  'Находим номер строки, где находятся максимальная
'и минимальные суммы
  If Sum(i) > Sum(imax) Then imax = i
  If Sum(i) < Sum(imin) Then imin = i
Next i
'Переставляем строки imin и imax. Для этого проходим
'по всем элементам
'Строки imax и переставляем ее элементы с элементами строки imin
For j = 1 To N ‘ обходим по всем элементам строки
' Переставляем элементы a(imax, j) и a(imin, j)
  t = a(imax, j): a(imax, j) = a(imin, j): a(imin, j) = t
Next j
'Переставляем элементы в массиве суммы элементов строк sum
  t = Sum(imax): Sum(imax) = Sum(imin): Sum(imin) = t
'Выводим полученную матрицу
For i = 1 To N
Cells(N + 1 + i, N + 2) = Sum(i) 'Это сумма элементов в строке
For j = 1 To N
  Cells(N + 1 + i, j) = a(i, j)
```

```
Next j, i
Dim alph As String
alph = "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz"  'название столбцов рабочего листа
'Excel
MsgBox ("imin =" + str(imin) + "  imax =" + str(imax))
'Выделяем переставляемые строки первоначального массива
Range("a" + Trim(str(imin)) + ":" + Mid(alph, N, 1) + _
Trim(str(imin))).Interior.ColorIndex = 33
Range("a" + Trim(str(imax)) + ":" + Mid(alph, N, 1) + _
Trim(str(imax))).Interior.ColorIndex = 34
'Выделяем переставляемые строки преобразованного массива
Range("a" + Trim(str(N + 1 + imin)) + ":" + Mid(alph, N, 1) + _
Trim(str(N + 1 + imin))).Interior.ColorIndex = 33
Range("a" + Trim(str(N + 1 + imax)) + ":" + Mid(alph, N, 1) + _
Trim(str(N + 1 + imax))).Interior.ColorIndex = 34
End Sub
```

Результаты работы программы Вариант0Задача9() для N=6							
0	5,2	3,4	6,8	4,5	2		22,1
4,6	0,8	2,4	1,4	9,5	9,3		28,1
9,6	4	1,9	4,2	1,4	1,8		23
1,4	9,5	6,1	8,3	3,2	3,3		31,8
0,4	1,2	9,6	1,1	8	7,5		27,8
5,2	2,7	0,3	1,4	3,4	1		
0	5,2	3,4	6,8	4,5	2		22,1
4,6	0,8	2,4	1,4	9,5	9,3		28,1
9,6	4	1,9	4,2	1,4	1,8		23
5,2	2,7	0,3	1,4	3,4	1		14,1
0,4	1,2	9,6	1,1	8	7,5		27,8
1,4	9,5	6,1	8,3	3,2	3,3		31,8

0.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N. N – случайное число в диапазоне от 7 до 15.

… … … 5 5 4 4 3 3 2 2 1

… … 5 5 4 4 3 3 2 2 1 2

… 5 5 4 4 3 3 2 2 1 2 2

5 5 4 4 3 3 2 2 1 2 2 3

5 4 4 3 3 2 2 1 2 2 3 3

4 4 3 2 2 2 1 2 2 3 3 4

4 3 2 2 2 1 2 2 3 3 4 4

3 3 2 2 1 2 2 3 3 4 4 5

3 2 2 1 2 2 3 3 4 4 5 5

2 2 1 2 2 3 3 4 4 5 5 …

2 1 2 2 3 3 4 4 5 5 … …

1 2 2 3 3 4 4 5 5 … … …

Решение: В задачах на квадратные матрицы порядка N, необходимо знать формулы элементов, стоящих на главной и побочной диагоналях, а также на наддиагоналях и поддиагоналях, параллельным главной и побочной диагонали. Приведу некоторые формулы. Для двухмерных массивов номер строки будем обозначать переменной **i**, а номер столбца - **j**.

Определение. *Главной диагональю квадратной матрицы называется множество элементов, в которых номер столбца совпадает с номером строки.*

Главная диагональ образует одномерный массив, состоящий из N элементов. Визуально они расположены на отрезке, проведенном через два угловых элемента матрицы ($a_{1,1}$ и $a_{N,N}$).

Уравнения главной диагонали: i = j.

Множество элементов, стоящих выше главной диагонали: i < j.

Множество элементов, стоящих ниже главной диагонали: i > j.

Множество элементов, для которых j – i = k, называются наддиагоналями (k > 0) и поддиагоналями (k < 0), параллельными главной диагонали. Визуально они расположены параллельно главной диагонали. Множество таких элементов образуют одномерные массивы размерности N - |k|.

Определение. *Побочной диагональю квадратной матрицы называется множество элементов, которые расположены на отрезке, проходящем через два угловых элемента* $a_{1,N}$ *и* $a_{N,1}$.

Уравнение побочной диагонали : i + j = N + 1, или i = N + 1 - j.

Множество элементов, стоящих выше побочной диагонали: i + j < N + 1.

Множество элементов, стоящих ниже побочной диагонали: i+j > N+1.

Множество элементов, для которых N +1- (i + j) = k, называются наддиагоналями (k > 0) и поддиагоналями (k<0), параллельными побочной диагонали. Визуально они расположены параллельно главной диагонали. Множество таких элементов образуют одномерные массивы размерности N - |k|.

```
Sub Вариант0Задача10()
Dim a()  As Integer, N  As Integer, i As Integer, j As Integer, k As Integer
Randomize Timer:   N = Rnd * 20 + 5: ReDim a(N, N)
Sheets("Лист10").Select: Range("a1:z26").Clear
'Обходим по всем элементам, которые находятся выше
'главной диагонали
For i = 1 To N
For j = 1 To N + 1 - i 'Доходить только до побочной диагонали
  k = N + 1 - i - j    'Номер наддиогонали // побочной, считая от побочной
  a(i, j) = (k + 2.5) \ 2 'Делим нацело на 2
  'Симметрично отображаем относительно побочной диагонали
  a(N + 1 - i, N + 1 - j) = a(i, j)
Next j, i
For i = 1 To N 'Выводим полученную матрицу
For j = 1 To N
  Cells(i, j) = a(i, j)
Next j, i
End Sub
```

0.11. Затабулировать функцию

$$f(x) = \frac{\sin 3x}{2x} \text{ для } x \in [-4{,}01; 4{,}01] \text{ с шагом } \Delta x = 0{,}2.$$

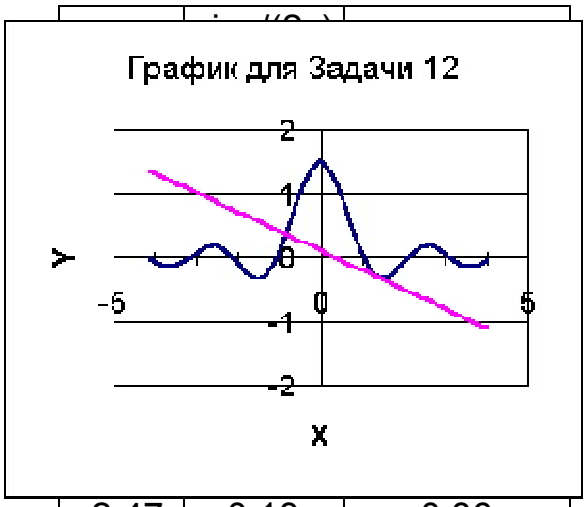
Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

Решение: Эта функция не определена в точке x = 0. Однако начальное значение и шаг выбраны таким образом, что при табуляции функции данная точка пропускается. Представленная программа является универсальной для широкого круга задач. Для того, чтобы построить график другой функции необходимо поменять параметры **a** и **b**, определяющие отрезок, на котором необходимо построить график функции, а также изменить формулу, задающую уравнение функции.

```
Sub Вариант0Задача11()
Dim a As Double, b As Double, x0 As Double, N As Integer
a = -4.09: b = 4.01 'Левая и правая границы отрезка
x0 = 1.4 'Абсцисса точки касания касательной к графику функции
```

```
N = 50 'Количество подинтервалов для построения графика
Sheets("Лист11").Select :Selection.Clear
'Вывод заглавия графиков
Cells(1, 1) = "x": Cells(1, 2) = "sinx/(2x)": Cells(1, 3) = "касательная"
'Вызов подпрограммы которая табулирует функцию и строит ее
'график
Call Graphics(a, b, x0, N, 11)
End Sub
'Подпрограмма для табуляции функции и построения ее графика
'и графика касательной к ней в точке с абсциссой x0
Sub Graphics(a As Double, b As Double, x0 As Double, _
N As Integer, St As Integer)
Dim row As Integer, h As Double, x As Double, ctr As String
h = (b - a) / N 'Длина подинтервала
row = 1 'Номер строки, в которую будут выводится координаты точек
'Цикл по точкам, через которые проводится ломаные линии
ctr = "Лист" + Trim(str(St))
For x = a To b + h / 100 Step h
  row = row + 1
  Cells(row, 1) = x        'Абсцисса функций
  Cells(row, 2) = fun11(x) 'Значение функции
  Cells(row, 3) = Tang(x, x0) 'Значение касательной
Next x
'Построить графики функций
Dim Rang As String
'В этой переменной определим область данных для диаграммы
Rang = "a1:c" + Trim(str(N + 2))
Charts.Add  'Добавить диаграмму
'Определить тип диаграммы. Выбрана точечная со значениями,
'соединенными отрезками без маркеров
ActiveChart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
'Откуда брать данные для диаграммы
ActiveChart.SetSourceData Source:=Sheets(ctr).Range(Rang), Plot-
By:=xlColumns
'Задает область, в которой будет построена диаграмма
ActiveChart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=ctr
End Sub
'Заданная функция
Function fun11(x As Double) As Double
 fun11 = Sin(3 * x) / (2 * x)
End Function
'Функция, определяющая уравнения касательной /1/
Function Tang(x As Double, x0 As Double) As Double
Tang = Dif(x0) * (x - x0) + fun11(x0)
End Function
'Вычисление производной функции fun11(x) в точке x /1/
Function Dif(x As Double) As Double
```

```
Dim dx As Double
dx = 0.0001 'Шаг приращения
'Центральная конечно-разностная производная
Dif = (fun11(x + dx) - fun11(x - dx)) / (2 * dx)
End Function
```



-2,47	0,18	0,86
-2,31	0,13	0,81
-2,15	0,04	0,76

Фрагмент результатов работы программы Вариант0Задача11().

0.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{|x|^{0,6}}{2^1}-\frac{|x|^{0,8}}{2^2}+\frac{|x|^{1,0}}{2^3}-\frac{|x|^{1,2}}{2^4}+\frac{|x|^{1,4}}{2^5}-\frac{|x|^{1,6}}{2^6}+\cdots.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0,2$.

Решение:

Данная задача отличается от предыдущей только уравнением функции. Поэтому в основной программе, в подпрограмме *Graphics* и в функциях *Dif* и *Tang* изменяем имя рабочего листа Лист11 на новое значение Лист12, а имя функции *Fun11* - на *Fun12*.

Наиболее сложным в этом задании является программирование функции *Fun12*. В постановке задачи говорится, что необходимо позаботиться об эффективности программы. Нетрудно заметить, что слагаемые нашей функции являются полностью индуктивными. Во-первых, знаки слагаемых чередуются, во-вторых, числитель текущего слагаемого получается из предыдущего умножением на число $x^{0,2}$ и, в-третьих, знаменатели умножаются на число 2. Таким образом, для того, чтобы получить следующее слагаемое, необходимо предыдущее

умножить на число $-x^{0,2}/2$. Кроме того, значение слагаемых уменьшается и достаточно быстро стремится к нулю. Из математики известно, что погрешность такой суммы не превышает первого отброшенного слагаемого. Поэтому в программе применяем оператор цикла *While*, который выполняется до тех пор, пока |**a**| > ε. Где ε - точность вычисления функции.

```
Sub Вариант0Задача12()
Dim a As Double, b As Double, x0 As Double, N As Integer
a = -1: b = 1 'Левая и правая границы отрезка
x0 = 0.2 'Абсцисса точки касания касательной к графику функции
N = 100  'Количество подинтервалов для построения графика
Sheets("Лист12").Select
Selection.Clear 'Очистить рабочий лист от данных
'Вывод заглавия графиков
Cells(1, 1) = "x": Cells(1, 2) = "функция": Cells(1, 3) = "касательная"
'Вызов подпрограммы, которая табулирует функцию и строит ее
'график
Call Graphics(a, b, x0, N, 12)
End Sub
Function fun12(x As Double) As Double
Dim a As Double, b As Double, S As Double, i As Integer
b = Abs(x) ^ 0.2
a = (b ^ 3) / 2
'Текущее слагаемое является индуктивным. Чтобы получить
'следующее ‘слагаемое: необходимо предыдущее умножить на -b и
'разделить на 2
S = a 'в этой переменной накапливаем сумму слагаемых. Первое
'слагаемое = a
'Цикл, который выполняется до тех пор, пока |a|>0,0001
While Abs(a) > 0.0001
  a = -a * b / 2 'Получаем очередное слагаемое
  S = S + a      'Накапливаем его в переменной S
Wend
fun12 = S
End Function
```

0.13. Написать программу для построения графика функции $y = \frac{x}{x^2 - 16}$, на области x∈[-6; 6].

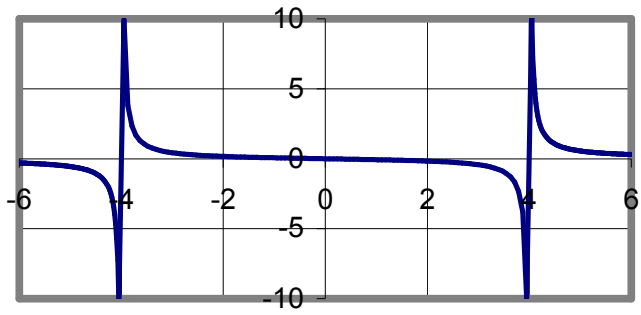
Решение:

Данная функция имеет две вертикальные асимптоты: x = -4 и x = 4. Поэтому область разбиваем на три подобласти: x ∈ [-6, -4); x ∈ (-4, 4) и x ∈ (4, 6].

```
Sub Вариант0Задача13()
Dim a As Double, b As Double, x0 As Double, N As Integer, row As Integer
N = 100 'Количество подинтервалов для построения графика
Sheets("Лист13").Select
Selection.Clear 'Очистить рабочий лист от данных
'Вывод заглавия графиков
Cells(1, 1) = "x": Cells(1, 2) = "x/(x^2-16)"
'Вызов подпрограммы, которая табулирует функцию и строит ее
'график
row = 1 'Номер строки в рабочем листе
'Первый интервал непрерывности функции
Call Graphics13(-6, -4.05, N, row, 1)
'Первый интервал непрерывности функции
Call Graphics13(-3.95, 3.95, N, row, 2)
'Второй интервал непрерывности функции
Call Graphics13(4.05, 6, N, row, 3)
'Третий интервал непрерывности функции
End Sub
'Функция, график которой необходимо построить
Function fun13(ByVal x As Double) As Double
  If Abs(x ^ 2 - 16) < 0.0001 Then x = x + 0.0001 'Точка разрыва
  fun13 = x / (x ^ 2 - 16)
End Function
'Подпрограмма для табуляции функции и построения ее графика
Sub Graphics13(a As Double, b As Double, N As Integer, row As Integer, _
            uprPar As Integer)
Dim h As Double, x As Double, Rang As String
h = (b - a) / N 'Длина подинтервала
'Цикл по точкам, через которые проводится ломаные линии
For x = a To b + h / 100 Step h
  row = row + 1
  Cells(row, 1) = x       'Абсцисса функций
  Cells(row, 2) = fun13(x) 'Значение функции
Next x
If uprPar <> 3 Then Exit Sub 'Рисовать только для 3-го вызова
'подпрограммы
'Построить графики функций
'В этой переменной определим область данных для диаграммы
Rang = "a1:b" + Trim(str(3 * N + 4))
Charts.Add  'Добавить диаграмму
With ActiveChart
    'Определить тип диаграммы. Выбрана точечная со значениями,
    'соединенными отрезками без маркеров
 .ChartType = xlXYScatterLinesNoMarkers
    'Откуда брать данные для диаграммы
 .SetSourceData Source:=Sheets("Лист13").Range(Rang)
```

```
 .Location Where:=xlLocationAsNewSheet
    'рисовать сетку
 .Axes(xlCategory).HasMajorGridlines = True
    'область рисунка заполнить цветом 2 (белым)
.PlotArea.Interior.ColorIndex = 2
 .PlotArea.Border.Weight = xlThick   'толщина линий
End With
End Sub
```

Результаты работы программы Вариант0Задача13():



0.14. Затабулировать функцию двух переменных:

$z(x,y) = arcsin(x+y)$ *с шагами* $\Delta x = \Delta y = 0{,}1$

внутри квадрата -1 ≤ x, y ≤ 1 и области существования функции z. Результаты вывести в ячейки рабочего листа и выделить цветом области существования функции.

Решение:

```
Sub Вариант0Задача14()
Dim x As Double, y As Double, z As Double, d As Double
Dim i As Long, j As Long
Sheets("Лист1").Select: Cells.Clear
Cells(1, 1) = "x \ y": i = 1
'Закрасить ячейку
Range("a1").Interior.Color = RGB(100, 100, 100)
For x = -1 To 1.001 Step 0.2 'Вывод значений координат x
  i = i + 1
  Cells(1, i) = Format(x, "#0.00")
  Cells(1, i).Interior.Color = RGB(0, 255, 255)
Next x
i = 1
For y = -1 To 1.001 Step 0.2 'Цикл по точкам на оси Oy
i = i + 1
Cells(i, 1) = Format(y, "#0.00") 'Вывод значений координат y
Cells(i, 1).Interior.Color = RGB(0, 255, 255)
j = 1
For x = -1 To 1.001 Step 0.2 'Цикл по точкам на оси Oy
j = j + 1
```

```
d = x + y 'Вычисление аргумента функции arcsin
If Abs(d) <= 1.000001 Then
'Область допустимых значений функции arcsin немножко расширяем
'из-за погрешностей при вычислении
  z = Arcsin(d)
  Cells(i, j) = Format(z, "#0.00")
'Здесь функция  определена выделяем желтым цветом
  Cells(i, j).Interior.Color = RGB(255, 255, 0)
Else
  Cells(i, j) = "****"  'Здесь функция не определена выделяем красным
'цветом
  Cells(i, j).Interior.Color = RGB(255, 0, 0)
End If
Next x, y
End Sub
Function Arcsin(ByVal x As Double) As Double
'Из-за погрешности вычисления arcsin(±1) производится не корректно
'поэтому для значений близких к ±1 насильно принимаем ±π/2
  If Abs(Abs(x) - 1) < 0.00000001 Then
    Arcsin = Sgn(x) * Atn(1) * 2 'Это±π/2•sgn(x) – знак числа x
    Exit Function
  End If
  Arcsin = Atn(x / Sqr(-x * x + 1)) 'формула вычисления arcsin через arctg
End Function
```

x \ y	-1,00	-0,80	-0,60	-0,40	-0,20	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
-1,00	****	****	****	****	****	-1,57	-0,93	-0,64	-0,41	-0,20	0,00
-0,80	****	****	****	****	-1,57	-0,93	-0,64	-0,41	-0,20	0,00	0,20
-0,60	****	****	****	-1,57	-0,93	-0,64	-0,41	-0,20	0,00	0,20	0,41
-0,40	****	****	-1,57	-0,93	-0,64	-0,41	-0,20	0,00	0,20	0,41	0,64
-0,20	****	-1,57	-0,93	-0,64	-0,41	-0,20	0,00	0,20	0,41	0,64	0,93
0,00	-1,57	-0,93	-0,64	-0,41	-0,20	0,00	0,20	0,41	0,64	0,93	1,57
0,20	-0,93	-0,64	-0,41	-0,20	0,00	0,20	0,41	0,64	0,93	1,57	****
0,40	-0,64	-0,41	-0,20	0,00	0,20	0,41	0,64	0,93	1,57	****	****
0,60	-0,41	-0,20	0,00	0,20	0,41	0,64	0,93	1,57	****	****	****
0,80	-0,20	0,00	0,20	0,41	0,64	0,93	1,57	****	****	****	****
1,00	0,00	0,20	0,41	0,64	0,93	1,57	****	****	****	****	****

0.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Из всех подмассивов массива **A**, заключенных между двумя локальными максимумами, выбрать такие подмассивы, в которых положительных элементов больше чем отрицательных. Все элементы этих подмассивов усреднить, т.е. всем им присвоить среднеарифметическое значение элементов этого подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветами ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам.

Решение:

Локальным максимумом называется элемент массива, слева и справа от которого находятся элементы меньшие, чем данный элемент. При таком определении граничные элементы не являются локальными максимумами.

```
Sub Вариант0Задача15()
Dim a() As Double, N As Integer, k As Integer, Color As Integer, i As Integer
Dim beg As Double,  sredn As Double
Sheets("Лист15").Select
N = Val(InputBox("Введите число элементов"))
ReDim a(N) 'Отвести  4*N байт  под массив a
Range("a1:b" + Trim(str(N + 5))).Clear ‘Очистить область вывода
For i = 1 To N
  a(i) = Rnd * 100 - 50
  Cells(i, 1) = a(i)
Next i
'Ищем первый локальный максимум
For beg = 2 To N - 1
  If a(beg - 1) < a(beg) And a(beg) > a(beg + 1) Then Exit For
Next beg
Dim началоПодмассива As Integer, ЧислоПоложительных As Integer
Dim Сумма As Double, ЧислоОтрицательных As Integer, numbS As Integer
началоПодмассива = beg + 1: Сумма = 0: Color = 32: numbS = 0
'Выделить 31 цветом первый локальный максимум
Cells(beg, 1).Interior.ColorIndex = 31
ЧислоПоложительных = 0: ЧислоОтрицательных = 0
For i = beg + 1 To N - 1
  If a(i - 1) < a(i) And a(i) > a(i + 1) Then 'i-тый элемент – локальный
'максимум
     Cells(i, 1).Interior.ColorIndex = 31
    'Проверяем, удовлетворяет ли данный подмассив условиям задачи
    If ЧислоПоложительных > ЧислоОтрицательных Then
      If numbS > 0 Then sredn = Сумма / numbS Else sredn = 0
      For k = началоПодмассива To i - 1
'Закрасить подмассив и переприсвоить элементам среднее значение
        Cells(k, 1).Interior.ColorIndex = Color
        a(k) = sredn 'всем элементам подмассива присваиваем среднее
'значение
      Next k
    End If  'End if ЧислоПоложительных > ЧислоОтрицательных
    ЧислоПоложительных = 0: ЧислоОтрицательных = 0: Сумма = 0
    numbS = 0 'Количество слагаемых в цепочке
    началоПодмассива = i + 1
  Else 'i-тый элемент не является локальным максимумом
     Сумма = Сумма + a(i) 'Накопить сумму подцепочки
```

```
    numbS = numbS + 1    'Накопить количество элементов подцепочки
    If a(i) > 0 Then ЧислоПоложительных = ЧислоПоложительных + 1
    If a(i) < 0 Then ЧислоОтрицательных = ЧислоОтрицательных + 1
  End If
Next I
'Выводим измененный массив b
For i = 1 To N
  Cells(i, 2) = b(i)
Next i
End Sub
```

В таблице представлен фрагмент результатов работы программы Вариант0Задача15().

Фрагмент результатов решения Задачи 15	
-26,4718	-26,4718
-1,95253	-1,95253
-24,5398	-24,5398
-15,9393	-15,9393
-45,5066	-45,5066
-1,75719	-1,75719
-29,3983	-29,3983
36,45345	36,45345
8,862859	17,17685
25,49083	17,17685
42,78831	42,78831
-16,8983	-16,8983
4,294115	4,294115
-41,9309	-41,9309

0.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A**, имеющие более двух элементов, значения которых кратно 5, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить цветом.

Решение:

```
Sub Вариант0Задача16()
Dim a() As Integer, N As Integer, t As Integer
Dim i As Integer, j As Integer, Col As Integer, Numb5 As Integer
Sheets("Лист16").Select: Cells.Clear 'очистить содержимое всего листа
N = Val(InputBox("Введите порядок матрицы"))
ReDim a(N, N)   'Отвести 4*N*N байт памяти под двумерный массив a
Randomize Timer 'Построение ряда случайных чисел
For i = 1 To N  'Заполнение матрицы случайными числами в диапазоне
'[1;100]
For j = 1 To N  'и записываем их в начало рабочего листа
```

```
  a(i, j) = Rnd * 99 + 1.1
  Cells(i, j) = a(i, j)
Next j, i
For Col = 1 To N 'Цикл по всем столбцам матрицы
  Numb5 = 0        'Количество элементов столбца кратных 5
  For i = 1 To N
    If (a(i, Col) Mod 5) = 0 Then 'Значение этого элемента кратно 5
      Numb5 = Numb5 + 1
'Для удобства контроля  такие элементы выделяем желтым цветом
      Cells(i, Col).Interior.Color = &H22FFFF
    End If
  Next i
  If Numb5 > 2 Then 'В столбце Col более двух элементов кратных
'пяти. Столбец сортируем по убыванию элементов методом
' "пузырька"
     For i = 1 To N - 1
     For j = 1 To N - i
       If a(j + 1, Col) > a(j, Col) Then
         t = a(j, Col): a(j, Col) = a(j + 1, Col): a(j + 1, Col) = t
       End If
      Next j, i
  End If 'Конец сортировки столбца
  'Полученный столбец матрицы a, выводим на N+1 строку ниже
  For i = 1 To N
    Cells(i + N + 1, Col) = a(i, Col)
    'Выделяем элементы сортируемого столбца зеленым цветом
    If Numb5 > 2 Then Cells(i + N + 1, Col).Interior.Color = &H22FF00
  Next i
Next Col  'Заканчиваем цикл по столбцам матрицы a
End Sub
```

Результаты работы программы для N=10, представлены внизу. В первоначальной таблице (слева) выделены элементы, значение которых кратно 5. В результирующей матрице (справа) выделены отсортированные столбцы.

47	44	63	20	75	25	53	78	36	55
42	95	62	73	22	72	4	59	64	81
2	20	46	65	81	10	16	66	74	64
69	75	64	68	61	10	53	43	36	16
63	57	89	92	49	72	45	46	52	3
68	64	62	4	94	20	19	89	90	94
30	69	34	36	17	13	26	25	81	37
16	88	10	23	70	17	84	54	44	19
31	79	96	99	92	3	22	60	23	98
6	26	4	47	8	95	94	5	72	19

47	95	63	20	75	95	53	89	36	55
42	88	62	73	22	72	4	78	64	81
2	79	46	65	81	72	16	66	74	64
69	75	64	68	61	25	53	60	36	16
63	69	89	92	49	20	45	59	52	3
68	64	62	4	94	17	19	54	90	94
30	57	34	36	17	13	26	46	81	37
16	44	10	23	70	10	84	43	44	19
31	26	96	99	92	10	22	25	23	98
6	20	4	47	8	3	94	5	72	19

0.17. Написать программу, которая во всем тексте выделенного

фрагмента русскоязычного документа текстового процессора Word, удаляет все слова, имеющие более 10 символов. Подсчитать количество удаленных слов. Все удаленные слова вывести в окно отладки.

Решение:

Данную программу пишем в модуле компилятора Visual Basic, находясь в текстовом процессоре Word. Нажимаем клавиши Alt+F11, вставляем модуль и в нем вводим программу. После ввода программы переходим в стандартное окно Word, набираем текст, выделяем его и запускаем макрос. После работы программы, на место выделенного текста будет записан преобразованный текст.

Макрос можно запустить другим способом. Войти в пункт главного меню **Сервис**, выбрать меню второго уровня **Макрос**, выбрать команду **Макросы** и в возникшем окне щелкнуть по имени программы. Сразу в окно списка макросов, можно перейти при помощи комбинации клавиш Alt+F8.

```
Sub Вариант0Задачаw17()
Dim s As String, s1 As String, УдаленныхСлов As Integer
Dim Word As String, endWord As String, I as Integer
endWord = ". ,!?:" 'Символы которые означают, что слово закончилось
' Выделенный фрагмент запоминаем в переменной s
s = Selection.Text + " "
s1 = "" ' В s1 накапливаем результирующий текст (без длинных слов)
УдаленныхСлов = 0 ' Количество удаленных слов
For i = 1 To Len(s)
  c = Mid(s, i, 1) ' запомним в переменной с i-тый символ фрагмента
  If InStr(endWord, c) > 0 Then ' Конец слова
    If Len(Word) > 10 Then 'Число символов в слове >10?
      ' Данное слово удаляем, невключая его в s1
      s1 = s1 + c
      УдаленныхСлов = УдаленныхСлов + 1
      Debug.Print Word ' Выводим в окно отладки удаленное слово
    Else
      s1 = s1 + Word + c ‘ Добавляем в s1 слово и символ конца слова
    End If
    Word = ""  'Готовимся к следующему слову
  Else ' Не конец слова.
    Word = Word + c  ‘Накапливаем символ в переменной word
  End If
Next i
s1 = Left(s1, Len(s1) - 1) ' убрать первый и последний пробелы
Selection.Text = s1  'Записать полученный текст в выделенный
'фрагмент
Debug.Print "Количество удаленных слов = "; УдаленныхСлов
End Sub
```

Для тестирования написанной программы выделяем текст:

Привет, уже почти профессиональным программистам! Учимся дальше.

Переходим в окно редактора Visual Basic и запускаем программу. После окончания работы программы переходим в окно Word. Результатом работы данной программы будет следующий текст:

Привет, уже почти! Учимся дальше.

0.18. В русскоязычном текстовом файле, во всех словах, имеющих приставку "при" и последнюю букву "я", заменить приставку "при", на "пре".

Решение:

```
Sub Вариант0Задача18()
Dim s As String, c As String * 1
Dim lenWord As Integer, endWord As String, Word As String
'Открыть файл на чтение. Полное имя файла в кавычках
Open "d:\aa\docword\metodic\vBasic\test.txt" For Input As #1
endWord = ". ,!?:" ' символы которые означают что слово закончилось
'Посимвольно записать содержимое файла в переменную s типа String
s = "": Word = ""
Do  ' Бесконечный цикл
  c = Input(1, #1)  ' Прочитать с файла очередной символ
  If InStr(endWord, c) > 0 Or EOF(1) Then ' Конец слова
    lenWord = Len(Word) ' Длина слова
    If lenWord > 3 Then 'Число символов в слове >3?
    'Проверяем нужно ли преобразовывать слово и если нужно,
    'то меняем третью букву на  "е"
      If (Mid(Word, 1, 3) = "при" Or Mid(Word, 1, 3) = "При") _
                    And Mid(Word, lenWord, 1) = "я" Then _
           Mid(Word, 3, 1) = "е"
    End If
    s = s + Word  'Записываем слово в s
    If EOF(1) Then Exit Do  ' Выход из цикла
     s = s + c 'Если не конец файла в s дописываем символ c
    Word = ""  'Готовимся к следующему слову
  Else ' Не конец слова.
    Word = Word + c   'Накапливаем символ в переменной word
  End If
Loop
Close #1 'Закрыть файл
'Открыть файл на запись. Полное имя файла в кавычках
Open "d:\aa\docword\metodic\vBasic\test.txt" For Output As #1
'Записать содержимое переменной s в файл
Print #1, s
Close #1 'Закрыть файл
End Sub
```

Для тестирования данной программы, необходимо при помощи

текстового редактора в кодах ASCII, записать данные в файл и закрыть его. Для тестирования этой программы в файл был введен текст:

*Пр**и**дприятия, предпочитают. Приятно! Пр**и**дется?*

В результате в файле получили следе дующий текст:

*Пр**е**дприятия, предпочитают. Приятно! Пр**е**дется?*

0.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если сумма ее всех аргументов больше 1000. Количество аргументов данной функции является произвольной.

Решение:

```
'Функция с произвольным числом формальных параметров
Function fun19(ParamArray x()) As Boolean
Dim Sum As Variant, i As Long
'В переменной sum  накапливается сумма аргументов функции
'Благодаря типу variant, эту функцию можно применять для
'аргументов различного типа. Программа сама поймет тип
'аргументов. Элементы массива x нумеруются от 0 до UBound(x)
For i = 0 To UBound(x)
  Sum = Sum + x(i)
Next i
'Для проверки  программы, в окно отладки выведем количество
'аргументов и их сумму
Debug.Print " количество аргументов ="; UBound(x) + 1; " .Сумма= "; _
Sum; ".";
fun19 = Sum > 1000
End Function
'Программа, тестирующая функцию fun19
Sub Вариант03адача19()
Dim a(10) As Integer, i As Integer
For i = 1 To 9
  a(i) = i
Next i
'Найти сумму элементов массива. Можно только по одному элементу
Debug.Print fun19(a(1), a(2), a(3), a(4), a(5), a(6), a(7), a(8), a(9)); "."
'Найти сумму пяти целых чисел
Debug.Print fun19(10, 200, 300, 400, 500); "."
'Найти сумму четырех чисел различного типа
Debug.Print fun19(10.5, 127.5, 3.14159, 3000); "."
'Найти сумму пяти переменныхтекстового типа
Debug.Print fun19("Иванов", " ", "Петр", " ", "Герасимович"); "."
End Sub
```

Результаты работы тестирующей программы:

количество аргументов = 9 Сумма = 45. False.

количество аргументов = 5 Сумма = 1410. True.
количество аргументов = 4 Сумма = 3141, 14159. True.
количество аргументов = 5 Сумма = Иванов Петр Герасимович. True.

0.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся внутри треугольника **ABC**. Координаты вершин **A**(0;0), **B**(1;1) и **C**(0;3). Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки треугольнику, использовать логическую функцию.

Решение:

Оператор описания пользовательского типа: Type R2Point … End Type, необходимо поставить в начале модуля, в котором находится исходный код данной программы.

```
Type R2Point
 x As Double  'Абсциссы точек плоскости
 y As Double   'Ординаты точек плоскости
End Type
'Уравнения прямых, образующих треугольник: y=0; y=x и y=0.5(1-x)
Function fun20(P As R2Point) As Boolean
'Логическое условие, принимающее значение Истина, если точка P
' находится внутри треугольника
fun20 = P.y > 0 And P.y < P.x And P.y < 0.5 * (1 - P.x)
End Function
Sub Вариант03задача20()
Dim i As Long, P As R2Point, numberPoint As Long, N As Long
Sheets("Лист20").Select 'Координаты точек уже должны быть на этом
‘листе
numberPoint = 0 'Количество точек, находящихся внутри треугольника
N = 0          'Номер строки с координатами точки
While Cells(N + 1, 1) <> Empty 'Цикл по всем точкам
  N = N + 1
  P.x = Cells(N, 1): P.y = Cells(N, 2) 'Считать координаты очередной
'точки
  If fun20(P) Then 'Если точка находится внутри треугольника
    numberPoint = numberPoint + 1
    Cells(N, 3) = "Эта точка находится внутри треугольника"
  End If
Wend
MsgBox ("Общее количество точек, находящихся внутри треугольника _
            ABC ="  + str(numberPoint))
End Sub
```

Для тестирования программы в первых двух столбцах рабочего листа с именем Лист20, введем координаты восьми точек плоскости.

После выполнения программы Вариант0Задача20 получаем следующие результаты:

1	0,5	Эта точка находится внутри треугольника
1	0,6	Эта точка находится внутри треугольника
1	0,7	Эта точка находится внутри треугольника
1	0,8	Эта точка находится внутри треугольника
1	0,9	Эта точка находится внутри треугольника
1	1	
1	1,1	
1	1,2	

0.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем среди этих сведений имеются сведения о доходах сотрудника. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, доход которых заключен между двумя числами, введенными с клавиатуры. При этом полученную выборку отсортировать по произвольному полю. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист, при этом вместо имени и отчества сотрудников вывести инициалы.

Решение:

Оператор описания пользовательского типа Type … End Type необходимо поставить вначале модуля, в котором находится исходный код данной программы.

```
'Описание пользовательского типа Sotr. Поставить вначале модуля
'перед первой программой, функцией или подпрограммой
Type Sotr                       'Пользовательский тип сотрудник
  Fam As String                 'Фамилия сотрудника
  Имя As String                 'Имя сотрудника
  Отчество As String            'Отчество сотрудника
  Таб№ As Long                  'Табельный номер
  Доход As Double               'Доход сотрудника
  Tel As String                 'Номер телефона
  Адрес As String               'Адрес сотрудника
  ДеньРождения As Date
  Отдел As String               'Название отдела
  Стаж  As Integer              'Стаж работы на предприятии
  Должность As String
End Type
Sub Вариант0Задача21()
Dim massSotr() As Sotr, N As Integer, i As Integer, j As Integer
Dim D1 As Double, D2 As Double, NumbV As Integer, NumbKey As Integer
D1 = Val(InputBox("Введите нижнюю границу диапазона дохода"))
```

```
D2 = Val(InputBox("Введите верхнюю границу диапазона дохода"))
NumbKey = Val(InputBox("Введите номер поля, по которому сортировать выборку"))
Sheets("Лист21").Select
N = 0  'Номер строки в рабочем листе
NumbV = 0  'Номер элемента в массиве выборки
While Cells(N + 3, 1) <> Empty 'Цикл: пока в первом столбце есть данные
 'Включать ли сотрудника, сведения о котором в строке N+3
'в выборку
  If Cells(N + 3, 7) > D1 And Cells(N + 3, 7) < D2 Then
    NumbV = NumbV + 1 'Включаем этого сотрудника в выборку
    ReDim Preserve massSotr(NumbV) 'Увеличить размерность массива
    'Прочитать сведения о сотруднике в массив massSotr
    Call readSotr(massSotr, N + 3, NumbV)
  End If
  N = N + 1 'Перейти к следующей строке
Wend
'Вызвать подпрограмму сортировки выборки по ключу NumbKey
Call СортировкаSotr(massSotr, NumbV, NumbKey)
Sheets("Лист21_1").Select 'Перейти на другой рабочий лист
MsgBox ("Объем выборки=" + str(NumbV))
'Вывести полученную выборку на рабочий лист
Call writeSotr(massSotr, NumbV)
End Sub
'Подпрограмма, которая считывает со строки номер N сведения о
'сотруднике в элемент номер NumbV массива massSotr
Sub readSotr(massSotr() As Sotr, N As Integer, NumbV As Integer)
massSotr(NumbV).Fam = Cells(N, 1)
massSotr(NumbV).Имя = Cells(N, 2)
massSotr(NumbV).Отчество = Cells(N, 3)
massSotr(NumbV).Таб№ = Cells(N, 4)
massSotr(NumbV).Должность = Cells(N, 5)
massSotr(NumbV).Стаж = Cells(N, 6)
massSotr(NumbV).Доход = Cells(N, 7)
massSotr(NumbV).Адрес = Cells(N, 8)
massSotr(NumbV).ДеньРождения = Cells(N, 9)
massSotr(NumbV).Tel = Cells(N, 10)
End Sub
'Запись всей выборки в рабочий лист
Sub writeSotr(massSotr() As Sotr, N As Integer)
Dim i As Integer
For i = 1 To N
  Cells(i + 2, 1) = massSotr(i).Fam + " " + Mid(massSotr(i).Имя, 1, 1) + _
                ". " + Mid(massSotr(i).Отчество, 1, 1) + "."
  Cells(i + 2, 2) = massSotr(i).Таб№
  Cells(i + 2, 3) = massSotr(i).Должность
  Cells(i + 2, 4) = massSotr(i).Стаж
```

```
  Cells(i + 2, 5) = massSotr(i).Доход
  Cells(i + 2, 6) = massSotr(i).Адрес
  Cells(i + 2, 7) = massSotr(i).ДеньРождения
  Cells(i + 2, 8) = massSotr(i).Tel
Next i
End Sub
'Сортировка массива типа Sotr по заказанным полям методом
' "пузырька"
Sub СортировкаSotr(massSotr() As Sotr, NumbV As Integer,  _
                                                NumbKey As Integer)
Dim t As Sotr, i As Long, j As Long, b As Boolean
For i = 1 To NumbV - 1
For j = 1 To NumbV - i
 Select Case NumbKey
 'B - логическая переменная, которая принимает значение true, если
 'j+1-ую и j-тую строки надо переставлять
   Case 1 To 3: b = Trim(massSotr(j + 1).Fam) + Trim(massSotr(j + 1).Имя) _
         + Trim(massSotr(j + 1).Отчество) < Trim(massSotr(j).Fam) _
        + Trim(massSotr(j).Имя) + Trim(massSotr(j).Отчество)
   Case 4: b = massSotr(j + 1).Таб№ < massSotr(j).Таб№
   Case 5: b = massSotr(j + 1).Должность < massSotr(j).Должность
   Case 6: b = massSotr(j + 1).Стаж < massSotr(j).Стаж
   Case 7: b = massSotr(j + 1).Доход < massSotr(j).Доход
   Case 8: b = massSotr(j + 1).Адрес < massSotr(j).Адрес
   Case 9: b = massSotr(j + 1).ДеньРождения < massSotr(j).ДеньРождения
   Case 10: b = massSotr(j + 1).Tel < massSotr(j).Tel
 End Select
 If b Then 'переставить два соседних элемента
   t = massSotr(j): massSotr(j) = massSotr(j + 1): massSotr(j + 1) = t
 End If
Next j, i
End Sub
```

0.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел типа Long. Выделить цветом те ячейки, в которых находятся числа, в двоичном представлении которых имеются подцепочки, содержащие L подряд идущих цифр 0. При этом L кратно 4 и более 7. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

Решение:

```
Sub Вариант03задача22()
Dim a As Long, N As Long, bin As String, i As Integer, k As Integer
Dim Sum As Integer
Sheets("Лист22").Select: Cells.Clear
'Отформатировать столбец b, как текстовый
```

```
Columns("b").NumberFormat = "@"
Randomize Timer
N = Val(InputBox("Введите число элементов N"))
For i = 1 To N 'Цикл по всем элементам
  'Получить целое случайное число в диапазоне[-1000000; 1000000]
  a = Int(Rnd * 2000000) - 1000000
  Cells(i, 1) = a
  'Вызвать функцию, которая переводит в двоичный дополнительный
'код число a
  bin = ПереводB2Long(a)
  Cells(i, 2) = bin 'Выводим во второй столбец число в двоичном виде
  If ЧислоУдовлетворяетЛиУсловиюЗадачи(bin) Then
    'Закрасить ячейку цветом, смешав 255 единиц красного цвета,
    Cells(i, 1).Interior.Color = &HFF1199 '17 - зеленого и 153 - голубого
  End If
Next i
End Sub
'Функция отвечает на вопрос: удовлетворяет ли строка bin условиям
'задачи?
Function ЧислоУдовлетворяетЛиУсловиюЗадачи(ByVal bin As String)_
As Boolean
Dim k As Integer, L As Integer
ЧислоУдовлетворяетЛиУсловиюЗадачи = True
bin = bin + " "  'В строку bin добавляем пробел справа
For k = 1 To 34  'Обходим по всем символам строки bin
    If Mid(bin, k, 1) = "0" Then 'Вошли в цепочку из нулей
      L = 1 'Число подряд идущих символов "0"
    'Идем до конца этой цепочки и подсчитываем, сколько
'в ней символов "0"
      k = k + 1
      While Mid(bin, k, 1) = "0" 'Цикл пока k-тый символ = 0
        k = k + 1: L = L + 1 'Переходим к следующему биту и увеличиваем L
      Wend
'Вышли из цепочки, содержащей символы "0". Проверяем, длина
'цепочки удовлетворяет ли условию задачи. Если "ДА" - выходим из
'функции
      If L > 7 And (L Mod 4) = 0 Then Exit Function
    End If
Next k
'Если программа дошла до этого оператора, то цепочек
'удовлетворяющих условию задачи в этом числе нет. Имени функции
'присваиваем значение false
ЧислоУдовлетворяетЛиУсловиюЗадачи = False
End Function
'Функция, которая переводит число типа Long в двоичный формат
Function ПереводB2Long(ByVal a As Long) As String
Dim b As Long, i As Integer, S As String
S = "" 'Здесь будем накапливать по одному биту двоичный код числа a
```

```
'В числе В - первый бит =1, а остальные (31 бит)равны 0
b = &H80000000 'для определения знака числа (первый бит)
If (a And b) = 0 Then S = S + "0" Else S = S + "1"
b = &H40000000 'второй бит =1 остальные 0
For i = 2 To 32 'Обходим по всем числовым битам
      'В числе b i-тый бит = 1 остальные = 0
   If (a And b) = 0 Then S = S + "0" Else S = S + "1"
   b = b / 2     'Сдвиг 1 на один бит вправо
  Next i
ПереводВ2Long = S
End Function
```

0.23. Написать программу, которая выводит наиболее редко встречающуюся цифру в числе **C** = 6·(**A** + **B**). Числа **A** и **B** являются сверх-большими целыми положительными числами и могут иметь до 1000 цифр.

Решение:

```
Sub Вариант0Задача23()
Dim a As String, b As String, c As String, i As Integer
'Входные данные. При отладке программы удобнее ввести при помощи
'оператора присваивания
a = "123456789101112131415161718 19"
b = "12345567899876543212345"
'Получить сумму C = A + B
c = ФункцияСложенияБольшихЧисел(a, b)
'Получить число C = 6 * C
c = ФункцияУмноженияНаЦифру(c, 6)
Debug.Print a; Chr(10); b; Chr(10); c
'Подсчет сколько раз встречалась каждая из десяти цифр
Dim Dig(0 To 9) As Integer, minDig As Integer, k As Integer
For i = 1 To Len(c)
  k = Val(Mid(c, i, 1)) 'Получить i-тую цифру
  Dig(k) = Dig(k) + 1   'Накопить к-тую цифру в массиве Dig
Next i
'Находим наиболее редко встречающуюся цифру
minDig = Len(c)
For k = 0 To 9
  If Dig(k) > 0 And Dig(k) < minDig Then minDig = Dig(k)
Next k
For k = 0 To 9
 If Dig(k) = minDig Then Debug.Print "Наиболее редко встречается цифра";
_ k; " Она встречается "; minDig; " раз."
Next k
End Sub
Function ФункцияСложенияБольшихЧисел(ByVal a As String, _
                                      ByVal b As String) As String
```

```
Dim r0 As Integer, r1 As Integer, r As String, j As Integer
'Выравниваем разряды в аргументах, добавляя слева к числу
'имеющему меньше разрядов необходимое число нулей
If Len(a) < Len(b) Then a = String(Len(b) - Len(a), "0") + a _
                   Else b = String(Len(a) - Len(b), "0") + b
r1 = 0   'В этой переменной храним цифру переноса в старший разряд
r = ""    'В этой переменной накапливаем сумму
For j = Len(a) To 1 Step -1
'В r0 получаем сумму j-той цифры чисел a и b и цифры переноса
'в старший разряд
   r0 = Val(Mid(a, j, 1)) + Val(Mid(b, j, 1)) + r1
   r1 = r0 \ 10  'Цифра переноса в старший разряд
'Дописываем слева в сумму r цифру остаток от деления r на
'10(r0 Mod10)
   r = Trim(str(r0 Mod 10)) + r
Next j
'Если цифра переноса в старший разряд >0, то дописываем ее слева
If r1 > 0 Then r = Trim(str(r1)) + r
ФункцияСложенияБольшихЧисел = r
End Function
Function ФункцияУмноженияНаЦифру(ByVal a As String, ByVal d As Integ-
er) As String
Dim r0 As Integer, r1 As Integer, r As String, j As Integer
r1 = 0  ' -  Цифра переноса в старший разряд
r = ""  ' - здесь по одной цифре накапливаем результат
For j = Len(a) To 1 Step -1
'r0 - умножить i-тую цифру числа a на умножаемую  цифру d
   r0 = Val(Mid(a, j, 1)) * d + r1
   r1 = r0 \ 10  'Перенести в старший разряд
'Дописать слева в результат остаток от деления r0 на 10
   r = Trim(str(r0 Mod 10)) + r
Next j
'Если цифра переноса больше 0, то дописать слева
If r1 > 0 Then r = Trim(str(r1)) + r
ФункцияУмноженияНаЦифру = r
End Function
Function ФункцияУмножениеБольшихЧисел(ByVal a As String, _
ByVal b As String) As String
Dim r As String, i As Integer, d As Integer, x As String
x = "" 'Здесь накапливаем сумму. Вначале x пустая строка
For i = Len(b) To 1 Step -1 'цикл по всем цифрам второго сомножителя
  d = Val(Mid(b, i, 1)) 'Очередная цифра второго сомножителя
  r = ФункцияУмноженияНаЦифру(a, d)  'r=a*d
  'Сдвигаем влево на нужное число разрядов, дописывая справа нули
  r = r + String(Len(b) - i, "0")
  'Накапливаем полученное слагаемое в переменной x
  x = ФункцияСложенияБольшихЧисел(x, r) 'x=x+R
```

```
Next i
ФункцияУмножениеБольшихЧисел = x
End Function
```

0.24. В первом столбце рабочего листа находятся действительные числа типа Single. Прочитать их и перевести в двоичный формат. Полученное двоичное число вывести во второй столбец и преобразовать по следующему правилу: все цифры **C** в шестнадцатеричном формате, заменить на четыре двоичных нуля. Преобразованное двоичное число вывести в третий столбец. Преобразовать числа, находящиеся в третьем столбце, в десятичные и вывести в четвертый столбец.

Решение:

```
Sub Вариант0Задача24()
Dim i As Integer, a As Single, BinSingleA As String
Sheets("Лист24").Select: i = 0
' Отформатировать столбцы a и b как текстовые
Columns("B:C").NumberFormat = "@"
Do        'Обход по всем элементам последовательности
  i = i + 1
  If Cells(i, 1) = Empty Then Exit Do 'Если ячейка пустая - выйти из цикла
  a = Cells(i, 1)          ' Переписать в переменную a содержимое ячейки
  ' Переводим действительное число типа Single в двоичный формат
  BinSingleA = ПереводSingleВДвоичныйФормат(a)
  Cells(i, 5) = ПереводИз2BSingle(BinSingleA)
  Cells(i, 2) = BinSingleA          'Записываем его во второй столбец
  'Вызываем функцию, преобразующею двоичное число согласно
  'условию задачи 24. Записываем его в ту же переменную BinSingleA
  BinSingleA = Преобразование24(BinSingleA)
  Cells(i, 3) = BinSingleA
  Cells(i, 4) = ПереводИз2BSingle(BinSingleA)
Loop
End Sub
' Перевод Целого положительного числа в двоичный формат
Function ПереводB2PlusInt(ByVal inta As Long) As String
Dim S As String
S = ""   ' Здесь накапливаем число в двоичном виде
While inta > 0 'Цикл пока число ia больше 0
  ' Дописываем слева в строку S остаток от деления числа на 2
  S = Trim(Str((ia Mod 2))) + S
  inta = inta \ 2  'Делим нацело на 2. Остаток от деления
'отбрасывается
Wend
ПереводB2PlusInt = S
End Function
' Это перевод дробной части d в двоичный код
Function ПереводB2Дробь(d As Single) As String
Dim S As String, i As Integer, id As Integer
```

```
i = 0: S = ","
' В переменной S получаем 24 знака (после первой 1) мантиссы
While i < 24 And Len(S) < 100
   i = i + 1 ' количество знаков дробной части после первой 1
  id = Int(d * 2)  ' Получаем очередную цифру 0 или 1
  S = S + Trim(Str(id)) 'Записываем ее в строку s
  If InStr(S, "1") = 0 Then i = 0 'Пока не появится первая цифра 1, i=0
  d = d * 2 - id 'Убираем целую часть. Путем вычитания превращаем
'ее в 0
Wend
ПереводВ2Дробь = S
End Function
Function ПереводSingleВДвоичныйФормат(a As Single) As String
Dim S As String, BinIntA As String, inta As Long
Dim d As Single, mant As String, p As Integer, s1 As String
If a < 0 Then S = "1" Else S = "0" 'Знак числа. Первый бит
inta = Int(Abs(a)) ' Целая часть аргумента
d = Abs(a) - inta  ' Дробная часть аргумента
'BinIntA - Двоичный код вещественного числа в виде
' целая часть +","+дробная часть
BinIntA = Trim(ПереводВ2PlusInt(inta)) + Trim(ПереводВ2Дробь(d))
p = InStr(BinIntA, ",") - 1 ' Несмещенный порядок числа
' Если p=0, то порядок или = 0, или отрицательный
'Например. ,0001xxx p=2-5=-3 ; ,1xxxxx p=2-2=0
If p = 0 Then p = 2 - InStr(BinIntA, "1")
' Получение мантиссы
If p > 0 Then      'Берем p разрядов целой части и 24-p бита дробной
'части
  mant = Left(BinIntA, p) + Right(BinIntA, Len(BinIntA) - p - 1)
Else       ' берем 24 бита дробной части, начиная с бита 2-p
  mant = Mid(BinIntA, 2 - p, 24)
End If
s1 = ПереводВ2PlusInt(p + 126) ' Смещенный порядок в двоичном виде
' Дополняем слева в порядок нули до 8 символов
s1 = String(8 - Len(s1), "0") + s1 'Теперь в S1 ровно 8 цифр
' К знаку s добавляем порядок S1 и 23 символа мантиссы mant.
' Со второй по 24. Первый бит мантиссы всегда равен 1, поэтому
' он не хранится
S = S + s1 + Mid(mant, 2, 23)
' Если число равно 0, то по стандарту все биты равны 0
If Abs(a) = 0 Then S = String(32, "0")
ПереводSingleВДвоичныйФормат = S
End Function
‘Функция, которая переводит из двоичного числа типа Single,
'хранимого в переменной типа String, в десятичное
Function ПереводИз2BSingle(S As String) As Single
Dim a As Double, p As Integer, b As Integer, m As Double
```

```
Dim i As Integer, d As Double
'Определение смещенного порядка числа 2-9 биты
b = 1: p = 0
For i = 9 To 2 Step -1 'Переводим порядок  из 2-ой системы
'в десятичную
  p = p + Val(Mid(S, i, 1)) * b ‘Накапливаем сумму
  b = b * 2  ‘ Это вес соответствующего разряда (2^(i-2))
Next i
p = p - 126 ' Несмещенный порядок
m = 0.5 ' Здесь накапливаем мантиссу. Это значение первого
'скрытого бита
d = 0.5 ‘ Это вес первого разряда мантиссы (2^-1)
For i = 10 To 32 ' Цикл по всем разрядам мантиссы
  d = d / 2 ' Вес разряда в мантиссе (2^(8-i))
  m = m + Val(Mid(S, i, 1)) * d
Next i
a = m * 2 ^ p ‘ Полученное число
' Учет знака числа
If Mid(S, 1, 1) = "1" Then a = -a
' Если все биты числа S были =0, то число =0
If p = -126 And m = 0.5 Then a = 0
ПереводИз2BSingle = a
End Function
' Преобразовать двоичное число по следующему правилу:
'все цифры С в шестнадцатеричном представлении числа типа
'Single, заменить шестнадцатеричной цифрой 0
'S - двоичное представление числа типа Single, согласно формату
'IEE 754
Function Преобразование24(ByVal s As String) As String
Dim i As Integer
'Обойти по всем шестнадцатеричным цифрам двоичного числа S
For i = 1 To 24 Step 4
'Если встретилась цифра С, то вместо первых двух единиц,
'в двоичном коде этой цифры поставить два нуля
  If Mid(s, i, 4) = "1100" Then Mid(s, i, 2) = "00"
Next i
Преобразование24 = s
End Function
```

1.2. Решение некоторых стандартных задач

Рассмотрим некоторые стандартные задачи, встречающиеся во многих вариантах.

1.2.1. НАИБОЛЬШИЙ ОБЩИЙ ДЕЛИТЕЛЬ

Дадим определения **наибольшего общего делителя** (**НОД**) и разработаем алгоритм для его вычисления.

Наибольшим общим делителем двух натуральных чисел **a** и **b,** называется третье натуральное число **c**, на которое делятся оба этих числа.

В учебнике для учащихся 6 классов, дан алгоритм вычисления НОД двух чисел:

1) Разложить оба числа на простые множители. Т.е. на произведение простых чисел.

2) Из множителей, входящих в разложение одного из чисел, вычеркнуть те, которые не входят в разложение другого числа.

3) Найти произведение оставшихся множителей в первом числе.

Например, найдем НОД двух чисел: 72 и 20. Для краткости будем обозначать - НОД(72, 20).

1. $72=2\cdot2\cdot2\cdot3\cdot3$, $20=2\cdot2\cdot5$.

2. Из первого числа вычеркиваем 2, 3 и 3. Из второго числа вычеркиваем 5.

3. $2\cdot2=4$.

Данный алгоритм является относительно сложным для программирования. Рассмотрим один из более простых алгоритмов - алгоритм Евклида. Он основан на следующих трех свойствах НОД.

1. НОД(a, b) = НОД(b,a).

2. НОД(a, a) = 1.

3. Если a>b, то НОД(a, b) = НОД(a-b, b).

По этому алгоритму НОД(72,20) = НОД(72-20,20) = НОД(52,20) = = НОД(32,20) = НОД(12,20) = НОД(12,8) = НОД(4,8) = НОД(4,4) =4.

Напишем теперь функцию, реализующую алгоритм Евклида.

```
Function НОД(ByVal a As Long, ByVal b As Long) As Long
While a <> b
  If a > b Then a = a - b Else b = b - a
Wend
НОД = a
End Function
```

Внутри данной функции формальные параметры a и b изменяются. Поэтому они должны иметь атрибуты byVal, т.е. должны передаваться по значению, а не по ссылке, как предусмотрено по умолчанию.

Напишем теперь простейшую программу для тестирования приведенной выше функции.

```
Sub testНОД()
```

```
Dim a As Long, b As Long, c As Long
a = 72: b = 20: c = НОД(a, b)
MsgBox ("НОД(" + Str(a) + "," + Str(b) + ")=" + Str(c))
End Sub
```

Программа выводит в стандартное окно: НОД(72, 20) = 4.

Если из заглавия функции убрать атрибуты параметров byVal, то вывод программы будет следующим: НОД(4, 4) = 4.

1.2.2. НАИМЕНЬШЕЕ ОБЩЕЕ КРАТНОЕ

Наименьшим общим кратным натуральных чисел **a** и **b** называют наименьшее натуральное число, которое кратно и **a** и **b**.

В том же учебнике по математике приведен следующий алгоритм:

1. Разложить оба числа на простые множители.
2. Выписать множители, входящие в разложение одного из чисел.
3. Добавить к ним недостающие множители из разложения другого числа.
4. Найти произведение получившихся множителей.

Пример. НОК(72,20).

1) 72=2·2·2·3·3, 20=2·2·5.

2) НОК(72,20)= 2·2·2·3·3.

3) НОК(72,20)= 2·2·2·3·3·5.

4) НОК(72,20)= 360.

Опять же, данный алгоритм относительно сложный для программирования. Учитывая, что компьютер выполняет арифметические операции в миллионы раз быстрее человека, проще применить следующий алгоритм:

1) c=max(a, b).

2) Если c без остатка делится на b, то НОК(a, b) = c и выход из функции.

3) c = c + b. Перейти на пункт 2.

4) Напишем теперь функцию НОК - реализующую предложенный алгоритм.

```
' НОК -- русскими буквами
Function НОК(ByVal a As Long, ByVal b As Long) As Long
Dim c As Long
If a > b Then c = a Else c = b
While (c Mod b) <> 0
  c = c + a
Wend
```

```
НОК = c
End Function
```

Для тестирования написанной функции применим предыдущую тестирующую программу, изменив только названия программы и функции.

```
Sub testНОК()
Dim a As Long, b As Long, c As Long
a = 72: b = 20: c = НОК(a, b)
MsgBox ("НОК(" + Str(a) + "," + Str(b) + ")=" + Str(c))
End Sub
```

1.2.3. Разложение на простые множители

Необходимо натуральное число разложить на произведение простых натуральных чисел.

Рассмотрим следующий алгоритм разложения натурального числа **a** на простые множители:

1. I=2. N=0.
2. Если **a** не делится без остатка на I, то перейти на пункт 5).
3. N=N+1. Запомнить N-ный множитель I, в массиве masmn. Уменьшить a в I раз (a = a\I). Если a>1 перейти на 2).
4. Если a=1, то перейти на пункт 6).
5. I=I+1. Перейти на пункт 2).
6. Вывести запомненный массив множителей - masmn.

Ниже приведена подпрограмма РазложитьНаМножители, реализующая данный алгоритм.

```
Sub РазложитьНаМножители(ByVal a As Long, masmn() As Long, n As
Long)
Dim c As Long
 c = 2: n = 0    ' Пункт 1)
Do   ' Бесконечный цикл
  ' Если остаток от деления a на c =0, то c является множителем
2: If (a Mod c) = 0 Then
     ' Получили очередной простой множитель. Запоминаем
    ' его в массиве masmn. Пункт 2)
     n = n + 1: masmn(n) = c
     a = a \ c ' Уменьшаем a в c раз
  Else
    c = c + 1  ' Переходим к следующему числу. Пункт 5)
  End If
  If a > 1 Then GoTo 2
  If a = 1 Then Exit Do
Loop
End Sub
```

Для отладки подпрограммы, напишем основную программу testМножитель(). В этой программе, при помощи операторы присваивания переменной **a**, задаем некоторое значение, создаем динамический массив Masmn, максимально возможной размерности $log_2 a$ (когда все множители равны 2), вызываем подпрограмму РазложитьНаМножители и выводим результаты работы подпрограммы.

```
Sub testМножитель()
Dim a As Long, masmn() As Long, n As Long
a = 1024*15
ReDim masmn(Int(Log(a) / Log(2)))
Call РазложитьНаМножители(a, masmn, n)
Debug.Print a; "=";
For i = 1 To n - 1
   Debug.Print masmn(i); "*";
Next i
Debug.Print masmn(i)
End Sub
```

Результаты работы тестовой программы:

15360 = 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 3 * 5.

1.2.4. Вывод календаря

В некоторых задачах необходимо вывести календарь на несколько месяцев для введенного с клавиатуры года. Рассмотрим две задачи на эту тему.

1. Вывести в ячейки рабочего листа календарь на указанный месяц, указанного года.

```
Sub КалендарьНаМесяц()
Dim Ye As Integer, nMonth As Integer
Dim dayM As Integer, nameMonth, nameDay, numbDay
nameMonth = Array("Январь", "Февраль", "Март", "Апрель",
"Май","Июнь",_
            "Июль", "Август", "Сентябрь", "Октябрь", "Ноябрь", "Декабрь")
            nameDay = Array("Пн", "Вт", "Ср", "Чт", "Пт", "Сб", "Вс")
‘ Количество дней в месяце
numbDay = Array(31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31)
Ye = Val(InputBox("Введите год"))
nMonth = Val(InputBox("Введите номер месяца"))
If (Ye Mod 4) = 0 Then numbDay(2) = 29 ' Число дней в феврале
Sheets("Лист1").Select: Cells.Clear
Cells(1, 1) = "Календарь на " + nameMonth(nMonth) + _
          "  " + Str(Ye) + " года"
Dim Dat1 As Date, day1 As Integer
' Генерация даты первого дня месяца
Dat1 = CDate("1/" + Str(nMonth) + "/" + Str(Ye))
```

```
' Функция, возвращающая номер дня. Константа vbMonday
'определяет, что  первым днем недели считать понедельник
day1 = Weekday(Dat1, vbMonday) ' Номер первого дня недели месяца
Dim i As Integer, j As Integer, k As Integer
For i = 1 To 7 'Обход по всем дням недели
  Cells(i + 1, 1) = nameDay(i) ‘ Вывод дня недели
  For j = 1 To 6  ‘ До 6 столбцов на однин месяц
    k = i + 1 - day1 + (j - 1) * 7  ‘
    If k > 0 And k <= numbDay(nMonth) Then Cells(i + 1, j + 1) = k
Next j, i
End Sub
```

2. Вывести в ячейки рабочего листа календарь на первый квартал, указанного года.

```
Sub КалендарьНаПервыйКвартал()
Dim Ye As Integer, nMonth As Integer
Dim dayM As Integer, nameMonth, nameDay, numbDay
nameMonth = Array("Январь", "Февраль", "Март", "Апрель", "Май", "Июнь",
_ "Июль", "Август", "Сентябрь", "Октябрь", "Ноябрь", "Декабрь")
   nameDay = Array("Пн", "Вт", "Ср", "Чт", "Пт", "Сб", "Вс")
' Количество дней в месяце
numbDay = Array(31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31)
Ye = Val(InputBox("Введите год"))
If (Ye Mod 4) = 0 Then numbDay(2) = 29 ' Число дней в феврале
Sheets("Лист1").Select: Cells.Clear
Cells(1, 1) = "Календарь на первый квартал " + Str(Ye) + " года"
Dim Dat1 As Date, day1 As Integer
Dim i As Integer, j As Integer, k As Integer
For nMonth = 1 To 3
Dat1 = CDate("1/" + Str(nMonth) + "/" + Str(Ye))
day1 = Weekday(Dat1, vbMonday)
Cells(2, (nMonth - 1) * 6 + 2) = nameMonth(nMonth)
For i = 1 To 7 'Обход по всем дням недели
  If nMonth = 1 Then Cells(i + 2, 1) = nameDay(i) ' Вывод дня недели
  For j = 1 To 6  ' До 6 столбцов на однин месяц
    k = i + 1 - day1 + (j - 1) * 7  '
    If k > 0 And k <= numbDay(nMonth) Then _
       Cells(i + 2, (nMonth - 1) * 6 + j + 1) = k
Next j, i, nMonth
End
```

2. Задания для типового расчета

Вариант №1

1.1. Вычислить декартовы координаты точки, имеющую следующие полярные координаты **r** = 2,738, **φ** = 123°. Написать универсальную подпрограмму, преобразующую произвольные полярные координаты в декартовы.

1.2. Провести вычисления по формулам:

$$a = 0{,}75 \cdot \sqrt{0{,}5} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{4} \cdot \arcsin 0{,}2; \quad b = 100^{\frac{1}{2}\ln 9 - \lg 2} \cdot tg\left(\frac{1}{3}\right);$$

$$k = \begin{cases} \sqrt{15a^2 + 21b^2}, & при \quad a > b \\ \sqrt{15b^2 + 21a^2}, & при \quad a \le b. \end{cases}$$

1.3. Написать программу, которая находит максимальный элемент во вводимой с клавиатуры числовой последовательности, состоящей из 20 действительных чисел.

1.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное двухзначное число) целых положительных случайных трехзначных чисел. Из последовательности $\{a_i\}$ получить последовательность $\{b_i\}$, переставив в элементах a_i две крайние цифры. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

1.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от 200 до 2000 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше среднеарифметического значения всех элементов массива, выделить цветом. Подсчитать количество таких чисел.

1.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся простые числа, более чем в два раза меньшие максимального значения в массиве, выделить цветом.

1.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\underbrace{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots+\sqrt{2\cdot}}}}}}_{20 корней}.$$

1.8. Даны координаты центра окружности ***O(a, b***). Вводится ко-

ординаты точки плоскости ***P(x, y).*** Найти расстояние от точки до окружности.

1.9. Написать подпрограмму, меняющую k-тую строку квадратной матрицы порядка N с k-тым столбцом. Номер строки k и порядок матрицы ввести с клавиатуры.

$$\begin{matrix} 2 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ 1 & 2 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ 0 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 0 & 0 & \cdots \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 0 & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 1 & 2 & 1 & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 1 & 2 & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \end{matrix}$$

1.10. Получить целочисленную матрицу **A** порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15). Структура матрицы представлена справа. Возвести ее в квадрат. Обе матрицы вывести в ячейки рабочего листа. Получить матрицу $\mathbf{B=A^4}$. Найти ||**A**|| и ||**B**||**.** Вывести обе матрицы на рабочий лист.

1.11. Затабулировать функцию

f(x)=xe^x, при x ∈ [-1, 1] с шагом Δx=0,1.

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}1$.

1.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = \frac{x^2}{1\cdot 2} - \frac{x^4}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4} + \cdots + \frac{x^{78}}{1\cdot 2\cdot 3\cdot \ldots \cdot 76\cdot 77\cdot 78} - \frac{x^{80}}{1\cdot 2\cdot 3\cdot \ldots \cdot 78\cdot 79\cdot 80}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1; 1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой

$x_0 = 0{,}2$.

1.13. Написать программу для вычисления функции:

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [**a; b**] (**a** и **b** вводится с клавиатуры).

$$F(x) = \cfrac{x}{x^2 + \cfrac{2}{x^2 + \cfrac{4}{x^2 + \cfrac{8}{x^2 + \cfrac{16}{\cdots \ddots \cfrac{}{x^2 + \cfrac{256}{x^2}}}}}}}$$

1.14. Затабулировать функцию двух переменных:

$z(x,y) = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$,

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x = \Delta y = 0{,}1$.

1.15. В первом столбце рабочего листа находятся 100 действительных чисел. Отсортировать по возрастанию все подмассивы неотрицательных чисел, заключенные между двумя отрицательными. Отсортированный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки отсортированных подмассивов.

1.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A**, которые имеют элементы, делящиеся без остатка на 4, отсортировать по возрастанию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных строк выделить цветом.

1.17. В выделенном фрагменте документа текстового процессора Word подсчитать количество слов, имеющих четное число букв.

1.18. В текстовом файле поменять все слова, содержащие цепочку "ола" на цепочку "оло".

1.19. Написать логическую функцию, отвечающую на вопрос: "Имеется ли в целом числе одинаковые цифры?".

1.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся внутри круга радиуса 10 с центром в точке (1;0). Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки кругу использовать логическую функцию.

1.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, считывающую эти данные и переставляющую строки по возрастанию количества символов в определенном текстовом поле. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести в другой рабочий лист.

1.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от (-1) млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются более семи подряд стоящих 1. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

1.23. Вывести все цифры целого числа 2^n (n — натуральное число от 1 до 10000). Подсчитать сколько раз встречается каждая из 10 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном

сверхбольшом числе.

1.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Выделить цветом те двоичные числа, в которых встретилась самая длинная подцепочка, состоящая из подряд стоящих "1".

Вариант №2

2.1. Вычислить полярные координаты точки, имеющую следующие декартовые координаты: **x** = 25,27, **y** = -1,17. Написать универсальную подпрограмму, преобразующую произвольные декартовы координаты в полярные. Провести вычисления по формулам:

2.2. Провести вычисления по формулам:

$$L_x = 4^{-0,25} \cdot arccos\,0,6 - (2\sqrt{2})^{-4/3} tg\,4; \quad L_y = cos(2arctg\frac{1}{5} + arctg\frac{1}{4});$$

$$L_z = \begin{cases} ln(|2L_x - 3e^2 L_y|) & при\ |L_x| < 5|L_y| \\ ln(|2L_x e^2 - 3L_y|), & при\ |L_x| \geq 5|L_y| \end{cases}.$$

2.3. Преобразовать вводимую с клавиатуры последовательность $\{a_i\}$, состоящую из 20 действительных чисел, в другую последовательность $\{b_i\}$ по правилу:

$$b_i = \begin{cases} 5 \ln a_i, & если\ a_i > 0 \\ 0, & если\ a_i < 0 \end{cases}.$$

Вывести обе последовательности.

2.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное двухзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Из последовательности $\{a_i\}$ получить последовательность $\{b_i\}$, переставив в элементах a_i вторую и четвертую цифры. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

2.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся целые числа в диапазоне от 100 до 2200 (N ввести с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые меньше среднеарифметического значения элементов массива **A** и в разложении которых на простые множители получается более 5 множителей, выделить цветом, а в соседний столбец вывести все множители.

2.6. Написать программу, которая считывает в одномерный мас-

сив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся числа, превышающие минимальное значение в участке, выделить цветом.

2.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\sqrt{3+\sqrt{6+\sqrt{9+\sqrt{12+\ldots+\sqrt{297+\sqrt{300}}}}}}\ .$$

2.8. Даны действительные числа **a**, **b** и **c**. Написать программу, решающую биквадратное уравнение $ax^4 + bx^2 + c = 0$ и предусматривающую всевозможные комбинации решений в зависимости от значений параметров **a**, **b** и **c**.

2.9. Написать подпрограмму, переставляющую столбцы целочисленной матрицы **A**, состоящей из N строк и M столбцов, по правилу: первый столбец переставить с последним столбцом, второй — с предпоследним и так до среднего. Написать тестирующую программу.

2.10. Получить целочисленную матрицу порядка N (случайное число в диапазоне от 7 до 15). Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^5$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

0	*0*	*0*	*0*	...	*0*	*1*	*2*
0	*0*	*0*	*0*	...	*1*	*2*	*1*
0	*0*	*0*	*0*	...	*2*	*1*	*0*
...	...	...	...	...	...	...	...
1	*2*	*1*	*0*	...	*0*	*0*	*0*
2	*1*	*0*	*0*	...	*0*	*0*	*0*

2. 11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\frac{x}{x^2+1} \quad для \quad x\in[-1{,}3]\ с \quad шагом \quad \Delta x = 0{,}2.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = -0{,}1$.

2.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{x^2}{2^2}-\frac{x^4}{2^4}+\frac{x^6}{2^6}-\cdots+\frac{x^{50}}{2^{50}}-\frac{x^{52}}{2^{52}}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

2.13. Написать программу для вычисления функции:

$$F(x)=\cfrac{x}{x^2+\cfrac{2}{x^3+\cfrac{4}{x^4+\cfrac{8}{x^5+\cfrac{16}{\cdots\ddots\cfrac{\cdots}{x^9+\cfrac{256}{x^{10}}}}}}}}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

2.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=e^{\sqrt{4-x^2-y^2}}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 2$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}2$.

2.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах неотрицательных чисел, заключенных между двумя отрицательными, найти максимальное значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам. Кроме того, выделить красным цветом подмассив максимальной длины.

2.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A**, имеющие элементы, которые являются простыми числами, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить цветом.

2.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word подсчитать количество слов, имеющих более двух слогов.

2.18. В текстовом файле поменять все слова "Дима" на "Петров Д. М.".

2.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе, являющимся единственным аргументом этой функции, все цифры различны.

2.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся внутри квадрата $0 \le x \le 1$ и $0 \le y \le 1$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принад-

лежности точки квадрату использовать логическую функцию.

2.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, считывающую эти данные и сортирующую этот список по фамилиям. При этом вместо фамилии, имени и отчества в первое поле записать фамилию и инициалы. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести в другой рабочий лист.

2.22. При помощи датчика случайных чисел сгенерировать 100 случайных двоичных чисел типа Long и вывести их в столбец рабочего листа. Перевести эти числа в десятичную систему счисления. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются цепочки "101". Числа хранятся в дополнительном коде. В два соседних столбца вывести числа в двоичном представлении и число указанных выше цепочек.

2.23. Написать программу, которая складывает сверхбольшие целые числа, имеющие более 100 цифр. Подсчитать сколько раз встречается каждая из 10 цифр в сверхбольшом числе 2(A+B+C). Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

2.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. В двоичном формате добавить к каждому числу число, которое предварительно записано в ячейку E1. Результат вывести в третий столбец рабочего листа.

Вариант №3

3.1. Вычислить длину диагонали прямоугольника, имеющего стороны **a** = 1,785м и **b** = 2,313м. Написать универсальную подпрограмму для вычисления диагонали произвольного прямоугольника по известным его сторонам.

3.2. Провести вычисления по формулам:

$$k = 86{,}9^{-1/4} + \left(\frac{1}{2^{-0{,}3}}\right)^{-1/3} \cdot arcctg(0{,}5); \quad m = 49^{1-\lg 2} + 5^{-\lg 4};$$

$$p = \begin{cases} sin(5k + 3m\ln 3) & npu\,|k| > |m| \\ cos(5k + 3m\ln 3), & npu\,|k| \le |m| \end{cases}.$$

3.3. Написать программу, которая находит наименьшее число во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 дейст-

вительных чисел.

3.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное число от 7 до 30) целых положительных случайных трехзначных чисел. Из последовательности $\{a_i\}$ получить последовательность $\{b_i\}$, переставив в элементах a_i первую и вторую цифры. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

3.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от 900 до 4500 (N ввести с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, в которых целая часть кратна 4, выделить цветом.

3.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся числа, в разложении которых на простые множители, получается наибольшее число множителей, выделить цветом, а в соседний столбец вывести разложение таких чисел на множители.

3.7. Ввести с клавиатуры число n и вычислить сумму

$$\frac{1}{\sin 1}+\frac{1}{\sin 1+\sin 2}+\frac{1}{\sin 1+\sin 2+\sin 3}+\ldots\frac{1}{\sin 1+\sin 2+\ldots+\sin n}.$$

3.8. Даны шесть действительных чисел $\mathbf{a}_1$, $\mathbf{b}_1$, $\mathbf{c}_1$, $\mathbf{a}_2$, $\mathbf{b}_2$, $\mathbf{c}_2$, представляющие коэффициенты системы линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{cases} a_1x+b_1y=c_1 \\ a_2x+b_2y=c_2 \end{cases}.$$

Найти число $\mathbf{d} = |\mathbf{a_1b_2}\text{-}\mathbf{a_2b_1}|$. Написать программу, решающую эту систему. При $\mathbf{d} < 0.000001$ вывести сообщение, что система не имеет решения.

3.9. В данной действительной квадратной матрице **A** порядка N найти наибольший по модулю элемент. Получить действительную квадратную матрицу **B** порядка N-1 путем "выбрасывания" из исходной матрицы строки и столбца, на пересечении которых расположен элемент с найденным значением. Написать программу.

3.10. Получить целочисленную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15). Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^4$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

$$\begin{matrix} 2 & 3 & 4 & 5 & \dots & N-1 & N & N+1 \\ 0 & 2 & 3 & 4 & \dots & N-2 & N-1 & N \\ 0 & 0 & 2 & 3 & \dots & N-3 & N-2 & N-1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 2 \end{matrix}$$

3.11. Затабулировать функцию

$f(x) = x \sin 2x$ *для* $x \in [0,4]$ *с шагом* $\Delta x = 0,2$.

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0,5$.

3.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = \frac{\sin(x^{1,2})}{2^2} - \frac{\sin(x^{1,4})}{2^4} + \frac{\sin(x^{1,6})}{2^6} - \dots + \frac{\sin(x^4)}{2^{30}} - \frac{\sin(x^{4,2})}{2^{32}}.$$

Построить график данной функции на отрезке [0;2], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0,2$.

3.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ \cos(\pi x), & x \in [-1,0) \\ x^2 + 1, & x \in [0,2) \\ 7 - x, & x \in [2,7) \\ 0, & x \geq 7 \end{cases}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

3.14. Затабулировать функцию двух переменных

$z(x,y) = \arcsin(x^2 + y^2)$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x = \Delta y = 0,1$.

3.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Отсортировать элементы, стоящие на нечетных местах по возрастанию, а на четных местах по убыванию элементов. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить разным цветом ячейки, соответствующие возрастающим и убывающим подмассивам.

3.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A**, имеющие нечетную сумму элементов, отсорти-

ровать по убыванию элементов. Вывести сумму элементов столбцов, а также матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить цветом.

3.17. Открыть файл на запись. Записать в него 150 различных чисел. Закрыть файл. Открыть файл на чтение и, прочитав записанные данные, получить новый массив, содержащий введённые числа в следующем порядке:

1) 1-ое число поменять со 150-м, 2-ое со 149-м и т.д.

2) 1-ое число получившегося массива поменять с 75-м, 2-ое с 74-м и т.д., то же самое проделать и со второй половиной.

3.18. Во введенном с клавиатуры предложении поменять порядок слов на обратный, т.е. первое слово поменять с последним, второе - с предпоследним и так до среднего слова.

3.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе, являющимся единственным аргументом этой функции, сумма цифр - простое число.

3.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся вне квадрата $0 \le x \le 1$ и $0 \le y \le 1$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки указанной области использовать логическую функцию.

3.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, считывающую эти данные и сортирующую этот список по возрастанию количества букв, содержащихся в первых трех столбцах. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести на другой рабочий лист.

3.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел типа Long. В соседний столбец вывести представление соответствующего числа в дополнительном коде шестнадцатеричной системы счисления.

3.23. Написать программу, которая умножает сверхбольшие целые числа, имеющие более 100 цифр. Определить сумму цифр в сверхбольшом числе D=A+B+C. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

3.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в шестнадцатеричный формат и вывести в соседний столбец. В шестнадцатеричном представлении числа поменять 1-ую цифру с 8-ой, 2-ую

- с 7-ой, 3-ю с 6-ой, 4-ю с 5-ой и т.д. Полученное число перевести в десятичную систему счисления и вывести в 3 столбец рабочего листа.

Вариант №4

4.1. Вычислить площадь треугольника, имеющего стороны **a** = 2,123м, **b** = 3,05 и **c** = 2,7. Написать универсальную подпрограмму, вычисляющую площадь произвольного треугольника по трем известным сторонам. Использовать формулу Герона.

4.2. Провести вычисления по формулам:

$$k_1 = \frac{8{,}15 \cdot \sqrt[3]{14{,}36} \cdot \ln 2 \cdot \arccos 0{,}3}{24{,}38 \cdot \sqrt{8{,}734} \cdot (e^2 - e^{-2})}; \quad k_2 = \sin(\arcsin\frac{1}{2} + \arccos\frac{1}{2});$$

$$r = \begin{cases} \sqrt{|2k_1 - 7k_2|}, & \text{при } \min(k_1, k_2) < 1 \\ \sqrt{|2k_1 + 7k_2|}, & \text{при } \min(k_1, k_2) \geq 1 \end{cases}.$$

4.3. Написать программу, которая подсчитывает число положительных, нулевых и отрицательных элементов во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 действительных чисел.

4.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, в которую включить только простые числа из последовательности $\{a_i\}$. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

4.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от 1300 до 2200 (N ввести с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, в которых дробная часть начинается с 1, выделить цветом.

4.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся числа большие, чем полусумма максимального и минимального значений элементов массива, выделить цветом.

4.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1 \cdot 3} - \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} - \frac{1}{7 \cdot 9} + \ldots + \frac{1}{101 \cdot 103} - \frac{1}{103 \cdot 105}.$$

4.8. Даны четыре целых числа **a**, **b**, **c** и **d**. Для каждой из пар этих чисел, вычислить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

4.9. В данной действительной квадратной матрице **A** порядка N

переставить строки, содержащие максимальный и минимальный элементы. Написать программу.

4.10. Получить целочисленную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15).

$$\begin{array}{ccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & \dots & N-2 & N-1 & N \\ 0 & 1 & 2 & 3 & \dots & N-3 & N-2 & N-1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & \dots & N-4 & N-3 & N-2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^4$. Найти ||**A**|| и ||**B**||**.** Вывести обе матрицы на рабочий лист.

4. 11. Затабулировать функцию

$f(x)=x\cos 2x$ *для* $x\in[0,4]$ *с шагом* $\Delta x=0,2.$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0=0,1$.

4.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{x}{1^2}+\frac{x^2}{2^2}+\frac{x^3}{3^2}-\frac{x^4}{4^2}-\frac{x^5}{5^2}-\frac{x^6}{6^2}+\frac{x^7}{7^2}+\cdots+\frac{x^{57}}{57^2}-\frac{x^{58}}{58^2}-\frac{x^{59}}{59^2}-\frac{x^{60}}{60^2}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0=0,2$.

4.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y=\begin{cases} 0, x<-2 \\ x^3+8, x\in[-2,0) \\ 8-x^2, x\in[0,2) \\ 4-x, x\in[2,4) \\ 0, x\geq 4 \end{cases}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

4.14. Затабулировать функцию двух переменных

$z(x,y)=\sqrt{6-(x^2+y^2)}$

внутри квадрата $0\leq x, y\leq 2$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0,2$.

4.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Отсортировать элементы, стоя-

щие на нечетных местах по возрастанию, а на четных местах по убыванию элементов. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить разным цветом ячейки, соответствующие возрастающим и убывающим подмассивам.

4.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A**, имеющие нечетное число нулевых элементов, отсортировать по возрастанию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных строк выделить цветом.

4.17. Открыть файл на чтение. Прочитать весь текст, находящийся в файле в текстовую переменную. Закрыть файл. Поменять в тексте первое слово со вторым, второе слово с третьим и так до конца текста. Открыть второй файл на запись и записать в него полученный текст.

4.18. В выделенном фрагменте документа Word подсчитать, какая русская буква наиболее часто встречается.

4.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в строковой переменной, являющейся единственным аргументом этой функции, отсутствуют гласные русские буквы.

4.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся внутри прямоугольника с координатами вершин (0;0), (15;0), (15;9), (0;9). Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки прямоугольнику использовать логическую функцию.

4.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество, а в некотором столбце возраст в целых годах. Необходимо написать программу, сортирующую этот список по возрасту, а сотрудников, имеющих одинаковый возраст, отсортировать по фамилии. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести на другой рабочий лист.

4.22. Перевести в двоичный код выделенный фрагмент текста редактора Word и вывести в окно отладки. Полученный двоичный код преобразовать по следующему правилу: в каждом символе переставить 1-ый бит со вторым, 3-ий с четвертым и пятый с шестым. Полученный двоичный код перевести в текстовый формат и вывести в окно отладки.

4.23. Написать программу, которая вычитает сверхбольшие це-

лые числа, имеющие более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

4.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в восьмеричный формат, добавив, справа в мантиссу цифру 0, и вывести в соседний столбец. В восьмеричном представлении поменять 1-ую цифру с 10-ой, 2-ую - с 9-ой и т.д. Результат вывести в 3 столбец рабочего листа. В четвертый столбец вывести десятичный формат полученного числа.

Вариант №5

5.1. Вычислить площадь параллелограмма со сторонами **a**=0,95м, **b** = 2,313 и углом между ними **α** = $44^0 10'$. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных данных.

5.2. Провести вычисления по формулам:

$$r = 22{,}5^{-1/2} - 7{,}5 \cdot \left(-3/\sqrt[4]{2{,}87}\right)^2 \cdot \cos 1; \quad m = -lg\left(1{,}6^{\sqrt[3]{1{,}2}} \cdot e^3\right) \cdot \arcsin 0.3;$$

$$s = \begin{cases} \dfrac{4r + 3m}{r^2 + m^2}, & при\ |r| > |m| + 1/2 \\ |r - m|, & при\ |r| \le |m| + 1/2 \end{cases}.$$

5.3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 действительных чисел, заменяет нулями все те элементы, абсолютная величина которых меньше 0,01.

5.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых совпадают первая и последние цифры. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

5.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от 400 до 2900 (N ввести с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше среднеарифметического значения всех элементов массива и в которых целая часть заканчивается цифрой 4, выделить цветом.

5.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся числа, более чем в два раза превышающие минимальное значение всех элементов массива и в разложении которых на простые множители получается более 6

множителей, выделить цветом, а в соседний столбец вывести разложение таких чисел на множители.

5.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}+\frac{1}{2\cdot 3\cdot 4}+\frac{1}{3\cdot 4\cdot 5}+\ldots+\frac{1}{101\cdot 102\cdot 103}.$$

5.8. При помощи датчика случайных чисел ввести три целых случайных числа **a**, **b** и **c** в диапазоне от 3 до 10. Написать программу, отвечающую на вопрос: "Можно ли построить треугольник со сторонами, равными этим числам?". Если можно построить, то найти еще и углы треугольника.

5.9. Прямоугольную матрицу **A,** состоящую из двух столбцов и N (вводится с клавиатуры) строк заполнить натуральными случайными двухзначными числами. Получить матрицу **B**, в первый столбец которой внести наибольшие общие делители соответствующих элементов матрицы **A**, во второй - наименьшие общие кратные тех же элементов. Провести тестирующий расчет для N=5.

5.10. Получить целочисленную матрицу порядка N+1 (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15).

$$\begin{array}{cccccccc}
1 & 2 & 4 & 8 & \ldots & 2^{N-2} & 2^{N-1} & 2^{N} \\
0 & 1 & 2 & 4 & \ldots & 2^{N-3} & 2^{N-2} & 2^{N-1} \\
0 & 0 & 1 & 2 & \ldots & 2^{N-4} & 2^{N-3} & 2^{N-2} \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
0 & 0 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 1 & 2 \\
0 & 0 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 1
\end{array}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^2$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

5.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=e^{-x^2} \quad для \quad x\in[-1{,}3] \; с \quad шагом \quad \Delta x=0{,}2.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}05$.

5.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{1}{1^3}+\frac{x^2}{3^3}+\frac{x^4}{5^3}-\frac{x^6}{7^3}-\frac{x^8}{9^3}-\frac{x^{10}}{11^3}+\frac{x^{12}}{13^3}+\cdots+\frac{x^{52}}{53^3}-\frac{x^{54}}{55^3}-\frac{x^{56}}{57^3}-\frac{x^{58}}{59^3}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

5.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y=\begin{cases} 0, x<-2 \\ x^3+8, x\in[-2,0) \\ 8-x^2, x\in[0,2) \\ 4-x, x\in[2,4) \\ 0, x\geq 4 \end{cases}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на

произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

5.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=arctg\sqrt{4-x^2-4y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1{,}5$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}15$.

5.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах неотрицательных чисел, заключенных между двумя отрицательными, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам. Кроме того, выделить желтым цветом подмассив максимальной длины.

5.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A** имеющие элементы, которые являются простыми числами, содержащими цифру 1, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить цветом.

5.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word подсчитать количество предложений, имеющих более пяти слов.

5.18. В текстовом файле необходимо во всех, известных программе именах, сделать первую букву заглавной. Список начала имен ввести в массиве.

5.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в двух переменных типа String, являющихся аргументами этой функции, имеется хотя бы одна одинаковая русская буква.

5.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся внутри сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 25$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принад-

лежности точки сфере использовать логическую функцию.

5.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, фамилия которых содержит введенную с клавиатуры цепочку букв. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист.

5.22. При помощи датчика случайных чисел сгенерировать 100 случайных двоичных чисел типа Long и вывести их в столбец рабочего листа. Перевести эти числа в десятичную систему счисления. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются подцепочки, содержащие нечетное число и более семи подряд стоящих 1. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

5.23. Написать программу, которая делит сверхбольшие целые числа, имеющие более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

5.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. В двоичном представлении числа поменять 1-ую цифру с 32-ой, 2-ую - с 31-ой и т.д. Полученное двоичное число перевести в десятичное и вывести в 3 столбец рабочего листа.

Вариант №6

6.1. Найти объем конуса, образующая которого равна **L** = 3,18м, а наклон к ее плоскости основания **α** = $66^0 26'$. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных параметров **α** и **L**.

6. 2. Провести вычисления по формулам:

$$\xi = \frac{\cos 5}{4-\sqrt{11}} + \frac{\sin 1}{3+\sqrt{7}}; \quad \eta = 2 \cdot \left(\arcsin \frac{5}{13} + \arcsin \frac{12}{13} \right) \cdot \ln 3;$$

$$\varsigma = \begin{cases} \sqrt{3\xi^2 + 4\eta^2}, & при |\xi| \le |2\eta| \\ \sqrt{3\xi^2 - 4\eta^2}, & при |\xi| > |2\eta| \end{cases}.$$

6.3. Написать программу, вычисляющую сумму абсолютных величин всех элементов вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 действительных чисел.

6.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последова-

тельность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых первая и последние цифры одинаковы. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

6.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -200 до 200 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все ячейки рабочего листа, в которых записаны числа превышающие полусумму максимального и минимального значений всех элементов массива с дробной частью, имеющую вторую цифру 5, выделить цветом.

6.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Все элементы массива, заключенные между первыми двумя элементами, равными максимальному значению всех элементов массива **A**, умножить на 10. Полученный массив записать в соседний столбец, а те ячейки, в которых находятся измененные элементы выделить цветом.

6. 7. Написать программу, в которой вводятся с клавиатуры действительное число **a** и натуральное число **n** и вычисляется сумма:

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{a(a+1)}+\ldots+\frac{1}{a(a+1)\ldots(a+n)}.$$

6.8. С клавиатуры вводится последовательность натуральных чисел (до первого числа равного нулю). В первый столбец рабочего листа вывести введенные числа, а в соседние столбцы вывести разложение введенных чисел на простые множители.

6.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое случайное число в диапазоне от 6 до 15). В ней поменять 1-вую строку со 2-ой, 3-ью с четвертой и т.д. Вывести обе матрицы.

6.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N+1 (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15). Операцию возведения в степень не применять.

$$\begin{matrix}
1 & 0 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 0 \\
2 & 1 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 0 \\
4 & 2 & 1 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 0 \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ldots & \ldots & \ldots \\
2^{n-1} & 2^{n-2} & 2^{n-3} & 2^{n-4} & \ldots & 2 & 1 & 0 \\
2^{n} & 2^{n-1} & 2^{n-2} & 2^{n-3} & \ldots & 3 & 2 & 1
\end{matrix}$$

Получить матрицу **B=A²**. Найти **||A||** и **||B||.**

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

6. 11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\frac{(x+1)^2}{x^2} \quad для \quad x\in[-10,10] \; с \quad шагом \quad \Delta x=1.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = -1$.

6.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{x}{2^2}+\frac{x^2}{2^3}+\frac{x^3}{2^4}-\frac{x^4}{2^5}-\frac{x^5}{2^6}-\frac{x^6}{2^7}+\frac{x^7}{2^8}+\cdots+\frac{x^{57}}{2^{58}}-\frac{x^{58}}{2^{59}}-\frac{x^{59}}{2^{60}}-\frac{x^{60}}{2^{61}}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

6.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y=\begin{cases}0, x<-3\\ x^2-9, x\in[-3,0)\\ 3x-9, x\in[0,2)\\ x^3-11, x\in[2,3)\\ 23-4x, x\in[3;5{,}75)\\ 0, x\ge 5{,}75\end{cases}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-4; 6], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = -0{,}2$.

6.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=arcsin(x+y)$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}1$.

6.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах, заключенных между двумя локальными максимумами, найти минимальное значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить различными цветами ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам. Кроме того, выделить зеленым цветом подмассив максимальной длины.

6.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A** имеющие элементы, равные максимальному элементу в матрице, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных

столбцов выделить цветом.

6.17. Написать программу, которая находит число (n) символов в самом длинном слове выделенного фрагмента русскоязычного документа текстового процессора Word. Вывести в окно отладки все те слова, длина которых больше n/2. Подсчитать количество таких слов.

6.18. В текстовом файле у всех слов, оканчивающихся на «тся», поменять окончание на «ться».

6.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в действительном числе, являющимся единственным аргументом этой функции, сумма цифр в дробной части меньше суммы цифр в целой части.

6.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся внутри эллипса

$$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{16}=1.$$

Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки к внутренней части эллипсу использовать логическую функцию.

6.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем среди этих сведений имеются сведения о доходах сотрудника. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, доход которых заключен между двумя числами, введенными с клавиатуры. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист.

6.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от (-1) млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются подцепочки, содержащие четное число и более восьми подряд стоящих 1. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

6.23. Написать программу, которая складывает три сверхбольшие целые числа, имеющие более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе. Найти наиболее редко встречающиеся цифры.

6.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в шестнадцатеричный формат и вывести в соседний столбец. Заменить в шестнадцатеричном представлении числа все цифры 2 (если они

имеются) на цифры 3. Полученное число перевести в десятичное и вывести в 3 столбец рабочего листа.

Вариант №7

7.1. Используя теорему косинусов, вычислить третью сторону треугольника по известным двум другим сторонам: **a** = 5,125м и **b**=2,313 и углу между ними **α** = $44^0 10'$. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных параметров **a, b** и **α**.

7.2. Провести вычисления по формулам:

$$s = \frac{12{,}48 \cdot \sqrt[3]{5{,}76} \cdot \sin 4}{1{,}842^4 \cdot \sqrt[3]{673{,}8} \cdot \cos 8}; \quad t = lg\left(\sqrt[3]{3}^{\sqrt{3}}\right) - \frac{1}{4};$$

$$n = \begin{cases} \dfrac{s-2t}{2s^2+5t^2}, & npu\ st < 0 \\ \sqrt{st}, & npu\ st \geq 0 \end{cases}.$$

7.3. Написать программу, определяющую номер первого нулевого элемента во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 действительных чисел.

7.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых сумма первой и второй цифры равны сумме третьей и четвертой цифр. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

7.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -300 до 2000 (N ввести с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше половины среднеарифметического значения среди положительных чисел массива, выделить цветом.

7.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, где находятся числа более чем в два раза превышающие минимальное значение элементов массива, и дробная часть которых начинается с цифры 2, выделить цветом.

7.7. Написать программу, в которой вводятся с клавиатуры действительное число **a** и натуральное число **n,** и вычисляется сумма:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^4} + \ldots + \frac{1}{a^{2^n}}.$$

7.8. При помощи датчика случайных чисел получить 20 пар натуральных чисел в диапазоне от 20 до 500 и вывести их в первый и второй столбцы рабочего листа. В третий и четвертый столбцы вывести наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел из первых двух столбцов.

7.9. При помощи датчика случайных чисел получить прямоугольную матрицу **A,** имеющую три столбца и N строк (N – целое случайное число в диапазоне от 9 до 20). Первые два столбца заполнить натуральными случайными числами в диапазоне от 30 до 400. В третий столбец записать наибольший общий делитель двух чисел, стоящих в первом и втором столбцах. Полученную матрицу вывести в окно отладки.

7.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N+1 (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15). Вывести ровно 8 знаков после запятой. Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^2$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$**.** Вывести обе матрицы на рабочий лист.

$$\begin{matrix}
\frac{1}{1!} & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\
\frac{1}{1!^2} & \frac{1}{2!^2} & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\
\frac{1}{1!^3} & \frac{1}{2!^3} & \frac{1}{3!^3} & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \cdots & \cdots & \cdots \\
\frac{1}{1!^{n-1}} & \frac{1}{2!^{n-1}} & \frac{1}{3!^{n-1}} & \frac{1}{4!^{n-1}} & \cdots & \frac{1}{(n-2)!^{n-1}} & \frac{1}{(n-1)!^{n-1}} & 0 \\
\frac{1}{1!^n} & \frac{1}{2!^n} & \frac{1}{3!^n} & \frac{1}{4!^n} & \cdots & \frac{1}{(n-2)!^n} & \frac{1}{(n-1)!^n} & \frac{1}{n!^n}
\end{matrix}$$

7.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=xe^{-x} \quad для \quad x\in[-1{,}7] \; с \quad шагом \quad \Delta x=0{,}4.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

7.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{1}{3^2}+\frac{x^2}{3^3}+\frac{x^4}{3^5}-\frac{x^6}{3^7}-\frac{x^8}{3^9}-\frac{x^{10}}{3^{11}}+\frac{x^{12}}{3^{13}}+\cdots+\frac{x^{52}}{3^{53}}-\frac{x^{54}}{3^{55}}-\frac{x^{56}}{3^{57}}-\frac{x^{58}}{3^{59}}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

7.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y=\begin{cases}0, & x<-1\\ x+1, & x\in[-1,0)\\ x^3+1, & x\in[0,2)\\ 15-3x, & x\in[2,5)\\ 0, & x\ge 5\end{cases}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

7.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=\sqrt{9-x^2-y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 3$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}3$.

7.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Присвоить элементам, находящимся между двумя локальными максимумами, среднеарифметическое значение этих элементов. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить разным цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам. Кроме того, выделить синим цветом подмассив максимальной длины.

7.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить действительную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Переставить строки матрицы так, чтобы сумма элементов строк была возрастающая. Вывести сумму элементов строк, а также матрицу **A** до и после преобразования.

7.17. Открыть файл на запись. Записать в него 150 различных чисел. Закрыть файл. Открыть файл на чтение и, прочитав записанные данные, получить новый массив, содержащий введённые числа в следующем порядке:

1) 1-ое число поменять со 150-м, 2-ое со 149-м и т.д.

2) 1-ое число получившегося массива поменять с 75-м, 2-ое с 74-м и т.д., то же самое проделать и со второй половиной.

7.18. Во введенном с клавиатуры предложении инвертировать все слова, которые содержат нечетное количество букв.

7.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе, являющимся единственным аргументом этой функции, сумма цифр – число, начинающееся на 4.

7.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся вне прямоугольника $1 \le x \le 10$ и $-2 \le y \le 4$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки

принадлежности точки указанной области использовать логическую функцию.

7.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, считывающую эти данные и сортирующую этот список по возрастанию количества букв, содержащихся в первых двух столбцах. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести на другой рабочий лист.

7.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от (-1) млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в шестнадцатеричном представлении которых имеется цифра **C**. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

7.23. Вывести все цифры целого числа 3^n (n — натуральное число от 1 до 5000). Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе. Найти сумму цифр в полученном числе.

7.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в восьмеричный формат и вывести в соседний столбец. В восьмеричном представлении числа заменить все цифры 3 на 7. Полученное число перевести в десятичное и вывести в 3 столбец рабочего листа.

Вариант №8

8.1. Вычислить площадь и радиусы вписанной и описанных окружностей по заданной стороне правильного треугольника **a** = 5,125м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений стороны треугольника.

8.2. Провести вычисления по формулам:

$$\alpha = \left(0{,}027^{-1/3} - \left(\frac{1}{6}\right)^{-2{,}2}\right) \cdot \log_2 3{,}5; \beta = 3\sin 1 + \cos 1;$$

$$\gamma = \begin{cases} tg(\alpha - 2\beta), & при\ |\alpha + \beta| > 2 \\ lg(|\alpha - 2\beta|), & при\ |\alpha + \beta| \le 2 \end{cases}.$$

8.3. Написать программу, заменяющую на 1 все положительные элементы во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 действительных чисел (неположительные элементы остаются

без изменения).

8.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых вторая цифра четная. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

8.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся целые числа в диапазоне от -200 до 400 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше среднеарифметического значения элементов массива и имеющие четное количество множителей в разложении их на простые множители, выделить цветом, а в соседний столбец вывести разложение таких чисел на множители.

8.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся простые числа, в более чем в два раза меньшие максимального значения в массиве, выделить цветом.

8.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}-\frac{1}{3\cdot 4\cdot 5}+\frac{1}{5\cdot 6\cdot 7}-\frac{1}{7\cdot 8\cdot 9}+\ldots+\frac{1}{101\cdot 102\cdot 103}-\frac{1}{103\cdot 104\cdot 105}.$$

8.8. С клавиатуры вводятся последовательность натуральных чисел (до первого нулевого элемента). Вывести эту последовательность в первый столбец. В соседние столбцы вывести разложение чисел из первого столбца на простые множители.

8.9. Имеется двумерный массив **A** размерностью (10 x 10). Обнулить элементы, стоящие на побочной диагонали (1,10), (2,9) ... (9,2),(10,1) и параллельной ей наддиагонали (1,9), (2,8), ... (8,2) и (9,1)., а остальные элементы задать случайными числами в диапазоне от 10 до 80.

8.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15). Вывести ровно восемь знаков после запятой. Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^2$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$. Вывести обе матрицы на рабочий лист.

$$\begin{array}{ccccccc}
\frac{1}{1!} & \frac{1}{2!} & \frac{1}{3!} & \frac{1}{4!} & \cdots & \frac{1}{(n-2)!} & \frac{1}{(n-1)!} & \frac{1}{n!} \\
0 & \frac{1}{1!} & \frac{1}{2!^2} & \frac{1}{3!^2} & \cdots & \frac{1}{(n-3)!^2} & \frac{1}{(n-2)!^2} & \frac{1}{(n-1)!^2} \\
0 & 0 & \frac{1}{1!^3} & \frac{1}{2!^3} & \cdots & \frac{1}{(n-4)!^3} & \frac{1}{(n-3)!^3} & \frac{1}{(n-2)!^3} \\
0 & 0 & 0 & \frac{1}{1!^4} & \cdots & \frac{1}{(n-5)!^4} & \frac{1}{(n-4)!^4} & \frac{1}{(n-3)!^4} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\
0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & \frac{1}{1!^{n-1}} & \frac{1}{1!^{n-1}} \\
0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & \frac{1}{1!^n}
\end{array}$$

8. 11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x}-1} \quad для \quad x\in[1{,}01;5{,}01] \; с \quad шагом \quad \Delta x=0{,}2.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

8.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{1}{3}+\frac{x^2}{3^3}-\frac{x^4}{3^5}-\frac{x^6}{3^7}+\frac{x^8}{3^9}+\frac{x^{10}}{3^{11}}-\frac{x^{12}}{3^{13}}-\cdots+\frac{x^{52}}{3^{53}}+\frac{x^{54}}{3^{55}}-\frac{x^{56}}{3^{57}}-\frac{x^{58}}{3^{59}}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

8.13. Написать программу для вычисления функции:

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

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

8.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=lg(4-4x^2-y^2)$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1{,}5$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}15$.

8.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах, заключенных между двумя локальными минимумами, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмасси-

вам. Кроме того, выделить красным цветом подмассив максимальной длины.

8.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A**, в которых ниже главной диагонали имеются элементы, являющиеся простыми числами, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов, выделить светло-голубым цветом, а все ячейки, в которых находятся простые числа, выделить желтым цветом.

8.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word подсчитать количество предложений, имеющих менее пяти слов.

8.18. В текстовом файле убрать все слова, начинающиеся на букву **я** и имеющие четное число слогов.

8.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в двух переменных текстового типа, являющихся аргументами этой функции, имеется хотя бы одна одинаковая латинская буква.

8.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся вне сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 25$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки указанной области использовать логическую функцию.

8.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, фамилия которых содержит введенную с клавиатуры цепочку букв и возраст которых старше 55 лет. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист.

8.22. Перевести в двоичный код выделенный фрагмент текста редактора Word и вывести в окно отладки. Полученный двоичный код преобразовать по следующему правилу: в каждом символе переставить 2-ый бит с четвертым и пятый с шестым. Полученный двоичный код перевести в текстовый формат и вывести в окно отладки.

8.23. Написать функцию, которая возвращает значение аргумента целого типа прописью. Предусмотреть диапазон изменения аргумента от 100 до 1млрд.

8.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в дво-

ичный формат и вывести в соседний столбец. Каждую третью цифру в двоичном представлении инвертировать. Полученное число перевести в десятичное и вывести в 3 столбец рабочего листа.

Вариант №9

9.1. Вычислить площадь и сторону по заданной величине радиуса окружности, вписанной в правильный треугольник **r** = 5,125м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений параметра r.

9. 2. Провести вычисления по формулам:

$$\alpha = \sqrt[5]{\frac{25+\sqrt[7]{36}}{0{,}34\cdot 10^{-10}}};\ \beta = arctg\left(cos\frac{\pi}{5}+cos\frac{2\pi}{5}\right)\cdot log_2 5;$$

$$\gamma = \begin{cases} \dfrac{e^{-\alpha}+e^{-\beta}}{2|\alpha|+3|\beta|}, & при\ 2|\alpha| < \beta \\ \alpha+\beta, & при\ 2|\alpha| \geq \beta \end{cases}.$$

9.3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 действительных чисел, "отбрасывает" последнюю цифру в целой части числа. Вывести обе последовательности.

9.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых третья цифра нечетная. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

9.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -400 до 2500 (N ввести с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше среднеарифметического значения массива, и в которых целая часть является простым числом, выделить цветом.

9.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся четные числа, в два раза больше минимального значения в массиве, выделить цветом.

9.7. Написать программу для вычисления числа:

$$1-\frac{1}{2}+\frac{1\cdot 3}{2\cdot 4}-\frac{1\cdot 3\cdot 5}{2\cdot 4\cdot 6}+\frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot 7}{2\cdot 4\cdot 6\cdot 8}+\ldots+\frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot\ldots\cdot 99}{2\cdot 4\cdot 6\cdot\ldots\cdot 100}-\frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot 7\cdot\ldots\cdot 99\cdot 101}{2\cdot 4\cdot 6\cdot 8\cdot\ldots\cdot 100\cdot 102}.$$

9.8. Вводятся координаты трех точек на плоскости. Написать

программу, которая вычисляет площадь треугольника, вершины которого находятся в указанных точках.

9.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое случайное число в диапазоне от 6 до 15). В той же матрице **A** поменять местами 1-ый столбец со 2-ым, 3-тий с 4-ым и т.д. Вывести матрицу **A** до и после преобразования.

9.10. Получить целочисленную матрицу **A** порядка N (N - четное случайное число в диапазоне от 8 до 16).

$$\begin{array}{ccccccccc}
2 & 2 & 4 & 4 & \ldots & N-2 & N & N \\
0 & 2 & 2 & 4 & \ldots & N-2 & N-2 & N \\
0 & 0 & 2 & 2 & \ldots & N-4 & N-2 & N-2 \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
0 & 0 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 2 & 2 \\
0 & 0 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 2
\end{array}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^4$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

9. 11. Затабулировать функцию

$f(x)=\ln\cos x \quad для \quad x\in[-1{,}5;1{,}5]$ *с шагом* $\Delta x=0{,}15.$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

9.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{x^1}{2!}+\frac{x^2}{3!}-\frac{x^3}{4!}-\frac{x^4}{5!}+\frac{x^5}{6!}+\frac{x^6}{7!}-\frac{x^7}{8!}-\cdots+\frac{x^{57}}{58!}+\frac{x^{58}}{59!}-\frac{x^{59}}{60!}-\frac{x^{60}}{61!}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

9.13. Написать программу для вычисления функции:

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

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

9.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=e^{\sqrt{4-x^2-y^2}}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 2$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}2$.

9.15. В массив A считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах, заключен-

ных между двумя числами, целая часть которых начинается цифрой 1, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить светло-голубым цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам. Кроме того, выделить желтым цветом подмассив максимальной длины.

9.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A**, в которых выше побочной диагонали имеются элементы, являющиеся простыми числами, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить фиолетовым цветом, а ячейки, в которых находятся простые числа, выделить светло-желтым цветом.

9.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word, подсчитать количество слов, в которых больше 4 слогов.

9.18. В текстовом файле убрать все слова, содержащие буквы **ы** и **я** одновременно.

9.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе, являющимся единственным аргументом этой функции, все цифры четные.

9.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся вне эллипсоида $4x^2 + 9y^2 + 16z^2 = 125$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки указанной области, использовать логическую функцию.

9.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, по введенным с клавиатуры имени сотрудника и первой цифре его номера телефона. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист.

9.22. При помощи датчика случайных чисел сгенерировать 100 случайных двоичных чисел типа Long и вывести их в столбец рабочего листа. Перевести эти числа в десятичную систему счисления. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются более двух цепочек "1100". Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном

представлении.

9.23. Вывести все цифры целого числа $9 \cdot 2^n$ (n — натуральное число от 1 до 10000). Подсчитать сумму цифр этого числа. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

9.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в шестнадцатеричный формат и вывести в соседний столбец. Подсчитать сколько раз встречается каждая цифра в шестнадцатеричном формате числа. Результаты вывести в 3-18 столбцы.

Вариант №10

10.1. Вычислить площадь, сторону и высоту правильного треугольника по заданной величине радиуса окружности, описанной около этого треугольника **R** = 5,125м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений параметра **R**.

10.2. Провести вычисления по формулам:

$$L_1 = \sqrt{\frac{2{,}591 \cdot \sqrt[3]{0{,}0836}}{1{,}147(e^2 + e^{-2})}}; L_2 = \sqrt[3]{-\lg 0{,}8 tg 4};$$

$$\Psi = \begin{cases} \dfrac{3L_1 - 5L_2}{L_1^{\,2} + L_2^{\,2}}, & при |L_1| < 1 + |L_2| \\ \dfrac{3L_1 + 5L_2}{L_1^{\,2} - L_2^{\,2}}, & при |L_1| \geq 1 + |L_2| \end{cases}.$$

10.3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 целых чисел, подсчитывает число элементов, модуль которых больше 1000.

10.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых сумма цифр четная. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

10.5. При помощи датчика случайных чисел в массив **A** ввести сто целых случайных чисел в диапазоне от 60 до 150. Написать программу, подсчитывающую число различных чисел и выводящую значения этих чисел в массив **B**. Оба массива вывести в соседние столбцы рабочего листа.

10.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся числа, в три раза больше максимального элемента массива **A**, выделить цветом.

10.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{\ddots\cfrac{1}{101+\cfrac{1}{103}}}}}}.$$

10.8. Написать программу, которая по введенному с клавиатуры номеру года и номеру дня недели для 1-го января этого года, выводит на рабочий лист календарь на весь год. Месяца расположить поквартально.

10.9. Дана действительная квадратная матрица **A** порядка N. Поменять местами 3-ий и 4-ой сектора.

10.10. Получить целочисленную матрицу порядка N (N - случайное нечетное число в диапазоне от 7 до 15). Операцию возведения в степень не применять.

$$\begin{array}{ccccccccc}
1 & 2 & 4 & 8 & \ldots & 8 & 4 & 2 & 1 \\
0 & 1 & 2 & 4 & \ldots & 4 & 2 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1 & 2 & \ldots & 2 & 1 & 0 & 0 \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
0 & 0 & 0 & 1 & \ldots & 1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 1 & 2 & \ldots & 2 & 1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 2 & 4 & \ldots & 4 & 2 & 1 & 0 \\
1 & 2 & 4 & 8 & \ldots & 8 & 4 & 2 & 1
\end{array}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^4$.

Найти ||**A**|| и ||**B**||.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

10.11. Затабулировать функцию

$F(x)=\dfrac{\sin 2x}{arctg6x}$ для $x\in[0{,}001;\ 0{,}051]$ с шагом $\Delta x=0{,}0025$.

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}025$.

10.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{x}{2^{1,2}}+\frac{x^{1,5}}{2^{1,3}}-\frac{x^{2}}{2^{1,4}}-\frac{x^{2,5}}{2^{1,5}}+\frac{x^{3}}{2^{1,6}}.+\cdots+\frac{x^{23,5}}{2^{5,7}}-\frac{x^{24}}{2^{5,8}}-\frac{x^{24,5}}{2^{5,9}}.$$

Построить график данной функции на отрезке [0; 2], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

10.13. Написать программу для вычисления функции:

$$f(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k}{((k+1)!)^2}\left(\frac{kx}{2}\right)^2.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

10.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=\sqrt{1-x^2-y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}1$.

10.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах элементов, заключенных между двумя числами, целая часть которых заканчивается цифрой 3, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить светло-зеленым цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву. Кроме того, выделить малиновым цветом ячейки, в которых расположен подмассив максимальной длины.

10.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A**, в которых правее главной диагонали имеются элементы, являющиеся простыми числами, сумма цифр которых - четное число, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных строк выделить цветом.

10.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word посчитать количество одинаковых слов.

10.18. В текстовом русскоязычном файле убрать все слова, начинающиеся на букву **а** и одновременно содержащие букву **о**.

10.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в двух переменных текстового типа, являющихся аргументами этой функции, имеется хотя бы одна, совпадающая гласная русская буква.

10.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты ко-

торых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся внутри сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 25$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки указанной области, использовать логическую функцию.

10.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество, а в некотором столбце записаны номера телефонов сотрудников. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, фамилия которых начинается на введенную с клавиатуры цепочку букв, и первые три цифры номера телефона равны 350. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист.

10.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от (-1) млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются более двух цепочек "11xx00". Здесь x - это 0 или 1. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

10.23. Написать программу, которая складывает сверхбольшие целые числа, имеющие более 100 цифр. Используя данную программу, найти сверхбольшое целое число **D=A+B+C**. Вывести гистограмму частоты появления цифр в полученном числе **D**.

10.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в восьмеричный формат и вывести в соседний столбец. Подсчитать сколько раз встречается каждая цифра в восьмеричном формате числа. Результаты вывести в 3-9 столбцы.

Вариант №11

11.1. Вычислить площадь и сторону правильного шестиугольника по заданной величине радиуса окружности, вписанной в правильный шестиугольник **r** = 5,125м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений параметра **r**.

11.2. Провести вычисления по формулам:

$$m_t = \sqrt[5]{7{,}002 \cdot \sqrt[3]{0{,}1} - 1 + \frac{1}{10}\left(e^2 + e^{-2}\right)}; n_t = \ln 3 \cdot \left(\cos\frac{\pi}{5} + \cos\frac{3\pi}{5}\right);$$

$$\Omega = \begin{cases} arctg(5m_t^2 + 7n_t^2), & при\ m_t^2 + n_t^2 > 0{,}1 \\ arcsin(5m_t^2 + 7n_t^2), & при\ m_t^2 + n_t^2 \le 0{,}1 \end{cases}.$$

11.3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 целых чисел, подсчитывает число элементов, которые заключенных между 100 и 200.

11.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы последовательности $\{a_i\}$, в которых число, образованное из четырех последних цифр – простое. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

11.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -800 до 1000 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Ячейки, в которых находятся числа, в разложении которых на простые множители получается наибольшее сумма множителей, выделить цветом, а в соседний столбец вывести разложение таких чисел на множители.

11.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые числа в диапазоне от 100 до 150, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Написать программу, выявляющую наиболее часто встречающееся число. Все подмассивы, заключенные между такими числами выделить светло-зеленым цветом. Кроме того, выделить малиновым цветом подмассив максимальной длины.

11.7. Дано натуральное число N. Вычислить произведение первых N сомножителей следующей числовой последовательности:

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{7}{8}\cdot\frac{9}{10}\cdot\ldots.$$

11.8. С клавиатуры вводятся четыре целые числа, являющиеся коэффициентами кубического уравнения. Вывести все целые числа $x\in[-10,10]$, являющиеся решением этого уравнения.

11.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое случайное четное число в диапазоне от 6 до 15). Поменять местами 1^{ую} строку со 2ой, 3^{ью} с 4ой и т.д. Вывести обе матрицы.

11.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15).

$$\begin{matrix} 10 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 10 & 0 & 0 & \dots & 0 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 10 & 0 & \dots & 2 & 1 & 2 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 2 & 1 & \cdots & 10 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 2 & \cdots & 0 & 10 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 2 & 0 & \dots & 0 & 0 & 10 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 10 \end{matrix}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^4$. Найти ||**A**|| и ||**B**||.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

11.11. Затабулировать функцию, заданную в полярной системе координат

$$r(\varphi)=\frac{2}{\sin\varphi} \quad для \quad \varphi\in[0{,}01;3{,}01] \quad с \quad шагом \quad \Delta\varphi=0{,}15.$$

Построить график указанной функции.

11.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\begin{cases} 1+\dfrac{x^2}{2!}+\dfrac{x^4}{4!}+\cdots+\dfrac{x^{2N}}{(2N)!}, & x\le 0 \\ \sin x-\sin^3 x+\sin^5 x-\cdots+(-1)^M\sin^{2M+1}x, & x>0 \end{cases}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}5$.

11.13. Написать программу для вычисления функции:

$$f(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k}{k!(k+1)!}(3x)^k$$

Написать программу для автоматического построения графика данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

11.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=e^{\sqrt{9-x^2-y^2}}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 4$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}4$.

11.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах, заключенных между двумя локальными минимумами, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам дан-

ного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить малиновым цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам. Кроме того, выделить светло-зеленым цветом подмассив максимальной длины.

11.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A**, в которых ниже побочной диагонали более половины элементов, превышают среднеарифметическое значение элементов матрицы **A**, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить светло-голубым цветом. Все элементы матрицы **A** превышающие среднеарифметическое значение, выделить светло-оранжевым цветом.

11.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word подсчитать количество предложений, состоящих из пяти слов.

11.18. В русскоязычном текстовом файле подсчитать, сколько раз встречается каждая из гласных букв. Построить гистограмму частоты гласных букв.

11.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в квадратной матрице **A** порядка N имеется хотя бы одна строка, содержащая более половины нулевых элементов.

11.20. Подсчитать среднее расстояние от введенной с клавиатуры точки до точек плоскости, координаты которых находятся в первых двух столбцах рабочего листа. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа.

11.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, фамилия которых содержит введенную с клавиатуры цепочку букв, и возраст которых младше 25 лет. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист.

11.22. При помощи датчика случайных чисел сгенерировать 100 случайных двоичных чисел типа Long и вывести их в столбец рабочего листа. Перевести эти числа в десятичную систему счисления. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются более двух цепочек "11x1x00". Здесь x - это 0 или 1. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

11.23. Написать программу, которая умножает сверхбольшие це-

лые числа, имеющие более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе **C=A·B**.

11.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в восьмеричный формат и вывести в соседний столбец. Выделить только те числа, которые в восьмеричном представлении содержат цифру 1 более чем 2 раза.

Вариант №12

12.1. Вычислить диагональ прямоугольного параллелепипеда по трем известным ребрам: **a** = 3,45м, **b** = 5,625м и **c** = 8,26м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений ребер.

12.2. Провести вычисления по формулам:

$$n_1 = \sqrt[10]{10 + \sqrt[10]{5}}\, ctg\, 1; n_2 = \left(1 + \sqrt[5]{lg\, 20}\right)^{\frac{3}{0,2}};$$

$$\Delta_1 = \begin{cases} sin(\pi n_1 + e^{n_2}), & при\, n_1 + n_2 < 5 \\ sin(\pi n_1 + n_2), & при\, n_1 + n_2 \geq 5 \end{cases}.$$

12.3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 целых чисел, подсчитывает число элементов, имеющих последнюю цифру 2.

12.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых число, образованное из последних двух цифр, делится без остатка на 9. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

12.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -200 до 12000 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше половины максимального значения всех элементов массива и целая часть которых является простым числом, выделить цветом.

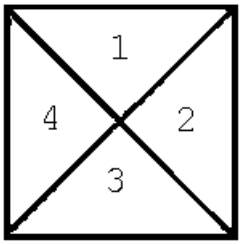
12.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые заключены между первым положительным и последним отрицательным элементами массива **A**, увеличить в 10 раз, поместить в

массив **B** и вывести в соседний столбец рабочего листа. Выделить цветом те элементы массива **A**, которые помещены в массив **B**.

12.7. Вычислить произведение первых N сомножителей (N вводится с клавиатуры).

$$\frac{1}{1}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{5}{3}\cdot\frac{7}{4}\cdot\frac{9}{5}\cdot\ldots.$$

12.8. С клавиатуры вводятся шесть целых чисел, являющихся коэффициентами уравнения пятой степени. Вывести все целые числа $x\in[-10,10]$, являющиеся решением этого уравнения.



12.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое случайное четное число в диапазоне от 7 до 15). Поменять местами элементы в 1ой области с элементами во 2ой области. Вывести обе матрицы.

12.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15).

$$\begin{matrix}
1 & 2 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 2 & 1 \\
2 & 1 & 2 & 0 & \ldots & 0 & 2 & 1 & 2 \\
0 & 2 & 1 & 2 & \ldots & 2 & 1 & 2 & 0 \\
0 & 0 & 2 & 1 & \ddots & 1 & 2 & 0 & 0 \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ldots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
0 & 0 & 2 & 1 & \cdots & 1 & 2 & 0 & 0 \\
0 & 2 & 1 & 2 & \ldots & 2 & 1 & 2 & 0 \\
2 & 1 & 2 & 0 & \ldots & 0 & 2 & 1 & 2 \\
1 & 2 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 2 & 1
\end{matrix}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^5$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

12.11. Затабулировать функцию

$f(x)=x\ln x$ *для* $x\in[0{,}01;1{,}01]$ *с шагом* $\Delta x=0{,}05$.

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0=0{,}5$.

12.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\begin{cases}1+\dfrac{x^3}{3!}+\dfrac{x^5}{5!}+\dfrac{x^7}{7!}+\cdots+\dfrac{x^{19}}{19!}+\dfrac{x^{21}}{21!}, & x<-1\\ x+\dfrac{x^3}{3!}+\dfrac{x^5}{5!}+\cdots+\dfrac{x^{41}}{41!}, & x>1\\ x+\dfrac{x^3}{3!}+\dfrac{x^5}{5!}, & x\in[-1,1]\end{cases}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-2; 2], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}25$.

12.13. Написать программу для вычисления функции:

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

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

12.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=arcsin(x^2+y^2-1)$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}1$.

12.15. В массив считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах, заключенных между двумя элементами массива, целая часть которых кратна 4, найти максимальное значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить различным цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам. Кроме того, выделить светло-желтым цветом подмассив максимальной длины.

12.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A**, в которых левее побочной диагонали имеются элементы, в два раза превышающие минимальное значение элементов данной строки, отсортировать по возрастанию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить светло-зеленым цветом. Кроме того, все элементы в два раза превышающие минимальное значение выделить малиновым цветом.

12.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word убрать все лишние пробелы между словами (оставить только по одному пробелу).

12.18. В текстовом файле подсчитать, сколько раз встречается слово, введенное с клавиатуры.

12.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в каждой строке квадратной матрицы **A** порядка N имеется хотя бы один элемент, в три раза превышающий минимальное значение элементов всей матрицы.

12.20. Подсчитать максимальное расстояние от введенной с клавиатуры точки до точек плоскости, координаты которых записаны в первые два столбца рабочего листа. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа.

12.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников: телефон начинается с трех цифр 962, а зарплата превышает среднее значение зарплаты всех сотрудников. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист.

12.22. Перевести в двоичный код выделенный фрагмент текста редактора Word и вывести в окно отладки. Полученный двоичный код преобразовать по следующему правилу: в каждом символе сделать первый бит равным единице, затем переставить 1-ый бит со вторым, 3-ий с четвертым, пятый с шестым и седьмой с восьмым. Полученный двоичный код перевести в текстовый формат и вывести в окно отладки.

12.23. Написать программу, которая вычитает сверхбольшие целые числа, имеющие более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе **C=A-B**.

12.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в шестнадцатеричный формат и вывести в соседний столбец. Выделить цветом только те числа, которые в шестнадцатеричном формате не содержат цифры 7.

Вариант №13

13.1. Вычислить площадь параллелограмма со сторонами **a** = 7,13м и **b** = 5,625м, если угол между ними $\alpha = 110^0 15'$. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений указанных параметров.

13.2. Провести вычисления по формулам:

$$\tau = \sqrt[3]{4{,}2013 \cdot \sqrt{0{,}1} + 2 - \frac{1}{3}(e^2 + e^{-2})}; r = \sin\left(\frac{1}{2}\arcsin(-\frac{3}{4}) \cdot \lg 5\right);$$

$$\Theta = \begin{cases} \sqrt{|3\tau - 5r|}, & при\ \tau < 2r \\ \sqrt{|3\tau + 5r|}, & при\ \tau \geq 2r \end{cases}.$$

13.3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности $\{a_i\}$, состоящей из 20 целых чисел, подсчитывает число пар элементов последовательности, которые удовлетворяют условию: $a_i < a_{i+1}$.

13.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых сумма первых двух цифр равна сумме последних двух цифр. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

13.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -400 до 1000 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать количество пар элементов, где A_i и A_{i+1}, превышают среднеарифметическое значение всех элементов массива. Выделить цветом такие пары.

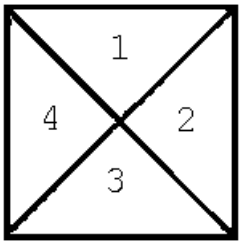
13.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые уже раньше в массиве встречались, выделить цветом. Получить массив **B**, включив в него ранее неповторяющиеся элементы массива **A**.

13.7. Дано натуральное число N. Вычислить произведение первых N сомножителей.

$$\frac{1}{2}\cdot\left(-\frac{3}{4}\right)\cdot\frac{5}{6}\cdot\left(-\frac{7}{8}\right)\cdot\frac{9}{10}\cdot\ldots.$$

13.8. Вводится натуральное число N < 37. Написать программу, выводящую в окно отладки все четырехзначные числа, сумма цифр которых равна N, а, первая цифра равна последней.

13.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое случайное четное число в диапазоне от 6 до 16). Поменять местами элементы в 1ой области с элементами в 3ей области. Вывести обе матрицы. 1ую и 3ую области выделить различным цветом.



13.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15). Получить матрицу **B=A**^{4}. Найти ||**A**|| и ||**B**||.

1	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*	*5*	…
2	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*5*	…
0	*2*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	…
0	*0*	*2*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	…
0	*0*	*0*	*2*	*1*	*2*	*2*	*3*	*3*	…
0	*0*	*0*	*0*	*2*	*1*	*2*	*2*	*3*	…
0	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*1*	*2*	*2*	…
0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*1*	*2*	…
0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*1*	…
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

13.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\frac{x}{\sqrt{x^2+3}} \quad для \quad x\in[0;20] \; с \quad шагом \quad \Delta x=1.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 5$.

13.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{\cos x}{1+\sin x}\cdot\frac{\cos x+\cos 2x}{1+\sin x+\sin 2x}\cdot\ldots\frac{\cos x+\cos 2x+\cos 3x}{1+\sin x+\sin 2x+\sin 3x}\cdot$$

$$\ldots\cdot\frac{\cos x+\cos 2x+\cos 3x+\ldots+\cos 30x}{1+\sin x+\sin 2x+\sin 3x+\ldots+\sin 30x}\cdot.$$

Построить график данной функции на отрезке [0; π], а также график касательной к ней при $x_0 = 0{,}2$.

13.13. Написать программу для вычисления функции:

$$f(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k(k^3+1)}{((k+3)!\,)^2}\sin^2(kx).$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

13.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=\sqrt{1+x-y^2}$$

внутри квадрата $-1 \le x \le 1$, $0 \le y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}1$.

13.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. В подмассиве элементов, заключенных между первыми двумя числами, целая часть которых заканчивается цифрой 3, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить светло-желтым цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву. Кроме того, выделить красным цветом подмассив максимальной длины.

13.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A**, в которых правее главной диагонали имеются элементы, являющиеся простыми числами, сумма цифр которых число - кратное 3, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных строк выделить цветом.

13.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word посчитать количество слов, которые содержат более 10 букв.

13.18. В текстовом файле убрать все слова, имеющие букву **а** и начинающиеся с буквы **я**.

13.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в переменной целого типа, являющейся аргументом этой функции, имеется хотя бы одна совпадающая цифра.

13.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся внутри куба $0 \le x,y,z \le 4$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки кубу использовать логическую функцию.

13.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество, а в некотором столбце записаны номера телефонов сотрудников. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, фамилии которых начинается на введенную с клавиатуры букву и номер телефона заканчивается цифрой 5. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист.

13.22. При помощи датчика случайных чисел сгенерировать 100 случайных двоичных чисел типа Long и вывести их в столбец рабочего листа. Перевести эти числа в десятичную систему счисления. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представ-

лении которых имеются цепочки "1x10x1". Здесь x - цифра 0 или 1. Числа хранятся в дополнительном коде. В два соседние столбца вывести числа в двоичном представлении и количество указанных выше цепочек.

13.23. Написать программу, которая находит сумму массивов, состоящих из сверхбольших целых чисел, имеющих более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

13.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Выделить только те числа, которые в восьмеричном представлении не содержат цифры 4.

Вариант №14

14.1. Найти объем конуса, имеющего радиус основания **R** = 2,05м и угол наклона образующей к плоскости основания **φ** = $70^0 20'$. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений указанных параметров.

14.2. Провести вычисления по формулам:

$$d = \frac{4 - 0{,}0186^2}{\sqrt{0{,}1} - \sqrt{10}} \arccos 0{,}4; \quad \alpha = 4 \sin\left((1 + \sqrt[3]{\lg 3})^4 \right);$$

$$\rho = \begin{cases} \sqrt{|d + \alpha|}, & при \quad d^2 + \alpha^2 > 10 \\ d + \alpha, & при \quad d^2 + \alpha^2 \le 10 \end{cases}.$$

14.3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 целых чисел, подсчитывает число пар элементов последовательности, разность в которых между соседними элементами равна 2.

14.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных пятизначных чисел. Получить последовательность $\{b_i\}$, значения элементов которой равно количеству множителей в разложении соответствующих элементов первой последовательности на простые множители. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

14.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от 80 до 400 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать количество пар элементов, в которых текущий элемент более чем в три раза больше следующего. Все такие пары

элементов выделить цветом. Преобразовать массив **A** следующим образом: всем элементам между первой и последней парой присвоить среднеарифметическое значение массива **A**. Оба массива вывести в соседние столбцы рабочего листа.

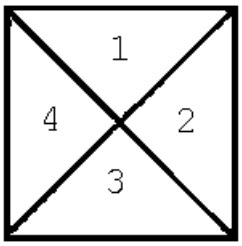
14.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые более чем в два раза превышают минимальное значение элементов массива **A**, записать в массив **B**, а ячейки рабочего листа, где они записаны, выделить цветом. Массив **B** вывести в соседний столбец.

14.7. Вычислить произведение первых N сомножителей (N вводится с клавиатуры).

$$\frac{1}{1}\cdot\frac{3}{2}\cdot\left(-\frac{5}{3}\right)\cdot\left(-\frac{7}{4}\right)\cdot\frac{9}{5}\cdot\frac{11}{6}\cdot\left(-\frac{13}{7}\right)\cdot\left(-\frac{15}{8}\right)\cdot\ldots.$$

14.8. Написать программу, выводящую в столбец рабочего листа все счастливые номера шестизначных билетов. Билет считается счастливым, если сумма первых трех цифр совпадает с суммой его трех последних цифр.

14.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое четное случайное число в диапазоне от 7 до 15). Поменять местами элементы в 1ой области с элементами в 4ой области. Вывести обе матрицы. 1ую и 4ую области выделить различным цветом.



14.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N (N -случайное число в диапазоне от 7 до 15).

1	*2*	*2*	*4*	*4*	*8*	*8*	*16*	*16*	…
2	*1*	*2*	*2*	*4*	*4*	*8*	*8*	*16*	…
0	*2*	*1*	*2*	*2*	*4*	*4*	*8*	*8*	…
0	*0*	*2*	*1*	*2*	*2*	*4*	*4*	*8*	…
0	*0*	*0*	*2*	*1*	*2*	*2*	*4*	*4*	…
0	*0*	*0*	*0*	*2*	*1*	*2*	*2*	*4*	…
0	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*1*	*2*	*2*	…
0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*1*	*2*	…
0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*1*	…
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

Получить матрицу **B=A**^{4}. Найти ||**A**|| и ||**B**||.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

14.11. Затабулировать функцию

$$f(x) = x \sin\frac{1}{x} \quad для \quad x \in [0{,}01;1{,}01] \ с \quad шагом \quad \Delta x = 0{,}05.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

14.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = \frac{\cos x}{1+\sin x} \cdot \frac{\cos x - \cos 2x}{1+\sin x - \sin 2x} \cdot \ldots \cdot \frac{\cos x - \cos 2x + \cos 3x - \ldots + \cos 29x - \cos 30x}{1+\sin x - \sin 2x + \sin 3x - \ldots + \sin 29x - \sin 30x}.$$

Построить график данной функции на отрезке [0 ; π], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

14.13. Написать программу для вычисления функции:

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{(k+3)(2k)!} \sin(3kx).$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

14.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y) = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x = \Delta y = 0{,}1$.

14.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах, заключенных между двумя числами, целая часть которых начинается четной цифрой, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить светло-голубым цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам. Кроме того, выделить фиолетовым цветом подмассив максимальной длины.

14.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Вычислить среднеарифметическое значение всех элементов матрицы $x_{ср}$. Строки матрицы **A**, в которых количество элементов, значение которых больше $x_{ср}$, превышает N\2, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных строк выделить желтым цветом, а элементы превышающие $x_{ср}$ – светло-зеленым.

14.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word подсчитать количество слов, а также коли-

чество слов, в которых количество букв больше 10.

14.18. В текстовом файле заменить все слова "Саша" на "Александр Николаевич".

14.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе типа Long, являющимся единственным аргументом этой функции, все цифры больше 4.

14.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся внутри эллипсоида $4x^2 + 9y^2 + 16z^2 = 625$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки эллипсоиду использовать логическую функцию.

14.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников по введенным с клавиатуры имени сотрудника и его возрасту. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку отсортировать по возрасту и вывести на второй рабочий лист.

14.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от (-1) млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в восьмеричном представлении которых имеются ровно две цифры 3. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

14.23. Написать программу, которая находит скалярное произведение двух векторов на плоскости, элементы которых состоят из сверхбольших целых чисел, имеющих более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

14.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в шестнадцатеричный формат и вывести в соседний столбец. Выделить цветом только те числа, которые в шестнадцатеричном формате содержат более одной цифры A.

Вариант №15

15.1. Найти объем цилиндра, имеющего радиус основания **R**=2,05м и высоту **h** = 4,55м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений указанных

параметров.

15.2. Провести вычисления по формулам:

$$m_r = \frac{3{,}78(e^4 - e^3)}{\sqrt[3]{4} + \sqrt[5]{3}}; \quad m_s = \log_5 7 \cdot \sin\left(\frac{1}{2}\arcsin\left(-\frac{2\sqrt{2}}{3}\right)\right);$$

$$\rho = \begin{cases} \dfrac{m_r - 2m_s}{m_r^{\,2} + 2m_s^{\,2}}, & при \quad |m_r - 2m_s| \le 1 \\ \dfrac{2}{m_r - 2m_s}, & при \quad |m_r - 2m_s| > 1 \end{cases}.$$

15. 3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 целых чисел, подсчитывает число пар элементов последовательности, имеющих противоположные знаки.

15.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить элементы с нечетными значениями, при этом поменять местами первые две цифры с последними двумя цифрами. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

15.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -80 до 400 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать число локальных минимумов и все ячейки рабочего листа, содержащие локальные минимумы выделить цветом. Преобразовать массив **A** следующим образом: всем элементам между первым и последним локальными минимумами присвоить среднеарифметическое значение массива **A**.

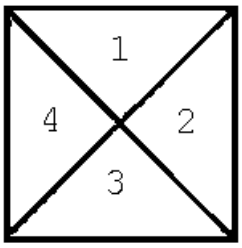
15.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые по абсолютной величине больше либо равны 0,1 от максимального значения элементов массива **A**, записать в массив **B**, а ячейки рабочего листа, где они записаны, выделить цветом. Массив **B** вывести в соседний столбец.

15.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1}\cdot\frac{2}{4}\cdot\left(-\frac{3}{7}\right)\cdot\left(-\frac{4}{10}\right)\cdot\frac{5}{13}\cdot\frac{6}{16}\cdot\left(-\frac{7}{19}\right)\cdot\left(-\frac{8}{22}\right)\cdot\ldots$$

15.8. Написать программу, выводящую все натуральные трехзначные числа, в записях которых нет четных цифр.

15.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое четное случайное число в диапазоне от 8 до 16). Поменять местами элементы в $2^{ой}$ области с элементами в $4^{ой}$ области. Вывести обе матрицы. $2^{ую}$ и $4^{ую}$ области выделить различным цветом.



15.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15).

…	*16*	*16*	*8*	*8*	*4*	*4*	*2*	*2*	*1*
…	*16*	*8*	*8*	*4*	*4*	*2*	*2*	*1*	*0*
…	*8*	*8*	*4*	*4*	*2*	*2*	*1*	*0*	*0*
…	*8*	*4*	*4*	*2*	*2*	*1*	*0*	*0*	*0*
…	*4*	*4*	*2*	*2*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*
…	*4*	*2*	*2*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
…	*2*	*2*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
…	*2*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
…	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^4$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

15.11. Затабулировать функцию:

$$f(x)=\left(\frac{x+1}{x+2}\right)^{x+3} \quad для \quad x\in[5;25] \; с \quad шагом \quad \Delta x=1.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 10$.

15.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{\cos x}{\sin x}+\frac{\cos x+\cos 2x}{\sin x+\sin 2x}+\ldots+\frac{\cos x+\cos 2x+\ldots+\cos 30x}{\sin x+\sin 2x+\ldots+\sin 30x}.$$

Построить график данной функции на отрезке [0,1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

15.13. Написать программу для вычисления функции:

$$F(x)=\cfrac{x}{x^2+\cfrac{2}{x^2+\cfrac{4}{x^2+\cfrac{8}{x^2+\cfrac{16}{\ddots\,\ddots\,\cfrac{}{x^2+\cfrac{256}{x^2}}}}}}}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

15.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=\sqrt{1-x^2-y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Построить график поверхности на области $0 \le x, y \le 0{,}5$. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}1$.

15.15. В первом столбце рабочего листа находятся 100 действительных чисел. Отсортировать по возрастанию те подмассивы неотрицательных чисел, которые заключены между двумя отрицательными. Отсортированный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки отсортированных подмассивов.

15.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A,** которые содержат элементы, делящиеся без остатка на 4 и не имеющие нулевых элементов, отсортировать по возрастанию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных строк выделить цветом.

15.17. В выделенном фрагменте документа текстового процессора Word подсчитать количество слов, имеющих четное число букв.

15.18. В текстовом файле поменять все русские слова, написанные на верхнем регистре, на слова, в которых только первая буква прописная, а остальные – строчные.

15.19. Написать логическую функцию, отвечающую на вопрос: "имеется ли в целом числе типа Long, одинаковые цифры?".

15.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся внутри круга радиуса 10 с центром в точке (2;2). Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки кругу использовать логическую функцию.

15.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, считываю-

щую эти данные и переставляющую строки по возрастанию номеров телефонов. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести в другой рабочий лист.

15.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от (-1) млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых L цифр, равных 1. Причем L - нечетное число и L>10. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

15.23. Написать программу, которая максимальное число из трех сверхбольших целых чисел, имеющих более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

15.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести во второй столбец. Инвертировать все биты мантиссы, кроме первого, только тех чисел, в которых не встречается цепочка "1100". Полученное двоичное число перевести в десятичное. Результаты вывести в третий и четвертый столбцы.

Вариант №16

16.1. Вычислить площадь поверхности усеченного конуса **S,** радиусы основания которого **R** = 20,34м и **r** = 9,26м, а длина образующей **L** = 15,25м. $\mathbf{S} = \pi(\mathbf{R} + \mathbf{r})\mathbf{L} + \pi(\mathbf{R}^2 + \mathbf{r}^2)$. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений параметров **R**, **r** и **L**.

16.2. Провести вычисления по формулам:

$$n_1 = \frac{log_2 5 \cdot \sqrt{5} - \sqrt[3]{5}\, log_3 5}{1 - 0{,}1845 \cdot (\sin 1 + 2\cos 1)}; \quad n_2 = e^{-2} ctg\left(\frac{1}{2} arccos\left(-\frac{4}{7}\right)\right);$$

$$\lambda = \begin{cases} \sqrt{|n_1 n_2|}, & при \quad n_1 n_2 < -0{,}1 \\ \sqrt{|n_1 + n_2|}, & при \quad n_1 n_2 \geq -0{,}1 \end{cases}.$$

16. 3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности, состоящей из 20 целых чисел, подсчитывает число пар элементов последовательности, имеющих одинаковые знаки.

16.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное двухзначное число) целых положительных случайных трехзначных чисел. Получить последова-

тельность $\{b_i\}$, в которой переставлены крайние цифры. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

16.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -280 до 400 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать количество локальных максимумов, а все ячейки рабочего листа, содержащие локальные максимумы выделить цветом. Преобразовать массив **A** следующим образом: всем элементам между первым и вторым локальными максимумами присвоить максимальное значение элементов массива **A**, заключенным между этими максимумами.

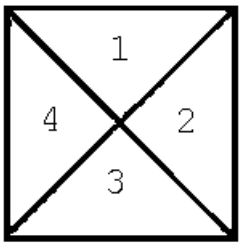
16.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые по абсолютной величине больше либо равны 0,1 от среднеарифметического значения элементов массива **A**, записать в массив **B**, а ячейки рабочего листа, где они записаны выделить цветом. Массив **B** вывести в соседний столбец.

16.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\underbrace{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots+\sqrt{2\cdot}}}}}}_{20\,раз}.$$

16.8. Написать программу, выводящую все натуральные четырехзначные числа, в записях которых нет четных цифр.

16.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое четное случайное число в диапазоне от 7 до 15). Поменять местами элементы в $3^{ой}$ области с элементами в $4^{ой}$ области. Вывести обе матрицы. $3^{ью}$ и $4^{ую}$ области выделить различным цветом.



16.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15).

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^5$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

…	0	0	0	0	4	4	2	2	1
…	0	0	0	4	4	2	2	1	2
…	0	0	4	4	2	2	1	2	2
…	0	4	4	2	2	1	2	2	4
…	4	4	2	2	1	2	2	4	4
…	4	2	2	1	2	2	4	4	0
…	2	2	1	2	2	2	2	0	0
…	2	1	2	2	4	4	0	0	0
…	1	2	2	4	4	0	0	0	0
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

16.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\frac{\ln x}{x} \quad для \quad x\in[1;201] \; с \quad шагом \quad \Delta x=10.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 10$.

16.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{\cos x}{1+\sin x}+\frac{\cos x-\cos 2x}{1+\sin x-\sin 2x}+\ldots+\frac{\cos x-\cos 2x+\ldots+\cos 29x-\cos 30x}{1+\sin x-\sin 2x+\ldots+\sin 29x-\sin 30x}.$$

Построить график данной функции на отрезке [0; π], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

16.13. Написать программу для вычисления функции:

$$f(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k}{(2k+3)(2k+1)!}\cos(3kx).$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

16.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=e^{\sqrt{4-x^2-y^2}}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 2$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}2$.

16.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. В каждом подмассиве неотрицательных чисел, заключенном между двумя отрицательными, найти максимальное значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить желтым цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам. Кроме того, выделить малиновым цветом

подмассив максимальной длины.

16.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A,** имеющие более одного простого числа, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить светло-зеленым цветом, а все простые числа - светло коричневым.

16.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word удалить все слова, имеющие четное количество слогов.

16.18. В текстовом файле исправить следующую ошибку: во всех именах людей, написанных со строчной буквы изменить первую букву на прописную. В программе ввести словарь начала 20 славянских имен. Для преобразования буквы к верхнему регистру использовать встроенную функцию Ucase.

16.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе типа Integer, являющимся единственным аргументом этой функции, все цифры четные.

16.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся на прямой заданной уравнением y = ax + b. Параметры прямой **a** и **b** ввести с клавиатуры. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки прямой использовать логическую функцию.

16.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем, в первых трех столбцах рабочего листа, записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, считывающую эти данные и сортирующую этот список по фамилиям. При этом вместо фамилии, имени и отчества в первое поле записать фамилию и инициалы. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести в другой рабочий лист.

16.22. Перевести в двоичный код выделенный фрагмент текста редактора Word и вывести в окно отладки. Полученный двоичный код преобразовать по следующему правилу: в каждом символе сделать первый бит равным нулю, затем переставить 1-ый бит со вторым, пятый с шестым и седьмой с восьмым. Полученный двоичный код перевести в текстовый формат и вывести в окно отладки.

16.23. Написать функцию, которая возвращает значение аргумента целого типа прописью. Предусмотреть диапазон изменения аргумента от 100 до 1млрд.

16.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести во второй столбец. Инвертировать все биты мантиссы, кроме первого, только тех чисел, в которых более двух раз встречается цепочка "1101". Полученное двоичное число перевести в десятичное. Результаты вывести в третий и четвертый столбцы.

Вариант №17

17.1. Вычислить объем тетраэдра, боковое ребро которого **a** = 23,4 см. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольного значения параметра **a**.

17.2. Провести вычисления по формулам:

$$u_n = \sqrt{\frac{12{,}4e + 0{,}6e^{-1} \cdot \sqrt[3]{0{,}0548}}{0{,}389(\ln 3 + \sin 1)}}; \quad v_n = tg\left(5arctg\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{4}arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}\right);$$

$$\Psi = \begin{cases} \dfrac{3u_n + v_n}{u_n^{\,2} + v_n^{\,2}}, & при \quad |u_n| < |v_n| \\ u_n v_n, & при \quad |u_n| \geq |v_n| \end{cases}.$$

17.3. Написать программу, которая во вводимой с клавиатуры последовательности $\{a_i\}$, состоящей из 20 целых чисел, подсчитывает число пар элементов последовательности, для которых выполняется условие: $a_{i+1} > 2a_i$.

17.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное двухзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить последовательность $\{b_i\}$ в которой переставлены крайние цифры. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

17.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся целые числа в диапазоне от -20 до 40 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать количество подмассивов, заключенных между элементами, значение которых имеют последнюю цифру 0. Ячейки рабочего листа, в которых находятся такие подмассивы выделить различным цветом. Преобразовать массив **A** следующим образом: всем элементам первого такого подмассива присвоить минимальное значение элементов этого подмассива. Полученный массив вывести в соседний столбец.

17.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, в разложении

которых на простые множители наибольшее, среди всех элементов массива **A**, число множителей, записать в массив **B**, а ячейки рабочего листа, где они записаны, выделить цветом. Массив **B** вывести в соседний столбец, а в следующий столбец вывести разложение таких чисел на множители.

17.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\sqrt{3+\sqrt{6+\sqrt{9+\sqrt{12+\ldots+\sqrt{297+\sqrt{300}}}}}}\ .$$

17.8. Написать программу, выводящую календарь на первое полугодие введенного с клавиатуры года.

17.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое случайное число в диапазоне от 6 до 15). Получить матрицу **B** из матрицы **A** симметричным отражением относительно побочной диагонали. Вывести обе матрицы. Выделить цветом каждую из отображенных подматриц.

17.10. Написать программу, которая получает матрицу размерности N, в которой элементы выше главной диагонали равны 0, на главной диагонали - 1, а ниже главной диагонали – (–1) (N - случайное число в диапазоне от 7 до17).

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^4$. Найти ||**A**|| и ||**B**||.

Вывести обе матрицы в окно отладки.

17. 11. Затабулировать функцию

$f(x)=arctg4x \quad для \quad x\in[0;3]\ с \quad шагом \quad \Delta x=0{,}15.$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

17.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=1+\sin x+\sin\sin x+\sin\sin\sin x+\ldots+\underbrace{\sin\sin\ldots\sin x}_{20}\cdot.$$

Построить график данной функции на отрезке $[-\pi;\pi]$, а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = \pi/6$.

17.13. Написать программу для вычисления функции:

$$S(x)=\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n x^{n+1}}{(2n)!}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

17.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=\sqrt{4-x^2-y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 2$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}2$.

17.15. В первом столбце рабочего листа находятся 100 действительных чисел. Отсортировать по возрастанию самый длинный подмассив неотрицательных чисел заключенные между двумя отрицательными. Отсортированный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки отсортированного подмассива.

17.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A,** имеющие более одного элемента, делящегося без остатка на 4 и не имеющие отрицательных элементов, отсортировать по возрастанию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных строк выделить цветом.

17.17. В выделенном фрагменте документа текстового процессора Word подсчитать количество предложений, имеющих четное число слов.

17.18. В текстовом файле поменять все русские слова, написанные полностью на верхнем регистре, на слова, в которых только первая буква прописная, а остальные строчные.

17.19. Написать логическую функцию, отвечающую на вопрос: "Имеются ли в целом числе типа Long цифры, кратные 3?".

17.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся выше прямой y = ax + b (**a, b** вводятся с клавиатуры). Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности указанной области использовать логическую функцию.

17.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, считывающую эти данные и переставляющую строки по возрастанию табельных номеров сотрудников. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести в другой рабочий лист.

17.22. При помощи датчика случайных чисел сгенерировать 100 случайных двоичных чисел типа Long и вывести их в столбец рабочего листа. Перевести эти числа в десятичную систему счисления. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых L цифр, равных 1. Причем L - нечетное число и L>10. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в десятичном представлении.

17.23. Написать программу, которая суммирует два двоичных 32 разрядных числа, хранящихся в дополнительном коде. Двоичные числа вводятся с ячеек рабочего листа. Построить гистограмму час-

тоты появления цифр в полученном двоичном числе.

17.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Инвертировать все биты порядка, только тех чисел, в которых встречается цепочка "0011". Полученное двоичное число перевести в десятичный формат, а результаты вывести в третий и четвертый столбцы.

Вариант №18

18.1. Вычислить декартовы координаты точки M(x, y, z), если ее сферические координаты: **r** = 3,345, **φ** = 125°10' и **θ** = 20°20'. Использовать формулы преобразования координат:

x = rsinθcosφ, **y** = rsinθsinφ, **z** = rcosφ.

Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений параметров **r**, **φ** и **θ**.

18. 2. Провести вычисления по формулам:

$$p = \frac{1{,}592^2}{\sqrt[3]{0{,}382}} \sin 3 + \frac{\sqrt[4]{0{,}0896}}{0{,}5348^2} \cos 3; \quad \varphi = e^2 \sin\left(3 arctg\sqrt{3} + 2 \arccos\frac{1}{2}\right);$$

$$\mathrm{T} = \begin{cases} ln(|p|+5|\varphi|), & при \quad p^2+\varphi^2 > 1 \\ p-|\varphi|, & при \quad p^2+\varphi^2 \le 1 \end{cases}.$$

18.3. Написать программу, которая преобразует вводимую с клавиатуры последовательности $\{a_i\}$, состоящую из 20 действительных чисел, в другую последовательность $\{b_i\}$ по правилу:

$$b_i = \begin{cases} 1/a_i, & если\ |a_i| > 10^{-3} \\ 10^3, & если\ |a_i| \le 10^{-3} \end{cases}$$

Вывести обе последовательности.

18.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное число от 7 до 30) целых положительных случайных трехзначных чисел. Получить последовательность $\{b_i\}$, в которой переставлены первая и вторая цифры. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

18.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -400 до 2500 (N ввести с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше среднеарифметического значения массива, и в которых целая часть заканчивается цифрой 2, выделить цветом.

18.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся простые числа, более чем в два раза большие минимального значения в массиве, выделить цветом.

18.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 5}+\frac{1}{5\cdot 7}+\ldots+\frac{1}{101\cdot 103}.$$

18.8. Написать программу для решения уравнения $ax^6 + bx^3 + c=0$, предусматривающую всевозможные комбинации решений в зависимости от значений параметров **a**, **b** и **c**.

18.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое случайное число в диапазоне от 6 до 15). Симметрично отобразить матрицу **A** вначале относительно главной диагонали, а затем – относительно побочной. Вывести матрицу **A** до преобразования, и после преобразования.

18.10. Имеется двумерный массив **A** размерностью (10 × 10). Обнулить элементы, стоящие на главной диагонали: (1,1), (2,2) ... (9,9),(10,10) и параллельной ей наддиагонали (1,2), (2,3), ... (8,9) и (9,10), а остальные элементы задать случайными числами в диапазоне от 10 до 20.

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^2$. Найти ||**A**|| и ||**B**||.

Вывести обе матрицы в окно отладки.

18.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\frac{1-\cos x}{x^2} \quad для \quad x\in[0{,}01;2{,}01]\ с \quad шагом \quad \Delta x=0{,}1.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

18.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$F(x)=\sin x+\sin^2 x+\sin^3 x+\ldots+\sin^N x$. N ввести с клавиатуры.

Построить график данной функции на отрезке $[-\pi;\pi]$, а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = \pi/6$.

18.13. Написать программу для вычисления функции:

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

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

18.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=\sqrt{1-x^2-y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}1$.

18.15. В массив A считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах, заключенных между двумя числами, целая часть которых начинается цифрой кратной 4, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить светло-зеленым цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву. Кроме того, выделить светло-желтым цветом подмассив максимальной длины.

18.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Вычислить среднеарифметическое значение всех элементов матрицы $x_{ср}$. Столбцы матрицы **A**, в которых имеются более двух элементов, значения которых больше $x_{ср}$, отсортировать по возрастанию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить светло-голубым цветом. Кроме того, все элементы значение которых больше $x_{ср}$, выделить малиновым цветом.

18.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word удалить слова являющиеся "нежелательными". К таким словам отнести слова: система, командир, орудие, капитан, самолет, штаб и генерал.

18.18. В текстовом файле заменить все слова «Дима» или «Дмитрий» на «Иванов Дмитрий Николаевич».

18.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе типа Long, являющимся единственным аргументом этой функции, сумма цифр больше 10.

18.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся внутри эллипсоида $4x^2 + 9y^2 + 16z^2 = 625$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки эллипсоиду использовать логическую функцию.

18.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, по введенным с клавиатуры имени сотрудника. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку отсортировать по возрасту сотруд-

ников и вывести на второй рабочий лист.

18.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от (-1) млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются подцепочки, содержащие L подряд идущих 1. При этом L кратно 4 и более 7. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

18.23. Написать программу, которая складывает сверхбольшие целые числа, имеющие более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

18.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Перевести в восьмеричный формат только те числа, в которых не встречается цепочка "10011". Результат вывести в 3-ий столбец.

Вариант №19

19.1. Вычислить декартовы координаты точки **M**(x, y, z), если ее цилиндрические координаты: **r** = 3,345, **φ** = 125°10' и **z** = 20,2. Использовать формулы преобразования координат:

x = rcosφ, **y** = rsinφ, **z** = z.

Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений параметров **r**, **φ** и **z**.

19.2. Провести вычисления по формулам:

$$s = \sqrt[3]{79{,}836 \ln 3 - \sqrt{156{,}374}\ln 5}; \quad n = tg\,4 \cdot \cos\left(3 \arcsin\frac{\sqrt{3}}{2} + \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)\right);$$

$$\Omega = \begin{cases} \sqrt{|se^2 - ne^{-2}|}, & при \quad s \le |n| \\ \sqrt{s-n}, & при \quad s > |n| \end{cases}.$$

19.3. Написать программу, которая преобразует вводимую с клавиатуры последовательности $\{a_i\}$, состоящую из 20 действительных чисел, в другую последовательность $\{b_i\}$ по правилу:

$$b = \begin{cases} \sqrt{a_i}, & если\ a_i > 0 \\ \sqrt[3]{a_i}, & если\ a_i \le 0 \end{cases}.$$

Вывести обе последовательности.

19.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпос-

ледовательность $\{b_i\}$, в которую включить только простые числа из последовательности $\{a_i\}$. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

19.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -200 до 400 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше среднеарифметического значения элементов массива, а сумма цифр больше 20, выделить цветом.

19.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находится подпоследовательности из более трех подряд стоящих чисел, значение которых более чем в два раза превышают минимальное значение элементов всего массива, выделить цветом.

19.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1\cdot 3}-\frac{1}{3\cdot 5}+\frac{1}{5\cdot 7}-\frac{1}{7\cdot 9}+\ldots+\frac{1}{101\cdot 103}-\frac{1}{103\cdot 105}.$$

19.8. Даны координаты центра окружности ***O(a, b***). Вводится координаты точки плоскости ***P(x, y).*** Найти расстояние от точки до окружности.

19.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое случайное число в диапазоне от 6 до 15). Получить матрицу **B,** поменяв первый столбец матрицы **A** с последним, второй с предпоследним и т.д. Вывести обе матрицы.

19.10. Дана действительная квадратная матрица **A** порядка N. Получить одномерный массив **b** размерности 2N-1 по формулам:

$$b_1 = a_{n,1}; b_2 = max(a_{n-1,1}; a_{n,2}); b_3 = max(a_{n-2,1}; a_{n-1,2}; a_{n,3}),\ldots,$$

$$b_n = max(a_{1,1}; a_{2,2}; \ldots; a_{n,n}); \ldots; b_{2n-2} = max(a_{1,n-1}; a_{2,n}); b_{2n-1} = a_{1,n}.$$

Получить матрицу $\mathbf{C}=\mathbf{A}^4$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{C}\|$.

Вывести обе матрицы в окно отладки.

$r(\varphi) = 2(1+\cos\varphi)$ *для* $\varphi \in [0;4]$ *с шагом* $\Delta\varphi = 0{,}2$.

19.11. Затабулировать функцию, заданную в полярной системе координат и построить ее график.

19.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = \sin x - \sin^2 x + \sin^3 x - \sin^4 x + \ldots + (-1)^N \sin^N x.$$

Построить график данной функции на отрезке $[-\pi;\pi]$, а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = \pi/6$. (N вводится с клавиатуры).

19.13. Написать программу для вычисления функции:

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

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

19.14. Затабулировать функцию двух переменных $z(x,y)=\sqrt{9+3x-y^2}$ внутри квадрата -3 ≤ x ≤ 0, -3 ≤ y ≤ 0 и области существования функции z. Шаги табуляции Δx=Δy=0,3.

19.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. В самом длинном подмассиве элементов, заключенном между двумя числами, целая часть которых заканчивается цифрой 3, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить малиновым цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву. Кроме того, выделить светло-синим цветом подмассив максимальной длины.

19.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A**, в которых правее главной диагонали имеются элементы, являющиеся простыми числами, сумма цифр которых - число кратное 4, отсортировать по возрастанию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных строк выделить цветом.

19.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word посчитать количество слов, в которых больше 3 гласных букв.

19.18. В текстовом файле убрать все слова, начинающиеся с буквы **а** и заканчивающиеся на букву **я**.

19.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в квадратной матрице целого типа порядка N, являющейся аргументом этой функции, имеются хотя бы две строки, имеющие одинаковую сумму элементов.

19.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся внутри куба 0 ≤ x, y, z ≤ 4. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки кубу, использовать логическую функцию.

19.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество, а в некотором столбце записаны

номера телефонов сотрудников. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, фамилии которых начинаются на введенную с клавиатуры букву Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку отсортировать по номерам телефона сотрудников и вывести на второй рабочий лист.

19.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от -1 млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются цепочки "1x11x1". Здесь x - цифра 0 или 1. Числа хранятся в дополнительном коде. В два соседние столбца вывести числа в двоичном представлении и количество указанных выше цепочек.

19.23. Написать программу, которая умножает сверхбольшие целые числа, имеющие более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе **C=2·A·B**.

19.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Перевести в восьмеричный формат только те числа, в которых встречается не менее двух цепочек "10101". Результат вывести в 3-ий столбец.

Вариант №20

20.1. Вычислить декартовы координаты точки, имеющей следующие полярные координаты **r** = 2,738, **φ** = 123°. Написать универсальную подпрограмму, преобразующую произвольные полярные координаты в декартовы.

20.2. Провести вычисления по формулам:

$$s=\left(\frac{1}{3}\right)^{0,2073}\sin 4-\frac{35}{19}\cos 4;\quad \alpha=\lg 2\cdot e^{-4\left(arctg(3+2\sqrt{2})-arctg\frac{\sqrt{2}}{2}\right)};$$

$$\Delta=\begin{cases}\sqrt{3|s\alpha|}, & при \quad s\le\alpha\\ s+\alpha, & при \quad s>\alpha\end{cases}.$$

20.3. Написать программу, которая преобразует вводимой с клавиатуры последовательности $\{a_i\}$, состоящей из 20 целых чисел, в другую последовательность $\{b_i\}$ по правилу:

$$b_i=\begin{cases}1, & если\, a_i>0\\ 0, & если\, a_i=0\\ -1, & если\, a_i<0\end{cases}$$

Вывести обе последовательности.

20.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы первой последовательности, в разложении которых на простые множители четное число множителей. Обе последовательности и разложение первой последовательности на множители, вывести в соседние столбцы рабочего листа.

20.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -300 до 2000 (N ввести с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше половины среднеарифметического значения среди всех элементов массива и модуль целой части которых – простое число, выделить цветом.

20.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, где находятся числа, дробная часть которых начинается с цифры 2, а целая часть более чем в два раза превышает максимальное значение всех элементов массива, выделить цветом.

20.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}+\frac{1}{2\cdot 3\cdot 4}+\frac{1}{3\cdot 4\cdot 5}+\ldots+\frac{1}{101\cdot 102\cdot 103}.$$

20.8. С клавиатуры вводятся пять целых чисел, являющихся коэффициентами уравнения четвертого порядка. Вывести все целые числа $x\in[-10,10]$, являющиеся решением этого уравнения.

20.9. Целочисленную квадратную матрицу порядка N заполнить случайными числами в диапазоне от -110 до 50. Найти и выделить цветом наибольшее из значений элементов, расположенных выше побочной диагонали матрицы.

20.10. Дана действительная квадратная матрица **A** порядка N. Получить одномерный массив **b** размерности 2N-1 по формулам: Написать программу.

$$b_1 = a_{1,1}; b_2 = max(a_{2,1}; a_{1,2}); b_3 = max(a_{3,1}; a_{2,2}; a_{1,3}),\ldots,$$

$$b_n = max(a_{n,1}; a_{n-1,2}; \ldots; a_{1,n}); \ldots; b_{2n-2} = max(a_{n,n-1}; a_{n-1,n}); b_{2n-1} = a_{n,n}.$$

Получить матрицу $\mathbf{C}=\mathbf{A}^2$. Найти $\|\mathbf{A}\|$, $\|\mathbf{b}|$ и $\|\mathbf{C}\|$.

Вывести обе матрицы в окно отладки.

20.11. Затабулировать функцию заданную в полярной системе координат и построить ее график.

$r(\varphi) = 2(1 + \cos 2\varphi)$ *для* $\varphi \in [0;3]$ *с шагом* $\Delta\varphi = 0{,}15$.

20.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = \sin x + \sin x^2 + \sin x^3 + \ldots + \sin x^N.$$

Построить график данной функции на отрезке [-π;π], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = \pi/6$. (N вводится с клавиатуры).

20.13. Написать программу для вычисления функции:

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

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

20.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x, y) = \sqrt{\sqrt{x} + 3x - y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x = \Delta y = 0{,}3$.

20.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. В самом длинном подмассиве элементов, заключенных между двумя элементами массива **A**, целая часть которых кратна 4, найти максимальное значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить светло-желтым цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву. Кроме того, ячейки, соответствующему наиболее длинному подмассиву, выделить малиновым цветом.

20.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A**, в которых левее побочной диагонали имеются более двух элементов, более чем в два раза превышающих минимальное значение элементов данной строки, отсортировать по возрастанию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить светло-желтым цветом, а элементы более чем в два раза превышающих минимальное значение элементов данной строки выделить малиновым цветом.

20.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word убрать все лишние пробелы между словами (оставить только по одному пробелу).

20.18. В текстовом файле подсчитать, сколько раз встречаются слова, имеющие букву, веденную с клавиатуры.

20.19. Написать логическую функцию, принимающую значения

True, если во всех строках квадратной матрицы **A** порядка N имеется хотя бы один нулевой элемент.

20.20. Подсчитать минимальное расстояние от введенной с клавиатуры точки до точек плоскости, координаты которых записаны в первые два столбца рабочего листа. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа.

20.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников: телефон начинается с нечетной цифры, а зарплата более чем в три раза превышает среднее значение зарплаты всех сотрудников фирмы. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку отсортировать по номерам отделов фирмы, а внутри отделов - по фамилии сотрудников и вывести на второй рабочий лист.

20.22. Перевести в двоичный код выделенный фрагмент текста редактора Word и вывести в окно отладки. Полученный двоичный код преобразовать по следующему правилу: в каждом символе инвертировать последние четыре биты. Полученный двоичный код перевести в текстовый формат и вывести в окно отладки.

20.23. Написать программу, которая вычисляет наиболее редко встречающуюся цифру в сверхбольшом целом числе **C** = **A**+**B**. Где **A** и **B** - сверхбольшие целые числа, имеющие до 1000 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

20.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Перевести в восьмеричный формат только те числа, в которых встречается цепочка "1101". Результат вывести в 3-ий столбец.

Вариант №21

21.1. Вычислить полярные координаты точки, имеющую следующие декартовые координаты: **x** = 25,27, **y** = -1,17. Написать универсальную подпрограмму, преобразующую произвольные декартовы координаты в полярные.

21.2. Провести вычисления по формулам:

$$p=0{,}171^{1{,}163}\log_2 5+2{,}526\log_3 7;\ \delta = tg6e^{-\left|\arccos\sqrt{2/3}-\arccos\frac{\sqrt{6+1}}{2\sqrt{3}}\right|};$$

$$\Psi = \begin{cases} ln(|p| + |\delta|), & при \quad p \le \delta + 1 \\ ln(|p - \delta|), & при \quad p > \delta + 1 \end{cases}.$$

21.3. Написать программу, преобразующую вводимую с клавиатуры последовательность $\{a_i\}$, состоящую из 20 действительных чисел, в другую последовательность $\{b_i\}$ по правилу:

$$b_i = \begin{cases} e^{a_i}, & если \, |a_i| < 3 \\ e^3, & если \, |a_i| \ge 3 \end{cases}.$$

Вывести обе последовательности.

21.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых первая и вторая цифры являются одинаковыми. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

21.5. При помощи датчика случайных чисел в массив **A** ввести сто целых случайных чисел в диапазоне от 60 до 150. Написать программу, подсчитывающую число различных чисел и выводящую значения этих чисел в окно отладки по 10 чисел на строку.

21.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся числа, в три раза меньше максимального элемента массива **A**, выделить цветом.

21.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} - \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 5} - \frac{1}{4 \cdot 5 \cdot 6} + \ldots + \frac{1}{100 \cdot 101 \cdot 102} - \frac{1}{101 \cdot 102 \cdot 103}.$$

21.8. Даны четыре действительных числа **a, b, c** и **d**. Написать программу, отвечающую на вопрос: "Можно ли прямоугольник со сторонами **a, b** уместить внутри прямоугольника со сторонами **c, d**"? Считать, что соответствующие стороны прямоугольников - параллельны.

21.9. Дана действительная квадратная матрица **A** порядка N. Получить одномерный массив **b** размерности 2N-1 по формулам:

$b_1 = a_{1,1}; b_2 = a_{2,1} + a_{1,2}; b_3 = a_{3,1} + a_{2,2} + a_{1,3}, \ldots, b_n = a_{n,1} + a_{n-1,2} + \ldots + a_{1,n}; \ldots;$

$b_{2n-2} = a_{n,n-1} + a_{n-1,n}; b_{2n-1} = a_{n,n}.$

Т.е. сумма элементов по поддиагоналям, параллельным побочной диагонали.

21.10. Целочисленную матрицу **A** размерностью (N x N) заполнить случайными числами в диапазоне от -100 до 20. Определить ко-

личество строк, целиком состоящих из отрицательных элементов и найти среднеарифметическое положительных элементов массива. Получить матрицу **B=A²**. Найти ||**A**|| и ||**B**||.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

21.11. Затабулировать функцию, заданную в полярной системе координат, и построить ее график.

$r(\varphi) = 2\sin 3\varphi \quad (r > 0) \quad для \quad \varphi \in [0;6] \; с \quad шагом \quad \Delta\varphi = 0{,}3.$

21. 12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = \sin x - \sin x^2 + \sin x^3 - \sin x^4 + \ldots + (-1)^N \sin x^N.$$

Построить график данной функции на отрезке [-π;π], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = \pi/6$. (N вводится с клавиатуры).

21.13. Написать программу для вычисления функции:

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

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

21.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x, y) = e^{\sqrt{9 - x^2 - y^2}}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 4$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x = \Delta y = 0{,}4$.

21.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. В самом длинном подмассиве, заключенном между двумя локальными минимумами, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить светло-зеленым цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву.

21.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A**, в которых ниже побочной диагонали имеется более двух элементов, в два раза превышающих среднеарифметическое значение элементов матрицы **A**, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить цветом.

21.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word подсчитать количество предложений, состоящих более чем из пяти слов.

21.18. В текстовом файле подсчитать, сколько раз встречается каждая из русских букв. Построить гистограмму частоты появления русских букв в данном файле.

21.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в квадратной матрице **A** порядка N имеется хотя бы одна строка, содержащая более трех одинаковых элементов.

21.20. Подсчитать среднее расстояние от введенной с клавиатуры точки пространства до точек, координаты которых записаны в первых трех столбцах рабочего листа. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа.

21.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, имена которых содержат введенную с клавиатуры цепочку букв, а возраст младше 25 лет. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку отсортировать по отделам фирмы, а внутри отделов по именам сотрудников и вывести на второй рабочий лист.

21.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от -1 млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых L цифр, равных 0. Причем L - нечетное превышающее 13. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

21.23. Написать программу, которая находит сумму элементов массивов, состоящих из сверхбольших целых чисел, имеющих более 100 цифр.

21.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Перевести в шестнадцатеричный формат только те числа, в которых не встречается цепочка "0110". Результат вывести в 3-ий столбец.

Вариант №22

22.1. Вычислить длину диагонали прямоугольника, имеющего стороны **a** = 1,785м и **b** = 2,313м. Написать универсальную подпрограмму для вычисления диагонали произвольного прямоугольника по известным его сторонам.

22.2. Провести вычисления по формулам:

$$\alpha = log_6 3{,}3 - 2\left(\sqrt[6]{0{,}6}\right)^{3{,}3} e^{-2};\ \beta = tg4 \cdot cos\left(arcsin\frac{4}{5} + arcsin\frac{3}{5} + arcsin\frac{16}{65}\right);$$

$$\gamma = \begin{cases} \sqrt{|\,2\alpha e^3 - 3\beta e^2\,|}, & при \quad \alpha\beta > 5 \\ \sqrt{|\,2\alpha + 3\beta|}, & при \quad \alpha\beta \le 5 \end{cases}.$$

22.3. Написать программу, которая преобразует вводимую с клавиатуры числовую последовательность $\{a_i\}$, состоящую из 20 действительных чисел, в другую последовательность $\{b_i\}$ по правилу:

$$b_i = \begin{cases} a_i^{\,2}, & если\ a_i > 0{,}1 \\ |\,a_i\,|, & если\ a_i \le 0{,}1 \end{cases}.$$

Вывести обе последовательности.

22.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых сумма первой и второй цифры равны сумме третьей и четвертой цифр. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа, выделив цветом элементы первой последовательности, включенные в подпоследовательность.

22.5. При помощи датчика случайных чисел заполнить массив **A** размерности N (N ввести с клавиатуры) целыми числами в диапазоне от 60 до 110 и вывести его в первый столбец рабочего листа. Написать программу, подсчитывающую число различных чисел в массиве и выводящую значения этих чисел во второй столбец рабочего листа. При этом в первом столбце выделить цветом все элементы, выведенные во второй столбец.

22.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Ячейки, в которых находятся числа большие среднего арифметического массива **A** и имеющие четное значение суммы цифр, выделить цветом.

22.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1\cdot 2\cdot 3} + \frac{1}{3\cdot 4\cdot 5} + \frac{1}{5\cdot 6\cdot 7} + \frac{1}{7\cdot 8\cdot 9} + \ldots + \frac{1}{101\cdot 102\cdot 103} + \frac{1}{103\cdot 104\cdot 105}.$$

22.8. При помощи датчика случайных чисел ввести три целых случайных числа **a**, **b** и **c** в диапазоне от 3 до 10. Написать программу, отвечающую на вопрос: "Можно ли построить треугольник со сторонами, равными этим числам?". Если можно построить, то найти еще стороны и углы треугольника.

22.9. Написать подпрограмму, меняющую 2-тую строку квадрат-

ной матрицы порядка N с 4-тым столбцом. Провести тестовый расчет со значением N=5.

22.10. Получить целочисленную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15).

2	1	2	1	2	1	2	1	2	…
1	2	1	2	1	2	1	2	1	…
2	1	2	1	2	1	2	1	2	…
1	2	1	2	1	2	1	2	1	…
2	1	2	1	2	1	2	1	2	…
1	2	1	2	1	2	1	2	1	…
2	1	2	1	2	1	2	1	2	…
1	2	1	2	1	2	1	2	1	…
2	1	2	1	2	1	2	1	2	…
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^4$. Найти ||**A**|| и ||**B**||.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

22.11. Затабулировать функцию $f(x)=\ln\sin x$ для x∈[0,01; 3,01] с шагом Δx=0,15.

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

22.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=(1+\sin 0{,}1x)\cdot(1+\sin 0{,}2x)\cdot(1+\sin 0{,}3x)\cdot\ldots\cdot(1+\sin 10x).$$

Построить график данной функции на отрезке [-π;π], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0=\frac{\pi}{6}$.

22.13. Написать программу для вычисления приведенной ниже функции: $f(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^{k+1}x^{2k+1}}{(2k+2)!}$.

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

22.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=lg(4(cos(x+y))-4x^2-y^2)$$

внутри квадрата 0 ≤ x, y ≤ 1,6 и области существования функции z. Шаги табуляции Δx=Δy=0,1.

22.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Из всех подмассивов эле-

ментов массива **A**, заключенных между двумя числами, целая часть которых начинается цифрой 1, а заканчивается 9, найти такой, в котором среднеарифметическое значение элементов подмассива ─ наибольшее. Все элементы этого подмассива удвоить. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву.

22.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A**, в которых выше побочной диагонали имеется более одного элемента, значение которого является простым числом, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить цветом.

22.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word подсчитать количество предложений, в которых имеются слова, состоящие более чем из 5 слогов.

22.18. В текстовом файле убрать все слова, содержащие русскую букву **а** и букву **э**.

22.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе типа Long, являющимся единственным аргументом этой функции, все цифры кратны 3.

22.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся вне эллипсоида $4x^2 + 9y^2 + 16z^2 = 125$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки эллипсоиду использовать логическую функцию.

22.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, по введенным с клавиатуры имени сотрудника и диапазону его возраста. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку отсортировать по номерам отделов, а внутри отделов по фамилии и вывести на второй рабочий лист.

22.22. При помощи датчика случайных чисел сгенерировать 100 случайных двоичных чисел типа Long и вывести их в столбец рабочего листа. Перевести эти числа в десятичную систему счисления. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых L цифр, равных 0. Причем L - четное число превышающее 15. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

22.23. Написать программу, которая находит скалярное произве-

дение двух векторов на плоскости, элементы которых состоят из сверхбольших целых чисел, имеющих более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

22.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Перевести в шестнадцатеричный формат только те числа, в которых встречается не менее двух цепочек "0101". Результат вывести в 3-ий столбец.

Вариант №23

23.1. Вычислить площадь треугольника, имеющего стороны **a** = 2,123м, **b** = 3,05 и **c** = 2,7. Написать универсальную подпрограмму, вычисляющую площадь произвольного треугольника по трем известным сторонам. Использовать формулу Герона.

23.2. Провести вычисления по формулам

$$k_1 = \frac{8{,}15 \cdot \sqrt[3]{14{,}36} \cdot \ln 2 \cdot \arcsin 0{,}3}{24{,}38 \cdot \sqrt{8{,}734} \cdot (e^2 - e^{-2})}; \quad k_2 = \sin(\arccos\frac{1}{2} + \arccos\frac{1}{3});$$

$$r = \begin{cases} \sqrt{|2k_1 - 7k_2|}, & \text{при } \min(k_1, k_2) < 1 \\ \sqrt{|2k_1 + 7k_2|}, & \text{при } \min(k_1, k_2) \geq 1 \end{cases}.$$

23. 3. Написать программу, которая преобразует вводимую с клавиатуры последовательность $\{a_i\}$, состоящую из 20 действительных чисел, в другую последовательность $\{b_i\}$ по правилу:

$$b_i = \begin{cases} \ln|a_i|, & \text{если } |a_i| > 0{,}01 \\ 10^4, & \text{если } |a_i| \leq 0{,}01 \end{cases}.$$

Вывести обе последовательности.

23.4. При помощи датчика случайных чисел получить последовательность $\{a_i\}$, состоящую из N (случайное трехзначное число) натуральных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых вторая и четвертая цифры четные. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа, выделив цветом элементы первой последовательности, включенные - во вторую.

23.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся целые числа в диапазоне от 80 до 1000 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те ячейки, где находятся элементы массива, в которых сумма всех простых множителей больше среднеарифметического значения среди

всех элементов массива **A**, выделить цветом.

23.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые двухзначные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Написать программу, выявляющую три наиболее часто встречающиеся числа. Ячейки, где находится такие числа, выделить разным цветом.

23. 7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}-\frac{1}{3\cdot 4\cdot 5}+\frac{1}{5\cdot 6\cdot 7}-\frac{1}{7\cdot 8\cdot 9}+\ldots+\frac{1}{101\cdot 102\cdot 103}-\frac{1}{103\cdot 104\cdot 105}.$$

23.8. Написать программу выводящую календарь на первый и третий кварталы, введенного с клавиатуры года.

23.9. Написать подпрограмму, переставляющую столбцы целочисленной матрицы **A**, которая состоит из N строк и M столбцов, по правилу: первый столбец переставить с последним столбцом, второй — с предпоследним и так до среднего. Написать тестирующую программу.

23.10. Получить целочисленную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 3 до 10).

...	0	0	0	0	0	40	30	20	1
...	0	0	0	0	40	30	20	1	20
...	0	0	0	40	30	20	1	20	30
...	0	0	40	30	20	1	20	30	40
...	0	40	30	20	1	20	30	40	0
...	40	30	20	1	20	30	40	0	0
...	30	20	1	20	30	40	0	0	0
...	20	1	20	30	40	0	0	0	0
...	1	20	30	40	0	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^3$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

23.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\frac{\sin 2x}{\sin 4x} \quad для \quad x\in[0{,}01;7{,}01] \ с \quad шагом \quad \Delta x=0{,}035.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}3$.

23.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=(1+\sin 0{,}1x)\cdot(1-\sin 0{,}2x)\cdot(1+\sin 0{,}3x)\cdot\ldots\cdot(1+\sin 9{,}9x)\cdot(1-\sin 10x).$$

Построить график данной функции на отрезке [-π;π], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = \pi/6$.

23.13. Написать программу для вычисления функции:

$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k (4k^3 + 1)(2x)^{k+1}}{(4k-3)!}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на отрезке [-1;1].

23.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x, y) = lg(4 - 4x^2 - y^2)$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1{,}5$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x = \Delta y = 0{,}15$.

23.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Из всех подмассивов элементов массива **A**, заключенных между двумя локальными минимумами, найти такой, в котором среднеарифметическое значение элементов подмассива наибольшее. Все элементы этого подмассива удвоить. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву.

23.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A**, в которых ниже главной диагонали имеется более одного элемента, значение которого является простым числом, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить светло-синим цветом. Все ячейки с простыми простые числа, находящимися ниже главной диагонали, отметить малиновым цветом.

23.17. В выделенном фрагменте документа текстового процессора Word преобразовать символы, ошибочно набранные на латинском регистре - к русскому.

23.18. В текстовом файле убрать все слова, начинающиеся с буквы **я** и содержащие букву **о**.

23.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в двух переменных типа String, являющихся аргументами этой функции, имеется хотя бы одна одинаковая гласная русская буква.

23.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся вне сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 625$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки указанной области, использовать логическую функцию.

23.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, фамилии которых начинаются с введенной с клавиатуры буквы, а возраст старше 45 лет, но младше 60 лет. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку отсортировать по номерам отделов, а внутри отделов по фамилии и вывести на второй рабочий лист.

23.22. При помощи датчика случайных чисел сгенерировать 100 случайных двоичных чисел типа Long и вывести их в столбец рабочего листа. Перевести эти числа в десятичную систему счисления. Выделить цветом те ячейки, где находятся отрицательные четные числа, в двоичном представлении которых L цифр, равных 1. Причем L — нечетное превышающее 12. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

23.23. Написать программу, которая находит сумму двух векторов на плоскости, элементы которых состоят из сверхбольших целых чисел, имеющих более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

23.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Перевести в шестнадцатеричный формат только те числа, в которых встречается цепочка "000". Результат вывести в 3-ий столбец.

Вариант №24

24.1. Вычислить площадь параллелограмма со сторонами **a** = 0,95м, **b** = 2,313 и углом между ними **α** = $44^0 10'$. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных данных.

24.2. Провести вычисления по формулам:

$$x = 0{,}461^{0{,}461}\sin 3 - 0{,}356^{0{,}356}\cos 3; \quad t = tg4 \cdot 99^{\frac{1}{2} - lg\sqrt[4]{4}};$$

$$\Psi = \begin{cases} \sqrt{|xe + te^{-1}|}, & при \quad x < 10t \\ \sqrt{|x + t|}, & при \quad x \geq 10t \end{cases}.$$

24.3. Написать программу, которая преобразует вводимую с клавиатуры последовательность $\{a_i\}$, состоящую из 20 действительных чисел, в другую последовательность $\{b_i\}$ по правилу:

$$b_i = \begin{cases} \dfrac{2,}{a_i} & если\ |a_i| > 10^{-3} \\ 2000 & если\ |a_i| \le 10^{-3} \end{cases}.$$

Вывести обе последовательности.

24.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное двухзначное число) натуральных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых третья и четвертая цифры четные. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа. Выделить цветом ячейки первого столбца, содержащие элементы, включенные во вторую последовательность.

24.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -200 до 12000 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в строку рабочего листа. Все те числа, которые больше половины максимального значения всех элементов массива, выделить цветом.

24.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые двухзначные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A,** которые заключены между первым положительным и последним отрицательным элементами массива **A**, увеличить в 10 раз и вывести в соседний столбец рабочего листа. Выделить цветом те элементы массива **A**, которые помещены в соседний столбец.

24.7. Написать программу для вычисления числа:

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1\cdot 3}{2\cdot 4} - \frac{1\cdot 3\cdot 5}{2\cdot 4\cdot 6} + \frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot 7}{2\cdot 4\cdot 6\cdot 8} + \ldots + \frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot \ldots \cdot 99}{2\cdot 4\cdot 6\cdot \ldots \cdot 100} - \frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot 7\cdot \ldots \cdot 99\cdot 101}{2\cdot 4\cdot 6\cdot 8\cdot \ldots \cdot 100\cdot 102}.$$

24.8. Написать программу, выводящую календарь только нечетных месяцев введенного с клавиатуры года.

24.9. В данной действительной квадратной матрицы **A** порядка N найти наибольший по модулю элемент, расположенный ниже побочной диагонали. Получить действительную квадратную матрицу **B** порядка N-1, путем "выбрасывания" из исходной матрицы строки и столбцы, на пересечении которых расположен элемент с найденным значением. В матрице **A** выделить цветом ячейки элементов, не включенных в матрицу **B**.

24.10. Получить целочисленную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15).

$$\begin{array}{ccccccccc} 2 & 3 & 4 & 5 & \ldots & N-1 & N & N+1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & \ldots & N-2 & N-1 & N \\ 0 & 1 & 2 & 3 & \ldots & N-3 & N-2 & N-1 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \ldots & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 1 & 2 \end{array}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^3$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

24.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\left(1+\frac{2}{x}\right)^x \quad для \quad x\in[1;21] \; с \quad шагом \quad \Delta x=1.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 5$.

24.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{x-2}{x-1}+\frac{(x-2)(x-4)}{(x-1)(x-3)}+\frac{(x-2)(x-4)(x-6)}{(x-1)(x-3)(x-5)}+\ldots$$

$$+\frac{(x-2)(x-4)(x-6)\ldots(x-64)}{(x-1)(x-3)(x-5)\ldots(x-63)}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-2;0], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = -1$.

24.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y=\begin{cases} 0, x<-1 \\ x+1, x\in[-1,0) \\ x^3+1, x\in[0,2) \\ 15-3x, x\in[2,5) \\ 0, x\geq 5 \end{cases}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

24.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=\sqrt{9-x^2-y^2}$$

внутри квадрата $0 \le \mathbf{x}, \mathbf{y} \le 3$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}3$.

24.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Присвоить элементам, находящимся между первым элементом, который равен максимальному и

первым элементом, который равен минимальному значению элементов всего массива **A** среднеарифметическое значение всех элементов массива **A**. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву.

24.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить действительную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Переставить строки матрицы так, чтобы среднеарифметическое значение элементов строк было возрастающим. Вывести среднеарифметическое значение элементов строк, а также матрицу **A** до и после преобразования.

24.17. Открыть файл на запись. Записать в него 150 различных чисел. Закрыть файл. Открыть файл на чтение и, прочитав записанные данные, получить новый массив, содержащий введённые числа в следующем порядке:

1) 1-ое число поменять со 150-м, 2-ое со 149-м и т.д.

2) 1-ое число получившегося массива поменять с 75-м, 2-ое с 74-м и т.д., то же самое проделать и со второй половиной.

24.18. Во введенном с клавиатуры предложении инвертировать все слова, в которых нечетное количество букв.

24.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе, являющимся единственным аргументом этой функции, сумма цифр – число, начинающееся на 5.

24.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся вне прямоугольника $-1 \le x \le 7$ и $-2 \le y \le 7$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки указанной области использовать логическую функцию.

24.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Сделать выборку сотрудников, возраст которых превышает 45 лет. Полученную выборку отсортировать по возрастанию количества букв, содержащихся в первых трех столбцах. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести на другой рабочий лист.

24.22. Перевести в двоичный код выделенный фрагмент текста редактора Word и вывести в окно отладки. Полученный двоичный код преобразовать по следующему правилу: в каждом символе инвертировать третий, четвертый и пятый биты. Полученный двоичный код перевести в текстовый формат и вывести в окно отладки.

24.23. Написать функцию, которая возвращает значение аргумента целого типа прописью. Предусмотреть диапазон изменения аргумента от 100 до 1млрд.

24.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N четное число вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Для пар двоичных чисел выполнить битовую операцию A or B и перевести в десятичный формат. Результат вывести в нечетные строки третьего четвертого столбца.

Вариант №25

25.1. Найти объем конуса, образующая которого равна **L** = 3,18м, а наклон к ее плоскости основания **α** = $66^0 6'$. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных параметров **α** и **L**.

25.2. Провести вычисления по формулам:

$$k = (0{,}273 \log_3 5)^{1{,}573 \log_4 7}; \quad p = arctg(\sin 1 \cdot \ln \sqrt{\ln 3});$$

$$\Lambda = \begin{cases} \dfrac{7k - 5p}{2k^2 + 3p^2}, & при \quad k > |p| \\ |k - p|, & при \quad k \le |p| \end{cases}.$$

25.3. Написать программу, которая преобразует вводимую с клавиатуры последовательность $\{a_i\}$, состоящую из 20 действительных чисел, в другую последовательность $\{b_i\}$ по правилу:

$$b_i = \begin{cases} ln(2a_i), & если \; a_i > 0 \\ ln(1 + |a_i|), & если \; a_i \le 0 \end{cases}.$$

Вывести обе последовательности.

25.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) натуральных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых сумма цифр четная. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа. Все ячейки, в которых находятся элементы первой последовательности, которые вошли во вторую последовательность, выделить цветом.

25.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -400 до 1000 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать количество пар элементов, в которых $\mathbf{a}_i$ и $\mathbf{a}_{i+1}$ больше среднеарифметического значения всех элементов массива. Ячейки, в которых расположены такие пары, выделить цветом.

25.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** целые числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые уже раньше в массиве встречались, выделить цветом. Получить массив **B**, включив в него ранее неповторяющиеся элементы массива **A**.

25.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{7\ddots\cfrac{1}{101+\cfrac{1}{103}}}}}}.$$

25.8. Написать программу, выводящую календарь на второе полугодие для введенного с клавиатуры года.

25.9. В данной квадратной матрице **A** порядка N, переставить строки, содержащие максимальный и минимальный элементы. Вывести обе матрицы. Ячейки, в которых расположены элементы переставляемых строк, выделить цветом.

25.10. Получить целочисленную матрицу порядка N (N - случайное число в диапазоне от 7 до 20).

1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	...
1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	...
1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	...
1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	...
1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^3$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

25.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\left(\frac{x-1}{x+3}\right)^{x+2}-e^{-4} \quad для \quad x\in[1;21] \; с \quad шагом \quad \Delta x=1.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 5$.

25.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{x-2}{x-1}+\frac{(x-2)(x-4)}{(x-1)(x-3)}+\frac{(x-2)(x-4)(x-8)}{(x-1)(x-3)(x-7)}+$$
$$\frac{(x-2)(x-4)(x-8)(x-16)}{(x-1)(x-3)(x-7)(x-15)}+\ldots+\frac{(x-2)(x-4)(x-8)(x-16)\ldots(x-64)}{(x-1)(x-3)(x-7)(x-15)\ldots(x-63)}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-2;0], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = -1$.

25.13. Написать программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{x^{n-1}}{(2n+3)!}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

25.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y)=\sqrt{1-x^2-y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}1$.

25.15. В первом столбце рабочего листа находятся 100 действительных чисел. Отсортировать по возрастанию все подмассивы неотрицательных чисел, заключенные между двумя отрицательными. Отсортированный массив записать во второй столбец. Выделить светло-голубым цветом ячейки отсортированных подмассивов. Кроме того, выделить светло-серым цветом ячейки, в которых находится подмассив максимальной длины.

25.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить натуральными двухзначными числами квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Строки матрицы **A,** имеющие элементы, равные максимальному элементу в матрице, отсортировать по возрастанию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных строк выделить цветом.

25.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word подсчитать количество слов, имеющих четное число букв и четное число гласных букв.

25.18. В текстовом файле удалить все слова, содержащие цепочку "ола".

25.19. Написать логическую функцию, отвечающую на вопрос: "Имеется ли в целом числе, являющемся единственным аргументов данной функции, одинаковые четные цифры?".

25.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся внутри

круга радиуса 5 с центром в точке (5;5). Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки кругу использовать логическую функцию.

25.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, считывающую эти данные и переставляющую строки по возрастанию количества символов в текстовом поле, в котором представлена краткая характеристика сотрудника. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести в другой рабочий лист.

25.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от -1 млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеется цепочка "1x10x11". Здесь x - цифра 0 или 1. Числа хранятся в дополнительном коде. В два соседних столбца вывести числа в двоичном представлении и количество указанных выше цепочек.

25.23. Вывести все цифры целого числа $6 \cdot 2^n$ (n — натуральное число от 1 до 10000). Построить гистограмму частоты цифр, встречающихся в полученном числе.

25.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N четное число вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Для пар двоичных чисел выполнить битовую операцию A And B и перевести в десятичный формат. Результат вывести в нечетные строки третьего четвертого столбца.

Вариант №26

26.1. Используя теорему косинусов, вычислить третью сторону треугольника по известным двум другим сторонам: **a** = 5,125м и **b** = 2,313 и углу между ними **α** = $44^0 10'$. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных параметров **a**, **b** и **α**.

26.2. Провести вычисления по формулам:

$$m = \frac{\sqrt[3]{123{,}4^2 \ln 2}}{1{,}124\sqrt[5]{0{,}024}\cos 1}; \quad r = \arcsin\left(-\frac{1}{4}(arctg2 + arctg3)\right);$$

$$\Delta = \begin{cases} e^{-|m+r|}, & при \quad r > -2m \\ mr, & при \quad r \le -2m \end{cases}.$$

26.3. С клавиатуры вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая

из 20 действительных чисел. Вывести подпоследовательность элементов данной последовательности, имеющих четные индексы и удовлетворяющих условию: $|a_i| < 1$.

26.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) натуральных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, в которую включить только те элементы первой последовательности, в которых последние три последние три цифры образуют простое число. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа. При этом отметить цветом ячейки, где находятся элементы первой последовательности, вошедшие во вторую последовательность.

26.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от 80 до 400 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать количество пар элементов, в которых текущий элемент более чем в три раза больше следующего. Все такие пары элементов выделить цветом. Преобразовать массив **A** следующим образом: всем элементам между первой и последней парой присвоить среднеарифметическое значение массива **A**.

26.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые более чем в два раза превышают минимальное значение элементов массива **A**, записать в массив **B**, а ячейки рабочего листа, где они записаны, выделить цветом. Массив **B** вывести в соседний столбец.

26.7. Дано натуральное число N. Вычислить произведение первых N сомножителей для приведенной ниже числовой последовательности.

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{7}{8}\cdot\frac{9}{10}\cdot\ldots.$$

26.8. Написать программы, выводящую в рабочий лист таблицу умножения в шестнадцатеричной системе счисления.

26.9. Дана действительная квадратная матрица **A** порядка N. Поменять местами 3-ий и 2-ой сектора.

1	2
3	4

Провести тестирующий расчет.

26.10. Получить целочисленную матрицу порядка N+1 (N - случайное число в диапазоне от 7 до 15).

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 4 & 8 & \dots & 2^{N-2} & 2^{N-1} & 2^{N} \\ 0 & 1 & 2 & 4 & \dots & 2^{N-3} & 2^{N-2} & 2^{N-1} \\ 0 & 0 & 1 & 2 & \dots & 2^{N-4} & 2^{N-3} & 2^{N-2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^3$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

26. 11. Затабулировать функцию

$$f(x) = x^2 \ln x \quad для \quad x \in [0{,}01;1{,}01] \ с \quad шагом \quad \Delta x = 0{,}1.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}5$.

26.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = x + x^2 + x^4 + x^8 + \dots + x^{128} + x^{256}\ .$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

26.13. Написать программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = \cfrac{2x}{x^2 + \cfrac{2}{x^3 + \cfrac{4}{x^4 + \cfrac{8}{x^5 + \cfrac{16}{\dots \ddots \cfrac{}{x^9 + \cfrac{256}{x^{10}}}}}}}}\ .$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

26.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z = \sqrt{1 - 2x^2 - 3y^2}$$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 2$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x = \Delta y = 0{,}2$.

26.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находя-

щихся в первом столбце рабочего листа. Во всех подмассивах неотрицательных чисел, заключенных между двумя отрицательными, найти минимальное значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки, соответствующие преобразованным подмассивам.

26.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A,** имеющие более двух элементов, являющихся простыми числами, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить светло-серым цветом. Все ячейки, в которых находятся простые числа, отметить светло-зеленым цветом.

26.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word подсчитать количество предложений, имеющих слова, в которых более пяти слогов.

26.18. В текстовом файле поменять все слова "Толя" или "Анатолий" на цепочку – "Анатолий Петрович", а слова "Миша" или "Михаил" на цепочку – "Михаил Юрьевич".

26.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в действительном числе типа Single, являющимся единственным аргументом этой функции, сумма цифр в целой и дробной части одинакова.

26.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся внутри квадрата $2 \le x \le 4$ и $0 \le y \le 2$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки квадрату использовать логическую функцию.

26.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, зарплата которых больше 3000 рублей и сортирующую этот список по фамилиям. Если фамилии одинаковы, то всех однофамильцев сортировать по именам, а при совпадении и имен – сортировать по отчеству. При этом вместо фамилии, имени и отчества в первое поле записать фамилию и инициалы. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести в другой рабочий лист.

26.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от -1 млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в шестнадцатеричном представлении которых

имеется более двух цифр D. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

26.23. Написать программу, которая находит сумму цифр числа **C** = (**A**+**B**)·7. Здесь **A** и **B** - сверхбольшие целые числа, имеющие более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

26.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N четное число вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Для пар двоичных чисел выполнить битовую операцию A Imp B и перевести в десятичный формат. Результат вывести в нечетные строки третьего четвертого столбца.

Вариант №27

27.1. Вычислить площадь и радиусы вписанной и описанных окружностей по заданной стороне правильного треугольника **a** = 5,125м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений стороны треугольника.

27.2. Провести вычисления по формулам:

$$f = \sqrt[3]{0{,}836}\cos 7 + \sqrt[4]{2{,}324}\sin 7; \quad g = \cos\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}(arctg3 - arctg2)\right);$$

$$\Delta = \begin{cases} lg\,3 \cdot \log_3(|f| + |g|), & при \quad max(f,g) > 10 \\ e^{f+g}, & при \quad max(f,g) \le 10 \end{cases}.$$

27.3. С клавиатуры вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из 20 действительных чисел. Вывести подпоследовательность элементов данной последовательности, имеющих нечетные индексы и удовлетворяющих условию: $|a_i| \ge 1$.

27.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных четырехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых две последние цифры образуют число кратное 9. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

27.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -80 до 400 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать число локальных минимумов, а все ячейки рабочего листа, содержащие локальные минимумы, выделить цветом. Преобразовать массив **A** следующим образом: всем элементам между

первым и последним локальными минимумами присвоить среднеарифметическое значение массива **A**. Полученный массив вывести в соседний столбец.

27.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые по абсолютной величине больше либо равны 0,1 от максимального значения элементов массива **A**, записать в массив **B**, а ячейки рабочего листа, где они записаны, выделить цветом. Массив **B** вывести в соседний столбец.

27.7. Написать программу для вычисления числа:

$$\frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}-\frac{1}{2\cdot 3\cdot 4}+\frac{1}{3\cdot 4\cdot 5}-\frac{1}{4\cdot 5\cdot 6}+\ldots+\frac{1}{100\cdot 101\cdot 102}-\frac{1}{101\cdot 102\cdot 103}.$$

27.8. Напишите программу, которая выводит в рабочий лист таблицу умножения в восьмеричной системе счисления.

27.9. При помощи датчика случайных чисел получить прямоугольную матрицу **A,** имеющую три столбца и N строк (N – целое случайное число в диапазоне от 6 до 15). Первые два столбца заполнить натуральными случайными числами в диапазоне от 10 до 300. В третий столбец записать наибольший общий делитель двух чисел, стоящих в первом и втором столбцах. Полученную матрицу вывести в окно отладки.

27.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N+1 (N случайное число в диапазоне от 7 до 15).

$$\begin{array}{cccccccc}
1 & 0 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 0 \\
2 & 1 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 0 \\
4 & 2 & 1 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 0 \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ldots & \ldots & \ldots \\
2^{n-1} & 2^{n-2} & 2^{n-3} & 2^{n-4} & \ldots & 2 & 1 & 0 \\
2^{n} & 2^{n-1} & 2^{n-2} & 2^{n-3} & \ldots & 4 & 2 & 1
\end{array}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^2$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

27. 11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\frac{\sin x}{x} \quad для \quad x\in[0{,}01;2{,}01] \; с \quad шагом \quad \Delta x=0{,}1.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}1$.

27.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = x - x^2 + x^4 - x^8 + \ldots - x^{128} + x^{256} - x^{512}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

27.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ \cos(\pi x), & x \in [-1,0) \\ x^2 + 1, & x \in [0,2) \\ 7 - x, & x \in [2,7) \\ 0, & x \geq 7 \end{cases}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

27.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z(x,y) = \arcsin(x^2 + y^2)$$

внутри квадрата $0 \leq x, y \leq 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x = \Delta y = 0{,}1$.

27.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Отсортировать элементы, стоящие на четных местах по возрастанию, а на нечетных местах - по убыванию элементов. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить разным цветом ячейки, соответствующие возрастающим и убывающим подмассивам.

27.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A,** имеющие сумму элементов, большую, чем утроенное значение максимального элемента матрицы, отсортировать по убыванию элементов. Вывести максимальное значение элементов матрицы, сумму элементов столбцов, а также матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить цветом.

27.17. Открыть файл на запись. Записать в него 150 различных чисел. Закрыть файл. Открыть файл на чтение и, прочитав записанные данные, получить новый массив, содержащий введённые числа в следующем порядке:

1) 1-ое число поменять с последним числом, второе - с предпоследним и так далее.

2) то же самое сделать, но уже в каждой из 15 групп из 10 чисел очередных чисел.

27.18. Во введенном с клавиатуры тексте, во всех словах, поме-

нять прописные буквы на строчные, оставив первую букву прописной.

27.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в целом числе, являющимся единственным аргументом этой функции, сумма цифр - простое число.

27.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся вне квадрата $0 \le x \le 1$ и $0 \le y \le 1$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки указанной области использовать логическую функцию.

27.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Причем в первых трех столбцах рабочего листа записаны: фамилия, имя и отчество. Необходимо написать программу, выполняющую выборку записей в которых возраст сотрудников меньше 50 лет и сортирующую этот список по возрастанию количества букв, содержащихся в первых трех столбцах. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести на другой рабочий лист.

27.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от -1 млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых L цифр 1. Причем L - четное число превышающее 15. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

27.23. Написать программу, которая сколько раз встречается каждая цифра в сверхбольшом целом числе $\mathbf{C} = 2\cdot(\mathbf{A}+\mathbf{B})$. Где **A** и **B** - сверхбольшие целые числа, имеющие до 1000 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

27.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N четное число вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Для пар двоичных чисел выполнить битовую операцию A + B и результат перевести в десятичный формат. Результат вывести в нечетные строки третьего четвертого столбца.

Вариант №28

28.1. Вычислить площадь и сторону по заданной величине радиуса окружности, вписанной в правильный треугольник **r** = 5,125м. На-

писать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений параметра **r**.

28. 2. Провести вычисления по формулам:

$$\alpha = 81^{0,25}\cos 5 - 2^{-0,36}\sin 5; \quad \beta = \sin\left(3tg4 \cdot \arccos\frac{\sqrt{3}}{2}\right);$$

$$\mu = \begin{cases} e^{-\frac{|\alpha|-|\beta|}{\alpha^2+\beta^2}}, & при \quad \alpha\beta > 1/2 \\ |\alpha+\beta|, & при \quad \alpha\beta \le 1/2 \end{cases}.$$

28.3. С клавиатуры вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из 20 целых чисел. Вывести подпоследовательность элементов данной последовательности, имеющих четные индексы и принимающих четные значения.

28.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, куда включить только те элементы, в которых сумма первых двух цифр равна сумме последних двух цифр, а средняя цифра меньше последней цифры. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа. Выделить цветом ячейки, где находятся элементы первой последовательности, включенные во вторую последовательность.

28.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся целые числа в диапазоне от 80 до 400 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Выделить светло-розовым цветом подмассивы элементов, заключенные между двумя элементами, имеющими одинаковый наибольший общий делитель с числом 72. Кроме того, выделить светло-серым цветом подмассив наибольшей длины.

28.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые по абсолютной величине больше либо равны 0,1 от максимального значения элементов массива **A**, записать в массив **B**, а ячейки рабочего листа, где они записаны, выделить цветом. Массив **B** вывести в соседний столбец.

28.7. Для приведенной ниже числовой последовательности, вычислить произведение первых N сомножителей (N вводится с клавиатуры).

$$\frac{1}{2}\cdot\left(-\frac{3}{4}\right)\cdot\frac{5}{6}\cdot\left(-\frac{7}{8}\right)\cdot\frac{9}{10}\cdot\ldots.$$

28.8. В первом столбце рабочего листа находится 20 целых чисел. Напишите программу, выводящую во второй столбец наименьшее общее кратное двух чисел: соответствующего числа находящегося в первом столбце и числа равного максимальному значению среди всех чисел находящихся в первом столбце.

28.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое случайное число в диапазоне от 6 до 15). Получить матрицу **B**, разделив все элементы матрицы **A** на сумму элементов, находящихся одновременно и ниже главной и ниже побочной диагоналей матрицы **A**.

28.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N+1 (N случайное число в диапазоне от 7 до 15). Вывести ровно 8 знаков после запятой.

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^2$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

$$\begin{matrix}
\frac{1}{1!} & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\
\frac{1}{\sqrt{1!}} & \frac{1}{\sqrt{2!}} & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\
\frac{1}{\sqrt[3]{1!}} & \frac{1}{\sqrt[3]{2!}} & \frac{1}{\sqrt[3]{3!}} & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \cdots & \cdots & \cdots \\
\frac{1}{\sqrt[n-1]{1!}} & \frac{1}{\sqrt[n-1]{2!}} & \frac{1}{\sqrt[n-1]{3!}} & \frac{1}{\sqrt[n-1]{4!}} & \cdots & \frac{1}{\sqrt[n-1]{(n-2)!}} & \frac{1}{\sqrt[n-1]{(n-1)!}} & 0 \\
\frac{1}{\sqrt[n]{1!}} & \frac{1}{\sqrt[n]{2!}} & \frac{1}{\sqrt[n]{3!}} & \frac{1}{\sqrt[n]{4!}} & \cdots & \frac{1}{\sqrt[n]{(n-2)!}} & \frac{1}{\sqrt[n]{(n-1)!}} & \frac{1}{\sqrt[n]{n!}}
\end{matrix}$$

28.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=2^{\frac{1}{x}} \quad для \quad x\in[-5{,}01;-0{,}01] \quad с \quad шагом \quad \Delta x=0{,}25.$$

Построить график указанной функции и график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = -1$.

28.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{x^2}{1\cdot 2}-\frac{x^4}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}+\cdots-\frac{x^{78}}{1\cdot 2\cdot 3\cdot\ldots\cdot 76\cdot 77\cdot 78}+\frac{x^{80}}{1\cdot 2\cdot 3\cdot\ldots\cdot 78\cdot 79\cdot 80}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}1$.

28.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y=\begin{cases}0, x<-2\\ x^3+8, x\in[-2,0)\\ 8-x^2, x\in[0,2)\\ 4-x, x\in[2,4)\\ 0, x\geq 4\end{cases}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

28.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z=\sqrt{1-\frac{x^2}{8}-\frac{y^2}{12}}$$

внутри квадрата 0 ≤ x, y ≤ 4 и области существования функции z. Шаги табуляции Δx=Δy=0,4.

28.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Разбить массив **A** на 10 подмассивов, состоящих из 10 соседних элементов. Затем подмассивы, стоящие на нечетных местах ($1^{ый}$, $3^{ий}$, …, $9^{ый}$) отсортировать по возрастанию элементов, а на четных местах ($2^{ой}$, $4^{ый}$, …, $10^{ый}$) — по убыванию элементов. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить разным цветом ячейки, соответствующие возрастающим и убывающим подмассивам.

28.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A,** имеющие более половины элементов с четными значениями, отсортировать по возрастанию элементов, а остальные столбцы — по убыванию. Вывести на рабочий лист матрицу **A** до и после сортировки. Элементы отсортированных по возрастанию столбцов выделить одним цветом, а по убыванию — другим цветом.

28.17. Открыть файл на чтение. Прочитать весь текст, находящийся в файле в переменную типа String. Закрыть файл. Поменять в тексте первое слово со вторым, второе слово с третьим и так до конца текста. Открыть второй файл на запись и записать в него полученный текст.

28.18. В выделенном фрагменте текста перед каждым словом, начинающимся с гласной буквы, добавить символ #. Подсчитать количество таких слов.

28.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в строковой переменной, являющейся единственным аргументом этой функции, отсутствуют цифры.

28.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, лежат на заданной прямой y = ax + b. Для проверки принадлежности точки указанной области использовать логическую функцию.

28.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, сортирующую этот список по возрасту (переменная типа Integer). Для сотрудников, имеющих одинаковый возраст отсортировать по имени сотрудника. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Результаты работы программы вывести на другой рабочий лист.

28.22. Перевести в двоичный код выделенный фрагмент текста редактора Word и вывести в окно отладки. Полученный двоичный код преобразовать по следующему правилу: в каждом символе инвертировать три последние биты. Полученный двоичный код перевести в текстовый формат и вывести в окно отладки.

28.23. Написать программу, которая подсчитывает частоту появления каждой десятичной цифры в числе **C** = 4·(**A-B**). Где **A** и **B** - сверхбольшие целые числа, имеющие до 1000 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

28.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Выделить цветом ячейки, содержащие цепочки, состоящие более восьми подряд стоящих нулей. Все такие цепочки заменить на цепочки из соответствующего количества единиц и перевести в десятичный формат. Результаты вывести в третий и четвертый столбцы.

Вариант №29

29.1. Вычислить площадь и сторону правильного треугольника по заданной величине радиуса окружности, описанной около этого треугольника **R** = 5,125м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений параметра **R**.

29.2. Провести вычисления по формулам:

$$n = \sqrt[4]{\frac{1{,}56\ \sqrt[5]{0{,}14}\sin 1}{0{,}8942\log_5 7}};\quad u = \log_{2{,}5}(3\,|\,2\sin 3 - 3\sin 2\,|);$$

$$\gamma = \begin{cases} e^{2arctgn+3arctgu}, & при \quad n-u<1 \\ \log_2(n^2+u^2), & при \quad n-u\geq 1 \end{cases}.$$

29. 3. С клавиатуры вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая

из 20 действительных чисел. Вывести последовательность элементов $\{b_i\}$, в которой переставлены соседние элементы: $\mathbf{a}_1$ с $\mathbf{a}_2$; $\mathbf{a}_3$ с $\mathbf{a}_4$;…; $\mathbf{a}_{19}$ с $\mathbf{a}_{20}$.

29.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) натуральных трехзначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, в которую включить только такие элементы последовательности a_i, в которых наибольший общий множитель со следующим элементом a_{i+1}, меньше 10. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

29.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся действительные числа в диапазоне от -280 до 400 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать количество локальных минимумов, а все ячейки рабочего листа, содержащие локальные максимумы, выделить цветом. Преобразовать массив **A** следующим образом: всем элементам между первым и вторым локальными максимумами присвоить максимальное значение элементов массива **A**, заключенным между этими максимумами.

29.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые по абсолютной величине больше либо равны 0,1 от среднеарифметического значения элементов массива **A**, записать в массив **B**, а ячейки рабочего листа, где они записаны, выделить цветом. Массив **B** вывести в соседний столбец.

29.7. Для приведенной ниже числовой последовательности, вычислить произведение первых N сомножителей (N вводится с клавиатуры).

$$\frac{1}{1}\cdot\frac{3}{2}\cdot\left(-\frac{5}{3}\right)\cdot\left(-\frac{7}{4}\right)\cdot\frac{9}{5}\cdot\frac{11}{6}\cdot\left(-\frac{13}{7}\right)\cdot\left(-\frac{15}{8}\right)\cdot\ldots.$$

29.8. В 100 ячеек первого столбца рабочего листа случайным образом записать все 100 первых чисел натурального ряда. В 99 ячеек второго столбца записать наименьшее общее кратное двух чисел находящихся в соседних ячейках.

29.9. Имеется двумерный массив **A** размерностью (10 x 10). Четные столбцы внести целые случайные числа в диапазоне от 10 до 80. Нечетные столбцы заполнить суммой простых множителей, соседнего (слева) элемента.

29.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка N (N случайное число в диапазоне от 7 до 15).

$$\begin{matrix}
\frac{1}{\sqrt{1!}} & \frac{1}{\sqrt{2!}} & \frac{1}{\sqrt{3!}} & \frac{1}{\sqrt{4!}} & \cdots & \frac{1}{\sqrt{(n-2)!}} & \frac{1}{\sqrt{(n-1)!}} & \frac{1}{\sqrt{n!}} \\
0 & \frac{1}{\sqrt[3]{1!}} & \frac{1}{\sqrt[3]{2!}} & \frac{1}{\sqrt[3]{3!}} & \cdots & \frac{1}{\sqrt[3]{(n-3)!}} & \frac{1}{\sqrt[3]{(n-2)!}} & \frac{1}{\sqrt[3]{(n-1)!}} \\
0 & 0 & \frac{1}{\sqrt[4]{1!}} & \frac{1}{\sqrt[4]{2!}} & \cdots & \frac{1}{\sqrt[4]{(n-4)!}} & \frac{1}{\sqrt[4]{(n-3)!}} & \frac{1}{\sqrt[4]{(n-2)!}} \\
0 & 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt[5]{1!}} & \cdots & \frac{1}{\sqrt[5]{(n-5)!}} & \frac{1}{\sqrt[5]{(n-4)!}} & \frac{1}{\sqrt[5]{(n-3)!}} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\
0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & \frac{1}{\sqrt[n-1]{1!}} & \frac{1}{\sqrt[n-1]{2!}} \\
0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & \frac{1}{1!}
\end{matrix}.$$

Вывести ровно восемь знаков после запятой. Получить матрицу **B=A**^{3}. Найти ||**A**|| и ||**B**||**.** Вывести обе матрицы на рабочий лист.

29.11. Затабулировать функцию, заданную в полярной системе координат и построить ее график.

$$r(\varphi)=\frac{2}{\cos\varphi} \quad для \quad \varphi\in[-1{,}5;1{,}5] \ с \quad шагом \quad \Delta\varphi=0{,}3.$$

29. 12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x)=\frac{x^2}{2^2}-\frac{x^4}{2^4}+\frac{x^6}{2^6}-\cdots+\frac{x^{50}}{2^{50}}-\frac{x^{52}}{2^{52}}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}1$.

29.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y=\begin{cases} 0, x<-2 \\ x^3+8, x\in[-2,0) \\ 8-x^2, x\in[0,2) \\ 4-x, x\in[2,4) \\ 0, x\geq 4 \end{cases}.$$

Программа должна автоматически строить график данной функции на произвольном отрезке [a;b] (a и b вводятся с клавиатуры).

29.14. Затабулировать функцию двух переменных

$z(x,y)=arcsin(2x+0{,}5y)$

внутри квадрата $0 \le x, y \le 1{,}5$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x=\Delta y=0{,}15$.

29.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находя-

щихся в первом столбце рабочего листа. В подмассиве неотрицательных чисел, заключенном между двумя отрицательными элементами массива и имеющем максимальное значение суммы элементов, найти среднеарифметическое значение и присвоить это значение всем элементам данного подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветом ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву.

29.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A,** имеющие элементы, являющиеся простыми числами, содержащими цифру 2, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить цветом.

29.17. В выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word, подсчитать количество предложений, имеющих среднюю длину слова более шести букв.

29.18. В текстовом файле поменять все слова, содержащие цепочку "сок" на цепочку "напиток".

29.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если в двух переменных типа String, являющихся аргументами этой функции, имеется хотя бы одна одинаковая русская буква.

29.20. Подсчитать сколько точек в пространстве, координаты которых вводятся с первых трех столбцов рабочего листа, находятся внутри сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 25$. Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки сфере использовать логическую функцию.

29.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, возраст которых находится в диапазоне от 20 до 35 лет, а зарплата превышает среднеарифметическую зарплату сотрудников фирмы. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку отсортировать по номерам отделов фирмы, а внутри отделов по фамилиям и вывести на второй рабочий лист.

29.22. При помощи датчика случайных чисел сгенерировать 100 случайных двоичных чисел типа Long и вывести их в столбец рабочего листа. Перевести эти числа в десятичную систему счисления. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа > 20, в двоичном представлении которых L цифр, равных 1. Причем L - нечетное число и L>12. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

29 Написать программу, которая определяет максимальное число из трех введенных с клавиатуры сверхбольших целых чисел, имеющих до 1000 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в максимальном числе.

29.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Выделить цветом ячейки, содержащие двоичные числа в которых менее десяти цифр 1. Все такие числа преобразовать по правилу: после каждого бита равного 0 поставить 1. Полученное двоичное число перевести в десятичный формат и вывести в четвертый столбец.

Вариант №30

30.1. Вычислить радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник с катетами **a** = 2,75м и **b** = 3,65м. Написать универсальную подпрограмму, решающую данную задачу для произвольных значений катетов. **r=(a+b-c)/2**.

30.2. Провести вычисления по формулам:

$$m_p = \frac{\sqrt[4]{0{,}0792(\sin 1 + \cos 1)}}{2{,}15\sqrt[3]{12{,}76^2}\,tg4}; \quad n_p = \sin(3(2\log_{2,5} 3 + 3\log_3 2{,}5));$$

$$\Omega = \begin{cases} \ln(3|arctg\, m_p| + 5|arctg\, n_p|), & при \quad m_p^2 + n_p^2 > 1 \\ \sqrt{m_p^2 + n_p^2}, & при \quad m_p^2 + n_p^2 \le 1 \end{cases}.$$

30. 3. С клавиатуры вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из 30 действительных чисел. Вывести последовательность элементов $\{b_i\}$, в которой переставлены элементы по правилу: $\mathbf{a}_1$ с $\mathbf{a}_3$, $\mathbf{a}_4$ с $\mathbf{a}_6$,…, $\mathbf{a}_{28}$ с $\mathbf{a}_{30}$.

30.4. При помощи датчика случайных чисел вводится последовательность $\{a_i\}$, состоящая из N (случайное трехзначное число) целых положительных случайных пятизначных чисел. Получить подпоследовательность $\{b_i\}$, в которую включить только элементы с нечетными значениями, при этом поменять местами первые две цифры с последними двумя цифрами. Обе последовательности вывести в соседние столбцы рабочего листа.

30.5. В одномерный массив **A** размерности N при помощи датчика случайных чисел вводятся целые числа в диапазоне от -20 до 40 (N вводится с клавиатуры). Вывести их в столбец рабочего листа. Подсчитать количество подмассивов, заключенных между элементами, значение которых имеют последнюю цифру 0. Ячейки рабочего листа, в которых находятся такие подмассивы выделить различным цве-

том. Преобразовать массив **A** следующим образом: всем элементам первого такого подмассива присвоить минимальное значение элементов этого подмассива. Полученный массив вывести в соседний столбец.

30.6. Написать программу, которая считывает в одномерный массив **A** действительные числа, записанные в столбце рабочего листа, начиная с выделенной ячейки. Те значения элементов массива **A**, которые по абсолютной величине больше либо равны полусумме минимального и максимального значений элементов массива **A**, записать в массив **B**, а ячейки рабочего листа, где они записаны выделить цветом. Массив **B** вывести в соседний столбец.

30.7. Для приведенной ниже числовой последовательности, вычислить произведение первых N сомножителей (N вводится с клавиатуры).

$$\frac{1}{1}\cdot\frac{2}{4}\cdot\left(-\frac{3}{7}\right)\cdot\left(-\frac{4}{10}\right)\cdot\frac{5}{13}\cdot\frac{6}{16}\cdot\left(-\frac{7}{19}\right)\cdot\left(-\frac{8}{22}\right)\cdot\ldots.$$

30.8. Вводится натуральное число N < 28. Написать программу, выводящую в окно отладки все трехзначные числа, сумма цифр которых равна N.

30.9. При помощи датчика случайных чисел получить матрицу **A** порядка N (N – целое четное случайное число в диапазоне от 6 до 15). Поменять местами $1^{\text{ую}}$ строку со $2^{\text{ой}}$, $3^{\text{ью}}$ с $4^{\text{ой}}$ и т.д. Вывести обе матрицы.

30.10. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка n (N случайное число в диапазоне от 7 до 15).

$$\begin{pmatrix}
10 & 0 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 2 & 1 \\
0 & 10 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 2 & 1 & 2 \\
0 & 0 & 10 & 0 & \ldots & 2 & 1 & 2 & 0 \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
0 & 0 & 2 & 1 & \cdots & 10 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 2 & 1 & 2 & \cdots & 0 & 10 & 0 & 0 \\
2 & 1 & 2 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 10 & 0 \\
1 & 2 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & 0 & 10
\end{pmatrix}$$

Получить матрицу $\mathbf{B}=\mathbf{A}^3$. Найти $\|\mathbf{A}\|$ и $\|\mathbf{B}\|$.

Вывести обе матрицы на рабочий лист.

30.11. Затабулировать функцию

$$f(x)=\frac{\sin x}{2x} \quad для \quad x\in[0{,}01;3{,}01] \; с \quad шагом \quad \Delta x=0{,}3.$$

Построить график указанной функции и график касательной к

ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

30.12. Написать оптимальную (по числу арифметических операций) программу для вычисления приведенной ниже функции:

$$F(x) = \frac{\sin(x^{1,2})}{2^2} - \frac{\sin(x^{1,4})}{2^4} + \frac{\sin(x^{1,6})}{2^6} - \cdots + \frac{\sin(x^4)}{2^{30}} - \frac{\sin(x^{4,2})}{2^{32}}.$$

Построить график данной функции на отрезке [-1;1], а также график касательной к ней в точке с абсциссой $x_0 = 0{,}2$.

30.13. Написать программу для вычисления функции:

$$y = \begin{cases} 0, x < -3 \\ x^2 - 9, x \in [-3,0) \\ 3x - 9, x \in [0,2) \\ x^3 - 11, x \in [2,3) \\ 23 - 4x, x \in [3;5,75) \\ 0, x \geq 5,75 \end{cases}.$$

Построить график этой функции на произвольном отрезке [a, b] (a и b вводятся с клавиатуры).

30.14. Затабулировать функцию двух переменных

$$z = \sqrt{1 - x^4 - y^4}$$

внутри квадрата $0 \leq x, y \leq 1$ и области существования функции z. Шаги табуляции $\Delta x = \Delta y = 0{,}1$.

30.15. В массив **A** считать 100 действительных чисел, находящихся в первом столбце рабочего листа. Из всех подмассивов массива **A**, заключенных между двумя локальными максимумами, выбрать такой, в котором сумма положительных элементов максимальна. Все элементы этого подмассива усреднить, т.е. всем им присвоить среднеарифметическое значение элементов этого подмассива. Полученный массив записать во второй столбец. Выделить цветами ячейки, соответствующие преобразованному подмассиву.

30.16. При помощи датчика случайных чисел заполнить целочисленную квадратную матрицу **A** порядка N (N ввести с клавиатуры). Столбцы матрицы **A,** имеющие элементы, равные минимальному элементу в матрице, отсортировать по убыванию элементов. Вывести матрицу **A** до и после сортировки. Все элементы отсортированных столбцов выделить цветом.

30.17. Написать программу, которая находит **(N)** максимальную длину слов, в выделенном фрагменте русскоязычного документа текстового процессора Word. Вывести в окно отладки все те слова, длина которых больше **N/2**. Подсчитать количество таких слов.

30.18. В русскоязычном текстовом файле для всех слов, начинающихся на любую гласную букву и имеющих окончания "тся", поменять окончание на "ться".

30.19. Написать логическую функцию, принимающую значения True, если первые два целочисленные аргументы этой функции, имеют наибольшее общее кратное равное третьему аргументу.

30.20. Подсчитать сколько точек плоскости, координаты которых вводятся с первых двух столбцов рабочего листа, находятся вне квадрата, диагональ которого равна 10, а центр расположен в точке с координатами (10;1). Для описания координат точек использовать переменную пользовательского типа. Для проверки принадлежности точки квадрату использовать логическую функцию.

30.21. В первых 10 столбцах рабочего листа находятся сведения о сотрудниках фирмы. Необходимо написать программу, делающую выборку сотрудников, доход которых заключен между двумя числами, введенными с клавиатуры. При этом полученную выборку отсортировать по возрастанию дохода сотрудника. Имена полей и их содержимое придумать самостоятельно. Полученную выборку вывести на второй рабочий лист, при этом вместо имени и отчества сотрудников вывести инициалы.

30.22. При помощи датчика случайных чисел получить и вывести в столбец рабочего листа Excel N (N вводится с клавиатуры) целых чисел в диапазоне от -1 млн. до 1 млн. Выделить цветом те ячейки, где находятся числа, в двоичном представлении которых имеются подцепочки, содержащие L подряд идущих 0. При этом L кратно 5 и более 9. Числа хранятся в дополнительном коде. В соседний столбец вывести числа в двоичном представлении.

30.23. Написать программу, которая находит скалярное произведение двух векторов на плоскости, элементы которых состоят из сверхбольших целых чисел, имеющих более 100 цифр. Построить гистограмму частоты появления цифр в полученном сверхбольшом числе.

30.24. Считать с первого столбца рабочего листа N (N вводится с клавиатуры) вещественных чисел типа Single. Перевести числа в двоичный формат и вывести в соседний столбец. Полученные двоичные числа преобразовать по правилу: все цепочке "000" заменить на цепочки "101" и вывести результат в третий столбец рабочего листа. Полученные числа перевести в десятичный формат и вывести в четвертый столбец.

Список литературы

1. Берков Н.А. Программирование на Visual Basic: Учебное пособие. -М: ГИНФО, 2000. -160с.