

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет» (ПГУ)

---

Д. В. Такташкин

Основы алгоритмизации и  
программирования на языке C#

Учебное пособие

Под редакцией П. П. Макарычева

Пенза  
Издательство ПГУ  
2019

Р е ц е н з е н т ы :

доктор технических наук,  
профессор кафедры «Вычислительная техника»  
Пензенского государственного университета  
*С. А. Зинкин;*

кандидат технических наук,  
начальник отдела управления системных исследований  
НТП «Криптософт» (г. Пенза)  
*А. Ю. Афонин*

**Такташкин, Д. В.**

Основы алгоритмизации и программирования на языке С# : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Информатика и программирование» / Д. В. Такташкин. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2019. – 106 с.

Рассматривается программирование на языке С# в среде разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio. Рассматриваются линейные, разветвляющиеся, а также циклические алгоритмы построения программ на языке С#. Приводятся примеры работы с одномерными, двумерными массивами данных и даются основы модульного программирования. Предложены задания для выполнения лабораторных работ.

Издание подготовлено на кафедре «Математическое обеспечение и применение ЭВМ» ПГУ и предназначено для обучающихся по направлениям подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия».

УДК 004.9

**ISBN 978-5-907185-99-9**  
Пензенский государственный университет, 2019

© Пензенский государственный университет, 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Лабораторная работа № 1. Программирование алгоритмов линейной структуры	5
Лабораторная работа № 2. Программирование алгоритмов разветвленной структуры	8
Лабораторная работа № 3. Организация циклов	11
Лабораторная работа № 4. Работа с одномерными массивами	18
Лабораторная работа № 5. Работа с двумерными массивами	25
Лабораторная работа № 6. Работа с функциями	31
Лабораторная работа № 7. Работа с символами и строками	38
Лабораторная работа № 8. Файлы и их применение	41
Рекомендованная литература	47

## Введение

Развитие современных технологий программирования требует от программиста широкого спектра знаний, в особенности знания языка программирования, среды разработки и системных технологий базовой операционной системы. В современных условиях, не отрицая необходимость фундаментальной подготовки программистов в области теории алгоритмов и организации вычислительных и программных систем, необходимо подчеркнуть актуальность изучения технологий практического программирования – использования языков, библиотек и систем программирования для операционных систем массового распространения.

Со времени создания первых программируемых машин человечество придумало более двух с половиной тысяч языков программирования. Каждый год их число увеличивается. Некоторыми языками умеет пользоваться только небольшое число их собственных разработчиков, другие становятся известны миллионам людей. Профессиональные программисты иногда применяют в своей работе более десятка разнообразных языков программирования.

Язык C#. Является результатом эволюции языков C и C++, созданный компанией Microsoft специально для использования на платформе .NET. Являясь новейшей разработкой, C# конструировался очень тщательно, с учетом наилучших возможностей других языков, предназначенных для решения специфических проблем. Синтаксис языка C# более простой, чем синтаксис C++.

Особенностями языка является полная поддержка классов и объектно-ориентированного программирования, включая наследование интерфейсов и реализаций, виртуальных функций и перегрузки операторов. Полный и хорошо определенный набор основных типов. Автоматическое освобождение динамически распределенной памяти. Возможность отметки классов и методов атрибутами, определяемыми пользователем. Это может быть полезно при документировании и способно воздействовать на процесс компиляции (например, можно пометить методы, которые должны компилироваться только в отладочном режиме). А также возможность использования C# для написания динамических web-страниц ASP.NET.

# Лабораторная работа № 1.

## Программирование алгоритмов линейной структуры

Цель работы: изучение структуры программы на языке С#; типов данных; составление простых неразветвленных программ.

### Содержание лабораторной работы

В лабораторной работе требуется разработать программу на языке программирования С#, которая вычисляет математическое выражение в соответствии с Вашим вариантом. В заданном выражении все переменные кроме  $y$  задает пользователь. Отчет о проделанной работе должен содержать: название и цель работы; номер варианта и описание задания; алгоритм решения задачи; текст программы; Print Screen результатов работы программы и выводы по проделанной лабораторной работе.

### Варианты заданий

1. 
$$y = \frac{x \cos^2 \frac{x}{2} + \sqrt[3]{|x|} \operatorname{tg}^3 x}{1 + e^{\frac{-x^2}{2}}}.$$
2. 
$$y = \frac{18,3e^{\frac{-x^2}{2}} - 6,3e^{\frac{-x}{3}}}{7,4 \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt[3]{2x}}, \text{ где } x \neq 0.$$
3. 
$$y = e^{\frac{-x^2}{2}} + \sqrt[3]{\left| \frac{\operatorname{tg}^3 x^3}{1 + \sqrt{x}} \right|}.$$
4. 
$$y = \ln \frac{e^{-x^2} - \sqrt[4]{x} + \cos \frac{x}{2}}{\sqrt{|1 + \operatorname{tg}^2 x^2|}}.$$
5. 
$$y = \frac{x^2 \sqrt{x} - x \cos^2 \frac{x}{2}}{\sqrt[4]{2\sqrt{|1 + e^{\ln x}|}}}$$
6. 
$$y = \frac{x \ln^3 x^3 - \left| \sin^2 \frac{x}{2} - 1 \right|}{\sqrt{|e^{\sin x - x^2} + 1|}}, \text{ где } x > 0.$$
7. 
$$y = \ln \left| \frac{e^{(-a^2+b)} + 2\sqrt{ab}}{2 \sin^2 \frac{a}{b} + b} \right|, \text{ где } a, b > 0.$$

$$8. \quad y = \frac{\left| \sqrt{1 - \ln|x^2 - 1|} \right|}{tg^3 x^3 + 2 \ln|x+1|}, \text{ где } x \neq \pm 1.$$

$$9. \quad y = \sqrt[4]{\sqrt[3]{\frac{1 - tg^3 x^3}{1 + e^{\sin^2 x}}}}.$$

$$10. \quad y = \ln \left| \frac{x^2}{2x} \right| + \sqrt[3]{\frac{e^{(-1+x)}}{tg^2 x^2 + 1}}, \text{ где } x \neq 0.$$

$$11. \quad y = \frac{5e^{\frac{1}{\cos^2 x + tg^2 \frac{x}{2}}}}{\sqrt[3]{tg^2 x^2 + 1}} + 1.$$

$$12. \quad y = \frac{3\sqrt[3]{6 - \sin \frac{x}{2}} + 3e^{-tg^2 x}}{2 \ln^2(x^2 + 1)}.$$

$$13. \quad y = \ln \sqrt[5]{\frac{tg^3 x^3 - 1}{2e^{-x^2} + 2 \cos \sqrt{x}}}.$$

$$14. \quad y = 2 \ln \left| \frac{4 - \sqrt[3]{\cos^3 \frac{x}{3} - 30}}{e^{\frac{1}{tg x} + x^2}}} \right|, \text{ где } x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}.$$

$$15. \quad y = \sqrt[3]{\cos \frac{\ln x^2 - 1}{1 + e^{x^2} - tg(\sqrt[3]{x})}}, \text{ где } x \neq 0.$$

$$16. \quad y = 2e^{\frac{1}{tg x} + x^2} + \ln \frac{1 - \ln^3 \frac{x}{2}}{\sqrt[4]{tg^2 \frac{x}{2} + 1}}, \text{ где } x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}.$$

$$17. \quad y = \frac{3\sqrt[4]{\left| 2 \sin \frac{x^2}{2} + tg^2 \frac{x}{2} \right|}}{2x + 1}, \text{ где } x \neq -\frac{1}{2}.$$

$$18. \quad y = \sqrt[5]{\left( \frac{\cos^3(x^3) - \sqrt[3]{tg^2 x}}{e^{-x^2} + 2 \ln(x+2)} \right)}, \text{ где } x > -2.$$

$$19. \quad y = \frac{3,5e^{\frac{x^2}{3}} - 8,3e^{\frac{x^2}{4}}}{3,3tg \frac{x}{6} - \sqrt[3]{8,8x^2}}, \text{ где } x \neq 0.$$

$$20. \quad y = \sqrt[3]{tg^2 \frac{x}{2} + 3\sqrt[5]{\left| \frac{\ln^2 \frac{x}{2}}{2tg\left(\frac{x}{2}\right)} \right|}}, \text{ где } x \neq 2k\pi, k \in \mathbb{Z}.$$

$$21. \quad y = \sqrt[5]{\ln \frac{x^2 + 5}{\sin^2 \frac{x}{2} + \cos^2 x}}.$$

$$22. \quad y = \sqrt[3]{\sqrt[5]{\left| 1 - 3\sin^2 \frac{x}{2} \right|} + 2e^{-tg^3 x}}.$$

$$23. \quad y = \ln \frac{\left| \frac{x}{3} - 2\cos^3 \sqrt{\left| 1 - \frac{x^2}{2} \right|} \right|}{\sqrt[4]{\left| 5 - e^{-x^2 \cos x} \right|}}.$$

$$24. \quad y = \frac{e^{-tg \frac{x}{2}}}{\sin \left| \frac{1 - x^2}{\sqrt{\left| \cos^3 x^3 \right|} + 2} \right|}, \text{ где } x \neq \pm 1, x \neq \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

$$25. \quad y = \frac{\ln |x| - e^{-x^2} + \sqrt[3]{|x|}}{tg^2 x^3 - x^2 + 3}, \text{ где } x \neq 0.$$

$$26. \quad y = \frac{2(\ln |x| - \sqrt[4]{|x+1|})}{e^{\sqrt[3]{|ax+x^2|}} + 2tgx^4}, \text{ где } x \neq 0.$$

$$27. \quad y = \sqrt[5]{1 + \sqrt[4]{\frac{tg|x^2 - 2|}{e^{\sqrt{|x|}} + \ln(x^2)}}}, \text{ где } x \neq 0.$$

$$28. \quad y = \frac{e^{-ax^2}}{\ln_3 \left| \frac{\sin^2 x^2 - \cos^2 x}{e^{-x^2}} \right|}.$$

$$29. \quad y = \ln^4 \left| \frac{x^2 - x^2}{e^{-x^2}} \right| + 5e^{-tg^3 x^3}.$$

$$30. \quad y = \frac{\sin(x^3 + 1)}{tg^4(\sqrt{|x-1|}) + e^{-x^2}}.$$

## Лабораторная работа № 2.

### Программирование алгоритмов разветвленной структуры

Цель работы: изучение составного оператора, оператора условия, оператора выбора и разработка программ с разветвленной структурой на языке C#.

### Содержание лабораторной работы

В лабораторной работе требуется разработать программу на языке программирования C# с разветвленной структурой в соответствии с Вашим вариантом. Отчет о проделанной работе должен содержать: название и цель работы; номер варианта и описание задания; алгоритм решения задачи; текст программы; Print Screen результатов работы программы и выводы по проделанной лабораторной работе.

### Варианты заданий

1. С клавиатуры введены два числа. Если первое число больше второго на 2, то увеличить оба числа на 3, в противном случае добавить к введенным числам  $-1$ .

2. С клавиатуры введены два числа. Если первое число меньше второго на 5, то к меньшему числу прибавить 3, а от большего отнять 1, в противном случае оба числа возвести в квадрат.

3. С клавиатуры введены два числа. Если числа равны, то найти их сумму. В противном случае вычислить модуль разности.

4. Если во введенных с клавиатуры трёх числах есть отрицательное число, получить произведение этих чисел, в противном случае – их сумму.

5. Если второе из двух введенных чисел A и B равно 8, то вычислить  $A+B$ , а если нет, то получить  $A-B$ .

6. Если введенное с клавиатуры натуральное число кратно 3, вычислить его квадрат, а если нет, то – корень квадратный из числа.

7. Найти минимальное из трёх введенных с клавиатуры чисел A, B, C.

8. Если первое из введенных с клавиатуры чисел A и B равно 5, то вычислить  $A*B$ , а если нет, то получить  $A/B$

9. Если введенное с клавиатуры натуральное число  $n$  – чётное, то вычислить квадрат, куб и четвертую степень и отпечатать эти значения. В противном случае выдать информацию «вычислять не будем».

10. Если в последовательности из трёх чисел, введенных с клавиатуры, есть число 7, то вычислить произведение этих чисел, в противном случае получить их сумму.



11. Найти максимальное число в последовательности трёх чисел A, B, C.
12. Даны четыре числа A, B, C, D. Найти минимальное. Результат хранить в ячейке `minimum`.
13. В последовательности четырёх чисел, заданных с клавиатуры, найти количество положительных чисел.
14. Составить программу, упорядочивающую три числа A, B, C так, что в ячейке A находится минимальное число, в ячейке B – среднее, а в ячейке C – максимальное.
15. С клавиатуры введены три числа. Найти минимальное из них. Если оно больше нуля, вычислить произведение всех трёх чисел, в противном случае вычислить сумму всех трех чисел. При выводе организовать соответствующий комментарий.
16. Даны четыре числа A, B, C, D. Найти максимальное и результат записать в ячейку с именем `maximum`.
17. Составить программу, которая бы находила максимальное из трех чисел A, B, C и, если оно больше 5, увеличивала бы все числа в два раза.
18. С клавиатуры заданы два числа. Если их среднее арифметическое превышает их среднее геометрическое на 3, уменьшить каждое число на 1, в противном случае увеличить оба числа на 1.
19. Даны три числа. Найти произведение двух минимальных из них.
20. С клавиатуры заданы три числа. Найти среднее арифметическое положительных из них.
21. В последовательности четырёх целых чисел, заданных с клавиатуры, найти количество нулей.
22. Даны два прямоугольных треугольника, катеты которых равны  $a_1, a_2, b_1, b_2$ , соответственно. Определить номер треугольника с большей гипотенузой.
23. С клавиатуры введены три числа. Расположить их в порядке убывания в тех же ячейках.
24. С клавиатуры введены три числа. Если их среднее арифметическое в 3 раза больше их среднего геометрического, уменьшить значение каждого из них в 2 раза. В противном случае к каждому числу добавить 1.

25. С клавиатуры заданы два числа. Если первое из них больше или равно второму, удвоить их значения, в противном случае уменьшить каждое из них на единицу.

26. Найти минимальное число в последовательности их трёх чисел A, B, C.

27. Если сумма двух чисел, введённых с клавиатуры, превышает 30, увеличить первое число в 5 раз, второе – в три раза, в противном случае определить модуль их разности.

28. Если модуль разности двух введённых с клавиатуры чисел превышает 0,1, определить корень квадратный из модуля произведения этих чисел, в противном случае увеличить значение каждого числа в 2 раза.

29. Если три введенных с клавиатуры числа – отрицательные, определить их произведение, в противном случае определить их среднее арифметическое.

30. Если два первых среди введённых с клавиатуры трёх чисел положительны, увеличить все числа в 3 раза. В противном случае определить произведение всех чисел.

## Лабораторная работа № 3.

### Организация циклов

Цель работы: изучение оператора «цикла с параметром», «цикла с предусловием», «цикла с постусловием» и составление программ с циклической структурой на языке C#.

### Содержание лабораторной работы

В лабораторной работе требуется разработать программу на языке программирования C# с циклической структурой в соответствии с Вашим вариантом. Отчет о проделанной работе должен содержать: название и цель работы; номер варианта и описание задания; алгоритм решения задачи; текст программы; Print Screen результатов работы программы и выводы по проделанной лабораторной работе.

### Варианты заданий

1. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = 0,5x + \sin^2 x$  на отрезке  $[0, 3\pi]$  с шагом  $h = \pi/2$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.

б) Определить знак произведения функции  $y = (3 - \sin 2x) \cos \frac{x}{3}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

2. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = |x^2 + 5x - 6|$  на отрезке  $[-7, 7]$  с шагом  $h = 0,5$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Найти, во сколько раз среднее арифметическое положительных значений отличается от среднего геометрического этих же значений функций  $y = (3x - \cos x) \sin 2x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

3. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{x(x-3)^4}$  на отрезке  $[1, 6]$  с шагом  $h = 0,25$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Найти среднее арифметическое значений функции  $y = (1 - e^{-x^2}) \sin 2x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

4. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{6x^2 - x}$  на отрезке  $[-6, 6]$  с шагом  $h = 0,5$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.

б) Найти среднее арифметическое положительных значений функции  $y = (1 - e^{-x^2}) \cos 2x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

5. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = x + 1 + \sin(x - 1)$  на отрезке  $[0, 4\pi]$  с шагом  $h = \pi/6$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Определить знак максимального значения функции  $y = (1 - \operatorname{ctg} 3x) e^{-x^2}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

6. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = x \sin x + \cos^2 x$  на отрезке  $[-4\pi, 4\pi]$  с шагом  $h = \pi/3$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Найти максимальное значение функции  $y = (1 - e^{-x^2}) \sin 3x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

7. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{1 + x^3}$  на отрезке  $[0, 5]$  с шагом  $h = 0,2$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.

б) Определить знак минимального значения функции  $y = (1 - \operatorname{tg} 2x) e^{-x}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

8. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \ln x + \frac{1}{x}$  на отрезке  $[0, 2; 2]$  с шагом  $h = 0,1$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Найти минимальное значение функции  $y = (1 - e^{-x}) \cos 2x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

9. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = |\cos x|$  на отрезке  $[-3\pi, 3\pi]$  с шагом  $h = \pi/4$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Найти среднее геометрическое положительных значений функции  $y = (e^{-x} - 2x)\cos x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

10. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{\cos^2 x + 1}$  на отрезке  $[0, 4\pi]$  с шагом  $h = \pi/4$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.

б) Найти количество положительных и количество отрицательных значений функции  $y = (1 - \lg^2 x)\sin x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

11. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{1 + x^2}$  на отрезке  $[-1, 1]$  с шагом  $h = 0,1$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Определить сумму положительных значений функции  $y = \left(\frac{1}{2} - e^{-x^2}\right)\sin 3x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

12. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = x^3 + \sin x$  на отрезке  $[-2\pi, 2\pi]$  с шагом  $h = \pi/6$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Определить произведение положительных значений функции  $y = (1 - e^{-x^2})\sin \frac{x}{2}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

13. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = x - \lg x$  на отрезке  $[0, \pi/2]$  с шагом  $h = \pi/10$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.

б) Найти среднее арифметическое положительных значений функции  $y = \left(\cos \frac{x}{3} - \lg x\right)e^{-x}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

14. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \ln x^2 + 3x$  на отрезке  $[1, 5]$  с шагом  $h = 0,4$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Определить сумму отрицательных значений функции  $y = (0,2 - e^{-x})\cos 3x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

15. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{\operatorname{ctg} x + 0,5}$  на отрезке  $[-\pi/2, \pi/2]$  с шагом  $h = \pi/10$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Определить, во сколько раз модуль суммы отрицательных значений функции отличается от суммы положительных значений функции  $y = (x^2 + 1)\cos 3x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

16. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = x \sin x + e^x$  на отрезке  $[-4\pi, 4\pi]$  с шагом  $h = \pi/3$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.

б) Определить, на сколько модуль суммы отрицательных значений отличается от суммы положительных значений функции  $y = (\sin 3x + 2)\sin \frac{x}{2}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

17. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt[3]{1 - x^3}$  на отрезке  $[-5, 5]$  с шагом  $h = 0,2$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Определить произведение отрицательных значений функции  $y = (\sin 2x + 2x)\cos x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

18. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{|\cos x|}$  на отрезке  $[0, 4\pi]$  с шагом  $h = \pi/4$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Определить, во сколько раз отличается количество положительных от количества отрицательных значений функции  $y = (\cos 3x - 1)e^{-x}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

19. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = x\sqrt{1 - x^2}$  на отрезке  $[-1, 1]$  с шагом  $h = 0,1$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.

б) Найти количество отрицательных значений функции  $y = (2xe^{-x} - x)\sin x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

20. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \ln(x + \sqrt{x})$  на отрезке  $[0,8; 2\pi]$  с шагом  $h = 0,1$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Найти среднее арифметическое максимального и минимального значений функции  $y = (2x - e^{-x^2})\cos \frac{x}{2}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

21. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \frac{a}{x} + \sqrt{x^2 + 1}$  на отрезке  $[1,2]$  с шагом  $h = 0,5$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Определить, на сколько отличается количество положительных от количества отрицательных значений функции  $y = (e^{-3x} - x)\cos \frac{x}{3}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

22. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \ln(x + 7\sqrt{x + 1,65})$  на отрезке  $[0,7]$  с шагом  $h = 0,1$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.

б) Определить, во сколько раз произведение положительных значений функции отличается от модуля произведения отрицательных значений функции  $y = (x^3 - 1)\sin 2x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

23. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sin^2 \sqrt{ax}$  при  $a = 20,3$  на отрезке  $[0,5; 2]$  с шагом  $h = 0,1$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Определить знак суммы значений функции  $y = (x^2 + 1)\cos 2x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

24. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{2,5x^2 + 0,4\sin x + 1}$  на отрезке  $[-1,1]$  с шагом  $h = 0,2$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Найти разность максимального и минимального значений функции  $y = (1 - e^{-x}) \sin \frac{x}{2}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

25. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \frac{\ln^3 x + x}{\sqrt{x + 2,2}}$  на отрезке  $[0,2;2]$  с шагом  $h = 0,1$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.

б) Найти произведение максимального и минимального значений функции  $y = \left(\frac{1}{2} - e^{-x^2}\right) \cos 3x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

26. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{|x^3 - 0,3x^2 + 0,7x|}$  на отрезке  $[-3,2]$  с шагом  $h = 0,1$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Найти корень квадратный из модуля произведения максимального и минимального значений функции  $y = (0,3e^{-x} - 2) \sin x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

27. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{|\sin x^3 - \cos x^2 + x|}$  на отрезке  $[-2\pi, 2\pi]$  с шагом  $h = \pi/2$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Определить знак суммы максимального и минимального значений функции  $y = (3 - \cos 2x) \sin \frac{x}{3}$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

28. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \frac{\sqrt{|x^2 - 1|}}{2x}$  на отрезке  $[-10,10]$  с шагом  $h = 1,5$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с предусловием.



б) Определить, является ли функции положительным числом. Функция имеет вид  $y = (1 - e^{-x^3}) \sin x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

29. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt{\frac{2 \cos^2 x}{\sin x + \cos x}}$  на отрезке  $[0, 3\pi]$  с шагом  $h = \pi/2$ .

На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с постусловием.

б) Определить знак максимального значения функции  $y = (3 - \sin x e^{-x}) \cos x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

30. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Вычислить функцию  $y = \sqrt[3]{x(3x^3 + 7)}$  на отрезке  $[-2, 0]$  с шагом  $h = 0,2$ . На каждом шаге выводить на печать значения переменных  $x$  и  $y$ . Задачу решить, используя оператор цикла с параметром.

б) Определить, превышает ли количество положительных значений функции  $y = (1 - e^{-2x}) \cos 2x$  на интервале изменения аргумента от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ .

## **Лабораторная работа № 4.**

### **Работа с одномерными массивами**

Цель работы: изучение принципов работы с одномерными массивами на языке программирования C#. Получение навыков применения основных алгоритмов для решения задач с использованием одномерных массивов.

#### **Содержание лабораторной работы**

В лабораторной работе требуется разработать программу на языке программирования C# реализующую алгоритмы обработки одномерных массивов в соответствии с Вашим вариантом. Отчет о проделанной работе должен содержать: название и цель работы; номер варианта и описание задания; алгоритм решения задачи; текст программы; Print Screen результатов работы программы и выводы по проделанной лабораторной работе.

#### **Варианты заданий**

1. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $t(n)$ , где  $n$  – заданное число, сформированном случайным образом, найти количество элементов меньших 0,3.

б) В массив произвольного размера внесены суммы месячного заработка в порядке возрастания табельного номера. Найти количество работающих, чья зарплата ниже средней и количество работающих, чья зарплата выше средней.

2. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Массив  $a(30)$  сформирован случайным образом. Найти в нём количество элементов меньших среднего арифметического положительных элементов этого массива.

б) В массив внесена стоимость книг в порядке возрастания их номеров в каталоге. Найти самую дорогую и самую дешевую книги (их номера), если всего книг 30.

3. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $s(20)$  найти нулевые элементы и заменить их средним арифметическим положительных элементов массива  $t(15)$ .

б) В массив занесено население 12-ти городов в соответствии с их кодировочными номерами от 1 до 12. Найти номер города, население которого минимально. Вывести числовое значение населения этого города.

4. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Массив  $b(25)$  сформирован случайным образом. Поменять местами в этом массиве максимальный и минимальный элементы.

б) В массив внесены суммы вкладов вкладчиков, которые зашифрованы номерами. Найти среднюю сумму вкладов. Определить сколько вкладчиков имеют вклады выше средней суммы.

5. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $y(60)$ , сформированном случайным образом, произвести сортировку, расположив элементы в порядке возрастания.

б) В массив внесен месячный баланс 12 подразделений предприятия. Найти количество подразделений, имеющих отрицательный баланс. Найти номер подразделения с наибольшей суммой баланса.

6. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $y(25)$ , сформированном случайным образом, найти среднее геометрическое модулей всех ненулевых элементов.

б) В массив внесен годовой баланс предприятия. Найти среднее значение суммы баланса за год. Определить, в какие месяцы (по номерам) баланс был меньше средней величины.

7. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $b(20)$ , сформированном случайным образом, произвести сортировку, расположив элементы в порядке убывания.

б) В массив внесены оценки ученика по определенному предмету (их 10). Найти среднюю оценку ученика по этому предмету. Определить сколько пятерок получил ученик в четверти.

8. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $d(12)$  найти среднее геометрическое положительных элементов массива.

б) В массив внесены результаты контрольной работы в классе по математике. Отсутствующие ученики кодируются оценкой 0. Определить количество отсутствующих и получивших 4 и 5 (вместе).

9. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Элементы массива  $y$  сформированы по следующему закону:  
$$y_i = \begin{cases} \cos^2 i^2, & \text{если } i - \text{четное,} \\ \sin i/2, & \text{если } i - \text{нечетное,} \end{cases}$$
 найти среднее арифметическое положительных элементов массива, где  $i \in [1..n]$ . Определить в полученном массиве  $y$  количество положительных и отрицательных элементов.

б) В массив внесены результаты контрольной работы в классе по физике. Найти средний балл учащихся, полученный по этой контрольной. Подсчитать количество пятерок, четверок, троек и двоек (в классе 25 учащихся).

10. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $t(30)$ , сформированном случайным образом, найти количество элементов, стоящих на четных местах, удовлетворяющих условию  $a < t_i < b$ , где  $a$  и  $b$  – заданные числа.

б) В массиве содержатся результаты соревнований по плаванию, введенные по возрастанию номеров участников. Определить номер участника, показавшего лучший результат, если их было 25.

11. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $y(30)$ , сформированном случайным образом, найти максимальный элемент и его номер.

б) В массиве хранится 10 случайных чисел в интервале  $[-1,1]$ . Найти количество положительных и отрицательных чисел. Определить, во сколько суммарное количество положительных чисел превышает отрицательных.

12. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $b(40)$ , сформированном случайным образом, найти количество элементов, стоящих на нечетных местах, удовлетворяющих условию  $d < b_i < t$ , где  $d$  и  $t$  – заданные числа.

б) В массиве содержится сумма заработной платы работающих в цехе по порядку их номеров в ведомости (их всего 20). Найти среднюю заработную плату. Определить сколько работающих получают больше средней заработной платы, а сколько меньше.

13. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Элементы массива  $a$  сформированы следующим образом:  
$$a_i = \begin{cases} \lg^2 i, & \text{если } i - \text{нечетное,} \\ \sin i/2, & \text{если } i - \text{четное.} \end{cases}$$
 Найти среднее арифметическое положительных элементов этого массива, где  $i \in [1..n]$ .

б) В массив внесен рост учеников класса из 20 человек. Найти самый максимальный и самый минимальный рост.

14. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Сформировать массив  $c$  по следующему принципу:  
$$c_i = \begin{cases} \lg^2 i, & \text{если } i - \text{нечетное,} \\ i^2, & \text{если } i - \text{четное.} \end{cases} i \in [1..n].$$
 Перенести положительные элементы массива в массив  $y$  (подряд) а отрицательные элементы в массив  $x$  (подряд).

б) В массиве содержится сумма заработной платы работающих в отделе по порядку их номеров в ведомости (всего работающих 15). Найти номера в ведомости с максимальной и минимальной заработной платой.

15. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $b(25)$ , сформированном случайным образом, найти количество элементов, удовлетворяющих условию  $l < b_i < m$ , где  $l, m$  – заданные числа.

б) В массив внесены результаты соревнований по бегу в порядке возрастания номеров участников (их всего 20). Найти значение самого лучшего результата и самого худшего.

16. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Даны два массива. Массив  $t(20)$  задан произвольно. Элементы массива  $d(20)$  сформированы следующим образом: 
$$d_i = \begin{cases} \frac{i+1}{2} \cos t_i, & \text{если } i - \text{четное,} \\ 1 - 2 \sin \frac{t_i}{2}, & \text{если } i - \text{нечетное.} \end{cases}$$
 Заменить все

отрицательные элементы массива  $d(20)$  средним арифметическим положительных элементов массива  $t$ . Вывести новый массив  $d$ .

б) В массиве хранятся оценки студента в сессию (результаты пяти экзаменов). Определить к какой категории (отличник, занимающийся на 4 и 5, троечник) относится данный студент.

17. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В массиве  $t(10)$  найти среднее геометрическое положительных элементов и среднее арифметическое отрицательных элементов.

б) Экзаменационная ведомость может содержать  $n$  фамилий с оценками по физике. Определить количество абитуриентов, получивших двойки и пятёрки.

18. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Даны два массива. Массив  $d(16)$  задается произвольно. Элементы массива  $c(16)$  формируются следующим образом: 
$$c_i = \begin{cases} \frac{d_i}{2} \cos d_i, & \text{если } i - \text{кратно } 3 \\ \lg d^2, & \text{во всех других случаях.} \end{cases}$$
 Распо-

ложить элементы массива  $c$  в порядке убывания.

б) Товарная ведомость содержит  $n$  позиций со стоимостью товаров. Найти количество товаров, цена которых выше некоторой величины.

19. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Даны два массива  $t(20)$  и  $s(20)$ . Найти среднее геометрическое положительных элементов массива  $t$  и заменить им все отрицательные элементы массива  $s$ .

б) Товарная ведомость содержит  $n$  позиций со стоимостью товаров. Расположить суммы стоимости в порядке убывания.

20. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Даны два массива. Элементы массива  $d(15)$  заданы произвольно, а элементы массива  $a(15)$  сформированы случайным образом. Сложить массивы  $d$  и  $a$ . Найти в новом массиве второй отрицательный элемент и вывести его на печать. Если количество отрицательных элементов меньше двух, то дать об этом сообщение.

б) Товарная ведомость содержит  $n$  позиций со стоимостью товаров. Расположить суммы стоимости в порядке их возрастания.

21. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Даны два массива  $x(12)$  и  $y(10)$ . В массиве  $y$  все нулевые элементы заменить средним арифметическим элементов массива  $x$ .

б) Балансовый отчет содержит  $n$  позиций с указанием величины и знака баланса. Распечатать вначале значения всех положительных балансов, а затем значения всех отрицательных балансов.

22. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Произвести сортировку массива  $t(30)$ , записав положительные элементы в массив  $y$  подряд, а отрицательные – в массив  $x$  подряд.

б) Ведомость заработной платы содержит  $n$  позиций. Определить сколько человек получают зарплату на 60 процентов больше средней, сколько человек получают зарплату на 50 процентов ниже средней.

23. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Элементы массива  $y(20)$  сформированы следующим образом:

$$y_i = \begin{cases} 2 \operatorname{tg} i^2, & \text{если } i - \text{четное} \\ \cos^2 \frac{i}{2} - 1, & \text{если } i - \text{кратно } 5 \\ i^2 - 10, & \text{во всех других случаях.} \end{cases}$$

Найти максимальный и минимальный элементы массива  $y$  и поменять их местами.

б) В списке указаны суммы вкладов  $n$  вкладчиков. Расположить эти суммы в порядке убывания сумм вкладов.

24. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Найти разность элементов двух массивов  $t(12)$  и  $n(12)$  и определить номер строки, для которой эта разность максимальна.

б) Ведомость заработной платы сотрудников учреждения содержит  $n$  позиций. Найти минимальную заработную плату и определить насколько она ниже средней.

25. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Даны два массива  $k(15)$  и  $d(5)$ . Из отрицательных элементов массивов  $k$  и  $d$  сформировать массив  $z(20)$ , содержащий только отрицательные элементы.

Если отрицательных элементов в массивах  $k$  и  $d$  окажется меньше 20, дополнить оставшиеся места  $-1$ .

б) Результаты соревнований по плаванию оформлены в виде протокола, содержащего информацию о времени прохождения дистанции. Определить сколько из  $n$  участников заплыва заслуживают присвоения I разряда (результат  $\leq t$ ) и сколько – II разряда ( $t < \text{результат} \leq l$ ).

26. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Массив  $b(28)$  сформирован случайным образом. Найти максимальный элемент в нем. Рассортировать элементы после этого элемента в порядке убывания.

б) Балансовый отчет содержит  $n$  позиций с указанием величины и знака баланса. Распечатать вначале значения всех положительных балансов, затем значения всех отрицательных балансов.

27. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Найти сумму элементов двух массивов  $a(15)$  и  $b(15)$  и определить номер строки, для которой эта сумма максимальна.

б) Результаты месячной работы  $n$  участников цеха сведены в таблицу, где указан баланс доходов–расходов. Определить количество участников, которые имели отрицательный баланс.

28. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Известны данные по продаже компьютеров в течении недели. Найти общее количество проданных компьютеров.

б) Подсчитать среднемесячную зарплату сотрудника предприятия и найти зарплату, которая наиболее близка к средней. В качестве результата вывести среднюю зарплату, наиболее близкую и ее номер в массиве.

29. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Курс доллара в течение года менялся в диапазоне от 28 руб. до 30 руб. Найти наибольшее значение курса доллара. В качестве результата вывести номер месяца и значение курса доллара.

б) Известен месячный план выпуска некоторой продукции и объемы выпущенной продукции заводом за год (помесячно). Определить месяц, в котором было максимальное отклонение от плана. В качестве результата вывести номер месяца и отклонение.

30. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Даны результаты сдачи экзамена по информатике группы из 15 студентов. Подсчитать количество студентов, не сдавших экзамен, в численном и в процентном соотношении.

б) Известны данные по продаже компьютеров в течение недели. Расположить эти данные в порядке возрастания.



## **Лабораторная работа № 5.**

### **Работа с двумерными массивами**

Цель работы: изучение принципов работы с двумерными массивами на языке программирования C#. Получение навыков применения основных алгоритмов для решения задач с использованием двумерных массивов.

#### **Содержание лабораторной работы**

В лабораторной работе требуется разработать программу на языке программирования C# реализующую алгоритмы обработки двумерных массивов в соответствии с Вашим вариантом. Отчет о проделанной работе должен содержать: название и цель работы; номер варианта и описание задания; алгоритм решения задачи; текст программы; Print Screen результатов работы программы и выводы по проделанной лабораторной работе.

#### **Варианты заданий**

1. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $c(8,5)$  поменять местами третий и пятый столбцы.

б) В матрице  $d(8,8)$  заменить отрицательные элементы, расположенные выше главной диагонали, средним геометрическим положительных чисел.

2. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $t(7,8)$  найти среднее арифметическое элементов, расположенных в четных столбцах.

б) Из элементов матрицы  $a(5,5)$ , удовлетворяющих условию  $-5 \leq a(i, j) \leq 5$ , построить вектор  $b(25)$ , заменив недостающие элементы нулями.

3. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $a(8,7)$  поменять местами третий и шестой столбцы. Найти среднее арифметическое всех элементов матрицы.

б) Найти сумму положительных элементов строк матрицы  $d(8,7)$ . Результат поместить в вектор  $c(8)$ .

4. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $a(6,8)$  найти количество положительных элементов.

б) Сложить две матрицы  $a(7,3)$  и  $b(7,3)$  и найти наибольший элемент в полученной сумме.

5. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $a(6,8)$  найти количество положительных и отрицательных элементов. Определить, каких элементов больше и на сколько.

- б) Сложить две матрицы  $a(7,3)$  и  $b(7,3)$ , найти наибольший и наименьший элементы в полученной сумме. Найденные элементы поменять местами.
6. Разработать программу на языке программирования C#:
- а) В матрице  $d(5,7)$  найти среднее арифметическое отрицательных элементов и количество положительных элементов.
- б) Из матрицы  $t(7,8)$  выбрать положительные элементы и разместить их подряд в вектор  $z(56)$ . Если положительных элементов в  $z$  будет меньше 56, дополнить их +1.
7. Разработать программу на языке программирования C#:
- а) В матрице  $c(7,7)$  найти количество положительных элементов, расположенных на главной диагонали.
- б) В матрице  $d(8,6)$  найти максимальный и минимальный элементы и их координаты.
8. Разработать программу на языке программирования C#:
- а) В матрице  $d(7,8)$  найти среднее арифметическое отрицательных элементов.
- б) Произвести сортировку матрицы  $b(7,8)$ , записав ее положительные элементы в вектор  $x$  (подряд), а отрицательные – в вектор  $y$  (подряд).
9. Разработать программу на языке программирования C#:
- а) В матрице  $d(7,6)$  поменять местами третью и шестую строки.
- б) В матрице  $a(6,6)$  выбрать все отрицательные элементы, расположенные выше главной диагонали, и поместить их в вектор  $z$  подряд.
10. Разработать программу на языке программирования C#:
- а) В матрице  $d(7,7)$  найти количество положительных элементов, расположенных на главной диагонали.
- б) Найти суммы отрицательных элементов столбцов матрицы  $t(6,8)$  и поместить результат в вектор  $m$ .
11. Разработать программу на языке программирования C#:
- а) Найти среднее арифметическое отрицательных элементов матрицы  $t(9,6)$ .
- б) В матрице  $d(8,8)$  найти минимальный элемент среди элементов, расположенных ниже главной диагонали.
12. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $t(7,5)$  поменять местами первый и последний столбцы, а затем вторую и первую строки.

б) В матрице  $d(8,8)$  заменить отрицательные элементы, расположенные ниже главной диагонали, нулями, а положительные – единицами.

13. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Найти среднее геометрическое положительных элементов матрицы  $t(10,10)$ .

б) В матрице  $c(12,12)$  найти среднее арифметическое отрицательных элементов, расположенных выше побочной диагонали.

14. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $t(6,7)$  найти сумму положительных элементов и сумму элементов третьей строки. Результат вывести с пояснительным текстом.

б) Произвести вычитание из матрицы  $a(7,3)$  матрицы  $c(7,3)$  и в полученной разности найти минимальный элемент и его номер.

15. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $s(12,14)$  найти среднее арифметическое отрицательных элементов, а также сумму элементов шестой строки.

б) В матрице  $d(9,9)$  найти количество положительных элементов, расположенных ниже побочной диагонали.

16. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $k(3,8)$  найти среднее геометрическое положительных элементов и сумму элементов седьмого столбца.

б) Из матрицы  $m(7,8)$  выбрать элементы, удовлетворяющие условию  $k < m_{i,j} < l$ , и поместить их в вектор  $z(56)$ . Если таких элементов меньше 56, то на оставшиеся места поместить 0.

17. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $b(7,7)$  поменять местами первую и седьмую строки и найти среднее арифметическое положительных элементов.

б) Из отрицательных элементов вектора  $d(9)$  сформировать матрицу  $a(3,3)$ . Если отрицательных элементов в  $d$  меньше 9, дополнить оставшиеся места – 1. Транспонировать полученную матрицу.

18. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $d(5,7)$  найти среднее геометрическое положительных элементов, расположенных в четных строках.

б) Из элементов вектора  $b(49)$ , сформированных случайных образом, построить матрицу  $d(7,7)$ .

19. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $d(8,3)$  найти среднее арифметическое положительных элементов каждого столбца и сформировать из них вектор.

б) Умножить матрицу  $a(n,m)$  на вектор  $b(m)$ , где  $n=5$ ,  $m=6$ . В полученном произведении произвести сортировку элементов по убыванию  $(n,m) < 11$ .

20. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $t(7,8)$  поменять местами третью и пятую строки и найти среднее арифметическое элементов, расположенных в четных столбцах.

б) Записать на место отрицательных элементов матрицы  $a(10,10)$  нули, а на место положительных – единицы. Вывести на печать нижнюю треугольную матрицу в общепринятом виде.

21. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $d(6,8)$  поменять местами третий и пятый столбцы и найти среднее геометрическое элементов, расположенных под главной диагональю.

б) Рассортировать элементы матрицы  $d(n,n)$ , где  $n=5$ , так, чтобы в массиве  $x$  были расположены подряд только положительные и нулевые элементы, а в массиве  $y$  (подряд) – только отрицательные. Расположить элементы массивов  $x$  и  $y$  в порядке возрастания их величины.

22. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Транспонировать матрицу  $f(10,8)$  и вывести на печать элементы главной диагонали и диагонали, расположенной под главной. Результаты разместить в двух строках.

б) Найти среднее геометрическое положительных элементов каждого столбца матрицы  $d(n,m)$ . Поместить их в массив  $x(n,m < 12)$ .

23. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Найти среднее геометрическое положительных элементов матрицы  $d(n,n)$ , где  $n=6$ , расположенных на побочной диагонали.

б) Из положительных элементов массивов  $a(15)$  и  $b(5)$  сформировать матрицу  $c(4,5)$ . Если положительных элементов в массиве будет меньше 20, заполнить свободные места числом +1.

24. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $c(7,8)$  найти среднее арифметическое элементов каждой строки и поместить эти значения в массив  $m(7)$ .

б) Вычислить сумму и число положительных элементов матрицы  $b(n,n)$ , находящихся над главной диагональю ( $n < 11$ ).

25. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Произвести транспонирование матрицы  $t(8,6)$  и поменять местами третью и шестую строки.

б) Для целочисленной матрицы найти для каждой строки число элементов, кратных 5, и наибольший из полученных результатов.

26. Разработать программу на языке программирования C#:

а) В матрице  $a(9,9)$  поменять местами третий и пятый столбцы и найти среднее геометрическое положительных элементов, расположенных под главной диагональю.

б) В матрице  $s(n,m)$  в каждой строке расположить элементы в порядке их возрастания  $n, m < 10$ .

27. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Найти наибольший элемент матрицы  $a(13,13)$ , расположенный выше главной диагонали, и номера столбца и строки, где он находится.

б) Из положительных элементов вектора  $z(60)$  сформировать матрицу  $b(10,6)$ . Если положительных элементов в векторе окажется меньше 60, дополнить оставшиеся места числом +1.

28. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Найти минимальный элемент матрицы  $c(5,7)$  и обнулить строку, где он располагается.

б) В матрице  $k(8,12)$  найти сумму отрицательных элементов каждой строки и разместить значения этих сумм в вектор  $d$ .

29. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Найти максимальный элемент матрицы  $d(7,7)$  и поместить в строку и столбец, где он находится, число +1.

б) Из положительных элементов матрицы  $a(6,6)$ , расположенных выше главной диагонали, сформировать вектор  $m$ .

30. Разработать программу на языке программирования C#:

а) Найти среднее арифметическое отрицательных элементов матрицы  $c(7,6)$  и заменить им все нули матрицы.

б) Из отрицательных элементов вектора  $z(70)$  сформировать матрицу  $k(7,10)$ . Если отрицательных элементов в векторе окажется меньше 70, дополнить оставшиеся места нулями.

## Лабораторная работа № 6.

### Работа с функциями

Цель работы: изучение принципов работы с функциями на языке программирования C#. Получение навыков по подготовке, редактированию, компиляции и выполнению программ, использующих функции.

### Содержание лабораторной работы

В лабораторной работе требуется разработать программу на языке программирования C# использующую функции в соответствии с Вашим вариантом. Если в задаче не указан способ задания переменной, то она вводится пользователем с клавиатуры. Отчет о проделанной работе должен содержать: название и цель работы; номер варианта и описание задания; алгоритм решения задачи; текст программы; Print Screen результатов работы программы и выводы по проделанной лабораторной работе.

### Варианты заданий

1. Решить уравнение  $(ba)!x^2 + 2(dc)!x + (mk)! = 0$ , где  $b, a$  – сумма модулей и количество элементов, расположенных в матрице  $z(6,6)$  ниже побочной диагонали;  $d, c$  – сумма модулей и количество элементов, расположенных в матрице  $w(11,11)$  ниже побочной диагонали;  $m, k$  – сумма модулей и количество элементов, расположенных в матрице  $v(12,12)$  ниже побочной диагонали. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

2. Решить показательное уравнение  $e^{\frac{d_1}{t_2}x} - \frac{d_2}{t_1} = 0$ , где  $d_1, t_1$  – количество столбцов, не содержащих нулей и сумма модулей членов этих столбцов в матрице  $a(8,6)$ ;  $b_2, t_2$  – количество столбцов, не содержащих нулей и сумма модулей членов этих столбцов в матрице  $b(12,8)$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

3. Вычислить значения функции  $z = \frac{\cos \sum_{i=1}^{20} |a_i| + \sin \sum_{i=1}^{30} |b_i|}{\ln \left( \sum_{i=1}^{20} |a_i| \right) x}$ , если  $x$  изменяется

от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы  $a(20)$  и  $b(30)$  сформировать случайным образом.

4. Вычислить таблицу значений функции  $y = \frac{ne^{-m!} - le^{-s!}}{kl^{-(m!+c!)}} x$ , где  $m, n$  – количество и сумма отрицательных элементов матрицы  $w(11,11)$ ;  $s, l$  – коли-

чество и сумма отрицательных элементов матрицы  $v(10,10)$ ;  $c, k$  – количество и сумма отрицательных элементов матрицы  $t(8,8)$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

5. Вычислить таблицу значений функции  $z = \frac{s_1 s_2}{(k_1 + k_2)x}$ , где  $s_1, k_1$  – сумма и количество отрицательных элементов в матрице  $d(10,10)$ , стоящих под главной диагональю;  $s_2, k_2$  – сумма и количество отрицательных элементов в матрице  $c(8,8)$ , стоящих под главной диагональю;  $x$  изменяется от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

6. Вычислить таблицу значений функции  $z = \frac{(x^{s_1} + y^{s_2})}{2k_1 k_2}$ , где  $s_1, k_1$  – сумма и количество отрицательных элементов массива  $a(50)$ ;  $s_2, k_2$  – сумма и количество отрицательных элементов массива  $b(70)$ ;  $x$  – фиксированное число, вводимое с клавиатуры, а  $y$  изменяется от 1 до 3 с шагом 0,5. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

7. Вычислить таблицу значений функции  $z = \frac{q_1 + q_2}{2n_1 n_2} x$ , где  $q_1, n_1$  – среднее геометрическое и количество положительных элементов массива  $a(60)$ ;  $q_2, n_2$  – среднее геометрическое и количество положительных элементов массива  $b(40)$ ;  $x$  изменяется от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

8. Вычислить таблицу значений функции  $y = \frac{k!x^a + (k+m)x^b}{((kn)!.x^c)x}$ , где  $k, a$  – количество и среднее арифметическое положительных элементов матрицы  $d(11,11)$ , расположенных ниже побочной диагонали;  $m, b$  – количество и среднее арифметическое положительных элементов матрицы  $t(10,10)$ , расположенных ниже побочной диагонали;  $n, c$  – количество и среднее арифметическое положительных элементов матрицы  $l(12,12)$ , расположенных ниже побочной диагонали;  $x$  изменяется от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

9. Вычислить таблицу значений функции  $z = \frac{a^{x_{\min}} b^{y_{\min}}}{a n_{\min} + b m_{\min}}$ , где  $x_{\min}, n_{\min}$  – минимальный элемент и его номер в массиве  $x(200)$ ;  $y_{\min}, m_{\min}$  – минимальный элемент и его номер в массиве  $y(100)$ ;  $a$  – фиксированное число, вводимое с



клавиатуры;  $b$  изменяется от  $b_n$  до  $b_k$ , с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

10. Вычислить таблицу значений функции  $z = \frac{(a^2 + ab + b^2)x + (\sin^2 c + \sin c * \operatorname{tg} d + \operatorname{tg}^2 d)x^2}{2\left(\frac{k^2}{4} + \frac{tk}{4} + \frac{k^2}{4}\right)}$ , где  $a, b$  – количество и сумма отрицательных элементов в матрице  $q(8,10)$ ;  $c, d$  – количество и сумма отрицательных элементов в матрице  $m(12,10)$ ;  $t, k$  – количество и сумма отрицательных элементов в матрице  $l(15,13)$ ;  $x$  изменяется от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

11. Вычислить значение функции  $z = \frac{x^{s_1} + x^{s_2}}{k_1 + k_2}$ , где  $s_1, k_1$  – среднее арифметическое и количество положительных элементов массива  $a(100)$ ;  $s_2, k_2$  – среднее арифметическое и количество положительных элементов массива  $b(80)$ .  $x$  изменяется от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

12. Решить тригонометрическое уравнение  $\sin\left(\frac{a_1}{b_1}x\right) - \frac{n_1}{n_2} = 0$  на интервале  $[0;10]$ , где  $a_1, n_1$  – сумма и количество отрицательных элементов, стоящих в массиве  $d(30)$  на местах, номера которых кратны 4;  $b_1, n_2$  – сумма и количество отрицательных элементов, стоящих в массиве  $t(40)$  на местах, номера которых кратны 4. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

13. Решить показательное уравнение  $e^{\frac{d_1}{b_1}x} - e^{\frac{d_2}{b_2}} = 0$ , где  $d_1, b_1$  – сумма модулей членов и количество строк в матрице  $a(12,10)$ , не содержащих отрицательных значений;  $d_2, b_2$  – сумма модулей членов и количество строк в матрице  $t(8,16)$ , не содержащих отрицательных значений. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

14. Вычислить таблицу значений функции  $y = \frac{\sqrt{|a^2 - b^2|x} + \sqrt{|tg^2 d + \sin^2 c|}}{2\sqrt{|t^2 - k^2|}}$ , где  $a, b$  – сумма и количество положительных элементов в матрице  $q(6,6)$ , расположенных на главной диагонали;  $d, c$  – сумма и количество положительных элементов в матрице  $m(11,11)$ , расположенных

на главной диагонали;  $t, k$  – сумма и количество положительных элементов в матрице  $n(20, 20)$ . Расположенных на главной диагонали;  $x$  изменяется от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

15. Вычислить таблицу значений функции  $y = \frac{2|a|!x^k + 2|a-b|!x^m}{|c-a-b|!x^n}$ , где

$a, k$  – целая часть модуля суммы и количество отрицательных элементов матрицы  $d(11, 11)$ , расположенных выше побочной диагонали;  $b, m$  – целая часть модуля суммы и количество отрицательных элементов матрицы  $t(12, 12)$ , расположенных выше побочной диагонали;  $c, n$  – целая часть модуля суммы и количество отрицательных элементов матрицы  $l(14, 14)$ , расположенных выше побочной диагонали;  $x$  изменяется от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

16. Решить уравнение  $a^n x^2 + bmx + am = 0$ , где  $a, n$  – сумма и количество положительных элементов в матрице  $d(4, 4)$ , находящихся на главной диагонали;  $b, m$  – сумма и количество положительных элементов в матрице  $t(8, 8)$ , находящихся на главной диагонали. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

17. Решить уравнение  $\frac{m}{a}x^2 + \frac{n}{b}x = 0$ , где  $m, a$  – количество и сумма отрицательных элементов матрицы  $c(7, 7)$ , расположенных выше главной диагонали;  $n, b$  – количество и сумма отрицательных элементов матрицы  $d(8, 8)$ , расположенных выше главной диагонали. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

18. Решить уравнение  $\frac{a}{m}x^2 + \frac{b}{d}x + \frac{c}{n} = 0$ , где  $a, n$  – среднее арифметическое и количество положительных элементов массива  $t(15)$ , удовлетворяющих условию  $k < t_i < z$ ;  $b, m$  – среднее арифметическое и количество положительных элементов массива  $d(12)$ , удовлетворяющих условию  $k < d_i < I$ ;  $c, d$  – среднее арифметическое и количество положительных элементов массива  $r(10)$ , удовлетворяющих условию  $k < l_i < s$ ;  $k, s, z, I$  – числа, вводимые с клавиатуры. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

19. Решить квадратное уравнение  $\left(\frac{a}{n}\right)x^2 + \left(\frac{b}{m}\right)x + \left(\frac{c}{l}\right) = 0$ , где  $a, n$  – сумма и количество положительных элементов в матрице  $d(10, 10)$ ;  $b, m$  –

сумма и количество положительных элементов в матрице  $x(8,8)$ ;  $c, l$  – сумма и количество положительных элементов в матрице  $y(6,6)$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

20. Решить уравнение  $\frac{c}{n} + \frac{b}{l} = \frac{a}{m}$ , где  $l, c$  – количество и сумма отрицательных элементов матрицы  $d(8,8)$ , расположенных выше главной диагонали;  $n, a$  – количество и сумма отрицательных элементов матрицы  $t(10,10)$ , расположенных выше главной диагонали;  $m, b$  – количество и сумма отрицательных элементов матрицы  $q(7,7)$ , расположенных выше главной диагонали. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

21. Вычислить таблицу значений функции  $z = \frac{x^{s_1} + x^{s_2}}{k_1 - k_2}$ , где  $s_1, k_1$  – сумма и количество положительных элементов матрицы  $t(6,6)$ , расположенных ниже главной диагонали;  $s_2, k_2$  – сумма и количество положительных элементов матрицы  $t(6,6)$ , расположенных ниже главной диагонали;  $x$  изменяется от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

22. Вычислить таблицу значений функции  $z = \frac{ax_{\max} + by_{\max}}{n_{\max} + m_{\max}}$ , где  $x_{\max}, n_{\max}$  – максимальный элемент и его номер в массиве  $x(70)$ ;  $y_{\max}, m_{\max}$  – максимальный элемент и его номер в массиве  $y(100)$ ;  $a, b$  – фиксированное число, вводимое с клавиатуры. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

23. Решить показательное уравнение  $e^{\left(\frac{2d_1}{c_1}\right)^x} - \frac{d_2}{2c_2} = 0$ , где  $d_1, c_1$  – сумма и количество положительных элементов в матрице  $a(7,6)$ ;  $d_2, c_2$  – сумма и количество отрицательных элементов в матрице  $a(7,6)$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

24. Решить тригонометрическое уравнение  $n_1 \sin\left(\frac{a_1}{n_2}\right)x - \frac{a_2}{n_1} = 0$  на интервале  $[0; 15]$ , где  $n_1, a_1$  – количество и среднее геометрическое положительных элементов массива  $t(32)$ ;  $n_2, a_2$  – количество и среднее геометрическое положительных элементов массива  $w(20)$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

25. Решить тригонометрическое уравнение  $2n_2a_1 - n_2 \operatorname{tg}\left(a_2 \frac{x}{n_1}\right) = \frac{n_3}{a_2}$  на интервале  $[5; 25]$ , где  $n_1, a_1$  – количество и среднее арифметическое отрицательных элементов массива  $t(30)$ , стоящих на чётных местах;  $n_2, a_2$  – количество и среднее арифметическое отрицательных элементов массива  $d(25)$ , стоящих на чётных местах;  $n_3, a_3$  – количество и среднее арифметическое отрицательных элементов массива  $b(28)$ , стоящих на чётных местах. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

26. Решить показательное уравнение  $e^{\frac{d_1}{t_2}} - e^{\frac{d_2}{t_1}} = 0$ , где  $t_1, d_1$  – количество и сумма положительных элементов массива  $a(50)$ , удовлетворяющих условию  $0 < a_i < m$ ;  $t_2, d_2$  – количество и сумма положительных элементов массива  $b(40)$ , удовлетворяющих условию  $0 < b_i < n$ ;  $m$  и  $n$  – положительные числа, вводимые с клавиатуры. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

27. Решить показательное уравнение  $5e^{\left(\frac{n_1}{a_1}\right)^x} + 2\frac{n_2}{a_2} = 0$ , где  $n_1, a_1$  – количество и сумма положительных элементов матрицы  $d(8, 8)$ , стоящих ниже побочной диагонали;  $n_2, a_2$  – количество и сумма положительных элементов матрицы  $t(10, 10)$ , стоящих ниже побочной диагонали. Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

28. Вычислить значение функции  $y = bn + 2nma$ , где  $b, n$  – сумма и количество отрицательных элементов массива  $c(30)$ ;  $a, m$  – сумма и количество отрицательных элементов массива  $d(10)$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

29. Решить уравнение  $\frac{a}{m}x^2 + \frac{c}{n}x + \frac{d}{t} = 0$ , где  $a, m$  – сумма и количество положительных элементов массива  $f(30)$ ;  $c, n$  – сумма и количество положительных элементов массива  $l(20)$ ;  $d, t$  – сумма и количество положительных элементов массива  $k(10)$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

30. Вычислить таблицу значений функции  $y = \frac{a!x^n + (a+b)!x^k}{(ac)!x^m}$ , где  $a, n$  – количество и среднее арифметическое положительных элементов матрицы  $d(10, 6)$ ;  $b, k$  – количество и среднее арифметическое положительных

элементов матрицы  $t(8,7)$ ;  $c, m$  — количество и среднее арифметическое положительных элементов матрицы  $l(12,10)$ ;  $x$  изменяется от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h$ . Знакопеременные массивы сформировать случайным образом.

## **Лабораторная работа № 7.**

### **Работа с символами и строками**

Цель работы: изучение принципов работы со строковым типом данных в языке программирования C#. Получение навыков применения основных функций библиотеки `string` для решения задач связанных с обработкой символьных переменных.

### **Содержание лабораторной работы**

В лабораторной работе требуется разработать программу на языке программирования C# реализующую алгоритмы обработки символьных данных в соответствии с Вашим вариантом. Отчет о проделанной работе должен содержать: название и цель работы; номер варианта и описание задания; алгоритм решения задачи; текст программы; Print Screen результатов работы программы и выводы по проделанной лабораторной работе.

### **Варианты заданий**

1. В записке слова зашифрованы – каждое из них записано наоборот. Расшифровать сообщение.
2. Строка, содержащая произвольный русский текст, состоит не более чем из 200 символов. Написать, какие буквы и сколько раз встречаются в этом тексте. Ответ должен приводиться в грамматически правильной форме, например а – 25 раз, к – 3 раза и т.д.
3. Упорядочить данный массив английских слов по алфавиту.
4. Даны две строки А и В. Составьте программу, проверяющую, можно ли из букв, входящих в А, составить В (буквы можно использовать не более одного раза и можно переставлять).  
Например, А: ИНТЕГРАЛ; В: АГЕНТ – составить можно; В: ГРАФ – составить нельзя.
5. Строка содержит произвольный русский текст. Проверить, каких букв в нем больше: гласных или согласных.
6. Строка содержит набор слов. Найти слова, которые будут читаться одинаково справа налево и слева направо (т.е. является ли оно палиндромом).
7. В строке удалить символ «двоеточие» (:) и подсчитать количество удаленных символов.
8. Двумерный массив `p x t` содержит некоторые буквы русского алфавита, расположенные в произвольном порядке. Написать программу, прове-

ряющую, можно ли из этих букв составить данное слово S. Каждая буква массива используется не более одного раза.

9. Дана строка. Найти в ней те слова, которые начинаются и оканчиваются одной и той же буквой.

10. Составить программу преобразования натуральных чисел, записанных в римской нумерации, в десятичную систему счисления.

11. Из заданной символьной строки выбрать те символы, которые встречаются в ней только один раз, в том порядке, в котором они встречаются в тексте.

12. В символьном массиве хранятся фамилии и инициалы учеников класса. Требуется напечатать список класса с указанием для каждого ученика количества его однофамильцев.

13. Дана строка. Указать те слова, которые содержат хотя бы одну букву k.

14. Дано число в двоичной системе счисления. Проверить правильность ввода этого числа (в его записи должны быть только символы 0 и 1). Если число введено неверно, повторить ввод. При правильном вводе перевести число в десятичную систему счисления.

15. Для заданного текста определить длину содержащейся в нем максимальной серии символов, отличных от букв.

16. Дан набор слов, разделенных точкой с запятой (;). Набор заканчивается двоеточием (:). Определить, сколько в нем слов, заканчивающихся буквой a.

17. Расстояние между двумя словами равной длины – это количество позиций, в которых различаются эти слова. В заданном предложении найти пару слов заданной длины с максимальным расстоянием.

18. Отредактировать заданное предложение, удаляя из него те слова, которые встречаются в предложении заданное число раз.

19. Напечатать те слова, которые встречаются в каждом из двух заданных предложений.

20. Отредактировать заданное предложение, удаляя из него все слова с нечетными номерами и переворачивая слова с четными номерами.

21. Форматирование текста. Дан текст, состоящий из предложений, разделяемых точками. Напишите программу, производящую следующее форматирование: после каждой точки в конце предложения должен стоять хотя бы один пробел; первое слово в предложении должно начинать-

ся с прописной буквы. Замечание. Текст может быть как на русском, так и на английском языке.

22. Дана строка символов, среди которых есть одна открывающаяся и одна закрывающаяся скобка. Вывести на экран все символы, расположенные внутри этих скобок.

23. Статистика. Дан текст. Определите, каких букв (строчных или прописных) в нем больше, и преобразуйте следующим образом: если больше прописных букв, чем строчных, то все буквы преобразуются в прописные; если больше строчных, то все буквы преобразуются в строчные; если поровну и тех и других – текст остается без изменения.

24. Имеется строка, содержащая буквы латинского алфавита и цифры. Вывести на экран длину наибольшей последовательности цифр, идущих подряд.

25. Частота появления букв в словах. Дан текст, содержащий слова на латинице, разделенные пробелами. Определить, какие буквы в словах совпадают чаще: первые, последние или средние. Позиция средней буквы в слове определяется по формуле:

$\text{поз\_средн буквы} = \text{длина\_слова} \div 2 + 1$

где  $\div$  – операция целочисленного деления.

26. Дана строка. Подсчитать, сколько различных символов встречается в ней. Вывести их на экран.

27. В строке между словами вставить вместо пробела запятую и пробел.

28. Лишние пробелы. Дана строка, состоящая из слов, разделенных пробелами. Напишите программу, удаляющую лишние пробелы. Пробел считается лишним, если он:

- стоит в начале строки;
- стоит в конце строки;
- следует за пробелом.

29. В строке имеется одна точка с запятой (;). Подсчитать количество символов до точки с запятой и после нее.

30. Дана строка. Преобразовать ее, заменив точками все двоеточия (:), встречающиеся среди первых  $n/2$  символов, и заменив точками все восклицательные знаки, встречающиеся среди символов, стоящих после  $n/2$  символов.



## **Лабораторная работа № 8.**

### **Файлы и их применение**

Цель работы: принципы организации и порядок работы с файлами. Организация текстовых файлов, операции чтения и записи текстовых файлов.

### **Содержание лабораторной работы**

В лабораторной работе требуется разработать программу на языке программирования C# реализующую алгоритмы обработки символьных данных в соответствии с Вашим вариантом. Отчет о проделанной работе должен содержать: название и цель работы; номер варианта и описание задания; алгоритм решения задачи; текст программы; Print Screen результатов работы программы и выводы по проделанной лабораторной работе.

### **Варианты заданий**

1. Организовать простейшую базу данных по студентам группы. Сведения о студенте включают: ФИО, год рождения, пол, средний балл. Обеспечить ввод данных, редактирование, вывод на экран. Информацию хранить в типизированном файле.

2. Запись содержит данные о студенте: фамилию и инициалы, номер курса, номер группы, оценки, полученные в сессию. Получить списки студентов заданной группы, претендующих на повышенную стипендию и студентов-задолжников.

3. Дан текстовый файл. Считая, что количество букв в одном слове не превосходит 20, определить, сколько в файле имеется слов, состоящих из одного, двух, трех и т.д. символов. Результат вывести в другой текстовый файл.

4. Запись содержит данные о студенте: фамилию и инициалы, номер курса, номер группы, оценки, полученные в сессию. Для каждого студента заданной группы определить средний балл, а для всей группы вычислить средний балл по каждому предмету.

5. Сведения об автомобиле состоят из его марки, номера и фамилии владельца. Создать файл, содержащий сведения о нескольких автомобилях, после чего определить фамилии владельцев и номера автомобилей заданной марки. Марка автомобиля вводится пользователем.

6. Запись содержит данные о студенте: фамилию и инициалы, номер курса, номер группы, аттестацию (0 или 1) по каждому предмету. Получить списки неаттестованных студентов заданной группы по каждому предмету.

7. Сведения об автомобиле состоят из его марки, номера и фамилии владельца. Создать файл, содержащий сведения о нескольких автомобилях, после чего определить количество автомобилей каждой марки.

8. Запись содержит данные о студенте: фамилию и инициалы, номер курса, номер группы, количество часов, пропущенных по уважительной и неуважительной причине. Получить списки студентов заданной группы, пропустивших занятия отдельно по уважительной и неуважительной причинам с указанием часов пропуска.

9. Дан текстовый файл, содержащий программу на языке С#. Проверить эту программу на соответствие числа открывающих и закрывающих круглых скобок.

10. Запись содержит данные о студенте: фамилию и инициалы, номер курса, номер группы, количество часов, пропущенных по уважительной и неуважительной причине. Для каждого студента заданной группы определить суммарное число пропущенных часов и выдать список студентов этой группы, пропустивших более 30 часов.

11. Дан текстовый файл. Записать все строки файла в новый файл, изменив порядок следования букв в каждой строке на противоположный.

12. Запись содержит данные о студенте: фамилию и инициалы, номер курса, номер группы, сведения о месте проживания (дома, в общежитии или на квартире). Получить списки студентов заданной группы отдельно по каждому месту проживания.

13. Создать файл, содержащий не более 100 случайных целых чисел. Выполнить сортировку чисел по возрастанию.

14. Запись содержит данные о студенте: фамилию и инициалы, номер курса, номер группы, экзаменационную оценку и дату сдачи экзамена. Получить списки студентов заданной группы, сдавших экзамен на отлично (5), хорошо (4), удовлетворительно (3), не сдавших экзамен (2) и не явившихся на экзамен (0).

15. Создать файл, содержащий не более 100 случайных целых чисел. Создать новый файл, разместив все нечетные числа в начале файла, а четные – в конце, при этом порядок следования чисел сохраняется.

16. Запись содержит сведения о результатах медосмотра: фамилия и инициалы, рост, вес. Для каждого человека определить индекс Кетле и выдать списки людей с нормальным, малым и избыточным весом.

*Указание к решению*

Индекс Кетле определяется по формуле $\frac{\text{вес (кг)}}{\text{рост}^2 \text{ (м)}}$	
Индекс Кетле	Показатели веса
до 19,5	малый вес
от 19,5 до 24,9	нормальный вес
от 25 и выше	избыточный вес

17. Запись содержит данные о работнике: фамилия и инициалы, табельный номер, номер подразделения, должность, стаж работы, величина зарплаты. Получить списки работников, заданного подразделения, стаж которых не менее 10, 20, 25 лет.

18. Дан текстовый файл, содержащий строки произвольной длины. Отформатировать текст и записать его в новый файл так, чтобы все строки имели одинаковую длину, равную длине самой длинной строки. Форматирование выполняется добавлением пробелов между словами.

19. Запись содержит данные о работнике: фамилия и инициалы, табельный номер, номер подразделения, должность, стаж работы, величина зарплаты. Определить для каждого работника заданного подразделения сумму к выдаче (в простейшем случае это 87 процентов от зарплаты) и общую сумму заработка работников этого подразделения.

20. Дан текстовый файл, содержащий сведения о студентах группы. Сведения включают ФИО, год рождения, оценки по 4 экзаменам за последний семестр. Сведения об одном студенте находятся в одной строке, отделены друг от друга точкой с запятой. Считать сведения, записать в типизированный файл соответствующего типа, вывести на экран ФИО студента с максимальным средним баллом.

21. Запись содержит данные о работнике: фамилия и инициалы, табельный номер, номер подразделения, количество отработанных часов за месяц, стоимость одного часа работы. Определить для каждого работника заданного подразделения сумму заработка и общую сумму для этого подразделения.

22. Запись содержит данные о товаре: наименование, артикул (штрих-код), цена за единицу, количество. Для каждого товара определить общую сумму и получить сумму всех товаров. Выдать списки товаров, стоимость (цена) которых выше и ниже средней.

23. Запись содержит данные о товаре: наименование, артикул (штрих-код), количество единиц товара, количество проданного товара за

день. Для каждого товара получить остаток на конец дня. Выдать списки распроданных товаров и товаров, не пользующихся спросом.

24. Запись содержит сведения о перевозках авиапассажиров на рейсах аэропорта: номер рейса, маршрут, марка самолета, общие затраты на рейс, количество пассажиров. Подсчитать стоимость перевозки одного пассажира на рейсе. Для каждой марки самолета выдать список с указанием затрат, количества пассажиров и стоимости перевозки одного пассажира.

25. Запись содержит сведения о результатах медосмотра: фамилия и инициалы, рост, вес. Для каждого человека определить идеальный вес и выдать списки людей, чей вес близок к идеальному ( $\pm 3$  кг), и тех, у кого он избыточен.

*Указание к решению*

Идеальный вес определяется в зависимости от роста:

рост (см)	идеальный вес (кг)
до 155	вес – 50
до 165	вес – 60
до 175	вес – 70
свыше 175	вес – 85

26. Запись содержит сведения о перевозках авиапассажиров на рейсах аэропорта: номер рейса, маршрут, марка самолета, общие затраты на рейс, количество пассажиров. Подсчитать стоимость перевозки одного пассажира на рейсе и среднюю стоимость перевозки одного пассажира по аэропорту. Выдать списки номеров рейсов, для которых стоимость перевозки одного пассажира ниже и выше средней по аэропорту.

27. Запись содержит сведения о расходе топлива на автопредприятиях города: название предприятия, количество израсходованного топлива и количество автомашин на предприятии. Подсчитать средний расход топлива на одну машину на каждом предприятии и в целом по городу. Выдать списки предприятий, у которых расход топлива ниже и выше среднего по городу.

28. Запись содержит данные о книгах: автор, название, издательство, год издания, цена. Получить список книг, изданных в указанный год, и список книг заданного автора.

29. Запись содержит сведения о погоде в городах России: город, дневная и ночная температуры. Для каждого города определить разность

температур и выдать списки городов, в которых дневная температура выше нуля, а ночная – ниже и в которых разность температур превышает 5оС.

30. Запись содержит сведения о странах мира: название страны, столица, территория (тыс. кв. км), население (тыс. чел.). Для каждой страны определить плотность населения и выдать списки стран с наименьшей (меньше минимума +20 тыс. чел.) и наибольшей (больше максимума –50 тыс. чел.) численностью населения.



## Рекомендованная литература

1. Шилдт Г. Теория и практика C#: Пер. с англ. – СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1996. – 416 с.
2. Паппас К., Мюррей У. Руководство программиста по C/C#. В 2 кн. Кн. I. – М.: “СК Пресс”, 1997. – 520 с.
3. Паппас К., Мюррей У. Руководство программиста по C/C#. В 2 кн. Кн. II. – М.: “СК Пресс”, 1997. – 452 с.
4. Сэвитч У. C# в примерах: Пер. с англ. – М.: ЭКОМ, 1997. – 736 с.
5. Шилдт Г. Самоучитель C#: Пер. с англ. – СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1997. – 512 с.
6. Дейтел Х., Дейтел П. Как программировать на C#: Пер. с англ. – М.: ЗАО “Издательство БИНОМ”, 1998. – 1024 с.
7. Страуструп Б. Язык программирования C#, 3-е изд.: Пер. с англ. – СПб.; М.: “Невский Диалект” – “Изд-во БИНОМ”, 1999. – 991 с.
8. Топп У., Форд У. Структуры данных в C#: Пер. с англ. – М.: ЗАО “Издательство БИНОМ”, 1999. – 816 с.
9. Страуструп Б. Дизайн и эволюция C#: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2000. – 448 с.
10. Павловская Т.А. C/C#. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2006. – 432 с.
11. Давыдов В.Г. Технология программирования. C# - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 672 с.
12. Керниган Б., Пайк Р. Практика программирования – СПб.: Невский диалект, 2001. – 381 с.
13. Пол А. Объектно-ориентированное программирование на C#. – СПб.: Невский диалект, 1999. – 462 с.