

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

Факультет автоматизированных и информационных систем

Кафедра «Информационные технологии»

Кравченко О.А.

«ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

по одноименной дисциплине для студентов специальности
1-40 01 02 «Информационные системы и технологии» (по направлениям), 1–
40 01 02 -01 – «Информационные системы и технологии»
(в проектировании и производстве)
дневной формы обучения

Гомель 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторные работы осеннего семестра

<u>Лабораторная работа №1</u> «Основные этапы выполнения программ в интегрированной среде (IDE) Dev-C++»	3
<u>Лабораторная работа №2</u> «Типы данных. Консольный ввод-вывод»	14
<u>Лабораторная работа №3</u> «Программирование линейных вычислительных алгоритмов»	22
<u>Лабораторная работа №4</u> «Программирование разветвляющихся алгоритмов»	29
<u>Лабораторная работа №5</u> «Программирование циклических алгоритмов»	49
<u>Лабораторная работа №6</u> «Рекуррентные вычисления»	49
<u>Лабораторная работа №7</u> «Алгоритмы обработки одномерных массивов»	59

Лабораторные работы весеннего семестра

<u>Лабораторная работа №1</u> «Двумерные массивы»	
<u>Лабораторная работа №2</u> «Обработка строк и символов»	
<u>Лабораторная работа №3</u> «Структуры»	
<u>Лабораторная работа №4</u> «Текстовые и бинарные файлы»	

Лабораторные работы осеннего семестра

Лабораторная работа №1

Основные этапы выполнения программ в интегрированной среде (IDE) Dev-C++ (2 часа)

Цель работы: изучение интегрированной среды (IDE) Dev-C++ , основных этапов выполнения программ в среде IDE.

1 КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Основные этапы выполнения программ в интегрированной среде (IDE) Dev-C++

Интегрированная среда (IDE) - это программная система, предназначенная для разработки, отладки и исполнения программ, написанных на языке Си, имеющая встроенный редактор текстов, подсистему работы с файлами, систему помощи (Help), встроенный отладчик, подсистему управления компиляцией и редактированием связей, компилятор и редактор связей. IDE дает возможность, таким образом, получить .exe - файл не используя другие программы.

1. Запуск Dev-C++

Dev-C++ запускается из главного меню путем нажатия на кнопку “Пуск” и последовательного выбора следующих пунктов меню “Программы”->”Bloodshed Dev-C++“-> “Dev-C++”

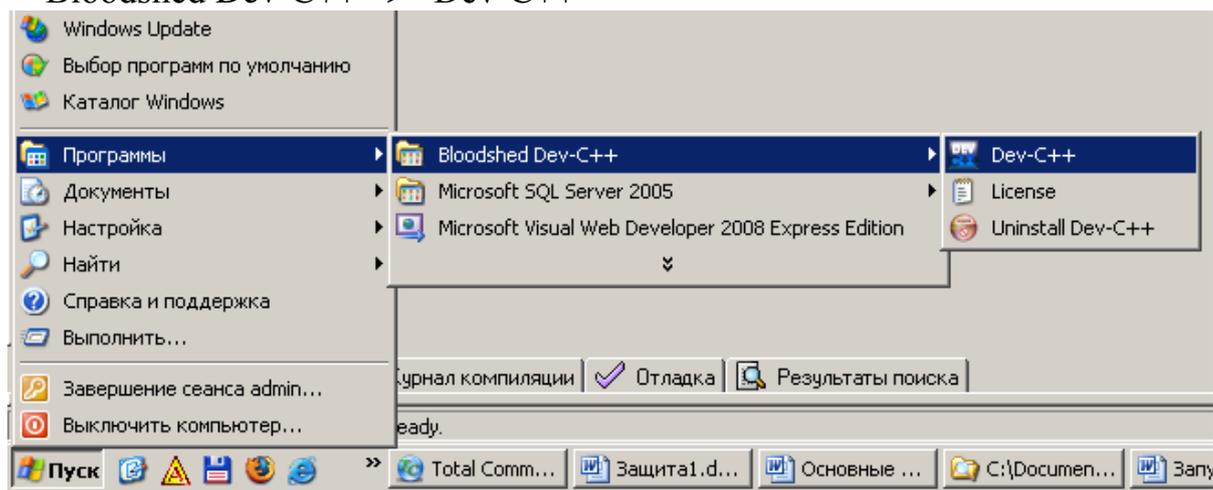


Рисунок 1. Запуск Dev-C++

После запуска отображается основное окно IDE, изображенное на рис.2.

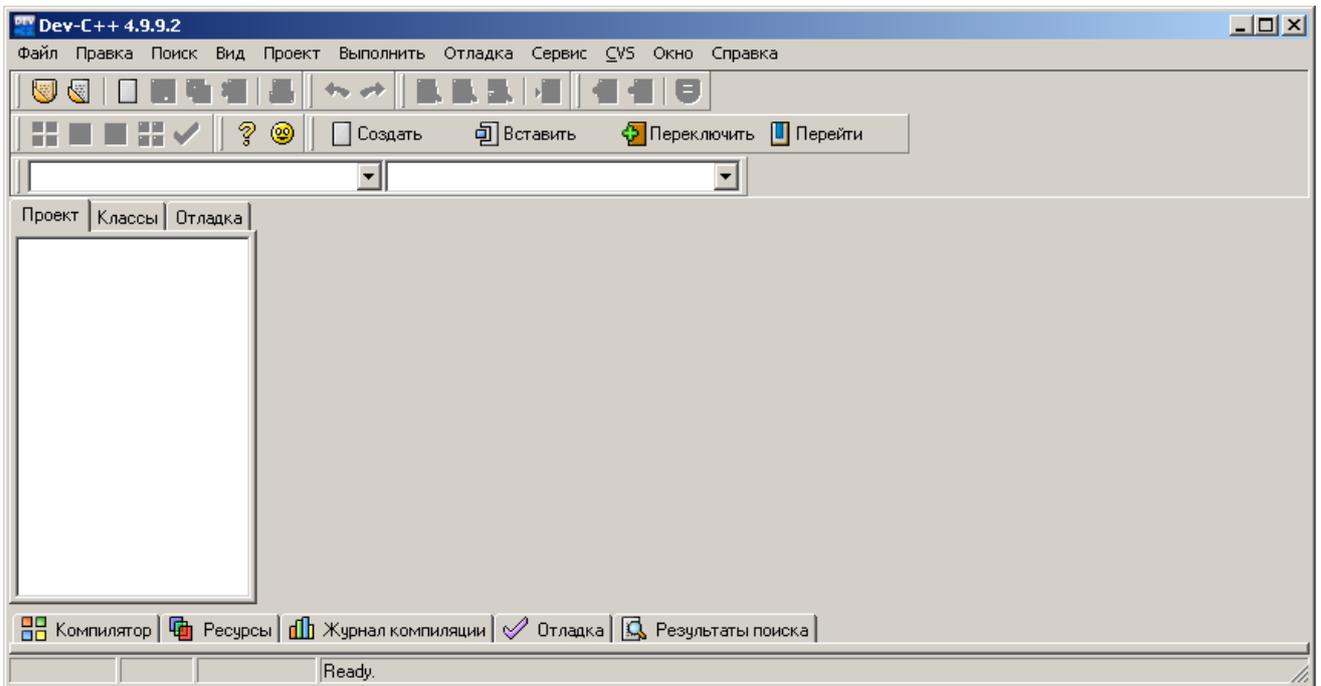


Рисунок 2. Общий вид окна Dev-C++

Окно среды разработки содержит строку заголовка, главного меню, панели инструментов. В рабочей области среды разработки содержится окно редактора для ввода программного кода, окно *Обозревателя проектов*.

Верхняя строка окна - **главное меню**, позволяющее обратиться к следующим подсистемам: **меню файловой системы (Файл)**, **меню редактирования (Правка)**, **меню поиска и замещения (Поиск)**, **меню управления проектом (Проект)**, **меню управления компиляцией и исполнением программ (Выполнить)**, **меню встроенного отладчика программ (Отладка)**, **меню опций (Сервис)**, **меню интеграции с системами контроля версий (CVS)**, **меню управления окнами (Окно)**, **меню помощи (Справка)**. Переход к главному меню осуществляется с помощью клавиши F10;

Основные этапы выполнения программ в интегрированной среде (IDE) Dev-C++

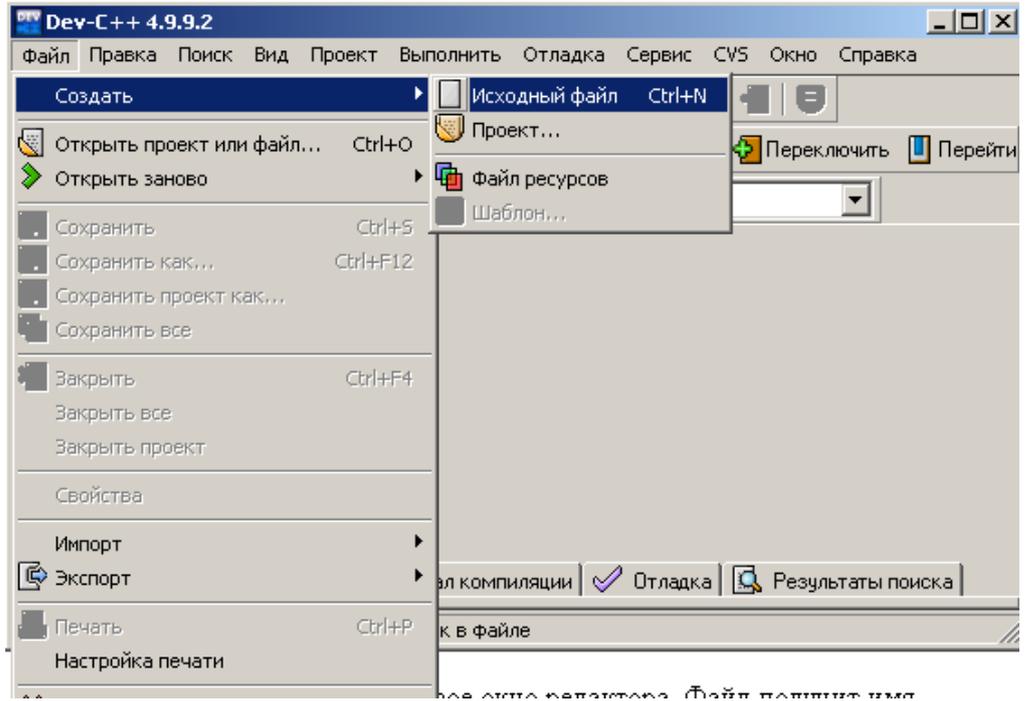
приводятся в следующей таблице.

Этап выполнения	Порядок выполнения
1. Загрузить IDE	Одним из способов: 1. С помощью ярлыка на рабочем столе 2. С помощью системного меню 3. Выполнением загрузочного файла devcpp.exe (C:\Program Files\Dev-Cpp\devcpp.exe)
2. Задание текущих	Выполнить команду меню <i>Сервис/Параметры Среды</i> и в появившемся диалоговом окне <i>Параметры Среды</i> выбрать вкладку <i>Файлы и Каталоги</i> и

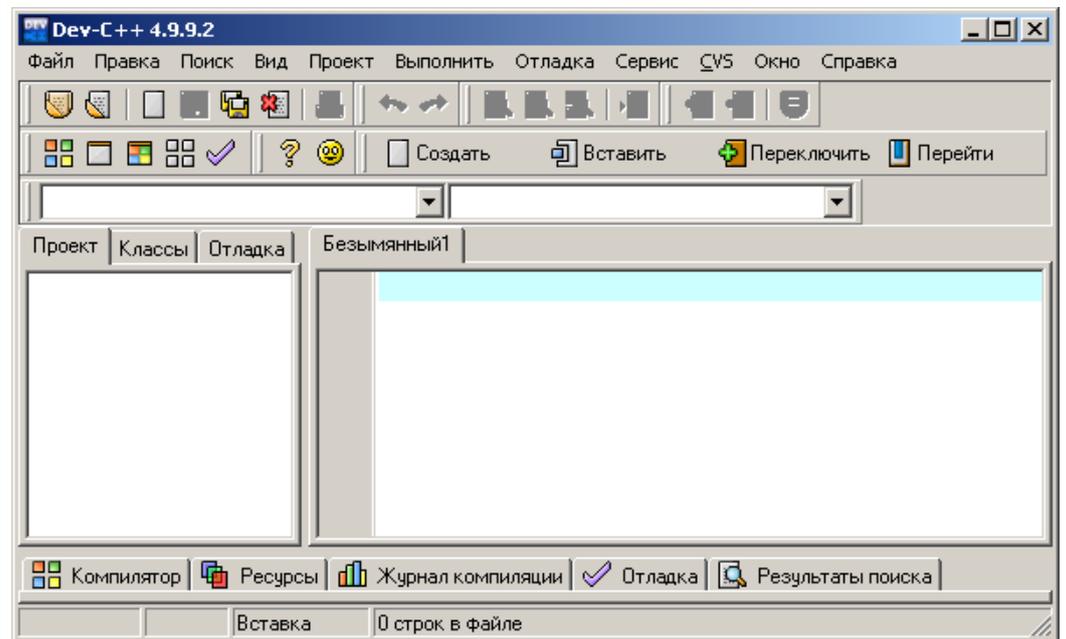
<p>директорий и/или диска, используемых по умолчанию при загрузке и сохранении файлов проекта</p>	<p>указать директорию в поле ввода <i>Каталог пользователя</i>:</p>
<p>3. Задание директориев, используемых текстовым редактором, компилятором и компоновщиком</p>	<p>Выполнить команду меню <i>Сервис/Параметры компилятора</i> и в появившемся диалоговом окне <i>Параметры компилятора</i> выбрать вкладку <i>Каталоги</i> и указать директории:</p> <p>1) в вкладке <i>Включаемые файлы</i> ввести директории заголовочных файлов (по умолчанию это C:\Program Files\Dev-Cpp\include);</p> <p>2) в вкладке <i>Библиотеки</i> ввести директории, содержащие файлы библиотек и функций (по умолчанию это C:\Program Files\Dev-Cpp\LIB);</p>
<p>4. Ввод и редактирование программы (текстового файла)</p>	

4.1. Редактирование нового текстового файла

Выполнить команду меню *Файл/Создать/Исходный файл* или нажать комбинацию клавиш *Ctrl-N*



Откроется новое окно редактора. Файл получит имя *Безымянный1.cpp*, где *n* может быть равно 1, 2, и т.д., например, *Безымянный1.cpp*.



Ввести и отредактировать новый текст программы.

4.2. Загрузка файла программы в окно редактора

Выполнить команду меню *Файл/Открыть файл или проект* или нажать комбинацию клавиш *Ctrl-O*. Откроется диалоговое окно *Открыть файл*. Выбрать файл и нажать кнопку *Открыть*.

5. Сохранение файла активного окна редактора

5.1.
Сохранение
файла

Выполнить команду меню *Файл/Сохранить как* или нажать комбинацию клавиш *Ctrl-F12*. Откроется диалоговое окно *Сохранить как*. Можно задать новое имя файла или оставить существующее. Нажать кнопку *Сохранить*.

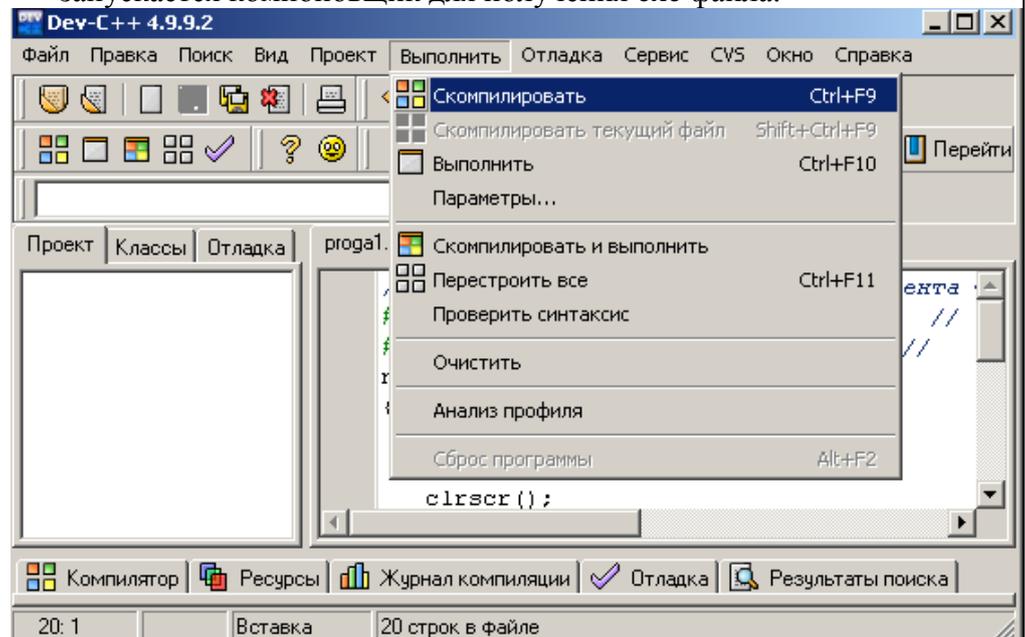
5.2.
Сохранение
изменений в
файл

Выполнить команду меню *Файл/Сохранить* или нажать комбинацию клавиш *Ctrl-S*. Команда доступна после внесения изменений в файл.

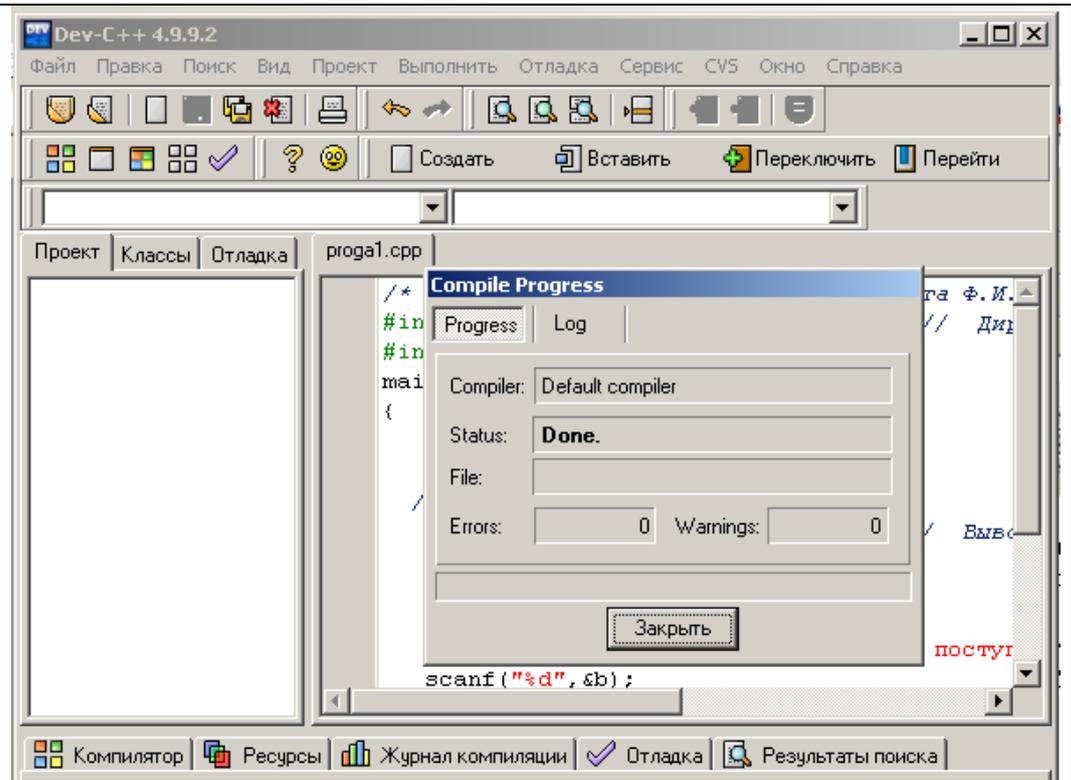
6. Запуск
программы
на
компиляцию

Одним из способов:

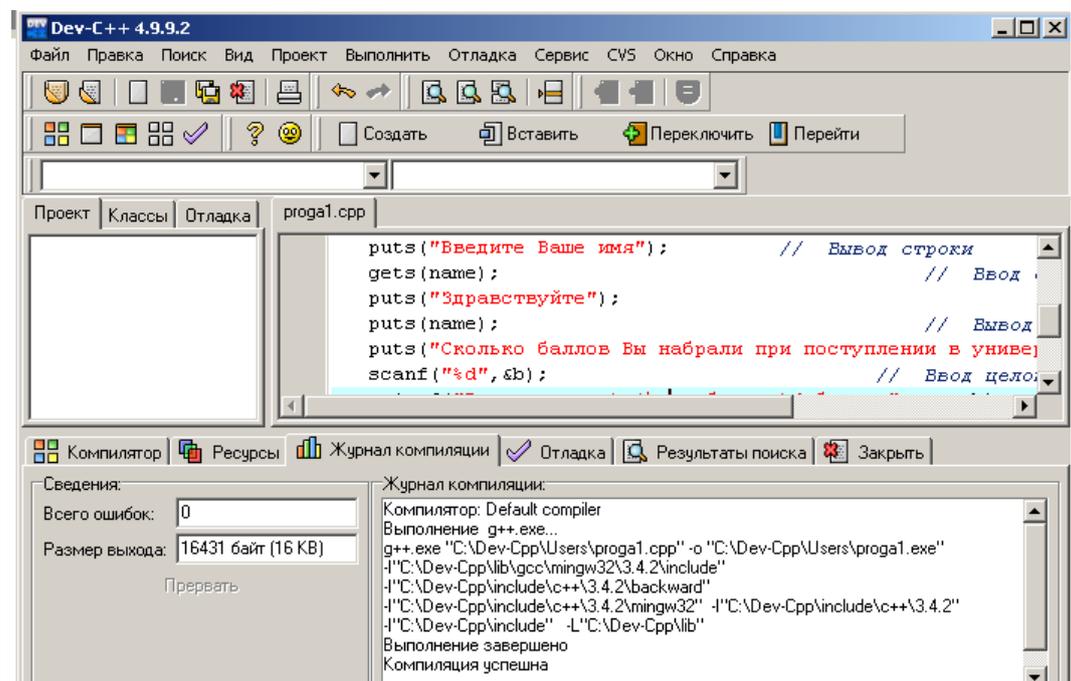
- 1) Выполнить команду меню *Выполнить/Скомпилировать* или нажать комбинацию клавиш *Ctrl+F9*. После успешной компиляции запускается компоновщик для получения exe файла.



Появится окно *Compile Progress* с протоколом компиляции.

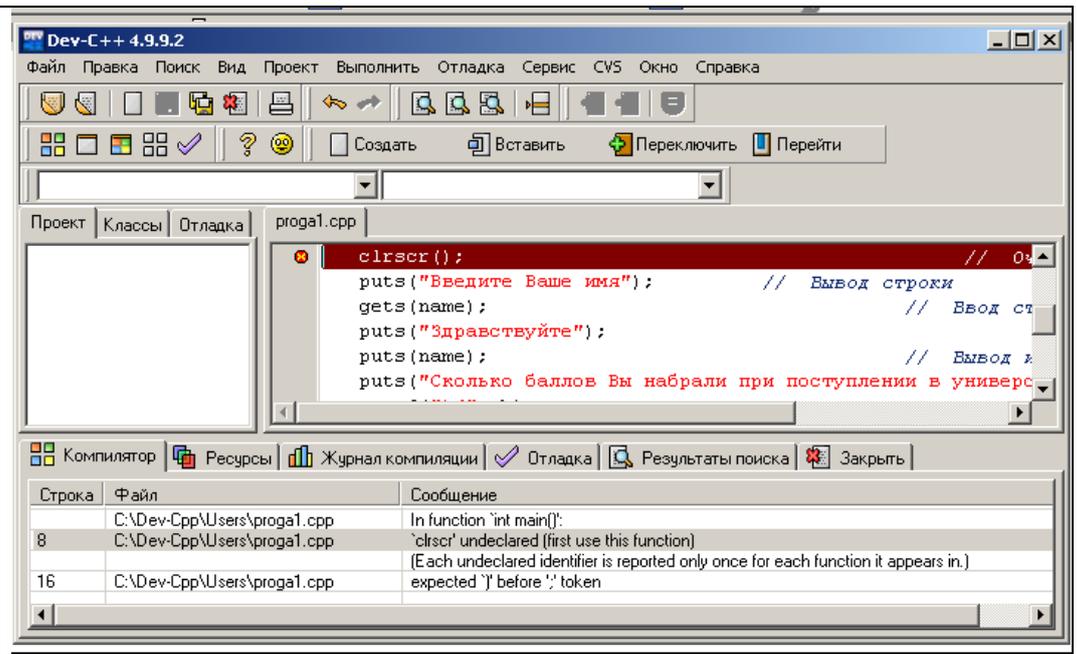


В окне *Журнал компиляции* появятся сообщения компилятора, в том числе и о синтаксических ошибках;



2) Выполнить команду меню *Выполнить/Скомпилировать и Выполнить*. После успешной компиляции запускается компоновщик и после успешной компоновки запускается полученный *.exe* – файл на выполнение.

Примечания. 1. При возникновении ошибок при компиляции первая строка, в которой возникла ошибка, выделяется цветом и открывается окно *Компилятор* с сообщениями об ошибках.



Выделение в окне Компилятор строк с сообщениями об ошибках синхронно сопровождается высвечиванием строк с ошибками в тексте программы. При нажатии клавиши Enter активизируется окно редактора, и курсор устанавливается на строку с ошибкой.

7.1. Запуск программы на выполнение

Выполнить команду меню *Выполнить/Выполнить* или нажать комбинацию клавиш *Ctrl+F10*.

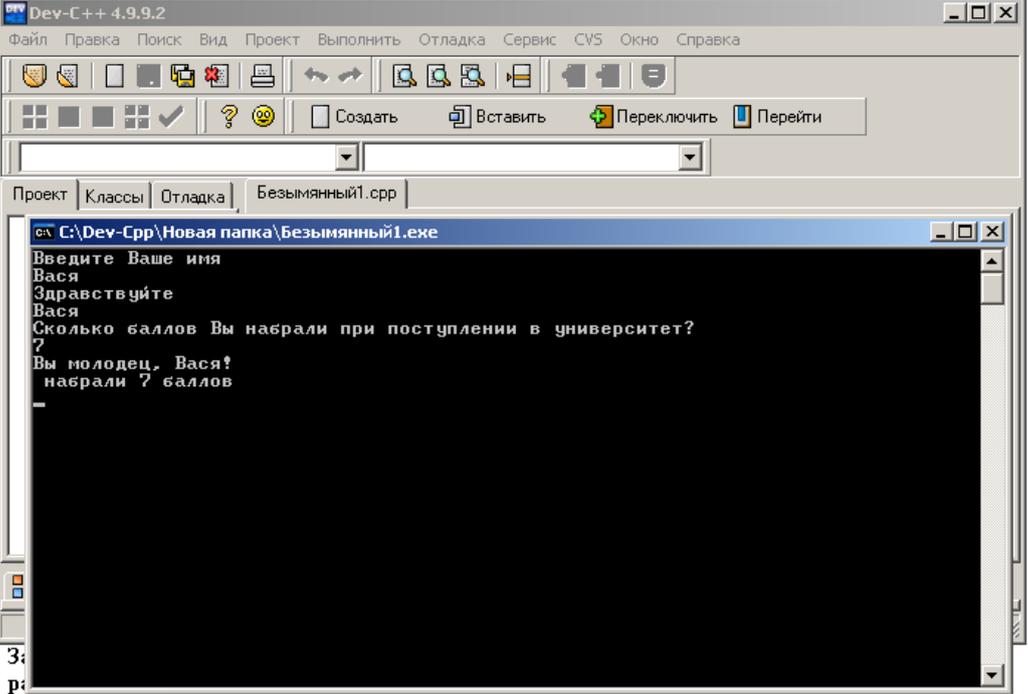
7.2. Запуск программы на пошаговое выполнение, строка исходного текста за строкой (трассировка программы)

Программа предварительно должна быть скомпилирована. Для пошагового выполнения необходимо установить точку останова, поставив курсор на нужную строку и нажав *Ctrl-F5*. Для начала отладки необходимо выбрать пункт меню *Отладка/Отладка* или нажать *F8*. Программа выполнится до точки останова. Затем можно отлаживать программу в пошаговом режиме одним из способов:

- 1) Нажатием комбинации клавиш *Shift-F7* или выбором команды меню *Отладка/Шаг внутрь* вызывается выполнение кода, соответствующего одной строке программы. Если в строке записана ссылка на функцию, начинается трассировка по тексту функции (библиотечные функции выполняются без трассировки за одно нажатие комбинации клавиш *Shift-F7*);
- 2) Нажатием клавиши *F7* или выбором команды меню *Отладка/Следующий шаг* вызывается выполнение кода, соответствующего одной строке программы

7.3. Запуск программы на выполнение до строки, в которой в данный момент расположен текстовый

Выполнить команду меню *Отладка/Выполнить до курсора* или нажать клавишу *Shift-F4*.

курсор	
8. Просмотр результатов выполнения программы	<p>После запуска программы на выполнение открывается окно, в котором можно посмотреть вывод на экран, который осуществляет программа, ввести запрашиваемые данные, а также посмотреть результаты выполнения программы. После завершения работы программы окно автоматически закрывается. Если необходимо избежать автоматического закрытия окна, то необходимо сделать следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подключить заголовочный файл <code>conio.h</code> 2. В конец функции <code>main</code> добавить строку <code>getch()</code>; <p>(смотрите в качестве примера программу в Лабораторная работа №1.doc)</p> <p>В этом случае после окончания выполнения программы окно с результатами выполнения автоматически не закрывается. Закрыть его можно нажатием на любую клавишу.</p> 
9. Завершение работы IDE	<p>Выполнить команду меню <i>Файл/Выход</i> или нажать комбинацию клавиш <code>Alt+F4</code>.</p> <p>Если в этот момент есть файлы, в которых сделаны изменения, и они не сохранены на диске, IDE выдаст приглашение подтвердить выход с сохранением сделанных изменений нажатием клавиши <i>Yes</i> или без сохранения сделанных изменений нажатием клавиши <i>No</i> или вернуться в среду IDE после нажатия клавиши <i>Cancel</i>.</p>

Для вывода сообщений на русском языке в программе необходимо сделать следующее:

1. Подключить заголовочный файл `windows.h`
2. Определить глобальную переменную `char bufRus[256];`
3. Определить следующую функцию

```
char* Rus(const char*text)
{
    CharToOem(text, bufRus);
    return bufRus;
}
```

4. При выводе сообщения на русском языке использовать функцию Rus
Например:
puts(Rus("Введите Ваше имя"));

2 ЗАДАНИЕ

1. Изучить теоретические сведения.
2. Ввести и выполнить в среде Dev-C++ приведенную ниже программу:

```
/* Первая программа на языке Си студента Ф.И.О.*/  
  
#include <stdio.h>           // Директивы подключения  
#include <conio.h>           // файлов  
#include <windows.h>  
char bufRus[256];  
char* Rus(const char*text)  
{  
    CharToOem(text, bufRus);  
    return bufRus;  
}  
main()  
{  
    char name[20];           // Переменная для имени  
    int b;                   // Переменная для баллов  
    puts(Rus("Введите Ваше имя")); // Вывод строки  
    gets(name);             // Ввод строки (имени)  
    puts(Rus("Здравствуйте"));  
    puts(name);             // Вывод имени  
    puts(Rus("Сколько баллов Вы набрали при поступлении в университет?"));  
    scanf("%d",&b);         // Ввод целого числа b  
    // Вывод name и b  
    printf(Rus("Вы молодец, %s!\n набрали %d баллов"),name,b);  
    putchar('\n');          // Переход к началу новой строки  
    getch();               //Организация задержки смены экрана  
    return(0);  
}
```

3. Вывести текст программы на принтер.
4. Подготовить отчет.
5. Подготовиться к защите лабораторной работы (вопросы к защите приводятся).

3 ТРЕБОВАНИЕ К ОТЧЕТУ

В отчете должны быть отображены следующие пункты:

1. Задание.
2. Краткие теоретические сведения.
3. Текст программы.
4. Результаты работы программ.
5. Выводы.

4 Контрольные вопросы

1. Что такое IDE?
2. Имя загрузочного файла IDE?
3. Три способа загрузки IDE?
4. Перечислите пункты главного меню
5. Как перейти к системному меню?
6. Как задать текущий директорий, используемый по умолчанию при загрузке и сохранении файлов проекта?
7. Как ввести новую программу в память ПК?
8. По какой команде можно записать текст программы на диск?
9. Как сохранить измененный текст программы в том же файле?
10. Как загрузить текст программы в окно редактора?
11. Что такое "трансляция"?
12. Виды трансляции?
13. Что такое "Редактор связей"?
14. Как выполняется команда Выполнить/Скомпилировать?
15. Как выполняется команда Выполнить/Выполнить?
16. Как выполняется команда Выполнить/Скомпилировать и Выполнить?
17. Расширение имени файла после компоновки?
18. Команда запуска программы на компиляцию и компоновку?
19. Команда запуска программы на выполнение?
20. С помощью какой команды задаются директории, используемые текстовым редактором, компилятором и компоновщиком?
21. Что следует записать в вкладке Включаемые файлы окна Параметры компилятора ?
22. Что следует записать в вкладке Библиотеки окна Параметры компилятора ?
23. Что следует записать в поле ввода *Каталог пользователя* в вкладке *Файлы и Каталоги* в диалоговом окне *Параметры Среды*?
24. Как закрыть активное окно?
25. Как перейти в другое окно
26. Как раскрыть окно на весь экран?
27. Как вывести текст программы на печать?
28. Как выполнить трассировку программы ?
29. Как запустить программу на выполнение до строки , в которой в данный момент расположен текстовый курсор ?

30. Как установить точку останова ?

31. В чем разница при трассировке программы с помощью комбинации клавиш *Shift-F7* и клавиши *F7* ?

32. Что нужно сделать чтобы избежать автоматического закрытия окна, в котором отображаются результаты выполнения программы ?

Лабораторная работа №2

Типы данных. Консольный ввод-вывод (2 часа)

Цель работы:

Изучить типы данных языка С и наиболее распространенные функции ввода информации с клавиатуры и ее вывода на экран (консольный ввод-вывод): *getchar*, *getch* и *putchar* (для ввода-вывода символа), *gets* и *puts* (для ввода-вывода строки), *scanf* и *printf* (для форматированного ввода-вывода), спецификации формата и функцию *fflush* очистки буфера *stdin*.

1 КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

См. конспект лекций

2 ЗАДАНИЕ

1. Изучить основные типы данных языка С.
2. Изучить функции *getchar*, *putchar*, *gets*, *puts*, *scanf*, *printf*, *fflush* очистки буфера *stdin*, спецификации формата.
3. Разобрать и выполнить пример к данной лабораторной работе.
3. Написать и отладить хорошо комментированную программу в среде, осуществляющую ввод и вывод данных в соответствии с заданием 1 и заданием 2.
4. Вывести текст программы и результаты ее выполнения на принтер.
5. Подготовить отчет, который должен содержать:
Название работы, цель работы, задание, таблицу соответствия переменных, краткое описание функций ввода и вывода (для чего предназначены и общий вид), листинг программы и результатов ее выполнения, выводы

Задание 1.

Разработать программу на алгоритмическом языке СИ, которая с помощью операторов ввода-вывода вводит и выводит на экран числовые значения переменных.

Спецификации операторов ввода и вывода выбрать самостоятельно в соответствии со значениями переменных.

Задание выбрать по порядковому номеру студента в списке журнала группы из таблицы 2.1 (см. пример выполнения в п.3).

Таблица 2.1

Вариант	Группа чисел		
	1	2	3

Вариант	Группа чисел		
	1	2	3
01	P= -1084 L= 265	M= 28,56 S= 1,83900645	Z=0,00001 A=10 ⁶
02	A=26,3•10 ³ J= -32	B= -0,03375 D=5•10 ²	C=3,75•10 ⁻⁵ H= -0,01
03	J= -520 K=72800•10 ⁻²	N=365,4 E=10 ²	L=74,5•10 ⁴ F= -0,035•10 ⁻²
04	B=25•10 ² C=76000•10 ⁻²	A=3,25•10 ⁻⁴ P=3,14	E=3,725•10 ⁴ L=0,025
05	J= -62 S=8,5•10 ⁴	M=5,6 C=0,042	D=72•10 ⁻⁵ N=4,7•10 ⁻²
06	A=6,32•10 ³ B= -42	D=435•10 ⁻⁴ F= -0,0054	X= -10 ⁻⁶ Y=4,5•10 ³
07	K= -67 L=45700•10 ⁻²	S=5,601 M=526•10 ⁻²	N= -0,00042 P=4
08	E= -652 C=344	K= -3,2 A=526,3•10 ⁻¹	B=0,1 D=456,3•10 ⁻⁵
09	W=3 J= -475	I=4•10 ⁴ D= -7,005	F=4,32•10 ⁻⁶ K= -0,0001
10	E= -3000 D=750•10 ⁻¹	Z= -32•10 ⁻³ M=0,001	C=64,5•10 ³ Y= -0,005
11	A=100 B= -0,52•10 ⁴	N=4 D=10 ⁴	Y= -5 X= -0,045•10 ⁻³
12	L= -457 M=7	Z=33,66•10 ⁻³ F=465	N= -0,1•10 ⁴ A=6,7•10 ³
13	E=10 ⁴ L= -25	K= -4,5 D=42567•10 ⁻²	F=4,57•10 ⁻³ M= -56,3
14	C=17 K= -4500	F=752•10 ² L= -0,0003	D= -4,57•10 ⁻² A= -0,01
15	X=4 Y= -0,1•10 ³	E=256•10 ⁻⁵ N= -3,5	F=4•10 ⁻⁵ A=10 ⁶
16	L= -756 B=62•10 ²	C=4,5•10 ⁻³ K= -0,0032	X= -4,5•10 ³ Y=3,14
17	I= -3200 M=654000•10 ⁻²	C= -625 N=3,5•10 ⁻⁴	A=462•10 ⁻⁵ D= -0,0015
18	N= -75200 D=45	E=32,5 P=652,3•10 ⁻⁴	K=10 ⁻⁴ C=0,01•10 ⁶
19	Y= -54 H=35000	K=5,6•10 ⁻³ Z= -3,7•10 ⁴	E=10 ⁻³ L= -6•10 ⁴
20	E=10 ³ F= -450	H=0,005•10 ² X= -43,562•10 ⁻³	I=75600 Y= -0,00036
21	L=7•10 ³ H= -452	X= -3,2•10 ⁻⁴ Z=653•10 ²	E=3,2•10 ⁻³ F= -65486•10 ⁻⁴
22	K= -0,015•10 ⁴ F=365	S=1,457 Z=999,99	L=10 ⁵ P= -333,3•10 ²
23	C= -5 H=425	X=3,567 Y= -0,0001	N=365000 E= -0,00004
24	Y= -47 D=6	F=7,2•10 ⁶ S= -64,5•10 ⁻³	A=0,0001•10 ³ L=4•10 ⁻²
25	N=3,25•10 ³	Y=54,6	F= -0,0001

Вариант	Группа чисел		
	1	2	3
	E= -76	C= $-0,001 \cdot 10^{-4}$	L= $456 \cdot 10^2$
26	K= -375 E=5	S= $-3,001 \cdot 10^{-2}$ N= $6,5 \cdot 10^2$	F= 10^4 D= $-3,88 \cdot 10^{-3}$
27	L= -400 A= 10^5	B= $4,56 \cdot 10^{-3}$ M= $-52,5 \cdot 10^2$	I= 10^{-3} E= $3,5 \cdot 10^{-4}$
28	P= -184 I=6001	Z= $37,54 \cdot 10^{-3}$ F= -0,0064	K=735000 E= $3,5 \cdot 10^{-4}$
29	L= -254 S=76000	D= $-5,5 \cdot 10^{-2}$ A= 10^3	Z=0,000001 F= $-37000 \cdot 10^{-4}$
30	P= -3 Y=4600	N= -62,5 H= $4,8 \cdot 10^3$	E= $-3,5 \cdot 10^{-3}$ Y=745000

Задание 2.

Разработать программу, которая должна выдавать на экран соответствующие подсказки, вводить перечисленные в условиях данные, а затем печатать введенную информацию с необходимыми пояснениями.

Задание выбрать по порядковому номеру студента в списке журнала группы из таблицы 2.2 (см. пример выполнения в п. 3).

Таблица 2.2

Вариант	Задание
01	Тип электродвигателя (до 16 символов), номинальная мощность в кВт, номинальная частота обращения в об/мин, отношение пускового момента к номинальному, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
02	Наименование элементов привода (до 80 символов), максимальное и минимальное значение КПД закрытой и открытой передач, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
03	Марка стали (до 8 символов), минимальное и максимальное значение диаметра заготовки в мм, предел прочности материала в Н/м^2 , дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
04	Способ термической или химико-термической обработки зубьев (до 30 символов), диапазон значений средней твердости материала в НРС (два числа), тип стали (до 20 символов), дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
05	Тип стали (до 20 символов), диапазон значений средней твердости зубьев в НРС (два числа), предел прочности материала на изгиб в МПа, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
06	Твердость поверхности зубьев в НВ, виды зубьев (до 80 символов), коэффициент учета влияния вида зубчатой передачи, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
07	Степень точности передачи (целое число от 6 до 9),

Вариант	Задание
	максимальное значение окружной скорости в м/с для прямозубой передачи, тип передачи (до 80 символов), дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
08	Мощность на приводном валу в кВт, частота вращения приводимого вала в об/мин, тип редуктора (до 20 символов), окружная скорость на рабочем органе в м/с, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
09	КПД привода (число от 0 до 1), КПД редуктора, КПД открытой передачи, вид открытой передачи (до 20 символов), дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
10	Общее передаточное число привода, передаточное число редуктора, передаточное число открытой передачи, тип редуктора (до 20 символов), дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
11	Частота вращения вала в об/мин, передаваемая мощность в кВт, расчетная нагрузка в Н/м, наименование вала (до 16 символов), дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
12	Вид сопрягаемой детали (до 16 символов), размер детали в мм, номер квалитета (может принимать значения от 5 до 13), значение допуска размера в мкм, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
13	Посадочная поверхность (до 30 символов), класс точности подшипника (одно из чисел 0,4,5,6), параметр шероховатости поверхности подшипника качения в мкм, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
14	Марка материала для изготовления венцов червячных колес (до 10 символов), способ отливки (до 16 символов), скорость скольжения в червячной передаче в м/с, предел текучести в МПа, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
15	Модель устройства телеобработки данных (до 8 символов), назначение (до 20 символов), предельная скорость передачи данных в бит/с, максимальное число каналов, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
16	Модель электронно-лучевого генератора изображений (до 8 символов), страна-разработчик (до 10 символов), размеры рабочего поля в мм (два числа), разрешение в мкм, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
17	Модель микрофотонаборной установки (до 10 символов), материал и режим набора (до 16 символов), размеры поля перемещений координатного стола в мм (два числа), точность позиционирования в мкм, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
18	Модель спецпроцессора (до 12 символов), назначение (до 20

Вариант	Задание
	символов), количество разрядов, максимальное число накопителей, производительность в бит/с, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
19	Модель внешнего запоминающего устройства (до 8 символов), назначение (до 4 символов), скорость обмена в Мбит/с, информационная емкость в Мбайт, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
20	Модель устройства подготовки данных (до 8 символов), назначение (до 10 символов), количество символов, предельная скорость набора в знак/с, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
21	Модель графического дисплея (до 7 символов), тип (до 9 символов), количество адресуемых точек (два числа), размер рабочего поля экрана в мм (два числа), дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
22	Модель устройства документирования текста (до 16 символов), назначение (до 20 символов), страна-изготовитель (до 10 символов), производительность в строк/мин или знак/с, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
23	Модель графопостроителя (до 14 символов), тип графопостроителя (до 20 символов), размеры рабочего поля в мм (два числа), максимальная скорость чтения в мм/с, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
24	Модель координатографа (до 12 символов), страна-изготовитель (до 14 символов), точность позиционирования в мм, максимальная скорость в мм/с, максимальная скорость в мм/с, размеры рабочего поля в мм (два числа), дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
25	Модель пресса (до 8 символов), номинальное усилие в кН, ширина, длина и толщина заготовки в мм (три числа), дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
26	Модель многопозиционного пресса-автомата (до 6 символов), номинальное усилие в кН, число ходов ползуна в дв.ход/мин, число позиций, наибольшая ширина ленты в мм, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
27	Наименование комплекта вытяжных штампов (до 16 символов), технологический диаметр фланца в мм, диаметр заготовки в мм, относительная толщина в %, число переходов, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
28	Номер чертежа детали (до 12 символов), марка материала (до 10 символов), толщина материала в мм, ход раскроя (шестиразрядное число), число рядов, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.

Вариант	Задание
29	Вид вытяжки (до 16 символов), диаметр полученной детали в мм, толщина заготовки в мм, предел прочности материала в МПа, дата ввода данных, фамилия пользователя программы.
30	Марка материала (до 8 символов), температура начала штамповки в °С, максимальная и минимальная температура конца штамповки в °С (два числа), дата ввода данных, фамилия пользователя программы.

3. Пример

Написать программу ввода и вывода двух целых и четырех вещественных числа, ввода и вывода марки материала (до 8 символов), температуры начала штамповки, минимальной и максимальной температуры конца штамповки, текущей даты и фамилии пользователя.

Решение.

Таблица соответствия

Переменная в задаче	Имя переменной в программе	Тип	Спецификация ввода (для оператора <i>scanf</i>)	Спецификация вывода
1-ое целое число	P	int	%d	%2d
2-ое целое число	J	int	%d	% 4d
1-ое вещественное число	N	float	%f	%5.2f
2-ое вещественное число	H	float	%f	%e
3-ое вещественное число	E	float	%f	%e
4-ое вещественное число	Y	float	%f	%f
Марка материала	M	char M[8]		%s
Температура начала штамповки	T	int	%d	%d
Минимальная	TN	int	%d	%d

температуры конца штамповки				
Максимальную температуры конца штамповки	TK	int	%d	%d
Текущая дата	D	char D[10]	%s	%s
Фамилия	F	char F[20]	%s	%s

Текст программы

```

/* Пример для лабораторной работы №2 */
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main()
{
    int P,J,T,TN,TK;           // Переменные целочисленного типа
    float N,H,E,Y;           //Переменные вещественного типа
    char M[8], D[10], F[20]; //Массивы символов (строки)
    puts("Введите два целых числа");
    scanf("%d %d",&P,&J);
    puts("Введите четыре вещественных числа");
    scanf("%f %f %f %f",&N,&H,&E,&Y);
    printf("Введите марку материала (до 8 символов) ");
    fflush(stdin);
    gets(M);
    fflush(stdin);
    puts("Введите температуру начала штамповки");
    scanf("%d",&T);
    puts("Введите минимальную и максимальную температуры конца
штамповки");
    scanf("%d %d",&TN,&TK);
    fflush(stdin);
    puts("Введите текущую дату");
    gets(D);
    puts("Введите свою фамилию");
    gets(F);
    puts("Были введены:");
    printf("Целые числа P=%2d J=%4d\n", P,J);
    printf("Вещественные числа N= %5.2f H= %e E= %e Y= %f\n", N,H,E,Y);
    printf("Марка материала: %s\n", M);
    printf("Температура начала штамповки: %d град.C\n", T);

```

```

printf("Минимальная и максимальная температуры конца штамповки: %d
      град.С % d град.С\n", TN,TK);
printf("Работу выполнил %s %s\n", F,D);
fflush(stdin);
getchar();
return(0);
}

```

3 Требования к отчету

Отчет должен содержать:

Название работы, цель работы, задание, таблицу соответствия переменных, краткое описание функций ввода и вывода (для чего предназначены и общий вид), листинг программы и результатов ее выполнения, выводы

4. Контрольные вопросы

1. Что определяет тип данных?
2. На какие две группы можно разделить все типы языка C?
3. Какие типы данных относятся к основным типам?
4. Какие типы данных являются составными?
5. Какие ключевые слова определены для описания основных типов данных (целого, символьного, расширенного символьного, логического, вещественного, вещественного с двойной точностью)?
6. Назовите четыре спецификатора типа, уточняющих внутреннее представление и диапазон значений стандартных типов. Объемы занимаемой памяти для основных типов данных?
8. Множество значений типа *void*?
9. Когда используется тип *void*?
10. Дать определение переменной.
11. Дать определение именованной константы.
12. Привести общий вид описания переменной.
13. Что понимается под консольным вводом-выводом?
14. Функции ввода и вывода символа?
15. Функции ввода и вывода строки?
16. Функция, предназначенная для вывода форматированной последовательности данных?
17. Функция, предназначенная для ввода данных в заданном формате?
18. Для чего предназначена форматная строка функций ввода и вывода?
19. Что может содержать форматная строка?
20. Общий вид спецификации преобразования форматной строки?
21. Перечислите спецификации преобразования функции *printf*.
22. Что такое Escape-последовательности, для чего они предназначены?
23. Приведите таблицу Escape-последовательностей.
24. Назначение и примеры использования функций *atoi*, *atol*, *atof*.
25. Назначение и примеры использования функции *strtod*?

[К содержанию](#)

Лабораторная работа №3
Программирование линейных вычислительных алгоритмов
(4 часа)

Цель работы: Изучить правила записи арифметических выражений, операторов присваивания, научиться составлять, тестировать и отлаживать в среде IDE линейные программы.

1 Краткие теоретические сведения

См. конспект лекций

2 Задание

1. Изучить арифметические операции, математические функции, правила записи арифметических выражений, оператора присваивания.
2. Подготовить тесты для отладки программы.
3. Написать и отладить комментированную программу в среде Borland C++ 3.1 в соответствии с условием задач, приведенным в таблицах 1.1, 1.2, 1.3 и заданием 1.4. Количество решаемых задач определяется преподавателем. Вариант - номер фамилии студента в журнале группы.
4. Вывести текст программы и результаты ее выполнения на принтер.
5. Подготовить отчет, который должен содержать:
 - Название работы
 - Цель работы
 - Условие задачи
 - Графическую схему алгоритма
 - Таблицу соответствия переменных
 - Тесты
 - Листинг программы (с комментариями) и результатов ее выполнения
 - Выводы

3 Условия задач

Задание 1.1.

Составить графическую схему алгоритма и программу для вычисления значений переменных в соответствии с условием, приведенном в табл.1.1. Исходные данные для отладки программы подобрать самостоятельно. Результаты и исходные данные вывести на экран.

Таблица 1.1.

Вариант	Вычислить	Расчетные формулы
---------	-----------	-------------------

1	Площадь круга и длину окружности радиуса r .	$S = \pi r^2 \quad l = 2\pi r$
2	Площадь и угол при основании равнобедренного треугольника с основанием a и высотой h .	$S = \frac{ah}{2}$ $\alpha = \arctg(2h/a)$
3	Площадь и периметр прямоугольника со сторонами a, b .	$S = ab \quad P = 2(a+b)$
4	Скорость в конце пути и путь, пройденный за время t с ускорением a при $v_0=0$.	$v = at \quad S = \frac{at^2}{2}$
5	Сторону и периметр квадрата со стороной a .	$S = a^2 \quad P = 4a$
6	Объем и площадь боковой поверхности параллелепипеда со сторонами a, b, c .	$V = abc \quad S = 2(a+b)c$
7	Площадь кольца с внешним радиусом R и внутренним r .	$S = \pi(R^2 - r^2)$
8	Площадь боковой поверхности и объем цилиндра с радиусом основания r и высотой h .	$S = 2\pi r h \quad V = \pi r^2 h$
9	Площадь и периметр прямоугольного треугольника с катетами a, b и гипотенузой c .	$S = \frac{ab}{2} \quad P = a+b+c$
10	Объем и площадь поверхности куба со стороной a .	$V = a^3 \quad S = 6a^2$
11	Путь, пройденный за время t со скоростью v .	$S = vt$
12	Площадь основания и объем цилиндра с радиусом основания r и высотой h .	$S = \pi r^2 \quad V = Sh$
13	Объем и площадь основания параллелепипеда со сторонами a, b, c .	$V = abc \quad S = ab$
14	Площадь основания и объем конуса с радиусом основания r и высотой h .	$S = \pi r^2 \quad V = \frac{Sh}{3}$
15	Гипотенузу и площадь прямоугольного треугольника с катетами a, b .	$c = \sqrt{a^2 + b^2} \quad S = \frac{ab}{2}$
16	Высоту и площадь равнобедренной трапеции с основаниями a, b ($b > a$) и углом при большем основании α .	$h = \frac{b-a}{2} \operatorname{tg} \alpha$ $S = \frac{b+a}{2} h$
17	Площадь поверхности и объем шара радиуса R .	$S = 4\pi R^2 \quad V = \frac{4}{3} \pi R^3$
18	Скорость в конце пути и путь, пройденный телом за время t с	$v = v_0 + at$

	ускорением \mathbf{a} и начальной скорости v_0 .	$S = v_0^2 + \frac{at^2}{2}$
19	Радиус круга, вписанного в треугольник со сторонами a, b, c .	$r = \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}}$ $p = \frac{a+b+c}{2}$
20	Кинетическую энергию тела массой m , движущегося со скоростью v .	$E_k = \frac{mv^2}{2}$
21	Площадь прямоугольного треугольника с гипотенузой c и одним из катетов a .	$S = \frac{ab}{2}$ $b = \sqrt{c^2 - a^2}$
22	Периметр и площадь прямоугольного треугольника с катетами a, b .	$S = \frac{ab}{2}$ $P = a + b + \sqrt{a^2 + b^2}$
23	Высоту и площадь равнобедренного треугольника с основанием a и углом при основании.	$h = \frac{a}{2} \operatorname{tg} \alpha \quad s = \frac{ah}{2}$
24	Радиус круга, описанного вокруг треугольника со сторонами a, b, c .	$R = \frac{abc}{4\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}$ $p = \frac{a+b+c}{2}$
25	Периметр и площадь параллелограмма со сторонами a, b и острым углом α .	$S = ab \sin \alpha$ $P = 2(a+b)$
26	Площадь прямоугольной трапеции с основаниями a, b ($b > a$) и углом при большем основании α .	$h = (b-a) \operatorname{tg} \alpha$ $s = \frac{b+a}{2} h$
27	Сопротивление проводника длиной l , площадью поперечного сечения S и удельным сопротивлением ρ .	$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$
28	Расстояние между точками с координатами x_1, y_1 и x_2, y_2 .	$l = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
29	Периметр и площадь треугольника со сторонами a, b, c .	$P = a+b+c = 2p$ $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
30	Емкость плоского конденсатора C с площадью поверхности одной пластины S , расстоянием между пластинами d и диэлектрической проницаемостью материала ε .	$C = \frac{\varepsilon S}{4\pi d}$

Задание 1.2.

Составить графическую схему алгоритма и программу для вычисления функции $b=f(x,y,z)$, заданной в табл.1.2. Исходные данные для отладки программы подобрать самостоятельно. Результаты и исходные данные вывести на экран.

Таблица 1.2

Вариант	Вид функции	Вариант	Вид функции
1	$b = \frac{1 + \cos^2(x+z)}{ x^3 - 2y^2 }$	16	$b = x + \frac{\sqrt[3]{zy}}{y + \cos x}$
2	$b = \frac{\ln^2 z }{\sqrt[3]{ x + y }}$	17	$b = \lg\left(\sqrt{e^{x-y} + x^{ y } + z}\right)$
3	$b = \frac{y^3}{x + y^3 \cos^2 z}$	18	$b = 1 + \frac{x^2 + 1}{3 + y^2} + \sin 2z$
4	$b = \sqrt{x + 4\sqrt{ y }} + \cos^2 z$	19	$b = \cos x + \cos y + 2 \sin^2 z$
5	$b = \frac{\sqrt[3]{e^{\sin x}} \cdot \cos y}{z^2 + 1}$	20	$b = \frac{\ln(y^3)(z - x/2)}{2 \cos^2 x}$
6	$b = z(\operatorname{tg} y - e^{-(x+3)})$	21	$b = \sqrt{10(\sqrt[3]{z} + x^{(y+2)})}$
7	$b = x - y (\sin^2 z + \operatorname{tg} z)$	22	$b = (\sin z)^2 + x + y $
8	$b = \sqrt{y + \sqrt[3]{x}} - 1 + 2z$	23	$b = e^{2z} - \sqrt[3]{y x }$
9	$b = x(\operatorname{tg} z + \cos^2 y)$	24	$b = e^{(x-1)} + \sin y$
10	$b = e^{ x-y }(\operatorname{tg}^2 z + 1)^x$	25	$b = \sqrt{ z }e^{-(y+x/2)}$
11	$b = \cos^2 z + \operatorname{tg} 2x + y $	26	$b = \frac{4y^2 e^{2x} \sin^2 z}{3z^3 + \ln x}$
12	$b = 5 \operatorname{tg} z - 4y^2 + xy $	27	$b = \frac{\sqrt{y \ln x - z x^2}}{1 + \operatorname{tg}^2 x^2} x$
13	$b = (z-x) \frac{y - \ln z}{1 + (y-x)^2}$	28	$b = \frac{\lg(y + \sqrt{z + x^2})}{y + x^2}$
14	$b = y^z + \sqrt{ x + y }$	29	$b = \frac{x^2 + 4}{\sin^2 z^2 + x/2} y$
15	$b = \frac{\lg(\sqrt{x} + \sqrt{y+2})}{ 2z }$	30	$b = \frac{\sin x + \sqrt{ z-y }}{y(x-2) + x^2}$

Задание 1.3.

Написать программу, вычисляющую следующие выражения, обеспечив при этом варианты: ввода данных с клавиатуры, инициализации данных в тексте программы.

Таблица 1.3.

Вариант	Вид функции
1	$y = (\cos e^x + \ln(1+x))^2 + \sqrt{e^{\cos x} + \sin^2 \pi x} + \sqrt{1/x} + \cos x^2)^{\sin x}$
2	$y = \frac{1/\sqrt{x} + \cos e^x + \cos x^2}{\sqrt[3]{\ln(1+x)^2 + \sqrt{e^{\cos x} + \sin^2 \pi x}}}$
3	$y = (\sin \pi x^2 + \ln x^2)^{(\sin x + e^{\cos x} + x^2)}$
4	$y = (x^2 + e^{\cos x} + \sin x)^{\sqrt{\sin \pi x^2 + \ln x^2}}$
5	$y = (\ln(1+x)^2 + \cos \pi x^3)^{\sin x} + (e^{x^2} + \cos e^x + \sqrt{1/x})^{1/x}$
6	$y = \frac{\sqrt[4]{\cos e^x + e^{x^2} + \sqrt{1/x}}}{(\cos \pi x^3 + \ln(1+x)^2)^{\sin x}}$
7	$y = \frac{\sqrt[4]{\cos e^x + e^{x^2} + \sqrt{1/x}}}{(\cos \pi x^3 + \ln(1+x)^2)^{\sin x}}$
8	$y = \sin(\sin x + e^{\cos x} + x^2)^4 \sqrt{\sin \pi x^2 + \ln x^2}$
9	$y = \frac{\cos e^x + \sqrt{1/x} + \cos \pi x^3 + \ln(1+x)^2 + e^{x^2}}{\sqrt{\ln(1+x)^2 + \cos \pi x^3}}$
10	$y = \frac{\sqrt[4]{\ln x^2 + \sin \pi x^2}}{(x^2 + e^{\cos x} + \sin x)^{\sin x}}$
11	$y = \frac{(e^{\cos x} + \sin x + x^2)^{\sin x}}{\sqrt[4]{\ln x^2 + \sin \pi x^2}}$
12	$y = \sqrt[4]{x^2 + \sin x + e^{\cos x}} (\ln x^2 + \sin \pi x^2)^{\cos x}$
13	$y = (\cos e^x + e^{x^2} + \sqrt{1/x})^{\sqrt{\cos \pi x^3 + \ln(x+1)^2}}$
14	$y = (\sin x + e^{\cos x} + x^2)^{1/x} + (\sin \pi x^2 + \ln x^2)^{\sin x}$
15	$y = \frac{\sqrt[4]{e^{\cos x} + \sin x + x^2}}{(\sin \pi x^2 + \ln x^2)^{\sin x}}$

Задания 1.4.

1.4.1. Дано действительное число a . Не пользуясь никакими операциями кроме $*$, получить:

1. a^3 и a^{10} за 4 операции
2. a^5 и a^{13} за 5 операций
3. a^2 и a^5 и a^{17} за 6 операций
7. a^4 и a^{20} за 5 операций
8. a^5 и a^{19} за 5 операций
9. a^5 и a^{19} за 5 операций

- | | |
|--|----------------------------|
| 4. a^4 и a^{12} и a^{28} за 6 операций | 10. a^{28} за 6 операций |
| 5. a^{21} за 6 операций | 11. a^{64} за 6 операций |
| 6. a^{15} за 5 операций | 12. a^{13} за 5 операций |

Вывести на экран результат в виде:

число a

результаты 1-ой 2-ой

3-ей 4-ой

5-ой 6-ой операций

Выполнить задание из 1.4.1, используя математические функции для возведения числа в степень и сравнить результаты.

1.4.2. Выполнить следующие задания, выделяя цифры целого числа, описанного стандартным числовым типом:

1. Определить число, полученное выписыванием в обратном порядке цифр заданного четырехзначного числа.
2. Целой переменной s присвоить сумму цифр трехзначного целого числа k .
3. Дано целое четырехзначное число. Найти сумму его цифр.
4. Дано целое четырехзначное число. Найти произведение его цифр.

4 Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены операции в выражениях?
2. Как обозначаются операции? Приведите примеры.
3. Что такое операнд?
4. Дайте определение выражения.
5. Какое выражение называется арифметическим?
6. Какие операции называются унарными? Примеры.
7. Какие операции называются бинарными? Примеры.
8. Что называется оператором присваивания?
9. Общий вид оператора присваивания?
10. Дайте понятие множественного присваивания.
11. Общий вид операции комбинированного присваивания. Порядок выполнения.
12. Перечислите названия и знаки арифметических операций в порядке уменьшения их приоритета.
13. Что обозначают операции $++$ и $--$?
14. Порядок выполнения префиксных и постфиксных операций $++$ и $--$?
15. В каком заголовочном файле хранятся прототипы математических функций?
16. Как подключить к программе библиотеку математических функций?

17. Как получить описание конкретной функции из справочной подсистемы системы программирования?
18. Сформулируйте правила составления арифметических выражений.
19. Какой алгоритм называется линейным?
20. Какой линейный алгоритм называется вычислительным?
21. Для чего составляется таблица соответствия переменных?
22. Приведите пример графической схемы линейного алгоритма.
23. Что называется тестом?
24. Как и на каком этапе разработки программы составляется тест для линейного вычислительного алгоритма?
25. Как проводится проверка правильности составленной программы?

[К содержанию](#)

Лабораторная работа №4

Программирование разветвляющихся алгоритмов

(4 часа)

Цель работы: Изучить операции отношения, логические операции, правила записи логических отношений, правила записи и использования операторов if; научиться составлять разветвляющиеся алгоритмы и оформлять их в виде графической схемы, составлять, тестировать и отлаживать в среде IDE разветвляющиеся программы.

1 Задание.

Разработать алгоритмы, написать на языке Си программы в соответствии с заданиями (4.1-4.10), подготовить тексты для отладки программ.

Задания, которые необходимо выполнить, задает преподаватель.

Подготовить отчет, который должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Для каждой задачи:
 - Условие задачи.
 - Графическую схему алгоритма.
 - Таблицу соответствия переменных.
 - Текст программы на языке Си.
 - Тесты.
 - Листинг с текстом программы
4. Выводы по работе.

Задание 4.1

Составить графическую схему алгоритма и написать программу вычисления функции $y=f(x)$ в соответствии с видом функции, приведенном в табл.2.1. В программе предусмотреть вывод

- значения аргумента функции x ;
- вычисленного значения функции y ;
- номер формулы, по которой производилось вычисление функции (1, 2 или 3).

Результаты и исходные данные вывести на экран дисплея

Исходные данные для отладки программы выбрать самостоятельно. Предусмотреть отладку программы для каждого интервала изменения функции и для каждой точки ветвления функции.

Таблица 2.1

Вариант	Вид функции
1	$y = \begin{cases} 1/x, & \text{если } x \geq -5, x \neq 0 & (1) \\ x^2, & \text{если } x \leq -10 & (2) \\ \sqrt{ x+1 } & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 0, x \neq -10 & (1) \\ \sqrt{x+1}, & \text{если } x > 1 & (2) \\ 1/x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} x + e^{2x}, & \text{если } x \leq 0, x \neq -1 & (1) \\ \cos^2 x, & \text{если } 0 < x \leq 3,14 & (2) \\ x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} x^3, & \text{если } x > 1, x \neq 20 & (1) \\ x^2, & \text{если } -5 \leq x \leq 5 & (2) \\ \lg x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{если } x \geq 100, x \neq 105 & (1) \\ \sqrt[3]{x}, & \text{если } x = 20 \text{ или } x = 40 & (2) \\ x^2 + 1 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{x}, & \text{если } x > 2 & (1) \\ 1/x, & \text{если } x \leq 2 \text{ и } x \neq 0 & (2) \\ x^2 - 1 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} 8x + 1, & \text{если } x \geq 5, x \neq 9 & (1) \\ x^2 + x , & \text{если } x \leq 1 & (2) \\ x^3 + \sqrt{x} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} 1 - 3x, & \text{если } x > 0, x \neq 8 & (1) \\ x^2 - \sin x, & \text{если } x \leq 1 & (2) \\ \cos x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} x^3 + 1, & \text{если } x \geq 8, x \neq 10 & (1) \\ 2x^2 + \sqrt[3]{x}, & \text{если } x \leq 1 & (2) \\ \sqrt{x} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{если } x \geq 4 & (1) \\ 2x + 3, & \text{если } x \leq 1 & (2) \\ x^3 - 4 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$

Вариант	Вид функции
11	$y = \begin{cases} \lg^2 2x, & \text{если } x \geq 5 & (1) \\ 2x^2, & \text{если } x < -2 & (2) \\ \sin x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{если } x \geq 4, \text{ или } x = 1 & (1) \\ \ln x+1 , & \text{если } x \leq -2 & (2) \\ e^{-x} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} x/3, & \text{если } -3 \leq x \leq 3 & (1) \\ \lg(x^2 + 1), & \text{если } x < -3 & (2) \\ \sqrt{x^3 - 2} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
14	$y = \begin{cases} x^3 + 4 , & \text{если } x \leq -1 \text{ или } x = 0 & (1) \\ \sqrt{x/2}, & \text{если } x \geq 8 & (2) \\ x^3 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} \sqrt{3x^2 + 4}, & \text{если } x \geq 2 & (1) \\ \ln x-2 , & \text{если } x < 0 & (2) \\ \cos x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
16	$y = \begin{cases} \operatorname{tg} x/2, & \text{если } 0 < x \leq 2 & (1) \\ x^2 + 1, & \text{если } x \leq 0 & (2) \\ \cos^2 x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
17	$y = \begin{cases} \sqrt{x^2 - 2x}, & \text{если } x \geq 10 & (1) \\ e^{x/2}, & \text{если } x \leq 1 & (2) \\ \ln x + x^3/4 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
18	$y = \begin{cases} e^{2x}, & \text{если } x \leq 0 & (1) \\ \sqrt{ x^2 - 2 }, & \text{если } 0 < x < 7 & (2) \\ x/2 - x^2 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
19	$y = \begin{cases} \sqrt{e^{2x}}, & \text{если } x \geq 0 & (1) \\ \cos x/3, & \text{если } x < -1 & (2) \\ x+1 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
20	$y = \begin{cases} x/3 + x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 & (1) \\ x + 3, & \text{если } x < 0 & (2) \\ \sqrt{2x} & \text{в ост. случая} & (3) \end{cases}$
21	$y = \begin{cases} \sqrt{x+1}, & \text{если } x \geq 8, x \neq 10 & (1) \\ 0,6x, & \text{если } 0 < x < 8 & (2) \\ \lg x + 3 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$

Вариант	Вид функции
22	$y = \begin{cases} 2x^2, & \text{если } x > 0, x \neq 3 & (1) \\ \sqrt{x^2 + 1} & \text{если } x \leq -2 & (2) \\ x + 5 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
23	$y = \begin{cases} \sqrt{x-1}, & \text{если } x \geq 10, x \neq 20 & (1) \\ 1/x + e^{2x}, & \text{если } x < 0 & (2) \\ \ln(x+1) & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
24	$y = \begin{cases} \sqrt{ 2x - x^2 - 1 }, & \text{если } x \leq -1, x \neq -4 & (1) \\ \ln(x+3), & \text{если } x > 0 & (2) \\ x/2 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
25	$y = \begin{cases} \cos^2 x/2, & \text{если } x > 3 & (1) \\ \lg 2x + 4 & \text{если } -2,5 \leq x \leq 3 & (2) \\ 3/x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
26	$y = \begin{cases} e^{-x} + 1, & \text{если } x \geq 1 & (1) \\ \lg 2x, & \text{если } 1 < x \leq 5 & (2) \\ x^2 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
27	$y = \begin{cases} \lg^2 x/2, & \text{если } x > 0, x \neq 2 & (1) \\ 2e^{x+1}, & \text{если } x \leq -1 & (2) \\ \sqrt{5 + x^2} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
28	$y = \begin{cases} x^3/2, & \text{если } x > 0, x \neq 2 & (1) \\ 2e^{x+1}, & \text{если } x \leq -1 & (2) \\ \sqrt{5 + x^2} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
29	$y = \begin{cases} \sqrt{x+2}, & \text{если } x \geq 7 \text{ или } x = -1 & (1) \\ x-1, & \text{если } 0 < x < 7 & (2) \\ x^2 + 4 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
30	$y = \begin{cases} \sqrt{\lg^2 x + 1}, & \text{если } x \geq 1 & (1) \\ 1/x + e^x, & \text{если } x \leq -1 & (2) \\ 0,5x^2 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$

Задание 4.2.

Выполнить задание в соответствии со своим вариантом в таблице 2.2. Вывести исходные данные и полученные результаты. Исходные данные для отладки программы выбрать самостоятельно так, чтобы проверить все возможные варианты выполнения программы.

Таблица 2.2

Вариант	Задание
1	Определить в какой четверти или на какой оси координатной плоскости находится точка с координатами x, y .
2	Даны два числа неравных друг другу. Меньшее из них заменить их полусуммой, большее - их удвоенным произведением.
3	Даны три целых положительных числа. Если все они четные, каждое число уменьшить в два раза, если хотя бы одно из них четное, увеличить каждое число на 20% , если четных чисел нет, оставить числа без изменения.
4	Даны три целых числа. Найти минимальное из них и прибавить минимальное значение к числам, отличным от минимального.
5	Даны три целых числа. Определить, могут ли они быть сторонами треугольника. Если могут, то определить какой это треугольник: равнобедренный, равносторонний или разносторонний.
6	Даны два угла (в градусах). Определить существует ли треугольник с такими углами. Если да, то будет ли он прямоугольным.
7	Даны три числа. Если одно из них положительное, то найти площадь квадрата со стороной, равной значению положительного числа. В противном случае вывести соответствующее сообщение.
8	Даны числа a, b . Если $b=0$, то найти $\min(a, b)$, если $b<0$, то найти $\max(a, b)$, в противном случае каждое число уменьшить на 20%.
9	Даны два целых числа неравных друг другу. Большее из них увеличить на 50%, меньшее заменить суммой заданных чисел.
10	Даны числа a, b, c, d . Найти $\min\{\max(a, b), \max(c, d)\}$.
11	Даны два целых числа a, b . Найти вещественные корни уравнения $ax^2+b=0$ или вывести сообщение об их отсутствии.
12	Даны числа a, b, c, d . Если $a>b>c>d$, то каждое число заменить наибольшим из всех чисел, если $a<b<c<d$, то каждое число заменить его квадратом, в противном случае оставить числа без изменения.
13	Даны числа a, b, c . Если все они равны нулю, вывести об этом сообщение, если среди чисел нет нулей, найти и вывести их произведение, в противном случае нули заменить суммой двух других чисел.
14	Даны числа a, b, c . Вычислить $\max(a+b+c, abc) \cdot \min(a, b, c)$
15	Определить, где находится точка с координатами x, y : на окружности радиуса r , внутри круга радиуса r или вне его.
16	Даны числа a, b, c, d . Если ни одно из чисел a, b, c не равно d , то найти $\max(d-a, d-b, d-c)$.

Вариант	Задание
17	Даны три целых числа a , b , c . Найти вещественные корни уравнения $ax^2+bx+c=0$ или вывести сообщение об их отсутствии.
18	Определить правильность даты, заданной тремя целыми числами (день, месяц, год).
19	Даны три числа. Найти сумму минимального и максимального среди них.
20	Даны числа a , b , c , d . Найти $\max \{ \min(a, b), \min(c, d) \}$.
21	Даны три целых положительных числа. Если все они нечетные, каждое число увеличить в два раза, если хотя бы одно из них нечетное, оставить числа без изменения, если нечетных чисел нет, увеличить каждое число на 50% .
22	Даны два целых числа неравных друг другу. Большее из них уменьшить на 30%, меньшее заменить произведением заданных чисел.
23	Даны три числа. Если все они отрицательные, каждое число увеличить на 40%, если хотя бы одно из них отрицательное, уменьшить каждое число в два раза, если отрицательных чисел нет, оставить их без изменения.
24	Даны три числа a , b , c . Если все они положительны, вычислить площадь треугольника со сторонами a , b и c . Если среди них есть хотя бы одно отрицательное число, найти сумму чисел.
25	Даны числа a , b , c . Вычислить $\min(a+b+c, abc) * \max(a, b, c)$
26	Даны числа a , b , c , d . Если $a < b < c < d$, то каждое число заменить наименьшим, если $a > b > c > d$, то каждое число уменьшить на 40%, в противном случае оставить числа без изменения.
27	Даны числа a , b . Если $a < 0$, то найти $\max(a, b)$, если $a = 0$, то найти $\min(a, b)$, в противном случае каждое число увеличить на 50%.
28	Даны числа a , b , c . Если среди них нет положительных чисел, вывести об этом сообщение, если все они положительные, найти и вывести их сумму, в противном случае положительные числа уменьшить на 20%.
29	Даны числа a , b , c , d . Если ни одно из чисел a , b , c не равно d , то найти $\min(a-d, b-d, c-d)$.
30	Даны числа a , b , c . Найти произведение минимального и максимального из них.

Задание 4.3

№ варианта	Условие задачи
1,16	Найти все точки пересечения прямой, проходящей через две заданные точки: $A = (x_0, y_0)$ и $B = (x_1, y_1)$, и окружности $x^2 + y^2 = R^2$ или выдать соответствующее сообщение в противном случае
2,17	Проверить, лежит ли данная точка $A = (x_0, y_0)$ внутри окружности $x^2 + y^2 = R^2$, на её границе или вне окружности.
3,18	Найти точку пересечения двух прямых: $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ и $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ или выдать сообщение, если они параллельны
4,19	Найти точку пересечения прямой, проходящей через две заданные точки: $A = (x_0, y_0)$ и $B = (x_1, y_1)$, и параболы $y = Ax^2 + B$, в противном случае выдать соответствующее сообщение
5,20	Проверить, лежит ли данная точка $A = (x_0, y_0)$ внутри фигуры, образованной осями координат и параболой $y = Ax^2 + B$.
6,21	Найти угол пересечения двух прямых $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ и $a_2x + b_2y + c_2 = 0$, или выдать соответствующее сообщение, если они не пересекаются
7,22	Найти точки пересечения прямой $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ с осями координат, или выдать соответствующее сообщение, если они не пересекаются
8,23	Найти точки пересечения параболы $y = Ax^2 + Bx + C$ и оси OX , или выдать соответствующее сообщение, если они не пересекаются
9,24	Найти уравнение прямой, перпендикулярной прямой $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ и проходящей через точку $A = (x_0, y_0)$ или выдать сообщение, если такую прямую провести не возможно.
10,25	Проверить, является ли треугольник, заданный своими вершинами $A = (x_0, y_0)$, $B = (x_1, y_1)$ и $C = (x_2, y_2)$, равнобедренным
11,26	Проверить, является ли треугольник, заданный своими вершинами $A = (x_0, y_0)$, $B = (x_1, y_1)$ и $C = (x_2, y_2)$, прямоугольным
12,27	Проверить, является ли треугольник, заданный своими вершинами $A = (x_0, y_0)$, $B = (x_1, y_1)$ и $C = (x_2, y_2)$, равносторонним
13,28	Проверить, лежит ли данная точка $A = (x_0, y_0)$ внутри фигуры, образованной осью OX и параболой $y = -x^2 + Bx + C$.
14,29	Найти все точки пересечения прямой $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ и окружности $x^2 + y^2 = R^2$ или выдать соответствующее сообщение в противном случае
15,30	Определить, принадлежит ли данная точка треугольнику, образованному осями координат и прямой $a_1x + b_1y + c_1 = 0$

Задача 4.4

1,16	Введите четырехзначное число. Верно ли что оно содержит 3 одинаковые цифры.
2,17	Введите четырехзначное число. Является ли оно полиндромом. 2222, 6116, 0440. и т.д.
3,18	Введите четырехзначное число. Проверьте, больше ли 10 сумма его цифр.
4,19	Введите четырехзначное число. Проверьте, что больше: сумма первых 2 или последних 2 цифр.
5,20	Введите четырехзначное число. Верно ли, что все цифры числа различны.
6,21	Введите четырехзначное число. Найдите последнюю цифру числа. Проверьте, не равна ли она 0.
7,22	Введите четырехзначное число. Проверьте, есть ли 2 одинаковые цифры в числе.
8,23	Введите четырехзначное число. Проверьте, равны ли первая и последняя цифра.
9,24	Введите четырехзначное число. Проверьте, равен ли остаток от деления первой цифры на вторую, остатку от деления третьей цифры на четвертую.
10, 25	Введите четырехзначное число. Проверьте, равна ли целая часть от деления первой цифры на вторую, целой части от деления третьей цифры на четвертую.
11, 26	Введите четырехзначное число. Проверьте, являются ли все цифры четными.
12, 27	Введите четырехзначное число. Проверьте, являются ли четными сумма первых двух и последних двух цифр.
13, 28	Введите четырехзначное число. Что больше сумма первых двух цифр или произведение вторых 2 цифр.
14, 29	Введите четырехзначное число. Является ли последняя цифра числа нечетной.
15, 30	Введите четырехзначное число. Является ли остаток от деления первой цифры на последнюю четным.

Задача 4.5

Даны действительные числа x , y . Определить, принадлежит ли точка с координатами x , y заштрихованной части плоскости .

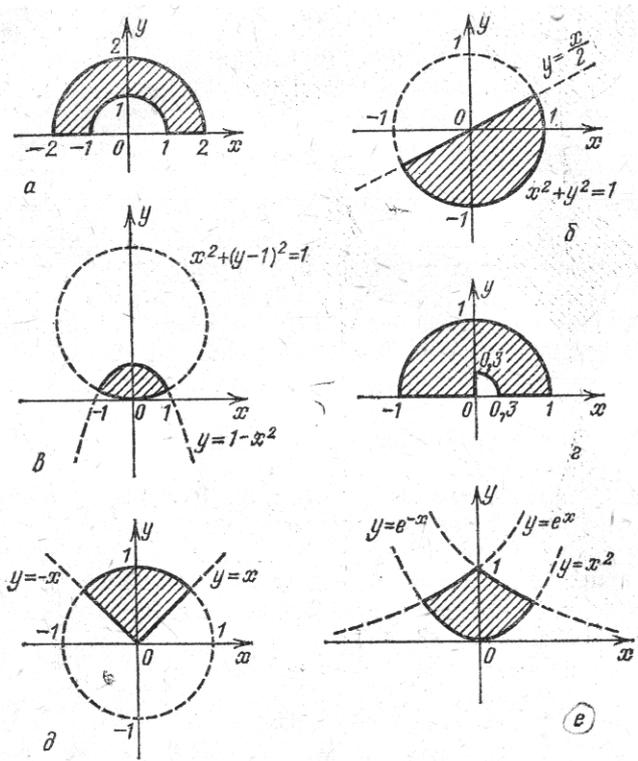
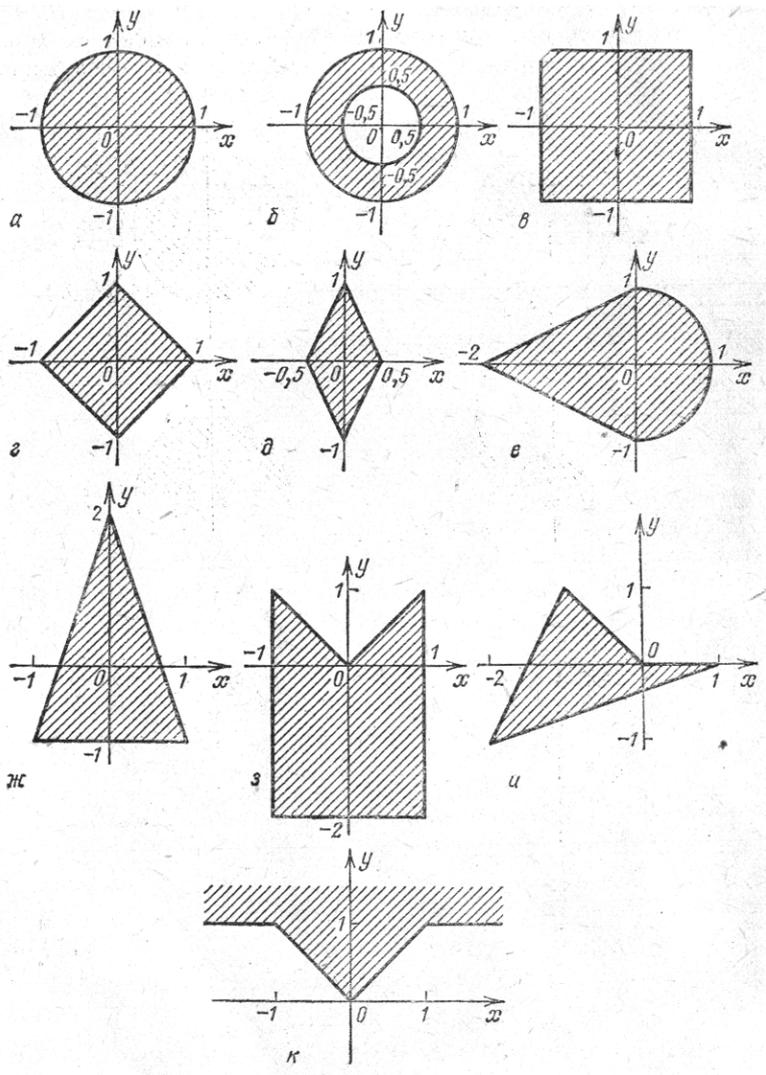


Рис. 3

Задание 4.6

Логические выражения

Во всех заданиях данного пункта требуется вывести логическое значение True, если приведенное высказывание для предложенных исходных данных является истинным, и значение False в противном случае. Все числа, для которых указано количество цифр (двухзначное число, трехзначное число и т.д.), считаются целыми.

Begin21. Проверить истинность высказывания: "Квадратное уравнение $A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$ с данными коэффициентами A, B, C имеет вещественные корни".

Begin22. Проверить истинность высказывания: "Данные числа x, y являются координатами точки, лежащей во второй координатной четверти".

Begin23. Проверить истинность высказывания: "Данные числа x, y являются координатами точки, лежащей в первой или третьей координатной четверти".

Begin24. Проверить истинность высказывания: "Точка с координатами (x, y) лежит внутри прямоугольника, левая верхняя вершина которого имеет координаты (x1, y1), правая нижняя — (x2, y2), а стороны параллельны координатным осям".

Begin25. Проверить истинность высказывания: "Данное целое число является четным двухзначным числом".

Begin26. Проверить истинность высказывания: "Данное целое число является нечетным трехзначным числом".

Begin27. Проверить истинность высказывания: "Среди трех данных целых чисел есть хотя бы одна пара совпадающих".

Begin28. Проверить истинность высказывания: "Среди трех данных целых чисел есть хотя бы одна пара взаимно противоположных".

Begin29. Проверить истинность высказывания: "Сумма цифр данного трехзначного числа является четным числом".

Begin30. Проверить истинность высказывания: "Сумма двух первых цифр данного четырехзначного числа равна сумме двух его последних цифр".

Begin31. Проверить истинность высказывания: "Данное четырехзначное число читается одинаково слева направо и справа налево".

Begin32. Проверить истинность высказывания: "Все цифры данного трехзначного числа различны".

Begin33. Проверить истинность высказывания: "Цифры данного трехзначного числа образуют возрастающую последовательность".

Begin34. Проверить истинность высказывания: "Цифры данного трехзначного числа образуют возрастающую или убывающую последовательность".

Begin35. Проверить истинность высказывания: "Цифры данного трехзначного числа образуют арифметическую прогрессию".

Begin36. Проверить истинность высказывания: "Цифры данного трехзначного числа образуют геометрическую прогрессию".

Begin37. Даны координаты (как целые от 1 до 8) двух различных полей шахматной доски. Если ладья за один ход может перейти с одного поля на другое, вывести логическое значение True, в противном случае вывести значение False.

Begin38. Даны координаты (как целые от 1 до 8) двух различных полей шахматной доски. Если король за один ход может перейти с одного поля на другое, вывести логическое значение True, в противном случае вывести значение False.

Begin39. Даны координаты (как целые от 1 до 8) двух различных полей шахматной доски. Если слон за один ход может перейти с одного поля на другое, вывести логическое значение True, в противном случае вывести значение False.

Begin40. Даны координаты (как целые от 1 до 8) двух различных полей шахматной доски. Если ферзь за один ход может перейти с одного поля на другое, вывести логическое значение True, в противном случае вывести значение False.

Begin41. Даны координаты (как целые от 1 до 8) двух различных полей шахматной доски. Если конь за один ход может перейти с одного поля на другое, вывести логическое значение True, в противном случае вывести значение False.

Задание 4.7

Условные операторы

Begin42. Даны три целых числа. Возвести в квадрат отрицательные числа и в третью степень — положительные (число 0 не изменять).

Begin43. Из трех данных чисел выбрать наименьшее.

Begin44. Из трех данных чисел выбрать наибольшее.

Begin45. Из трех данных чисел выбрать наименьшее и наибольшее.

Begin46. Перераспределить значения переменных X и Y так, чтобы в X оказалось меньшее из этих значений, а в Y — большее.

Begin47. Значения переменных X, Y, Z поменять местами так, чтобы они оказались упорядоченными по возрастанию.

Begin48. Значения переменных X, Y, Z поменять местами так, чтобы они оказались упорядоченными по убыванию.

Begin49. Даны две переменные целого типа: A и B. Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной сумму этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.

Begin50. Даны две переменные целого типа: A и B. Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной максимальное из этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.

Begin51. Даны три переменные: X, Y, Z. Если их значения упорядочены по убыванию, то удвоить их; в противном случае заменить значение каждой переменной на противоположное.

Begin52. Даны три переменные: X, Y, Z. Если их значения упорядочены по возрастанию или убыванию, то удвоить их; в противном случае заменить значение каждой переменной на противоположное.

Begin53. Даны целочисленные координаты точки на плоскости. Если точка не лежит на координатных осях, то вывести 0. Если точка совпадает с началом координат, то вывести 1. Если точка не совпадает с началом координат, но лежит на оси OX или OY, то вывести соответственно 2 или 3.

Begin54. Даны вещественные координаты точки, не лежащей на координатных осях OX и OY. Вывести номер координатной четверти, в которой находится данная точка.

Begin55. На числовой оси расположены три точки: A, B, C. Определить, какая из двух последних точек (B или C) расположена ближе к A, и вывести эту точку и ее расстояние от точки A.

Begin56. Даны четыре целых числа, одно из которых отлично от трех других, равных между собой. Вывести порядковый номер этого числа.

Begin57. Дан номер некоторого года (положительное целое число). Вывести соответствующий ему номер столетия, учитывая, что, к примеру, началом 20 столетия был 1901 год.

Begin58. Дан номер некоторого года (положительное целое число). Вывести число дней в этом году, учитывая, что обычный год насчитывает 365 дней, а високосный — 366 дней. Високосным считается год, делящийся на 4, за исключением тех годов, которые делятся на 100 и не делятся на 400 (например, годы 300, 1300 и 1900 не являются високосными, а 1200 и 2000 — являются).

Begin59. Для данного x вычислить значение следующей функции f, принимающей вещественные значения:

$$f(x) = \begin{cases} -1, & \text{если } x \leq 0, \\ x \cdot x, & \text{если } 0 < x < 2, \\ 4, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

Begin60. Для данного x вычислить значение следующей функции f, принимающей значения целого типа:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ 1, & \text{если } x \text{ принадлежит } [0,1), [2,3), \dots, \\ -1, & \text{если } x \text{ принадлежит } [1,2), [3,4), \dots \end{cases}$$

Begin61. Дано целое число, лежащее в диапазоне от -999 до 999 . Вывести строку — словесное описание данного числа вида "отрицательное двузначное число", "нулевое число", "положительное однозначное число" и т.д.

Begin62. Дано целое число, лежащее в диапазоне от 1 до 9999 . Вывести строку — словесное описание данного числа вида "четное двузначное число", "нечетное четырехзначное число" и т.д.

Задание 4.8

Оператор выбора

1. Дан номер месяца (1 — январь, 2 — февраль, ...). Вывести название соответствующего времени года ("зима", "весна" и т.д.).
2. Дан номер месяца (1 — январь, 2 — февраль, ...). Вывести число дней в этом месяце для невисокосного года.
3. Дано целое число в диапазоне $0 - 9$. Вывести строку — название соответствующей цифры на русском языке (0 — "ноль", 1 — "один", 2 — "два", ...).
4. Дано целое число в диапазоне $1 - 5$. Вывести строку — словесное описание соответствующей оценки (1 — "плохо", 2 — "неудовлетворительно", 3 — "удовлетворительно", 4 — "хорошо", 5 — "отлично").
5. Арифметические действия над числами пронумерованы следующим образом: 1 — сложение, 2 — вычитание, 3 — умножение, 4 — деление. Дан номер действия и два числа A и B (B не равно нулю). Выполнить над числами указанное действие и вывести результат.
6. Единицы длины пронумерованы следующим образом: 1 — дециметр, 2 — километр, 3 — метр, 4 — миллиметр, 5 — сантиметр. Дан номер единицы длины и длина отрезка L в этих единицах (вещественное число). Вывести длину данного отрезка в метрах.
7. Единицы массы пронумерованы следующим образом: 1 — килограмм, 2 — миллиграмм, 3 — грамм, 4 — тонна, 5 — центнер. Дан номер единицы массы и масса тела M в этих единицах (вещественное число). Вывести массу данного тела в килограммах.
8. Робот может перемещаться в четырех направлениях ("С" — север, "З" — запад, "Ю" — юг, "В" — восток) и принимать три цифровые команды: 0 — продолжать движение, 1 — поворот налево, -1 — поворот направо. Дан символ S — исходное направление робота и число N — посланная ему команда. Вывести направление робота после выполнения полученной команды.

9. Локатор ориентирован на одну из сторон света ("С" — север, "З" — запад, "Ю" — юг, "В" — восток) и может принимать три цифровые команды: 1 — поворот налево, -1 — поворот направо, 2 — поворот на 180 градусов. Дан символ С — исходная ориентация локатора и числа N1 и N2 — две посланные ему команды. Вывести ориентацию локатора после выполнения данных команд.

10. Элементы окружности пронумерованы следующим образом: 1 — радиус (R), 2 — диаметр (D), 3 — длина (L), 4 — площадь круга (S). Дан номер одного из этих элементов и его значение. Вывести значения остальных элементов данной окружности (в том же порядке). В качестве значения Pi использовать 3.14.

Задание 4.9

1.

Стоимость проезда в транспорте зависит от расстояния, которое проезжает пассажир, и тарифа за 1 км пути, который устанавливается в зависимости от дальности:

если расстояние < 10 км, то стоимость проезда 1 км равна a_1 руб.

если расстояние $10 \leq$ и < 100 км, то стоимость проезда 1 км равна a_2 руб.

если расстояние ≥ 100 км, то стоимость проезда 1 км равна a_3 руб. .

Определить стоимость билета для пассажиров, едущих на расстояние В.

2.

Имеются данные о выработке продукции за день по плану (Π) и фактически (Φ). Определить величину выпуска продукции (Z), зачитываемую в счет выполнения плана по формуле:

$$Z = \begin{cases} \Pi, & \text{если } \Phi \geq \Pi; \\ \Phi, & \text{если } \Phi < \Pi. \end{cases}$$

3.

Избыток ($I > 0$) или недостаток рабочих ($I < 0$) некоторого предприятия определяется по формуле:

$$I = \Phi - \Pi \frac{x}{100},$$

где Φ - среднемесячная численность рабочих (фактически); Π - среднемесячная численность рабочих (по плану); x - процент выполнения плана по выпуску продукции. Определить, испытывает ли предприятие недостаток в рабочей силе.

4.

Шоферу, работающему на уборке и вывозке зерна, оплачивают по установленным расценкам Р (руб.) за перевезенное зерно. Если при этом количество тонн перевезенного зерна больше установленной нормы, то

оплата за все перевезенное зерно производится по повышенным расценкам P_1 (руб.). Кроме того, в этом случае начисляется по C кг зерна на каждый рубль оплаты за перевезенное зерно.

Рассчитать величину оплаты за перевезенное зерно для заданных нормы перевозки (t), фактически перевезенного зерна (t) значений P , P_1 и C .

5.

Предприятие выпускает продукцию, соответствующую стандарту (в исходном документе отмечается буквой C) и со знаком качества (в исходном документе отмечается буквой K).

Определить сумму выручки от реализации M единиц продукции с учетом ее качества при условии, что предприятию оплачивают по A руб. за каждое изделие, соответствующее стандарту, а за единицу изделия со знаком качества платится надбавка $K\%$ к A .

Вся продаваемая партия относится к одному виду качества.

6.

Решить предыдущую задачу, добавив условие, что в исходном документе может фиксироваться продукция, не соответствующая стандарту (в исходном документе отмечается буквой $Я$). При оплате таких изделий делается скидка в размере $P\%$ от A .

7.

Телефонные разговоры с тремя населенными пунктами стоят C_1 , C_2 , C_3 руб./мин., соответственно. Какую сумму насчитает компьютер за разговор длительностью t минут с заданным населенным пунктом?

8.

Периметр цветочной клумбы вычисляется по формуле $L = 2\pi r$, если клумба имеет форму круга с радиусом a , по – формуле $L = \frac{8a}{3}$, если клумба имеет форму прямоугольника со сторонами, равными a и $\frac{a}{3}$. Если клумба имеет форму равностороннего треугольника со стороной, равной a , то ее периметр вычисляется по формуле $L = 3a$. Вычислить периметр цветочной клумбы заданной формы.

9.

Оплата работ зависит от типа выполненной работы и насчитывается по формуле

$$p = \begin{cases} 10000 \cdot \left| 9,2 \cos x^2 - \left| \sin \frac{x}{1,1} + 5000 \right| \right| & \text{для работ типа A;} \\ 15000 \left| \cos 2,1x \cdot \sin \frac{|x|}{0,15} - 5,8 = 1350 \right| & \text{для работ типа B;} \\ 20000 \left| \cos 2,1x \cdot \sin \frac{|x|}{0,15} - 5,8 = 3350 \right| & \text{для работ типа C,} \end{cases}$$

где x – объем выполненной работы.

Для работ типа А налог составляет 10%, для В – 5%, для С – 20%. Ввести тип работ. Вывести начитанную сумму, сумму налога и к выдаче.

10.

Известно, что 1 фут = 0.3048 м = 12 дюймов. Для расстояния, равного P м, вычислить расстояние в футах или дюймах для заданной меры (фут или дюйм).

11.

Время (t) на пробег автомобиля от автопредприятия до пункта первой погрузки или места подачи (нулевой пробег), ч. определяется по формуле:

$$t = \frac{L}{V}, \text{ где } L - \text{ пробег автомобиля от автопредприятия до пункта первой}$$

погрузки или места подачи (нулевой пробег), км; V – расчетная норма скорости пробега автомобиля (км/ч), принимающая следующие значения в зависимости от типа дорог: 49 км/ч для дорог с усовершенствованным покрытием, 37 км/ч для дорог с твердым покрытием, 28 км/ч для естественных грунтовых дорог.

Рассчитать время пробега автомобиля на расстояние L по дороге заданного типа.

12.

Себестоимость строительно-монтажных работ определяется по формуле: $C = M + Z + A + H$, где M – стоимость используемых материалов, конструкций, электроэнергии и т.п.; Z – расходы на оплату труда, A – расходы на содержание строительных машин и механизмов; H – накладные расходы.

На строительно-монтажные работы, выполняемые хозяйственным способом, к нормам накладных расходов применяется понижающий коэффициент 0,506. На внутренние санитарно-технические работы, выполняемые в сельских районах, к нормам накладных расходов применяется коэффициент 1,15. При реконструкции действующих предприятий к нормам накладных расходов применяется коэффициент 1,1.

Рассчитать себестоимость строительно-монтажных работ заданного типа.

13.

Расчет прибыли (Π) организации в условиях инфляции производится по формуле:

$$\Pi = \Pi_{\text{отч}} \cdot N_H,$$

где $\Pi_{\text{отч}}$ – прибыль отчетного года; N_H – индекс инфляции, равный $(1+m)^{12}$ (m – коэффициент уровня инфляции в месяц, 12 – количество месяцев в году). Если планируемые уровни инфляции на сырье m и на отпускную цену готовой продукции n не совпадают, то расчет прибыли выполняется по формуле:

$$\Pi = (B - \text{НДС} - H) \cdot (1+m)^{12} - Z(1+n)^{12},$$

где B – объем реализации продукции в отчетном году (млн р.); НДС – налог на добавленную себестоимость (млн р.); H – единый платеж в республиканский и местные целевые бюджетные фонды (млн р.); Z – себестоимость этой продукции (млн р.);

Рассчитать планируемую прибыль организации.

14.

Размеры возмещения суточных расходов при длительных служебных командировках по Республике Беларусь составляют P тыс. руб./сутки. Возмещение длительных и однодневных командировок находится в пропорции 2:1.

Рассчитать размер возмещения суточных по командировке, длящейся n суток.

15.

Житель РБ Беларусь решил подключиться к сети VELCOM на один из тарифных планов: "Корпоративный" или "Социальный". Известно, что его исходящие разговоры составят m часов в месяц, из которых n часов составят разговоры в стационарной сети, k часов в сетях БелСел, МТС, БеСТ и t часов в рамках закрытой абонентской группы (корпорации), т.е. $m=n+k+t$. Тарифы за одну минуту исходящих соединений тарифных планов "Корпоративный" и "Социальный" приведены в таблице:

Стационарная сеть		БелСел, МТС, БеСТ		Внутри корпорации
Корпоративный	Социальный	Корпоративный	Социальный	
220 руб.	290 руб.	255 руб.	290 руб.	28 руб.

Кроме того, тарифный план "Корпоративный" предоставляет 2,5 часа бесплатных разговоров, а тарифный план "Социальный" только один час бесплатных разговоров. Абонентская плата составляет 5250 руб. и 4500 руб. для "Корпоративного" и "Социального" планов, соответственно.

На какой тарифный план компании VELCOM выгоднее подключиться?

16.

Для заданных значений зарплаты и стажа рабочего некоторого предприятия определить надбавку к зарплате за стаж работы и сумму к выдаче (Зарплата +

Надбавка). Надбавка составляет 40%, 25% или 15% от оклада, если стаж работы свыше 15, 10 или 5 лет, соответственно.

Задания 4.10

Вариант	Задача (Написать программу и составить блок-схему)
1,16	Переменной t присвоить значение $true$ если тройка m,d,y – образует правильную дату иначе $t=false$ (m -месяц, d -день, y -год.)
2,17	Переменной t присвоить значение $true$, если дата m,d,y предшествует дате $m1,d1,y1$, иначе $t=false$. (m -месяц d -день y -год)
3,18	Даны координаты квадрата. Определить принадлежит ли начало координат квадрату.
4,19	Напечатать слово «СТЕПЬ» в падеже P . Например, если $P=$ ТВОРИТЕЛЬНЫЙ то надо напечатать слово «СТЕПЬЮ».
5,20	По дате d,m,y определить дату следующего дня $d1,m1,y1$ (d -день, m -месяц, y -год)
6,21	Для натурального числа k напечатать фразу «Мы нашли k грибов». Согласовать окончание слова гриб с числом k .
7,22	Определить k - порядковый номер того дня года, который приходится на дату D -день, M -месяц.
8,23	Для целого числа k от $1 \dots 99$ напечатать фразу. «Мне k лет». Учитывая при этом, что при некоторых значения k слово лет надо заменять на «год» или «года».
9,24	Даны координаты прямоугольника. Определить является ли он квадратом.
10,25	Даны координаты точки. Определить принадлежит ли она прямоугольнику $ABCD$ с координатами вершин $(x1,y1), (x2,y2), (x3,y3), (x4,y4)$.
11,26	Даны действительные положительные числа a,b,c,d . Выяснить можно ли прямоугольник со сторонами a,b уместить внутри прямоугольника со сторонами c,d так чтобы каждая из сторон одного прямоугольника была параллельна или перпендикулярна каждой стороне второго прямоугольника.
12,27	Даны действительные числа a,b,c,x,y . Выяснить пройдет ли кирпич с ребрами a,b,c в отверстие со сторонами x,y . Просовывать кирпич в отверстие разрешается только так, чтобы каждое из его ребер было параллельно или перпендикулярно каждой из сторон отверстия.
13,28	Если сумма трех попарно различных чисел x,y,z меньше 1 то наименьшее из этих чисел заменить полусуммой двух других, в

	противном случае заменить меньшее из x, y полусуммой двух оставшихся.
14,29	Даны действительные числа $x_1, x_2, x_3, y_1, y_2, y_3$. Принадлежит ли начало координат треугольнику с вершинами (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3)
15,30	Даны действительные числа x, y . Если x, y отрицательны, то каждое значение заменить его модулем, если отрицательно только одно из них, то оба значения увеличить на 0.5, если оба значения неотрицательны и ни одно из них не принадлежит отрезку $[0.5; 2.0]$, то оба значения уменьшить в 10 раз, в остальных случаях x, y оставить без изменения

Задания 4.11

Вариант	Задача
1,16	Введите четырехзначное число. Верно ли что оно содержит 3 одинаковые цифры.
2,17	Введите четырехзначное число. Является ли оно полиндромом. 2222, 6116, 0440. и т.д.
3,18	Введите четырехзначное число. Проверьте, больше ли 10 сумма его цифр.
4,19	Введите четырехзначное число. Проверьте, что больше: сумма первых 2 или последних 2 цифр.
5,20	Введите четырехзначное число. Верно ли, что все цифры числа различны.
6,21	Введите четырехзначное число. Найдите последнюю цифру числа. Проверьте, не равна ли она 0.
7,22	Введите четырехзначное число. Проверьте, есть ли 2 одинаковые цифры в числе.
8,23	Введите четырехзначное число. Проверьте, равны ли первая и последняя цифра.
9,24	Введите четырехзначное число. Проверьте, равен ли остаток от деления первой цифры на вторую, остатку от деления третьей цифры на четвертую.
10, 25	Введите четырехзначное число. Проверьте, равна ли целая часть от деления первой цифры на вторую, целой части от деления третьей цифры на четвертую.
11, 26	Введите четырехзначное число. Проверьте, являются ли все цифры четными.
12, 27	Введите четырехзначное число. Проверьте, являются ли четными сумма первых двух и последних двух цифр.
13, 28	Введите четырехзначное число. Что больше сумма первых двух цифр или произведение вторых 2 цифр.
14, 29	Введите четырехзначное число. Является ли последняя цифра

	числа нечетной.
15, 30	Введите четырехзначное число. Является ли остаток от деления первой цифры на последнюю четным.

4 Контрольные вопросы

1. Какое выражение называется логическим?
2. Какой алгоритм называется разветвляющимся?
3. Как называются команды, используемые в разветвляющихся алгоритмах?
4. Изобразите графически команду ветвления в полной форме.
5. Изобразите графически команду ветвления в сокращенной форме.
6. Какие операторы языка используются для программирования ветвлений?
7. Какие операторы языка используются для программирования выбора?
8. Какое выражение называется логическим?
9. Какие значения может принимать логическое выражение?
10. Перечислите операции отношения.
11. Перечислите логические операции.
12. Приведите таблицы результатов выполнения логических операций.
13. Сокращенная форма записи оператора if?
14. Полная форма записи оператора if?
15. Как выполняется оператор if в сокращенной форме?
16. Как выполняется оператор if в полной форме?
17. Как производится проверка правильности разветвляющегося алгоритма и программы?
18. Общий вид оператора выбора?
19. Структура команды выбора, соответствующая оператору switch с оператором break после каждого case?
20. Сформулируйте правило выполнения оператора switch.

[К началу работы №4](#)

[К содержанию](#)

Лабораторная работа №5

Программирование циклических алгоритмов (4 часа)

Цель работы: Изучение операторов цикла, научиться составлять, тестировать и отлаживать в среде IDE циклические программы.

1 Краткие теоретические сведения

См. конспект лекций

2 Задание

1. Изучить синтаксис и правила выполнения операторов цикла.
2. Подготовить тесты для отладки программы.
3. Разработать алгоритмы, написать и отладить комментированные программы в интегрированной среде разработки программ в соответствии с условиями задач, приведенными ниже. Количество решаемых задач определяется преподавателем. Вариант - номер фамилии студента в журнале группы.
4. Подготовить отчет, который должен содержать:
 - название работы;
 - цель работы;
 - для каждой задачи;
 - условие задачи;
 - графическую схему алгоритма;
 - таблицу соответствия переменных;
 - тесты;
 - листинг программы (с комментариями) и результатов ее выполнения;
 - выводы.

2.1 ТАБУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ (2 задания)

Цель работы: получение навыков использования операторов цикла с предусловием и управления форматом вывода результатов.

Задание 5.1. Табулирование неразветвляющейся функции в равноотстоящих точках

В соответствии с видом функции, приведенном в таблице 1, вычислить значения функции $y=f(x,a,b)$ для значений аргумента x , изменяющегося в интервале от $x_{нач}$ до $x_{кон}$ с шагом Δx , и заданных констант a и b .

Исходные данные для отладки программы ($x_{\text{нач}}$, $x_{\text{кон}}$, Δx , a , b), выбрать самостоятельно из интервала значений, где заданные функции определены. Результаты (значения аргумента x и функции y) оформить в виде таблицы, строки таблицы пронумеровать. В заголовке таблицы вывести исходные данные.

Вариант	Вид функции	Вариант	Вид функции
1	$y = \frac{\operatorname{arctg} bx}{1 + \sin^2 x}$	16	$y = \frac{\operatorname{arctg} (a + x)}{\sqrt{a^3 + b^3}}$
2	$y = \frac{\sin^2 x + a}{\sqrt{x + bx}}$	17	$y = \frac{1 + \sqrt{bx}}{0,5 + \sin^2 ax}$
3	$y = \sqrt{\frac{a + bx}{\ln^2 x}}$	18	$y = \frac{a - e^{bx}}{\ln 2x }$
4	$y = \frac{\ln^2(x - b)}{a\sqrt{x}}$	19	$y = \frac{(a + bx)^2}{1 + \cos^3 ax}$
5	$y = \frac{a \ln^2 x}{b + \sqrt{x}}$	20	$y = \frac{b + \sin^2 ax}{e^{-x/2}}$
6	$y = \frac{e^{ax} + b}{1 + \cos^2 x}$	21	$y = \frac{\sin^2 x - a}{bx}$
7	$y = \frac{a + \sqrt[3]{x}}{\sin^2 bx}$	22	$y = \frac{\operatorname{arctg}^2 ax}{b + 0,5x}$
8	$y = \frac{a\sqrt{ x } - bx}{\ln^3 x}$	23	$y = \frac{\ln(a^2 - x)}{b \sin^2 x}$
9	$y = \frac{\sqrt{ax} - b}{\operatorname{tg}^2 x}$	24	$y = \frac{a - \sqrt{bx}}{1 + \cos 2x }$
10	$y = e^{-x} \frac{a + bx}{\ln^2 x + 1 }$	25	$y = \frac{\ln^2(a + x)}{(b + x)^2}$
11	$y = \frac{\operatorname{tg}^2 x - b}{e^{ax}}$	26	$y = \frac{\sqrt{ a \ln x }}{1 + \operatorname{tg}^2 bx}$
12	$y = \frac{\operatorname{arctg} bx}{1 + \sqrt[3]{ax}}$	27	$y = \frac{1 + \operatorname{tg}^2 x}{b + e^{x/a}}$
13	$y = \frac{\sin^3 ax}{ax + b}$	28	$y = \frac{\cos^2 2x + b}{\sqrt{1 + e^{ax}}}$
14	$y = \frac{e^{-ab}}{b + \cos^3 ax}$	29	$y = \frac{\sqrt{ax + b}}{\ln^2 x }$
15	$y = \frac{\ln^2 x + b}{a\sqrt{x}}$	30	$y = \frac{1 + \sin^2 ax}{b^2 + x^2}$

5.2. Табулирование разветвляющейся функции

В соответствии с видом функции, приведенном в таблице 2 вычислить значения функции $y=f(x,a,b)$ для значений аргумента x , изменяющегося в интервале от $x_{нач}$ до $x_{кон}$ с шагом Δx , и заданных констант a и b .

Исходные данные для отладки программы ($x_{нач}$, $x_{кон}$, Δx , a , b), выбрать самостоятельно. Результаты (значения аргумента x , функции y , номер формулы) оформить в виде таблицы, строки таблицы пронумеровать. В заголовке таблицы вывести исходные данные. Задание выполнить в 2-х вариантах: с использованием операторов цикла **while** и **for**.

Указание.

При использовании оператора цикла **for** цикл организовать по номеру очередного значения аргумента функции. Формула, определяющая количество значений аргумента в заданном диапазоне, имеет вид:

$$n = \left[\frac{x_{кон} - x_{нач}}{\Delta} \right] + 1.$$

Здесь квадратные скобки означают, что из выражения выделяется целая часть.

Таблица 2

Вариант	Вид функции
1	$y = \begin{cases} x^2 - \lg x, & \text{если } x \geq 10 & (1) \\ \sqrt{\sin^2 x + x^2}, & \text{если } x \leq 1 & (2) \\ \ln^2 x + x/2 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} \lg^2 x, & \text{если } x > 3 & (1) \\ \sqrt{ x^2 - 10 }, & \text{если } x \leq -3 & (2) \\ \arctg x/3 + x^3 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} x^2 + 1, & \text{если } -1 \leq x \leq 1 & (1) \\ \sqrt{x^3 + \ln^2 x}, & \text{если } x > 1 & (2) \\ 2x + \cos 2x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} \arctg^2(0,2x), & \text{если } 1 < x \leq 5 & (1) \\ e^{-x} + \lg 2x, & \text{если } x > 5 & (2) \\ x^2 + 1 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} \ln^2 x, & \text{если } x > 0 & (1) \\ \sqrt{x^2 + 1}, & \text{если } x \leq -2 & (2) \\ x/3 + \tg x/8 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$

Вариант	Вид функции
6	$y = \begin{cases} 2x + \ln^2 x, & \text{если } x \geq 1 & (1) \\ \sqrt{3 \cos x^2}, & \text{если } 0 < x < 1 & (2) \\ \lg x + 1 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} x^2 / 3 - \sqrt{ x + e^{2x} }, & \text{если } x \leq 1 & (1) \\ \ln^2 x / 10 + 2x^3, & \text{если } 1 < x \leq 10 & (2) \\ \frac{\sqrt{x+1}}{4x} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} x^2 + 2 - x^3, & \text{если } x > 4 & (1) \\ \arctg^2(0,25x), & \text{если } -4 \leq x \leq 4 & (2) \\ \sqrt{ x+1 } & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} \sqrt{ x/2 - x^2 } & \text{если } x \geq 4 & (1) \\ \ln^2 x - e^{x/2} & \text{если } 1 < x < 4 & (2) \\ 0,3x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} x^2 - \lg x, & \text{если } x \geq 10 & (1) \\ \sqrt{\sin^2 x + x^2}, & \text{если } x \leq 0 & (2) \\ \ln^2 x + x/2 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} \lg^2 2x, & \text{если } x \geq 5 & (1) \\ 3x^2 + e^{2x}, & \text{если } x < -2 & (2) \\ \cos^2 x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} e^x + x^2 - 10, & \text{если } x < 1 & (1) \\ \sqrt{x-1} + x/2, & \text{если } x > 10 & (2) \\ \lg^2 x - \sqrt{x+2} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} \arctg^2(x/3), & \text{если } -3 < x \leq 3 & (1) \\ \lg(x^2 + 1), & \text{если } x < -3 & (2) \\ \sqrt{x^3 - 2} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
14	$y = \begin{cases} x-1 + 2, & \text{если } x \geq 1 & (1) \\ \sqrt{\sin^2 x + x^2}, & \text{если } x \leq -1 & (2) \\ x/2 - x^3 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} \sqrt{3x^2 + 2}, & \text{если } x \geq 2 & (1) \\ \ln x-2 , & \text{если } x < 0 & (2) \\ \cos x + 1 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$

Вариант	Вид функции			
16	$y = \begin{cases} \sin^2 2x, & \text{если } 0 \leq x < 2 \\ \lg(x^2 + 1) + 2x, & \text{если } x < 0 \\ \sqrt{x^2 + x - 1} & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)
17	$y = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 2x}, & \text{если } x > 10 \\ \cos^2 2x - e^{x/2}, & \text{если } x < 1 \\ \lg x + x^3 / 4 & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)
18	$y = \begin{cases} \sin x^2 / 2 + 1, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{ x+1 } & \text{если } 0 < x \leq 10 \\ \lg x / 2 - x^2 & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)
19	$y = \begin{cases} \sqrt{\lg^2 x + e^{-x}}, & \text{если } x > 1 \\ x/3 + \sin 2x, & \text{если } x < -1 \\ \arctg x^2 & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)
20	$y = \begin{cases} \cos x / 3 + x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ \ln(x^2 + 3), & \text{если } x < 0 \\ \sqrt{2x + e^{-x}} & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)
21	$y = \begin{cases} \sqrt{ x+1 }, & \text{если } x < 0 \\ \arctg(0,1x), & \text{если } 0 \leq x \leq 10 \\ \lg x + 3 & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)
22	$y = \begin{cases} \cos x / 2 - 2x^2, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{x^2 + 5}, & \text{если } x \geq 2 \\ x + 3 & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)
23	$y = \begin{cases} \lg \sqrt{x-1}, & \text{если } x \geq 10 \\ 1/x + e^{2x}, & \text{если } x < 0 \\ \cos^2 x + 1 & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)
24	$y = \begin{cases} x^2 + x - 1 , & \text{если } x \leq -1 \\ \ln(x+1), & \text{если } x \geq 0 \\ \sin x^2 + 2/x & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)
25	$y = \begin{cases} \sqrt{x-2}, & \text{если } x \geq 4 \\ 2x^2 + \lg 4x, & \text{если } 0 < x < 4 \\ x + 1 & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	(1)	(2)	(3)

Вариант	Вид функции
26	$y = \begin{cases} \sqrt{x+1}, & \text{если } x > 5 & (1) \\ \lg 2x+1, & \text{если } 0,5 \leq x \leq 5 & (2) \\ x^2 + 2 \sin x & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
27	$y = \begin{cases} \lg^2 x/2, & \text{если } x \geq 5 & (1) \\ 2e^{x+1} + 3, & \text{если } x \leq -1 & (2) \\ \sqrt{4+x^2+2x} & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
28	$y = \begin{cases} \cos x^2 + 3, & \text{если } 0 \leq x < 2 & (1) \\ \lg 5x + 2, & \text{если } x \geq 2 & (2) \\ 3 \sin x - 2x^2 & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
29	$y = \begin{cases} 2/x, & \text{если } x > 1 & (1) \\ \arctg^2 x, & \text{если } -1 \leq x \leq 1 & (2) \\ \sqrt{ x^2 - 10 } & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$
30	$y = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 3}, & \text{если } x \geq 2 & (1) \\ 1/x + 4, & \text{если } x < -2 & (2) \\ \arctg^2(0,5x) & \text{в ост. случаях} & (3) \end{cases}$

5.3. Выполнить задания, используя перебор значений

1. Определить количество трехзначных, натуральных чисел, сумма цифр которых равна n .
2. Построить таблицу всех различных разбиений заданного целого числа $N > 0$ на сумму трех натуральных слагаемых (разбиения отличающиеся лишь порядком слагаемых, различными не считаются).
3. Вывести на экран в возрастающем порядке все трехзначные числа, в десятичной записи которых нет одинаковых цифр.
4. Дано натуральное число n . Получить все такие натуральные q , что n делится на q^2 и не делится на q^3 .
5. Дано натуральное n . Указать x, y, z таких натуральных чисел, что $n = x^2 + y^2 + z^2$ и $x \leq y \leq z$.
6. Даны натуральные числа m, n . Получить все $< n$ натуральных числа, квадрат суммы цифр которых равен m .
7. Для заданного натурального N определить наименьшее число S , которое можно представить в виде суммы $a^N + b^N$ по крайней мере двумя различными способами (a, b — натуральные числа, представления, отличающиеся лишь порядком слагаемых, различными не считаются).

8. Найти все натуральные числа, не превосходящие заданного N и делящиеся на каждую из своих цифр.
9. Определить, можно ли представить заданное натуральное число как сумму кубов каких-нибудь трех натуральных чисел.
10. Найти все пары двухзначных натуральных чисел M, N таких, что значение произведения $M \cdot N$ не изменится, если поменять местами цифры каждого из сомножителей (такой парой будет, например, 38 и 83).
11. Найти минимальное число, которое представляется суммой четырех квадратов натуральных чисел не единственным образом.
12. Найти все натуральные числа, не превосходящие заданного N , десятичная запись которых есть строго возрастающая или строго убывающая последовательность цифр.
13. Ввести с клавиатуры натуральное число n . Определить все способы выплаты суммы n с помощью купюр достоинством 1, 5, 10, 20 и 100 долларов. Определить способ выплаты суммы n с помощью наименьшего числа купюр такого же достоинства.
14. Ввести с клавиатуры целое число n . Определить все способы выплаты суммы n с помощью монет достоинством в 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 50 копеек. Как наименьшим количеством этих монет выплатить n копеек?
15. Два двухзначных числа, записанных подряд, образуют четырехзначное число, которое делится на их произведение. Найти эти числа.
16. Заданы три натуральных числа A, B и N . Найти все натуральные числа, не превосходящие N , которые можно представить в виде суммы (произвольного числа) слагаемых, каждое из которых — A или B .
17. Найти все такие целые a, b , что $n = 3a + 5b$ для любого натурального $n > 7$.
18. Даны натуральные p, q . Разложить дробь p/q на сумму дробей вида $1/n$ (например: $3/7 = 1/3 + 1/11 + 1/231$).
19. Натуральное число из n цифр является числом Армстронга, если сумма его цифр, возведенная в n -ю степень, равна самому числу. Получить все числа Армстронга для $n = 2, 3, 4$.
20. Сократить дробь a/b (a, b - натуральные числа).
21. Найти все числа из диапазона от n до m , которые при возведении в квадрат дают палиндром.
22. Найти все числа-палиндромы из диапазона от n до m , которые при возведении в квадрат также дают палиндром.
23. Найти все натуральные числа, не превосходящие заданного N , десятичная запись которых есть строго возрастающая или строго убывающая последовательность цифр.
24. Для натуральных A, B операцию θ определим так: $A \theta B = A - B + A \text{ MOD } B$. Найти все такие пары A, B , не превосходящие заданного N , для которых $A \theta B = B \theta A$.

5.4. Выполнить следующие задания, используя алгоритмы для нахождения делителей числа

1. Дано натуральное число n . Получить все его натуральные делители.
2. Даны натуральные числа n, m . Получить их общие делители (<0 и >0).
3. Даны натуральные числа n, m . Получить все их общие кратные, меньшие $m \cdot n$.
4. Вычислить НОД натуральных чисел a, b .
5. Даны натуральные числа n, m . Получить НОК(n, m). (НОК(n, m)= $nm/\text{НОД}(n, m)$).
6. Найти наибольший общий делитель для 10 заданных натуральных чисел.
7. Даны натуральные числа m, n_1, n_2, \dots, n_m ($m \geq 2$). Вычислить НОД(n_1, n_2, \dots, n_m).
8. Найти натуральное число от n до k с максимальной суммой делителей.
9. Найти натуральное число из диапазона от n до k , которое имеет наибольшее количество делителей.
10. Найти все пары дружественных чисел от n до k . Два числа называются дружественными, если каждое из них равно сумме всех делителей другого, кроме самого этого числа.
11. Найти все совершенные числа, меньшие n . Число – совершенное, если оно равно сумме всех своих делителей, за исключением самого числа.
12. Построить первые N натуральных чисел, делителями которых являются только числа 2, 3 и 5.

5.4. Выполнить следующие задания, используя алгоритмы для нахождения простых чисел

1. Найти все простые числа, не превосходящие заданного $N > 0$.
2. Дано натуральное n . Получить все натуральные числа $< n$ взаимно простые с ним.
3. Дано натуральное n . Получить все простые делители этого числа.
4. Даны натуральные p, q . Получить все делители числа p взаимно простые с числом q .
5. Среди всех четырехзначных чисел получить все простые числа, каждое из которых обладает тем свойством, что сумма первых двух цифр равна сумме двух последних цифр.
6. Дана последовательность целых чисел. Вычислить сумму тех из них, порядковые номера которых – простые числа.
7. Дано натуральное число n . Получить его каноническое разложение (разложение на простые множители).

8. Дано натуральное число n . Выяснить, имеются ли среди чисел $n, n+1, \dots, 2n$ числа-близнецы, т.е. простые числа, разность между которыми равна 2.
9. Дано натуральное число n . Найти четверки меньших n простых чисел, принадлежащих одному десятку.
10. Найти натуральные числа из диапазона от n до k , количество делителей у которых является произведением двух простых чисел.
11. Дана последовательность целых чисел. Вычислить сумму тех из них, порядковые номера которых - простые числа.
12. Натуральное число, записанное в десятичной системе счисления, называется сверхпростым, если оно остается простым при любой перестановке своих цифр. Определить все сверхпростые числа до n .
13. Перечислить все пары «соседних» простых чисел, не превосходящих N , троичные представления которых получаются друг из друга записью цифр в обратном порядке (первая такая пара—это 5 и 7).

5.5. Выполнить следующие задания без хранения получающихся последовательностей

4. Дано натуральное k . Определить k -ю цифру последовательности: 110100100010000..., в которой выписаны подряд степени 10.
5. Дано натуральное k . Определить k -ю цифру последовательности: 1248163264..., в которой выписаны подряд степени 2.
6. Дано натуральное k . Определить k -ю цифру последовательности: 1525125625..., в которой выписаны подряд степени 5.
7. Дано натуральное k от 1 до 180. Определить, какая цифра находится в k -ой позиции последовательности: 10111213...9899, в которой выписаны подряд все двузначные числа.
8. Дано натуральное k . Вывести k цифру последовательности 12345678910111213...
9. Дано натуральное k . Вывести k цифру последовательности (квадраты натуральных чисел) 149162536 ...
10. Дано натуральное k . Вывести k цифру последовательности (кубы натуральных чисел) 182764125 ...
11. Дано натуральное k . Вывести k цифру последовательности (числа Фибоначчи) 1123581321 ...
12. Найти k -е простое число в арифметической прогрессии 11,21,31,... Привести пример для $k=1,10,100,1000$ и т.д.
13. Дано натуральное $k \leq 2 \cdot 10^9$. Вывести k цифру последовательности 011212201220200112... Последовательность строится следующим образом: сначала 0, затем повторяем: уже написанную часть приписываем справа с заменой 0 на 1, 1 на 2, 2 на 0.

4 Контрольные вопросы

1. Что называется циклом?
2. Что называется итерацией или повторением цикла?
3. Какие величины называются параметрами цикла?
4. Какие вычислительные процессы называются циклическими?
5. Какие параметры цикла называются счетчиками цикла?
6. Из каких частей состоят циклы?
7. Какие циклы называют циклами с предусловием?
8. Какие циклы называют циклами с постусловием?
9. С помощью каких операторов программируются циклы?
10. К чему приводит использование оператора *goto* при программировании циклов?
11. Изобразите графически цикл с предусловием в общем виде?
12. Изобразите графически цикл с постусловием в общем виде?
13. Общий вид оператора цикла *for*?
14. Основные правила и порядок выполнения оператора цикла *for*?
15. Общий вид оператора цикла *while*?
16. Основные правила и порядок выполнения оператора цикла *while*?
17. Общий вид оператора цикла **do-while**?
18. Как выполняются операторы цикла **do-while**?
19. Какие циклы называются вложенными?
20. Изобразите графически в общем виде цикл с предусловием, вложенный в цикл с предусловием?
21. Изобразите графически в общем виде цикл с предусловием, вложенный в цикл с постусловием?
22. Изобразите графически в общем виде цикл с постусловием, вложенный в цикл с предусловием?
23. Изобразите графически в общем виде цикл с постусловием, вложенный в цикл с постусловием?
24. Какая числовая последовательность называется рекуррентной?
25. Проиллюстрируем методику выбора рекуррентного соотношения и составления алгоритма вычислений по выведенному соотношению на примере.

[К началу работы №5](#)

[К содержанию](#)

Лабораторная работа №6

Рекуррентные вычисления (4 часа)

Цель работы. Освоить методику, программирования рекуррентных вычислений.

1 Краткие теоретические сведения

См. конспект лекций

2 Задание

1. Изучить методику вывода рекуррентных соотношений.
2. Изучить алгоритмы рекуррентных вычислений.
3. Подготовить тесты для отладки программ.
4. Разработать алгоритмы, написать и отладить комментированные программы в интегрированной среде разработки программ в соответствии с условиями задач, приведенными ниже. Количество решаемых задач определяется преподавателем. Вариант - номер фамилии студента в журнале группы.
5. Подготовить отчет.

2.1 Варианты заданий (задача 1 и задача 2).

Ниже - задачи 3-8

Для всех указанных ниже вариантов заданий формулировка первой задачи следующая:

Задача 1.

Составить графическую схему алгоритма и программу нахождения K -го члена последовательности, определяемой заданным рекуррентным соотношением для заданных значений x_1 и x_2 .

Для всех указанных ниже вариантов заданий формулировка второй задачи следующая:

Задача 2.

Составить графическую схему алгоритма и программу вычисления суммы ряда с точностью ε для заданных значений x и ε .

ВАРИАНТ № 1

$$1) \quad x_i = \frac{x_{i-1}}{x_{i-2} + 2}; \quad \kappa = 10; \quad x_1 = 1, 1; \quad x_2 = 1, 5$$

$$2) \quad S = \frac{x}{1 \cdot 2} - \frac{x^2}{2 \cdot 3} + \frac{x^3}{3 \cdot 4} - \dots; \quad x = 0,15; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 2

$$1) \quad \chi_i = \frac{x_{i-1}}{x_{i-2} + x_{i-1}}; \quad \kappa = 12; \quad x_1 = 0,7; \quad x_2 = -0,3$$

$$2) \quad S = \frac{x}{1!} - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^3}{5!} - \frac{x^4}{7!} + \dots; \quad x = 0,21; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 3

$$1) \quad x_i = \frac{x_{i-2} - x_{i-1}}{2x_{i-1}}; \quad \kappa = 9; \quad x_1 = 0,8; \quad x_2 = 1,3$$

$$2) \quad S = \frac{x}{2!} - \frac{x^2}{4!} + \frac{x^3}{6!} + \frac{x^4}{8!} + \dots; \quad x = 0,12; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 4

$$1) \quad \chi_i = x_{i-1} - \frac{x_{i-1}}{x_{i-2}}; \quad \kappa = 11; \quad x_1 = 3,1; \quad x_2 = 5,2$$

$$2) \quad S = -\frac{x}{1!} + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} - \dots; \quad x = 0,49; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 5

$$1) \quad \chi_i = \frac{x_{i-1} - 2 \cdot x_{i-2}}{x_{i-1} + x_{i-2}}; \quad \kappa = 13; \quad x_1 = 3,8; \quad x_2 = 0,9$$

$$2) \quad S = \frac{x}{2 \cdot 3} - \frac{x^2}{4 \cdot 5} + \frac{x^3}{6 \cdot 7} - \frac{x^4}{8 \cdot 9} + \dots; \quad x = 0,11; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 6

$$1) \quad \chi_i = \frac{x_{i-2}}{3 - x_{i-1}}; \quad \kappa = 20; \quad x_1 = -2,7; \quad x_2 = -2,8$$

$$2) \quad S = -\frac{x}{3 \cdot 4} + \frac{x^2}{5 \cdot 6} - \frac{x^3}{7 \cdot 8} + \frac{x^4}{9 \cdot 10} - \dots; \quad x = 0,8; \quad \varepsilon = 10^{-3}$$

ВАРИАНТ № 7

$$1) \quad \chi_i = x_{i-2} - \frac{3x_{i-1}}{4+x_{i-2}}; \quad \kappa = 14; \quad x_1 = 3,6; \quad x_2 = 1,7$$

$$2) \quad S = \frac{x}{3!} - \frac{x^3}{5!} + \frac{x^5}{7!} - \dots; \quad x = 0,76; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 8

$$1) \quad \chi_i = \frac{4x_{i-1} - 5x_{i-2}}{3+x_{i-1}}; \quad \kappa = 16; \quad x_1 = 6,9; \quad x_2 = 4,5$$

$$2) \quad S = \frac{x}{3!} - \frac{x^3}{5!} + \frac{x^5}{7!} - \dots; \quad x = 0,74; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 9

$$1) \quad \chi_i = \frac{x_{i-1}}{2x_{i-2} - x_{i-1}}; \quad \kappa = 15; \quad x_1 = 2,8; \quad x_2 = -3,9$$

$$2) \quad S = 1 - \frac{x}{1 \cdot 3} + \frac{x^2}{2 \cdot 4} - \frac{x^3}{3 \cdot 5} + \dots; \quad x = 0,12; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 10

$$1) \quad \chi_i = x_{i-1} + \frac{2x_{i-1}}{3 - x_{i-2}}; \quad \kappa = 17; \quad x_1 = -0,9; \quad x_2 = 1,1$$

$$2) \quad S = 1 - \frac{x^2}{2 \cdot 4} + \frac{x^4}{4 \cdot 6} - \frac{x^6}{6 \cdot 8} + \dots; \quad x = 0,09; \quad \varepsilon = 10^{-6}$$

ВАРИАНТ № 11

$$1) \quad \chi_i = x_{i-1}^2 + 2x_{i-2}; \quad \kappa = 8; \quad x_1 = 1,3; \quad x_2 = 1,4$$

$$2) \quad S = \frac{x}{2!} - \frac{x^3}{4!} + \frac{x^5}{6!} - \frac{x^7}{8!} + \dots; \quad x = 0,14; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 12

$$1) \quad \chi_i = x_{i-2}^2 - 3x_{i-1}; \quad \kappa = 9; \quad x_1 = -0,9; \quad x_2 = 0,4$$

$$2) \quad S = \frac{x^2}{3!} - \frac{x^4}{5!} + \frac{x^6}{7!} - \dots; \quad x = 0,87; \quad \varepsilon = 10^{-6}$$

ВАРИАНТ № 13

$$1) \quad \chi_i = x_{i-2}^3 + x_{i-1}; \quad \kappa = 7; \quad x_1 = 0,85; \quad x_2 = 0,87$$

$$2) \quad S = 1 - \frac{x}{2!} + \frac{x^2}{3!} - \frac{x^3}{4!} + \dots; \quad x = -0,16; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 14

$$1) \quad \chi_i = x_{i-1}^3 + x_{i-2}^2; \quad \kappa = 11; \quad x_1 = 0,12; \quad x_2 = -0,12$$

$$2) \quad S = 1 - \frac{x^3}{1 \cdot 2} + \frac{x^4}{3 \cdot 4} - \frac{x^6}{5 \cdot 6} + \dots; \quad x = -0,33; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 15

$$1) \quad \chi_i = x_{i-1}^2 + x_{i-1} + 2x_{i-2}; \quad \kappa = 12; \quad x_1 = -0,2; \quad x_2 = 0,1$$

$$2) \quad S = \frac{x^2}{1!} - \frac{x^4}{3!} + \frac{x^6}{5!} - \dots; \quad x = 0,25; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 16

$$1) \quad \chi_i = 2x_{i-1}^2 + 3x_{i-2}^2; \quad \kappa = 10; \quad x_1 = 0,17; \quad x_2 = 0,09$$

$$2) \quad S = \frac{x}{1 \cdot 3} - \frac{x^2}{2 \cdot 4} + \frac{x^3}{3 \cdot 5} - \dots; \quad x = 0,08; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 17

$$1) \quad \chi_i = x_{i-1} + \frac{1}{x_{i-2}}; \quad \kappa = 13; \quad x_1 = 2; \quad x_2 = 0,5$$

$$2) \quad S = \frac{x^3}{1!} - \frac{x^4}{2!} + \frac{x^5}{3!} - \dots; \quad x = 0,4; \quad \varepsilon = 10^{-3}$$

ВАРИАНТ № 18

$$1) \quad \chi_i = \frac{x_{i-2} - x_{i-1}^2}{3 - x_{i-1}}; \quad \kappa = 7; \quad x_1 = 1, 2; \quad x_2 = 1,3$$

$$2) \quad S = \frac{x^3}{2!} - \frac{x^4}{3!} + \frac{x^5}{4!} - \dots; \quad x = 0,6; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 19

$$1) \quad \chi_i = \frac{x_{i-1}}{2} + \frac{2}{x_{i-2}}; \quad \kappa = 9; \quad x_1 = -0,1; \quad x_2 = 0,2$$

$$2) \quad S = \frac{x^3}{1 \cdot 2} - \frac{x^4}{2 \cdot 3} + \frac{x^5}{3 \cdot 4} - \dots; \quad x = 0,55; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 20

$$1) \quad \chi_i = (x_{i-2} + x_{i-1})^2; \quad \kappa = 8; \quad x_1 = 0,2; \quad x_2 = -0,1$$

$$2) \quad S = 1 - \frac{x^2}{3 \cdot 4} + \frac{x^4}{5 \cdot 6} - \frac{x^6}{7 \cdot 8} + \dots; \quad x = 0,14; \quad \varepsilon = 10^{-3}$$

ВАРИАНТ № 21

$$1) \quad \chi_i = \frac{x_{i-1}^2}{3 - x_{i-2}}; \quad \kappa = 10; \quad x_1 = -0,3; \quad x_2 = -0,4$$

$$2) \quad S = \frac{x}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{4!} - \frac{x^7}{5!} + \dots; \quad x = -0,23; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 22

$$1) \quad \chi_i = x_{i-1}^2 + \frac{x_{i-2}}{x_{i-1}}; \quad \kappa = 11; \quad x_1 = 0,12; \quad x_2 = 1,2$$

$$2) \quad S = \frac{x}{2 \cdot 4} - \frac{x^2}{3 \cdot 5} + \frac{x^3}{4 \cdot 6} - \frac{x^4}{5 \cdot 7} + \dots; \quad x = 0,19; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 23

$$1) \quad \mathcal{X}_i = \frac{1}{x_{i-1}^2 - x_{i-2}}; \quad \kappa = 12; \quad x_1 = -2; \quad x_2 = 3,1$$

$$2) \quad S = \frac{x^2}{1 \cdot 3} - \frac{x^3}{2 \cdot 4} + \frac{x^4}{3 \cdot 5} - \frac{x^5}{4 \cdot 6} + \dots; \quad x = -0,18; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 24

$$1) \quad \mathcal{X}_i = \frac{1}{x_{i-1}^2} + x_{i-2} - 3; \quad \kappa = 13; \quad x_1 = 0,7; \quad x_2 = 2,2$$

$$2) \quad S = \frac{x}{3!} - \frac{x^2}{4!} + \frac{x^3}{5!} - \dots; \quad x = 0,32; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 25

$$1) \quad \mathcal{X}_i = x_{i-2} + \frac{1}{x_{i-1}^2 - 4}; \quad \kappa = 14; \quad x_1 = 0,6; \quad x_2 = 2,3$$

$$2) \quad S = \frac{x}{4!} - \frac{x^2}{5!} + \frac{x^3}{6!} - \frac{x^4}{7!} + \dots; \quad x = 0,27; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 26

$$1) \quad \mathcal{X}_i = \frac{3 - x_{i-1}}{x_{i-2}^2 + 4x_{i-1}}; \quad \kappa = 10; \quad x_1 = 0,5; \quad x_2 = -1,4$$

$$2) \quad S = \frac{x^2}{1 \cdot 4} - \frac{x^3}{2 \cdot 5} + \frac{x^4}{3 \cdot 6} - \dots; \quad x = 0,18; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 27

$$1) \quad \mathcal{X}_i = 5 - x_{i-2}^2 - x_{i-2}; \quad k = 11; \quad x_1 = 2,1; \quad x_2 = 1,6$$

$$2) \quad S = \frac{x}{1 \cdot 4} - \frac{x^2}{2 \cdot 5} + \frac{x}{3 \cdot 6} - \frac{x^4}{4 \cdot 7} + \dots; \quad x = -0,25; \quad \varepsilon = 10^{-6}$$

ВАРИАНТ № 28

$$1) \quad \mathcal{X}_i = (x_{i-1} - x_{i-2} - 3)^2; \quad k = 9; \quad x_1 = 0,1; \quad x_2 = 3,2$$

$$2) \quad S = 1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \frac{x^6}{7!} + \dots; \quad x = 0,16; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

ВАРИАНТ № 29

$$1) \quad \chi_i = (2x_{i-1} + 3x_{i-2})^2; \quad k = 8; \quad x_1 = -0,7; \quad x_2 = 0,8$$

$$2) \quad S = \frac{x}{2 \cdot 3} - \frac{x^3}{6 \cdot 7} + \frac{x^5}{10 \cdot 11} - \dots; \quad x = 0,32; \quad \varepsilon = 10^{-5}$$

ВАРИАНТ № 30

$$1) \quad \chi_i = \frac{1}{x^2_{i-1} + x^2_{i-2}}; \quad k = 12; \quad x_1 = 1,09; \quad x_2 = 1,08$$

$$2) \quad S = 1 - \frac{x^2}{4 \cdot 6} + \frac{x^4}{8 \cdot 10} - \frac{x^6}{12 \cdot 14} + \dots; \quad x = 0,19; \quad \varepsilon = 10^{-4}$$

Задача 3

ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ФУНКЦИИ С ПОМОЩЬЮ РАЗЛОЖЕНИЯ В РЯД с использованием рекуррентных вычислений

Вычислить и вывести на экран в виде таблицы значения функции, заданной с помощью ряда Тейлора, на интервале от $x_{нач}$ до $x_{кон}$ с шагом dx с точностью ε .

Таблицу снабдить заголовком и шапкой. Каждая строка таблицы должна содержать значение аргумента, значение функции, вычисленной по формуле, значение функции, разложенной в ряд Тейлора, количество просуммированных членов ряда.

Указание. При вычислении суммы ряда использовать **рекуррентные вычисления**.

$$1. \quad \ln \frac{x+1}{x-1} = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}} = 2 \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots \right) \quad |x| > 1$$

$$2. \quad e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} - \dots \quad |x| < \infty$$

$$3. \quad e^{-x} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{n!} = 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} - \dots \quad |x| < \infty$$

$$4. \quad \ln(x+1) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1} = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} - \dots \quad -1 < x \leq 1$$

$$5. \quad \ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{2n+1} = 2 \left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots \right) \quad |x| < 1$$

$$6. \quad \ln(1-x) = - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n} = - \left(x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} + \dots \right) \quad -1 \leq x < 1$$

$$7. \quad \operatorname{arctg} x = \frac{\pi}{2} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^{2n+1}}{2n+1} = \frac{\pi}{2} - x + \frac{x^3}{3} - \frac{x^5}{5} - \dots \quad |x| \leq 1$$

$$8. \quad \operatorname{arctg} x = \frac{\pi}{2} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n+1)x^{2n+1}} = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} + \dots \quad x > 1$$

$$9. \quad \operatorname{arctg} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)} = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots \quad |x| \leq 1$$

$$10. \quad \operatorname{Arth} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{2n+1} = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots \quad |x| < 1$$

$$11. \quad \operatorname{Arth} x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}} = \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots \quad |x| > 1$$

$$12. \quad \operatorname{arctg} x = - \frac{\pi}{2} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n+1)x^{2n+1}} = - \frac{\pi}{2} - \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} + \dots \quad x < -1$$

$$13. \quad e^{-x^2} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{n!} = 1 - x^2 + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^6}{3!} + \frac{x^8}{4!} - \dots \quad |x| < \infty$$

$$14. \quad \cos x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \quad |x| < \infty$$

$$15. \quad \frac{\sin x}{x} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n+1)!} = 1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \frac{x^6}{7!} - \dots \quad |x| < \infty$$

16.

$$\ln x = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n+1}}{(2n+1)(x+1)^{2n+1}} = 2 \left(\frac{x-1}{x+1} + \frac{(x-1)^3}{3(x+1)^3} + \frac{(x-1)^5}{5(x+1)^5} + \dots \right) \quad x > 0$$

17.

$$\ln x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-1)^n}{n+1} = (x-1) \left(1 - \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3} + \dots \right) \quad 0 < x \leq 2$$

$$18. \quad \frac{x-1}{x} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-1)^{n+1}}{(n+1)x^{n+1}} = \frac{x-1}{x} + \frac{(x-1)^2}{2x^2} + \frac{(x-1)^3}{3x^3} + \dots \quad x > \frac{1}{2}$$

19.

$$\arcsin x = x + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n-1) \cdot x^{2n+1}}{2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 2n \cdot (2n+1)} = x + \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 3 \cdot x^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot x^9}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 9} + \dots \quad |x| < 1$$

20.

$$\arccos x = \frac{\pi}{2} - \left(x + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n-1) \cdot x^{2n+1}}{2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 2n \cdot (2n+1)} \right) = \frac{\pi}{2} - \left(x + \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 3 \cdot x^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot x^9}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 9} + \dots \right) \quad |x| < 1$$

21.

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + (-1)^{n-1} \cdot \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots \quad |x| < \infty$$

22.

$$(1+x)^m = 1 + mx + \frac{m(m-1)}{2!} x^2 + \dots + \frac{m(m-1)\dots(m-n+1)}{n!} x^n + \dots \quad |x| < 1$$

$$23. \quad \frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n = 1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots \quad |x| < 1$$

$$24. \quad \ln \sqrt[3]{\frac{1+2x}{1-x}} = x - \frac{1}{2} x^2 + x^3 - \frac{5}{4} x^4 + \dots \quad |x| < \frac{1}{2}$$

$$25. \quad \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!!}{(2n)!!} x^{2n} \quad |x| < 1$$

$$26. \quad 2^x = 8 + 8 \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^2 2 (x-3)^n}{n!} \quad |x| < \infty$$

$$27. \quad \frac{e^x - 1}{x} = 1 + \frac{x}{2!} + \dots + \frac{x^{4-1}}{n!} + \dots \quad |x| < \infty$$

$$28. \quad (x - \operatorname{tg} x) \cdot \cos x = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n-1)!(2n+1)} \quad |x| < \infty$$

Задача 4

Составить программу вычисления значений функций на заданном отрезке с точностью $\varepsilon=10^{-6}$, воспользовавшись формулами разложения элементарных функций в ряд Тейлора (использовать рекуррентные вычисления)

1. $y = e^x - 1$; $x \in [-4.2; 6.1]$; $h = 0.2$
2. $y = x + \sin x$; $x \in [0; 6.3]$; $h = 0.5$
3. $y = \sin \frac{1}{x}$; $x \in [0.02; 10]$; $h = 0.2$
4. $y = \sin^2 x$; $x \in [0; 2\pi]$; $h = 0.1$
5. $y = x \cos x$; $x \in [0.05; 3]$; $h = 0.05$
6. $y = \sin x + \sin^2 x$; $x \in [0; 2\pi]$; $h = 0.05$
7. $y = \frac{\sin^2 x}{2}$; $x \in [0; 2\pi]$; $h = 0.1$
8. $y = \cos^2 x$; $x \in \left[-\frac{3\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$; $h = 0.2$
9. $y = \sin x + \sin 2x$; $x \in [-1; 1]$; $h = 0.2$
10. $y = 4 \sin 2x - 3x$; $x \in [0; 2\pi]$ $h = 0.05$
11. $y = \frac{\sin x}{1+x^2}$; $x \in [-3.14; 3.14]$; $h = 0.0628$
12. $y = 2(x - \sin x)$; $x \in [-3.14; 3.14]$; $h = 0.1$
13. $y = \sin \frac{3\pi}{x}$; $x \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$; $h = 0.1256$
14. $y = \frac{3x - \cos x}{x^2 + 1}$; $x \in [-\pi; \pi]$; $h = 0.1$

Формулы разложений в ряд Тейлора:

$$e^{-x} = 1 - \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$$

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$$

$$\ln(1-x) = -x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} - \dots$$

$$\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots$$

$$\frac{1}{(1+x)^2} = 1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + 5x^4 - \dots$$

$$\frac{1}{(1+x)^3} = 1 - \frac{2 \cdot 3}{2}x + \frac{3 \cdot 4}{2}x^2 - \frac{4 \cdot 5}{2}x^3 + \dots$$

$$\frac{1}{1+x^2} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + x^8 - \dots$$

$$\sqrt{1+x} = 1 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{2 \cdot 4}x^2 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8}x^4$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$$

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$$

$$\operatorname{ch} x = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$$

$$\ln x = (x-1) - \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3} - \frac{(x-1)^4}{4} + \dots$$

Задача 6

Дано действительное число x ($0 < x \leq 1$). Вычислить сумму ряда с точностью $\varepsilon = 10^{-6}$ и указать количество слагаемых. Считать, что требуемая точность достигнута, если очередное слагаемое по модулю меньше ε :

2.1.1.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cdot x^{2k+1}}{k!(2 \cdot k + 1)}$	2.4.7.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cdot x^{4k+3}}{(4 \cdot k + 3) \cdot (2 \cdot k + 1)!}$
2.1.2.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cdot x^{4k+1}}{(4 \cdot k + 1) \cdot (2 \cdot k)!}$	2.4.8.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k!(k+1)!} \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^{2k+1}$
2.1.3.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2 \cdot k)!} \cdot \left(\frac{x}{3}\right)^{4k}$	2.4.9.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} \cdot x^{2k-1}}{(2 \cdot k - 1) \cdot (2 \cdot k + 1)!}$
2.1.4.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cdot x^{2k}}{2^k \cdot k!}$	2.4.10.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{((k+1)!)^2} \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^{2(k+1)}$
2.1.5.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-x)^{2 \cdot k - 1}}{(2 \cdot k + 1)!}$	2.4.11.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cdot x^{k+2}}{(k+2)!(k+1)}$
2.1.6.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cdot x^k \cdot (k+1)}{(2 \cdot k - 1)! 3^k}$	2.4.12.	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cdot x^{2k+n}}{(k+n)! k!}$

Задача 7

Дано натуральное n . Вычислить сумму ряда двумя способами – организовав вычисления суммы слева направо и справа налево. Сравнить и объяснить полученные результаты.

$$2.1.7. \quad \sum_{k=1}^n \frac{1}{k \cdot (k+1) \cdot \dots \cdot k^2}.$$

$$2.1.8. \quad \sum_{k=1}^n \frac{1}{(k^2)!}.$$

$$2.1.9. \quad \sum_{k=1}^n \frac{(2 \cdot k)! + x^k}{(k^2)!}.$$

$$2.1.10. \quad \sum_{k=1}^n k^k \cdot 1/x^{2 \cdot k}.$$

$$2.1.11. \quad \sum_{k=1}^n \frac{\sum_{m=1}^k \sin(k \cdot m)}{k!}.$$

$$2.1.12. \quad \sum_{k=1}^n \frac{1/2 + 1/3 + \dots + 1/(k+1)}{k^k}.$$

$$2.5.7. \quad \sum_{k=1}^n 1/k^k.$$

$$2.5.8. \quad \sum_{k=1}^n (-1)^k \cdot (2 \cdot k^2 + 1)!.$$

$$2.5.9. \quad \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k \cdot x^k}{(k!+1)!}.$$

$$2.5.10. \quad \sum_{k=1}^n \sum_{m=k}^n (x+k)/m.$$

$$2.5.11. \quad \sum_{k=1}^n \frac{(1-x)^{k+1} + 1}{k^k}.$$

$$2.5.12. \quad \sum_{k=1}^n \frac{1/2 + 1/3 + \dots + 1/(k+1)}{(k!+2)!}.$$

Задача 8

Выполнить следующие задания без хранения последовательностей значений

1. Даны натуральное число n и целые числа a_1, \dots, a_n .

Вычислить $a_1 + a_2^2 + \dots + a_n^n$

2. Вводятся целые числа x_1, x_2, \dots, x_n .

Вычислить величину $N = x_1 \cdot (x_2 + x_3) \cdot (x_4 + x_5 + x_6) \cdot (x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}) \cdot \dots$

3. Даны a_1, \dots, a_n .

Вычислить $b_1 + \dots + b_m$,

где $b_1 = a_1 + a_2 + \dots + a_n$; $b_2 = a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2$; $b_m = a_1^m + a_2^m + \dots + a_n^m$.

4. Даны натуральные числа m, n и действительные числа a_1, \dots, a_{nm} .

Вычислить

$$a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_m + a_{m+1} \cdot a_{m+2} \cdot \dots \cdot a_{2 \cdot m} + \dots + a_{(n-1) \cdot (m+1)} \cdot a_{(n-1) \cdot (m+2)} \cdot \dots \cdot a_{n \cdot m}$$

5. Дано n вещественных чисел (n заранее не известно). Найти порядковый номер того из них, которое наиболее близко к какому-либо целому.

6. Дано n вещественных чисел (n – заранее не известно). Определить, сколько из них больше своих соседей, т.е. предыдущего и последующего.

7. Дана непустая последовательность ненулевых целых чисел, за которой следует 0. Определить, сколько раз в этой последовательности меняется знак.
8. Дано n целых чисел (n – заранее не известно). Определить количество чисел в наиболее длинной подпоследовательности из подряд идущих нулей.
9. Дано n целых чисел (n – заранее не известно). Определить количество чисел в наиболее длинной подпоследовательности из подряд идущих чисел, представляющих собой полные квадраты.
10. Дано n целых чисел (n – заранее не известно). Определить количество чисел в наиболее длинной подпоследовательности из подряд идущих чисел одного знака.
11. Дано n целых чисел (n – заранее не известно). Определить количество чисел в наиболее длинной подпоследовательности из подряд идущих чисел, представляющих собой степени пятерки.
12. Дана последовательность положительных вещественных чисел x_1, x_2, \dots, x_n (n заранее не известно), за которыми следует отрицательное число. Вычислить величину $n \cdot x_1 + (n-1) \cdot x_2 + \dots + 2 \cdot x_{n-1} + x_n$.

[К началу работы](#)
[К содержанию](#)

Лабораторная работа №7

Алгоритмы обработки одномерных массивов (14 часов)

Цель работы: Изучить типовые алгоритмы обработки одномерных массивов, научиться разрабатывать и отлаживать в среде программирования программы обработки массивов.

1 Краткие теоретические сведения

См. конспект лекций

2 Задание

1. Изучить типовые алгоритмы обработки одномерных массивов.
2. Разработать алгоритмы, программы и тесты обработки одномерных массивов в соответствии с заданиями, приведенными ниже. Количество решаемых задач указывается преподавателем.
3. Оформить отчет, который должен содержать для каждой из задач:
 - условие задачи;
 - графическую схему алгоритма;
 - тесты;
 - листинг с текстом программы и результатами ее выполнения.

2.1 Задание 7.1. Вычисление сумм, количеств и произведений элементов массива

В каждой из задач данного раздела предполагается, что задан массив чисел. Программа должна:

- 1) вводить размерность и элементы массива;
- 2) вводить некоторые дополнительные числа;
- 3) выполнять действия в соответствии с условием задачи;
- 4) выводить исходные данные и результаты вычислений.

Исходные данные для отладки программы выбрать самостоятельно.

Таблица 7.1

Вариант	Задание
1	Найти количество чисел, принадлежащих промежутку $[a,b]$, и сумму чисел, стоящих на местах, кратных 3.
2	Найти сумму чисел, меньших заданного D , и количество чисел, стоящих на четных местах и больших заданного C .
3	Найти произведение всех чисел, стоящих на местах, кратных 4, и количество чисел, меньших заданного A .
4	Найти количество чисел, меньших заданного X , и произведение

Вариант	Задание
	всех отрицательных чисел, стоящих на нечетных местах.
5	Найти количество чисел, принадлежащих промежутку $(X, Y]$, и сумму отрицательных чисел, стоящих на четных местах.
6	Найти количество неотрицательных чисел и определить сумму чисел, стоящих на местах, кратных 3, и неравных заданному F.
7	Найти среднее арифметическое отрицательных чисел и определить количество чисел, по величине больших A и стоящих на четных местах.
8	Найти среднее арифметическое положительных чисел, стоящих на нечетных местах, и количество чисел, меньших заданного B.
9	Найти среднее арифметическое чисел, принадлежащих промежутку $[A, B)$, и количество положительных чисел, стоящих на местах, кратных 4.
10	Найти среднее арифметическое чисел, неравных заданному C, и произведение неположительных чисел, стоящих на четных местах.
11	Найти среднее арифметическое чисел, больших заданного D и стоящих на нечетных местах, и определить количество чисел, меньших заданного F.
12	Найти среднее арифметическое чисел, попадающих в промежуток $[A, B]$, и количество положительных чисел, стоящих на местах, кратных 3.
13	Найти среднее арифметическое ненулевых чисел и количество чисел, по величине меньших A и стоящих на четных местах.
14	Вычислить произведение чисел, принадлежащих промежутку $(A, B]$, и количество отрицательных чисел, стоящих на местах, кратных 3.
15	Найти среднее арифметическое положительных чисел, стоящих на нечетных местах, и произведение чисел, меньших заданного C.
16	Вычислить сумму квадратов чисел, принадлежащих промежутку $[X, Y)$, и количество отрицательных чисел, стоящих на четных местах.
17	Найти количество нулей во всем массиве и определить сумму квадратов чисел, принадлежащих промежутку (A, B) и стоящих на местах, кратных 4.
18	Найти произведение чисел, неравных заданному числу Z, и определить количество чисел, стоящих на нечетных местах и принадлежащих промежутку $(A, B]$.
19	Вычислить сумму неотрицательных чисел, стоящих на местах, кратных 3, и количество чисел равных заданному T.
20	Вычислить сумму квадратов чисел, больших заданного C, и

Вариант	Задание
	количество неположительных чисел, стоящих на местах, кратных 4.
21	Найти количество ненулевых чисел и определить среднее арифметическое чисел, меньших A и стоящих на четных местах.
22	Найти произведение положительных чисел и определить количество чисел, принадлежащих промежутку (A,B) и стоящих на нечетных местах.
23	Найти сумму квадратов отрицательных чисел, стоящих на местах, кратных 3, и количество чисел, не принадлежащих промежутку $[A,B)$.
24	Найти сумму чисел, принадлежащих промежутку $[A,B]$, и определить количество нулей, стоящих на местах, кратных 4.
25	Найти количество чисел, меньших заданного C и определить сумму квадратов чисел, принадлежащих промежутку $(A,B]$ и стоящих на четных местах.
26	Найти количество чисел, неравных заданному X и определить произведение чисел, больших заданного A и стоящих на местах, кратных 3.
27	Найти количество ненулевых чисел, стоящих на нечетных местах, и среднее арифметическое чисел, меньших заданного T .
28	Найти количество чисел, равных W и определить сумму квадратов чисел, меньших заданного U и стоящих на местах, кратных 4.
29	Найти произведение чисел, принадлежащих промежутку $[C,D)$, и определить количество чисел, больших заданного L и стоящих на местах, кратных 3.
30	Найти сумму ненулевых чисел, стоящих на четных местах, и количество чисел, принадлежащих промежутку (M,K) .

2.2 Задание 7.2. Выделение минимального и максимального элементов массива

В каждой из задач данного раздела предполагается, что задан массив чисел. Программа должна:

- 1) вводить размерность и элементы исходного массива;
- 2) выполнять действия в соответствии с условием задачи;
- 3) выводить:
 - исходный массив,
 - максимальный или минимальный элемент массива и его номер,

- массив, полученный в результате выполнения задания.

Исходные данные для отладки программы выбрать самостоятельно.

Таблица 7.2

Вариант	Задание
1	Найти максимальный элемент и поменять его местами с последним элементом массива.
2	Найти минимальный элемент и поменять его местами с предыдущим элементом массива.
3	Найти минимальный элемент и поменять его местами с последующим элементом массива.
4	Найти максимальный элемент и поменять его местами с шестым элементом массива.
5	Найти максимальный элемент, присвоить его значение последнему элементу массива, а вместо максимального числа записать - 1.
6	Найти минимальный элемент, присвоить его значение первому элементу массива, а вместо минимального элемента записать число 9999.
7	Найти минимальный элемент и поменять его местами с третьим элементом массива.
8	Найти максимальный элемент и поменять его местами с предпоследним элементом массива.
9	Найти минимальный элемент и присвоить его значение элементу с номером (N - 3), а вместо минимального элемента записать число 101.
10	Найти максимальный элемент и поменять его местами с элементом под номером (N - 4).
11	Найти минимальный элемент и записать вместо него число N^2+N .
12	Найти максимальный элемент и поменять его местами со вторым элементом массива.
13	Найти минимальный элемент и поменять его местами с последним элементом массива.
14	Найти максимальный элемент и вместо него записать значение $N+2$.
15	Найти минимальный элемент и поменять его местами с третьим элементом массива.
16	Найти минимальный элемент и вместо него записать N^2 .
17	Найти максимальный элемент и поменять его местами с предпоследним элементом массива.
18	Найти минимальный элемент, присвоить его значение последнему элементу массива, а вместо минимального элемента записать значение $3N$.

Вариант	Задание
19	Найти максимальный элемент и поменять его местами с четвертым элементом массива.
20	Найти минимальный элемент и поменять его местами с предпоследним элементом массива.
21	Найти максимальный элемент и присвоить его значение элементу с номером (N - 3).
22	Найти минимальный элемент и присвоить его значение второму элементу массива.
23	Найти максимальный элемент и поменять его местами со вторым элементом массива.
24	Найти минимальный элемент и поменять его местами с элементом массива, номер которого задан.
25	Найти максимальный элемент и поменять его местами с последующим элементом массива.
26	Найти минимальный элемент, присвоить его значение первому элементу массива, а вместо минимального числа записать 10.
27	Найти минимальный элемент, присвоить его значение второму и четвертому элементам массива, а вместо минимального числа записать сумму второго и четвертого элементов массива.
28	Найти максимальный элемент и поменять его местами с элементом, номер которого задан.
29	Найти минимальный элемент и заменить его полусуммой первого и последнего элементов.
30	Найти максимальный элемент и поменять его местами с предпоследним элементом массива.

2.3 Задание 7.3. Формирование новых массивов

В каждой из задач данного раздела заданы два массива чисел произвольной длины. Требуется сформировать новый массив по алгоритму, указанному в задании. Программа должна:

- 1) вводить размерности и элементы исходных массивов;
- 2) выполнять действия в соответствии с условием задачи;
- 3) выводить:
 - исходные массивы,
 - сформированный массив, если он был сформирован. В противном случае – соответствующее сообщение.

Исходные данные для отладки программы выбрать самостоятельно.

Таблица 7.3

Вариант	Задание
1	Сформировать массив из элементов исходных массивов,

Вариант	Задание
	больших второго элемента первого массива и положительных элементов второго массива.
2	Сформировать массив из отрицательных элементов первого массива и элементов обоих массивов, больших первого элемента второго массива.
3	Сформировать массив из элементов исходных массивов, меньших произведения последних элементов заданных массивов.
4	Сформировать массив из положительных элементов исходных массивов, меньших 10.
5	Сформировать массив из отрицательных элементов исходных массивов, больших - 5.
6	Сформировать массив из элементов исходных массивов, не превышающих третий элемент каждого из них.
7	Сформировать массив из элементов исходных массивов, не превышающих первого элемента первого массива.
8	Сформировать массив из элементов исходных массивов, больших первого элемента второго массива.
9	Сформировать массив из элементов исходных массивов, не превышающих сумму первых элементов исходных массивов.
10	Сформировать массив из положительных элементов первого массива и отрицательных элементов второго массива.
11	Сформировать массив из отрицательных элементов первого массива и положительных элементов второго массива.
12	Сформировать массив из отрицательных элементов первого массива и элементов второго массива, меньших 3.
13	Сформировать массив из элементов первого массива, больших последнего элемента второго массива, и элементов второго массива, меньших последнего элемента первого массива.
14	Сформировать массив из тех элементов исходных массивов, которые меньше заданного числа.
15	Сформировать массив из элементов первого массива, больших 5, и элементов обоих массивов, меньших -7.
16	Сформировать массив из элементов исходных массивов, не принадлежащих промежутку $[-4;6]$, и из элементов, больших 12, второго массива.
17	Сформировать массив из элементов первого массива, которые больше заданного числа D , и элементов второго массива, которые не больше D .
18	Сформировать массив из элементов первого массива, не принадлежащих промежутку $[2;7]$, и элементов второго

Вариант	Задание
	массива из этого промежутка.
19	Сформировать массив из элементов, больших 1, первого массива и элементов второго массива, принадлежащих промежутку (0;1).
20	Сформировать массив из положительных элементов первого массива и элементов обоих массивов, меньших -4.
21	Сформировать массив из элементов обоих массивов, меньших заданного значения, и отрицательных элементов второго массива.
22	Сформировать массив из элементов исходных массивов, попадающих в отрезок [-10;3].
23	Сформировать массив из элементов, больших 10 и меньших -10, исходных массивов.
24	Сформировать массив из меньших -3 элементов исходных массивов, стоящих на четных местах.
25	Сформировать массив из положительных элементов первого массива и отрицательных, больших -5, элементов второго массива.
26	Сформировать массив из положительных элементов первого массива, стоящих на четных местах, и элементов второго массива, не превышающих первый элемент второго массива.
27	Сформировать массив из элементов первого массива, больших первого элемента второго массива, и из отрицательных элементов второго массива.
28	Сформировать массив из элементов исходных массивов, небольших 3 и неменьших 10.
29	Сформировать массив из положительных элементов первого массива, и отрицательных элементов обоих массивов.
30	Сформировать массив из отрицательных элементов первого массива и всех элементов исходных массивов, больших 5.

2.4 Задание 7.4. Обработка упорядоченных массивов

В каждой из задач данного раздела задан массив чисел, упорядоченных каким-либо образом. Программа должна:

- 1) вводить и выводить исходный массив и, возможно, дополнительные данные;
- 2) проверять массив на упорядоченность;
- 3) выполнять действия в соответствии с условием задачи;
- 4) выводить результаты.

Исходные данные для отладки программы выбрать самостоятельно.

Вариант	Задание
1	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел найти произведение отрицательных чисел и количество нулей.
2	В упорядоченном по убыванию массиве чисел найти сумму положительных чисел и определить, есть ли в нем отрицательные числа.
3	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел определить на каком месте должно находиться заданное число B .
4	В упорядоченном по возрастанию массиве чисел найти произведение отрицательных чисел и определить, есть ли в массиве положительные числа.
5	В упорядоченном по неубыванию массиве чисел найти количество отрицательных чисел и определить, есть ли в массиве нули.
6	В упорядоченном по неубыванию массиве чисел определить, есть ли заданное число A , и найти количество чисел, меньших A .
7	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел найти количество чисел, равных A , и определить, есть ли в массиве числа, попадающие в интервал $(x; y]$.
8	В упорядоченном по убыванию массиве чисел найти сумму номеров нулевых чисел и определить, есть ли в массиве отрицательные числа.
9	В упорядоченном по неубыванию массиве чисел найти произведение отрицательных чисел и определить, есть ли в массиве положительные числа.
10	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел найти количество чисел, больших A , и определить, есть ли в массиве отрицательные числа.
11	В упорядоченном по возрастанию массиве чисел определить, есть ли заданное число A , если нет, то найти номер места, на котором оно должно находиться.
12	В упорядоченном по возрастанию массиве чисел найти сумму номеров положительных чисел и определить, есть ли нули в этом массиве.
13	В упорядоченном по неубыванию массиве чисел найти сумму чисел, не попадающих в интервал $[x; y)$, и количество нулей.
14	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел определить, на каком месте должно находиться заданное число A .
15	В упорядоченном по убыванию массиве чисел определить, есть ли заданное число A , и найти среднее арифметическое чисел из заданного интервала $(x; y)$.
16	В упорядоченном по возрастанию массиве чисел определить, есть ли заданное число A , и найти произведение квадратов

Вариант	Задание
	чисел, меньших A .
17	В упорядоченном по неубыванию массиве чисел найти сумму номеров отрицательных чисел и определить, есть ли нули в этом массиве.
18	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел найти сумму положительных чисел и определить, есть ли в нем числа из заданного интервала $(x;y)$.
19	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел определить, на каком месте должно находиться заданное число B .
20	В упорядоченном по возрастанию массиве чисел определить, есть ли заданное число A , и найти сумму квадратов чисел, больших A .
21	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел найти произведение чисел из заданного интервала $[x;y]$ и определить, есть ли в массиве положительные числа.
22	В упорядоченном по убыванию массиве чисел определить, есть ли заданное число A , если нет, то найти номер места, на каком оно должно находиться.
23	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел найти сумму номеров отрицательных чисел и количество нулей.
24	В упорядоченном по неубыванию массиве чисел определить количество чисел, равных заданному числу C , и определить, есть ли в массиве числа, не попадающие в заданный интервал $[x;y)$.
25	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел найти сумму номеров отрицательных чисел и определить, есть ли нули в этом массиве.
26	В упорядоченным по убыванию массиве чисел найти сумму чисел, меньших заданного A , и определить, есть ли в массиве отрицательные числа.
27	В упорядоченном по неубыванию массиве чисел найти среднее арифметическое чисел из заданного интервала $(x;y)$ и определить, есть в массиве неотрицательные числа.
28	В упорядоченном по невозрастанию массиве чисел найти сумму чисел, равных заданному числу A и определить, есть ли в массиве отрицательные числа.
29	В упорядоченном по убыванию массиве чисел определить, есть ли заданное число A , и определить сумму чисел, меньших A .
30	В упорядоченном по возрастанию массиве чисел подсчитать сумму отрицательных чисел и определить, есть ли в массиве положительные числа.

2.5 Задание 7.5. Задачи, сводящиеся к обработке одномерных массивов

1.

Известны проценты выполнения плана каждым из N рабочих бригады. Вычислить средний по бригаде процент выполнения плана.

2.

Известны данные о ежемесячном выпуске изделий некоторым цехом весь год (в шт.) .

Определить номер месяца, в котором будет выпущено M изделий с начала года.

3.

Техпроцесс состоит из N операций. Дано время выполнения каждой операции.

Найти время выполнения последних K операций.

4.

Известен расход теплоэнергии некоторым предприятием в каждом месяце года.

Определить число месяцев с положительным отклонением от среднемесячного расхода теплоэнергии за год и суммарный расход теплоэнергии.

5.

Известны данные о расходе предприятиями отрасли электро- и теплоэнергии за месяц, а также стоимость 1 квт/ч электроэнергии и 1 гкал тепла.

Определить количество предприятий, которые за электроэнергию платят больше, чем за тепло и общую плату предприятий за ресурсы.

6.

На заводе N цехов, выпускающих некоторые изделия. Известны значения плана выпуска изделий каждым цехом и фактическое выполнение плана.

Вычислить процент выполнения плана каждым цехом.

7.

Технологический процесс состоит из K операций. Каждая операция характеризуется длительностью выполнения.

Найти самую длительную и самую короткую операции.

8.

Загрузка станка в некотором технологическом процессе может выражаться следующей таблицей:

+14	-6,5	+12	-3	+15	-4	...
-----	------	-----	----	-----	----	-----

которая означает, что первые 14 мин. станок работал, затем 6,5 мин. простаивал, затем опять работал в течение 12 мин., затем 3 мин. простаивал и т.д. (знаки + и – чередуются).

Определить наибольший непрерывный промежуток работы станка и наибольший непрерывный промежуток его простоя. Найти процент загрузки станка.

9.

Известны размеры прибыли, получаемой предприятием за ряд лет.

Определить наиболее и наименее эффективные месяцы работы предприятия в анализируемый период

10.

Даны значения среднемесячной численности персонала компании за год.

Определить удельный вес месяцев, в которые работало сотрудников больше некоторого заданного значения.

11.

По данным об ежемесячных затратах предприятия на освоение новой техники за отчетный период определить базисные темпы роста этого показателя (база – норматив министерства – заданное значение).

Базисный темп роста $T_{\sigma i}$ i -го месяца определяется по формуле $T_{\sigma i} = \frac{x_i}{x_{\sigma}} \cdot 100\%$,

где x_i - затраты в i -ом месяце; $i=1, 2, \dots, n$; n – количество месяцев в отчетном периоде; x_{σ} - базовое значение.

12.

Даны значения ежемесячной себестоимости одной операции по филиалу банка за отчетный период.

Определить базисные темпы прироста себестоимости (база – себестоимость одной операции в первом месяце отчетного периода).

Базовые темпы прироста $\Delta T_{\sigma i}$ определяются по формуле $\Delta T_{\sigma i} = \frac{x_i - x_{\sigma}}{x_{\sigma}} \cdot 100\%$

где x_i - значение себестоимости в i -ом месяце; $i=1, 2, \dots, n$; n – количество месяцев в отчетном периоде; x_{σ} - базовое значение.

13.

Известно время эксплуатации каждого из N ПК, установленных в компьютерных классах университета, и нормативное время эксплуатации каждого ПК.

Составить список ПК, которые необходимо заменить на новые.

14.

Известны ежемесячные материальные затраты предприятия за отчетный период.

Определить долю затрат месяцев, в которые предприятие отработало неэффективно, т.е. превысило отраслевой норматив, в общей сумме материальных затрат предприятия за отчетный период.

15.

По данным о среднегодовых остатках вкладов населения за ряд лет определить долю остатков вкладов последних трех лет в общей сумме вкладов за весь анализируемый период и сумму остатков вкладов населения тех лет, когда значение остатков превышало заданное значение.

16.

Известна масса (кг) каждой из M деталей, изготавливаемых на предприятии. Известна также масса заготовки для каждой детали.

Найти максимальные массы заготовок и деталей. Определить количество деталей, у которых отходы больше 10% (отходы вычисляются как отношение разности между массой заготовки и массой детали к массе заготовки и выражаются в %).

17.

В районе города имеется N газонов, имеющих форму равнобедренных треугольников, у которых длина боковой сторона одна и та же и равна A , а длины оснований соответственно равны B_1, B_2, \dots, B_N (все длины измеряются в метрах). Газоны необходимо засеять травой. Расход семян газонной травы на 1 м^2 составляет P кг.

Определить, сколько килограммов семян травы необходимо закупить для всех газонов.

2.6 Задание 7.6. Комбинированные задачи

Таблица 7.5

Вариант	Задание
1	Найти сумму элементов массива, стоящих на местах, кратных 3 и больших, чем среднее арифметическое всех элементов массива.
2	Найти сумму положительных элементов массива, стоящих за максимальным элементом массива.
3	Найти количество нулей среди элементов массива, расположенных между минимальным и максимальным элементом массива.
4	Сформировать новый массив из отрицательных элементов массива, больших по абсолютной величине, чем количество нулей в массиве.

Вариант	Задание
5	Найти максимальный элемент среди элементов, расположенных за минимальным элементом массива, и поменять его местами с минимальным элементом.
6	Сформировать новый массив из элементов, которые встречаются в исходном массиве только один раз.
7	Заменить каждый нулевой элемент массива на сумму элементов, расположенных в массиве после него.
8	Найти номер и значение второго положительного элемента массива среди элементов, расположенных за минимальным элементом массива.
9	Если в массиве не все элементы одинаковые, то сформировать массив из элементов данного массива, начиная с первого элемента, несовпадающего с последним элементом массива до восьмого элемента данного массива включительно.
10	Сформировать новый массив из номеров элементов, совпадающих с максимальным элементом массива.
11	Найти произведение элементов массива, находящихся между первым отрицательным и максимальным элементами массива, не включая их.
12	Сформировать новый массив из номеров тех элементов исходного массива, которые находятся между вторым и третьим положительными элементами массива, не включая их.
13	Сформировать новый массив из элементов, которые встречаются в исходном массиве более одного раза.
14	Найти минимальное значение из чисел, встречающихся в массиве только один раз.
15	Найти количество нулей среди первых восьми и последних пяти элементов массива.
16	Сформировать массив из отрицательных элементов исходного массива, расположенных после третьего нуля, и найти в нем максимальное и минимальное значения.
17	Найти максимальное значение среди отрицательных элементов массива.
18	Сформировать массив из элементов исходного массива, больших среднего значения его элементов и расположенных после второго нуля. Найти в сформированном массиве произведение чисел из заданного промежутка.
19	Найти максимальное значение среди элементов массива, расположенных до пятого отрицательного числа.
20	Сформировать массив из чисел, расположенных между максимальным и 15-ым элементом массива, если максимальным является один из первых пяти элементов

Вариант	Задание
	массива. Найти в сформированном массиве количество положительных чисел.

2.8 Задания по сортировкам

Задание 1. Разработать алгоритм и программу сортировки одномерных массивов 7-ю методами в соответствии со своим вариантом, работающую под управлением меню. Задачи выбираются из таблицы 2 в соответствии с вариантом задания. Каждая задача должна быть оформлена как подпрограмма.

Задание 2. Разработать алгоритм и программу перестановки строк или столбцов матрицы. Задачу выбрать из таблицы 3 в соответствии со своим вариантом.

Варианты заданий

Таблица 1

№ варианта	Номера задач из табл. 2 для задания 1						
1	4	26	17	33	25	27	6
2	5	31	32	22	34	20	16
3	3	18	1	7	35	36	21
4	14	8	28	30	12	10	11
5	19	29	17	33	34	15	21
6	9	23	32	7	35	38	16
7	3	2	1	22	12	37	6
8	14	13	28	30	25	24	11
9	3	2	1	7	12	10	6
10	4	31	17	22	25	15	11
11	5	13	28	30	34	20	16
12	9	18	32	33	35	24	21
13	14	23	1	30	34	36	6
14	19	26	32	22	35	37	16
15	5	29	28	33	25	38	21

К заданию 1

В каждой задаче из табл. 2. предполагается заданным от одного до трех числовых массивов. Требуется составить алгоритм и программу, которая вводит и выводит исходные массивы, выполняет требуемую в условии сортировку, не используя дополнительного массива, и выводит отсортированный (упорядоченный) массив.

Для отладки программ самостоятельно задайте необходимые наборы исходных данных.

Таблица 2

№ задачи	Задача
1	<i>Отсортировать массив по неубыванию методом обменов рядом стоящих элементов с фиксированным числом просмотров, направленных слева направо.</i>
2	Отсортировать массив по неубыванию методом извлечения минимального элемента, извлечение минимального элемента проводить справа налево.
3	Отсортировать массив по невозрастанию методом включения с выбором включаемого элемента слева направо.
4	Отсортировать массив по неубыванию методом включения с выбором включаемого элемента слева направо
5	Отсортировать массив по невозрастанию методом включения с выбором включаемого элемента справа налево.
6	Отсортировать массив по неубыванию методом распределения по массиву ключей, упорядоченному по неубыванию.
7	<u>Отсортировать массив по невозрастанию методом обменов рядом стоящих элементов с минимально необходимым (переменным) числом просмотров, направленных справа налево.</u>
8	Отсортировать массив по невозрастанию методом извлечения максимального элемента, поиск максимального элемента проводить слева направо.
9	Отсортировать массив по неубыванию методом включения с выбором включаемого элемента справа налево.
10	<i>Получить упорядоченный по неубыванию массив методом слияния двух упорядоченных по невозрастанию массивов.</i>
11	Отсортировать массив по невозрастанию методом распределения по массиву ключей, упорядоченному по неубыванию
12	Отсортировать массив по неубыванию методом обменов рядом стоящих элементов за один просмотр (с возвратами) справа налево.
13	Отсортировать массив по неубыванию методом извлечения максимального элемента, поиск максимального элемента проводить справа налево.
14	Отсортировать массив по невозрастанию методом включения с выбором включаемого элемента справа налево.
15	<i>Получить упорядоченный по невозрастанию массив методом слияния двух упорядоченных по неубыванию массивов.</i>
16	Отсортировать массив по неубыванию методом распределения по массиву ключей, упорядоченному по невозрастанию.
17	<i>Отсортировать массив по невозрастанию методом обменов рядом стоящих элементов с фиксированным числом просмотров, направленных слева направо.</i>

18	Отсортировать массив по невозрастанию методом извлечения минимального элемента, поиск минимального элемента проводить слева направо.
19	Отсортировать массив по неубыванию методом включения с выбором включаемого элемента слева направо.
20	<i>Получить упорядоченный по неубыванию массив методом слияния двух массивов, один из которых упорядочен по неубыванию, а другой - по невозрастанию.</i>
21	Отсортировать массив по невозрастанию методом распределения по массиву ключей, упорядоченному по невозрастанию.
22	<u>Отсортировать массив по неубыванию методом обменов рядом стоящих элементов с минимально необходимым (переменным) числом просмотров, направленных слева направо.</u>
23	Отсортировать массив по неубыванию методом извлечения максимального элемента, поиск максимального элемента проводить слева направо.
24	<i>Получить упорядоченный по невозрастанию массив методом слияния двух упорядоченных по невозрастанию массивов.</i>
25	<u>Отсортировать массив по невозрастанию методом обменов рядом стоящих элементов за один просмотр (с возвратами) слева направо.</u>
26	Отсортировать массив по невозрастанию методом извлечения минимального элемента, поиск минимального элемента проводить справа налево.
27	<i>Получить упорядоченный по неубыванию массив методом слияния двух упорядоченных по неубыванию массивов.</i>
28	<u>Отсортировать массив по неубыванию методом обменов рядом стоящих элементов с фиксированным числом просмотров, направленных справа налево.</u>
29	Отсортировать массив по неубыванию методом извлечения минимального элемента, поиск минимального элемента проводить слева направо.
30	<u>Отсортировать массив по невозрастанию методом обменов рядом стоящих элементов с минимально необходимым (переменным) числом просмотров, направленных слева направо.</u>
31	Отсортировать массив по невозрастанию методом извлечения максимального элемента, поиск минимального элемента проводить справа налево.
32	<u>Отсортировать массив по неубыванию методом обменов рядом стоящих элементов с фиксированным числом просмотров, направленных справа налево.</u>
33	<u>Отсортировать массив по неубыванию методом обменов рядом стоящих элементов с минимально необходимым (переменным) числом просмотров, направленных справа налево.</u>
34	<u>Отсортировать массив по невозрастанию методом обменов рядом</u>

	стоящих элементов за один просмотр (с возвратами) справа налево.
35	Отсортировать массив по неубыванию методом обменов рядом стоящих элементов за один просмотр (с возвратами) слева направо.
36	Получить упорядоченный по неубыванию массив методом слияния двух массивов, один из которых упорядочен по невозрастанию, а другой - по неубыванию.
37	Получить упорядоченный по невозрастанию массив методом слияния двух массивов, один из которых упорядочен по невозрастанию, а другой - по неубыванию.
38	Получить упорядоченный по невозрастанию массив методом слияния двух массивов, один из которых упорядочен по неубыванию, а другой - по невозрастанию.

К заданию 2

Перестановка в прямоугольных таблицах (матрицах)

В каждой задаче задана прямоугольная матрица размером $M \times N$. Требуется составить и отладить программу, которая вводит и печатает все исходные данные, осуществляет перестановку строк или столбцов матрицы в соответствии с условием задачи и печатает полученную матрицу.

Для отладки программы самостоятельно подберите необходимые наборы исходных данных.

Вариант	Задание
1	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $D_1 \geq D_2 \geq \dots \geq D_i \geq \dots \geq D_N$, где D_i – максимальное значение элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
2	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $C_1 \leq C_2 \leq \dots \leq C_j \leq \dots \leq C_M$, где C_j – минимальное значение элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
3	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $F_1 \geq F_2 \geq \dots \geq F_i \geq \dots \geq F_N$, где F_i – сумма элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
4	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $P_1 \leq P_2 \leq \dots \leq P_j \leq \dots \leq P_M$, где P_j – произведение элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
5	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $K_1 \geq K_2 \geq \dots \geq K_j \geq \dots \geq K_M$, где K_j – количество положительных элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
6	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $L_1 \leq L_2 \leq \dots \leq L_i \leq \dots \leq L_N$, где L_i – количество отрицательных элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).

7	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $R_1 \geq R_2 \geq \dots \geq R_j \geq \dots \geq R_M$, где R_j – количество нулевых элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
8	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $S_1 \leq S_2 \leq \dots \leq S_i \leq \dots \leq S_N$, где S_i – сумма абсолютных значений элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
9	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $T_1 \leq T_2 \leq \dots \leq T_j \leq \dots \leq T_M$, где T_j – максимальное значение элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
10	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $Z_1 \geq Z_2 \geq \dots \geq Z_i \geq \dots \geq Z_N$, где Z_i – максимальное значение элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
11	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $T_1 \leq T_2 \leq \dots \leq T_j \leq \dots \leq T_M$, где T_j – сумма элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
12	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $X_1 \geq X_2 \geq \dots \geq X_i \geq \dots \geq X_N$, где X_i – произведение элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
13	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $H_1 \leq H_2 \leq \dots \leq H_j \leq \dots \leq H_M$, где H_j – количество положительных элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
14	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $A_1 \geq A_2 \geq \dots \geq A_j \geq \dots \geq A_M$, где A_j – количество отрицательных элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
15	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $V_1 \leq V_2 \leq \dots \leq V_i \leq \dots \leq V_N$, где V_i – количество нулевых значений элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
16	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $C_1 \leq C_2 \leq \dots \leq C_j \leq \dots \leq C_M$, где C_j – сумма абсолютных значений элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
17	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $Y_1 \leq Y_2 \leq \dots \leq Y_i \leq \dots \leq Y_N$, где Y_i – максимальное значение элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
18	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $E_1 \geq E_2 \geq \dots \geq E_j \geq \dots \geq E_M$, где E_j – минимальное значение элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
19	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $F_1 \leq F_2 \leq \dots \leq F_i \leq \dots \leq F_N$, где F_i – сумма элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).

20	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $G_1 \geq G_2 \geq \dots \geq G_j \geq \dots \geq G_M$, где G_j – произведение элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
21	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $V_1 \geq V_2 \geq \dots \geq V_i \geq \dots \geq V_N$, где V_i – количество положительных элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
22	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $C_1 \leq C_2 \leq \dots \leq C_j \leq \dots \leq C_M$, где C_j – количество отрицательных значений элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
23	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $K_1 \geq K_2 \geq \dots \geq K_i \geq \dots \geq K_N$, где K_i – количество нулевых элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
24	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $P_1 \leq P_2 \leq \dots \leq P_j \leq \dots \leq P_M$, где P_j – сумма элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
25	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $X_1 \geq X_2 \geq \dots \geq X_j \geq \dots \geq X_M$, где X_j – максимальное значение элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
26	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $Y_1 \leq Y_2 \leq \dots \leq Y_i \leq \dots \leq Y_N$, где Y_i – минимальное значение элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
27	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $U_1 \geq U_2 \geq \dots \geq U_j \geq \dots \geq U_M$, где U_j – среднее значение не нулевых элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
28	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $V_1 \leq V_2 \leq \dots \leq V_i \leq \dots \leq V_N$, где V_i – произведение не нулевых элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).
29	В матрице размером $M \times N$ переставить столбцы таким образом, чтобы получилась последовательность $W_1 \leq W_2 \leq \dots \leq W_j \leq \dots \leq W_M$, где W_j – количество положительных значений элементов j -ого столбца ($j=1,2,\dots,M$).
30	В матрице размером $M \times N$ переставить строки таким образом, чтобы получилась последовательность $Z_1 \geq Z_2 \geq \dots \geq Z_i \geq \dots \geq Z_N$, где Z_i – количество отрицательных элементов i -ой строки ($i=1,2,\dots,N$).

4 Контрольные вопросы

1. Понятие и определение массива.
2. Общий вид объявления массива.
3. Что определяется при объявлении массива?
4. Как располагаются массивы в памяти?
5. Что такое динамический массив?

6. Происходит ли обнуление памяти при ее выделении под динамический массив?
7. Можно ли инициализировать динамический массив?
8. Блок-схема и операторы ввода одномерного массива.
9. Блок-схема и операторы вывода одномерного массива.
10. Вычисление суммы всех элементов одномерного массива.
11. Вычисление суммы только тех всех элементов одномерного массива, которые удовлетворяют заданному условию.
12. Вычисление суммы тех элементов массива. Которые расположены в массиве на заданных местах.
13. Подсчет количества элементов массива, удовлетворяющих заданным условиям.
14. Подсчет произведения элементов массива, удовлетворяющих заданным условиям.
15. Алгоритм поиска элементов массива, обладающего специальными свойствами.
16. Алгоритм формирования нового массива из элементов заданного массива.

[К началу работы №7](#)

[К содержанию](#)

Лабораторные работы весеннего семестра

Лабораторная работа №1 РАБОТА С ДВУМЕРНЫМИ МАССИВАМИ

Цель работы:

Изучить типовые алгоритмы обработки двумерных массивов, научиться разрабатывать и отлаживать в среде программирования программы обработки матриц.

1 Краткие теоретические сведения

См. конспект лекций

2 Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- Титульный лист с названием работы
- Цель работы
- Для каждой задачи:
 - Условие задачи
 - Графическую схему алгоритма
 - Тесты
 - Листинг программы (с комментариями) и результатов ее выполнения
- Выводы

3 Задания

Задание 1.1. Вычисление сумм, произведений и количеств элементов матрицы.

В каждой из задач данного раздела (таблица 1.1) предполагается, что задана матрица размером $N \times M$. Программа должна:

- 1) вводить размерность и элементы матрицы;
- 2) вводить некоторые дополнительные числа;
- 3) выполнять действия в соответствии с условием задачи;
- 4) выводить исходные данные и результаты вычислений.

Исходные данные для отладки программы выбрать самостоятельно.

Массив объявить как статический.

Таблица 1.1

Вариант	Задание
1	Вычислить сумму положительных элементов, расположенных в столбцах с четными номерами.
2	Вычислить произведение отрицательных элементов, расположенных в

Вариант	Задание
	строках с нечетными номерами.
3	Вычислить сумму квадратов элементов из интервала $[A, B]$, расположенных в строках с четными номерами.
4	Определить количество элементов, больших заданного A и расположенных в строках с нечетными номерами.
5	Вычислить сумму элементов, меньших заданного B и расположенных в столбцах с номерами, кратными 3.
6	Вычислить произведение положительных элементов, расположенных в строках с номерами, кратными 4.
7	Вычислить сумму квадратов отрицательных элементов, расположенных в столбцах с четными номерами.
8	Определить количество элементов, не принадлежащих промежутку (A, B) и расположенных в столбцах с нечетными номерами.
9	Вычислить сумму элементов, не меньших заданного D и расположенных в строках с четными номерами.
10	Вычислить произведение элементов, меньших заданного F и расположенных в строках с нечетными номерами.
11	Вычислить сумму квадратов положительных элементов, расположенных в столбцах с номерами, кратными 3.
12	Определить количество отрицательных элементов, расположенных в строках с номерами, кратными 3.
13	Вычислить сумму элементов, принадлежащих промежутку $[A, B]$ и расположенных в столбцах с четными номерами.
14	Вычислить произведение элементов, больших заданного X и расположенных в столбцах с нечетными номерами.
15	Вычислить сумму квадратов элементов, меньших Y и расположенных в строках с нечетными номерами.
16	Определить, сколько положительных элементов расположено в строках с нечетными номерами.
17	Вычислить сумму отрицательных элементов, расположенных в столбцах с номерами, кратными 3.
18	Вычислить произведение элементов, не принадлежащих интервалу (X, Y) и расположенных в строках с номерами, кратными 3.
19	Вычислить сумму квадратов элементов, не меньших заданного Z и расположенных в столбцах с четными номерами.
20	Найти количество элементов, меньших S и расположенных в строках с нечетными номерами.
21	Вычислить сумму положительных элементов, расположенных в строках с четными номерами.
22	Вычислить произведение отрицательных элементов, расположенных в строках с нечетными номерами.
23	Вычислить сумму элементов, принадлежащих промежутку $[X, Y]$ и расположенных в столбцах с номерами, кратными 3.

Вариант	Задание
24	Определить, сколько элементов, больших заданного T расположено в строках с номерами, кратными 3 .
25	Вычислить сумму квадратов элементов, меньших заданного D и расположенных в столбцах с четными номерами.
26	Вычислить произведение положительных элементов, расположенных в столбцах с нечетными номерами.
27	Вычислить сумму квадратов отрицательных элементов, расположенных в строках с четными номерами.
28	Вычислить количество элементов, не принадлежащих промежутку $[B,C)$ и расположенных в строках с нечетными номерами.
29	Вычислить сумму элементов, по абсолютной величине больших K и расположенных в столбцах с номерами, кратными 3 .
30	Вычислить произведение элементов, по абсолютной величине меньших G и расположенных в строках с номерами, кратными 3 .

Задание 1.2. Выполнение вычислений в строках и столбцах матрицы.

В каждой из задач данного раздела (таблица 1.2) предполагается, что задана матрица размером $N \times M$. Программа должна:

- 1) вводить размерность и элементы матрицы;
- 2) вводить некоторые дополнительные числа;
- 3) выполнять действия в соответствии с условием задачи;
- 4) выводить исходные данные и результаты вычислений.

Исходные данные для отладки программы выбрать самостоятельно.

Массив объявить как динамический.

Таблица 1.2

Вариант	Задание
1	В каждой нечетной по номеру строке матрицы найти минимальный элемент и вычислить произведение этих элементов.
2	В каждом столбце матрицы найти произведение положительных элементов и вычислить сумму этих произведений.
3	Определить количество столбцов матрицы, в которых больше трех положительных элементов.
4	Определить количество строк матрицы, в которых суммы всех элементов отрицательные.
5	В каждой строке матрицы найти самый левый отрицательный элемент и вычислить произведение этих элементов.
6	Определить количество строк матрицы, в которых нет положительных элементов.

Вариант	Задание
7	Заменить в матрице элементы последней строки на произведение элементов соответствующих столбцов.
8	В каждом столбце матрицы найти минимальный элемент и вычислить сумму этих элементов.
9	В каждой строке матрицы найти произведение отрицательных элементов и вычислить сумму этих произведений.
10	Заменить в матрице элементы предпоследней строки на минимальные элементы соответствующих столбцов.
11	Определить количество строк матрицы, в которых произведение положительных элементов больше заданного B .
12	В каждой строке матрицы найти самый правый положительный элемент и вычислить сумму этих элементов.
13	Определить количество столбцов матрицы, в которых нет положительных элементов.
14	Заменить в матрице элементы последнего столбца на суммы элементов соответствующих строк.
15	В каждом столбце матрицы найти максимальный элемент и вычислить произведение этих элементов.
16	В каждой четной по номеру строке матрицы найти минимальный элемент и вычислить сумму этих элементов.
17	В каждом столбце матрицы найти сумму отрицательных элементов и вычислить произведение этих сумм.
18	Определить количество строк матрицы, в которых произведение элементов положительное.
19	Заменить в матрице элементы второго столбца на суммы положительных элементов соответствующих строк.
20	В каждом столбце матрицы найти первый отрицательный элемент и вычислить сумму этих элементов.
21	Определить количество строк матрицы, в которых все элементы отрицательные.
22	Заменить в матрице элементы предпоследнего столбца на суммы элементов соответствующих строк.
23	В каждом нечетном по номеру столбце матрицы найти минимальный элемент и вычислить произведение этих элементов.
24	В каждой строке матрицы найти сумму положительных элементов и вычислить произведение этих сумм.
25	Определить количество столбцов матрицы, в которых все элементы положительные.
26	Заменить в матрице элементы предпоследней строки на количество положительных элементов соответствующих столбцов.
27	В каждом столбце матрицы найти самый нижний положительный элемент и вычислить произведение этих элементов.

Вариант	Задание
28	Определить количество строк матрицы, в которых нет положительных элементов.
29	Определить количество столбцов матрицы, в которых все элементы нулевые.
30	В каждом столбце матрицы найти минимальный элемент и вычислить сумму этих элементов.

Задания 1.3 Дополнительные задачи

Вариант 1

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

- 1) количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента;
- 2) максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза.

Вариант 2

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить количество столбцов, не содержащих ни одного нулевого элемента.

Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее положительных четных элементов. Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.

Вариант 3

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

- 1) количество столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент;
- 2) номер строки, в которой находится самая длинная серия одинаковых элементов.

Вариант 4

Дана целочисленная квадратная матрица. Определить:

произведение элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов;

максимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы.

Вариант 5

Дана целочисленная квадратная матрица. Определить:

сумму элементов в тех столбцах, которые не содержат отрицательных элементов;

минимум среди сумм модулей элементов диагоналей, параллельных побочной диагонали матрицы.

Вариант 6

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент;

номера строк и столбцов всех седловых точек матрицы.

Примечание. Матрица A имеет седловую точку A_i , если A_i является минимальным элементом в i -й строке и максимальным в j -м столбце.

Вариант 7

Для заданной матрицы размером 8 на 8 найти такие k , что k -я строка матрицы совпадает с k -м столбцом.

Найти сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент.

Вариант 8

Характеристикой столбца целочисленной матрицы назовем сумму модулей его отрицательных нечетных элементов. Переставляя столбцы заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.

Найти сумму элементов в тех столбцах, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент.

Вариант 9

Соседями элемента A_{ij} в матрице назовем элементы A_{kl} с $i - 1 \leq k \leq i + 1, j - 1 \leq l \leq j + 1, (k, l) \neq (i, j)$. Операция сглаживания матрицы дает новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее арифметическое имеющихся соседей соответствующего элемента исходной матрицы. Построить результат сглаживания заданной вещественной матрицы размером 10 на 10. В сглаженной матрице найти сумму модулей элементов, расположенных ниже главной диагонали.

Вариант 10

Элемент матрицы называется локальным минимумом, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей. Подсчитать количество локальных минимумов заданной матрицы размером 10 на 10. Найти сумму модулей элементов, расположенных выше главной диагонали.

Вариант 11

Коэффициенты системы линейных уравнений заданы в виде прямоугольной матрицы. С помощью допустимых преобразований привести систему к

треугольному виду. Найти количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше заданной величины.

Вариант 12

Уплотнить заданную матрицу, удаляя из нее строки и столбцы, заполненные нулями. Найти номер первой из строк, содержащих хотя бы один положительный элемент.

Вариант 13

Осуществить циклический сдвиг элементов прямоугольной матрицы на n элементов вправо или вниз (в зависимости от введенного режима), n может быть больше количества элементов в строке или столбце.

Вариант 14

Осуществить циклический сдвиг элементов квадратной матрицы размерности $M \times N$ вправо на k элементов таким образом: элементы 1-й строки сдвигаются в последний столбец сверху вниз, из него - в последнюю строку справа налево, из нее — в первый столбец снизу вверх, из него - в первую строку; для остальных элементов - аналогично.

Вариант 15

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить номер первого из столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент.

Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее отрицательных четных элементов. Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с убыванием характеристик.

Вариант 16

Упорядочить строки целочисленной прямоугольной матрицы по возрастанию количества одинаковых элементов в каждой строке.

Найти номер первого из столбцов, не содержащих ни одного отрицательного элемента.

Вариант 17

Путем перестановки элементов квадратной вещественной матрицы добиться того, чтобы ее максимальный элемент находился в левом верхнем углу, следующий по величине — в позиции (2,2), следующий по величине - в позиции (3,3) и т. д., заполнив таким образом всю главную диагональ.

Найти номер первой из строк, не содержащих ни одного положительного элемента.

Вариант 18

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:
количество строк, содержащих хотя бы один нулевой элемент;
номер столбца, в котором находится самая длинная серия одинаковых элементов.

Вариант 19

Дана целочисленная квадратная матрица. Определить:
сумму элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов;
минимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы.

Вариант 20

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:
количество отрицательных элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один нулевой элемент;
номера строк и столбцов всех седловых точек матрицы.
Примечание. Матрица A имеет седловую точку A_{ij} если A_{ij} является минимальным элементом в i -й строке и максимальным в j -м столбце

4 Контрольные вопросы

1. Понятие и определение двумерного массива.
2. Общий вид объявления двумерного массива.
3. Что определяется при объявлении массива?
4. Как располагаются массивы в памяти?
5. Что такое динамический массив?
6. Происходит ли обнуление памяти при ее выделении под динамический массив?
7. Можно ли инициализировать динамический массив?
8. Блок-схема и операторы ввода двумерного массива.
9. Блок-схема и операторы вывода двумерного массива.
10. Вычисление суммы всех элементов двумерного массива.
11. Вычисление суммы только тех всех элементов одномерного массива, которые удовлетворяют заданному условию.
12. Вычисление суммы тех элементов массива. Которые расположены в массиве на заданных местах.
13. Подсчет количества элементов массива, удовлетворяющих заданным условиям.

14. Подсчет произведения элементов массива, удовлетворяющих заданным условиям.
15. Алгоритм поиска элементов массива, обладающего специальными свойствами.
16. Перестановка строк (столбцов) матрицы.

[К началу работы](#)

[К содержанию](#)

Лабораторная работа №2

ПРОГРАММИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ОБРАБОТКИ СИМВОЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН

Цель работы:

Изучить типовые алгоритмы и стандартные функции обработки символов и строк, получить навыки разработки программ, работающих с символьными величинами.

Задание.

Решить задачи 1 и 2 в соответствии с вариантом (вариант – номер в журнале группы) и, по желанию, задачи повышенной сложности, приведенные ниже. Оформить отчет.

Отчет должен содержать:

- титульный лист с названием работы;
- цель работы;
- для каждой задачи:
 - условие задачи;
 - графическую схему алгоритма;
 - тесты;
 - листинг программы (с комментариями) и результатов ее выполнения;
- выводы.

Задача 1. Обработка строк. Работа с символами.

Составить программу, которая вводит строку текста, печатает ее, производит вычисления и преобразования, указанные в задании, подсчитывает, на сколько символов изменилась длина строки, и выводит результаты.

Вариант	Задание
1	Подсчитать общее количество символов '+' и '-' и заменить каждый символ ';' на ',' и '!'.
2	После каждого символа ';' вставить пробел и подсчитать количество букв 'A' и 'B' отдельно.
3	Заменить символ '*' на '++' и подсчитать общее количество букв 'F' и 'D'.
4	Подсчитать количество букв 'C' и 'D' отдельно и заменить каждую пару символов '**' на символ '!'.
5	После каждого символа '!' вставить символ 'I' и подсчитать общее количество цифр в строке.
6	Удалить каждую пару символов 'PQ' и подсчитать общее количество символов '!' и ';' в строке.
7	Подсчитать количество пар символов '+ -' и заменить каждый

Вариант	Задание
	символ '*' на '/-'. 8
8	После каждой цифры вставить такую же цифру и подсчитать количество пар 'AC' в строке.
9	Удалить каждый символ 'A', стоящий после ',' и подсчитать количество пар 'BC' и 'DE' отдельно.
10	Подсчитать количество символов '.', стоящих перед пробелом, и заменить каждую пару символов 'ST' на символ 'P'
11	После каждого символа 'A' вставить пробел и подсчитать количество символов 'B', стоящих между знаками '+' и '-'.
12	Удалить каждый символ '?', стоящий после ';', и подсчитать общее количество символов '0' и 'O'.
13	Подсчитать количество символов '+', стоящих между 'A' и 'B', заменить каждый символ '0' на 'OO'.
14	В каждую пару символов 'AB' вставить символ '*', подсчитать, сколько раз в строке символ 'I' стоит перед '2'.
15	Удалить все ',' из строки и подсчитать количество символов 'F', стоящих после '+', и количество символов 'F', стоящих после '-' (отдельно).
16	Подсчитать количество пар '23' и '45' по отдельности и заменить каждый символ '/' на пару символов ': '.
17	После каждого символа '.' вставить два пробела, подсчитать, сколько раз пара символов 'C+' стоит перед символом 'D'.
18	Удалить из строки все символы ',' и '.', подсчитать общее количество символов 'X' и 'Y', стоящих после '*'.
19	Подсчитать общее количество пробелов, стоящих после '.' и ',', заменить каждый символ '!' на '? '.
20	Вставить символ ';' после каждого символа 'A' и после каждого 'B', подсчитать, сколько раз символ 'C' встречается между символами '*' и '/'.
21	Удалить из строки каждую пару символов '!?', подсчитать количество символов 'Z' и отдельно количество символов 'T', стоящих перед '.'.
22	Подсчитать количество символов ',', стоящих перед пробелом, и отдельно количество символов ';', стоящих после 'G', и заменить каждую букву 'H' на 'N'.
23	Перед каждым символом '*' вставить символ '+', подсчитать, сколько раз в строке пара символов 'IJ' стоит после пробела.
24	Удалить из строки все символы 'S', стоящие как после '.', так и после ';', подсчитать общее количество символов 'A' и 'B'.
25	Подсчитать количество символов 'U', стоящих после символа '/', и отдельно количество символов 'V'; заменить каждую пару символов '**' на символ ' '.
26	Вставить пробел между символом '*' и цифрой (для каждой такой

Вариант	Задание
	пары), подсчитать количество символов 'W', стоящих после пары 'A+'.
27	Удалить каждый символ 'B', стоящий перед символом 'A' и 'C', стоящих после пробела.
28	Подсчитать количество символов '.', стоящих после ',', и отдельно количество ';', стоящих перед '-', заменить каждый символ 'E' на 'F'.
29	После каждого символа 'K', если только он не стоит после 'L', вставить символ '+'; подсчитать количество символов 'K' в строке.
30	Удалить символ 'M', стоящий после 'N', если только после 'M' не стоит '-'; подсчитать общее количество русских и латинских букв 'A' в строке.

Задача 2. Обработка строк. Работа со словами.

В задаче задается строка текста, состоящая из нескольких слов. Слова отделяются последовательностью пробелов. Составить программу, которая должна вводить строку, выводить ее, производить вычисления или преобразования, указанные в таблице, и выводить полученные результаты. Данные для отладки выбирать самостоятельно.

Вариант	Задание
1	Подсчитать количество слов и после каждого поставить запятую.
2	Подсчитать количество букв в третьем слове.
3	Во втором слове после каждой буквы вставить пробел. Если получится символ больше 80, то лишние символы надо отбросить.
4	Перед первой буквой каждого слова вставить символ '*'. Лишние символы (с 81-ого) отбросить.
5	Преобразовать строку следующим образом: первое слово расположить, начиная с первой позиции, последнее сдвинуть к крайней правой позиции, а остальную часть строки расположить по центру области, находящейся между первым и последним словом.
6	Определить количество слов, начинающихся с буквы 'A'.
7	Для каждого слова указать количество букв, из которых оно состоит.
8	Выделить те слова, длина которых превышает 5.
9	Определить количество слов, в которых буква 'П' встречается хотя бы один раз.
10	Последнее слово строки поставить после первого.
11	Удалить последнюю букву в каждом слове.
12	Подсчитать количество букв в предпоследнем слове.
13	Перед каждой буквой третьего слова поставить '/'. Лишние символы (с 81-ого) отбросить.

Вариант	Задание
14	После последней буквы каждого слова вставить точку. Лишние символы (с 81-ого) отбросить.
15	Удалить все пробелы из строки, кроме тех, которые стоят между первым и вторым словом.
16	Определить количество слов, которые заканчиваются на 'E'.
17	Для каждого слова указать, сколько букв 'И' в нем содержится.
18	Выделить те слова, которые по длине меньше 3.
19	Определить количество слов, в которых нет ни одной буквы 'E'.
20	Переставить первое слово в конец строки.
21	Каждое слово заключить в кавычки.
22	Подсчитать количество букв во втором слове.
23	После каждой буквы предпоследнего слова вставить символ '*'. Лишние символы (с 81-ого) отбросить.
24	После первой буквы каждого слова вставить '-'. Лишние символы (с 81-ого) отбросить.
25	Удалить пробелы, стоящие между первым и вторым словом, а также между двумя последними словами.
26	Определить количество слов, вторая буква которых 'P'.
27	Для каждого слова, кроме последнего, указать, сколько пробелов стоит после него.
28	Выделить те слова, длина которых равна заданному числу.
29	Определить количество слов, в которых первая и последняя буквы совпадают.
30	Поменять местами первое и последнее слова.

Задачи повышенной сложности

Задача 1

Дана строка. Найти в ней все слова перевертыши.

Задача 2

Дана строка символов, содержащая символы латинского алфавита, пробелы и знаки препинания. Слова, входящие в эту строку, разделены одним или несколькими пробелами. Максимальное количество символов в строке – 250. Вывести буквы, которые входят в наибольшее количество слов. Заглавную и строчную буквы считать одной буквой. В случае, если таких букв несколько, вывести их в алфавитном порядке. Ответ записывать заглавными литерами

Задача 3

Строка S длиной не более 250 символов содержит символы латинского алфавита и пробелы. Необходимо найти слово наибольшей длины. Если таких слов несколько, взять первое в лексикографическом порядке.

Задача 4

Дана строка длиной не более 250 символов, содержащая символы латинского алфавита и пробелы. Подсчитать сколько раз N буква a встречается в словах максимальной длины.

Задача 5

Строка S длиной не более 100000 символов содержит символы латинского алфавита и пробелы. Необходимо найти слово наибольшей длины. Если таких слов несколько, взять первое в лексикографическом порядке.

Задача 6

ДАНА СТРОКА СОСТОЯЩАЯ ИЗ ЛАТИНСКИХ БУКВ 'A' и 'B'. Слова в этой строке не разделены ни какими разделителями. Известно первое слово этой строки. Нужно выделить последнее слово из этой строки, если известно что каждое последующее слово получается из предыдущего путем замены буквы A на BAV и замены буквы B на A.

Исходные данные:

N M
строка

где N - количество букв в первом слове, M - количество букв в строке.
 $1 \leq N \leq 100000$

Результат

последнее слово строки

Пример входного файла

4 12

АВАВВАВАВАВА

Пример выходного файла

ВАВАВАВА

Задача 7

Пусть слово - это последовательность от 1 до 20 символов, не включающая пробелов. Вводится N слов A_1, \dots, A_N ($N \leq 50$). Можно ли их переупорядочить так, чтобы получилась "цепочка", т.е. для каждого слова A_j его первая буква должна совпадать с последней буквой предыдущего слова, а последняя буква в A_j - с первой буквой последующего слова; соответственно последняя буква последнего слова должна совпадать с первой буквой первого слова. В цепочку входят все n слов без повторений. Если такое упорядочение возможно, то вывести "1"

4 Контрольные вопросы

1. Имя типа, используемого для хранения отдельного символа?
2. Как ввести символ?
3. Как вывести символ?
4. Как определить символьную константу?
5. Как определяется строка в программе на языке C?
6. Как представляется строка в памяти ЭВМ?
7. Что такое строковая константа?
8. Дайте понятие и описание динамической строки.
9. Как ввести строку?
10. Как вывести строку?
11. Перечислите основные операции над строками.
12. Как реализуется операция присваивания?
13. С помощью каких стандартных функций можно преобразовать строку в число?
14. С помощью каких стандартных функций можно преобразовать число в строку?
15. С помощью каких стандартных функций осуществляется поиск подстроки в строке?
16. С помощью каких стандартных функций осуществляется определение позиции первого вхождения символа из заданного набора символов?
17. С помощью каких стандартных функций осуществляется сравнение двух строк?
18. С помощью каких стандартных функций определяется принадлежность символа какому-нибудь множеству?

[К началу работы](#)

[К содержанию](#)

Лабораторная работа №3 СТРУКТУРЫ

Цель работы:

Изучить тип данных «структуры» типовые алгоритмы обработки структур.

1 Краткие теоретические сведения

См. конспект лекций

2 Задание

1. В каждой из ниже перечисленных задач организовать массив записей с полями, соответствующими пункту “атрибуты”. Студент должен решить одну из задач в соответствии со своим вариантом номер варианта – порядковый номер фамилии студента в журнале группы).

Программа должна:

- Добавлять записи.
 - Выводить на экран все записи в виде таблицы.
 - Удалять запись по номеру.
 - Осуществлять поиск в соответствии с запросами указанными в пункте «основные функции». Результаты поиска выводить на экран в виде таблицы.
 - Диалог с пользователем организовать в виде меню.
2. Оформить отчет.

Варианты заданий

ВАРИАНТ 1.

Расписание трансляции рекламного ролика.

Атрибуты:

- 1.Заказчик.
- 2.Название рекламного ролика.
- 3.Изготовитель ролика.
- 4.Дата трансляции.
- 5.Стоимость заказа.

Основные функции:

- Удалить все записи с истекшей датой трансляции.
- Увеличить стоимость заказа на 10% для заданного заказчика.
- Вывести все сведения о рекламных роликах, прокатанных в заданное число.

ВАРИАНТ 2.

Записная книжка менеджера по рекламе

Атрибуты:

1. Название фирмы.
2. Профиль деятельности.
3. Реквизиты начальника по рекламе.
4. Название заказа.
5. Стоимость заказа.
6. Дата заказа.

Основные функции:

- Удалить все записи со стоимостью заказа, большей заданной
- Уменьшить стоимость заказа на 5% для всех записей с датой заказа, меньшей заданной.
- Вывести все сведения о заказах, стоимость которых превышает заданную.

ВАРИАНТ 3

База рекламных объявлений в газете

Атрибуты:

1. Фамилия заказчика.
2. Телефон заказчика.
3. Тип заказа (частное объявление, коммерческое объявление от физических лиц, коммерческое объявление от юридических лиц)
4. Даты выхода объявления.
5. Стоимость одного выхода (зависит от типа заказа).
6. Рубрика.
7. Текст объявления.

Основные функции:

- Удалить все объявления для заданной рубрики.
- Для заданного заказчика дату выхода объявления сдвинуть на неделю вперед.
- Вывести все сведения о заказах с заданной датой выхода.

ВАРИАНТ 4

Расписание трансляции художественных фильмов на месяц

Атрибуты:

1. УДК кассеты.
2. Название фильма.
3. Жанр (комедия, триллер и т.д..).
4. Производитель.
5. Год выпуска.
6. Дата проката.
7. Время проката.

Основные функции:

- Удалить все записи о фильмах с заданным годом выпуска.
- Для заданного фильма заменить УДК кассеты.
- Вывести все сведения о фильмах заданного производителя.

ВАРИАНТ 5

Программа телепередач на неделю

Атрибуты:

1. Название передачи.
2. УДК кассеты.
3. День недели.
4. Время трансляции.
5. Тип передачи (ток-шоу, документальный фильм и т.д.).
6. Краткий анонс.

Основные функции:

- Удалить из таблицы все записи с истекшей датой трансляции.
- Изменить название заданной передачи.
- Вывести все сведения о передачах с заданным типом.

ВАРИАНТ 6

СВЕДЕНИЯ О БОЛЬНЫХ

Атрибуты:

1. ФИО больного.
2. Его домашний адрес.
3. Номер историй болезни.
4. Дата поступления и дата выписки по истории болезни.
5. Основной диагноз по истории болезни.
6. Сопутствующие диагнозы.
7. ФИО лечащего врача.

Основные функции:

- Удалить все сведения о больном с заданной фамилией.
- Изменить фамилию врача с заданной на заданную.
- Вывести все сведения о больных, лечившихся у заданного врача.

ВАРИАНТ 7

СПРАВОЧНИК ЛЕКАРСТВ

Атрибуты:

1. Название лекарства.
2. Профиль применения (урологическое, кардиологическое и т.п.).

3. Производитель.
4. Показания к применению.
5. Дозировки.
6. Стоимость.

Основные функции:

- Удалить все сведения о лекарствах с заданным профилем применения.
- Увеличить стоимость на 10% для заданного лекарства.
- Вывести все сведения о лекарствах со стоимостью, лежащей в заданном интервале.

ВАРИАНТ 8
ЗАПИСНАЯ КНИЖКА МЕДСЕСТРЫ

Атрибуты:

1. ФИО больного.
2. Номер палаты.
3. Основной диагноз.
4. Лечащий врач.
5. Дата.
6. Назначения.

Основные функции:

- Удалить все сведения о заданном больном.
- Изменить номер палаты для заданного больного.
- Вывести все сведения о больных, поступивших в заданную дату.

ВАРИАНТ 9
ЗАПИСНАЯ КНИЖКА ХИРУРГА

Атрибуты:

1. Дата.
2. Название операции .
3. Время операции.
4. ФИО больного.
5. Диагноз больного.
6. Возраст больного.
7. Перенесенные ранее операции больным.

Основные функции:

- Удалить все сведения об операциях в заданную дату.
- Заменить диагноз для заданного больного.
- Вывести все сведения об операциях заданного больного .

ВАРИАНТ 10
МЕДОСМОТР СОТРУДНИКОВ

Атрибуты:

1. ФИО.

2. Название подразделения, где работает.
3. Должность.
4. Даты медосмотров.
5. Название специалиста, проводившего осмотр.
6. Результаты медосмотра.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу.
- Заменить фамилию больного с заданной на заданную.
- Вывести все сведения о работниках, прошедших медосмотр в заданную дату.

ВАРИАНТ 11

ПРИВИВКИ

Атрибуты:

1. ФИО.
2. Название подразделения, где работает.
3. Должность.
4. Название прививки.
5. Даты, в которые прививки были сделаны.
6. Возраст на момент прививки.
7. Дата следующей прививки.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу.
- Заменить должность для заданного лица.
- Вывести все сведения о работниках, прошедших прививки в заданном году.

ВАРИАНТ 12

СПРАВОЧНИК АПТЕКАРЯ

Атрибуты:

1. Название лекарства.
2. Производитель .
3. Цена .
4. Вид лекарства (антибиотик, сироп от кашля и т.д.).
5. Показания к применению с дозировками.
6. Способ отпуска (только по рецепту, свободная продажа).

Основные функции:

- Удалить все сведения о лекарствах, находящихся в свободной продаже
- Увеличить цену для заданного лекарства на заданную величину.
- Вывести все сведения о лекарствах заданного вида.

ВАРИАНТ 13

РЕГИСТРАЦИЯ ОТДЫХАЮЩИХ В САНАТОРИИ

Атрибуты:

1. ФИО.
2. Паспортные данные (адрес, серийный номер, дата выдачи).
3. Номер путевки.
4. Диагноз по санаторной карте.
5. Номер комнаты.
6. Консультации специалистов санатория.
7. Даты консультаций.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу
- Заменить номер комнаты для заданного отдыхающего
- Вывести все сведения о заданном лице.

ВАРИАНТ 14

РЕГИСТРАЦИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ЗАОЧНИКОВ

Атрибуты:

1. ФИО студента.
2. Номер группы.
3. Название предмета.
4. Дата поступления работы.
5. ФИО преподавателя, проверяющего работу.
6. Оценка о зачете (зачет, незачет).

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретной группе.
- Заменить фамилию студента с заданной на заданную.
- Вывести все сведения о зачетных работах конкретного лица.

ВАРИАНТ 15

РАСПИСАНИЕ ЗАНЯТИЙ

Атрибуты:

1. Неделя над чертой или под чертой.
2. День недели.
3. Предмет.
4. Пара.
5. Тип занятия (лекция , практика).
6. ФИО преподавателя.

Основные функции:

- Удалить все записи по заданному предмету.

- Заменить день недели и пару для заданного предмета.
- Вывести все сведения о лекционных занятиях.

ВАРИАНТ 16

ИСТОРИЯ БОЛЕЗНИ

Атрибуты:

1. ФИО больного.
2. Паспортные данные (адрес, номер, дата выдачи).
3. Диагноз при поступлении.
4. Дата поступления.
5. Даты осмотра.
6. Запись врача по датам осмотра.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу.
- Заменить фамилию больного с заданной на заданную.
- Вывести все сведения о больных с одинаковым диагнозом.

ВАРИАНТ 17

УЧЕТ УСПЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ШБИ

Атрибуты:

1. ФИО.
2. Адрес.
3. Номер школы.
4. Класс.
5. Название изучаемого предмета.
6. Оценка по предмету.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу.
- Заменить оценку по заданному предмету для заданного лица.
- Вывести все сведения о школьниках изучающих заданный предмет.

ВАРИАНТ 18

РАСПИСАНИЕ ЗАНЯТИЙ ДЕТЕЙ В ДЕТСКОМ САДУ

Атрибуты:

1. Группа (у разных групп разные темы занятий и в разное время).
2. Возраст детей.
3. Количество детей.
4. Изучаемые темы.
5. День недели.
6. Время, отведенное на данную тему.

Основные функции:

- Удалить из таблицы все записи для заданной группы.
- Заменить день недели проведения занятия по заданной теме и для заданной группы.
- Вывести все сведения о занятиях во всех группах в заданный день.

ВАРИАНТ 19

УЧЕТ МЕРОПРИЯТИЙ ПРОВЕДЕННЫХ В УНИВЕРСИТЕТЕ

Атрибуты:

1. УДК мероприятия.
2. Название мероприятия.
3. Тип мероприятия (спортивное, учебное, воспитательное).
4. Дата мероприятия.
5. Количество человек, принявших участие в мероприятии.
6. Фамилии отличившихся студентов (если такие были).

Основные функции:

- Удалить все записи по заданному мероприятию.
- Заменить количество человек для заданного мероприятия.
- Вывести все сведения о мероприятиях заданного типа.

ВАРИАНТ 20

УЧЕТ СТУДЕНТОВ , УЧАСТВУЮЩИХ В ОЛИМПИАДАХ

Атрибуты:

1. Профиль олимпиад (информатика, математика и т.д.).
2. Название олимпиады.
3. Дата проведения.
4. Место проведения.
5. Фамилии участников.

Основные функции:

- Удалить все записи по олимпиадам, проведенным в заданную дату.
- Заменить место проведения для заданной олимпиады.
- Вывести все сведения об олимпиадах, проведенных в заданном месте.

ВАРИАНТ 21

ИСТОРИЯ БОЛЕЗНИ

Атрибуты:

1. ФИО больного.
2. Паспортные данные (адрес, номер, дата выдачи).
3. Диагноз при поступлении.
4. Дата поступления.
5. Даты осмотра.
6. Запись врача по датам осмотра.

Основные функции:

- Удалить все записи о поступлениях в заданную дату.
- Заменить диагноз для заданного больного.
- Вывести все сведения о больных, поступивших в заданную дату.

ВАРИАНТ 22**РЕГИСТРАЦИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ЗАОЧНИКОВ****Атрибуты:**

1. ФИО студента.
2. Номер группы.
3. Название предмета.
4. Дата поступления работы.
5. ФИО преподавателя, проверяющего работу.
6. Оценка о зачете (зачет, незачет).

Основные функции:

- Удалить все записи по данному студенту.
- Заменить номер группы для заданного студента.
- Вывести все сведения о контрольных работах студентов заданной группы.

ВАРИАНТ 23**МЕДОСМОТР СОТРУДНИКОВ****Атрибуты:**

1. ФИО.
2. Название подразделения, где работает.
3. Должность.
4. Даты медосмотров.
5. Название специалиста проводившего осмотр с результатами.
6. Результаты медосмотра.

Основные функции:

- Удалить все записи по заданному подразделению.
- Заменить должность для заданного работника.
- Вывести все сведения о работниках, прошедших медосмотр в заданную дату.

ВАРИАНТ 24

ПРИВИВКИ

Атрибуты:

1. ФИО.
2. Название подразделения, где работает.
3. Должность.
4. Название прививки.
5. Даты, в которые прививки были сделаны.
6. Возраст на момент прививки.
7. Дата следующей прививки.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному подразделению.
- Заменить название для заданного лица.
- Вывести все сведения по всем сотрудникам с заданной должностью.

ВАРИАНТ 25.

Расписание трансляции рекламного ролика.

Атрибуты:

- 1.Заказчик.
2. Номер заказа.
- 3.Название рекламного ролика.
- 4.Изготовитель ролика.
- 5.Дата трансляции.
- 6.Стоимость заказа.

Основные функции:

- Удалить все записи с датой трансляции, ранее заданной.
- Изменить стоимость заказа для заданного заказчика.
- Вывести все сведения о рекламных роликах заданного заказчика.

ВАРИАНТ 26.

Записная книжка менеджера по рекламе

Атрибуты:

1. Название фирмы.
2. Профиль деятельности.
3. Реквизиты начальника по рекламе.
4. Название заказа.
5. Стоимость заказа.
6. Дата заказа.

Основные функции:

- Удалить все записи по данной фирме.
- Уменьшить стоимость заказа для заданного заказа.
- Вывести все сведения о заказах, стоимость которых превышает заданную.

ВАРИАНТ 27

База рекламных объявлений в газете

Атрибуты:

1. Фамилия заказчика.
2. Номер объявления.
3. Телефон заказчика.
4. Тип заказа (частное объявление, коммерческое объявление от физических лиц, коммерческое объявление от юридических лиц).
5. Даты выхода объявления.
6. Стоимость одного выхода (зависит от типа заказа).
7. Рубрика.
8. Текст объявления.

Основные функции:

- Удалить все объявления с истекшей датой выхода.
- Для заданного заказа изменить текст объявления.
- Вывести все сведения о заказах с заданной датой выхода в заданной рубрике.

ВАРИАНТ 28

Расписание трансляции художественных фильмов на месяц

Атрибуты:

1. УДК кассеты.
2. Название фильма.
3. Жанр (комедия, триллер и т.д..).
4. Производитель.
5. Год выпуска.
6. Дата проката.
7. Время проката.

Основные функции:

- Удалить все записи о фильмах с заданным жанром.
- Для заданного фильма заменить дату проката.
- Вывести все сведения о фильмах заданного жанра.

ВАРИАНТ 29

Программа телепередач на неделю

Атрибуты:

1. Название передачи.
2. УДК кассеты.
3. День недели .
4. Время трансляции.
5. Тип передачи (ток-шоу, документальный фильм и т.д.).

6. Краткий анонс.

Основные функции:

- Удалить все записи с датой трансляции ранее заданной.
- Изменить время трансляции заданной передачи.
- Вывести все сведения о передачах, транслирующихся в заданной число.

ВАРИАНТ 30

УЧЕТ УСПЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ШБИ

Атрибуты:

1. ФИО.
2. Адрес.
3. Номер школы.
4. Класс.
5. Название изучаемого предмета.
6. Оценка по предмету.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретной школе.
- Заменить оценку по заданному предмету для заданного лица.
- Вывести все сведения о школьниках заданного класса заданной школы.

4 Контрольные вопросы

1. Определите тип данных «Запись».
2. Из каких этапов состоит описание структуры?
3. Синтаксис описания шаблона структуры?
4. Синтаксис описания структурной переменной?
5. Синтаксис совмещения описания шаблона структуры и структурной переменной.
6. Определение объема памяти, выделяемой под структурную переменную.
7. Совмещение описания шаблона, структурных переменных и инициализация полей в одном предложении.
8. Использование пользовательского типа данных для описания структуры.
9. Как осуществляется доступ к отдельным полям структурной переменной?
10. Понятие и описание вложенной структуры.

11. Описание указателя на структуру.
12. Доступ к полям указателя на структуру.
13. Понятие и описание массива структур.
14. Как осуществляется ввод значения структурной переменной?
15. Как осуществляется вывод значения структурной переменной?
16. Как осуществляется поиск в массиве структур?
17. В каком случае можно записать: $A=B$;, где A и B – структурные переменные?

[К началу работы №3](#)

[К содержанию](#)

[К лабораторной работе №4](#)

Лабораторная работа №4 Работа с текстовыми и бинарными файлами (5 часов)

Цель работы. Изучить стандартные функции работы с файлами, приемы и алгоритмы обработки текстовых и бинарных файлов.

1 Теоретические сведения к работе

См. конспект лекций

2 Задание

Задание к лабораторной работе состоит из двух частей: работы с текстовыми файлами и работы с бинарными файлами. Студент должен:

1. Изучить теоретические сведения к работе.
2. Выполнить задание 1.
3. Выполнить задание 2.
4. Оформить отчет.
5. Ответить на контрольные вопросы.

Часть 1. В файле *note.txt* находится информация о ноутбуках. Каждая строка содержит данные об одной модели. Данные в строке размещаются в следующих полях:

- 1:20 - наименование модели;
- 21:24 - цена в долларах США (целое число);
- 26:28 - масса ноутбука, кг (число с десятичной точкой из 4-х символов);
- 30:43 - габаритные размеры ноутбука в дюймах (высота x ширина x длина - три числа с десятичной точкой (4 символа, включая точку, разделенные "x"));
- 44:47 - частота процессора в МГц (целое число из 3-х символов);
- 49:51 - максимальный объем ОЗУ в мегабайтах (целое число из 3-х символов);
- 53:56 - размер дисплея по диагонали в дюймах (число с десятичной точкой из 4-х символов, включая точку);
- 58 - размер видеопамати в мегабайтах (целое число из 1-го символа);
- 60:68 - разрешающая способность дисплея в пикселах (два целых числа, разделенные "x");
- 70:71 - частота регенерация дисплея в Гц (целое число из 2-х символов);
- 73:77 - объем HDD в гигабайтах (число с десятичной точкой из 5-ти символов);

Пример файла *note.txt*:

```
Acer Note Light 2699 5.6 02.0x11.8x08.3 100 040 10.4 1 1024x0768 60 0.774
ASW ND5123T 3489 7.2 02.3x11.8x10.1 133 032 12.1 1 1024x0768 70 1.300
ARMNote TS80CD 3699 7.2 02.0x11.5x08.3 133 064 11.3 1 1024x0768 75 1.300
```

Примечание. Все неописанные позиции заполнены пробелами.

Файл может быть сформирован с помощью текстового редактора, который не вносит в файл управляющих символов редактирования. Это: FAR, ADITOR, редактор программ в турбо Си, турбо Паскаль и другие редакторы.

Требуется написать программу, считывающую информацию о ноутбуках из файла *note.txt*, обрабатывающую данные в соответствии с вариантом задания. Результат вывести в текстовый файл *noteNew.txt*. Формат файла *noteNew.txt* должен совпадать с форматом исходного файла *note.txt*. Запись в файл осуществлять при помощи функций: `fprintf()`, `fputs()`.

Варианты заданий

№ варианта	Задание
1	Выбрать все записи, в которых частота процессора больше 120 Мгц. Записи в выходном файле должны быть упорядочены по убыванию цены.
2	Выбрать все записи, в которых объем HDD меньше 1 гигабайта. Записи в выходном файле должны быть упорядочены по возрастанию цены.
3	Выбрать все записи с данными только о тех ноутбуках, целое количество которых в одном кубическом метре не превышает 285 штук. Записи в выходном файле должны быть упорядочены по убыванию габаритного объема ноутбука.
4	Выбрать все записи с данными только о тех ноутбуках, максимальный объем ОЗУ которых не менее 40 Мбайт. Записи в выходном файле должны быть упорядочены по невозрастанию объема ОЗУ.
5	Выбрать все записи с данными только о тех ноутбуках, диагональ дисплея которых больше 11 дюймов. Записи в выходном файле должны быть упорядочены по возрастанию массы ноутбука.
6	Выбрать все записи с данными только о тех ноутбуках, вес которых менее 7 кг. Записи в выходном файле должны быть упорядочены по возрастанию цены ноутбука.
7	Выбрать все записи с данными только о тех ноутбуках, объем видеопамати которых 2 Мбайта. Записи в выходном файле должны быть упорядочены по возрастанию размера дисплея.
8	Выбрать все записи с данными только о тех ноутбуках, объем видеопамати которых 1 Мбайт. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке уменьшения тактовой частоты

	процессора ноутбука.
9	Выбрать все записи, в которых объем HDD больше 1 гигабайта. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке возрастания тактовой частоты процессора ноутбука.
10	Выбрать все записи, в которых тактовая частота процессора равна 133 МГц. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке уменьшения частоты регенерации дисплея.
11	Выбрать все записи, в которых длина наименования модели менее 15 символов. Записи в выходном файле должны быть упорядочены порядке возрастания частоты регенерации дисплея.
12	Выбрать все записи, наименование модели в которых состоит из трех слов. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке возрастания числа пикселей дисплея.
13	Выбрать все записи, наименование модели в которых содержит слово "IBM". Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке возрастания объема HDD.
14	Выбрать первые пять записей, частота регенерации дисплея которых не менее 60 Гц. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке убывания объема HDD.
15	Выбрать все записи, в которых разрешающая способность дисплея равна 0800x0600. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке возрастания размера диагонали дисплея.
16	Выбрать все записи, в которых разрешающая способность дисплея равна 1024x0768. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке убывания объема HDD.
17	Выбрать все записи, в которых масса ноутбука меньше 6 кг. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке убывания цены.
18	Выбрать все записи, в которых масса ноутбука более 7 кг. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке возрастания цены.
19	Выбрать все записи, в которых высота ноутбука меньше 3 сантиметров (1 дюйм равен 2.54 см). Записи в выходном файле должны быть упорядочены порядке возрастания диагонали дисплея.
20	Выбрать все записи, в которых высота ноутбука больше 3 сантиметров (1 дюйм равен 2.54 см). Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке возрастания массы ноутбука.
21	Выбрать все записи, в которых тактовая частота процессора находится в диапазоне от 133 до 166 МГц. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке возрастания частоты регенерации дисплея.
22	Выбрать все записи, в которых тактовая частота процессора равна 133 МГц и объем ОЗУ не менее 40 Мбайт. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке убывания объема ОЗУ.

23	Выбрать все записи, в которых тактовая частота процессора равна 133 МГц и частота регенерации дисплея более 60Гц. Записи в выходном файле должны быть упорядочены порядке возрастания объема ОЗУ.
24	Выбрать все записи, в которых частота регенерации дисплея не менее 60Гц и объем ОЗУ не менее 40 Мбайт. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке убывания размера дисплея.
25	Выбрать все записи, в которых тактовая частота процессора менее 166 МГц и объем HDD более 60 Гбайт. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке возрастания объема видеопамяти
26	Выбрать первые пять записей, частота регенерации дисплея которых не менее 60 Гц. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке убывания объема HDD.
27	Выбрать первые пять записей, частота регенерации дисплея которых не менее 60 Гц. Записи в выходном файле должны быть упорядочены в порядке убывания объема HDD.
28	Выбрать все записи, в которых объем HDD меньше 1 гигабайта. Записи в выходном файле должны быть упорядочены по возрастанию цены.
29	Выбрать все записи с данными только о тех ноутбуках, диагональ дисплея которых больше 11 дюймов. Записи в выходном файле должны быть упорядочены по возрастанию массы ноутбука.

Часть 2. РАБОТА С БИНАРНЫМИ ФАЙЛАМИ

В каждой из задач лабораторной работы №3 организовать бинарный файл с полями, соответствующими пункту “атрибуты”.

Программа должна:

1. Создавать бинарный файл.
2. Добавлять запись в конец файла.
3. Добавлять запись по номеру.
4. Выводить на экран все записи в виде таблицы.
5. Удалять запись по номеру.
6. Осуществлять поиск в соответствии с запросами указанными в пункте «основные функции». Результаты поиска выводить на экран в виде таблицы.
7. Диалог с пользователем организовать в виде меню.
8. Удалять весь файл.
9. Копировать данные из файла в резервный файл.

Варианты заданий находятся в лабораторной работе №3.

ВАРИАНТ 1.

Расписание трансляции рекламного ролика.

Атрибуты:

- 1.Заказчик.
- 2.Название рекламного ролика.
- 3.Изготовитель ролика.
- 4.Дата трансляции.
- 5.Стоимость заказа.

Основные функции:

- Удалить все записи с истекшей датой трансляции.
- Увеличить стоимость заказа на 10% для заданного заказчика.
- Вывести все сведения о рекламных роликах, прокатанных в заданное число.

ВАРИАНТ 2.

Записная книжка менеджера по рекламе

Атрибуты:

1. Название фирмы.
7. Профиль деятельности.
8. Реквизиты начальника по рекламе.
9. Название заказа.
- 10.Стоимость заказа.
- 11.Дата заказа.

Основные функции:

- Удалить все записи со стоимостью заказа, большей заданной
- Уменьшить стоимость заказа на 5% для всех записей с датой заказа, меньшей заданной.
- Вывести все сведения о заказах, стоимость которых превышает заданную.

ВАРИАНТ 3

База рекламных объявлений в газете

Атрибуты:

8. Фамилия заказчика.
9. Телефон заказчика.
- 10.Тип заказа (частное объявление, коммерческое объявление от физических лиц, коммерческое объявление от юридических лиц)
- 11.Даты выхода объявления.
- 12.Стоимость одного выхода (зависит от типа заказа).
- 13.Рубрика.
- 14.Текст объявления.

Основные функции:

- Удалить все объявления для заданной рубрики.
- Для заданного заказчика дату выхода объявления сдвинуть на неделю вперед.
- Вывести все сведения о заказах с заданной датой выхода.

ВАРИАНТ 4

Расписание трансляции художественных фильмов на месяц

Атрибуты:

8. УДК кассеты.
9. Название фильма.
10. Жанр (комедия, триллер и т.д.).
11. Производитель.
12. Год выпуска.
13. Дата проката.
14. Время проката.

Основные функции:

- Удалить все записи о фильмах с заданным годом выпуска.
- Для заданного фильма заменить УДК кассеты.
- Вывести все сведения о фильмах заданного производителя.

ВАРИАНТ 5

Программа телепередач на неделю

Атрибуты:

7. Название передачи.
8. УДК кассеты.
9. День недели.
10. Время трансляции.
11. Тип передачи (ток-шоу, документальный фильм и т.д.).
12. Краткий анонс.

Основные функции:

- Удалить из таблицы все записи с истекшей датой трансляции.
- Изменить название заданной передачи.
- Вывести все сведения о передачах с заданным типом.

ВАРИАНТ 6

СВЕДЕНИЯ О БОЛЬНЫХ

Атрибуты:

8. ФИО больного.
9. Его домашний адрес.

- 10.Номер историй болезни.
- 11.Дата поступления и дата выписки по истории болезни.
- 12.Основной диагноз по истории болезни.
- 13.Сопутствующие диагнозы.
- 14.ФИО лечащего врача.

Основные функции:

- Удалить все сведения о больном с заданной фамилией.
- Изменить фамилию врача с заданной на заданную.
- Вывести все сведения о больных, лечившихся у заданного врача.

**ВАРИАНТ 7
СПРАВОЧНИК ЛЕКАРСТВ**

Атрибуты:

7. Название лекарства.
8. Профиль применения (урологическое, кардиологическое и т.п.).
9. Производитель.
- 10.Показания к применению.
- 11.Дозировки.
- 12.Стоимость.

Основные функции:

- Удалить все сведения о лекарствах с заданным профилем применения.
- Увеличить стоимость на 10% для заданного лекарства.
- Вывести все сведения о лекарствах со стоимостью, лежащей в заданном интервале.

**ВАРИАНТ 8
ЗАПИСНАЯ КНИЖКА МЕДСЕСТРЫ**

Атрибуты:

7. ФИО больного.
8. Номер палаты.
9. Основной диагноз.
- 10.Лечащий врач.
- 11.Дата.
- 12.Назначения.

Основные функции:

- Удалить все сведения о заданном больном.
- Изменить номер палаты для заданного больного.
- Вывести все сведения о больных, поступивших в заданную дату.

**ВАРИАНТ 9
ЗАПИСНАЯ КНИЖКА ХИРУРГА**

Атрибуты:

8. Дата.
9. Название операции .
- 10.Время операции.
- 11.ФИО больного.
- 12.Диагноз больного.
- 13.Возраст больного.
- 14.Перенесенные ранее операции больным.

Основные функции:

- Удалить все сведения об операциях в заданную дату.
- Заменить диагноз для заданного больного.
- Вывести все сведения об операциях заданного больного .

ВАРИАНТ 10**МЕДОСМОТР СОТРУДНИКОВ****Атрибуты:**

7. ФИО.
8. Название подразделения, где работает.
9. Должность.
- 10.Даты медосмотров.
- 11.Название специалиста, проводившего осмотр.
12. Результаты медосмотра.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу.
- Заменить фамилию больного с заданной на заданную.
- Вывести все сведения о работниках, прошедших медосмотр в заданную дату.

ВАРИАНТ 11**ПРИВИВКИ****Атрибуты:**

1. ФИО.
8. Название подразделения, где работает.
9. Должность.
- 10.Название прививки.
- 11.Даты, в которые прививки были сделаны.
- 12.Возраст на момент прививки.
- 13.Дата следующей прививки.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу.
- Заменить должность для заданного лица.
- Вывести все сведения о работниках, прошедших прививки в заданном году.

ВАРИАНТ 12

СПРАВОЧНИК АПТЕКАРЯ

Атрибуты:

7. Название лекарства.
8. Производитель .
9. Цена .
10. Вид лекарства (антибиотик, сироп от кашля и т.д.).
11. Показания к применению с дозировками.
12. Способ отпуска (только по рецепту, свободная продажа).

Основные функции:

- Удалить все сведения о лекарствах, находящихся в свободной продаже
- Увеличить цену для заданного лекарства на заданную величину.
- Вывести все сведения о лекарствах заданного вида.

ВАРИАНТ 13

РЕГИСТРАЦИЯ ОТДЫХАЮЩИХ В САНАТОРИИ

Атрибуты:

8. ФИО.
9. Паспортные данные (адрес, серийный номер, дата выдачи).
10. Номер путевки.
11. Диагноз по санаторной карте.
12. Номер комнаты.
13. Консультации специалистов санатория.
14. Даты консультаций.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу
- Заменить номер комнаты для заданного отдыхающего
- Вывести все сведения о заданном лице.

ВАРИАНТ 14

РЕГИСТРАЦИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ЗАОЧНИКОВ

Атрибуты:

7. ФИО студента.
8. Номер группы.
9. Название предмета.
10. Дата поступления работы.
11. ФИО преподавателя, проверяющего работу.
12. Оценка о зачете (зачет, незачет).

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретной группе.

- Заменить фамилию студента с заданной на заданную.
- Вывести все сведения о зачетных работах конкретного лица.

ВАРИАНТ 15

РАСПИСАНИЕ ЗАНЯТИЙ

Атрибуты:

7. Неделя над чертой или под чертой.
8. День недели.
9. Предмет.
10. Пара.
11. Тип занятия (лекция , практика).
12. ФИО преподавателя.

Основные функции:

- Удалить все записи по заданному предмету.
- Заменить день недели и пару для заданного предмета.
- Вывести все сведения о лекционных занятиях.

ВАРИАНТ 16

ИСТОРИЯ БОЛЕЗНИ

Атрибуты:

1. ФИО больного.
2. Паспортные данные (адрес, номер, дата выдачи).
3. Диагноз при поступлении.
4. Дата поступления.
5. Даты осмотра.
6. Запись врача по датам осмотра.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу.
- Заменить фамилию больного с заданной на заданную.
- Вывести все сведения о больных с одинаковым диагнозом.

ВАРИАНТ 17

УЧЕТ УСПЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ШБИ

Атрибуты:

7. ФИО.
8. Адрес.
9. Номер школы.

- 10.Класс.
- 11.Название изучаемого предмета.
- 12.Оценка по предмету.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному лицу.
- Заменить оценку по заданному предмету для заданного лица.
- Вывести все сведения о школьниках изучающих заданный предмет.

ВАРИАНТ 18

РАСПИСАНИЕ ЗАНЯТИЙ ДЕТЕЙ В ДЕТСКОМ САДУ

Атрибуты:

7. Группа (у разных групп разные темы занятий и в разное время).
8. Возраст детей.
9. Количество детей.
- 10.Изучаемые темы.
- 11.День недели.
- 12.Время, отведенное на данную тему.

Основные функции:

- Удалить из таблицы все записи для заданной группы.
- Заменить день недели проведения занятия по заданной теме и для заданной группы.
- Вывести все сведения о занятиях во всех группах в заданный день.

ВАРИАНТ 19

УЧЕТ МЕРОПРИЯТИЙ ПРОВЕДЕННЫХ В УНИВЕРСИТЕТЕ

Атрибуты:

7. УДК мероприятия.
8. Название мероприятия.
9. Тип мероприятия (спортивное, учебное, воспитательное).
- 10.Дата мероприятия.
- 11.Количество человек, принявших участие в мероприятии.
- 12.Фамилии отличившихся студентов (если такие были).

Основные функции:

- Удалить все записи по заданному мероприятию.
- Заменить количество человек для заданного мероприятия.
- Вывести все сведения о мероприятиях заданного типа.

ВАРИАНТ 20

УЧЕТ СТУДЕНТОВ , УЧАСТВУЮЩИХ В ОЛИМПИАДАХ

Атрибуты:

6. Профиль олимпиад (информатика, математика и т.д.).
7. Название олимпиады.
8. Дата проведения.
9. Место проведения.
10. Фамилии участников.

Основные функции:

- Удалить все записи по олимпиадам, проведенным в заданную дату.
- Заменить место проведения для заданной олимпиады.
- Вывести все сведения об олимпиадах, проведенных в заданном месте.

ВАРИАНТ 21

ИСТОРИЯ БОЛЕЗНИ

Атрибуты:

1. ФИО больного.
2. Паспортные данные (адрес, номер, дата выдачи).
3. Диагноз при поступлении.
4. Дата поступления.
5. Даты осмотра.
6. Запись врача по датам осмотра.

Основные функции:

- Удалить все записи о поступлениях в заданную дату.
- Заменить диагноз для заданного больного.
- Вывести все сведения о больных, поступивших в заданную дату.

ВАРИАНТ 22

РЕГИСТРАЦИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ЗАОЧНИКОВ

Атрибуты:

7. ФИО студента.
8. Номер группы.
9. Название предмета.
10. Дата поступления работы.
11. ФИО преподавателя, проверяющего работу.
12. Оценка о зачете (зачет, незачет).

Основные функции:

- Удалить все записи по данному студенту.
- Заменить номер группы для заданного студента.
- Вывести все сведения о контрольных работах студентов заданной группы.

ВАРИАНТ 23

МЕДОСМОТР СОТРУДНИКОВ

Атрибуты:

7. ФИО.
8. Название подразделения, где работает.
9. Должность.
10. Даты медосмотров.
11. Название специалиста проводившего осмотр с результатами .
12. Результаты медосмотра.

Основные функции:

- Удалить все записи по заданному подразделению.
- Заменить должность для заданного работника.
- Вывести все сведения о работниках, прошедших медосмотр в заданную дату.

ВАРИАНТ 24

ПРИВИВКИ

Атрибуты:

1. ФИО.
8. Название подразделения, где работает.
9. Должность.
10. Название прививки.
11. Даты, в которые прививки были сделаны.
12. Возраст на момент прививки.
13. Дата следующей прививки.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретному подразделению.
- Заменить название для заданного лица.
- Вывести все сведения по всем сотрудникам с заданной должностью.

ВАРИАНТ 25.

Расписание трансляции рекламного ролика.

Атрибуты:

1. Заказчик.
2. Номер заказа.
3. Название рекламного ролика.
4. Изготовитель ролика.
5. Дата трансляции.
6. Стоимость заказа.

Основные функции:

- Удалить все записи с датой трансляции, ранее заданной.
- Изменить стоимость заказа для заданного заказчика.

- Вывести все сведения о рекламных роликах заданного заказчика.

ВАРИАНТ 26.

Записная книжка менеджера по рекламе

Атрибуты:

1. Название фирмы.
7. Профиль деятельности.
8. Реквизиты начальника по рекламе.
9. Название заказа.
10. Стоимость заказа.
11. Дата заказа.

Основные функции:

- Удалить все записи по данной фирме.
- Уменьшить стоимость заказа для заданного заказа.
- Вывести все сведения о заказах, стоимость которых превышает заданную.

ВАРИАНТ 27

База рекламных объявлений в газете

Атрибуты:

9. Фамилия заказчика.
10. Номер объявления.
11. Телефон заказчика.
12. Тип заказа (частное объявление, коммерческое объявление от физических лиц, коммерческое объявление от юридических лиц).
13. Даты выхода объявления.
14. Стоимость одного выхода (зависит от типа заказа).
15. Рубрика.
16. Текст объявления.

Основные функции:

- Удалить все объявления с истекшей датой выхода.
- Для заданного заказа изменить текст объявления.
- Вывести все сведения о заказах с заданной датой выхода в заданной рубрике.

ВАРИАНТ 28

Расписание трансляции художественных фильмов на месяц

Атрибуты:

2. УДК кассеты.
2. Название фильма.
8. Жанр (комедия, триллер и т.д..).
9. Производитель.

10. Год выпуска.
11. Дата проката.
12. Время проката.

Основные функции:

- Удалить все записи о фильмах с заданным жанром.
- Для заданного фильма заменить дату проката.
- Вывести все сведения о фильмах заданного жанра.

ВАРИАНТ 29

Программа телепередач на неделю

Атрибуты:

7. Название передачи.
8. УДК кассеты.
9. День недели .
10. Время трансляции.
11. Тип передачи (ток-шоу, документальный фильм и т.д.).
12. Краткий анонс.

Основные функции:

- Удалить все записи с датой трансляции ранее заданной.
- Изменить время трансляции заданной передачи.
- Вывести все сведения о передачах, транслирующихся в заданной число.

ВАРИАНТ 30

УЧЕТ УСПЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ШБИ

Атрибуты:

7. ФИО.
8. Адрес.
9. Номер школы.
10. Класс.
11. Название изучаемого предмета.
12. Оценка по предмету.

Основные функции:

- Удалить все записи по конкретной школе.
- Заменить оценку по заданному предмету для заданного лица.
- Вывести все сведения о школьниках заданного класса заданной школы.

3 Требования к отчету

- наименование темы работы;
- цель работы;
- условие задачи;
- листинг файла *note.txt* с пояснением о способе его получения;
- графическая схема алгоритма, в формате MS WORD;
- листинг программы;
- листинг файла *noteNew.txt*;
- листинг с текстом программы и результатами ее выполнения для второй задачи;
- графическая схема алгоритма, в формате MS WORD для второй задачи;
- выводы.

4 Контрольные вопросы

1. Что такое файл?
2. Перечислите и объясните характеристики (атрибуты) файла.
3. Понятие логического устройства?
4. Понятие потока?
5. Стандартные библиотеки работы с потоками?
6. Объявление файла в программе?
7. Этапы работы с файлами?
8. Функция открытия файла?
9. Режимы открытия файла?
10. Закрытие файла?
11. Удаление файла?
12. Переименование файла.
13. Функция получения текущего положения указателя файла?
14. Функция задания положения указателя файла?
15. Функция чтения потока байтов?
16. Функция записи потока байтов?
17. Функции чтения символа из потока?
18. Функция записи символа в поток?
19. Функция чтения строки из потока?
20. Функция записи строки в поток?
21. Функции форматированного ввода из потока?
22. Функции форматированного вывода в поток?
23. Функция проверки достижения конца файла?

[К началу работы](#)

[К содержанию](#)