

**УЗБЕКСКОЕ АГЕНСТВО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**СБОРНИК ЗАДАНИЙ И МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ  
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО КУРСУ ИНФОРМАТИКА  
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Ташкент-2011**

## ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ

Авторы: Идиатулина Э.М., Ибрагимова К.А., Хайдарова А.З., Санова А.З.

«Сборник заданий и методических указаний к лабораторным работам по курсу информатика и информационные технологии» / ТУИТ. 2011. - 95 с.

Данная работа апробировалась авторами в течение 2-х лет (2009-2011 г.) на соответствующих занятиях для первокурсников факультета информационных технологий, содержит задания для 6 лабораторных работ, охватывающих весь теоретический материал второго семестра.

С 2011 года, в связи с изменением учебной программы, в курсе «Информатика и ИТ» изучается язык C++, поэтому данная работа может быть использована студентами первого курса всех факультетов.

Во втором семестре 1-го курса студенты должны изучить работу со структурированными типами данных языка C++, введение в объектно-ориентированное программирование, классами и объектами. Каждая работа посвящена определённой теме, снабжена методическими указаниями и примерами выполнения, программами, что поможет, по мнению авторов, качественно самостоятельно усваивать прорабатываемый материал.

Работа была доложена на заседании кафедры № 49 от 20 июня 2011 года, одобрена и рекомендована к тиражированию.

Рецензент

Доцент кафедры АТДТ

К.ф.-м.н

Кабулов Р.В

Ташкентский университет информационных технологий. 2011 г.

# 1.ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 МАССИВЫ. ФУНКЦИИ

**Цель работы:** закрепить теоретический материал и получить навыки работы с массивами.

**Задание:** Составить алгоритмы и программы к следующим задачам (задаётся преподавателем):

1. Одномерный массив
  - а) табл.1 б) табл.2 в) табл.3 .
2. Матрица (двумерный массив) - (номер табл. задаётся преподавателем)
  - а) табл.4 б) табл.5. в) табл.6 .

\* Все результаты выполнения пунктов заданий обязательно должны быть подписаны преподавателем.

Таблица 1.

Вариант	Задание
1.	Задан массив $\{a_k\}: 2,5; 4,3; -1; 2,75; 3,55; 10,48; 11; 9,8; 12; 10,5; 15,6; 18.$ Сформировать массив $\{b_k\}$ , каждый элемент которого вычисляется по формуле: $b_k = e^{a_k - k}, (k = 1, 2, \dots, 12)$ Вывести на печать массив $\{b_k\}$ .
2.	В массиве $\{a_j\}, j = 1, 2, \dots, 10$ есть хотя бы один отрицательный элемент. Вычислить произведение элементов массива до первого отрицательного. Исходные данные: 3,8,17,-10,-16,-1,5,8,9,10.
3.	Задан массив $\{z_n\}: 0,1; 7,5; 1,1; 0,26; 0,13; 14; 2,5; 8; 0,75; 0,01; 3,4.$ Вычислить массив $\{y_n\}$ , каждый элемент которого определяется по формуле $y_n = \frac{z_n}{\lg z_n} \quad (n = 1, 2, \dots, 11)$ Вывести на печать таблицу значений массивов.
4.	Даны два массива чисел $a\{5,75; -6; 3,4; -2,5; 3,6\}, b\{-3,4; -0,5; 8,45; 4,3; 5,6\}.$ Найти сумму квадратов элементов нового массива с, образованного по правилу: $c_i = \frac{a_i + b_i}{a_i^2 + \sqrt{b_i}} i = 1, 2, \dots, 5.$ Элементы нового массива и сумму вывести на печать.
5.	Задан массив $\{x\}: -3,5; 7,4; 1,56; 81; 40; -0,15; 20; -4,75; 60; 37,5.$ Вычислить массив $\{y\}$ , каждый элемент которого вычисляется по формуле

	$y_i = \sqrt{ x_i }$ ( $i = 1, 2, \dots, 10$ ). Вывести на печать массив в столбец	
Вариант	Задания	Таблица 1
6.	В массиве $\{a_j\}$ , $j = 1, \dots, 8$ следует определить минимальный элемент. Исходные данные: 3, -7, 8, 10, -75, 128, 7, 10.	
7.	Задан массив $\{b_i\}$ : 3, 5; -0, 66; 4, 3; 0, 005; 0, 6; -740; 73; 1; 2, 5. Вычислить массив $\{z_i\}$ , каждый элемент которого определяется по формуле $z_i = \sqrt[3]{b_i^2}$ ( $i = 1, \dots, 9$ ). Вывести на печать массив $\{z_i\}$ в строку.	
8.	В массиве $\{a_j\}$ , $j = 1, \dots, 8$ есть хотя бы один отрицательный элемент. Вычислить суммы элементов массива до первого отрицательного. Исходные данные: 3, 10, -8, 7, -6, 16, 13, 20.	
9.	Задан в радианах массив $\{c_i\}$ : 0, 5; 3, 14; 2, 34; 75; 4, 25; -7, 6. Сформировать массив $\{y_i\}$ , каждый элемент которого определяется по формуле $y_i = \sqrt{ 2 \sin i c_i }$ , ( $i=1, 2, \dots, 6$ ). Вывести на печать массив $\{y_i\}$ .	
10.	В массиве $\{a_j\}$ , $j=1, \dots, 8$ есть хотя бы один ноль. Вычислить суммы элементов массива до первого нуля. Исходные данные: 1, 17, 2, 4, -5, 0, 7, 8.	
11.	Задан в радианах массив $\{a_k\}$ : 9, 6; 3, 24; -2; 1; 20; 50; 36, 7. Сформировать массив $\{y_k\}$ , каждый элемент которого определяется по формуле $y_k = k * \cos a_k$ , ( $i=1, 2, \dots, 6$ ). Вывести на печать таблицу значений массивов $\{a_k\}$ и $\{y_k\}$ .	
12.	Массив $a$ содержит 10 целых чисел: 1, 2, 3, 4, 5, 4, 9, 12, 8, 13, 17. Образовать новый массив $b$ , каждый элемент которого равен произведению соответствующего элемента массива $a$ на номер этого элемента в массиве: $b_i = i * a_i$ , ( $i=1, \dots, 10$ ).	
13.	Задан массив $\{z_i\}$ : 0, 5; 1, 45; 7; 1; -2; -3; 4, 5; -0, 7. Вычислить массив $\{b_i\}$ , каждый элемент которого определяется	

	по формуле $b_i = tg(2^{\pi i})$ . Вывести на печать массив $\{b_i\}$ в один столбец.	
Вариант	Задания	Таблица 1
14.	Даны два массива числа $a\{5;9;-1;-8;3;-6\}, b\{-3,4;5;7;6,8;9,3;1,2\}$ Найти наибольший элемент в массиве $c$ , образованного по правилу: $c_i = (a_i - b_i)/(a_i * b_i)$ . Массив $C$ напечатать.	
15.	Задан в радианах массив $\{v_i\}: 2; -0,4; 3,14; -1,57; 11; 7,34; -2,6; 0; -1; 2$ . Сформировать массив $\{c_i\}$ , каждый элемент которого определяется по формуле $c_i = 3^{\cos v_i} * (i = 1, 2, \dots, 10)$ . Вывести на печать массив $\{c_i\}$ .	
16.	В массиве $\{z_j\} = 10; -5; -8; -6; 17; 25; 31; 10; 12; 38$ , ( $j = 1, \dots, 10$ ) есть отрицательные и положительные элементы. На печать вывести положительные элементы, их порядковые номера и вычислить и распечатать $N$ (количество положительных элементов массива).	
17.	Для заданного массива чисел $(1,5; -0,8; -3,1; 10; 7,34; 0,135; 12,8)$ , найти среднее арифметическое значение $x$ по формуле: $(i = 1, \dots, 7)$ . $x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	
18.	Даны два массива чисел $a\{-5,25,17,18,28\}, b\{-17,-8,10,12,23\}$ . Найти наименьшее число в новом массиве $c$ , образованного по правилу: $c_i = a_i + b_i \quad i = 1, 2, \dots, 5$ . Вывести на печать массив	
19.	Даны два массива чисел $a\{1,2; 1,7; 3,5; 1,6; 4,9; 2,1\}, b\{9,2; 7,8; 8,3; 3,5; 5,7; 7,3\}$ . Организовать массив $X$ по формуле: $x_i = \frac{a_i + b_i}{3} - \frac{1}{4} \sqrt{a_i b_i}$ где $(i = 1, \dots, 6)$ .	
20.	Дан вектор $x = \{1; 0; 1,4; 2; 6; 8,4; 16,2; 9,1; -3,6; -2,8; -1,0; 0,6; -1,2\}$ . Найти сумму компонентов вектора удовлетворяющих условию $1,5 < X_i < 3,9$ .	
21.		

	<p>Задан массив <math>\{Z_j\} : (-0,75; 3,2; 45,8; -28; 4,7; 28,7; -0,5; 37)</math>.          Вычислить массив <math>\{a_j\}</math>, каждый элемент которого определяется по формуле <math>a_j = \sin 2(Z_j) + 1 (j=1,2,\dots, 8)</math>.          Вывести на печать массив <math>a_j</math> в строку.</p>	
Вариант	Задания	Таблица 1
22.	<p>В массиве <math>Y_j = -5,1; 18; 75; 0,1; -17; 2,5; 6,35; 17,8</math> есть отрицательные и положительные элементы. Вычислить произведение отрицательных элементов массива.</p>	
23.	<p>Задан в радианах массив <math>d_k : (13,8; -2,3; 45,17; -3,8; 12; 0,08; -8,3)</math>.          Сформировать массив <math>h_k</math>, каждый элемент которого определяется по формуле <math>h_k = 1 + \cos d_k, (i=1,2,\dots, 10)</math>. Вывести на печать массив <math>\{h_k\}</math> в один столбец. <math>d_k</math></p>	
24.	<p>В массиве <math>\{x_i\}, i=1,\dots,8</math> подсчитать количество элементов больших 3. Исходные данные: <math>-5,1; 18,75; 0,1; -17,1; 2,5; 6,35; 17,8</math>.</p>	
25.	<p>Вычислить и вывести на печать положительные значения функции <math>y = \sin(nx) - \cos(nx)</math>, при <math>n=1,\dots,50; x=0,3</math>.</p>	
26.	<p>Вычислить значения функции  <math display="block">a_i = \begin{cases} a_i &amp; , \text{если } a_i &gt; 0 \\ 0 &amp; , \text{если } a_i \leq 0 \end{cases}</math>         Если <math>a_i</math> элементы массива <math>A = (-3,5; 4,25; 3,1; -7,5; 8,3; -11,4; -13,5; 9,6)</math>.</p>	
27.	<p>Вывести на печать номера элементов массива <math>(-0,5; 3,4; 1,4; 0,35; -7,5; 1,2; 0,25)</math> удовлетворяющих условию <math>0 &lt; y_i &lt; 1</math>.</p>	
28.	<p>Переписать в массив <math>Y</math> элементы массива <math>X (5,4; 2,3; -4,6; 7,8; -3,4; 25,6)</math>, в обратном порядке.</p>	
29.	<p>Записать в массив <math>N</math> подряд номера положительных элементов массива <math>(4,5; -3,1; 7,8; -5,6; -2,3; 6,8)</math>.</p>	
30.	<p>Записать подряд в массив <math>B</math> элементы массива <math>X (-14,5; 3,2; 6,8; -4,3; 11,2; 5,6; -7,8)</math>, стоящие на чётных местах, а элементы массива <math>X</math> стоящие на нечётных местах - в массив <math>C</math>.</p>	

Таблица 2

Вариант	Одномерные массивы
1	Задан массив $U(K)$ . Вычислить количество элементов, принадлежащих интервалу $[a, b]$ , и определить, сколько в нем пар одинаковых соседних элементов.
2	Задан массив $P(N)$ . Переписать все его элементы, за исключением максимального и минимального в массив $D$ .
3	Найти количество элементов массива $X(N)$ , больших среднего арифметического, и количество элементов массива $X$ , меньших среднего геометрического.
4	Найти сумму положительных элементов массива $Y(K)$ с нечетными индексами.
5	Найти произведение отрицательных элементов массива $Z(K)$ с четными индексами.
6	Найти произведение элементов массива $H(N)$ , меньших среднего арифметического.
7	Определить, какой элемент в массиве $H(N)$ расположен раньше: наибольший или наименьший?
8	Заданы два вектора $X=(X_1, X_2, \dots, X_n)$ и $Y=(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ . Найти скалярное произведение векторов $X$ и $Y$ .
9	Задан массив $X(N)$ . Упорядочить массив $X$ по убыванию.
10	Переписать положительные элементы массива $X(N)$ в массив $Y$ . Упорядочить массив $Y$ по возрастанию.
11	Вычислить сумму элементов массива $X(N)$ , удовлетворяющих условию $X_i > M$ , где $M = \max X - \min X$ .
12	Переписать отрицательные элементы массива $Y(K)$ в массив $X$ . В массиве $X$ поменять местами минимальный и первый элемент.
13	Заданы два массива $X(N)$ и $Y(K)$ . Сформировать массив $Z$ , куда записать положительные элементы массивов $X$ и $Y$ . Найти максимальный элемент массива $Z$ и его номер.

Вариант	Задания	Таблица 2
14	Задан массив $X(N)$ . Расположить элементы в нем в обратном порядке. Найти сумму элементов с нечетными индексами.	
15	Задан массив $X(N)$ . Элементы с четными индексами переписать в массив $Z$ . В массиве $Z$ поменять местами максимальный и минимальный элементы.	
16	Задан массив $X(K)$ . Переписать отрицательные элементы массива $X$ в массив $Z$ . Упорядочить массив $Z$ по убыванию.	
17	Задан массив $Z(N)$ . Переписать его в массив $Y$ , таким образом, чтобы в массиве $Y$ были расположены сначала положительные, затем отрицательные, затем нулевые элементы.	
18	Найти сумму и произведение отрицательных элементов массива $Z$ .	
19	Все элементы массива $Z(K)$ переписать в массив $X$ , за исключением максимального и минимального. Найти количество элементов массива $X$ , меньших среднего геометрического.	
20	Из массива $X(N)$ все положительные элементы переписать в массив $Z$ . Упорядочить массив $Z$ по убыванию.	
21	Задан массив $X(K)$ . Сформировать массив $L$ — номеров положительных элементов массива $X$ .	
22	Переписать отрицательные элементы массивов $X(N)$ и $Y(N)$ в массив $D$ . Массив $D$ упорядочить по возрастанию. Найти сумму трех минимальных элементов.	
23	Заданы массивы $X(N)$ и $Y(K)$ . Сформировать массив $D$ , куда записать 3 наибольших элемента массива $X$ и 4 наибольших элемента массива $Y$ . Найти сумму и произведение элементов массива $D$ .	
24	Найти максимальный по модулю элемент массива $X(N)$ и поставить его первым.	
25	Найти сумму положительных и произведение отрицательных элементов массивов $X(N)$ и $Y(N)$ .	



Вариант	Задания	Таблица 2
26	Заданы массивы $X(N)$ и $Y(N)$ . Сформировать массив $A(N)$ , элементы которого рассчитываются по формуле: $A_i = X_i + Y_i$ Определить количество элементов массива $A$ , меньших среднего арифметического, и разность между максимальным и минимальным элементом массива $A$ .	
27	Пусть массив $X(N)$ - координаты точек на прямой. Определить, между какими двумя точками расстояние наибольшее.	
28	Задан массив $X(N)$ . Поменять местами элемент, наиболее отличающийся от среднего арифметического, и первый элемент массива.	
29	Задан массив $X(N)$ . Упорядочить его по убыванию и определить номер максимального по модулю элемента до и после упорядочивания.	
30	Задан массив $Z(N)$ . Упорядочить его в порядке возрастания модулей значение элементов массива.	

Таблица 3

Вариант	Работа с одномерными массивами (группа А)
1.	Записать положительные элементы массива $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ подряд в массив $y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$ . Определить $k$ - количество положительных элементов. Вычислить $S = \sum_{i=1}^k y_i$ .
2.	Записать элементы массива $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ с четными индексами подряд в массив $B = (b_1, b_2, \dots, b_k)$ . Определить $k$ - количество четных элементов. Вычислить $P = \prod_{i=1}^k b_i$ .
3.	Записать пять первых положительных элементов массива $x=(x_1, \dots, x_n)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_5)$ . Вычислить. $S = \sum_{i=1}^5 y_i$

Вариант	Задания	Таблица 3
4.	<p>Записать элементы массива <math>x=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math>, удовлетворяющие условию <math>x_i \in [1, 2]</math>, подряд в массив <math>y=(y_1, y_2, \dots, y_k)</math>. Определить <math>k</math> – количество таких элементов. Вычислить</p>	$P = \prod_{i=1}^k y_i .$
5.	<p>Записать элементы массива <math>x=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math> в обратном порядке в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)</math>. Вычислить произведение элементов массива <math>Y</math> с четными индексами.</p>	
6.	<p>Записать элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_{25})</math> с индексами 1, 4, 9, 16, 25 подряд в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_5)</math>. Вычислить</p>	$S = \sum_{i=1}^5 y_i .$
7.	<p>Записать положительные элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math> подряд в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)</math>. Определить <math>k</math> – количество положительных элементов. Вычислить произведение элементов массива <math>Y</math> с четными индексами.</p>	
8.	<p>Записать элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_{16})</math> в обратном порядке в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_{16})</math>. Вычислить <math>S=y_1+y_4+y_9+y_{16}</math></p>	
9.	<p>Записать элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_{12})</math> в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_{12})</math>, сдвинув элементы массива <math>X</math> вправо на три позиции. При этом 3 элемента из конца массива <math>X</math> перемещаются в начало, т.е. <math>(y_1, y_2, \dots, y_{12})=(x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_1, x_2, \dots, x_9)</math>. Вычислить произведение элементов массива <math>Y</math> с четными индексами.</p>	
10.	<p>Записать отрицательные элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math> подряд в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)</math>. Определить <math>k</math> – количество</p>	

	отрицательных элементов. Вычислить $P = \prod_{i=1}^k y_i$ .	
<b>Вариант</b>	<b>Задания</b>	<b>Таблица 3</b>
11.	<p>Записать элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math> с нечетными индексами подряд в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)</math>. Здесь <math>k</math> – количество нечетных элементов. Вычислить</p> $S = \sum_{i=1}^k y_i .$	
12.	<p>Записать восемь первых отрицательных элементов массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math> подряд в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_8)</math>. Вычислить</p> $P = \prod_{i=1}^8 y_i .$	
13.	<p>Записать элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math>, удовлетворяющие условию <math>x_i \in \{2, 3\}</math>, подряд в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)</math>. Определить <math>k</math> – количество таких элементов. Вычислить</p> $S = \sum_{i=1}^k y_i .$	
14.	<p>Записать элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math> в обратном порядке в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)</math>. Вычислить сумму элементов массива <math>Y</math> с нечетными индексами.</p>	
15.	<p>Записать элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_{36})</math> с индексами 1, 4, 9, 16, 25, 36 подряд в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_6)</math>. Вычислить</p> $P = \prod_{i=1}^6 y_i .$	
16.	<p>Записать положительные элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math> подряд в массив <math>Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)</math>. Определить <math>k</math> – количество положительных элементов. Вычислить сумму элементов массива <math>Y</math> с нечетными индексами.</p>	

Вариант	Задания	Таблица 3			
17.	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{25})$ в обратном порядке в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_{25})$ . Вычислить $P=y_1 y_4 y_9 y_{16} y_{25}$ .				
18.	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{15})$ в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_{15})$ , сдвинув элементы массива $X$ влево на 4 позиции. При этом 4 элемента из начала массива $X$ перемещаются в конец, т.е. $(y_1, y_2, \dots, y_{15})=(x_5, x_6, \dots, x_{15}, x_1, x_2, x_3, x_4)$ . Вычислить сумму элементов массива $Y$ с нечетными индексами.				
19.	Записать положительные элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$ . Определить $k$ – количество положительных элементов, найти максимальный элемент массива $Y$ и его номер.				
20.	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ с четными индексами подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$ . Здесь $k$ – количество четных элементов. Найти минимальный по модулю элемент массива $Y$ и его номер.				
21.	Записать семь первых положительных элементов массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_7)$ . Найти максимальный элемент массива $Y$ и его номер.				
22.	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , удовлетворяющие условию $x_i \in [1.5, 2.5]$ , подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$ . Определить $k$ – количество таких элементов. Найти минимальный элемент массива $Y$ и его номер.				
23.	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ в обратном порядке в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$ . Найти максимальный элемент массива $Y$ и его номер.				
24.	<table border="1" data-bbox="250 1259 967 1304"> <tr> <td data-bbox="250 1259 344 1304"></td> <td data-bbox="344 1259 810 1304">продолжение</td> <td data-bbox="810 1259 967 1304">Таблица 3</td> </tr> </table>		продолжение	Таблица 3	<p>Записать элементы массива <math>X=(x_1, x_2, \dots, x_{10})</math> с индексами 1, 4, 9,</p>
	продолжение	Таблица 3			

	16 подряд в массив $Y=(y_1, y_2, y_3, y_4)$ . Найти минимальный по модулю элемент массива $Y$ и его номер.
25.	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_{10})$ в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_{10})$ , сдвинув элементы массива $X$ вправо на 2 позиции. При этом 2 элемента из массива $X$ перемещаются в начало, т.е. $(y_1, y_2, \dots, y_{10})=(x_9, x_{10}, x_1, x_2, \dots, x_8)$ . Найти максимальный по модулю элемент массива $Y$ и его номер.
26.	Найти минимальный элемент массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и его номер. Записать элементы массива $X$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$ , заменив минимальный элемент значением $(-1)$ .
27.	Найти максимальный элемент массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и его номер. Записать элементы массива $X$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$ , поменяв местами максимальный элемент и $x_1$ .
28.	Найти минимальный элемент массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и его номер. Записать элементы массива $X$ подряд в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$ , поменяв местами минимальный элемент и $x_1$ .
29.	Записать каждый третий элемент массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$ . Вычислить $S = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^k y_i .$
30.	Записать элементы массива $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , удовлетворяющие условию $x_i \leq 3$ , в массив $Y=(y_1, y_2, \dots, y_k)$ . Определить количество таких элементов. Вычислить $P = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^k y_i}$

Таблица 4

Работа с матрицами. (Для всех групп)	
1	Определить номер строки и номер столбца максимального элемента прямоугольной матрицы $A(n,m)$ .
2	Найти сумму элементов прямоугольной матрицы $X(n,m)$ , находящихся по периметру этой матрицы.
3	Сформировать вектор $D=(d_1,d_2\dots d_k)$ , каждый элемент которого равен среднему арифметическому значений элементов строк матрицы $C(k,p)$
4	Задана матрица $A(n,m)$ . Максимальный элемент в каждом столбце заменить суммой оставшихся элементов этого же столбца.
5	Вычислить элементы вектора $G=(g_1,g_2\dots g_m)$ , как произведения элементов соответствующих строк заданной матрицы $A(n,m)$ .
6	Задана матрица $A(n,n)$ . Определить, что больше: максимальный элемент среди элементов, лежащих выше главной диагонали, или сумма элементов, расположенных на побочной диагонали.
7	Рассчитать элементы матрицы $C(n,m)$ по формуле $C = Tr(A)B$ , где $Tr(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii}$ - след матрицы $A(n,m)$ , $B(n,m)$ – исходная матрица.
8	Подсчитать количество нулевых элементов матрицы $X(n,m)$ и напечатать их индексы.
9	Вычислить элементы матрицы $Z(n,m)$ по элементам исходной матрицы $X(n,m)$ . Вычисления производить по формуле

Вариант	Задания	Таблица 4
10	Преобразовать заданную матрицу $A(n,m)$ в строго треугольную (матрица называется треугольной, если $A_{ij}=0$ для $i > j$ ).	
11	Сформировать вектор $B=(b_1,b_2,\dots,b_m)$ , каждый элемент которого определяется как минимальный элемент соответствующего столбца исходной матрицы $A(n,m)$ .	
12	Преобразовать исходную матрицу $A(n,m)$ так, чтобы последний элемент каждой строки был заменен суммой предыдущих элементов той же строки.	
13	Получить вектор $X=(x_1,x_2,\dots,x_k)$ , каждый элемент которого равен сумме элементов соответствующей строки заданной матрицы $Y(k,l)$ .	
14	Рассчитать элементы массива $Z$ как произведения элементов соответствующих столбцов исходной матрицы $X(p,k)$ .	
15	Преобразовать заданную матрицу $X(p,k)$ таким образом, чтобы первый элемент каждого столбца был заменен произведением последующих элементов того же столбца.	
16	Преобразовать матрицу $A(n,m)$ так, чтобы все элементы, расположенные ниже главной диагонали, были уменьшены вдвое, а элементы расположенные выше главной диагонали, - увеличены вдвое.	
17	Определить количество отрицательных элементов в заданной матрице $X(p,k)$ .	
18	Найти отношение минимального элемента матрицы $A(n,m)$ и максимального элемента матрицы $B(k,p)$ .	
19	Найти произведение положительных элементов в матрице	

		$B(k,p)$ .
20	Сформировать вектор $B=(b_1, b_2, \dots, b_m)$ , каждый элемент которого определяется как максимальный элемент соответствующей строки заданной матрицы $A(n,m)$ .	
<b>Вариант</b>	<b>Задания</b>	<b>Таблица 4</b>
21	Сформировать и вывести на печать единичную матрицу I порядка n. Единичной называется диагональная матрица размера (n,n), каждый элемент которой $\sigma_{ij}$ определяется по формуле $\sigma_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j \\ 0, & i \neq j \end{cases}$	
22	В заданной матрице $A(n,m)$ найти нулевой элемент с наибольшим значением индекса i и все элементы столбца, в котором находится этот элемент, обнулить. Если в матрице нет нулевых элементов, отпечатать соответствующее сообщение.	
23	Найти соотношение положительных и отрицательных элементов заданной матрицы $F(p,k)$ . В случае, если матрица F не содержит отрицательных элементов, отпечатать соответствующее сообщение.	
24	Найти матрицу $C(n,m)$ как сумму заданных матриц $A(n,m)$ , $B(n,m)$ .	
25	Для квадратной матрицы $F(p,p)$ найти отношение суммы элементов, расположенных выше главной диагонали, к сумме элементов расположенных ниже главной диагонали, предусмотрев соответствующее сообщение, если последняя сумма окажется равной нулю.	
26	Определить оценки дисперсии для каждой строки заданной матрицы $Q(n,m)$ . Оценка дисперсии каждой строки определяется по формуле $D_i = \frac{\sum_{j=1}^m (q_{ij} - \bar{q}_i)^2}{m-1}$ , где $\bar{q}_i = \frac{\sum_{j=1}^m q_{ij}}{m}$ .	
27	Сформировать массив B, каждый элемент которой равен среднему арифметическому значений элементов соответствующего столбца матрицы $F(n,m)$ .	
28	В заданной матрице $A(n,m)$ найти элемент, меньший пяти, с наибольшим значением индекса j и все элементы столбца, в котором находится искомый элемент (кроме него), сделать равными единице.	



29	Транспонировать заданную матрицу $A(n, m)$ .
30	Преобразовать заданную прямоугольную матрицу $X(p, k)$ в матрицу- строку $Y(n)$ , расположив последовательно все столбцы матрицы X. наименьшее.

Таблица 5

Одномерные массивы и матрицы

1.	Найти сумму элементов одномерного массива, состоящего из N элементов. Разделить каждый элемент исходного массива на полученное значение. Результат получить в том же массиве. Напечатать в одной строке.
2.	Вычислить сумму и разность двух заданных одномерных массивов размером 5. Результат напечатать в виде двух параллельных столбцов.
3.	Просуммировать элементы строк матрицы размером $4 \times 3$ . Результаты получить в одномерном массиве размером 4.
4.	Задан массив X размером 5. Вычислить значения функции $y = 0.5 \cdot \ln x$ при значениях аргумента, заданных в массиве X, и поместить их в массив Y. Напечатать результат (массивы X и Y) в виде двух столбцов.
5.	Найти среднее значение элементов заданного массива размером 5. Преобразовать исходный массив, вычитая из каждого элемента среднее значение.
6.	Решить уравнение $a \cdot x = b$ для пяти пар значений a и b, заданных в виде массивов. Результат поместить в массив X.
7.	Вычислить скалярное произведение двух векторов (x, y) размером 4. Скалярное произведение вычисляется по формуле: $S = \sum_{i=1}^4 x_i y_i$
8.	Вычислить длину вектора X размером 4. Длина вектора

	вычисляется по формуле:	$\frac{ X =V}{\sum x^2 i}$
9.	Вычислить сумму двух заданных матриц размером $3 \times 3$ .	
10.	Найти сумму всех элементов матрицы размером $4 \times 3$ .	
11.	Просуммировать элементы столбцов заданной матрицы размером $4 \times 3$ . Результаты получить в одномерном массиве размером 3.	
<b>Вариант</b>	<b>Задания</b>	<b>Таблица 5</b>
12.	Определить среднее значение элементов массива. Найти далее индекс элемента массива наиболее близкого к среднему значению.	
13.	Задан массив размером 10. Сформировать два массива, включая в первый – положительные элементы, а во второй – отрицательные элементы.	
14.	Заданы матрица размером $5 \times 5$ и число K. Разделить элементы K-ой строки на диагональный элемент, расположенный в этой строке.	
15.	Заданы матрица A размером $4 \times 4$ и числа K и L ( $K \neq L$ ; $1 \leq K, L \leq 4$ ). Из L-ой строки вычесть K-ую, умноженную на $a_{LK} / a_{KK}$ .	
16.	Заданы массив A размером $N \times M$ и вектор B размером M. Элементы первого столбца массива A упорядочены по убыванию. Включить массив B в качестве новой строки в массив A с сохранением упорядоченности по элементам первого столбца.	
17.	Матрица размещена в одномерном массиве по строкам. Удалить K-ую строку матрицы (K - задано) из одномерного массива. Результат напечатать по строкам.	
18.	Матрица размещена в одномерном массиве по строкам, удалить K-ый столбец. Результат напечатать по строкам.	
19.	Матрица размещена в одномерном массиве по строкам, поменять местами K-ую и L-ую строки. Результат вывести по строкам.	
20.	Матрица размещена в одномерном массиве по строкам, поменять местами K-ый и L-ый столбцы. Результат вывести по строкам.	

21.	Из заданной матрицы удалить $K$ -ую строку и $L$ -ый столбец.
22.	В заданной матрице заменить $K$ -ую строку и $L$ -ый столбец нулями, кроме элемента, расположенного на их пересечении.
23.	Заданы матрица $A$ размером $N \times N$ . Сформировать два одномерных массива. В один переслать по строкам верхний треугольник матрицы, включая элементы главной диагонали, в другой – нижний треугольник. Распечатать верхний и нижний треугольники по строкам.
<b>Вариант</b>	<b>Задания</b> <b>Таблица 5</b>
24.	Задана квадратная матрица. Исключить из нее строку и столбец, на пересечении которых расположен максимальный элемент.
25.	Найти произведение двух матриц.
26.	Для заданной квадратной матрицы сформировать одномерный массив из ее диагональных элементов. Найти след матрицы, суммируя элементы одномерного массива. Преобразовать исходную матрицу по правилу: четные строки разделить на полученное значение, нечетные оставить без изменения. Преобразованную матрицу напечатать по строкам.
27.	Задана прямоугольная матрица. Получить транспонированную матрицу и напечатать ее по строкам.
28.	Заданы матрица и вектор. Получить их произведение. Напечатать в строку.
29.	Заданы два одномерных массива различных размеров. Объединить их в один массив, включив второй массив между $(K - M)$ и $((K + 1) - M)$ элементами первого ( $K$ - задано).
30.	Заданы две матрицы $A$ и $B$ размером $N \times M$ . Сформировать из них прямоугольную матрицу $X$ размером $N \times 2M$ , включая в первые $N$ столбцов матрицу $A$ , а в следующие - матрицу $B$ .

<b>Матрицы (для группы «А»)</b>	
1	<p>Создать подпрограмму, которая по заданной матрице <math>X(M,N)</math> определяет номера строк, в которых наибольший элемент больше суммы всех остальных элементов. С помощью подпрограммы определить номера строк матриц <math>A</math> и <math>B</math>, в которых наибольший элемент больше суммы всех остальных элементов строки. Элементы матриц <math>A</math> и <math>B</math> рассчитываются по формуле:</p> $A_{ij}=i \sin(3.5j), \quad i=1,2,\dots,7; \quad j=1,2,\dots,15;$ $B_{ij}=\sin(2.07j) / +i, \quad i=1,2,\dots,20; \quad j=1,2,\dots,5$
2	<p>Создать подпрограмму, которая вычисляет номера положительных и номера отрицательных элементов массива <math>X(N)</math>. С помощью подпрограммы вычислить и напечатать номера положительных и отрицательных элементов массивов <math>Z, T, U</math>. Элементы массивов <math>Z, T, U</math> вычисляются по формулам:</p> $Z_i=\sin(1.5i)+3\cos(2i), \quad i=1,2,\dots,30$ $T_j=j\cos(1.5j+2), \quad j=1,2,\dots,20$ $U_k=\sin(2k)\cos(2.5k), \quad k=1,2,\dots,25$
3	<p>Составить подпрограмму, которая определяет номера столбцов матрицы <math>X(M,N)</math>, в которых есть нулевые элементы. С помощью подпрограммы определить номера столбцов с нулевыми элементами для матриц <math>B(4,8)</math>, <math>C(6,9)</math> и <math>D(2,7)</math>. Массивы <math>B, C</math> и <math>D</math> ввести с экрана дисплея.</p>
4	<p>Составить подпрограмму вычисления факториала. С помощью подпрограммы вычислить <math>5!, 12!, 17!</math>.</p>
5	<p>Пусть массив <math>X(N)</math> - массив возможных значений некоторых случайных величин. Составить подпрограмму, которая вычисляет математическое ожидание (<math>M_x</math>), дисперсию (<math>D_x</math>) и среднеквадратичное отклонение (<math>\sigma_x</math>) случайной величины <math>X</math>.</p> $M_x = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}, \quad D_x = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - M_x)^2}{N}, \quad \sigma_x = \sqrt{D_x}$ <p><u>Для передачи имени массива в подпрограмму использовать понятие открытого массива.</u> С помощью подпрограммы определить математическое ожидание, дисперсию (<math>D_x</math>) и среднеквадратичное отклонение (<math>\sigma_x</math>) случайных величин <math>Y</math> и <math>Z</math>.</p> $Y=(0.15, 0.18, 0.2, 0.16, 0.14, 0.08, 0.15, 0.17, 0.29)$ $Z=(1.2, 1.21, 1.19, 1.22, 1.24, 1.18, 1.16, 1.2)$

Вариант	Задания	Таблица 6
6	<p>Составить подпрограмму упорядочения массива Y по убыванию. С помощью подпрограммы упорядочить массивы A(10), B(17), C(12). Для передачи имени массива в подпрограмму использовать понятие открытого массива. Элементы массивов вычисляются по формулам:</p> $A_i = \sin(3.2i), i=1,2,\dots,10; B_k = \sin\left(\frac{\pi}{6}k\right) + k, k=1,2,\dots,17;$ $C_l = \arcsin(0.01j) + j \sin(5.3j), L=1,2,\dots,12.$	
7	<p>Составить подпрограмму решения системы двух линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.</p> $\begin{cases} ax + by = u \\ cx + dy = v \end{cases}$ <p>С помощью подпрограммы решить следующие три системы уравнений:</p> $\begin{cases} 3x + 4y = 7 \\ -2x + y = 21 \end{cases} \quad \begin{cases} 4x + 5y = 1 \\ 2x + 9y = -32 \end{cases} \quad \begin{cases} x - 2y = 7 \\ 3x - y = 7 \end{cases}$	
8	<p>Составить подпрограмму решения биквадратного уравнения</p> $ax^4 + bx^2 + c = 0.$ <p>С помощью подпрограммы определить корни следующей совокупности уравнений</p> $aix^4 + bix^2 + ci = 0,$ <p>где элементы векторов a(8), b(8), c(8) вычисляются по формулам:</p> $a_i = 3Lg(i+1) + 5i; b_j = j; c_L = (L-3)^3.$	
9	<p>Найти сумму k столбцов матриц A(4,5), B(5,4), C(4,6), D(6,4). Вычисление суммы оформить в виде отдельной подпрограммы. Подпрограмму использовать для обработки каждой из четырех матриц, элементы которых рассчитать по формулам:</p> $A_{ij} = 1.5 - 2.8i^2 j + 4.2ij^2;$ $B_{ij} = 4.4 - 7.9i^2 j - 3.5ij^2;$ $C_{ij} = 5.4 + 1.9i D^2 j - 13.5ij^2; \quad D_{ij} = 6.7 - 2.5i^2 j + 3.2ij^2;$	

Вариант	Задания	Таблица 6
10	<p>Заданы массивы <math>R(5)</math>, <math>P(8)</math>, <math>Q(7)</math>, <math>S(10)</math>. Сформировать вектор <math>B=(b_1, b_2, b_3, b_4)</math>, компоненты которого равны минимальным элементам соответствующих массивов. Оформить в виде подпрограммы нахождение значения минимального элемента массива. Элементы массивов <math>R</math>, <math>P</math>, <math>Q</math>, <math>S</math> рассчитать по формулам:</p>	
11	<p>Составить подпрограмму, которая вычисляет количество и сумму элементов трехмерного массива <math>X</math>, лежащих в интервале <math>[p, q]</math>. С помощью подпрограммы вычислить количество и сумму элементов массивов <math>A(5,6,4)</math>, <math>B(3,8,2)</math> и <math>C(6,6,10)</math>, лежащих в интервале <math>[0,5]</math>. Элементы массивов рассчитываются по формулам:</p>	
12	<p>Составить подпрограмму, которая в матрице <math>Y(M,N)</math> меняет местами <math>L</math>-й и <math>k</math>-й столбец (<math>k \leq M, L \leq M</math>). С помощью подпрограммы поменять местами первый и последний столбцы матриц <math>A(8,9)</math>, <math>C(7,11)</math>, и второй и пятый столбцы матрицы <math>B(8,15)</math>. Исходные и преобразованные матрицы вывести на экран дисплея. Элементы исходных матриц вычисляются по формулам:</p>	
13	<p>Составить подпрограмму, которая в матрице <math>Y(M,N)</math> меняет местами <math>L</math>-ю и <math>k</math>-ю строки (<math>k \leq M, L \leq M</math>). С помощью подпрограммы поменять местами первую и последнюю строки матриц <math>A(8,9)</math>, <math>C(7,11)</math>, и четвертую и шестую строки матрицы <math>B(8,15)</math>. Исходные и преобразованные матрицы вывести на экран дисплея. Элементы исходных матриц вычисляются по формулам:</p>	

Вариант	Задания	Таблица 6
14	<p>Составить подпрограмму, которая в матрице <math>Y(M,N)</math> меняет местами L-й и k-й столбец (<math>k \leq M, L \leq M</math>). С помощью подпрограммы поменять местами первый и последний столбцы матриц <math>A(8,9)</math>, <math>C(7,11)</math>, и второй и пятый столбцы матрицы <math>B(8,15)</math>. Исходные и преобразованные матрицы вывести на экран дисплея. Элементы исходных матриц вычисляются по формулам:</p> $A_{ij} = 1.5 \sin(3i) + 3 \cos(1.5j)$ $B_{ij} = 7i^2 - 4j - 16 \cos(ij)$ $C_{ij} = i e^{\sin j}$	
15	<p>Составить подпрограмму вычисления корней квадратного уравнения <math>ax^2 + bx + c = 0</math>.</p> $x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ <p>С помощью подпрограммы определить корни уравнений <math>ax^2 + bx + c = 0</math>, где элементы векторов <math>A(5)</math>, <math>B(5)</math>, <math>C(5)</math> вычисляются по формулам</p> $a_i = 6.5i^2 - 8.6i + 4.7, \quad b_i = 3.5i \cos(3.5 - 2i), \quad c_i = 5i e^{\sin(3.5i)}$	

## 1.2. Методические указания к выполнению лабораторной работы №1.

Прочитайте тему «Массивы» в конспекте лекций и вспомните как описываются и инициализируются массивы. Например,

```
int a[100];
char b[40];
```

Индексация массива начинается с нуля т.е. в массиве a первый элемент будет a[0], а последний a[99]. Бывают многомерные массивы. Например двумерный массив `int v[3][7]` можно представить как три массива типа `int` по 7 элементов в каждом. Представим это графически:

```
v[0]  0  1  2  3  4  5  6
v[1]  0  1  2  3  4  5  6
v[2]  0  1  2  3  4  5  6
```

### 1.2.1. Пример к пункту 1 задания

Записать подряд в массив В элементы массива X=(14,5; 3,2; 6,8; -4,3; 11; 2; 5,6; -7,8), стоящие на чётных местах, а элементы массива, стоящие на нечётных местах – в массив С.

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#define SIZE 7 // размер массива X
void main()
{ clrscr(); // очистка экрана
int X[SIZE]={_14.5, 3.2,6.8,-4.3,11.2,5.6,-7,8}; //заданный массив
int C [SIZE], B[SIZE] ;_
int m = 0, k=0; // кол-во эл-тов новых массивов
int i; // индекс
printf(" В          С ") //заголовок
//Определение чётности индексов элементов и вывод массивов
for (i = 0; i < SIZE; i++)
if (i % 2) {C[m]=X[i] ; printf("          %.2f\n ",C[m]); m++; }
else
{B[k]=X[i] ;k++; printf(" %.2f ",B[k]); }
printf("\nДля завершения нажмите <Enter>");
getch();

}
```

### 1.2.2. Пример к заданиям Таблицы 2

Написать программу, которая вводит с клавиатуры одномерный массив из 5 целых чисел, после чего выводит количество ненулевых элементов. Перед вводом каждого элемента должна выводиться подсказка с номером элемента.

#### //программа:

```
// Подсчет ненулевых элементов массива // (доступ к элементам по номеру)
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#define SIZE 5 // размер массива
void main()
{
int a[SIZE]; //массив
int n = 0; // кол-во ненулевых эл-тов
int i; // индекс
printf("\nВведите массив целых чисел.\n");
printf("После ввода каждого числа ");
```



```

printf("нажимайте <Enter>\n");
for (i = 0; i < SIZE; i++) {
printf("a[%i] ->", i+1) ;
scanf("%i", &a[i]);
if (a[i] != 0) n++; }
printf("В массиве %i ненулевых элемента.\n", n);
printf("\nДля завершения нажмите <Enter>");
getch();
}

```

### 1.2.3. Пример к пункту 3 задания

Написать программу, которая вычисляет определитель квадратной матрицы второго порядка. Рекомендуемый вид экрана во время работы программы приведен ниже (введенные пользователем данные выделены полужирным шрифтом).

Введите матрицу второго порядка.

После ввода элементов строки нажимайте <Enter>

-> 5 -7

-> 1 3

Определитель матрицы

5.00 -7.00

1.00 3.00 Равен 22.00

Пример программы:

// Определитель матрицы второго порядка

#include <stdio.h>

#include <conio.h>

void main ()

{ float a[2][2]; // матрица

float det; // определитель (детерминант)

int i,j; // индексы массива

printf("\nВведите матрицу второго порядка.\n");

printf("После ввода элементов строки нажмите <Enter>\n");

for (i = 0; i < 2; i++)

{

printf("->");

scanf("%f%f", &a[i][0], &a[i][1]); } det = a[0] [0] \* a[1] [1] - a[0] [1] \* a[1] [0];

printf("Определитель матрицы\n");

for (i = 0; i < 2; i++)

printf ("%f %f\n", a[i][0], a[i][1]);

printf("равен %f", det);

printf("\nДля завершения нажмите <Enter>");

getch(); }

#### 1.2.4. Задача к Таблице 6

Написать функцию, обеспечивающую решение квадратного уравнения. Параметрами функции должны быть коэффициенты и корни уравнения. Значение, возвращаемое функцией, должно передавать в вызывающую программу информацию о наличии у уравнения корней: 2 — два разных корня, 1 — корни одинаковые, 0 — уравнение не имеет решения. Кроме того, функция должна проверять корректность исходных данных. Если исходные данные неверные, то функция должна возвращать -1.

// Функция решения квадратного уравнения

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <conio.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
int kvadur(float a, float b, float c, // коэф-ты  
уравнения
```

```
float *x1, float *x2) // корни уравнения
```

```
// значение функции 0,1,2- количество корней
```

```
// или -1, если неверные исходные данные
```

```
{
```

```
float d; // дискриминант
```

```
if (a == 0) return(-1);
```

```
d = b*b-4*a*c;
```

```
if (d < 0) return(0); // уравнение не имеет решения
```

```
*x1 = (-b+sqrt(d))/(2*a);
```

```
*x2 = (-b-sqrt(d))/(2*a);
```

```
if (*x1 != *x2) return(2); else return(1);
```

```
}
```

```
// проверка работоспособности функции
```

```
void main()
```

```
{ float a, b, c; // коэффициенты уравнения
```

```
float x1,x2; // корни уравнения
```

```
int n; // кол-во корней
```

```
puts("\nРешение квадратного уравнения");
```

```
puts("Введите в одной строке коэффициенты и нажмите \n  
<Enter>");
```

```
printf("->");
```

```
scanf("%f %f %f", &a, &b, &c);
```

```
switch (kvadur(a,b,c,&x1,&x2)) // обращение к функции  
kvadur
```

```
case -1: puts("Ошибка исходных данных."); break;
```

```
case 0: puts("Уравнение не имеет решения.");break;
```

```
case 1: printf("Корни одинаковые: x=%3.2f", x1) ;  
break;
```

```
case 2: printf("x1=%3.2f  x2=%3.2f", x1, x2);
puts("\n для завершения работы нажмите <Enter>");
getch();
}
```

### 1.3. Контрольные вопросы

1. Что общего имеют элементы массива?
2. Как называется число, используемое для обращения к отдельному элементу массива
3. Для объявления размера массива удобнее использовать \_\_\_\_\_?
4. Как называется массив, использующий два индекса.....?
5. Найдите и исправьте ошибку в каждом из следующих фрагментов программ
  - а) `#include <iostream.h> ;`
  - б) `arraySize = 10; // переменная arraySize была объявлена как const`
  - в) Допустим, что `int b [ 10] = { 0 };`  
`for (int i =0; i<=10; i++) b[ I ] = 1;`
  - г) Допустим, что `a[2] [2] = { {1,2},{3 ,4 } };` `a[1,1] = 5;`

## 2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 МЕТОДЫ СОРТИРОВКИ МАССИВОВ.

### 2.1. Задание

1. Сформировать матрицу случайным образом и отсортировать тремя способами сортировки (обменная (пузырьковая), подсчетом, прямого выбора)
2. Разработать алгоритм и программу сортировки, случайным образом сформированного массива, методом, указанным преподавателем (пирамидальная, Шелла, быстрая (Хоара), слиянием).

### 2.2. Методические указания к выполнению лабораторной работы №2.

При решении задачи сортировки обычно выдвигается требование минимального использования дополнительной памяти, из которого вытекает недопустимость применения дополнительных массивов.

*Для оценки быстродействия алгоритмов различных методов сортировки, как правило, используют два показателя:*

- количество присваиваний;
- количество сравнений.

**Все методы сортировки можно разделить на две большие группы:**

- *прямые методы сортировки;*
- *улучшенные методы сортировки.*

Прямые методы сортировки по принципу, лежащему в основе метода, в свою очередь разделяются на три подгруппы:

1. сортировка вставкой (включением);
2. сортировка выбором (выделением);
3. сортировка обменом.

#### **Сортировка вставкой.**

Массив разделяется на две части: отсортированную и неотсортированную. Элементы из неотсортированной части поочередно выбираются и вставляются в отсортированную часть так, чтобы не нарушить в ней упорядоченность элементов. В начале работы алгоритма в качестве отсортированной части массива принимают только один первый элемент, а в качестве неотсортированной части – все остальные.

#### **Сортировка выбором.**

Находим (выбираем) в массиве элемент с минимальным значением на интервале от 1-го до  $n$ -го (последнего) элемента и меняем его местами с первым элементом. На втором шаге находим элемент с минимальным значением на интервале от 2-го до  $n$ -го элемента и меняем его местами со вторым элементом и так далее для всех элементов до  $n-1$ -го.

#### **Сортировка обменом («пузырьковая сортировка»).**

Слева направо поочередно сравниваются два соседних элемента, и если их взаиморасположение не соответствует заданному условию упорядоченности, то они меняются местами. Далее берутся два следующих и так далее до конца массива.

После одного такого прохода на последней  $n$ -ой позиции массива будет стоять максимальный элемент, поэтому второй проход обменов выполняется до  $n-1$ -го элемента и так далее. Теоретические и практические исследования алгоритмов прямых методов сортировки показали, что как по числу сравнений, так и по числу присваиваний они имеют квадратичную зависимость от длины массива  $n$ . Исключение составляет метод выбора, который имеет число присваиваний порядка  $n \cdot \ln(n)$ . Это свойство алгоритма выбора полезно использовать в задачах сортировки в сложных структурах данных, когда на одно сравнение выполняется большое число присваиваний. В таких задачах метод выбора успешно конкурирует с самыми быстрыми улучшенными методами сортировки. Если сравнить рассмотренные прямые методы между собой, то в среднем методы вставки и выбора оказываются приблизительно эквивалентными и в несколько раз (в зависимости от длины массива) лучше, чем метод обмена ("пузырька").

### 2.2.1. Пример выполнения задания

```
// Сортировка массива методом прямого выбора
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#define SZ 5 // размер массива
void main ()
    int a[SZ]; // массив of integer;
int i; // номер элемента, от которого ведется поиск
мини //мального эл-та
    int min; // номер минимального элемента в части
// массива от i до верхней границы массива
    int j; // номер эл-та, сравниваемого с минимальным
    int buf; // используется при обмене эл-тов массива
    int k; // индекс для ввода и вывода
printf("\nСортировка массива\n");
    printf("Введите массив (в одной строке %i", SZ) ;
    printf("целых чисел) и нажмите <Enter>\n");
printf("->");
    for (k =0; k < SZ; k++) scanf("%i", &a[k]);
        printf("Сортировка...\n");
    for (i = 0; i < SZ-1; i++) // поиск минимального эл-та
// в части массива от a[i] до последнего эл-та
        min = i;
    for (j = i+1; j < SZ; j++)
    if (a[j] < a[min]) min = j;
        // поменяем местами a[min] и a[i]
buf = a[i]; a [i] = a [min] ; a[min] = buf;
// цикл сортировки закончен
```

```

// отладочная печать
// выведем, промежуточное состояние массива
for (k =0; k < SZ; k++)
printf("%i ", a[k]); printf ("\n");}
// выведем отсортированный массив
printf("Массив отсортирован\n");
for (k =0; k < SZ; k++)
printf("%i ", a[k]); printf("\n");
printf("\nДля завершения работы нажмите <Enter>");
getch(); }
}

```

### 2.3. Контрольные вопросы

1. Объясните идею сортировки «методом прямого выбора».
2. Объясните идею сортировки «методом подсчета».
3. Объясните идею «обменной» сортировки ( «пузырьковый» метод).
4. Расскажите о других методах сортировки.
5. Как оцениваются алгоритмы сортировок?

## 3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 ГРАФИКА В C++

**Цель работы:** знакомство с модулем графики , получение навыков работы с графическими функциями и графическими компонентами.

### 3.1. Задание:

1. Составить программу построения примитивов (горизонтальные, вертикальные прямые и наклонные прямые, 2 окружности, 2 эллипса, дуги окружности, четырёхугольники, параллелепипеды и множество точек) разным цветом и стилем заполнения.
2. Составить программу рисования заданных объектов табл.7 по номеру варианта. Объект раскрасить и организовать его движение.
3. Составить программу рисования объектов табл.7а своего варианта, используя графические компоненты.
4. Построить графики функций заданных в таблице 8 на одном экране.

Таблица 7.

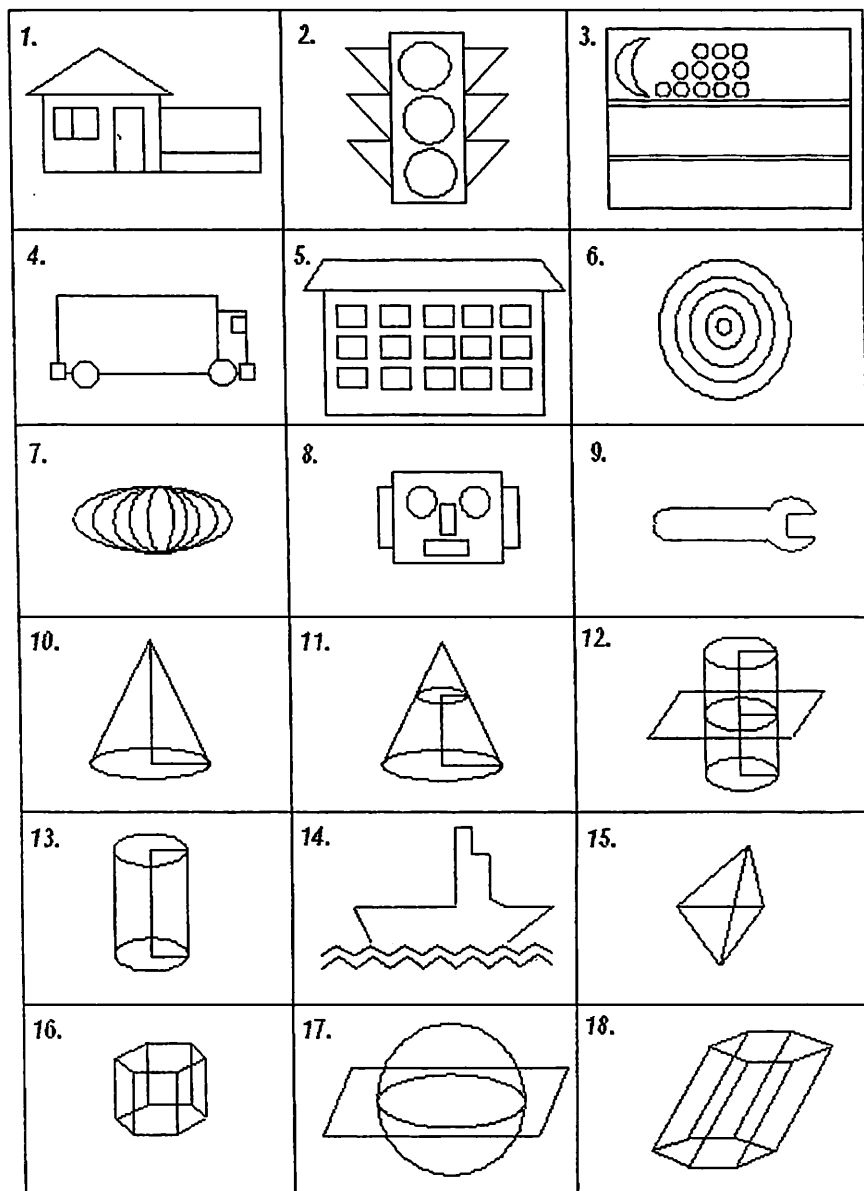


Таблица 7.

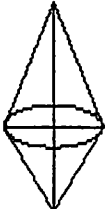
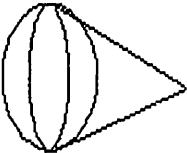

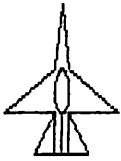
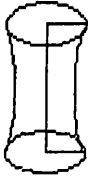

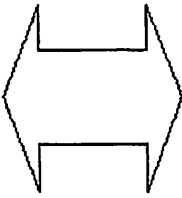
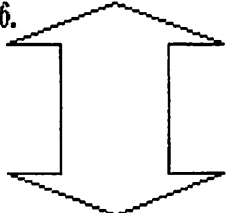


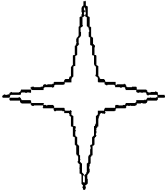
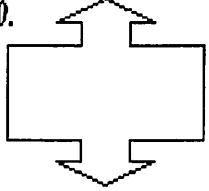
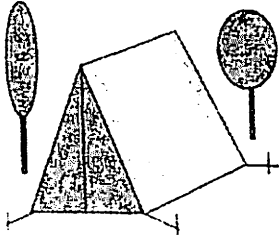
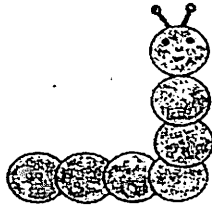
<p>19.</p> 	<p>20.</p> 	<p>21.</p> 
<p>22.</p> 	<p>23.</p> 	<p>24.</p> 
<p>25.</p> 	<p>26.</p> 	<p>27.</p> 
<p>28.</p> 	<p>29.</p> 	<p>30.</p> 



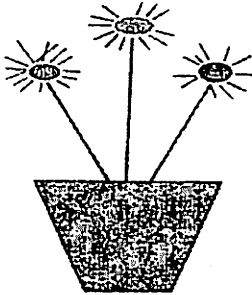
Таблица 7а



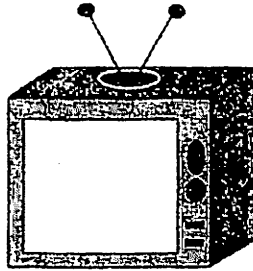
1.



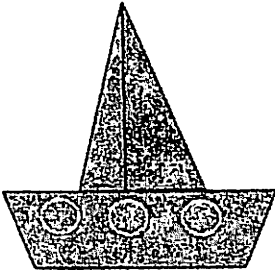
2.



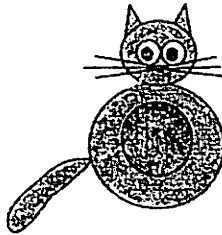
3.



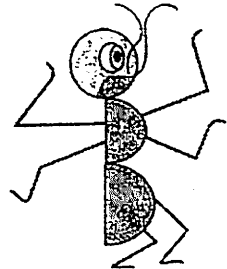
4.



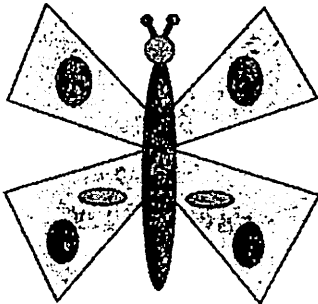
5.



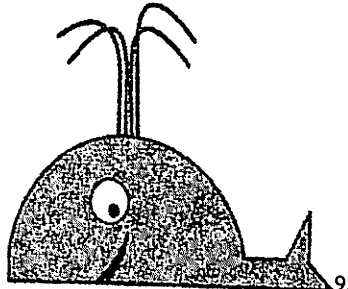
6.



7.



8.

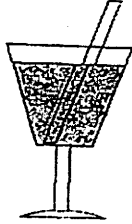


9.

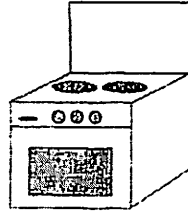
Таблица 7а



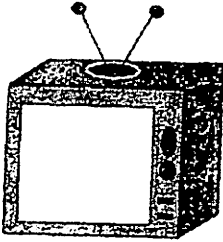
10.



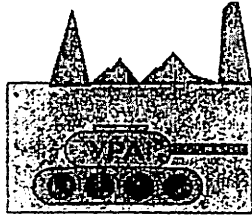
11.



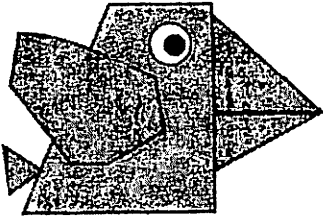
12.



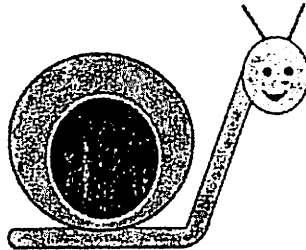
13.



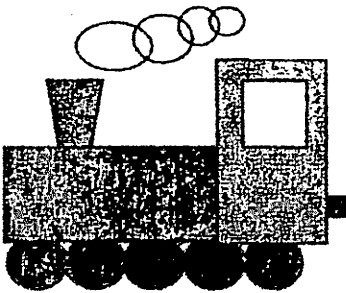
14.



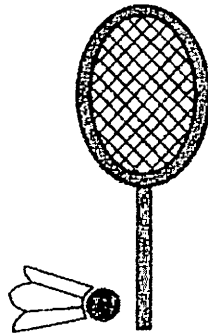
15.



16.

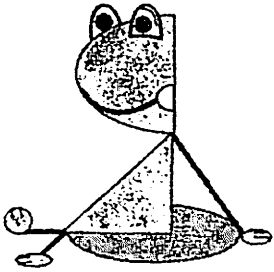


17.

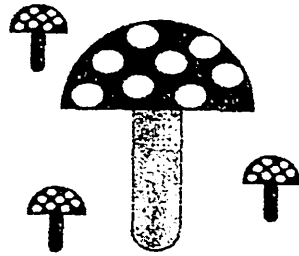


18.

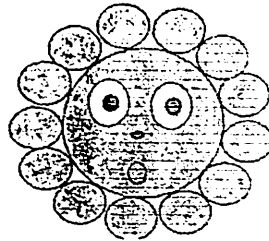
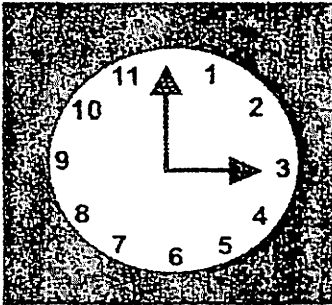
Таблица 7а



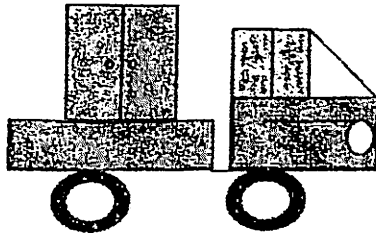
19.



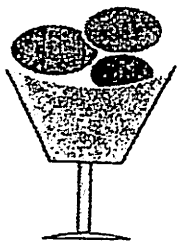
20.



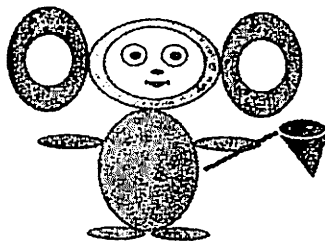
21.



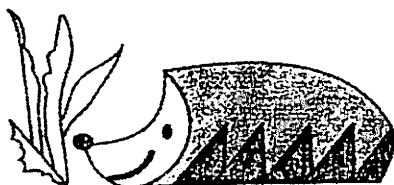
22.



24



25

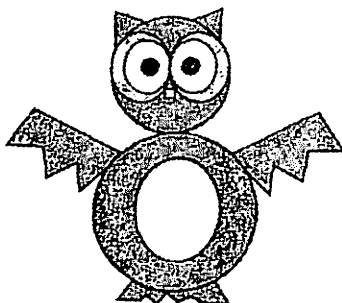


26.

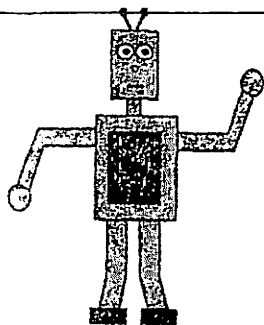
Таблица 7а



27.



28.



29.



30.

Таблица 8.

1	1	$Y = 2^x + 5x - 3$	2	1	$Y = \operatorname{arctg}x - \frac{1}{3x^3}$
	2	$Y = 3x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 5$		2	$Y = 2x^3 - 9x^2 - 60x + 1$
	3	$Y = 0.5^x + 1 - (x-2)^2$		3	$Y = [\log_2(-x)] \cdot (x+2) + 1$
	4	$Y = (x-3)\cos x - 1, -2\pi \leq x \leq 2\pi$		4	$Y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - 0.5x$
3	1	$Y = 5^x + 3x$	4	1	$Y = 2e^x = 5x + 2$
	2	$Y = x^4 - x - 1$		2	$Y = 2x^4 - x^2 - 10$
	3	$Y = x^2 - 2 + 0.5^x$		3	$Y = x \cdot \log_1(x+1) - 1$
	4	$Y = (x-1)^2 \cdot \lg(x+11)$		4	$Y = \cos(x+0.5) - x^3$
5	1	$Y = 3^{x-1} - 2 - x$	6	1	$Y = 2\operatorname{arctg}x - \frac{1}{2x^3}$
	2	$Y = x^4 + 8^3 + 6x^2 - 10$		2	$Y = x^4 - 18x^2 + 6$
	3	$Y = (x-4)^2 \cdot \log_{0.5}(x-3)$		3	$Y = x^2 \cdot 2^x - 1$
	4	$Y = 5\sin x - x$		4	$Y = \lg x - x + 1, -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2};$
7	1	$Y = e^{-2x} - 2x + 1$	8	1	$Y = 5^x - 6x - 3$
	2	$Y = x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 17;$		2	$Y = x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 17;$
	3	$Y = 0.5^x - 1 - (x+2)^2;$		3	$Y = 0.5^x - 1 - (x+2)^2;$
	4	$Y = x^2 \cos 2x + 1;$		4	$Y = x^2 \cos 2x + 1$
9	1	$Y = \operatorname{arctg}(x-1) + 2x;$	10	1	$Y = 2\operatorname{arctg}x - x + 3;$
	2	$Y = 3x^4 + 4x^3 - 12x^2 + 1;$		2	$Y = 3x^4 - 8x^3 - 18x^2 + 2;$
	3	$Y = (x-2)^2 2^x + 1;$		3	$Y = 2\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - 0.5x^2 + 1;$
	4	$Y = x^2 - 20\sin x;$		4	$Y = 2\lg x - \frac{x}{2} + 10;$
11	1	$Y = 3^x + 2x - 2;$	12	1	$Y = 2\operatorname{arctg}x - 3x + 2$
	2	$Y = 2x^4 - 8x^3 + 8x^2 + 1;$		2	$Y = 2x^4 + 8x^3 + 8x^2 - 1;$
	3	$Y = [(x-2)^2 - 1] \cdot 2^x - 1;$		3	$Y = [\log_2(x+2)](x-1) - 1;$
	4	$Y = (x-2)\cos x - 1;$		4	$Y = \sin(x-0.5) - x + 0.8;$
13	1	$Y = 3^x + 2x - 5;$	14	1	$Y = 2e^x + 3x + 1;$
	2	$Y = x^4 - 4x^3 - 8x^2 + 1;$		2	$Y = 3x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 5;$
	3	$Y = x^2 - 3 + 0.5^x;$		3	$Y = x \log_1(x+1) - 2;$
	4	$Y = (x-2)^2 \lg(x+11) - 1;$		4	$Y = \cos(x+0.3) - x^2;$
15	1	$Y = 3^{x-1} - 4 - x;$	16	1	$Y = \operatorname{arctg}x - \frac{1}{3x^3};$
	2	$Y = 2x^3 - 9x^2 - 60x + 1;$		2	$Y = x^4 - x - 1;$
	3	$Y = (x-3)^2 \log_{0.5}(x-2) + 1;$		3	$Y = (x-1)^2 2^x - 1;$

	4	$Y = 5 \sin x - x + 1;$		4	$Y = \operatorname{tg}^3 x - x + 1;$
<b>Таблица 8</b>					
17	1	$Y = e^x + x + 1;$	18	1	$Y = 3^x - 2x + 5;$
	2	$Y = 2x^4 - x^2 - 10;$		2	$Y = 3x^4 + 8x^3 + 6x^2 - 10;$
	3	$Y = 0.5^x - 3 - (x+2)^2;$		3	$Y = 2x^2 - 0.5^x - 2;$
	4	$Y = x^2 \cos 2x + 1; -2\pi \leq x \leq 2\pi;$		4	$Y = x \lg(x+1) - 1;$
19	1	$Y = \operatorname{arctg}(x-1) + 3x - 2;$	20	1	$Y = 2 \operatorname{arctg} x - x + 3;$
	2	$Y = x^4 - 18x^2 + 6;$		2	$Y = x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 17;$
	3	$Y = (x-2)^2 2^x - 1;$		3	$Y = 2 \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - x^2 + 0.5;$
	4	$Y = x^2 - 20 \sin x;$		4	$Y = 2 \lg x - \frac{x}{2} + 1;$
21	1	$Y = 2^x - 3x - 2;$	22	1	$Y = \operatorname{arctg} x + 2x - 1;$
	2	$Y = x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3;$		2	$Y = 3x^4 + 4x^3 - 12x^2 + 1;$
	3	$Y = (0.5)^x + 1 - (x-2)^2;$		3	$Y = (x+2) \log_2(x) - 1;$
	4	$Y = (x-3) \cos x - 1; -2\pi \leq x \leq 2\pi$		4	$Y = \sin(x+1) - 0.5x;$
23	1	$Y = 3^x + 2x - 3;$	24	1	$Y = 2e^x - 2x - 3;$
	2	$Y = 3x^4 - 8x^3 - 18x^2 + 2;$		2	$Y = 3x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 5;$
	3	$Y = 3x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 5;$		3	$Y = x \log_3(x+1) - 1;$
	4	$Y = 5 \sin x - x + 0.5;$		4	$Y = \cos(x+0.5) - x^3;$
25	1	$Y = 3^x + 2 + x;$	26	1	$Y = \operatorname{arctg}(x-1) + 2x - 3;$
	2	$Y = 2x^3 - 9x^2 - 60x + 1;$		2	$Y = x^4 - x - 1;$
	3	$Y = (x-4)^2 \log_{0.5}(x-3) + 1;$		3	$Y = (x-1)^2 2^x - 1;$
	4	$Y = 5 \sin x - x + 0.5;$		4	$Y = \operatorname{tg}^2 x - x - 1; -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$
27	1	$Y = e^{-2x} - 2x + 1;$	28	1	$Y = 3^x - 2x - 5;$
	2	$Y = 2x^4 - x^2 - 10;$		2	$Y = 3x^4 + 8x^3 + 6x^2 - 10;$

	3	$Y = 0.5^x - 3 + (x+1)^2;$		3	$Y = 2x^2 - 0.5^x - 3;$
	4	$Y = x^2 \cos 2x + 1;$		4	$Y = x \lg(x+1) - 1;$
<b>Таблица 8</b>					
<b>29</b>	1	$Y = \arctg(x-1) + 2x$	<b>30</b>	1	$Y = 3^x + 5x - 2;$
	2	$Y = x^4 - 18x^2 + 6;$		2	$Y = 3x^4 + 4x^3 - 12x^2 + 1$
	3	$Y = (x-2)^2 2^x - 1;$		3	$Y = 0.5^x + 1 - (x-2)^2;$
	4	$Y = x^2 - 10 \sin x$		4	$Y = (x+3) \cos x ;$ $-6.28 < x < 6.28$

### 3.2. Методические указания к выполнению заданий л. р. № 3

#### Общие замечания

Следует вспомнить, что:

- в графическом режиме экран представляет собой совокупность точек, каждая из которых может быть окрашена в один из 16-ти цветов;
- координаты точек возрастают слева направо и сверху вниз. Левая верхняя точка имеет координаты (0,0), правая нижняя — (639,479);
- для того чтобы программа могла выводить на экран графические примитивы (линии, окружности, прямоугольники), необходимо инициализировать графический режим.

Шаблон графической программы выглядит следующим образом:

// шаблон графической программы

```
#include <graphics.h>
```

```
#include <conio.h>
```

```
#define PATHTODRIVER "c:\\borlandc\\bgi\\" // путь к файлу
```

```
void main(void)
```

```
{
```

```
int gdriver = DETECT; // драйвер
```

```

int gmode; // режим
int errorcode; // код ошибки
initgraph(&gdriver, &gmode, "  ");
    errorcode = graphresult();
if (errorcode != grOk) // ошибка инициализации
// графического режима {
printf("Ошибка: %d\n", errorcode);
puts("Для завершения программы нажмите <Enter>");
getch();
return;
}
// далее инструкции программы
closegraph(); // завершение графического режима

```

### Задачи

3.2.1. Написать программу, которая выводит на экран изображение работающего светофора.

```

# include <graphics.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <dos.h>
#define PATHTODRIVER "c:\\borlandc\\bgi\\"
// рисует круг заданного цвета
void krug(int x,int y, int r, int fc, int bc)
{
// x, y, r - координаты центра и радиус; fc, bc - цвет
// круга и //окантовки
setfillstyle(SOLID_FILL,fc);
pieslice (x, y, 0, 360, r);
setcolor(bc);
circle(x,y,r); }
void main(void)

```



```

{
  int gdriver = ДЕТЕСТ; // драйвер
  int gmode; // режим
  int errorcode; // код ошибки
  initgraph(&gdriver, &gmode, PATHTODRIVER);
  errorcode = graphresult();
  if (errorcode != grOk) // ошибка инициализации
// графического режима
  { printf("Ошибка: %d\n", errorcode);
    puts("Для завершения программы нажмите <Enter>")
    getch(); }
  outtextxy(10,10,"Соблюдайте правила уличного
движения!")
  rectangle (88,88,112,152);
// Горит красный свет
  krug(100,100,10,RED,WHITE);
  krug(100, 120, 10, LIGHTGRAY, WHITE) ;
  krug(100, 140, 10, LIGHTGRAY, WHITE) ;
  for (int i = 1; i <= 3;
// Здесь горит красный
  delay(3000); // задержка 3 сек
  krug(100,120,10,YELLOW,WHITE); // Включить желтый
  delay(1000);
  krug(100,100,10,LIGHTGRAY,WHITE); // Выключить красный
  krug(100, 120,10, LIGHTGRAY,WHITE) ; // Выключить
желтый
  krug(100, 140,10,GREEN,WHITE) ; // Включить зеленый
  delay(2000);
// Мигающий зеленый сигнал
  for (int j = 1; j <= 5; j++) // мигает 5 раз
  delay(500);
  krug(100,140,10,GREEN,WHITE); // Включить  зеленый
  delay(500);
  krug(100,14 0,10,LIGHTGRAY,WHITE); ;// Выключить
зеленый
  }
  krug(100,120,10,YELLOW,WHITE); // Включить  желтый
  delay(1500);
  krug(100,120,10,LIGHTGRAY,WHITE); // Выключить  желтый
  krug(100,100,10,RED,WHITE); // Включить  красный
  )
  outtextxy(10,25,"Нажмите <Enter>!");
  getch();
  closegraph() ; // выход из графического режима
}

```

3.2.2. Написать программу, которая рисует на экране паровоз. Используйте метод базовой точки.

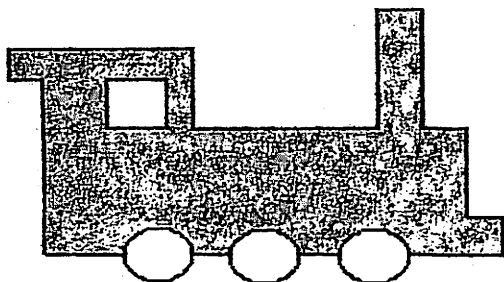


Рис. Паровоз

Пример программы:

```
// Вычерчивает паровоз
#include <graphics.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#define PATHTODRIVER "c:\\borlandc\\bgi\\"
// вычерчивает паровоз
void parovoz(int x0, int y0)
#define dx 5 // шаг координатной сетки
#define dy 5 // шаг координатной сетки
int tr[30]; // координаты точек контура паровоза
// корпус
tr[0] = x0+0*dx; tr[1] = y0+7 *dy;
tr[2] = x0+0*dx; tr[3] = y0+6 *dy;
tr[4] = x0+1*dx; tr[5] = y0+6 *dy;
tr[6] = x0+1*dx; tr[7] = y0+3 *dy;
tr[8] = x0+2*dx; tr[9] = y0+3 *dy;
tr[10] = x0+2*dx; tr[11] = y0+0 *dy;
tr[12] = x0+3Mx; tr[13] = y0+0 *dy;
tr[14] = x0+3*dx; tr[15] = y0+3 *dy;
tr[16] = x0+7*dx; tr[17] = y0+3*dy;
tr[18] = x0+7*dx; tr[19] = y0+1*dy;
tr[20] = x0+13*dx; tr[21] = y0+1*dy;
tr[22] = x0+13*dx; tr[23] = y0+2*dy;
tr[24] = x0+12*dx; tr[25] = y0+2*dy;
tr[26] = x0+12*dx; tr[27] = y0+7*dy;
tr[28] = x0+0*dx; tr[29] = y0+7*dy;
drawpoly(15, tr); //чертит многоугольник-контур паровоза
//по внеше
```

```

//указанным точкам,х,у-базовая точка.
// окно
rectangle (x0+8*dx,y0+2*dy;x0+10*dx,y0+4*dy) ;
// колеса
setfillstyle(SOLID_FILL, RED);
setcolor(RED);
pieslice (x0+3*dx,y0+7*dy,0,360,1*dx);
pieslice (x0+6*dx,y0+7*dy,0,360,1*dx);
pieslice (x0+9*dx,y0+7*dy,0,360,1*dx);
// окантовка колес
setcolor(WHITE);
circle (x0+3*dx,y0+7*dy, 1*dx) ;
circle (x0+6*dx,y0+7*dy,1*dx);
circle (x0+9*dx,y0+7*dy, 1*dx) ;
}
void main(void)
int gdriver = DETECT; // драйвер
int gmode; // режим
int errorcode; // код ошибки
initgraph(&gdriver, &gmode, PATHTODRIVER);
errorcode = graphresult();

if (errorcode == grOk) {
parovoz(100,100);
getch();
closegraph(); // выход из графического режима
}
else {
printf("Ошибка: %d\n", errorcode);
puts("Для завершения нажмите <Enter>"); getch();
}
}

```

### Построение графиков

#### 3.2.3. График по точкам

```

//Строит график функции в
// первой четверти экрана

```

```

# include <graphics.h>
# include <conio.h>
# include <iostream.h>
# include <math.h>
# include <stdlib.h>
void main(void)
{ int k=0;

```

```

int gd=0,gm; float x,y;char*s;
initgraph(&gd,&gm," ");
setcolor(6); //setbkcolor(2);
setfillstyle(7,4);
line(160,10,160,230) ;
line(0,120,310,120) ;
for(int i=1;i<16;i++)
line(i*20,117,20*i,123) ;
for( i=-9;i<10;i++)
{outtextxy( k*18,125,itoa(i,s,10));k++;}
outtextxy(10,25,"y=2*X*sinX");
outtextxy(310,118,">");
outtextxy(310,125,"X");
x=-6.25;
do
{y=sin(2*x);
putpixel(20*x,120+floor(20*y),11);
x+=0.001;}
while(x<6.25*2.5);

```

```
getch();
```

```
}
```

### 3.2.4. График отрезками

```

# include <graphics.h>
# include <conio.h>
# include <iostream.h>
# include <math.h>
# include <stdlib.h>
void main(void)
{ int k=0;
int gd=0,gm; float x,y,x1=0,y1;char*s;
initgraph(&gd,&gm," ");
setcolor(6); //setbkcolor(2);
setfillstyle(7,4);
line(160,10,160,230) ;
line(0,120,310,120) ;
for(int i=1;i<16;i++)
line(i*20,117,20*i,123) ;
for( i=-9;i<10;i++)
{outtextxy( k*18,125,itoa(i,s,10));k++;}
outtextxy(10,25,"y=sin2X");
outtextxy(310,118,">");
outtextxy(310,125,"X");
float dx=3.14/150; moveto(160,120);
x=0;

```

```
while (x1<300)
{y=sin(2*x*dx) *100;
x1=x+1;
y1=sin(2*x1*dx) *100;
line(10+x,120-y,10+x1,120-y1);
x=x1;}
getch(); }
```

### 3.3. Контрольные вопросы к лабораторной работе №3

1. Напишите функции для рисования цветом.
2. Перечислите функции рисования кривых линий.
3. Как установить графический режим на экране? Объясните.
4. Перечислите функции рисования многоугольников, приведите примеры.
5. Объясните как нарисовать координатные оси с масштабными делениями.

#### 4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 СТРОКИ. СТРУКТУРЫ.

##### 4.1. Задание

Переписать задание по варианту. Подготовить описание исходных данных, программы. Отладить программы на ПК, получить решение и подпись преподавателя.

1. Строки и литералы табл.9.
2. Структуры табл.10

Таблица 9

Вариант	Варианты заданий «СТРОКИ»
1.	Дан текст из строчных латинских букв, за которым следует точка. Напечатать все буквы, входящие в текст не менее двух раз.
2.	Из файла ввести слово и найти в нём последнее вхождение заданного символа, если он есть. Выдать соответствующее текстовое сообщение и позицию символа.
3.	Дан текст из строчных латинских букв, за которым следует точка. Напечатать все буквы, входящие в текст по одному разу.
4.	Дан текст, за которым следует точка. В алфавитном порядке напечатать (по разу) все строчные русские гласные буквы (а, е, и, о, у, ы, э, ю, я), входящие в этот текст.
5.	Дана непустая последовательность слов из строчных русских букв; между соседними словами – запятая, за последним словом – точка. Напечатать в алфавитном порядке все согласные буквы, которые не входят ни в одно слово. Примечание: гласные буквы - а, е, и, о, у, ы, э, ю, я; согласные – все остальные, кроме й, ь,ъ.
6.	Дана непустая последовательность слов из строчных русских букв; между соседними словами – запятая, за последним словом – точка. Напечатать в алфавитном порядке все звонкие согласные буквы, которые входят хотя бы в одно слово. Примечание: звонкие согласные – б, в, г, д, ж, з, л, м, н, р.
7.	Дана непустая последовательность слов из строчных русских букв; между соседними словами – запятая, за последним словом – точка. Напечатать в алфавитном порядке все глухие согласные буквы, которые не входят хотя бы в одно слово. Примечание: глухие согласные – к, п, с, т, ф, х, ц, ч, ш, щ.
8.	Дана непустая последовательность слов из строчных русских букв; между соседними словами – запятая, за последним словом

	– точка. Напечатать в алфавитном порядке все согласные буквы, которые входят только в одно слово. Примечание: гласные буквы - а, е, и, о, у, ы, э, ю, я; согласные – все остальные, кроме й, ь, ь.	
<b>Вариант</b>	<b>Задания</b>	<b>Таблица 9.</b>
9.	Дана непустая последовательность слов из строчных русских букв; между соседними словами – запятая, за последним словом – точка. Напечатать в алфавитном порядке все глухие согласные буквы, которые не входят только в одно слово. Примечание: глухие согласные – к, п, с, т, ф, х, ц, ч, ш, щ.	
10.	Сколько раз в строке встречается символ «а».	
11.	Если длина строки нечётное число, то удалить среднюю букву.	
12.	Дана строка, состоящая из нескольких слов, между словами стоит один пробел, в конце предложения точка. Подсчитать количество слов и вывести на экран только те из них, которые начинаются с буквы «а».	
13.	Подсчитать, сколько раз в данной строке встречается буква, вводимая с клавиатуры.	
14.	Дан текстовый файл, в котором записано стихотворение. Сколько раз в каждой строке встречается символ, вводимый с клавиатуры.	
15.	Дан текстовый файл, в котором записано стихотворение. Сколько раз в каждой строке встречаются гласные буквы.	
16.	Из строки удалить среднюю букву, если длина строки нечётная, иначе – две средние буквы.	
17.	Заменить в тексте все буквы X1 на X2(их значения вводить с клавиатуры).	
18.	После каждой буквы X (вводимой с клавиатуры) вставить строку Y.	
19.	Удвоить каждое вхождение буквы X, вводимой с клавиатуры.	
20.	Дана последовательность английских слов. Напечатать все слова, отличные от слова hello.	
21.	Даны две строки. Если они начинаются с одинаковых символов, то напечатать «да», иначе «нет».	
22.	Дана последовательность слов. Напечатать все слова в алфавитном порядке.	
23.	Дана последовательность слов. Напечатать все слова последовательности, которые встречаются в ней по одному разу.	
24.	Дано предложение. Напечатать все различные слова.	
25.	Дана последовательность слов. Напечатать все слова, предварительно преобразовав каждое из них по следующему правилу: удалить из слова все предыдущие вхождения последней буквы.	

26.	Дана последовательность слов. Напечатать все слова, предварительно преобразовав каждое из них по следующему правилу: оставить в слове только первые вхождения каждой буквы.
27.	Дана последовательность слов. Напечатать те слова последовательности, которые отличны от последнего слова и удовлетворяют следующему свойству: в слове нет повторяющихся букв.
28.	Дана последовательность слов. Напечатать те слова последовательности, которые отличны от последнего слова и удовлетворяют следующему свойству: буквы слова упорядочены по алфавиту.
29.	Дана последовательность слов. Напечатать те слова последовательности, которые отличны от последнего слова и удовлетворяют следующему свойству: слово совпадает с начальным отрезком латинского алфавита (a, ab, abc, abcd,...).
30.	Дана последовательность слов. Напечатать те слова последовательности, которые отличны от последнего слова и удовлетворяют следующему свойству: слово симметрично.

Таблица 10

Структуры	
1.	<p>1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> <li>• успеваемость (массив из пяти элементов).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера группы;</li> <li>• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, включенных в массив, если средний балл студента больше 4,0;</li> <li>• если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.</li> </ul>
2.	<p>1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> <li>• успеваемость (массив из пяти элементов).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти объектов типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию среднего балла;</li> <li>• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих оценки 4 и 5;</li> <li>• если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.</li> </ul>
3.	<p>1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> <li>• успеваемость (массив из пяти элементов).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти объектов типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по алфавиту;</li> <li>• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих хотя бы одну оценку 2;</li> <li>• если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.</li> </ul>
<b>Вариант</b>	<b>Задания</b> <b>Таблица 10.</b>
4.	<p>1. Описать структуру с именем AEROFLOT, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения рейса;</li> <li>• номер рейса;</li> <li>• тип самолета.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из семи элементов типа AEROFLOT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера рейса;</li> <li>• вывод на экран номеров рейсов и типов самолетов, вылетающих в пункт назначения, название которого совпало с названием, введенным с клавиатуры;</li> <li>• если таких рейсов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
	<p>1. Описать структуру с именем AEROFLOT, содержащую следующие поля:</p>

5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения рейса;</li> <li>• номер рейса;</li> <li>• тип самолета.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из семи элементов типа AEROFLOT; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям пунктов назначения;</li> <li>вывод на экран пунктов назначения и номеров рейсов, обслуживаемых самолетом, тип которого введен с клавиатуры;</li> <li>• если таких рейсов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
6.	<p>1. Описать структуру с именем WORKER, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы работника;</li> <li>• название занимаемой должности;</li> <li>• год поступления на работу.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа WORKER; записи должны быть размещены по алфавиту.</li> <li>• вывод на дисплей фамилий работников, чей стаж работы в организации превышает значение, введенное с клавиатуры;</li> <li>• если таких работников нет, вывести на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
<b>Вариант</b>	<b>Задания</b> <span style="float: right;"><b>Таблица 10.</b></span>
7.	<p>1. Описать структуру с именем TRAIN, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда;</li> <li>• время отправления.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа TRAIN; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям пунктов назначения;</li> <li>• вывод на экран информации о поездах, отправляющихся после введенного с клавиатуры времени; если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение</li> </ul>
8.	<p>1. Описать структуру с именем TRAIN, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда;</li> <li>• время отправления.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из шести элементов типа TRAIN; записи должны быть упорядочены по времени отправления поезда;</li> <li>• вывод на экран информации о поездах, направляющихся в пункт, название которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
9.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описать структуру с именем TRAIN, содержащую следующие поля: <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда;</li> <li>• время отправления.</li> </ul> </li> <li>2. Написать программу, выполняющую следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа TRAIN; записи должны быть упорядочены по номерам поездов;</li> <li>• вывод на экран информации о поезде, номер которого введен с клавиатуры;</li> <li>• если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul> </li> </ol>
10.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описать структуру с именем MARSH, содержащую следующие поля: <ul style="list-style-type: none"> <li>• название начального пункта маршрута;</li> <li>• название конечного пункта маршрута;</li> <li>• номер маршрута.</li> </ul> </li> <li>2. Написать программу, выполняющую следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа MARSH; записи должны быть упорядочены по номерам маршрутов;</li> <li>• вывод на экран информации о маршруте, номер которого введено клавиатуры;</li> <li>• если таких маршрутов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul> </li> </ol>
11.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описать структуру с именем MARSH, содержащую следующие поля: <ul style="list-style-type: none"> <li>• название начального пункта маршрута;</li> <li>• название конечного пункта маршрута;</li> <li>• номер маршрута.</li> </ul> </li> <li>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа MARSH; записи должны быть упорядочены по номерам маршрутов;</li> <li>• вывод на экран информации о маршрутах, которые начинаются</li> </ul> <p>или кончаются в пункте, название которого введено с клавиатуры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• если таких маршрутов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
12.	<p>1. Описать структуру с именем NOTE, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа NOTE; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;</li> <li>• вывод на экран информации о человеке, номер телефона которого введен с клавиатуры;</li> <li>• если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
13.	<p>1. Описать структуру с именем NOTE, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа NOTE; записи должны быть размещены по алфавиту;</li> <li>• вывод на экран информации о людях, чьи дни рождения приходятся на месяц, значение которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение</li> </ul>
14.	<p>1. Описать структуру с именем NOTE, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа NOTE; записи должны быть упорядочены по трем первым цифрам номера телефона;</li> <li>• вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры; • если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
15.	<p>1. Описать структуру с именем ZNAK, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• знак Зодиака;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа ZNAK; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;</li> <li>• вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры;</li> <li>• если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
16.	<p>1. Описать структуру с именем ZNAK, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• знак Зодиака;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа ZNAK; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;</li> <li>• вывод на экран информации о людях, родившихся под знаком, наименование которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
17.	<p>1. Описать структуру с именем ZNAK, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• знак Зодиака;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа ZNAK; записи должны быть упорядочены по</li> </ul>

	<p>знакам Зодиака;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вывод на экран информации о людях, родившихся в месяц, значение которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
18.	<p>1. Описать структуру с именем PRICE, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название товара;</li> <li>• название магазина, в котором продается товар;</li> <li>• стоимость товара в руб.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа PRICE; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям товаров;</li> <li>• вывод на экран информации о товаре, название которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких товаров нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
19.	<p>1. Описать структуру с именем PRICE, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название товара;</li> <li>• название магазина, в котором продается товар;</li> <li>• стоимость товара в руб.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа PRICE; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям магазинов;</li> <li>• вывод на экран информации о товарах, продающихся в магазине, название которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если такого магазина нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
<b>Вариант</b>	<b>Задания</b>	<b>Таблица 10</b>
20.	<p>1. Описать структуру с именем ORDER, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• расчетный счет плательщика;</li> <li>• расчетный счет получателя;</li> <li>• перечисляемая сумма в руб.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа ORDER; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по расчетным счетам плательщиков;</li> <li>• вывод на экран информации о сумме, снятой с расчетного</li> </ul>	

	<p>счета плательщика, введенного с клавиатуры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• если такого расчетного счета нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
21.	<p>1. Описать структуру с именем NOTE, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа NOTE; записи должны быть упорядочены по трем первым цифрам номера телефона;</li> <li>• вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры;</li> <li>• если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
22.	<p>1. Описать структуру с именем MARSH, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название начального пункта маршрута;</li> <li>• название конечного пункта маршрута;</li> <li>• номер маршрута.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа MARSH; записи должны быть упорядочены по номерам маршрутов;</li> <li>• вывод на экран информации о маршруте, номер которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких маршрутов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
23.	<p>1. Описать структуру с именем TRAIN, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда; • время отправления.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из шести элементов типа TRAIN; записи должны быть упорядочены по времени отправления поезда;</li> <li>• вывод на экран информации о поездах, направляющихся в пункт, название которых введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее</li> </ul>

	сообщение.	
24.	<p>1. Описать структуру с именем AEROFLOT, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения рейса;</li> <li>• номер рейса;</li> <li>• тип самолета.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из семи элементов типа AEROFLOT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера рейса;</li> <li>• вывод на экран номеров рейсов и типов самолетов, вылетающих в пункт назначения, название которого совпало с названием, введенным с клавиатуры;</li> <li>• если таких рейсов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
25.	<p>1. Описать структуру с именем TRAIN, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда;</li> <li>• время отправления.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа TRAIN; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям пунктов назначения,</li> <li>• вывод на экран информации о поездах, отправляющихся после введенного с клавиатуры времени;</li> <li>• если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
<b>Вариант</b>	<b>Задания</b>	<b>Таблица 10.</b>
26.	<p>1. Описать структуру с именем ZNAK, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• знак Зодиака; • день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа ZNAK; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;</li> <li>• вывод на экран информации о людях, родившихся под знаком, наименование которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	



27.	<p>1. Описать структуру с именем NOTE, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа NOTE; записи должны быть размещены по алфавиту;</li> <li>• вывод на экран информации о людях, чьи дни рождения приходятся на месяц, значение которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких людей нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
28.	<p>1. Описать структуру с именем PRICE, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название товара; • название магазина, в котором продается товар;</li> <li>• стоимость товара в руб.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа PRICE; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям товаров; • вывод на экран информации о товаре, название которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких товаров нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
29.	<p>1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> <li>• успеваемость (массив из пяти элементов).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию среднего балла;</li> <li>• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих оценки 4 и 5;</li> <li>• если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.</li> </ul>
30.	<p>1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> </ul>

- успеваемость (массив из пяти элементов).
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:
- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа `STUDENT`; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера группы;
  - вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, включенных в массив, если средний балл студента больше 4,0;
  - если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.

#### 4.2. Методические указания к выполнению заданий л.р.№4

4.2.1. Написать программу, которая запрашивает у пользователя имя и отчество, затем здоровается с ним. Для ввода используйте функцию `getch()`.

```
// Приветствие (посимвольный ввод строки)

#include <stdio.h>

#include <conio.h>

void main()

{
char name[40]; // имя и отчество пользователя

char ch;

int i;
printf("Как Вас зовут?\n");
printf("(введите свое имя, отчество и нажмите
<Enter>");
printf("-> "); i = 0;
while ((ch=getch()) != 13 && i < 40)

// пока не нажата клавиша <Enter>

{   putchar(ch);

name[i++] = ch; }
name[i] = '\0';
```

```
printf("/nЗдравствуйте, %s!\n", name);
printf("\n Для завершения нажмите <Enter>"); getch
(); }
```

#### 4.2.2. Подсчитать количество вхождений заданного символа в строку

```
# include<iostream.h>
# include<conio.h>
# include<string.h>
# include<stdio.h>

int find(char*s,char c)
{int k=0;

  for(int i=0;i<strlen(s);i++)
    if(s[i]==c) k++;
return k;}

void main()
{ clrscr();
char* st;int ka,kb;      //kb,i,kol;
char c='b',c1=' ';
  cout << "введи text"<<endl;
  cin >>st;
  kb=find(st,c); //вызов функции
  if(kb==0) cout <<"нет b"<<endl;
  else
    cout<<"simvol vctrecyaetca " << kb<<"-raz
"<<endl;
    ka=find(st,c1);
  if(ka==0) cout<< <<"нет " <<endl ;
  else
    cout<<"simvol vctrecyaetca " << ka<<"-raz " <<endl;
  getch();
}
```

#### 4.2.3. Напишите программу, которая вычисляет длину введенной с клавиатуры строки.

```
// Вычисляет длину строки
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()

{ char st[80]; // вводимая строка
```

```

int i = 0; // длина строки
    puts("\nВведите строку и нажмите <Enter>");
    printf("->");
    gets(st);
    while( st[i++])

        printf("Длина введенной строки: %i\n", i) ;
    printf("Для завершения работы нажмите <Enter>");
    getch();
}

```

#### 4.2.4. Вывод строк, строк по символам, структур, символов и кодов.

```

#include <iostream.h>
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#include <string.h>
#include <dos.h>
void main()
{clrscr();
int i=0;
//Работа со строками и символами
char*str1="eliza muhammad";
int m=sizeof("ghjlerm");
printf(" razmer ghjlerm== % i \n ",m);
char str2[10];
while(i<10){ str2[i]=*str1;
printf(" \n %c % c \n",*str1,str2[i]); str1++;i++;}
struct {char fio[6];
int data,code;
double step;}
stud[3]={{ "ligay",1980,15,3400.5},{ "magay",1991,17,2000
.66},{ "papin",1982,20,5500.35}};
for(i=0;i<3;i++){
cout<<stud[i].fio<<" "<<stud[i].data<<"
"<<stud[i].code<<" "<<stud[i].step<<"\t"<<endl;
}
//Вывод на экран каждого символа и его кода строки vam.
char vam[]="\n\r privet vsem!\0";
i=0;
while(vam[i]) { //putch(vam[i++]);
printf("\n simvol %c kod %i\n",vam[i++],vam[i++]);
delay(1500);
}
printf("\n\n enter");
getch(); }

```

**Результат работы программы**  
**Razmer ghjlern= 8**

e e

l l

i i

z z

a a

- -

m m

u u

h h

a a

ligay	1980	15	3400.5
magay	1991	17	2000.66
papin	1982	20	5500.35

kod 10

simvol p kod 32

simvol i kod 114

simvol e kod 118

simvol kod 116

simvol s kod 118

simvol m kod 101

simvol kod 33

enter

#### 4.2.5. Определить структуры и вывести на экран.

```
# include <iostream.h>
# include <conio.h>
void main()
{ clrscr();
struct Worker{
char fio[10];
int date,code;
double salary;
}staff[10],*ps;//j,объекты типа Worker
Worker worker[3]={{ "Karimov",31,321,34000.5},
{"Ogay",30,311,30000},{ "Porev",25,235,50000}};
staff[1].code=215;
ps->salary=0.12;
for(int i=0; i<3; i++)
cout<<worker[i].fio<<" "<<worker[i].date<<"
"<<worker[i].code<<" "<<worker[i].salary<<endl;
cout<<"\n"<< staff[1].code <<endl;
cout<< ps->salary<<endl
cout<<"primer na kompleks"<<endl;
struct complex {float real,im;}compl[2][3]={
{{1,1},{1,-1},{1,2}},{2,3},{3,1},{2,2}} };
for( i=0; i<2; i++)
for(int j=0; j<3; j++)
cout<<compl[i][j].real<<"+"<<compl[i][j].im<<"i)"<<endl;
getch();
}
```

*Результат работы выше приведённой программы*

```
Karimov 31 321 34000.5
Ogay 30 311 30000
Porev 25 235 50000
```

```
215
0.12
primer na kompleks
1+(1i)
1+(-1i)
1+(2i)
2+(3i)
3+(1i)
2+(2i) }
```

#### 4.2.6. Контрольные вопросы к лабораторной работе №4

1. Опишите тип «структура», приведите примеры использования.
2. Строки в C++. Описание, определение, ввод, вывод, примеры.
3. Какие производные типы данных вы уже знаете, опишите их?
4. Для чего служит ключевое слово «*typedef*»?
5. Как происходит инициализацию структур?
6. Дайте определение понятию « поля структуры».
7. Какое количество байтов занимает любой символ клавиатуры?
8. Что представляет собой строка в «C++»?
9. Когда выполняется преобразование символов?
10. Дайте определение понятию «литерал».
11. Что представляет собой «извлечение» и «включение»?
12. На сколько групп можно разделить классы стандартной библиотеки?
13. На какие группы можно разделить потоки по направлению обмена?
14. Дайте определение понятию «поток».
15. Дайте определение понятию «буфер».

## 5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 ФАЙЛЫ

### 5.1 Задания

1. Составить программы работы с файлами по заданию своего варианта:
  - В стиле C
  - В стиле C++

Таблица 11

Вариант	ЗАДАНИЯ К ТЕМЕ «ФАЙЛЫ».
1.	Дан целочисленный файл А. Записать в файл В все чётные числа, а в файл С все нечётные.
2.	Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Найти количество элементов.
3.	Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Найти наибольшее из значений, если их несколько, то подсчитать количество таких элементов.
4.	Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Найти среднее арифметическое элементов.
5.	Даны символьные файлы F и G. Записать в файл H все компоненты файлов F и G.
6.	Даны символьные файлы F. Записать в файл H все латинские буквы файла F.
7.	Даны два файла А и В (тип элементов одинаковый). Поменять местами содержимое этих файлов.
8.	Дан символьный файл F. Записать в перевёрнутом виде элементы файла F в файл G.
9.	Даны 2 файла, причём первый А-целочисленный, второй В – символьный. Вывести на экран все числа первого, а рядом с ними элементы второго с этим номером, если элемента второго файла с данным номером нет, то сообщить об этом.
10.	В файле последовательно записаны целые числа( $n \leq 40$ ). Напечатать индексы всех чисел, совпадающих с некоторым заданным числом.
11.	Дан текстовый файл, содержащий целые числа. Найти максимальный элемент в каждой строке.
12.	Дан текстовый файл, содержащий целые числа. Найти номер данного числа, если такого нет, то сообщить об этом.
13.	Дан текстовый файл. Вставить в начало каждой строки её номер и записать преобразованные строки в новый файл.
14.	Даны два текстовых файла. Записать в третий только те строки, которые есть и в первом и во втором файлах.



Вариант	Задания	Таблица 11.
15.	Дан текстовый файл. Дописать в его конец следующие данные: количество строк	
16.	Дан текстовый файл. Дописать в его конец следующие данные: количество символов в каждой строке.	
17.	Дан текстовый файл. Дописать в его конец следующие данные: количество элементов в каждой строке.	
18.	Дан текстовый файл, содержащий только целые числа, в каждой строке может быть несколько чисел, которые разделяются пробелами. Вывести на экран все числа с учётом разбиения на строки и подсчитать количество элементов в каждой строке.	
19.	Дан текстовый файл, содержащий целые числа. Найти минимальный элемент в каждой строке.	
20.	Дан текстовый файл, содержащий программу на языке Паскаль. Проверить эту программу на соответствие количества открывающих и закрывающих круглых скобок. Считать, что каждый оператор программы занимает не более одной строки файла.	
21.	Дан целочисленный файл А. Записать в файл В все кратные трём числа из А.	
22.	Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Найти количество чётных элементов.	
23.	Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Найти количество отрицательных элементов.	
24.	Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Найти наименьшее из значений, если их несколько, то подсчитать количество таких элементов.	
25.	Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Найти среднее арифметическое элементов, кратных пяти.	
26.	Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Найти среднее арифметическое значений наибольшего и наименьшего из этих чисел.	
27.	Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Отсортировать файл по возрастанию, используя прямой доступ к элементам.	
28.	Дан файл символьного типа. Распечатать коды ASCII записанных в него символов двумя способами.	
29.	Из текстового файла Т прочитать находящиеся там символы, заменить их на символы, отличающиеся своими кодами от исходных на определённую величину, различную для каждой строки. Поместить эти символы в новый файл.	
30.	В файле записано 20 целых чисел. Задать некоторое число и напечатать положение его в файле. Если такого числа в файле нет, выдать сообщение.	

## 5.2. Методические указания К теме «Файлы»

Вспомним что :

- в программе, которая выполняет операции чтения из файла или запись в файл, должна быть объявлена переменная-указатель на тип `file`;
- для того чтобы файл был доступен, его надо открыть, указав, для выполнения какого действия открывается файл: чтения, записи или обновления данных, а также тип файла (двоичный или текстовый);
- при работе с файлами возможны ошибки, поэтому рекомендуется при помощи функции `ferror` проверять результат выполнения потенциально опасных, с точки зрения возникновения ошибок, операций с файлами (`fopen`);
- чтение данных из текстового файла можно выполнить при помощи функции `fscanf`, запись — `fprintf`;
- по завершении работы с файлом нужно его обязательно закрыть (функция `fclose`).

5.2.1.Задача. Напишите программу, которая позволяет просматривать текстовые файлы (выводит на экран содержимое файла), например, файлы исходных программ C++. Имя просматриваемого файла должно передаваться программе в качестве параметра, в командной строке во время ее запуска.

```
#include "stdio.h"
#include "conio.h"
#include "string.h"
#define MAXLEN 80 // максимальная длина строки в
файле

void main( )
char fname [40]; // имя файла
FILE *in; // текстовый файл
char st[MAXLEN+2]; // строка, прочитанная из файла
int n = 0; // кол-во строк, выведенных на экран
char key; // клавиша, нажатая пользователем
puts("Просмотр текстового файла");
puts("Введите полное имя файла и нажмите <Enter>");
printf("->");
scanf("%s",Sfname);
// Открыть файл в режиме чтения (r) текста (t)
if ((in = fopen(fname, "rt")) == NULL)
{
printf("Ошибка при обращении к файлу %s\n", fname);
getch ();
return;
```

```

}
clrscr();
while (!feof(in))
{
fgets(st, MAXLEN, in);
printf("%s", st);
if (++n > 21)
{
printf("\nДля продолжения нажмите");
printf("любую клавишу...");
key = getch();
gotoxy(1,wherey( )); // курсор в начало текущей
// строки
delline; // удалить сообщение "Для
// продолжения ..."
n = 0; }
}
fclose(in); // закрыть файл
printf("\nДля завершения нажмите <Enter>");
getch();
}

```

5.2.2. Пример на работу с файловыми потоками Сформировать массив случайным образом и записать его в файл

```

# include <conio.h>
# include <fstream.h>
# include <stdlib.h>
# include <time.h>
//# include <math.h>
main ()
{ long x[3],y[3],c[3],i; //clrscr();
srand(time(0));
// cin >>x>>y;
for ( i=0;i<3;i++)
{ x[i]=rand();
y[i]=rand();
cout<<"x="<<x[i]<<" y="<<y[i]<<endl;
}
ofstream nodi("nodira.dat");
for( i=0;i<3;i++)
{ c[i]=x[i]+y[i];
nodi<<c[i]<<endl;
cout<<c[i]<<endl; }
nodi.close();
getch(); return 0; }

```

### **5.3. Контрольные вопросы к лабораторной работе №5**

1. Файл – это ... ?
2. Расскажите о стандартных файловых потоках.
3. Как передать имя файла в программе в качестве параметра?

## 6. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 КЛАССЫ И ОБЪЕКТЫ В C++

### 6.1. Задание

1. Переписать задание по теме Классы для своего варианта.  
Написать программу, оформив её с помощью класса, написав соответствующие методы в этом классе.

2. Выполнить задания из таблиц А, В, С по заданию преподавателя.

Таблица 12

Вариант	Задания
1.	<p>1. Описать класс с именем STUDENT, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> <li>• успеваемость (массив из пяти элементов).</li> </ul> <p>2. Методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти объектов типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера группы;</li> <li>• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, включенных в массив, если средний балл студента больше 4,0; если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.</li> </ul>
2.	<p>1. Описать класс с именем STUDENT, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> <li>• успеваемость (массив из пяти элементов).</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти объектов типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию среднего балла;</li> <li>• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих оценки 4 и 5;</li> <li>• если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.</li> </ul>
3.	<p>1. Описать класс с именем STUDENT, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> <li>• успеваемость (массив из пяти элементов).</li> </ul>

	<p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти объектов типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по алфавиту;</li> <li>• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих хотя бы одну оценку 2;</li> <li>• если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.</li> </ul>
Вариант	Задания <span style="float: right;">Таблица 12.</span>
4.	<p>1. Описать класс с именем AEROFLOT, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения рейса;</li> <li>• номер рейса;</li> <li>• тип самолета.</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из семи элементов типа AEROFLOT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера рейса;</li> <li>• вывод на экран номеров рейсов и типов самолетов, вылетающих в пункт назначения, название которого совпало с названием, введенным с клавиатуры;</li> <li>• если таких рейсов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
5.	<p>1. Описать класс с именем AEROFLOT, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения рейса;</li> <li>• номер рейса;</li> <li>• тип самолета.</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из семи элементов типа AEROFLOT; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям пунктов назначения;</li> <li>• вывод на экран пунктов назначения и номеров рейсов, обслуживаемых самолетом, тип которого введен с клавиатуры;</li> <li>• если таких рейсов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>

Вариант	Задания	Таблица 12.
6.	<p>1. Описать класс с именем WORKER, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы работника;</li> <li>• название занимаемой должности;</li> <li>• год поступления на работу.</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа wORKER; записи должны быть размещены по алфавиту.</li> <li>• вывод на дисплей фамилий работников, чей стаж работы в организации превышает значение, введенное с клавиатуры;</li> <li>• если таких работников нет, вывести на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
7.	<p>1. Описать класс с именем TRAIN, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда;</li> <li>• время отправления.</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа tRAIN; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям пунктов назначения;</li> <li>• вывод на экран информации о поездах, отправляющихся после введенного с клавиатуры времени; если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
8.	<p>1. Описать класс с именем TRAIN, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда;</li> <li>• время отправления.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из шести элементов типа TRAIN; записи должны быть упорядочены по времени отправления поезда;</li> <li>• вывод на экран информации о поездах, направляющихся в пункт, название которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
9.	<p>1. Описать класс с именем TRAIN, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда;</li> <li>• время отправления.</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа tRAIN; записи должны быть упорядочены по</li> </ul>	

	<p>номерам поездов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вывод на экран информации о поезде, номер которого введен с клавиатуры;</li> <li>• если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
10.	<p>1. Описать класс с именем MARSH, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название начального пункта маршрута;</li> <li>• название конечного пункта маршрута;</li> <li>• номер маршрута.</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа mARSH; записи должны быть упорядочены по номерам маршрутов;</li> <li>• вывод на экран информации о маршруте, номер которого введено клавиатуры;</li> <li>• если таких маршрутов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
11.	<p>1. Описать класс с именем MARSH, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название начального пункта маршрута;</li> <li>• название конечного пункта маршрута;</li> <li>• номер маршрута.</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа mARSH; записи должны быть упорядочены по номерам маршрутов;</li> <li>• вывод на экран информации о маршрутах, которые начинаются или кончаются в пункте, название которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких маршрутов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
12.	<p>1. Описать класс с именем NOTE, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа nOTE; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;</li> <li>• вывод на экран информации о человеке, номер телефона которого введен с клавиатуры;</li> <li>• если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>



Вариант	Задания
13.	<p style="text-align: right;"><b>Таблица 12.</b></p> <p>1. Описать класс с именем NOTE, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа NOTE; записи должны быть размещены по алфавиту;</li> <li>• вывод на экран информации о людях, чьи дни рождения приходятся на месяц, значение которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
14.	<p>1. Описать класс с именем NOTE, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа NOTE; записи должны быть упорядочены по трем первым цифрам номера телефона;</li> <li>• вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры;</li> <li>• если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
15.	<p>1. Описать класс с именем ZNAK, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• знак Зодиака;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Включить методы, выполняющие следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа ZNAK; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;</li> <li>• вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры;</li> <li>• если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
16.	<p>1. Описать класс с именем ZNAK, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• знак Зодиака;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа ZNAK; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;</li> <li>• вывод на экран информации о людях, родившихся под знаком,</li> </ul>

Вариант	<p>наименование которого введено с клавиатуры;  • если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задания</b> <span style="float: right;"><b>Таблица 12.</b></span></p>
17.	<p>1. Описать класс с именем ZNAK, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• знак Зодиака;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа ZNAK; записи должны быть упорядочены по знакам Зодиака;</li> <li>• вывод на экран информации о людях, родившихся в месяц, значение которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
18.	<p>1. Описать класс с именем PRICE, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название товара;</li> <li>• название магазина, в котором продается товар;</li> <li>• стоимость товара в руб.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа PRICE; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям товаров;</li> <li>• вывод на экран информации о товаре, название которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких товаров нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
19.	<p>1. Описать класс с именем PRICE, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название товара;</li> <li>• название магазина, в котором продается товар;</li> <li>• стоимость товара в руб.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа PRICE; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям магазинов;</li> <li>• вывод на экран информации о товарах, продающихся в магазине, название которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если такого магазина нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>

Вариант	Задания	Таблица 12.
20.	<p>1. Описать класс с именем ORDER, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• расчетный счет плательщика;</li> <li>• расчетный счет получателя;</li> <li>• перечисляемая сумма в руб.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа ORDER; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по расчетным счетам плательщиков;</li> <li>• вывод на экран информации о сумме, снятой с расчетного счета плательщика, введенного с клавиатуры;</li> <li>• если такого расчетного счета нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
21.	<p>1. Описать класс с именем NOTE, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа NOTE; записи должны быть упорядочены по трем первым цифрам номера телефона;</li> <li>• вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры;</li> <li>• если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
22.	<p>1. Описать класс с именем MARSH, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название начального пункта маршрута;</li> <li>• название конечного пункта маршрута;</li> <li>• номер маршрута.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа MARSH; записи должны быть упорядочены по номерам маршрутов;</li> <li>• вывод на экран информации о маршруте, номер которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких маршрутов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
23.	<p>1. Описать класс с именем TRAIN, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда;</li> <li>• время отправления.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из шести элементов типа TRAIN; записи должны быть упорядочены по</li> </ul>	

	<p>времени отправления поезда;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вывод на экран информации о поездах, направляющихся в пункт, название которых введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
<b>Вариант</b>	<p><b>Задания</b> <span style="float: right;"><b>Таблица 12.</b></span></p>
24.	<p>1. Описать класс с именем AEROFLOT, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения рейса;</li> <li>• номер рейса;</li> <li>• тип самолета.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из семи элементов типа aEROFLOT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера рейса;</li> <li>• вывод на экран номеров рейсов и типов самолетов, вылетающих в пункт назначения, название которого совпало с названием, введенным с клавиатуры;</li> <li>• если таких рейсов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
25.	<p>1. Описать класс с именем TRAIN, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название пункта назначения;</li> <li>• номер поезда;</li> <li>• время отправления.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа tRAIN; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям пунктов назначения,</li> <li>• вывод на экран информации о поездах, отправляющихся после введенного с клавиатуры времени;</li> <li>• если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>
26.	<p>1. Описать класс с именем ZNAK, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• знак Зодиака;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа zNAK; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;</li> <li>• вывод на экран информации о людях, родившихся под знаком, наименование которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>

Вариант	Задания	Таблица 12.
27.	<p>1. Описать класс с именем NOTE, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя;</li> <li>• номер телефона;</li> <li>• день рождения (массив из трех чисел).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа NOTE; записи должны быть размещены по алфавиту;</li> <li>• вывод на экран информации о людях, чьи дни рождения приходятся на месяц, значение которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких людей нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
28.	<p>1. Описать класс с именем PRICE, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• название товара;</li> <li>• название магазина, в котором продается товар;</li> <li>• стоимость товара в руб.</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми элементов типа PRICE; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям товаров;</li> <li>• вывод на экран информации о товаре, название которого введено с клавиатуры;</li> <li>• если таких товаров нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.</li> </ul>	
29.	<p>1. Описать класс с именем STUDENT, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> <li>• успеваемость (массив из пяти элементов).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти элементов типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию среднего балла;</li> <li>• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих оценки 4 и 5;</li> <li>• если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.</li> </ul>	

Вариант	Задания	Таблица 12.
30.	<p>1. Описать класс с именем STUDENT, содержащий следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия и инициалы;</li> <li>• номер группы;</li> <li>• успеваемость (массив из пяти элементов).</li> </ul> <p>2. Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти элементов типа sTUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера группы;</li> <li>• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, включенных в массив, если средний балл студента больше 4,0;</li> <li>• если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.</li> </ul>	

## Структура – пара

Структурой-парой называется структура с двумя полями, которые обычно имеют имена `first` и `second`. Требуется реализовать тип данных с помощью такой структуры. Во всех заданиях обязательно должны присутствовать:

- \* метод инициализации `Init`; метод должен контролировать значения аргументов на корректность;

- \* ввод с клавиатуры `Read`;

- \* вывод на экран `Display`.

Реализовать внешнюю функцию с именем `make_min()`, где `min`-тип реализуемой структуры. Функция должна получать в качестве аргументов значения для полей структуры и возвращать структуру требуемого типа. При передаче ошибочных параметров следует выводить сообщение и заканчивать работу. Варианты следующие.

Таблица 13

Вариант	Задания	Таблица 13.
1	Поле <code>first</code> – дробное число; поле <code>second</code> – целое число, показатель степени. Реализовать метод <code>power()</code> – возведение числа <code>first</code> в степень <code>second</code> . Метод должен правильно работать при любых допустимых значениях <code>first</code> и <code>second</code> .	
2	Поле <code>first</code> – дробное число; поле <code>second</code> – дробное число, показатель степени. Реализовать метод <code>power()</code> – возведение числа <code>first</code> в степень <code>second</code> . Метод должен правильно работать при любых допустимых значениях <code>first</code> и <code>second</code> .	
3	Поле <code>first</code> – целое положительное число, числитель; поле <code>second</code> – целое положительное число знаменатель. Реализовать метод <code>ipart()</code> – выделение целой части дроби <code>first/second</code> . Метод должен проверять неравенство знаменателя нулю	
4	Поле <code>first</code> – целое положительное число, номинал купюры; номинал может принимать значения 1,2,5,10,50,100,500,1000,5000. Поле <code>second</code> – целое положительное число, количество купюр данного достоинства. Реализовать метод <code>summa()</code> – вычисление денежной суммы	
5	Поле <code>first</code> – дробное положительное число, цена товара; поле <code>second</code> – целое положительное число, количество единиц товара. Реализовать метод <code>cost()</code> – вычисление стоимости товара	
6	Поле <code>first</code> – целое положительное число, калорийность 100 г	

	продукта; поле second - дробное положительное число, масса продукта в килограммах. Реализовать метод power () – вычисление общей калорийности продукта
7	Поле first – дробное число, левая граница диапазона; поле second – дробное число, правая граница диапазона. Реализовать метод rangecheck () – проверку заданного числа на принадлежность диапазону.
8	Поле first – целое число, левая граница диапазона, включается в диапазон; поле second – целое число, правая граница диапазона, не включается в диапазон. Пара чисел представляет полуоткрытый интервал (first, second). Реализовать метод rangecheck () – проверку заданного целого числа на принадлежность диапазону.
9	Поле first – целое положительное число, часы; поле second – целое положительное число, минуты. Реализовать метод minutes () – приведение времени в минуты.
10	Линейное уравнение $y = Ax + B$ . Поле first – дробное число, коэффициент A; поле second – дробное число, коэффициент B. Реализовать метод function () – вычисление для заданного x значения функции y
11	Линейное уравнение $y = Ax + B$ . Поле first – дробное число, коэффициент – A; поле second – дробное число, коэффициент B. Реализовать метод root () – вычисление корня линейного уравнение. Метод должен проверять равенство коэффициента B нулю.
12	Поле first – дробное число, координата x точки на плоскости; поле second – дробное число, координата y точки на плоскости. Реализовать метод distance () – расстояние от начала координат.
13	Поле first – дробное положительное число, катет a прямоугольного треугольника; поле second – дробное положительное число, катет b прямоугольного треугольника. Реализовать метод hypotenuse () – вычисление гипотенузы.
14	Поле first – дробное положительное число, оклад; поле second – целое число, количество отработанных дней в месяце. Реализовать метод summa() – вычисление начисленной суммы за данное количество дней для заданного месяца: Оклад/дни _ месяца *отработанные дни



Вариант	Задания	Таблица 13.
15	Поле first – целое положительное число, продолжительность телефонного разговора в минутах; поле second – дробное положительное число, стоимость одной минуты в рублях. Реализовать метод cost () – вычисление общей стоимости разговора.	
16	Поле first – дробное число, целое часть числа; поле second – положительное дробное число, дробная часть числа. Реализовать метод multiply () – умножение на произвольное дробное число типа double. Метод должен правильно работать при любых допустимых значениях first и second	
17	Поле first – целое положительное число, координата курсора / указателя по горизонтали; поле second – целое положительное число, координата курсора по вертикали. Реализовать метод changex ()- изменение горизонтальной координаты курсора; реализовать метод changey () – изменение вертикальной координаты курсора. Методы должны проверять выход за границу экрана	
18	Поле first – целое число, целое часть числа; поле second – положительно целое число, дробная часть числа. Реализовать метод multiply () – умножение на произвольное целое число типа int. Метод должен правильно работать при любых допустимых значениях first и second	
19	Число сочетаний по $k$ объектов из $n$ ( $k < n$ ) вычисляется по формуле $C(n, k) = n! / ((n-k)! \times k!)$ Поле first – целое положительное число, $k$ ; поле second – положительное целое число, $n$ . Реализовать метод combination () – вычисление $C(n, k)$ .	
20	Элемент $a$ геометрической прогрессии вычисляется по формуле: $a = a r^j, j = 0, 1, 2, \dots$ Поле first – дробное число, первый элемент прогрессии $a$ ; поле second – постоянное отношение $r$ . Определить метод element j () для вычисления заданного элемента прогрессии	

Вариант	<i>Структуры и классы</i>
1.	<p>Во всех заданиях, помимо указанных в задании операций, обязательно должны быть реализованы следующие вид:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* преобразование в строку toString.</li> <li>* метод инициализации Init;</li> <li>* ввод с клавиатуры read;</li> <li>* вывод на экран display;</li> </ul> <p>Все задания должны быть реализованы тремя способами:</p>
2.	<p>Тип данных представляется структурой с необходимыми полями, а операции реализуются как внешние функции, которые получают объекты данного типа в качестве аргументов;</p>
3.	<p>Как класс с закрытыми полями, где операции реализуются как методы класса;</p>
4.	<p>Инкапсулировать поля класса в независимой структуре и в ней реализовать методы Init() , Read () , Display(), toString(); в основном классе должно быть одно поле данных, представленное объектом-структурой</p>
5.	<p>Комплексное число представляются парой действительных чисел (a,b), где a – действительная часть, b-мнимая часть. Реализовать класс complex для работы с комплексными числами. Обязательно должны присутствовать операции:</p> <p>Вычитание sub, <math>(a,b) - (c,d) = (a-b, c-d)</math>;</p> <p>Сложения add, <math>(a,b) + (c,d) = (a+b, c+d)</math>;</p> <p>Умножения mul <math>(a,b) \times (c,d) = (ac-bd, ad+bc)</math>;</p>
6.	<p>Деления div <math>(a,b) / (c,d) = (ac+bd, bc-ad) / (c + d)</math> ;</p> <p>равнение equ <math>(a, b) = (c,d)</math> если <math>(a=c)</math> и <math>(b=d)</math>;</p> <p>Сопряженное число conj, <math>conj(a,b)=(a-b)</math></p>
7.	<p>Создать класс Vector 3D, задаваемый тройкой координат. Обязательно должны быть реализованы: сложение и вычитание векторов, скалярное произведение векторов, скалярное произведение векторов, умножение на скаляр, сравнение векторов,</p>

	вычисление длины вектора, сравнение длины векторов.
8.	Создать класс ModelWindow для работы с моделями экранных окон. В качестве полей задаются: заголовок окна, координаты левого верхнего угла, размер по горизонтали, размер по вертикали, цвет окна, состояние "видимое / невидимое" состояние "с рамкой / без рамки". Координаты и размеры указываются в целых числах. Реализовать операции: передвижение окна по горизонтали, по вертикали; изменение высоты и / или ширины окна изменение цвета; изменение состояние, опрос состояние. Операции передвижение и изменения размера должны осуществлять проверку на пересечение границ экрана. Функция вывода на экран должна индуцировать состояние полей объекта.
9.	Создать класс Money для работы с денежными суммами. Число должно быть представлено двумя полями: типа long для рублей и типа unsigned char - для копеек. Дробная часть (копейки) при выводе на экран должна быть отделена от целой части запятой. Реализовать сложение, вычитание, деление сумм, деление суммы на дробное число, умножение на дробное число и операции сравнения.
10.	Создать класс Triangle для представление треугольника. Поля данных должны включать углы и стороны. Требуется реализовать операции: получения и изменения полей данных, вычисление площади, вычисления периметра, вычисления высот, а также определение вида треугольника.
11.	Создать класс Angle для работы с углами на плоскости, задаваемые величиной в градусах и минутах. Обязательно должны быть реализованы: перевод в радианы, приведение к диапазону 0 – 360, увеличение и уменьшение угла на заданную величину, получение синуса, сравнение углов.
12.	Создать класс Point для работы с точками на плоскости. Координаты точки – декартовы. Обязательно должны быть реализованы: перемещение точки по оси X, перемещение по оси Y, определение расстояние до начала координат, расстояния между двумя точками, преобразование в полярные координаты, сравнение на совпадение и несовпадение.

	Задания	Таблица 14.
13.	<p>Рациональная (несократимая) – дробь представляется парой целых чисел <math>(a,b)</math>, где <math>a</math> – числитель, <math>b</math> – знаменатель. Создать класс <code>Rational</code> для работы с рациональными дробями. Обязательно должны быть реализованы операции:</p> <p>Сложения <code>add, (a, b) + (c, d)=(ad+bc, bd)</code>;</p> <p>Вычитания <code>sub, (a,b)-(c,d)=(ad-bc, bd)</code>;</p> <p>Умножения <code>mul, (a,b)x(c,d)=(ac,bd)</code>;</p> <p>Деления <code>div, (a,b)/(c,d)=(ad,bc)</code>;</p> <p>Сравнения <code>equal, greate, less</code>. Должна быть реализована приватная функция сокращения дроби <code>reduce</code>, которая обязательно вызывается при выполнении арифметических операций</p>	
14.	<p>Создать класс <code>Date</code> для работы с датами в формате “год .месяц. день” Дата представляется структурой с тремя полями типа <code>unsigned int</code>: для года, месяца и дня. Класс должен включать не менее трех функций инициализации: числами, строкой вида “год. месяц. день”. (например, “2004.08.31”). и датой. Обязательными операциями являются: вычисление даты через заданное количество дней, вычитание заданного количества дней из даты, определение високосности года, присвоение и получение отдельных частей ( год, месяц, день), сравнение дат ( равно, до, после), вычисление количества дней между датами</p>	
15.	<p>Создать класс <code>Time</code> для работы со временем в формате “час : минута секунда”. Класс должен включать в себя не менее четырех функций инициализации: числами, строкой (например: “23:59:59”), секундами и временем. Обязательными операциями являются: вычисление разницы между двумя моментами времени в секундах, сложение времени и заданного количества секунд, вычитание из времени заданного количества секунд, сравнение моментов времени, перевод в секунды, перевод в минуты ( с округлением до целой минуты).</p>	
16.	<p>Реализовать класс <code>FuzzyNumber</code> для работы с нечеткими числами которые представляются тройками чисел <math>(x - e, x, x + e)</math>. Для чисел <math>A=(A-a, A, A+a)</math> и <math>B=(B-b, B, B+b)</math> арифметические операции выполняются по следующим формулам: Сложение <math>A+B=(A+B-a-b, A+B, A+B+a+b)</math> ;</p> <p>Вычитание <math>A-B=(A-B-a-b, A-B, A-B+a+b)</math> ; Умножение <math>A * B = (A * B - B * a - A * b + a * b, A * B, A * B + B * a + A * b + a * b)</math> ;</p> <p>Обратное число <math>A=(1 / (A+a), 1 / A, 1 / (A-a))</math>, <math>A &gt; 0</math> ;</p> <p>Деление <math>A/B = ((A-a) / (B+b), A/B, (A+a) / (B-b))</math>, <math>B &gt; 0</math> ;</p>	

Вариант	Задания	Таблица 14.
17.	<p>Реализовать класс Account, представляющий собой банковский счет. В классе должны быть четыре поля: фамилия владельца, номер счета, процент начисление и сумма в рублях. Открытие нового счета выполняется операцией инициализации. Необходимо выполнять следующие операции: сменить владельца цвета, снять некоторую сумму денег со счета, положить деньги на счет, начислить проценты, перевести сумму в доллары, перевести сумму на евро, получить сумму прописью (преобразовать в числительное).</p>	
18.	<p>Номиналы рублей могут принимать значения 1,2,5,10,50,100,500, 1000, 5000. копейки представить как 0.01 ( 1 копейка ), 0.05 ( 5 копеек ), 0.1 ( 10 копеек ), 0,5 ( 50 копеек). Создать класс Money для работы с денежными суммами. Сумма должна быть представлена полями-номиналами, значениями которых должно быть количество купюр данного достоинства. Реализовать сложение сумм, вычитание сумм, деление сумм, деление суммы на дробное число, умножение на дробное число и операции сравнения. Дробная часть ( копейки ) при выводе на экран должны быть отделена от целой части запятой</p>	
19.	<p>Реализовать класс Bankomat, моделирующий работу банкомата. В классе должны были содержаться поля для хранения идентификационного номера банкомата, информации о текущей сумме денег, оставшейся в банкомате, минимальной и максимальной суммах, которые позволяет снять клиенту в один день. Сумма денег представляется полями – номиналами 10-1000 ( см. задание 13)</p>	
20.	<p>Реализовать метод инициализации банкомата, метод загрузки купюр в банкомат и метод снятия определенной суммы денег. Метод снятия денег должен выполнять проверку на корректность снимаемой суммы: она не должна быть меньше минимального значения и не должна превышать максимальное значение. Метод toString() должен преобразовать в строку сумму денег, оставшуюся в банкомате</p>	
21.	<p>Создать класс Fraction для работы с дробными числами. Число должно быть представлено двумя полями: целая часть – длинное целое со знаком, дробная часть – без знаковое короткое целое. Реализовать арифметические операции сложения, вычитания, умножения и операции сравнения</p>	

Вариант	Задания	Таблица 14.
22.	Создать класс Goods (товар). В классе должны быть представлены поля: наименование товара, дата оформления, цена товара, количество единиц товара, номер накладной, по которой товар поступил на склад. Реализовать методы изменение цен товара, изменения количества товара (увеличения и уменьшения), вычисления стоимости товара. Метод toString () должен выдавать в виде строки стоимость товара	
23.	Создать класс BitString для работы с 64-битовыми строками. Битовая строка должна быть представлена двумя полями типа unsigned long. Должны быть реализованы все традиционные операции для работы с битами: and, or, xor, not. Реализовать сдвиг влево shiftLeft и сдвиг shiftRight на заданное количество битов	
24.	Создать класс LongLong для работы с целыми числами из 64 бит. Число должно быть представлено двумя полями: long – старшая часть, unsigned long – младшая часть. Должны быть реализованы арифметические операции, присутствующие в C++ ( без присваивания ), и сравнения	
25.	Создать класс Payment (зарплата). В классе должны быть представлены поля: фамилия-имя-отчество, оклад, год поступления на работу, процент надбавки, подоходный налог, количество отработанных дней в месяце, начисленная и удержанная суммы. Реализовать методы: вычисления начисленной суммы, вычисления удержанной суммы, вычисления суммы, выдаваемой на руки, вычисления стажа. Стаж вычисляется как полное количество лет, прошедших от года поступления на работу, до текущего года. Начисления представляют собой сумму, начисленную за отработанные дни, и надбавки, то есть доли от первой суммы, удержания представляют собой отчисления а пенсионный фонд ( 1% от начисленной суммы)и подоходный налог. Составляет 13 % от начисленной суммы без отчислений в пенсионный фонд	
26.	Реализовать класс Cursor.Полями являются координаты курсора по горизонтали- вертикали – целые положительные числа, вид курсора- горизонтальный или вертикальный, размер курсора-целое от 1 до 15. Реализовать методы изменения координат курсора, изменения вида курсора, изменения размера курсора, метод гашения и восстановления курсора.	

### Композиция классов и объектов

Во всех задачах требуется реализовать по два-три класса. Один класс является основным, остальные – вспомогательные. Вспомогательные классы должны быть определены как независимые. Объекты вспомогательных классов должны использоваться в качестве полей основного класса.

Таблица 15

Вариант	Задания	Таблица 15
1	Реализовать класс Account (задание 12 Таб.14), используя для представления суммы класс Money из задания 4 (Таб.14)	
2	Реализовать класс Account (задание 12 Таб.14), используя для представления суммы класс Money из задания 13 Таб.14	
3	Реализовать класс Account (задание 12). Добавить поле-дату открытия счета, используя класс Date из задания 9. Добавить метод, вычисляющий количество дней, прошедших с начала открытия счета, и добавляющий по 0.01 % к проценту начисления за каждый день	
4	Реализовать класс Calculator с полным набором арифметических операций, используя класс Fraction из задания 15 Таб.14	
5	Реализовать класс Bankomat (задание 14 Таб.14). Используя для представления суммы класс Money из задания 13 Таб.14	
6	Реализовать класс Fraction (задание 15 Таб.14), используя для представления целой части класс LongLong из задания 18, а для представления дробной части положительное дробное число типа double	
7	Реализовать класс Calculator с полным набором арифметических операций, на основе класса Fraction из предыдущего задания	
8	Реализовать класс Triangle (задание 15 Таб.14), опираясь на класс Angle из задания 16 для представления углов	
9	Реализовать класс Goods (задание 16 Таб.14), добавив поле – дату поступления товара на склад (использовать класс Date из задания 29). Реализовать метод, вычисляющий срок хранения товара	
10	Реализовать класс Goods (задание 16 Таб.14), используя для представления цены класс Money из задания 14. Реализовать метод уценки товара, уменьшая цену на 1 % за каждый день просрочки срока годности	
11	Реализовать класс Triangle (задание 15 Таб.14) с полями-координатами вершин. Для представления координат вершин используйте класс Point из задания 17	
12	Реализовать класс Payment (задание 19 Таб.14), используя вместо поля-года поле-дату класса Date из задания 19. Стаж следует вычислять, используя методы класса Date	
13	Реализовать класс Payment (задание 19 Таб.14), используя для представления полей начислений и удержаний класс Money из задания 14	

Вариант	Задания	Таблица 15
14	Реализовать класс Money (задание 4 Таб.14), используя класс Fraction из задания 15	
15	Реализовать класс ModelWindow (задание 3), добавив поле для курсора. Используйте для представления поля курсора класс Cursor из задания 20	
16	Реализовать класс Bill, представляющий собой разовый платеж за телефонный разговор. Класс должен включать поля: фамилия плательщика, номер телефона, тариф за минуту разговора, скидка ( в процентах), время начала разговора, время окончания разговора, сумма к оплате. Для представления времени используйте класс Time из задания 10. Реализовать методы извлечения и изменения полей. Время разговора, подлежащее оплате, вычисляется в минутах; неполная минута считается за полную. Метод toString() должен выдавать сумму в рублях	
17	Реализовать класс Set (множество) не более чем из 64 элементов целых чисел, используя класс Bitstring из задания 17. Множество должно обеспечивать включение элемента в множество, исключение элемента в множество, исключение элемента из множества, объединение, пересечение и разность множеств, вычисление количества элементов в множестве	
18	Реализовать класс Rational (задание 8), используя для представления числителя и знаменателя класс LongLong из задания 18	
19	Реализовать класс Money (задание 4 Таб.14), используя для представления рублей класс LongLong из задания 18	
20	Реализовать класс Cursor (задание 20 Таб.14), используя для представления координат класс LongLong из задание 18	

## 6.2. Методические указания к выполнению заданий л.р.№6

Класс – это тип, создаваемый пользователем, который содержит как объявления переменных, так и операции, функции работы с ними.

Элементы этого типа называют объектами.

6.2.1. Создать класс для работы с комплексными числами, напечатать сумму 2-х комплексных чисел.

```
# include<iostream.h>
# include<conio.h>
//Объявление класса
class Complex
{ public:
```



```

int real;
int mnim;
Complex operator+(const Complex x) const;
void print(Complex x);

};
//Метод сложения
Complex
Complex :: operator+(const Complex x) const
{ Complex rez;
  rez. real=0;
  rez. mnim= 0;
  rez. real=real+x.real;
rez. mnim=mnim+x.mnim;
return rez;}
// Метод вывода
void Complex::print(Complex x)
{
  cout<<"4islo="<<x.real<<" + "<< x.mnim
<<"*i"<<endl;
  cout<<"r1="<<x.real<<"      r2="<< x.mnim <<endl;
}
// Главная функция
int main()
{ clrscr();
Complex numb;
  numb.real=2;
  numb.mnim=3;
  cout<<"pervoe ";
  numb. print(numb);
Complex num2;
  num2.real=-1;
  num2.mnim=1;
  cout<<"vtoroe ";
  num2. print(num2);
Complex rez;
  rez= numb+num2;
  cout<<"rezultar ";
  rez. print(rez);
  getch ();
  return 1;
}

```

результат  
pervoe 4islo=2 + 3\*i  
r1=2 r2=3

второе 4islo=-1 + 1\*i  
r1=-1      r2=1  
rezultar 4islo=1 + 4\*i  
r1=1      r2=4

### 6.3. Контрольные вопросы к лабораторной работе №6

1. Заполните пропуски в каждом из следующих предложений:
  - 1.1. Дом по отношению к чертежу \_\_\_\_\_ то же, что \_\_\_\_\_ по отношению к классу.
  - 1.2. Каждое определение класса начинается ключевым словом \_\_\_\_\_, за которым следует имя класса.
  - 1.3. Определение класса обычно сохраняют в файле с расширением имени \_\_\_\_\_.
  - 1.4. каждый параметр в заголовке функции должен специфицировать \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.
  - 1.5. Ключевое слово **public** является \_\_\_\_\_.
2. Установите, верно или неверно каждое из следующих утверждений. Если утверждение неверно, объясните, почему.
  - 2.1. В соответствии с соглашением, имена функции начинается с прописной буквы, и все последующие слова в имени также должны начинаться с прописной буквы.
  - 2.2. Пустые скобки, следующие за именем функции в прототипе, указывает, что функции для выполнения ее задачи не требуется никаких параметров.
  - 2.3. Элементы данных или элемент- функции, объявленные со спецификатором доступа **private**, доступны для элемент – функции класса, в котором они объявлены.
  - 2.4. Переменные, объявленные в теле некоторой элемент – функции, называются элементами данных и могут использоваться во всех элемент – функциях класса.
3. Чем отличается локальная переменная от элемента данных?
4. Объясните назначение параметра функции. Чем отличается параметр от аргумента?
5. Почему объектно - ориентированное программирование вообще и C++ в частности привлекают к себе такое большое внимание?
6. Дайте краткий ответ на каждый из следующих вопросов:
  - 6.1. Почему в дополнение к объектно-ориентированному программированию обсуждается структурное программирование?
  - 6.2. Каковы типичные шаги (упомянутые в тексте) процесса объектно-ориентированного проектирования?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Х.М.Дейтел, П. Дж. Дейтел. Как программировать на С++: Пятое малое издание.-М.: ООО «Бином- Пресс», 2007г.
2. Практикум работы на бейсик ДВК2-2М. методическая разработка – Т.: ТЭИС, 1989.
3. Т.А.Павловская С/С++. Программирование на языке высокого уровня.-Спб.: Питер, 2003.
4. Информатика. Фани буйича лаборатория ишларини бажариш учун ўқув-услубий кўлланма 1-кисм – Т.: ТАТУ, 2009.
5. Алексеев Е. Р., Кузык И. Н., Павлыш В. Н., Чеснокова О.В., Славинская Л. В. Программирование на языке турбо паскаль с элементами численных методов . - Донецк, ДонГТУ, 2000.
6. Конспект лекций по информатике. Электронная библиотека ТАТУ.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.</b>	
<b>МАССИВЫ. ФУНКЦИИ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Задание.....	3
Таблица 1 .....	3
Таблица 2.....	7
Таблица 3 .....	9
Таблица4.....	14
Таблица 5.....	17
Таблица 6 .....	20
1.2. Методические указания к выполнению лабораторной работы №1.....	27
1.3. Контрольные вопросы.....	27
<b>2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. МЕТОДЫ СОРТИ-</b>	
<b>РОВКИ МАССИВОВ</b>	
2.1. Задание.....	
2.2. Методические указания к выполнению лабораторной работы №2.....	29
2.3. Контрольные вопросы.....	30
<b>3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Графика в C++.</b>	
3.1. Задание.....	30
Таблица 7 .....	31
Таблица 7а.....	33
Таблица 8 .....	37
3.2. Методические указания к выполнению лабораторной ра- боты №3.....	40
3.3. Контрольные вопросы .....	45
<b>4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. СТРОКИ. СТРУКТУРЫ.</b>	
4.1. Задание .....	46
Таблица 9.....	46
Таблица 10.....	49
4.2. Методические указания к выполнению лабораторной рабо- ты №4 .....	49
4.3. Контрольные вопросы .....	63
<b>5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. ФАЙЛЫ</b>	
5.1. Задание .....	65
Таблица 11.....	65
5.2. Методические указания к выполнению лабораторной рабо- ты №5 .....	67
5.3. Контрольные вопросы .....	69

## 6. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6. КЛАССЫ И ОБЪЕКТЫ

### В С++

6.1. Задание .....	70
Таблица 12.....	70
Таблица 13.....	80
Таблица 14.....	83
Таблица 15.....	88
6.2. Методические указания к выполнению лабораторной работы №5 .....	89
6.3. Контрольные вопросы .....	91
ЛИТЕРАТУРА .....	92

**Сборник заданий и методических указаний  
к лабораторным работам по курсу Информатика и  
информационные технологии**

Рассмотрено и рекомендовано  
к изданию на заседании  
научно-методического  
Совета ТУИТ  
от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011

Составители: Идиатулина Э.М.  
Ибрагимова К.А.  
Хайдарова М.Ю.  
Хасанова А.З.

Ответственный редактор:  
Проф. Назиров Ш.А.

Корректор: Шанигматова М.Ш.

Формат 60x84 1/16  
Заказ № -126. Тираж - 100

Отпечатано в Издательско полиграфическом  
центре «ALOQASHI» при ТУИТ  
Ташкент ул. Амир Темура, 108