

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
1. Программирование линейных алгоритмов	6
1.1. Арифметические выражения	6
1.2. Программирование линейных алгоритмов	9
2. Программирование разветвляющихся алгоритмов	16
2.1. Логические выражения	16
2.2. Условные операторы	25
2.3. Оператор выбора вариантов	31
3. Программирование циклических алгоритмов	40
3.1. Оператор цикла с параметров	40
3.2. Операторы цикла с предусловием и с постусловием	44
3.3. Вычисление бесконечных сумм	49
3.4. Табулирование функций	51
4. Массивы	59
4.1. Одномерные массивы	59
4.2. Двухмерные массивы	66
5. Функции и библиотеки	74
5.1. Функции	74
5.2. Библиотеки	81
6. Динамические структуры данных	87
6.1. Динамические массивы	87
6.2. Динамические структуры: стеки и очереди	91
6.3. Динамические структуры: списки	100
7. Особые типы данных	108
7.1. Символьный тип данных	108
7.2. Строковый тип данных	114
7.3. Структуры	117
8. Файлы	129
8.1. Текстовые файлы	129
8.2. Бинарные файлы	138
9. Тип данных дата и время	155
10. Автоматы	173
10.1. Синхронные автоматы	173
10.2. Производство автоматов	179
10.3. Асинхронные автоматы	180
11. Элементы объектно-ориентированного программирования	186
11.1. Создание данных типа «класс»	186
11.2. Наследование классов	191
11.3. Полиморфизмы методов класса	197

данных. Задачи на использование этих типов данных для обработки текстовых строк представлены в седьмой главе сборника.

Входные и выходные данные программы, как правило, хранятся в отдельных файлах, причем данные в этих файлах могут быть организованы разными способами. Задачи на программную обработку файлов различных типов представлены в восьмой главе.

В девятой главе представлены задачи на использование еще одного особого типа данных, который очень часто встречается при программировании и поэтому реализован во всех современных языках программирования – это дата и время.

Очень важным элементом современного программирования является понятие автомата, которое реализует особый алгоритм. Автоматы используются для эффективного программирования многих задач. Примеры задач на применение различных автоматов даны в десятой главе.

Самые мощные современные языки программирования используют объектно-ориентированный подход при создании программ. Этот подход является развитием модульности программы на более высоком абстрактном уровне – на уровне классов и методов их создания: инкапсуляции, наследовании и полиморфизме. Задачи на использование этих основных понятий объектно-ориентированного программирования даны в одиннадцатой главе сборника.

1. Программирование линейных алгоритмов

1.1. Арифметические выражения

Базовый уровень

Задание: записать арифметическое выражение на алгоритмическом языке и указать порядок выполнения операций.

№ вар.	Задание	№ вар.	Задание
1	$R = 3t^2 + 3l^5 + 4.9$	16	$S = \sqrt{\cos 4y^2 + 7,151}$
2	$K = \ln(p^2 + y^3) + e^p$	17	$N = 3y^2 + \sqrt{y+1}$
3	$G = n(y + 3,5) + \sqrt{y}$	18	$Z = 3y^2 + \sqrt{y^3 + 1}$
4	$D = 9,8a^2 + 5,52 \cos t^5$	19	$P = n\sqrt{y^3 + 1,09g}$
5	$L = 1,51 \cos x^2 + 2x^3$	20	$U = e^{k+y} + \operatorname{tg} x \sqrt{y}$
6	$M = \cos 2y + 3,6e^x$	21	$P = e^{y+5,5} + 9,1h^3$
7	$N = m^2 + 2,8 m + 0,55$	22	$T = \sin(2u) \ln(2y^2 + \sqrt{x})$
8	$T = \sqrt{ 6y^2 - 0,1y + 4 }$	23	$G = e^{2y} + \sin(f)$
9	$V = \ln(y + 0,95) + \sin x^4$	24	$F = 2 \sin(0,214y^5 + 1)$
10	$U = e^y + 7,355k^2 + \sin^2 x$	25	$G = e^{2y} + \sin(f^2)$
11	$S = 9,756y^7 + 2 \operatorname{tg} x$	26	$Z = \sin(p^2 + 0,4)^3$
12	$K = 7t^2 + 3 \sin x^3 + 9,2$	27	$W = 1,03v + e^{2y} + \operatorname{tg} x $
13	$E = \sqrt{ 3y^2 + 0,5y + 4 }$	28	$T = e^{y+h} + \sqrt{ 6,4y }$
14	$R = \left \sqrt{\sin^2 y + 6,835} + e^x \right $	29	$N = 3y^2 + \sqrt{ y+1 }$
15	$H = \sin y^2 - 2,8y + \sqrt{ y }$	30	$W = e^{y+r} + 7,2 \sin r$

Средний уровень

Задание: записать арифметическое выражение на алгоритмическом языке и указать порядок выполнения операций.

№ вар.	Выражение	№ вар.	Выражение
1	$G = \frac{e^{2y} + \sin f}{\ln(3,8y + f)}$	16	$W = \frac{4t^3 + \ln r}{e^{y+r} + 7,2 \sin r}$
2	$F = \ln d + \frac{3,5d^2 + 1}{\cos 2y}$	17	$H = \frac{y^2 - 0,8y + \sqrt{y}}{23,1n^2 + \cos n}$
3	$U = \frac{\ln(k - y) + y^4}{e^y + 2,355k^2}$	18	$R = \frac{\sqrt{\sin^2 y + 6,835}}{\ln(y + k) + 3y^2}$
4	$G = \frac{9,33w^3 + \sqrt{w}}{\ln(y + 3,5) + \sqrt{y}}$	19	$E = \frac{\ln(0,7y + 2q)}{\sqrt{3y^2 + 0,5y + 4}}$
5	$D = \frac{7,8a^2 + 3,52t}{\ln(a + 2y) + e^y}$	20	$K = \frac{2t^2 + 3l + 7,2}{\ln y + e^{2l}}$
6	$L = \frac{0,81 \cos i}{\ln y + 2i^3}$	21	$Q = \frac{\sqrt{k + 2,6p \sin k}}{x - d^3}$
7	$N = \frac{m^2 + 2,8m + 0,355}{\cos 2y + 3,6}$	22	$S = \frac{4,351y^3 + 2t \ln t}{\sqrt{\cos 2y + 4,351}}$
8	$T = \frac{2,37 \sin(t + 1)}{\sqrt{4y^2 - 0,1y + 5}}$	23	$R = \frac{\sin^2 y + 0,3d}{e^y + \ln d}$
9	$V = \frac{(y + 2w)^3}{\ln(y + 0,75)}$	24	$U = \frac{\ln(2k + 4,3)}{e^{k+y} + \sqrt{y}}$
10	$Z = \frac{2t + y \cos t}{\sqrt{y + 4,831}}$	25	$L = \cos^2 c + \frac{3t^2 + 4}{\sqrt{c + t}}$
11	$D = y^2 + \frac{0,5n + 4,8}{\sin y}$	26	$T = \frac{\sin 2u}{\ln(2y + u)}$
12	$R = \frac{\sin(2t + 1)^2 + 0,3}{\ln(t + y)}$	27	$Z = \frac{\sin(p + 0,4)^2}{y^2 + 7,325p}$
13	$A = \frac{\sin(2y + h) + h^2}{e^h + y}$	28	$W = \frac{0,004v + e^{2y}}{e^{\frac{y}{2}}}$
14	$P = \frac{e^{y+2,5} + 7,1h^3}{\ln \sqrt{y + 0,04h}}$	29	$T = \frac{0,355h^2 - 4,355}{e^{y+h} + \sqrt{2,7y}}$
15	$F = \frac{2 \sin(0,354y + 1)}{\ln(y + 2j)}$	30	$N = \frac{3y^2 + \sqrt{y + 1}}{\ln(p + y) + e^p}$

Высокий уровень

Задание: записать арифметическое выражение на алгоритмическом языке и указать порядок выполнения операций.

№ вар.	Выражение	№ вар.	Выражение
1	$L = \frac{\sqrt{e^x - \cos^4(x^2 a^5)} + \operatorname{arctg}^4(a - x^5)}{e\sqrt{ a + xc^4 }}$	16	$P = \frac{\sin^3 x + \ln(2y + 3x)}{t^e + \sqrt{x}}$
2	$L = \operatorname{ctg}^2 c + \frac{2x^2 + 5}{\sqrt{c + t}}$	17	$T = \frac{\sqrt{x + b - a} + \ln y}{\operatorname{arctg}(b + a)}$
3	$A = \frac{\operatorname{tg}(y^3 - h^4) + h^2}{\sin^3 h + y}$	18	$S = \frac{4,351y^3 + 2t \ln t}{\sqrt{\cos 2y + 4,351}}$
4	$F = \frac{\sqrt{(2 + y)^2} + \sqrt[7]{\sin(y + 5)}}{\ln(x + 1) - y^3}$	19	$D = \frac{K^{-\operatorname{arx}} - a\sqrt{6} - \cos(3ab)}{\sin^2(a \cdot \arcsin x + \ln y)}$
5	$G = \frac{\operatorname{tg}(x^4 - 6) - \cos^3(z + xy)}{\cos^4 x^3 c^2}$	20	$U = \frac{\operatorname{tg}^3 y + \sin^5 x \sqrt{b - c}}{\sqrt{a - b + c}}$
6	$K = \frac{\sqrt{x + b - a} + \ln(y)}{\operatorname{arctg}(b + a)}$	21	$N = \frac{\sqrt[5]{z + \sqrt{zx}}}{e^x + a^5 \operatorname{arctg} x}$
7	$D = \frac{\cos(x^3 + 6) - \sin(y - a)}{\ln x^4 - 2 \sin^5 x}$	22	$F = \cos(x^2 + 2) + \frac{3.5x^2 + 1}{\cos^2 y}$
8	$P = \frac{a^5 + \sin^4(y - c)}{\sin^3(x + y) + x - y }$	23	$F = \frac{\sqrt{ x } + \cos^3 x + z^4}{\ln x - \arcsin(bx - a)}$
9	$R = \frac{\cos^3 y + 2^x d}{e^y + \ln(\sin^2 x + 7.4)}$	24	$f = \frac{\cos^7 bx^5 - (\sin a^2 + \cos(x^3 + z^5 - a^2))}{\arcsin a^2 + \arccos(x^7 - a^2)}$
10	$U = \frac{e^{x^3} + \cos^2(x - 4)}{\operatorname{arctg} x + 5.2y}$	25	$J = \frac{\operatorname{ctg}^3 a^3 + \operatorname{arctg}^2 a}{\sqrt{y^{\operatorname{tg} x}}}$
11	$I = \frac{2.33 \ln \sqrt{1 + \cos^2 y}}{e^y + \sin^2 x}$	26	$U = \frac{\ln(x^3 + y) - y^4}{e^y + 5.4k^3}$
12	$G = \frac{\cos^3 y + x - (x + y)}{\operatorname{arctg}^4(x + a)x^5}$	27	$P = \frac{a^5 + \arccos(a + x^3) - \sin^4(y - c)}{\sin^3(x + y) + x - y }$
13	$R = \frac{a}{x - a} + \frac{b^x + \cos^3 x}{\log^3 a + 4.5}$	28	$G = \frac{\operatorname{tg}(x^4 - 6) - \cos^{3x}(z + x^3 y)}{\cos^2 x^3 c^2}$
14	$R = \frac{\sin(x^2 + 4)^3 + 4.3}{\sin^3 x^4}$	29	$R = \frac{\cos^2 y + 2.4d}{e^y + \ln(\sin^2 x + 6)}$
15	$N = \frac{m^2 + 2.8m + 0.355}{\cos 2y + 3.6}$	30	$K = \frac{\sqrt{(3 + x)^6} - \ln x}{e^0 + \arcsin 6x^2}$

1.2. Программирование линейных алгоритмов

Базовый уровень

Задание: составить структурную схему алгоритма и проект программы решения задачи, исходные данные ввести с клавиатуры.

№ вар.	Задача
1	Дана величина Z , выражающая объем информации в байтах. Перевести Z в более крупные единицы измерения информации.
2	Вычислить полное сопротивление цепи, если цепь содержит активное сопротивление R , емкость C и индуктивность L $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega \cdot L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ $\omega = 0,2$, значения R, L, C – ввести с клавиатуры.
3	Даны два действительных числа a и b . Вычислить их сумму, разность, произведение и частное.
4	Вычислить силу, с которой притягиваются две материальные точки $F = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$, где γ – константа тяготения $= 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / \text{кг} \cdot \text{сек}^2$, m_1 и m_2 – массы материальных точек и R – расстояние между ними. Значения m_1, m_2 и R ввести с клавиатуры.
5	Вычислить площадь трапеции по заданной формуле: $S = \frac{1}{2}(a+b)H$, если a, b, H – известны.
6	Вычислить энергию материальной точки по формуле: $W = \frac{2\pi^2 \cdot A^2 \cdot m}{T^2}$, где T – период колебания равен 2, m – масса равна 0,2, A – амплитуда колебания – ввести с клавиатуры.
7	Вычислить период колебания пружинного маятника по формуле: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, где m – масса, $k = 100 \text{ Н/м}$ – коэффициент упругости.
8	Вычислить период колебания маятника длиной l по формуле: $t = 2\pi\sqrt{l/g}$, где g – ускорение свободного падения (9.81 м/с^2).
9	По заданным значениям электрического сопротивления R и напряжения U вычислить значение силы тока I в проводнике по закону Ома.
10	Задано расстояние L в сантиметрах. Найти количество полных метров в нем, используя операцию деления нацело.
11	Вычислить длину окружности и площадь круга одного и того же заданного радиуса R .

12	Вычислить площадь прямоугольного треугольника для заданных значений двух его сторон a и b .
13	Вычислить высоту правильного треугольника h при заданной стороне правильного треугольника a .
14	Для замкнутой цепи вычислить силу тока $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$, где $\varepsilon = 285 \text{ В}$, R и r ввести с клавиатуры.
15	Найти значение функции $y = 3x^6 - 6x^2 - 7$ при заданном значении x .
16	Дан размер файла в байтах. Используя операцию деления нацело, найти количество полных килобайтов, которые занимает данный файл.
17	Найти площадь равнобедренной трапеции с основаниями a и b и углом α при большем основании a .
18	С начала суток прошло N секунд (N — целое). Найти количество полных минут, прошедших с начала суток.
19	Составить программу вычисления объема цилиндра и конуса, которые имеют одинаковую высоту H и одинаковый радиус основания R .
20	Вычислить магнитную энергию контура с током $W = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$, где L — индуктивность и I — сила тока. Индуктивность и силу тока ввести с клавиатуры.
21	Даны стороны прямоугольника a и b . Найти его площадь S и периметр P .
22	Вычислить работу электрического тока на отрезке цепи: $A = \frac{U^2}{R} \cdot t,$ где R — сопротивление, равное 12 Ом, t — время, равное 7 сек, U — напряжение, значения R , t , U — ввести с клавиатуры. Дана площадь круга S .
23	Найти значение функции $y = 8(x-3)^6 - 7(x-3)^3 + 27$ при данном значении x .
24	Даны два неотрицательных числа a и b . Найти их среднее геометрическое.
25	Даны три числа a , b , c . Найти среднее арифметическое квадратов этих чисел. Значения a , b и c ввести с экрана.
26	Дано значение температуры t в градусах Фаренгейта. Определить значение этой же температуры в градусах Цельсия. Температура по Цельсию t_C и температура по Фаренгейту t_F связаны следующим соотношением: $t_C = (t_F - 32) \cdot 5/9 \dots$
27	Вычислить длину и площадь окружности при заданном радиусе. Значение радиуса ввести с экрана.
28	Определить волновое сопротивление полуволнового вибратора

	$p = 115\left(\ln \frac{2\lambda}{\pi d} - 0.667\right), \lambda = (4 + 0.1 n).$ Значения n и d ввести с экрана.
29	Вычислить площадь треугольника по трем сторонам – a, b, c . Длины сторон ввести с клавиатуры.
30	Даны два числа. Найти среднее арифметическое кубов этих чисел и среднее геометрическое модулей этих чисел.

Средний уровень

Задание: составить структурную схему алгоритма и проект программы вычисления функции, один параметр ввести с клавиатуры, а другой задать как константу, все вычисляемые значения вывести на экран.

№ вар.	Функция $y = F(x)$	Значения параметров	№ вар.	Функция $y = F(x)$	Значения параметров
1	$y = e^{2x} + 9.7^c$; $c = a^2 + \sqrt{b * x}$; $a = \lg x$	$x=3.5$ $b=0.4$	16	$y = \cos^2 b + b \cos^4 a^2$; $a = \sqrt[3]{b+c}$; $b = x + c^2$	$x=8.52$ $c=9$
2	$y = xa^3 + b^2$; $a = \ln x $; $b = e^{2x} + ax$	$x=1.3$ $k=4$	17	$y = \cos^3(a + b^3)$; $a = tx + \sqrt{b}$; $b = \lg^2 x $	$x=0.9$ $t=2$
3	$y = a^3 / b^2$; $a = e^{\sqrt{ x }}$; $b = (\sin p^2 + x^3)$	$x=2.1$ $p=1$	18	$y = a^3 / \cos c$; $c = \lg a + b^2$; $a = \sqrt{ x } + e^{\sqrt{b}}$	$x=-8$ $b=9.5$
4	$y = \sqrt[5]{a - bx}$; $a = \lg x$; $b = \sqrt{x^2 + t^2}$	$x=2.7$ $t=-6$	19	$y = xp^2 + t^5$; $p = x^2 - \sqrt{ x }$; $t = x^2 + a^2$	$x=4$ $a=3.7$
5	$y = \operatorname{tg}^3 x^2 + kt$; $x = pt^2 + \sqrt{k}$; $k = \sqrt{pt}$	$t=4.1$ $p=3$	20	$y = \sin^3 ax + \sqrt{b} \cos x^2$; $a = \ln x $; $b = x^4 + \lg p^3$	$x=1.4$ $p=1.6$
6	$y = \sin^2(a + \operatorname{tg}^3 b)$; $a = \sqrt{ x }$; $b = x^4 + m^2$	$m=2$ $x=1.1$	21	$y = \ln a / \lg b^3$; $a = \sin(x^2 + b^2)$; $x = n^b + b^2$	$n=8.1$ $b=1.6$

№ вар.	Функция $y = F(x)$	Значения параметров	№ вар.	Функция $y = F(x)$	Значения параметров
7	$y = \lg^3 a + \cos^5 x;$ $a = c^4 + k^3;$ $c = \sqrt{ x }$	$k=8.2$ $x=5$	22	$y = \lg^4 x+t ;$ $x = p^2 + t;$ $t = \sin m^3$	$m=5.7$ $p=4$
8	$y = 7e^{\sqrt{ x }} + \cos^4 x$ $x = a + (b+c)^3;$ $a = \sin b$	$b=2.2$ $c=3.7$	23	$y = \ln^{a+b} + \frac{a^2}{a+t};$ $a = \lg tx + b^2 ;$ $t = xb^2 + \sqrt{x}$	$b=0.3$ $x=5.2$
9	$y = \sqrt[3]{x^2 + c^2};$ $x = e^{mk};$ $c = \cos^2 m + k^2$	$k=1$ $m=1.8$	24	$y = \cos x^5 - b \sin^2 x;$ $x = a^3 + \sqrt{t+b};$ $a = t^2 b$	$t=6.2$ $b=1.8$
10	$y = e^x + 5.8^c;$ $c = a^2 + \sqrt{b};$ $a = b^3 + \ln b $	$x=2.8$ $b=1.3$	25	$y = x^3 / t^2;$ $x = e^{\sqrt{p+a}};$ $t = p^3 + a^3$	$a=2$ $p=2.6$
11	$y = c^2 + \sqrt{ a };$ $c = \lg b ;$ $a = (b+x)^3$	$b=7$ $x=2$	26	$y = x^2 + \sqrt[3]{ x };$ $x = \cos^2 b + \sin^2 a;$ $a = \sqrt{b+t^2}$	$b=8.1$ $t=2$
12	$y = \operatorname{arctg}^2 x ;$ $x = t^3 + b^2;$ $t = b^3 + e^{\sqrt{q}}$	$q=2$ $b=1.8$	27	$y = \operatorname{tg} 4x + \sin x^2;$ $x = \ln ct + a^2;$ $c = t^2 + \sqrt{a}$	$t=-3$ $a=76$
13	$y = az^7 + \sin^2 w;$ $z = \cos^2 a + w^2;$ $w = x^2 \sqrt{ a+x }$	$x=1.9$ $a=-0.9$	28	$y = \cos^4 (a^3 + b);$ $a = b + t^2 e^t;$ $t = k^2 + \sqrt{b}$	$b=2.19$ $k=1.7$
14	$y = \sin^4 (a^2 + b^2);$ $a = \sqrt{b+t};$ $t = b^2 + k^3$	$b=6$ $k=3.4$	29	$y = \lg^3 p + x;$ $p = x(a + b^3);$ $x = e^{2a} + \sqrt{b}$	$a=6$ $b=4.3$
15	$y = \cos^3 x + a ;$ $x = e^b;$ $b = a + \sqrt{a+p^2}$	$a=5.5$ $p=4$	30	$y = \ln^5 x+a^2 ;$ $x = t^2 \sqrt{ a+b };$ $a = t + b^3$	$t=3$ $b=4.2$

Высокий уровень

Задание: составить структурную схему алгоритма и проект программы, исходные данные ввести с клавиатуры, результат вывести на экран.

№ вар.	Задача
1	Тело движется по закону $S = t^3 - 3t^2 + 2$. Вычислить скорость тела в момент времени t . Значение t ввести с клавиатуры (Функция скорости есть производная от функции расстояния по времени).
2	Ввести координаты точки плоскости (x, y) . Осуществить переход к полярным координатам (ρ, ϕ) , где $\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$, $\text{tg } \phi = y/x$.
3	Найти период $T = 2\pi\sqrt{LC}$ и частоту $\nu = \frac{1}{T}$ колебаний в контуре, емкость конденсатора в котором $-C$, индуктивность $-L$. Значения C и L ввести с клавиатуры. Указать единицы измерения вводимых и выводимых величин.
4	Написать программу определения катета и площади прямоугольного треугольника, по заданным катету и гипотенузе. Длины катета и гипотенузы ввести с экрана.
5	Найти корни квадратного уравнения $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$, введя с экрана коэффициенты a, b, c (коэффициент a не равен 0), для которых дискриминант положителен.
6	В колебательном контуре емкость конденсатора $C = 10^{-6} \text{ Ф}$, индуктивность катушки $L = 0.04 \text{ Гн}$, амплитуда напряжения на конденсаторе $U = 100 \text{ В}$. Найти амплитуду силы тока $I = U \sqrt{\frac{C}{L}}$; полную энергию $W = \frac{LI^2}{2}$. Указать единицы измерения вводимых и выводимых величин.
7	Найти косинус угла между векторами $\vec{a} = (a_1, a_2)$ и $\vec{b} = (b_1, b_2)$ по формуле $\cos \alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{a} \cdot \vec{b} }$, где модуль вектора $ \vec{a} = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$. Скалярное произведение векторов вычисляется по формуле $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1b_1 + a_2b_2$.
8	Написать программу нахождения гипотенузы и площади прямоугольного треугольника по двум данным катетам. Длины катетов ввести с экрана.
9	Вычислить корень уравнения $2x/a + b - 12 = 0$ при различных значениях параметров a, b . Значения a, b ввести с экрана.
10	Используя формулу расстояния от точки до плоскости

№ вар.	Задача
	$\rho = \frac{ ax_0 + by_0 + cz_0 + d }{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$, вычислить расстояние от точки $M(x_0, y_0, z_0)$ до плоскостей $4x - 2y - 05z - 5 = 0$ и $2x - y + 3z + 1 = 0$. Координаты точки M ввести с экрана.
11	Тело движется по закону $S = t^3 - \sqrt{t}$. Вычислить скорость тела и расстояние в момент времени T . Значение T ввести с клавиатуры (функция скорости есть производная от функции расстояния по времени).
12	Даны целые положительные числа a и b ($a > b$). На отрезке длины a размещено максимально возможное количество отрезков длины b (без наложений). Используя операцию деления нацело, найти количество отрезков B , размещенных на отрезке a .
13	Вычислить $Z = (v1 + v2 + v3)/3$, где $v1, v2, v3$ – объемы шаров с радиусами R_1, R_2, R_3 соответственно. Значения радиусов ввести с экрана.
14	Окружность вписана в квадрат заданной площади. Найти площадь квадрата, вписанного в эту окружность. Во сколько раз площадь вписанного квадрата меньше площади заданного?
15	Четырехугольник задан координатами своих вершин. Найти его периметр. Вершины ввести с клавиатуры.
16	Задан треугольник ABC длинами своих сторон a, b, c . Определить его медианы (медиана, проведенная к стороне a , равна $0.5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$), значения a, b, c ввести с экрана.
17	При изменении силы тока в катушке, индуктивность которой $L=0.7$ Гн, в $m = 2$ раз энергия магнитного поля изменилась на $\Delta w = 4$ Дж. Найти начальные значения энергии $w_1 = \frac{\Delta w}{m^2 - 1}$ и силы тока $I_1 = \sqrt{\frac{2w_1}{L}}$
18	Задан треугольник ABC длинами своих сторон a, b, c . Определить его биссектрисы (биссектриса, проведенная к стороне a , равна $\frac{1}{b+c} \sqrt{bc(a+b+c)(b+c-a)}$). Значения сторон a, b, c ввести с экрана.
19	Определить периметр треугольника, заданного координатами его вершин. Координаты вершин ввести с клавиатуры.
20	Вычислить $Z=(R_1 + R_2 + R_3)/3$, где R_1, R_2, R_3 – радиусы шаров с объемами V_1, V_2, V_3 соответственно. Радиус шара вычислять по соответствующей формуле. Значения объемов ввести с экрана.
21	Вычислить значение функции $y = \text{sh}(x) \cdot \text{tg}(x+1) - \text{tg}^2(2 + \text{sh}(x-1))$, где $\text{sh}(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$. Значение x ввести с клавиатуры.

22	Даны длины a , b и c сторон некоторого треугольника. Найти медианы треугольника, сторонами которого являются медианы исходного треугольника. Длина медианы, проведенной к стороне a , равна $0.5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$.
23	При каком значении напряжения на конденсаторе колебательного контура (в долях амплитудного значения $\frac{u}{U_{\max}}$) и через какое время (в долях периода t/T) энергия электрического поля будет в n раз отличаться от энергии магнитного поля? Значение n ввести с экрана $\frac{u}{U_{\max}} = \sqrt{\frac{n}{n+1}}; \quad \frac{t}{T} = \frac{\arccos \sqrt{\frac{n}{n+1}}}{2\pi}$
24	Вычислить объем усеченной пирамиды, основаниями которой являются квадраты со сторонами a и b $V = h(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2)/3$; S_1, S_2 – площади оснований, h – высота пирамиды. Значения a, b, h ввести с экрана.
25	Вычислить рентабельность работы предприятия за месяц по формуле $\text{рент} = \text{прибыль}/\text{себестоимость} \cdot 100\%$, если себестоимость продукции в текущем месяце уменьшилась по сравнению с прошлым на 5 %. Значение прибыли и себестоимости за прошлый месяц ввести с экрана
26	Вычислить объем усеченного конуса, основания которого имеют радиусы R и r $V = h(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2)/3$; S_1, S_2 – площади оснований, h – высота конуса. Значения R, r, h ввести с экрана.
27	Найти радиусы описанной R и вписанной окружностей r для правильного многоугольника с числом сторон n и длиной стороны a $R = \frac{a}{2 \sin(\pi/n)}, \quad r = \frac{a}{\operatorname{tg}(\pi/n)}$ Значения n и a ввести с экрана.
28	Треугольник задан координатами своих вершин. Найти его площадь, используя формулу Герона. Значения a, b и c – длины сторон треугольника. Координаты вершин ввести с клавиатуры. Для вычисления длины отрезка между точками $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ использовать формулу $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.
29	Идет k -я секунда суток. Определить, сколько целых часов (H) и целых минут (M) прошло с начала суток. Вывести на экран фразу: «ЭТО часов-минут». Вместо многоточий поставить вычисленные значения H и M .
30	Вычислить рентабельность работы предприятия за месяц по формуле $\text{рент} = \text{прибыль}/\text{себестоимость} \cdot 100\%$, если себестоимость продукции в текущем месяце уменьшилась по сравнению с прошлым на 5 %. Значение прибыли и себестоимости за прошлый месяц ввести с экрана.

2. Программирование разветвляющихся алгоритмов

2.1. Логические выражения

Базовый уровень

Задание: записать логические выражения, используя математические обозначения логических операций \vee – дизъюнкция, \wedge – конъюнкция, \neg – отрицание. Таблица истинности – значения логического выражения для всех возможных значений логических переменных.

№ вар.	Задача
1	Вычислить значения логических выражений при следующих значениях логических переменных $A=1, B=0, C=0$ а) $(A \vee \neg A \wedge B) \vee C$ б) $\neg A \vee A \wedge (B \vee C)$ в) $(A \vee B \wedge \neg C) \wedge C$.
2	Вычислить значение логических выражений при следующих значениях логических переменных $X=0, Y=1, Z=0$ а) $X \wedge \neg(Z \vee Y) \vee \neg Z$ б) $\neg X \vee X \wedge (Y \vee Z)$ в) $(X \vee Y \wedge \neg Z) \wedge Z$.
3	Вычислить значение логического выражения а) $(\neg(x \times y < 0)) \wedge (y > x)$ при $x=2, y=1$; б) $(x \geq 2) \vee (y^2 \neq 5)$ при $x=2, y=-2$.
4	Записать условие, которое является истинным, когда целое A кратно двум или трем.
5	Записать условие, которое является истинным, когда каждое из чисел A и B нечетное.
6	Вычислить значение логических выражений при следующих значениях логических переменных $X=0, Y=0, Z=1$ а) $X \vee Y \wedge \neg Z$ б) $\neg X \wedge \neg Y$ в) $\neg(X \wedge Z) \vee Y$.
7	Записать логическое выражение, описывающее область определения функции а) $y=2\lg x$; б) $y=3/(x-1)$.
8	Вычислить значение логического выражения а) $(x \geq 0) \wedge (y^2 \neq 4)$ при $x=1, y=2$; б) $(x \times y \neq 0) \vee (y > x)$ при $x=2, y=1$.
9	Вычислить значение логического выражения а) $(\neg(x \times y < 0)) \vee (y > x)$ при $x=1, y=2$; б) $(x \times y \neq 0) \wedge (y < x)$ при $x=2, y=1$.
10	Вычислить значения логических выражений при следующих значениях логических переменных $A=1, B=0, C=1$ а) $A \vee \neg(A \wedge B) \vee C$ б) $\neg A \vee C \wedge \neg(B \vee C)$ в) $(A \vee B \wedge \neg C) \vee A$.
11	Вычислить значение логического выражения а) $(\neg(x \times y < 1)) \wedge (y > x)$ при $x=1, y=2$;

№ вар.	Задача
	б) $(x \times y \neq 0) \vee (y < x)$ при $x=2, y=1$.
12	Записать логическое выражение определяющее, что число A является трехзначным.
13	Записать условие, которое является истинным, когда только одно из чисел A, B и C меньше 45.
14	Записать условие, которое является истинным, когда целое A не кратно трем и оканчивается нулем.
15	Записать логическое выражение, которое определяет, принадлежит ли число A интервалу от -137 до -51 или интервалу от 123 до 55.
16	Записать условие, которое является истинным, когда только одно из чисел X, Y и Z кратно пяти.
17	Записать условие, которое является истинным, когда хотя бы одно из чисел X, Y и Z больше 80.
18	Вычислить значения логических выражений при следующих значениях логических переменных $A=1, B=0, C=0$ а) $A \wedge \neg B \vee C$ б) $A \wedge (\neg B \vee C)$ в) $A \vee (\neg(B \wedge))$.
19	Вычислить значения логических выражений при следующих значениях логических переменных $A=0, B=0, C=1$ а) $(\neg A \vee \neg B) \wedge \neg C$ б) $(\neg A \vee \neg B) \wedge (A \vee B)$ в) $A \wedge B \vee A \wedge C \vee \neg C$.
20	Записать логическое выражение, описывающее область определения функции а) $y=1-\cos 3x$; б) $y=x/(x-3)^2$.
21	Вычислить значение логических выражений при следующих значениях логических переменных $X=0, Y=0, Z=1$ а) $(X \wedge \neg Y) \vee Z$ б) $X \wedge (\neg Y \vee Z)$ в) $X \vee (\neg(Y \vee Z))$.
22	Записать логические выражения, которые имеют значение «истина» только при выполнении указанных условий а) неверно, что $x \leq -5$ и $x > 5$; б) $-3.5 < y \leq 8.1$ и $x \neq 0$.
23	Записать логическое выражение, которые определяют, что число A не принадлежит интервалу от -10 до -1 или интервалу от 2 до 15.
24	Записать логическое выражение, которые определяет, что число A является четырехзначным, но не равно 4999.
25	Записать логическое выражение, определяющее какая дробь больше A/B или C/D .
26	Записать логические выражения, которые имеют значение «истина» только при выполнении указанных условий а) неверно, что $x > 0$ и $x < 5$; б) $0 < y \leq 6$ и $x < 7$.
27	Записать логические выражения, которые имеют значение «истина» только при выполнении указанных условий а) $x > 3$ или $x < -1$;

№ вар.	Задача
	б) $-4 < y \leq 2$ и $x > 0$.
28	Записать логическое выражение, описывающее область определения функции $y = 1/(x-3)^2$.
29	Записать логическое выражение, описывающее область определения функции $y = \operatorname{ctg} 2x$.
30	Записать логическое выражение, описывающее область определения и область изменения функции $y = 1/x^2$.

Средний уровень

Задание: записать логические выражения, используя условные операторы, операции отношений и логические операции алгоритмического языка.

№ вар.	Задача
1	Записать условие, которое является истинным, когда а) только одно из чисел A и B четное; б) каждое из чисел A, B, C кратно трем.
2	Записать условие, которое является истинным, когда а) целое N кратно четырем или семи, б) целое N кратно пяти и не оканчивается нулем.
3	Записать логическое выражение, которое является истинным тогда, когда выполняются условия при заданных числах n, m, k, l $n+m > k$, но если $n > k$, то $m < l$.
4	Записать логическое выражение, которое является истинным, когда число N делится на 3, то не делится на 9, если делится на 4, то делится на 5 и 24 без остатка.
5	Записать логическое выражение, которое является истинным тогда, когда выполняются условия при заданных числах k, l, n, m или $n > 1$ или $m \leq l + k = 0$, если $n > 2$, то $m^2 > l^2$.
6	Написать логическое выражение для расчета суммы выплаты по депозиту на вклад : до 5000 грн начисляется 20% годовых, от 5000 грн до 10000 грн - 22% годовых.
7	Записать логическое выражение, которое является истинным, когда число N четное делится на 7, но не делится на 11 и 13 без остатка.
8	Записать логическое выражение, которое является истинным, когда число N не делится на 3, но делится на 7 и 10 без остатка.
9	Записать логическое выражение, которое является истинным тогда, когда выполняются условия при заданных числах k, l, n, m . Если $k = 0$, то $l > m$, но если $k < 0$, то $2l - 3n < m$.
10	Записать логическое выражение, которое является истинным, когда четное число N не делится на 3, но делится на 7, если оно не делится на 5, то не делится на 4, если делится на 8, то делится на 11.

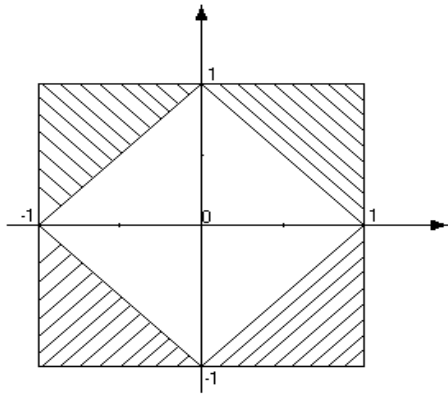
№ вар.	Задача
11	Написать логическое выражение для расчета стоимости покупки. Если стоимость покупки больше 400 грн, но меньше 600грн, скидка 5%, если больше 600грн, но меньше 1000 грн, скидка 10%.
12	Записать логическое выражение, которое является истинным тогда, когда выполняются условия при заданных числах k, l, n, m $k+l+m+n>0$, при $k>0$ выполняется неравенство $2m>l$, при $k<0$ истинно $n>3l$.
13	Написать логическое выражение для определения стоимости переговоров, если стоимость с 22 часов до 8 часов на 20% ниже, а в субботу и воскресенье дополнительно предоставляется скидка 10% . Использовать данные - t (время разговора от 0 до 24 часов), dt (продолжительность разговора в минутах), s (стоимость минуты разговора), d (день недели от 1 до 7).
14	Логическое выражение $\neg(\neg X \wedge Y) \vee (X \wedge \neg Z)$ записать на алгоритмическом языке и составить для него таблицу истинности , то есть определить его значение для всех возможных значений логических переменных X, Y, Z .
15	Записать логическое выражение для условия, если физика , математика и информатика сданы на 4 или 5, то студент получит стипендию (то выражение «истина»).
16	Записать логическое выражение, определяющее, что из четырех чисел A, B, C, D два являются четными.
17	Записать логическое выражение, определяющее, что из четырех чисел A, B, C, D одно делится на 3, а другое на 5.
18	Написать логическое выражение для расчета стоимости покупки. Если стоимость покупки больше 1000 грн, но меньше 2000грн, скидка 5%, если больше 2000 грн, но меньше 5000 грн, скидка 10%.
19	Написать логическое выражение для расчета надбавки к зарплате за стаж . Если стаж от 5 до 10 лет надбавка составляет 2%, если стаж от 10 до 20 лет - 10%.
20	Логическое выражение $X \wedge \neg(\neg Y \vee Z) \vee Y$ записать на алгоритмическом языке и составить для него таблицу истинности , то есть определить его значение для всех возможных значений логических переменных X, Y, Z .
21	Написать логическое выражение для выбора коэффициента учета стажа работы по специальности в конкурсе на бюджетные места. Если стаж до 2 лет, то коэффициент равен 11, если стаж от 2 до 5 лет – 12, если больше 5 лет – 13.
22	Написать логическое выражение для определения стоимости переговоров, если стоимость с 22 часов до 8 часов на 10% ниже, а в субботу и воскресенье дополнительно предоставляется скидка 5%. Использовать данные – t (время разговора от 0 до 24 часов), dt (продолжительность

№ вар.	Задача
	разговора в минутах), s (стоимость минуты разговора), d (день недели от 1 до 7).
23	Написать логическое выражение для определения стоимости переговоров, если стоимость 1 минуты на территории Украины равна 0.35 грн, с Россией – 0.90 грн, а в субботу и воскресенье дополнительно предоставляется скидка 10%. Использовать данные – dt (продолжительность разговора в минутах), s (стоимость минуты разговора), d (день недели от 1 до 7).
24	Логическое выражение $A \wedge \neg B \vee \neg(A \vee \neg C)$ записать на алгоритмическом языке и составить для него таблицу истинности, то есть определить его значение для всех возможных значений логических переменных A, B, C .
25	Записать логическое выражение, определяющее, что из четырех чисел A, B, C, D одно делится на 7, а другое является нечетным.
26	Записать логическое выражение, определяющее, когда число N не делится на 5, но делится на 2 и 3 без остатка.
27	Написать логическое выражение, определяющее, что уравнение $ax^2+bx+c=0$ имеет действительные корни, если коэффициент a меньше нуля.
28	Написать логическое выражение для расчета суммы выплаты по депозиту на вклад в различных валютах: до 5000 грн. начисляется 20% годовых, до 5000 долларов – 12% годовых, до 5000 евро – 10% годовых.
29	Логическое выражение $\neg(A \wedge \neg B) \vee (A \vee \neg C)$ записать на алгоритмическом языке и составить для него таблицу истинности, то есть определить его значение для всех возможных значений логических переменных A, B, C .
30	Записать логическое выражение определяющее, что из четырех чисел A, B, C, D одно делится на 5, а другое является четным.

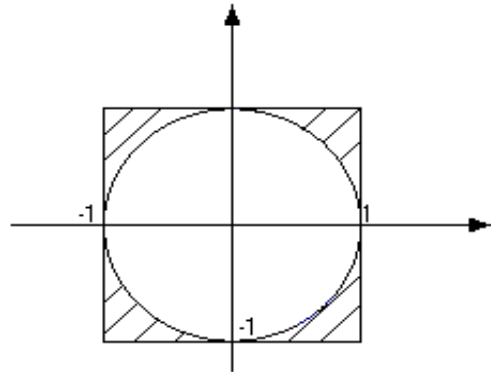
Высокий уровень

Задание: записать логические выражения, используя условные операторы, операции отношений и логические операции алгоритмического языка.

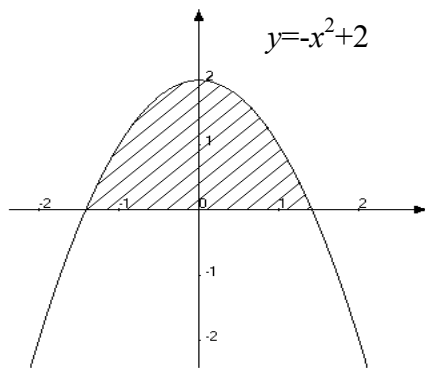
1



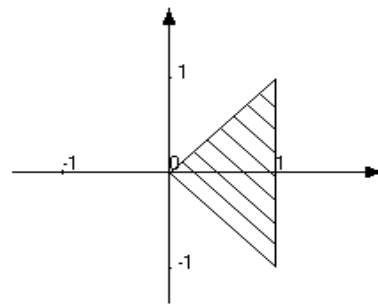
2



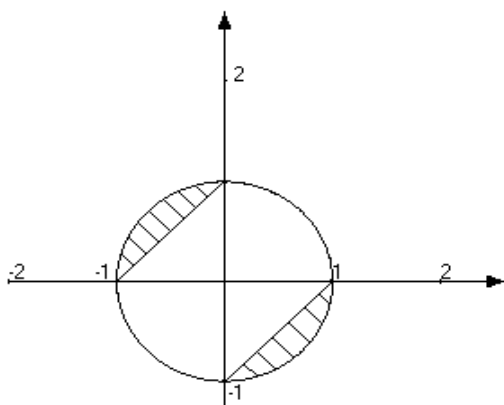
3



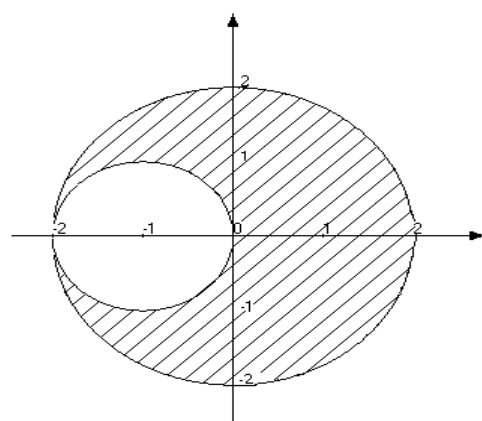
4



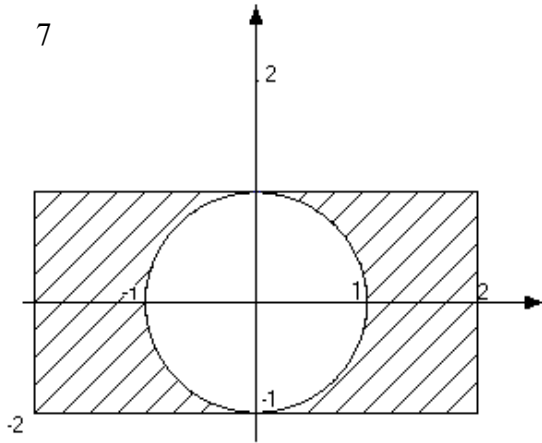
5



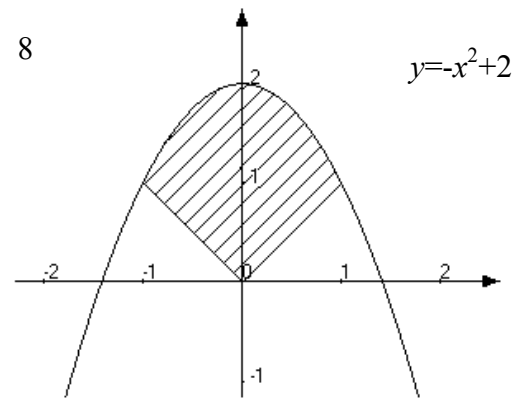
6



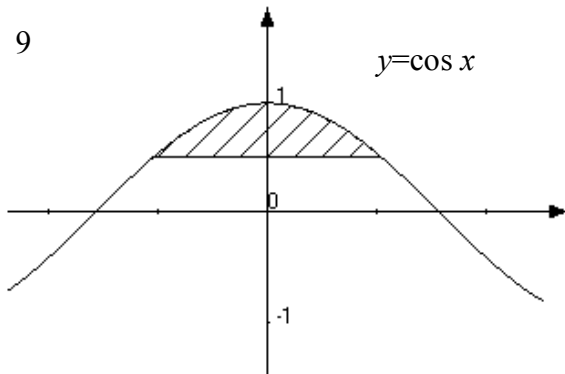
7



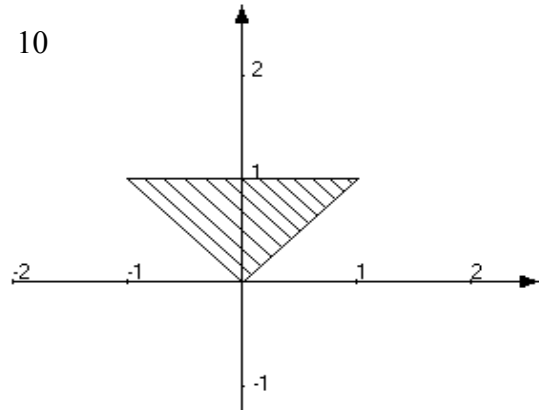
8



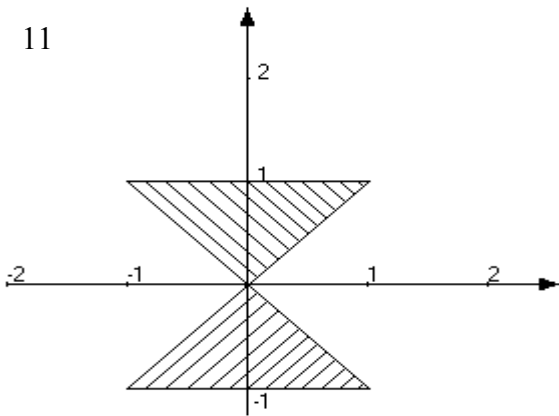
9



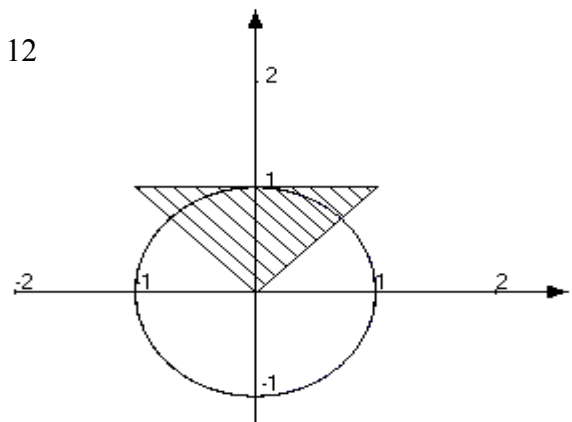
10



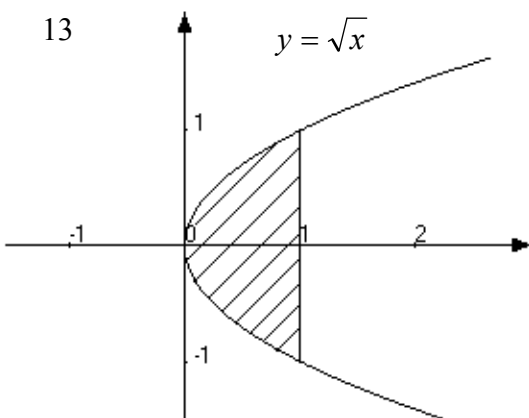
11



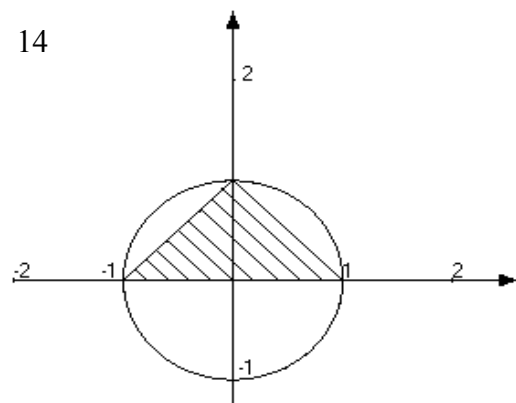
12



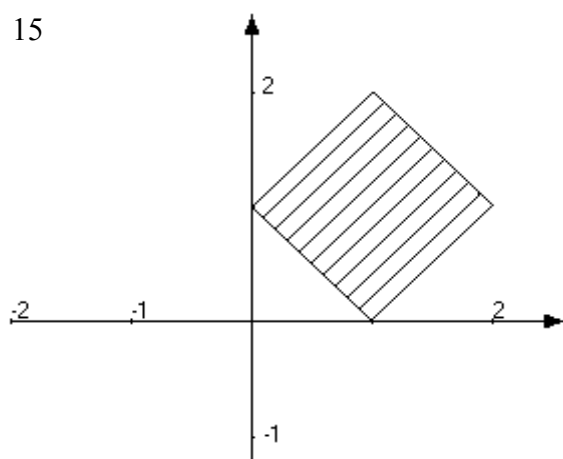
13



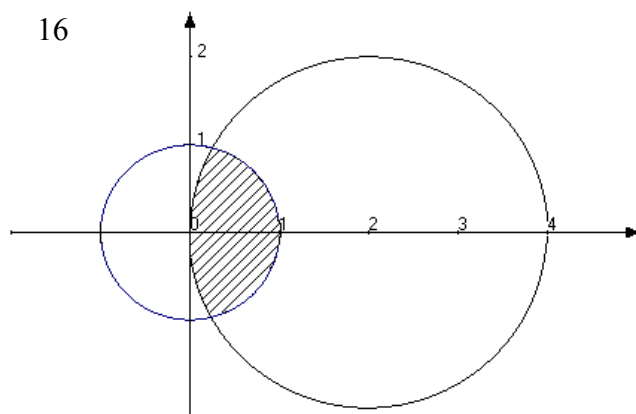
14



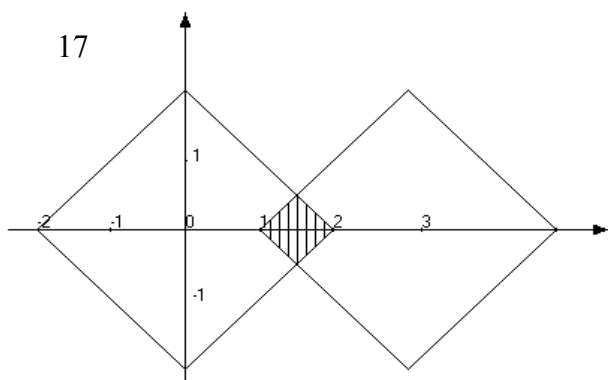
15



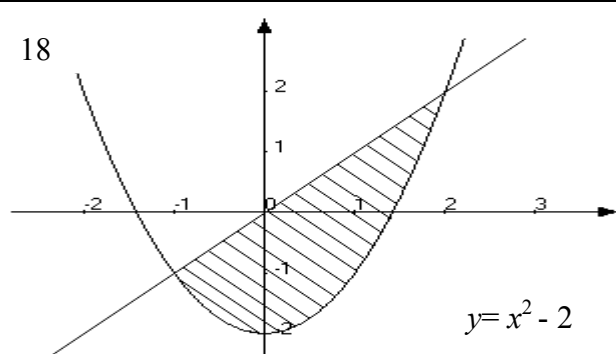
16



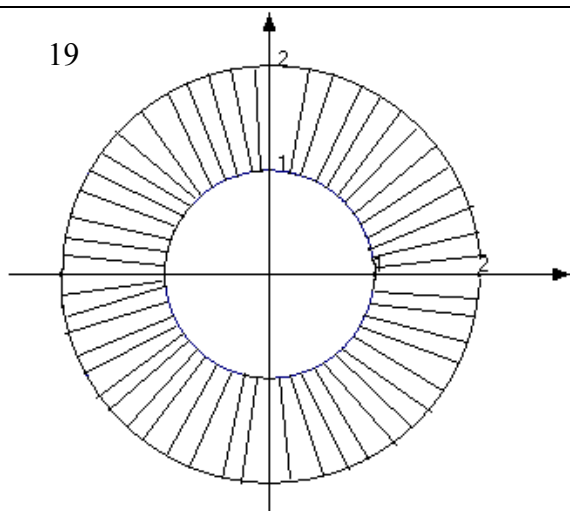
17



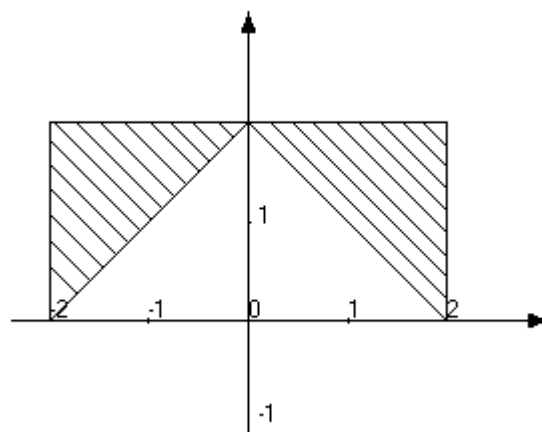
18



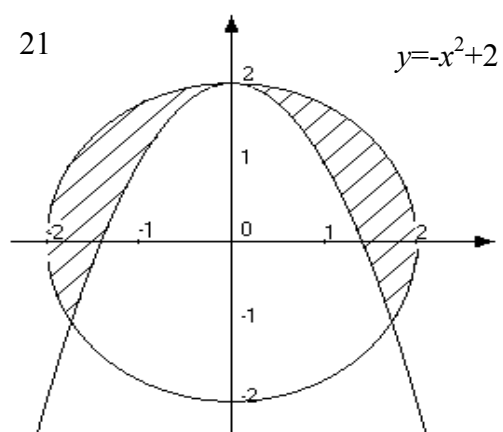
19



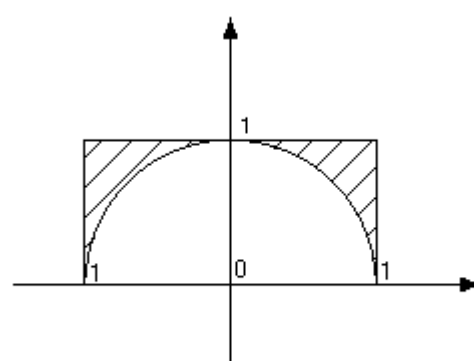
20



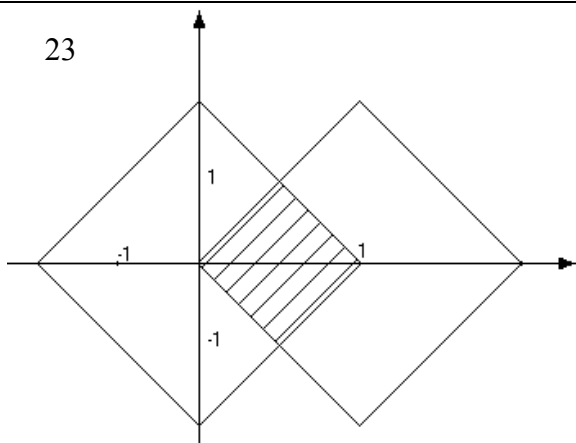
21



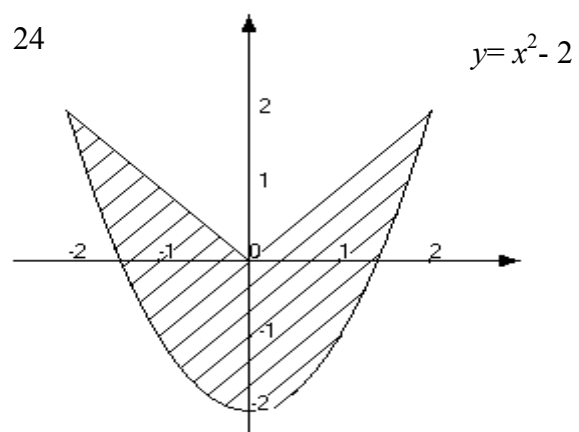
22



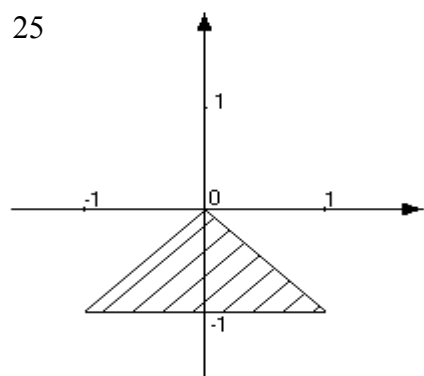
23



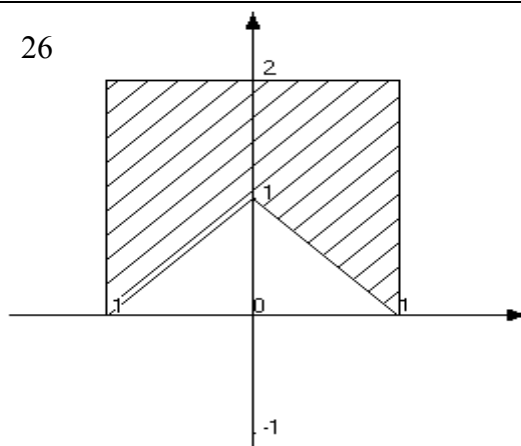
24



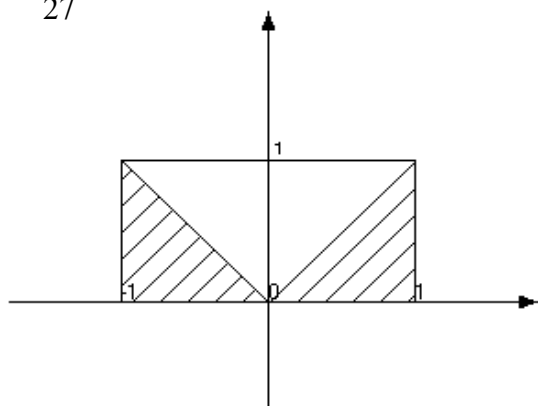
25



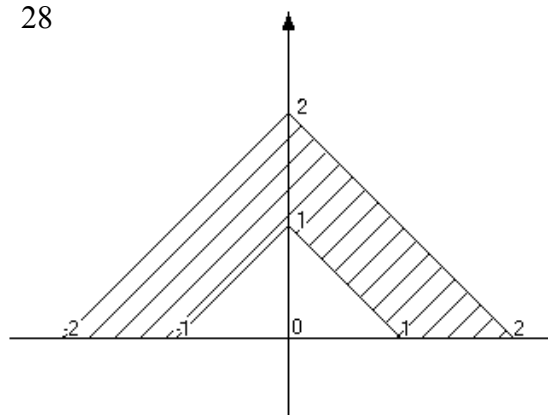
26



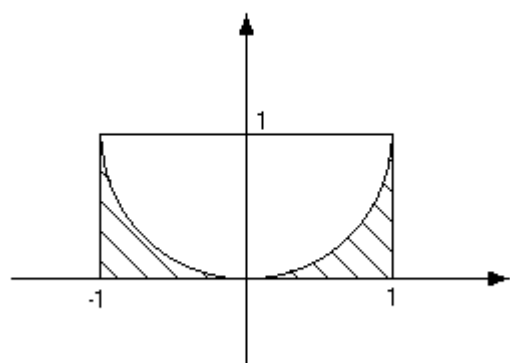
27



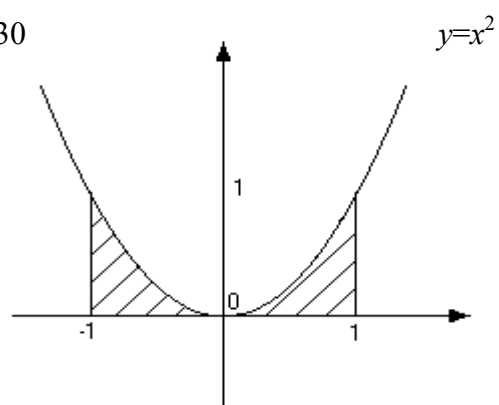
28



29



30



2.2. Условные операторы

Базовый уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	Ввести с клавиатуры два числа. Определить, что больше, сумма квадратов или квадрат суммы этих чисел. Ответ вывести в виде сообщения.
2	Рассчитать надбавку к зарплате за стаж, если стаж от 2 до 5 лет, надбавка составляет 2%, если стаж от 5 до 10 лет - 5%. Ввести с клавиатуры зарплату и стаж, вывести надбавку и сумму к выплате.
3	Ввести с клавиатуры координаты точек $A(x_0, y_0)$ и $B(x_1, y_1)$. Определить, какая из точек A или B наиболее удалена от начала координат $O(0,0)$. Ответ вывести в виде сообщения.
4	Ввести с клавиатуры значения трех сторон треугольника a , b и c и определить, является ли он прямоугольным. Ответ вывести в виде сообщения.
5	Ввести с клавиатуры три числа, положительные возвести в квадрат, а отрицательные оставить без изменений.
6	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x, y)$. Определить, в какой четверти лежит данная точка. Ответ вывести в виде сообщения.
7	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x, y)$ и определить, лежит ли данная точка внутри окружности радиуса R . Центром окружности является начало координат. Ответ вывести в виде сообщения.
8	Ввести с клавиатуры значения сторон двух треугольников a_1, b_1, c_1 и a_2, b_2, c_2 . Определить, площадь какого треугольника – наибольшая. Ответ вывести в виде сообщения.
9	Определить площадь квадрата (со стороной a) и окружности (радиуса R). Определить, площадь какой из фигур больше. Значения a и R ввести с клавиатуры. Ответ вывести в виде сообщения.
10	Ввести с клавиатуры три числа, положительные возвести в куб, а отрицательные заменить на 0.
11	Дано натуральное число. Определить, является ли оно четным, или оканчивается цифрой 3.
12	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x, y)$. Определить, лежит ли данная точка в первой четверти. Ответ вывести в виде сообщения.
13	Рассчитать сумму ежемесячных выплат процентов по депозиту, если договор составлен на полгода под 6% годовых или на год под 8% годовых. С клавиатуры ввести сумму вклада и срок договора.
14	Ввести с клавиатуры два числа. Определить, что больше, разность квадратов или модуль квадрата разности этих чисел. Ответ вывести в виде сообщения.
15	Ввести с клавиатуры координаты точек $A(x_0, y_0)$ и $B(x_1, y_1)$. Определить, какая из точек A или B наименее удалена от начала координат $O(0,0)$. Ответ вывести в виде сообщения.

№ вар.	Задача
16	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x,y)$. Определить, лежит ли данная точка внутри тора, образованного окружностями с радиусами r и R с центром в точке $O(0,0)$. Ответ вывести в виде сообщения.
17	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x,y)$. Определить, лежит ли данная точка в четвертой четверти. Ответ вывести в виде сообщения.
18	Ввести с клавиатуры значения трех сторон треугольника a , b и c и определить, является ли он равнобедренным. Ответ вывести в виде сообщения.
19	Ввести с клавиатуры три целых числа (a, b, c) . Определить, являются ли они тройкой Пифагора ($c^2 = a^2 + b^2$ или $a^2 = b^2 + c^2$ или $b^2 = a^2 + c^2$). Ответ вывести в виде сообщения.
20	Определить, какая объемная скорость переноса жидкости больше 1л/с или 10^{-3} м ³ /мин. С экрана ввести объемные скорости перетекания жидкости.
21	Известны площади круга и квадрата. Определить: а) уместится ли круг в квадрат; б) уместится ли квадрат в круге.
22	Даны объемы и массы двух тел из разных материалов. Материал какого из тел имеет большую плотность?
23	Известны две скорости, одна в километрах в час, другая в метрах в секунду. Какая из них больше?
24	Известны площади равностороннего треугольника $S_{tr} = a^2 \sqrt{3} / 4$ и круга $S_{cir} = \pi r^2$. Определить: а) уместится ли круг в треугольнике ($r = a \sqrt{3} / 6$); б) уместится ли треугольник в круге ($r = a \sqrt{3} / 3$).
25	Известны сопротивления и напряжения для двух несоединенных друг с другом участков электрической цепи. По какому участку протекает меньший ток?
26	Известны массы и радиусы двух планет Венера $m_v = 4.86 \cdot 10^{27}$ г, $r_v = 6175$ км; Сатурн $m_s = 5.68 \cdot 10^{29}$ г, $r_s = 57750$ км. Определить, какая планета имеет наибольшее ускорение силы тяжести (формула для определения ускорения силы тяжести $g = Gm/r^2$, где универсальная гравитационная постоянная $G = 6.7 \cdot 10^{-8}$ г ⁻¹ см ² сек ⁻²).
27	Ввести с клавиатуры текущее время и определить время суток (pm – с 0 до 12, am – с 12 до 24).
28	Ввести с клавиатуры географическую долготу и широту места и определить, в каком полушарии оно находится (в восточном или западном).
29	Расстояния до двух ярчайших звезд северного полушария равны Сириус (созвездие Большого Пса) – 8.14×10^{12} км и Арктур (созвездие Волопаса) – 103 парсека (1 пс = 3.259 световых года). Определить, какая звезда находится дальше.
30	Дано натуральное число. Определить, является ли оно четным или оканчивается цифрой 7.

Средний уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	Дано два числа, не используя стандартную функцию, определить: а) полусумму абсолютных величин этих чисел; б) квадратный корень произведения модулей этих чисел.
2	Определить, является ли треугольник со сторонами a , b , c равнобедренным.
3	Проверить, является ли год високосным (кратным 4) в пределах от 2000 до нашей эры до 2000 нашей эры. Ввести с экрана год и признак эры, вывести сообщение в виде «656 год нашей эры – високосный».
4	Вычислить стоимость покупки с учетом скидки. Скидка в 10% предоставляется, если сумма покупки превышает 1000 гривен.
5	Написать программу вычисления идеального веса пользователя (рост-100). Выдать рекомендации о необходимости поправиться либо похудеть.
6	Обработать тестовое задание по информатике. На экран вывести вопрос и три варианта ответа, ввести с экрана вариант ответа. Программа должна оценить ответ и в случае неправильного ответа написать правильный.
7	Ввести с клавиатуры координаты точки $B(x, y)$. Определить, лежит ли данная точка на кривой $f(x)=6\cos^2x - 0.25x^5 + 32x^2 - 27$. Погрешность составляет $\epsilon = 10^{-3}$ (т.е. $ f(x)-y < \epsilon$). Ответ вывести в виде сообщения.
8	Ввести с клавиатуры два однозначных числа и значение произведения этих чисел. Проверить ответ и вывести сообщение, если правильно, в противном случае напечатать правильный ответ.
9	Написать программу вычисления стоимости переговоров, если по субботам и воскресеньям предоставляется 20% скидка. Ввести продолжительность разговора и день недели (цифра от 1 до 7).
10	Вычислить стоимость покупки с учетом скидки. Скидка 5% предоставляется, если сумма покупки превышает 500 гривен и 10%, если больше 1000 гривен.
11	Ввести с экрана число от 1 до 12. По номеру месяца выдать сообщение о времени года. Если пользователь введет недопустимое число, программа должна выдать сообщение об ошибке.
12	Даны три точки $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, и $C(x_3, y_3)$. Определить, будут ли они расположены на одной прямой.
13	Ввести с клавиатуры три числа. Вывести на экран среднее по значению из них.
14	Ввести с клавиатуры три числа. Вывести на экран наименьшее из них.
15	Ввести с клавиатуры координаты точки $B(x, y)$. Определить, лежит ли данная точка на кривой $f(x)=6x^7 - 4.5x^5 + 4x^2$. Погрешность составляет $\epsilon = 10^{-3}$ (т.е. $ f(x)-y < \epsilon$). Ответ вывести в виде сообщения.

№ вар.	Задача
16	Ввести с клавиатуры три целых числа (длины сторон треугольника). Определить, возможно, ли построить по этим числам треугольник. Ответ вывести в виде сообщения.
17	Ввести с клавиатуры координаты точки $B(x, y)$. Определить, лежит ли данная точка на кривой $f(x) = \begin{cases} \sin^2 x^3 & \text{если } x > 1 \\ \sqrt{6\arcsin x^7 + 4,5x^6 + 4x^2 + 2} & \text{если } x \leq 1 \end{cases}$. Погрешность составляет $\text{eps}=10^{-3}$ (т.е. $ f(x)-y < \text{eps}$). Ответ вывести в виде сообщения.
18	Определить, лежит ли точка $A(x,y)$ в области, ограниченной параболой $y=2-x^2$ и осью абсцисс. Ответ вывести в виде сообщения $x=3.5$; $y=72$.
19	Даны координаты точки $B(x, y)$ и радиус окружности R . Центром окружности является начало координат. Определить лежит ли данная точка внутри окружности.
20	Даны значения трех сторон треугольника a, b и c . Определить, является ли он прямоугольным.
21	Определить, в каком диапазоне может быть индукция B однородного магнитного поля, чтобы электрон с кинетической энергией $W=30$ кеВ, движущийся перпендикулярно линиям индукции, имел радиус кривизны траектории в пределах от 1 до 6 см.
22	На оси OX расположены три точки a, b, c . Определить, какая из точек b или c расположена ближе к a .
23	Определить, является ли число a делителем для числа b и наоборот. Вывести сообщение
24	Даны три числа a, b, c . Определить, имеется ли среди них хотя бы одна пара равных.
25	Ввести с клавиатуры скорость электрона (от 1 до 12 Мм/с). Определить, попадает ли траектория электрона в кольцо с радиусом 1 ± 0.5 см, если он движется перпендикулярно линиям магнитного поля с индукцией 56 мТл (радиус траектории электрона в магнитном поле равен $r = \frac{m_e v}{eB}$).
26	Ввести с клавиатуры три числа. Вывести на экран числа по модулю больше среднего арифметического этих чисел.
27	Написать программу для определения времени суток по данному текущему времени и вывести сообщение (утро – с 6 до 12, день – с 12 до 18, вечер – с 18 до 24, ночь – с 0 до 6).
28	Известны массы и радиусы трех планет Венера $m_v=4.86 \cdot 10^{27}$ г, $r_v=6175$ км; Земли $m_z=5.98 \cdot 10^{27}$ г, $r_z=6371$ км; Сатурн $m_s=5.68 \cdot 10^{29}$ г, $r_s=57750$ км. Определить, какая планета имеет наибольшее ускорение силы тяжести и вывести сообщение (формула $g=G \cdot m/r^2$, где универсальная гравитационная постоянная $G=6.7 \cdot 10^{-8}$ г ⁻¹ см ² сек ⁻²).

№ вар.	Задача
29	Расстояния до трех ярчайших звезд северного полушария равны Сириус (созвездие Большого Пса) – $8.14 \cdot 10^{12}$ км и Арктур (созвездие Волопаса) – 103 парсека, Вега (созвездие Лиры) – 25 световых лет. Определить, какая звезда находится ближе всего к Солнцу, и вывести сообщение.
30	Ввести с клавиатуры три числа. Вывести на экран наибольшее из них.

Высокий уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	Даны вещественные числа $a, b, c, a \neq 0$. Решить уравнение $ax^2 + bx + c = 0$. Учесть возможность равенства корней.
2	Дано двухзначное число. Определить: а) входит ли в него цифра 5; б) входит ли в него цифра a .
3	Дано двухзначное число. Определить: а) входят ли в него цифры 3 и 7; б) входят ли в него цифры (4 и 8) или цифра 9.
4	Написать программу, которая при вводе числа в диапазоне от 1 до 99 добавляет к нему слово "копейка" в правильной форме. Например, 1 копейка, 5 копеек, 42 копейки.
5	Дано натуральное четырехзначное число. Выяснить, является ли оно палиндромом (читается одинаково слева направо и справа налево).
6	Определить, является ли шестизначное число "счастливым" (сумма первых трех цифр равна сумме последних трех цифр).
7	Дано целое число от 1 до 365. Определить, какой день недели выпадает на это число, если 1 января – понедельник.
8	Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом α с начальной скоростью v_0 , определяется уравнениями $x = v_0 t \cos \alpha, y = v_0 t \sin \alpha - 9.8t^2/2$. Определить попадет ли снаряд в цель размером h , находящуюся в плоскости его полета на расстоянии R и высоте H .
9	Дано трехзначное число. Определить: а) является ли сумма его цифр двухзначным числом; б) является ли произведение его цифр трехзначным числом.
10	Дано трехзначное число. Определить: а) является ли произведение его цифр больше числа b ; б) кратна ли сумма его цифр трем.
11	Дано трехзначное число. Определить: а) верно ли, что все его цифры одинаковые; б) есть ли среди его цифр одинаковые.
12	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x, y)$. Определить, лежит ли точка A в области, ограниченной параболой $y = 2 - x^2$ и прямой $y = -2$. Ответ вывести в виде сообщения.

№ вар.	Задача
13	Ввести с клавиатуры координаты точек $A_1(x_1, y_1)$, $A_2(x_2, y_2)$, $A_3(x_3, y_3)$. Определить, можно ли через точку A_3 провести прямую, перпендикулярную прямой, проходящую через точки A_1 и A_2 . Ответ вывести в виде сообщения.
14	Рейтинг бакалавра заочного отделения при поступлении в магистратуру определяется средним баллом по диплому, умноженным на коэффициент стажа работы по специальности, который равен: нет стажа – 1, меньше 2 лет – 13, от 2 до 5 лет – 16. Составить программу расчета рейтинга при заданном среднем балле диплома (от 3 до 5) и вывести сообщение о приеме в магистратуру при проходном балле 45.
15	Даны целочисленные координаты трех вершин прямоугольника, стороны которого параллельны координатным осям. Определить координаты четвертой вершины.
16	Дано четырехзначное число. Определить: а) равна ли сумма двух первых его цифр сумме двух последних; б) кратна ли 7 сумма его цифр.
17	Дано четырехзначное число. Определить: а) кратно ли произведение его цифр трем; б) кратно ли числу a произведение его цифр.
18	Даны вещественные положительные числа a, b, c, d . Выяснить, можно ли прямоугольник со сторонами a, b поместить в прямоугольник со сторонами c, d так, чтобы стороны одного прямоугольника были параллельны или перпендикулярны сторонам другого прямоугольника.
19	Даны вещественные положительные числа a, b, c, x, y . Выяснить, пройдет ли кирпич размером $a \times b \times c$ в отверстие размером $x \times y$ при параллельном или перпендикулярном расположении ребер кирпича сторонам отверстия.
20	Написать программу, которая при вводе числа в диапазоне от 1 до 20 добавляет к нему слово "гривна" в правильной форме. Например, 1 гривна, 2 гривны, 5 гривен.
21	Ввести число от 1 до 31. Определить ближайшую (следующую) дату полнолуния или новолуния (лунных месяц содержит 28 дней), если последнее полнолуние было 27 августа.
22	Определить проводник с максимальным сопротивлением, если даны три проводника с удельным сопротивлением r_1, r_2, r_3 и площадью сечения s_1, s_2, s_3 .
23	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x, y)$. Определить, попадает ли точка A в область, ограниченной окружностью $1 = y^2 + (x-1)^2$. Ответ вывести в виде сообщения.
24	Определить максимальный предельный заряд q_{max} и минимальный потенциал ϕ_{min} для трех шаров с диаметром r_1, r_2, r_3 . Напряженность поля, при которой начинается ударная ионизация, равна $E = 3$ МВ/м ($q_{max} = E / (4\pi\epsilon_0\epsilon r^2)$ $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м, $\epsilon = 1$; $\phi_{min} = Er$).
25	Написать программу для сравнения радиусов окружностей, которые описывают протон и альфа-частица, если влетают в однородное магнит-

№ вар.	Задача
	ное поле перпендикулярно линиям индукции: а) при одинаковой скорости; б) при одинаковой энергии. Вывести сообщение. Заряд альфа-частицы в 2 раза больше заряда протона, а масса в 4 раза больше.
26	Локатор может быть ориентирован на одну из сторон света («С» – север, «Ю» – юг, «З» – запад, «В» – восток) и может принимать команды: «1» – поворот направо (90°), «-1» – поворот налево (-90°), «2» – поворот в обратную сторону (180°). Исходная ориентация локатора «С». Определить ориентацию локатора после выполнения последовательности вводимых команд $N1, N2$.
27	Ввести длину волны и определить попадает ли она в рабочий диапазон длин волн приемника, если емкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от 50 до 500 пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна 20 мкГн.
28	Дано трехзначное число a . Определить: а) является ли произведение его цифр меньше числа a ; б) кратна ли 5 сумма его цифр.
29	Написать программу, определяющую условие, когда сдвиг фаз между током и напряжением при последовательном соединении сопротивления, емкости и конденсатора будет положительным, отрицательным и равным нулю.
30	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x1, y1)$. Определить, попадает ли точка A в область, ограниченной линиями $y=x, y=-x$ и $y=1$. Ответ вывести в виде сообщения.

2.3. Оператор выбора вариантов

Базовый уровень

Задание: написать блок-схему и программу расчета функции для всех вариантов переменных.

№ вар.	Задача	Параметры
1	Определить, лежит ли точка A в области, ограниченной параболой $y=2-x^2$ и осью абсцисс. Ответ вывести в виде сообщения.	1 $x=3.5; y=7.2$ 2 $x=-0.5; y=1.2$ 3 $x=0.72; y=-3.12$
2	Даны три числа. Вывести на экран среднее по начению из них.	1 $a=3; b=3.5; c=-2.1$ 2 $a=2.1; b=-6.55; c=0.1$ 3 $a=-9; b=-3.7; c=-0.1$
3	Даны координаты точки x и y и радиус окружности R . Центром окружности является начало координат. Определить лежит ли данная точка внутри окружности.	1. $x=2; y=1.5$ 2. $x=-0.5; y=2.3$ 3. $x=1.5; y=-0.8$

№ вар.	Задача	Параметры
4	Даны значения трех сторон треугольника a , b и c . Определить, является ли он прямоугольным.	1 $a=3$; $b=3.5$; $c=-2.1$ 2 $a=21$; $b=-6.55$; $c=0.1$ 3 $a=-9$; $b=-3.7$; $c=-0.1$
5	Ввести с клавиатуры номер месяца. Определить сезон в зависимости от номера месяца и вывести сообщение (весна (3,4,5), лето (6,7,8), осень (9,10,11) зима (12,1,2)).	1. Весна 2. Лето 3. Осень 4. Зима
6	Даны три числа A, B, C . Увеличить числа в два раза, если $A+B+C>0$, в противном случае заменить на нули.	1 $A=-3$; $B=3.5$; $C=0.1$ 2 $A=58$; $B=27$; $C=-87$ 3 $A=-8$; $B=-35$; $C=42$
7	Даны координаты точек $A(x_0, y_0)$ и $B(x_1, y_1)$. Определить какая из точек A или B наименее удалена от начала координат $O(0,0)$.	1 $x_0=2$; $y_0=2$; $x_1=-4$; $y_1=0$; 2 $x_0=8$; $y_0=9$; $x_1=12$; $y_1=1$; 3 $x_0=-3.5$; $y_0=0.9$; $x_1=2$; $y_1=3$;
8	Даны значения трех сторон треугольника a , b и c и определить, является ли он равнобедренным. Ответ вывести в виде сообщения..	1 $a=3$; $b=3.5$; $c=1,1$ 2 $a=3$; $b=6.55$; $c=6.55$ 3 $a=0.9$; $b=0.9$; $c=0.9$
9	Дана стоимость минуты разговора у трех операторов мобильной связи, а также процентная скидка на звонки в выходные дни. Ввести с клавиатуры количество времени разговоров в будние и в выходные дни, определить стоимость разговоров у разных операторов.	1. 50 коп, 10% 2. 45 коп, 8% 3. 55 коп, 12%
10	Почтовый автомат предлагает поздравительные открытки на три темы в трех вариантах. Ввести с клавиатуры номер темы (от 1 до 3) и номер варианта (a, b, c), выдать нужную открытку (сообщение, например: «Новогодние, вариант c»). Предусмотреть обработку неправильного номера или варианта.	1. Новогодние. 2. С Днем Рождения. 3. С Днем Защитника Отечества.
11	Даны два числа a и b . Разработать и описать алгоритм, в результате которого числа меняют свой знак на противоположный, если они имеют разный знак и будут заменены на нули, если это не так.	1 $a=-3$; $b=3.5$; 2 $a=5.8$; $b=2.7$; 3 $a=-8$; $b=-3.5$;
12	Даны три числа. Вывести наименьшее из них.	1. $a=45$, $b=13$, $c=-23$ 2. $a=-31$, $b=65$, $c=12$ 3. $a=52$, $b=-1$, $c=-33$
13	Даны три числа x , y , z . Разработать и описать алгоритм, в результате которого вывести на экран числа по модулю большие среднего арифметического.	1. $x=3.2$; $y=-7$; $z=0.5$ 2. $x=2.3$; $y=3$; $z=2.5$ 3. $x=23$; $y=-34$; $z=89.5$
14	Даны координаты точки $B(x,y)$. Определить, лежит ли данная точка на кривой	1. $x=2.2$; $y=-6$ 2. $x=0.3$; $y=3$

№ вар.	Задача	Параметры
	$f(x) = \begin{cases} \sin^2 x^3 & \text{если } x > 1 \\ \sqrt{6\arcsin x^7 + 4,5x^6 + 4x^2 + 2} & \text{если } x \leq 1 \end{cases}$ <p>Погрешность составляет $eps=10^{-3}$ (те $f(x)-y < eps$).</p>	3. $x=-0.8; y=-4$
15	Даны координаты точки $A(x, y)$. Определить, лежит ли данная точка в четвертой четверти.	1. $x=-2.2; y=-6$ 2. $x=5.3; y=3$ 3. $x=-0.8; y=-4$
16	Даны значения трех сторон треугольника a, b , и c . Наименьшая из сторон треугольника является стороной квадрата. Определить, площадь какой из фигур больше.	1. $a=3; b=5; c=4$ 2. $a=3; b=8; c=11$ 3. $a=9; b=9; c=9$
17	Даны координаты точек $A_1(x_1, y_1), A_2(x_2, y_2), A_3(x_3, y_3)$. Определить, лежат ли эти точки в первой четверти.	1. $a=9; b=2$ 2. $a=7; b=-3$ 3. $a=0,1; b=4$
18	Даны координаты точки $B(x, y)$. Определить, лежит ли данная точка на кривой $y = \{x^2; \text{если } x \leq 2$ $4; \text{если } x > 2$ Погрешность составляет $eps=10^{-3}$ (те $ f(x)-y < eps$).	1. $x=5; y=-4$ 2. $x=1; y=6$ 3. $x=1; y=-1$
19	Даны географические координаты точки $A(\varphi, \lambda)$ φ – широта, λ – долгота. Определить, в каком полушарии находится точка (северное или южное, западное или восточное). Вывести сообщение.	1. $\varphi=30, \lambda=121$ 2. $\varphi=-15, \lambda=50$ 3. $\varphi=87, \lambda=223$
20	Даны значения трех сторон треугольника a, b и c . Определить вид треугольника (прямоугольный, равнобедренный или простой). Ответ вывести в виде сообщения.	1. $a=3; b=3.5; c=1.5$ 2. $a=3; b=6.55; c=6.55$ 3. $a=0.9; b=0.9; c=0.9$
21	Даны два числа A и B . Разработать и описать алгоритм, в результате которого числа меняют свой знак на противоположный, если они имеют разный знак и будут заменены на нули, если это не так.	1. $a=-13; b=-3,5$ 2. $a=5,8; b=37$ 3. $a=8; b=-15$
22	Даны три числа. Вывести наименьшее из них.	1. $a=15, b=13, c=-33$ 2. $a=-38, b=25, c=12$ 3. $a=22, b=-1, c=-33$
23	Даны три числа a, b, c в десятичной системе. Определить, какие из них больше заданного двоичного числа 1101011.	1. $a=10, b=34, c=65$ 2. $a=76, b=18, c=55$ 3. $a=81, b=75, c=20$
24	Даны три числа a, b, c в восьмичисловой системе. Определить наибольшее из них.	1. $a=10, b=34, c=65$ 2. $a=76, b=5, c=55$ 3. $a=11, b=75, c=20$
25	Даны три числа a, b, c в шестнадцатеричной системе. Определить наименьшее из них.	1. $a=A, b=22, c=41$ 2. $a=4C, b=5, c=37$ 3. $a=B, b=4B, c=14$

№ вар.	Задача	Параметры
26	Даны два числа a, b . Определить сумму их цифр и вывести сообщение.	1. $a=56, b=38$ 2. $a=47, b=91$ 3. $a=29, b=76$ 4. $a=19, b=53$
27	Даны два числа a, b . Определить произведение их цифр и вывести сообщение.	1. $a=46, b=78$ 2. $a=41, b=81$ 3. $a=39, b=76$ 4. $a=29, b=53$
28	Даны три сопротивления $R1, R2, R3$. Определить сопротивление цепи при последовательном и параллельном подключении этих сопротивлений.	1. $R1=5, R2=10, R3=2$ 2. $R1=3, R2=5, R3=7$ 3. $R1=4, R2=6, R3=8$
29	Написать программу выбора реостата для подключения нагревательной спирали сопротивлением 20 Ом и рассчитанной на напряжение 30 В к источнику с напряжением 45 В. Сообщение вывести.	1. 6 Ом, 2 А 2. 30 Ом, 4 А 3. 800 Ом, 06 А
30	Написать программу, определяющую, какое из двух значений сопротивлений $R1, R2, R3$ можно получить с помощью двух резисторов по 6 кОм.	1. $R1=6, R2=10, R3=2$ 2. $R1=3, R2=5, R3=7$ 3. $R1=4, R2=12, R3=8$

Средний уровень

Задание: написать блок схему и программу вычисления функции $y(x)$ для всех различных вариантов входных параметров. Ввести с клавиатуры x , вывести значение функции для всех вариантов.

№ вар.	Функция	Варианты параметров
1	$y = \begin{cases} \frac{(2u+1)^2}{7\pi+x}, & \text{если } u+x > -0.5 \\ \cos^2 u - \sin \frac{u}{3}, & \text{если } -0.5 \leq u+x \leq 10^{-3} \\ \frac{\lg(u+x) - e^x}{3.5x}, & \text{если } u+x > 10^{-3} \end{cases}$	1. $u = \sin x$ 2. $u = \cos x$ 3. $u = \operatorname{tg} x$
2	$y = \begin{cases} abx - \cos^2(zx), & \text{если } x < 3.5a \\ (a-x)^2 - \ln(z+x), & \text{если } 3.5a \leq x \leq b \\ \sqrt{bx-a+zx^2}, & \text{если } x > b \end{cases}$	1. $a = 0.4; b = 2.3; z = e^{2x}$ 2. $a = 0.2; b = 0.8; z = e^x$ 3. $a = 0.7; b = 8.1; z = 0.8$
3	$y = \begin{cases} \sin(bm + \cos(nx)), & \text{если } bm > x^2 \\ \cos(bm - \sin x), & \text{если } bm < x^2 \\ \sqrt{e^{ \cos x }} + \sqrt{ bmx }, & \text{если } bm = x^2 \end{cases}$	1. $b = -1.6; m = 0.9; n = -1.4$ 2. $b = 4.5; m = -2; n = 2.2$ 3. $b = -4.5; m = 0.5; n = -1.5$

№ вар.	Функция	Варианты параметров
4	$y = \begin{cases} a \sin^2 x + b \cos(zx), & \text{если } x < -\ln(a) \\ a^b - \cos^3(a + zx), & \text{если } -\ln(a) \leq x \leq b \\ \sqrt{2.5a^3 + (b - zx^2)^6}, & \text{если } x > b \end{cases}$	1. $a = 0.2; \quad b = 0.5; \quad z = e^{ax}$ 2. $a = 0.15; \quad b = 0.2; \quad z = e^{2ax}$ 3. $a = 0.9; \quad b = 5; \quad z = e^{2.5ax}$
5	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2, & \text{если } e^{a+b} > e^x \\ \arctg(abc) + \sqrt[3]{x}, & \text{если } e^{a+b} = e^x \\ \cos(\sqrt{ x + abc }), & \text{если } e^{a+b} < e^x \end{cases}$	1. $a = 4.2; \quad b = 5.3; \quad c = 1.5$ 2. $a = -0.35; \quad b = 1.8; \quad c = -1.8$ 3. $a = 2.8; \quad b = -0.6; \quad c = 2.0$
6	$y = \begin{cases} 2.8 \sin^2 ax - bx^3 z, & \text{если } x < a \\ z \cos(ax + b)^2 + \ln(z), & \text{если } a \leq x \leq b^2 \\ e^{2.5ax} + zabx, & \text{если } x > b^2 \end{cases}$	1. $a = -5; \quad b = 2.5; \quad z = \ln bx^3 $ 2. $a = 3; \quad b = 5; \quad z = \ln bx $ 3. $a = -10; \quad b = 3; \quad z = \ln bx^2 $
7	$y = \begin{cases} xe^a + e^{ bc }, & \text{если } 1 - x^2 = a + c \\ \sin^2 ax + \cos bc, & \text{если } 1 - x^2 > a + c \\ \sqrt{ab^4 + \sqrt[5]{cx^2}}, & \text{если } 1 - x^2 < a + c \end{cases}$	1. $a = 3.2; \quad b = -0.7; \quad c = 2.2$ 2. $a = 10.5; \quad b = -2.5; \quad c = 5.6$ 3. $a = 5.4; \quad b = 3; \quad c = 2.6$
8	$y = \begin{cases} \ln mx + n , & \text{если } x^2 > m + n \\ e^{\cos mx-n }, & \text{если } x^2 = m + n \\ \sqrt[3]{k^2 + \cos^2 x}, & \text{если } x^2 < m + n \end{cases}$	1. $k = 3.1; \quad m = 5.15; \quad n = -1.15$ 2. $k = 0.78; \quad m = -2.4; \quad n = 4.36$ 3. $k = 1.1; \quad m = 0.8; \quad n = 0.41$
9	$y = \begin{cases} a \sin^2 x + b \cos(zx + a), & \text{если } x < a^3 \\ (a + bx)^2 - \sin(a + zx), & \text{если } a^3 \leq x \leq b \\ \sqrt{x - (\sin(bx + z))}, & \text{если } x > b \end{cases}$	1. $a = 1.2; \quad b = 7.2; \quad z = e^x$ 2. $a = -1.5; \quad b = 3.2; \quad z = e^{2x}$ 3. $a = 1.7; \quad b = 5.5; \quad z = e^3$
10	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{b^2 + \sqrt{ x + c }}, & \text{если } \lg a < x \\ \cos(x - b - c), & \text{если } \lg a = x \\ \sin(x + a - b), & \text{если } \lg a > x \end{cases}$	1. $a = 0.1; \quad b = 9.8; \quad c = 11.12$ 2. $a = 10; \quad b = 10.05; \quad c = 6.2$ 3. $a = 100; \quad b = 3.03; \quad c = 7.12$
11	$y = \begin{cases} e^{ax} - 3.5 \cos^2(z + bx), & x \leq a \\ a + \ln a + bx - 2x, & a < x \leq b^{3.5} \\ a + \cos^{3.5}(a + bxz), & x > b^{3.5} \end{cases}$	1. $a = -1; b = 3.4; z = \operatorname{tg} bx$ 2. $a = -3.2; b = 5.5; z = \operatorname{tg} bx^2$ 3. $a = -5.2; b = 7.2; z = \operatorname{tg} bx^3$
12	$y = \begin{cases} \ln(\lg kx + mn), & \text{если } 3x > m + n \\ \sin(kmx) + \sqrt{ nx }, & \text{если } 3x = m + n \\ e^{\cos x} + e^{m+n}, & \text{если } 3x < m + n \end{cases}$	1. $k = 4; \quad m = -14.7; \quad n = -0.6$ 2. $k = 3; \quad m = 6.5; \quad n = 3.15$ 3. $k = 5; \quad m = -12; \quad n = 0.45$

№ вар.	Функция	Варианты параметров
13	$y = \begin{cases} x^2 e^{2k} + \ln rx , & \text{если } \cos x = \cos(rs) \\ \sqrt[3]{x^2} + \sqrt{ k+rsx }, & \text{если } \cos x > \cos(rs) \\ \operatorname{arctg}(kx+rs), & \text{если } \cos x < \cos(rs) \end{cases}$	1. $k=1.33; r=0.85; s=3.5$ 2. $k=0.9; r=3.3; s=1.2$ 3. $k=1.57; r=0.75; s=2.15$
14	$y = \begin{cases} 2.5b^2 + ax - 4.5\cos xz, & \text{если } x \leq 5a \\ (a^2 - 5.4x)^3 + \ln(xz), & \text{если } x > b \\ \sqrt{6.5b^2 + (a - x^3z)}, & \text{если } 5a < x \leq b \end{cases}$	1. $a = 0.5; b = 4.5; z = e^{ax}$ 2. $a = 0.5; b = 3.7; z = e^{2ax}$ 3. $a = 0.5; b = 2.7; z = e^{2.5ax}$
15	$y = \begin{cases} \sqrt{ ax - \cos^2 b^3x + 5.1c^2 }, & \text{если } 1-x^2 = a+c \\ e^{0.04x} + \ln b^5 \cos x , & \text{если } 1-x^2 > a+c \\ \cos^2(b^3x^2) + \ln bx - a^2 , & \text{если } 1-x^2 < a+c \end{cases}$	1. $a=3.5; b=-0.73; c=2.5$ 2. $a=15.4; b=-5.6; c=3.5$ 3. $a=5.1; b=4; c=2.7$
16	$y = \begin{cases} 3.5 \sin^2(bx+z)^3 - e^{3.5a}, & \text{если } x \leq a \\ \ln(a+b^3x)+a, & \text{если } a < x \leq b^{2.5} \\ \cos^2(a^b+xz)+a^2, & \text{если } x > b^{2.5} \end{cases}$	1. $a = 0.1; b = 0.5; z = e^{2.5ax}$ 2. $a = 1.2; b = 2.5; z = e^{2.5ax}$ 3. $a = 2.5; b = 1.2; z = e^{2.5ax}$
17	$y = \begin{cases} a + \sin bx + \cos x^2, & \text{если } x \leq a \\ \sqrt{a+bx} + \sin zx, & \text{если } a < x < \ln b \\ \ln(a+bx+z), & \text{если } x \geq \ln b \end{cases}$	1. $a=-1.2; b=0.75; z=\ln(\operatorname{tg}(bx))$ 2. $a=0.4; b=2.4; z=\ln(\operatorname{tg}(bx))$ 3. $a=1.1; b=6.1; z=\ln(\operatorname{tg}(bx))$
18	$y = \begin{cases} (3.5a - 7.3bx + \sin(xz))^3, & \text{если } x < -\ln a \\ a^b - \cos^3(a+zx), & \text{если } -\ln a \leq x < b \\ \sqrt{ \operatorname{tg} a - x } - x^2, & \text{если } x > b \end{cases}$	1. $a = 6; b = 3.2; z = e^{1.5ax}$ 2. $a = 3; b = 6; z = e^{1.5ax}$ 3. $a = 2.7; b = 1.8; z = e^{1.5ax}$
19	$y = \begin{cases} c \sin(b^2x) + b \ln(cx+a), & \text{если } x < a \\ a + \ln(bx) - \sin^2(a+cx), & \text{если } a \leq x < b \\ \sqrt{ \cos(a+bx) + cx^2 }, & \text{если } x \geq b \end{cases}$	1. $a=2.2; b=2.4; c=\ln bx $ 2. $a=1.6; b=1.7; c=\ln bx $ 3. $a=1.3; b=4.2; c=\ln b^2x $
20	$y = \begin{cases} e^{ax} + f \cos^5 bx, & \text{если } x \leq a \\ a + \cos^2 bx - \ln(fx), & \text{если } a < x \leq b^2 \\ \cos^2(a+bf x), & \text{если } x > b^2 \end{cases}$	1. $a = 0.8; b = 2.4; f = e^{1.5ax}$ 2. $a = 1.2; b = 4.2; f = e^{2ax}$ 3. $a = 3.4; b = 8.1; f = e^{3ax}$
21	$y = \begin{cases} a \cos^2 x + b \sin zx, & \text{если } x \leq a \\ a \operatorname{tg}(ax+z) + \sin^2 bx, & \text{если } a < x \leq 4.5b \\ \ln(ax-b) + z^2, & \text{если } x > 4.5b \end{cases}$	1. $a = 4.5; b = 8.4; z = \operatorname{tg}(bx)^2$ 2. $a = 8.2; b = 15.2; z = \operatorname{tg}(bx)^2$ 3. $a = 1.7; b = 0.5; z = \operatorname{tg}(bx^2)$

№ вар.	Функция	Варианты параметров
22	$y = \begin{cases} a + bx + \sin^2 zx^{3.5}, & \text{если } x < a \\ a + \ln ab - zx^3 + \ln x, & \text{если } a \leq x \leq b^2 \\ \sqrt{ a + \operatorname{ctg}(zx) } + b \sin x, & \text{если } x > b^2 \end{cases}$	1. $a = 0.3; b = 0.9; z = \sin x^2$ 2. $a = 4.3; b = 3.15; z = \sin x^3$ 3. $a = 6.5; b = 3.5; z = \sin^2 x$
23	$y = \begin{cases} \ln bzx + za^{2.5}, & \text{если } a^3 < x \leq b \\ ax^2 + bz^a + \sin^2 zx, & \text{если } x > b \\ \cos(ax + b) + \ln zx , & \text{если } x \leq a^3 \end{cases}$	1. $a = 1.5; b = 6.4; z = \ln bx^3 + 1.5 $ 2. $a = 1.9; b = 8.6; z = \ln bx^3 + 3 $ 3. $a = 0.6; b = 2.4; z = \ln bx^3 + 1.8 $
24	$y = \begin{cases} xe^x + (z + 7.7abx), & \text{если } x < a \\ \operatorname{tg}(ax + z) + \cos^2 bx, & \text{если } a \leq x \leq b^2 \\ \ln(\sin^2(a + bx + zx^2)), & \text{если } x > b^2 \end{cases}$	1. $a = 8.7; b = 3.7; z = \operatorname{tg}(bx)$ 2. $a = 9.3; b = 3.5; z = \operatorname{tg}(abx)$ 3. $a = 2.1; b = 5.7; z = \operatorname{tg}(b^2x)$
25	$y = \begin{cases} a + z \cos^2(bx)^3, & \text{если } x < a \\ a + \sin^2 b^2 + \ln(zx), & \text{если } a \leq x \leq b \\ \sqrt[3]{0.3b + \sqrt{(a - z^2 - \cos x)}}, & \text{если } x > b \end{cases}$	1. $a = 1.5; b = 5.7; z = \ln \operatorname{tg}(bx) $ 2. $a = 3.7; b = 8.4; z = \ln \operatorname{tg}(bx) $ 3. $a = 4.4; b = 5.6; z = \ln \operatorname{tg}(bx) $
26	$y = \begin{cases} \frac{(2z + 1)^2}{3.71 - x^2}, & \text{если } z > -0.5 \\ \sin^3 z - \sin \frac{z}{3\pi}, & \text{если } -0.5 \leq z \leq 10^{-3} \\ \frac{\operatorname{tg}(z + x) - e^x}{3.5x}, & \text{если } z > 10^{-3} \end{cases}$	1. $z = \arcsin x^3$ 2. $z = \arccos^2 x$ 3. $z = \operatorname{tg} x$
27	$y = \begin{cases} a^2 x^3 + \sqrt{b^4 + 1.7}, & \text{если } x < 0.2 \\ \operatorname{arctg}(2^x - p), & \text{если } x = 0.2 \\ \sqrt[3]{\ln a + 4.3} + x, & \text{если } x > 0.2 \end{cases}$	1. $a = 0.5; b = 1.5; p = -4$ 2. $a = -1; b = 0.5; p = -4$ 3. $a = -2; b = 0; p = -4$
28	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2, & \text{если } a + b > x \\ \operatorname{arctg}(abc) + \sqrt[3]{x}, & \text{если } a + b = x \\ \arcsin(\cos^2(\sqrt{ x })), & \text{если } a + b < x \end{cases}$	1. $a = 7.2; b = -1.3; c = 2.5$ 2. $a = 1.47; b = 3.81; c = 2.8$ 3. $a = 4.8; b = 10.6; c = 2.7$
29	$y = \begin{cases} \operatorname{ctg}(x^2 e^{3k}) + \ln r + x , & \text{если } x = rs \\ \sqrt[5]{x^2} + \sqrt{ \arcsin k }, & \text{если } x > rs \\ \operatorname{arctg}(kx + \operatorname{tg}(rs)), & \text{если } x < rs \end{cases}$	1. $k = -0.3; r = 0.85; s = 3.5$ 2. $k = 0.9; r = 3.3; s = 1.2$ 3. $k = -0.7; r = 0.75; s = 2.15$
30	$y = \begin{cases} a^3 + \operatorname{arctg}(\sin^3 bx) + \cos^2 x^2, & \text{если } x \leq a \\ \sqrt{(a + bx) + 2} + \sin zx, & \text{если } a < x < \ln b \\ \operatorname{arctg}(a + bx + z), & \text{если } x \geq \ln b \end{cases}$	1. $a = 1.5; b = 5.7; z = \operatorname{tg} \operatorname{tg}(bx) $ 2. $a = 3.7; b = 8.4; z = \operatorname{tg} \operatorname{tg}(bx) $ 3. $a = 4.4; b = 5.6; z = \operatorname{tg} \operatorname{tg}(bx) $

Высокий уровень

Задание: написать блок-схему и программу с использованием оператора выбора варианта согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	Написать программу, которая по коду города и длительности переговоров вычисляет их стоимость и результат выводит на экран: Одесса-код 048, 15грн; Киев-код 044, 18грн; Харьков-код 046, 13грн; Винница-код 045, 11грн.
2	Написать программу, которая в зависимости от характера ветра выдает сообщение о его скорости от 1до 4 м/с - слабый (1); от 5-10 м/с - умеренный (2); от 9-18 м/с - сильный (3); больше 19 м/с - ураганный (4).
3	Дано целое число k ($1 < k < 365$). Определить, каким днем недели (понедельник, вторник, воскресенье) является k -день невысокосного года, если 1 января – понедельник.
4	Написать программу, которая по дате рождения (день d месяц n) определяет знак Зодиака: с 22 марта по 21 апреля - Овен (4); с 22 апреля по 21 мая - Телец (5); с 22 мая по 21 июня - Близнецы (6); с 22 июня по 21 июля - Рак (7); с 22 июля по 21 августа - Лев (8); с 22 августа по 21 сентября - Дева (9); с 22 сентября по 21 октября - Весы (10); с 22 октября по 21 ноября - Скорпион (11); с 22 ноября по 21 декабря - Стрелец (12); с 22 декабря по 21 января - Козерог (1); с 22 января по 21 февраля - Водолей (2); с 22 февраля по 21 марта - Рыбы (3).
5	Почтовый автомат предлагает поздравительные открытки на три темы (1- Новогодние, 2 - С Днем Рождения, 3 - С Днем Защитника Отечества) в трех вариантах (a , b , c) по цене 2 гривны. Ввести с клавиатуры номер темы, вариант, и купюру оплаты (5,10, 20 гривен). Выдать нужную открытку (сообщение, например: «Новогодние, вариант с», а также сдачу (купюрами 1,2,5,10) с виде сообщения, например, «2гр+1гр». Предусмотреть обработку неправильного номера или варианта.
6	Используя пять вариантов наборов карт 1)«6», «7», «8» 2)«7», «8», «9» 3) «6», «9», «10» 4)«6», «9», «8» 5)«7», «6», «10», сыграйте с компьютером. Введите с клавиатуры свой вариант и сравните с вариантом компьютера, который создайте, используя функцию генератора случайных чисел (три цифры от 6 до 10 включительно без повторения цифры в варианте). Если сумма цифр вашего варианта больше суммы цифр компьютера, вы выиграли.
7	Тестовые задания последовательно вывести на экран, ввести номер правильного ответа и получить оценку. Тестовые задания: Запишите номер правильного, на Ваш взгляд, ответа: 1) система программного обеспечения, что управляет работой всех структурных узлов компьютера, называется: 1 автоматизированная, балл=0; 2 операционная, балл=2; 3 интеллектуальная, балл=0;

№ вар.	Задача
	<p>2) совокупность данных, что размещены на диске и имеют общее имя и назначение – это: 1 файл, балл=2 ; 2 процессор, балл=0; 3 сектор, балл=0;</p> <p>3) для изображения в блок-схеме алгоритма условия разветвления используются графические элементы: 1 квадрат, балл=0; 2 круг, балл=0; 3 ромб, балл=1.</p>
8	<p>Заказать билеты на фильм, выбрав зал и сеанс. Ввести количество билетов и определить их стоимость с учетом, если заказывается более пяти билетов – скидка 5%, более 10 билетов – 10%. Красный зал – «Хроники Нарнии», сеансы 12 часов – 25гр, 16 – 35гр, 20 – 45гр. Синий зал – «Чужие», сеансы 10 часов – 25гр, 13 – 35гр, 16 – 35гр. Голубой зал – «Аватар», сеансы 10 часов – 35гр, 14 – 45гр, 18 – 45гр. Предусмотреть обработку ошибок ввода.</p>
9	<p>Закажите гостиницу на курорте Трускавец, выбрав уровень гостиницы количество мест в номере, проживание с питанием или без. Гостиница «Курортная» пять звезд, одноместная комната – 1000 гр в сутки (с питанием 1500 гр), двухместный – 1500 гр (с питанием 2500 гр). Гостиница «Верховина» четыре звезды, одноместная комната – 600 гр в сутки (с питанием 900 гр), двухместный - 900гр (с питанием 1500 гр). Гостиница «Гуцулка» три звезды, одноместная комната – 300 гр в сутки (с питанием 500гр), двухместный – 450 гр (с питанием 800 гр). Предусмотреть обработку ошибок ввода.</p>
10	<p>Закажите билет на авиарейс. Киев – в одном направлении 500гр, в двух направлениях -750гр. Харьков - в одном направлении 400гр, в двух направлениях -600гр. Донецк - в одном направлении 350гр, в двух направлениях -550гр. Львов - в одном направлении 600гр, в двух направлениях - 900гр. Если билет заказывается за 45 суток – скидка 20%, за 20 суток – скидка 10%. Определить стоимость заказа. Предусмотреть обработку ошибок ввода.</p>

3. Программирование циклических алгоритмов

3.1. Оператор цикла с параметром

Базовый уровень

Задание: написать блок-схему и программу задачи согласно условию.

№ вар.	Задание
1	Даны два целых числа A и B ($A < B$). Найти все целые числа, расположенные между данными числами (включая сами эти числа), в порядке их возрастания, а также количество N этих чисел.
2	Даны два целых числа A и B ($A < B$). Найти все целые числа, расположенные между данными числами (не включая сами эти числа), в порядке их убывания, а также количество N этих чисел.
3	Дано вещественное число A и целое число N (> 0). Найти A в степени N : $AN = A \cdot A \cdot \dots \cdot A$ (числа A перемножаются N раз) .
4	Дано вещественное число A и целое число N (> 0). Найти все целые степени числа A от 1 до N .
5	Дано вещественное число A и целое число N (> 0). Вывести $1 + A + A^2 + A^3 + \dots + A^N$. Дано вещественное число A и целое число N (> 0). Найти $1 - A + A^2 - A^3 + \dots + (-1)^N A^N$.
6	Дана последовательность чисел от 1 до N и число M (> 1). Найти наименьшее целое среди последовательности чисел, при котором выполняется неравенство $3K > N$, и само значение $3K$.
7	Дана последовательность чисел от 1 до N и число M (> 1). Найти наибольшее целое среди последовательности чисел, при котором выполняется неравенство $3K < N$, и само значение $3K$.
8	Дано вещественное число A (> 1). Вывести наименьшее из целых чисел N , для которых сумма $1 + 1/2 + \dots + 1/N$ будет больше A , и саму эту сумму .
9	Дано целое число N (> 0). Найти произведение $1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$. Чтобы избежать целочисленного переполнения, вычислять это произведение с помощью вещественной переменной и выводить его как вещественное число.
10	Дано целое число N (> 0). Найти произведение $2 \cdot 1/(2) \cdot 1/(3) \cdot \dots \cdot 1/(N)$.
11	Дано вещественное число X и целое число N (> 0). Найти значение $1 + X + X^2/2 + \dots + X^N/N$.
12	Дано вещественное число X и целое число N (> 0) . Найти значение $X - X^3/3 + X^5/5 - \dots + (-1)^N X^{2N+1}/(2N+1)$.
13	Дано вещественное число X и целое число N (> 0). Найти значение $1 - X^2/2 + X^4/4 - \dots + (-1)^N X^{2N}/(2N)$.
14	Дано вещественное число X ($ X < 1$) и целое число N (> 0). Найти значение $X - X^2/2 + X^3/3 - \dots + (-1)^{N-1} X^N/N$. Полученное число является приближенным значением функции \ln в точке $1+X$.

№ вар.	Задание
15	Дано вещественное число X ($ X < 1$) и целое число N (> 0). Найти значение $X - X^3/3 + X^5/5 - \dots + (-1)^N X^{2N+1}/(2N+1)$. Полученное число является приближенным значением функции \arctg в точке X .
16	Дано целое число N (> 2) и две вещественные точки на числовой оси: A , B ($A < B$). Отрезок $[A, B]$ разбит на равные отрезки длины H с концами в N точках вида $A, A + H, A + 2H, A + 3H, \dots, B$. Найти значение H и набор из N точек, образующий разбиение отрезка $[A, B]$.
17	Дано целое число N (> 2) и две вещественные точки на числовой оси: A , B ($A < B$). Функция $F(X)$ задана формулой $F(X) = 1 - \sin(X)$. Найти значения функции F в N равноотстоящих точках, образующих разбиение отрезка $[A, B]$: $F(A), F(A + H), F(A + 2H), \dots, F(B)$.
18	Дано число D (> 0). Последовательность чисел AN определяется следующим образом: $A1 = 2, AN = 2 + 1/AN-1, N = 2, 3, \dots$. Найти первый из номеров K , для которых выполняется условие $ AK - AK-1 < D$, и вывести этот номер, а также числа $AK-1$ и AK .
19	Дано число D (> 0). Последовательность чисел AN определяется следующим образом: $A1 = 1, A2 = 2, AN = (AN-2 + AN-1)/2, N = 3, 4, \dots$. Найти первый из номеров K , для которых выполняется условие $ AK - AK-1 < D$, и вывести этот номер, а также числа $AK-1$ и AK .
20	Задано натуральные числа от 10 до N . Вывести нечетные кратные пяти числа.
21	Вывести квадраты чисел от 11 до 99.
22	Последовательно ввести значения x , пока не введем для каждого из них вычислить $r = \sin(x)$, если $0 < x < 3.14$; $r = x^3$, если $-3.14 \leq x < 0$; $r = x^2$, если $x < -2 \cdot 3.14$ или $x > 2 \cdot 3.14$; $r = 0$ в остальных случаях.
23	Для заданного n в одном цикле вычислить $n!$ и 2^n .
24	Задано натуральные числа от 10 до N . Найти наибольшую цифру целого десятичного числа.
25	Задано натуральные числа от 10 до N . Для натурального числа найти первую цифру и сумму его цифр.
26	Определить, является ли целое число симметричным, т. е. таким числом, которое одинаково читается слева направо и справа налево (палиндром, перевертыш). Например, числа 123321, 202, 9889, 5555.
27	Вывести сумму квадратов чисел от 12 до 80 по 1- числу в строке.
28	Вывести разность квадратов чисел от 22 до 88 по 1- числу в строке.
29	Дано вещественное число A и натуральные числа от 1 до N (> 0). Найти разности квадратов A и натуральных чисел N .
30	Задано натуральные числа от 10 до N . Найти наименьшую цифру целого десятичного числа.

Средний уровень

Задание: составить схему алгоритма и написать программу вычисления суммы (произведения) конечного ряда. При разработке программы предусмотреть пропуск слагаемых (множителей), равных нулю или бесконечности.

№ вар.	Задание	№ вар.	Задание
1	$W = \sum_{i=-2}^k \frac{(-1)^i (i+3)!}{2(i-4)}$ Значение k ввести с клавиатуры	16	$Z = \prod_{n=-3}^k \frac{(n+2) n-4 }{(n+3)!}$ Значение k ввести с клавиатуры
2	$U = \prod_{t=2}^k \frac{tx^t}{t-12} \sum_{i=1}^t \left(\frac{i-4}{i-6} \right)$ Значения x и k ввести с клавиатуры	17	$W = \sum_{i=-3}^k \frac{(-1)^i}{(i-5)^2} \prod_{n=i}^{2k} \frac{n^3-8}{n+4}$ Значение k ввести с клавиатуры
3	$S = \sum_{k=1}^n \frac{(-3)^{3k+1}}{2(k-2)x^{3k+1}} \prod_{m=1}^{k+2} \frac{m^3-8}{m-4}$ Значения x и n ввести с клавиатуры	18	$P = \prod_{j=-1}^k \frac{(j-j^2)j}{j+14} \sum_{i=j}^{k+3} \frac{\sqrt[4]{ i-5 }}{ i-7 }$ Значение k ввести с клавиатуры
4	$Q = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k (k-7)}{2(n-k)!}$ Значение n ввести с клавиатуры	19	$S = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k (k^3-27)}{3(k+2)!}$ Значение n ввести с клавиатуры
5	$W = \sum_{i=1}^9 \frac{((7-x)^i)}{(i-3)^5} \prod_{n=i}^{17} \frac{n^3-8}{n-12}$ Значение x ввести с клавиатуры	20	$Z = \prod_{j=-4}^k \frac{k^{(j+2)}j}{j-3} \sum_{i=j}^{k+5} \left(\frac{\sqrt[5]{i+5}}{i-11} - k^{5i} \right)$ Значение k ввести с клавиатуры
6	$W = \sum_{i=-2}^k \frac{(-1)^i (i+3)!}{i-4}$ Значение k ввести с клавиатуры	21	$U = \prod_{t=2}^k \frac{tx^t}{t-3} \sum_{i=1}^t \left(\frac{i-2}{i-7} \right)$ Значения x и k ввести с клавиатуры
7	$Q = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k (x+3)^2}{k!}$ Значения x и n ввести с клавиатуры	22	$A = \prod_{j=1}^k \frac{(j^2-4)j}{j-k+1} \sum_{i=j}^9 \frac{i-3}{i-7}$ Значение k ввести с клавиатуры
8	$P = \prod_{j=-1}^k \frac{(j-j^2)k}{j-4} \sum_{i=j}^{k+2} \frac{\sqrt[3]{ i-5 }}{ i-7 }$ Значение k ввести с клавиатуры	23	$S = \sum_{k=1}^n \frac{(k-4)^3 (k+7)}{k!}$ Значение n ввести с клавиатуры

№ вар.	Задание	№ вар.	Задание
			ры
9	$W = \sum_{i=1}^k \frac{(-1)^i (i-3)^2}{i!}$ Значение k ввести с клавиатуры	24	$Z = \prod_{j=-3}^k \frac{(j+2)j}{j-3} \sum_{i=j}^{k+5} \left(\frac{i+5}{i-11} - 3.5i \right)$ Значение k ввести с клавиатуры
10	$Q = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k (k-7)}{(k+n)!}$ Значение n ввести с клавиатуры	25	$S = \sum_{k=1}^n \frac{(-3)^{3k+1}}{(k-2)x^{3k+1}} \prod_{m=1}^{k+n} \frac{m^3-8}{m-3}$ Значения x и n ввести с клавиатуры
11	$S = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{3k+1}}{(k-5)x^k} \prod_{m=1}^{k+7} \frac{m^2-9}{m-2}$ Значения x и n ввести с клавиатуры	26	$P = \prod_{j=1}^k \frac{(j-6)j}{j-3} \sum_{i=j}^{12} \frac{\sqrt[3]{i+5}}{i-11}$ Значение k ввести с клавиатуры
12	$W = \sum_{i=1}^k \frac{(-1)^i}{(i-3)^2} \prod_{n=i}^{2k} \frac{n^3-8}{n+2}$ Значение k ввести с клавиатуры	27	$Z = \prod_{j=-4}^k \frac{(j+2)j}{j-3} \sum_{i=j}^{k+5} \left(\frac{\sqrt[3]{i+5}}{i-11} + 5i \right)$ Значение k ввести с клавиатуры
13	$Q = \sum_{k=1}^n \frac{(k-3)^{k-5} (k+7)}{k!}$ Значение n ввести с клавиатуры	28	$Z = \prod_{n=-3}^k \frac{(n+2)(n-9)}{(n+3)!}$ Значение k ввести с клавиатуры
14	$S = \sum_{k=3}^n \frac{(-2)^{k-1}}{(k-5)x^k} \prod_{i=1}^{k+7} \frac{i^3-27}{i-7}$ Значения x и n ввести с клавиатуры	29	$P = \prod_{j=2}^k \frac{(j-6)j}{(j-3)(j-1)!}$ Значение k ввести с клавиатуры
15	$Y = \sum_{n=1}^k \frac{(-1)^{2n} (n^2-9)^2}{(3n)!}$ Значение k ввести с клавиатуры	30	$A = \prod_{j=1}^k \frac{(j-4)j}{j-3} \sum_{i=j}^{k+1} \frac{\sqrt[3]{i+5}}{i-1}$ Значение k ввести с клавиатуры

3.2. Операторы цикла с предусловием и постусловием

Базовый уровень

Задание: составить блок-схему алгоритма и программу согласно условию задачи.

№ вар.	Задача
1	Возвести числа A в целую степень N .
2	Вычислить факториал заданного целого числа. Факториал числа N вычисляется по следующей формуле: $N! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots N$.
3	Вычислить сумму S квадратов чисел от 1 до N .
4	Вычислить сумму S квадратов четных и кубов нечетных чисел от 1 до N .
5	Найти все числа некрратные пяти и кратные 3, и сумма цифр которых также некрратные пяти и кратна 3.
6	Найти все числа кратные пяти для чисел от 1 до N .
7	Является ли заданное натуральное число степенью двойки?
8	Разложить заданное число на простые множители.
9	Число, равное сумме всех своих делителей, включая единицу, называется совершенным. Найти и напечатать все совершенные числа в интервале от 2 до x .
10	Найти сумму квадратов чисел от m до n .
11	Найти сумму квадратов нечётных чисел в интервале, заданном значениями переменных m и n .
12	Найти произведение целых нечетных чисел, кратных 7 и от -80 до 80.
13	Найти сумму целых положительных чисел, кратных 9 и от -10 до 10.
14	Дано натуральное число n в диапазоне от 100 до 800. Определить количество трёхзначных натуральных чисел больше n .
15	Дано натуральное число n . Получить все натуральные числа, меньшие n и взаимно простые (<u>целые числа</u> называются взаимно простыми, если они не имеют никаких общих делителей, кроме ± 1) с ним.
16	Даны целые числа p и q . Получить все делители числа q , взаимно простые с p .
17	Дано натуральное число n . Получить все простые делители этого числа.
18	Найти 100 первых простых чисел (простое число это натуральное число, которое имеет ровно два различных натуральных делителя: единицу и самого себя).
19	Найти произведение квадратов чётных чисел в интервале, заданном значениями переменных m и n .
20	Дано натуральное число n . Вычислить $1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1) \cdot \dots \cdot 2n$.
21	Вычислите разность кубов N нечетных, натуральных чисел.
22	Найти квадрат разности чисел от m до n .

№ вар.	Задача
23	Найти сумму целых отрицательных чисел, кратных 5 и от -20 до 20.
24	Найти сумму целых положительных чисел, кратных 4 и меньших 100.
25	Составьте программу, вычисляющую разность квадратов всех чисел от 1 до N .
26	Напишите программу вывода всех нечетных чисел от 100 до 200 включительно.
27	Найти произведение кубов чисел от m до n .
28	Даны натуральные числа n, m . Получить все меньшие n натуральные числа, квадрат суммы цифр которых равен m .
29	Найти произведение квадратов нечетных чисел в интервале, заданном значениями переменных m и n .
30	Найти сумму квадратов четных чисел в интервале, заданном значениями переменных m и n .

Средний уровень

Задание: составить блок-схему алгоритма и программу согласно заданию.

№ вар.	Задание
1	Напечатать таблицу перевода расстояний из дюймов в сантиметры для значений длин от 1 до 20 дюймов 1 дюйм = 2,54 см .
2	Вывести все четные числа кратные пяти в интервале от 2 до 100 включительно.
3	Даны натуральные числа от -500 до 500. Найти все трехзначные числа, у которых четные сотни.
4	Определить сумму модулей всех нечетных, отрицательных чисел от -99 до 99.
5	Даны натуральные числа от 0 до 700. Найти все трехзначные числа, у которых нечетные сотни.
6	Получить в порядке убывания все делители данного числа.
7	Составьте программу определения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел .
8	Составьте программу определения наименьшего общего кратного двух натуральных чисел .
9	Составьте программу, подсчитывающую количество цифр вводимого вами целого неотрицательного числа . Можно использовать операцию целочисленного деления.
10	Даны числа от 1 до 1000 и число m . Вывести результат умножение куба нечетных сотен на число m .

№ вар.	Задание
11	Даны числа от 1 до 1000 и число m . Вывести результат деления квадрата сотен кратных 5 на число m .
12	Дано число n от 1 до 1000 и число m . Вывести результат квадрат разности числа n и число m .
13	Вычислить: $1+2+4+8+\dots+2^{10}$ и $(1+2)*(1+2+3)*\dots*(1+2+\dots+10)$.
14	Даны числа от 1 до 1000 и число m . Вывести результат целочисленного деления нечетных сотен на число m .
15	Билет называют «счастливым», если в его номере сумма первых трех цифр равна сумме последних трех. Подсчитать число тех «счастливых» билетов, у которых сумма трех цифр равна 13. Номер билета может быть от 000000 до 999999.
16	Дано число n от 1 до 1000 и число m . Вывести результат квадрат целочисленного деления n на m .
17	В ЭВМ вводятся по очереди данные о росте N учащихся класса. Определить средний рост учащихся в классе.
18	Составьте программу, суммирующую штрафное время команд при игре в хоккей. Выводить на экран суммарное штрафное время обеих команд после любого его изменения. После окончания игры выдать итоговое сообщение.
19	Дано натуральное число n ($n < 9999$). Найти предпоследнюю цифру числа (в предположении, что $n > 10$).
20	Даны числа от 1 до 1000 и число m . Вывести все остатки от деления четных сотен на число m .
21	Для заданного числа N составьте программу вычисления суммы $S=1+1/2+1/3+1/4+\dots+1/N$, где N – натуральное число.
22	Каждая бактерия делится на две в течение одной минуты. В начальный момент имеется одна бактерия. Составьте программу, которая рассчитывает количество бактерий на заданное вами целое значение момента времени (15 минут, 7 минут и т.п.).
23	Составьте программу вывода на экран всех простых чисел, не превосходящих заданного N . Простым называется натуральное число больше единицы, имеющее только два делителя: единицу и само это число.
24	В 1202г итальянский математик Леонард Пизанский (Фибоначчи) предложил такую задачу: пара кроликов каждый месяц дает приплод – двух кроликов (самца и самку), от которых через два месяца уже получается новый приплод. Сколько кроликов будет через год, если в начале года имелась одна пара? Согласно условию задачи числа, соответствующие количеству кроликов, которые появляются через каждый месяц, составляют последовательность 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 37, ... Составьте программу, позволяющую найти все числа Фибоначчи, меньшие заданного числа N .

№ вар.	Задание
25	Для чисел от 1 до 1000, найти сотни в которых есть внутренние повторение (например 122, 133, 144, 677 и т.д.)
26	Для чисел от 1 до 1000. Найти количество трехзначных чисел, все цифры которых одинаковы.
27	Для чисел от 1 до 1000 . Найти все нечетные сотни в которой есть повторение чисел.
28	Для чисел от 1 до 1000, возвести в куб каждый третий десяток каждой второй сотни.
29	Дано натуральное число n ($n > 999$). Определить число сотен в нём
30	Даны натуральные числа от 0 до n ($n < 99$) и число m . И найти квадрат первого числа больше m .

Высокий уровень

Задание: составить блок-схему алгоритма и программу согласно условию задачи.

№ вар.	Задача
1	Дано натуральное число n . Найти все числа меньшие M_p числа Мерсенна. Число Мерсенна – это простое число, представленное в виде $M_p = 2^p - 1$, где p – тоже простое число.
2	Два натуральных числа называют дружественными, если каждое из них равно сумме всех делителей другого, кроме самого этого числа. Найти все пары дружественных чисел, лежащих в диапазоне от 200 до 300.
3	Дано натуральное число n . Среди чисел 1, 2, ..., n найти все такие, запись которых совпадает с последними цифрами записи их квадрата.
4	Назовём натуральное число палиндромом, если его запись читается одинаково как с начала так и с конца (пример: 4884, 393, 1, 22). Найти все меньшие 100 натуральных числа, которые являются палиндромами.
5	Назовём натуральное число палиндромом, если его запись читается одинаково как с начала так и с конца (пример: 4884, 393, 1, 22). Найти все меньшие 100 натуральных числа, которые при возведении в квадрат дают палиндром.
6	Написать программу поиска суммы последовательности положительных чисел, вводимых с клавиатуры, предшествующих первому введенному нулю. Контрольный пример: 1,2,3,-4,5,-2,0.
7	Написать программу поиска суммы последовательности отрицательных чисел, вводимых с клавиатуры, предшествующих первому введенному нулю. Контрольный пример: 1,2,3,-4,5,-2,0.
8	Написать программу поиска произведения последовательности чисел, вводимых с клавиатуры, предшествующих первому введенному отрицательному числу. Контрольный пример: 1,2,3,4,5,-2.

№ вар.	Задача
9	Написать программу поиска произведения последовательности чисел, вводимых с клавиатуры, предшествующих первому введенному нулю. Контрольный пример: 1,2,3,-4,5,-2,0.
10	Натуральное число называется совершенным, если оно равно сумме всех своих делителей за исключением самого себя. Например, $6=1+2+3$. Дано натуральное число n . Получить все совершенные числа, меньшие n .
11	Написать программу поиска произведения последовательности отрицательных чисел, вводимых с клавиатуры, предшествующих первому введенному нулю. Контрольный пример: 1,2,3,-4,5,-2,0.
12	Написать программу поиска чисел, лежащих в интервале от -5 до 5, в последовательности чисел, вводимых с клавиатуры, предшествующих первому введенному нулю. Контрольный пример: 1,10,-4,5,-16,-5,0.
13	Написать программу поиска чисел, лежащих в интервале от 3 до 13, в последовательности чисел, вводимых с клавиатуры, предшествующих первому введенному отрицательному числу. Контрольный пример: 1,3,16,7,13,10,2,-1.
14	Вычислить y – первое из чисел $\sin x$, $\sin \sin x$, $\sin \sin \sin x$, ..., меньшее по модулю 10^{-4} .
15	Вычислить сумму чисел от 1 до N , возведенных в степень M . Возведение в степень оформить как многократное умножение.
16	Определить 20-е число Фибоначчи. Где последовательность чисел Фибоначчи $\{F_n\}$ задается линейным рекуррентным соотношением: $F_0 = 0, \quad F_1 = 1, \quad F_{n+1} = F_n + F_{n-1}, \quad n \in N$.
17	Ежемесячная стипендия студента составляет A грн., а расходы на проживание превышают ее и составляют B грн. в месяц. Рост цен ежемесячно увеличивает расходы на 3%. Определить, какую нужно иметь сумму денег, чтобы прожить учебный год (10 месяцев), используя только эти деньги и стипендию.
18	У студента имеются накопления S грн. Ежемесячная стипендия составляет A рублей, а расходы на проживание превышают ее и составляют B грн. в месяц. Рост цен ежемесячно увеличивает расходы на 3%. Определить, сколько месяцев сможет прожить студент, используя только накопления и стипендию.
19	Остров Манхэттен был приобретен поселенцами за \$24 в 1826 г. Каково было бы в настоящее время состояние их счета, если бы эти 24 доллара были помещены тогда в банк под 6% годового дохода?
20	Дано натуральное число n ($n < 9999$) и число m . Найти сумму m -последних цифр числа n .
21	Найти все четырехзначные числа, у которых все цифры различны.
22	Натуральное число из n цифр является числом Армстронга, если сумма его цифр, возведенных в n -ую степень равна самому числу. Получите все эти числа состоящие из трех и четырех цифр (пример $1^3 + 5^3 + 3^3 = 153$).

№ вар.	Задача
23	Написать программу проверки знания таблицы умножения. Программа должна вывести 10 примеров и выставить оценку: за 10 правильных ответов – «отлично», за 8 или 9 правильных ответов – «хорошо», за 6 или 7 правильных ответов – «удовлетворительно», остальные варианты – «плохо».
24	Найти в промежутке от 1 до 1000 числа, у которых пять делителей.
25	Найти все числа кратные семи, и сумма цифр которых также кратна семи.
26	Дано натуральное число. Найти сколько раз в нем встречается каждая цифра.
27	Даны действительные числа n и m . Найти наибольший делитель этих чисел, используя алгоритм Евклида (пусть a и b – целые числа, не равные одновременно нулю, и последовательность чисел $a, b, r_1 > r_2 > r_3 > r_4 > \dots > r_n$ определена тем, что каждое r_k – это остаток от деления предыдущего числа на предыдущее, а предпоследнее делится на последнее нацело).
28	Перевести целое число из десятичной системы счисления в восьмеричную, используя алгоритм деления на 8.
29	Перевести целое число из десятичной системы счисления в двоичную, используя алгоритм деления на 2.
30	Перевести целое число из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную, используя алгоритм деления на 16.

3.3. Вычисление бесконечных сумм

Задание: составить блок-схему алгоритма и программу вычисления суммы n членов ряда согласно условию задачи.

№ вар.	Сумма S
1	$1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots$
2	$\cos(x) + \frac{\cos(2x)}{2} + \frac{\cos(3x)}{3} + \dots$
3	$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$
4	$\sin(x) - \frac{\sin(2x)}{2} + \frac{\sin(3x)}{3} - \dots$
5	$\cos(x) + \frac{\cos(3x)}{9} + \frac{\cos(5x)}{25} + \dots$
6	$1 + \frac{\cos(\frac{\pi}{4})}{1!}x + \frac{\cos(2\frac{\pi}{4})}{2!}x^2 + \dots$

№ вар.	Сумма S
7	$x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$
8	$x \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) + x^2 \sin^2\left(\frac{\pi}{4}\right) + \dots$
9	$x + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^9}{9!} + \frac{x^{13}}{13!} \dots$
10	$1 + \frac{\cos(x)}{1!} + \frac{\cos(2x)}{2!} + \dots$
11	$1 + \frac{3x^2}{1!} + \frac{5x^4}{2!} + \dots$
12	$\frac{x \cos(\frac{\pi}{3})}{1} + \frac{x^2 \cos(2\frac{\pi}{3})}{2} + \dots$
13	$\frac{x-1}{x+1} + \frac{1}{3} \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^3 + \frac{1}{5} \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^5 + \dots$
14	$-\cos(x) + \frac{\cos(2x)}{4} - \frac{\cos(3x)}{9} + \dots$
15	$\frac{x^3}{3} - \frac{x^5}{15} + \frac{x^7}{35} - \dots$
16	$\sin(x) + \frac{\sin(3x)}{3} + \frac{\sin(5x)}{5} + \dots$
17	$1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$
18	$\frac{\cos(2x)}{3} + \frac{\cos(4x)}{15} + \frac{\cos(6x)}{35} + \dots$
19	$1 + \frac{2x}{1!} + \frac{(2x)^2}{2!} + \dots$
20	$1 + \frac{2}{1!} \left(\frac{x}{2}\right) + \frac{5}{2!} \left(\frac{x}{2}\right)^2 + \frac{10}{3!} \left(\frac{x}{2}\right)^3 \dots$
21	$x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$
22	$1 - \frac{3}{2!} x^2 + \frac{5}{4!} x^4 - \frac{10}{6!} x^6 + \dots$
23	$-\frac{(2x)^2}{2!} + \frac{(2x)^4}{4!} - \frac{(2x)^6}{6!} + \dots$
24	$-(x+1)^2 + \frac{(x+1)^4}{2} - \frac{(x+1)^6}{3} + \dots$

№ вар.	Сумма S
25	$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \dots$
26	$\frac{x \sin(\frac{\pi}{3})}{1} + \frac{x^2 \sin(2\frac{\pi}{3})}{2} + \dots$
27	$1 + \frac{\sin(\frac{\pi}{4})}{1!}x + \frac{\sin(2\frac{\pi}{4})}{2!}x^2 + \dots$
28	$x \cos(\frac{\pi}{4}) + x^2 \cos 2(\frac{\pi}{4}) + \dots$
29	$\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x+1}\right)^2 + \frac{1}{4}\left(\frac{1}{x+1}\right)^4 + \dots$
30	$\sin(x) + \sin(3x^3) + \sin(5x^5) + \dots$

3.4. Табулирование функций

Базовый уровень

Задание: написать блок-схему и программу табулирования функции на заданном промежутке с шагом 0.2 и построить график этой функции.

№ вар.	Функция	Интервал
1	$y = x^2 + \sin 5x$	[0.1;2.1]
2	$y = x^2 - \cos^2 \pi x$	[1;3]
3	$y = 1.8x^2 - \sin 10x$	[0.2;2.2]
4	$y = 2^x - 2x^2 - 1$	[2;4]
5	$y = x^2 - \cos^2(x+1)$	[0.1;2.2]
6	$y = x^3 - 4x^2 + 2$	[1;3]
7	$y = x - 3\cos^2(1.04x)$	[0.15;2.1]
8	$y = e^w - 2 - x^2$	[1;3]
9	$y = x^3 + 3x^2 - 3$	[2;4]
10	$y = x^2 + 2\pi \cos \pi x$	[0.1;2.5]
11	$y = 5x^3 + 2x^2 - 15x - 6$	[1.3;3.4]
12	$y = \lg x - (x-2)^2$	[2;4.1]
13	$y = \sqrt{x} - 2\cos(0.5\pi x)$	[0.1;2.5]
14	$y = x^2 - x\pi \cos \pi x$	[0.1;2.1]
15	$y = x^3 - 7x - 7$	[1;3]
16	$y = x^2 - 4 + 0.25x - 2$	[0.1;2.7]
17	$y = x^2 - \sin \pi x$	[0.1;2.9]
18	$y = \ln x^2 - x + 4$	[1;29]

№ вар.	Функция	Интервал
19	$y = x^3 - 6x^2 + 2$	[1.1;2.9]
20	$y = 3 \sin \sqrt{x} + 0.25x - 3$	[1;3]
21	$y = 3 \cos x - x - 4 + 2$	[0;2]
22	$y = 0.25x^3 - 2.8x - 2$	[1.1;2.9]
23	$y = \ln x^2 - 1.8 \sin x$	[1;3]
24	$y = x^2 + 4 \sin \pi x$	[0.1;3]
25	$y = 0.5x^2 - 1 - \lg(x - 3)$	[1;2.9]
26	$y = \sqrt{1+x} - 3 \cos x$	[0.1;3]
27	$y = \ln x^2 + x - 5$	[1;3]
28	$y = x^3 - 1.75x + 0.75$	[1;3]
29	$y = 0.5x - 1 - 2 \cos(x + \frac{\pi}{4})$	[0;2]
30	$y = 3x - 2 \ln x - 5$	[1.1;3.1]

Средний уровень

Задание: написать блок-схему и программу вычисления функции на заданном промежутке с шагом 0.2 и построить график этой функции.

№ вар.	Функция		Промежуток исследования
1	$y = \begin{cases} \sin(2.3x - 1) \\ 1 - 3 \ln 1 - x \\ 2 - x \end{cases}$	$\begin{cases} x > 2.5 \\ 0 \leq x \leq 2.5 \\ x < 0 \end{cases}$	$[-\pi/5; \ 9\pi/5;]$
2	$y = \begin{cases} \sqrt{\operatorname{tg}(x^2 - 1)} \\ -2x \\ e^{\cos(x)} \end{cases}$	$\begin{cases} x > 1 \\ 0 \leq x \leq 1 \\ x < 1 \end{cases}$	$[-1; \ 1.5;]$
3	$y = \begin{cases} x^2 - 3x + 2.5x^2 \\ e^x + 5 + \cos(0.001x) \\ x^2 \end{cases}$	$\begin{cases} x > 12.5 \\ 0 \leq x \leq 1 \\ x < 12.5 \end{cases}$	$[-5; \ 10;]$
4	$y = \begin{cases} 1 + \sqrt{ \cos(x) } \\ x + 1 \\ 1 - x^2 \end{cases}$	$\begin{cases} x > 1 \\ -0.5 \leq x \leq 1 \\ x < -0.5 \end{cases}$	$[-1.5; \ 1.5;]$
5	$y = \begin{cases} 2.5x^3 + 6x^2 - 30 \\ x + 1 \\ x \end{cases}$	$\begin{cases} x > 1.5 \\ 0 \leq x \leq 1.5 \\ x < 0 \end{cases}$	$[-2; \ 3;]$

№ вар.	Функция		Промежуток исследования
6	$y = \begin{cases} \ln 1+x \\ e^{-x} \\ \cos(x) \end{cases}$	$x > 3.8$ $2.8 \leq x \leq 3.8$ $x < 2.8$	$[-1; 15;]$
7	$y = \begin{cases} e^{-(x+0.8)} \\ 1 \\ 0.5x \end{cases}$	$x > 3.61$ $0 \leq x \leq 3.61$ $x < 0$	$[\pi; 2\pi;]$
8	$y = \begin{cases} x \\ 2x^2 \sqrt{ \cos(2x) } \\ e^{-\cos(3x)} \end{cases}$	$x > 1.5$ $0 \leq x \leq 1.5$ $x < 0$	$[-1; 3;]$
9	$y = \begin{cases} 1 - \sqrt{ \cos(2x) } \\ x^2 - x \\ 1 + x^2 \end{cases}$	$x > 2.5$ $1 \leq x \leq 2.5$ $x < 1$	$[0; 3;]$
10	$y = \begin{cases} 2x \\ 1 - \ln 1+x^2 \\ e^{-x} \end{cases}$	$x > 4.5$ $0 \leq x \leq 4.5$ $x < 0$	$[-0.5; 5;]$
11	$y = \begin{cases} \sqrt{\ln(x^2 - 1)} \\ -2x^3 \\ e^{\sin(x)} \end{cases}$	$x > 2$ $0 \leq x \leq 2$ $x < 0$	$[-\pi/2; \pi;]$
12	$y = \begin{cases} 1 - 2x^3 \\ \sqrt{\cos(2x-1)} \\ e^{-\cos(2x)} \end{cases}$	$x > 3.5$ $0 \leq x \leq 3.5$ $x < 0$	$[-0.5; 4.5;]$
13	$y = \begin{cases} x+1 \\ 1-x^5 \\ x + \ln \sin(x) \end{cases}$	$x > 2.5$ $0 \leq x \leq 2.5$ $x < 0$	$[-\pi; \pi/2;]$
14	$y = \begin{cases} x-2 \\ 1+x^2 \\ x \ln \cos(x) \end{cases}$	$x > 2.5$ $0 \leq x \leq 2.5$ $x < 0$	$[-\pi/2; 2\pi;]$
15	$y = \begin{cases} 1+3x \\ e^{-2x} \\ \cos(2x) \end{cases}$	$x > 4.5$ $1 \leq x \leq 4.5$ $x < 1$	$[-\pi/2; 2\pi;]$

№ вар.	Функция		Промежуток исследования
16	$y = \begin{cases} \sqrt{\operatorname{tg}(x^2 - 1)} \\ -2x \\ e^{\cos(x)} \end{cases}$	$x > 4$ $0 \leq x \leq 4$ $x < 0$	$[-2.5; 5;]$
17	$y = \begin{cases} \cos(2.3x - 1) \\ 1 + 3 \ln 1 - x^3 \\ x^2 \end{cases}$	$x > 2.5$ $0 \leq x \leq 2.5$ $x < 0$	$[-\pi/4; 7\pi/4;]$
18	$y = \begin{cases} 4 \ln(2.3x - 1) \\ 1 + 3 \sin 1 - x \\ x^7 \end{cases}$	$x > 2.5$ $0 \leq x \leq 2.5$ $x < 0$	$[-\pi/5; 6\pi/5;]$
19	$y = \begin{cases} 1 + \sqrt{\cos(x^2 + 1)} \\ -2x - \sin^2 x \\ e^{-\cos^2(x)} \end{cases}$	$x > 1$ $0 \leq x \leq 1$ $x < 0$	$[-1; 1.5;]$
20	$y = \begin{cases} x^2 + 2.5x^2 \\ e^{x - \sin(x)} + \cos(0.001x) \\ 1 - x^2 \end{cases}$	$x > 12.5$ $0 \leq x \leq 12.5$ $x < 0$	$[-5; 10;]$
21	$y = \begin{cases} x + \sqrt{1 + \cos(x) } \\ x \\ x^2 - 2 \end{cases}$	$x > 1$ $-0.5 \leq x \leq 1$ $x < -0.5$	$[-1.5; 1.5;]$
22	$y = \begin{cases} 2x^3 - 30 \\ x - 2 \\ x^5 \end{cases}$	$x > 1.5$ $0 \leq x \leq 1.5$ $x < 0$	$[-2; 3;]$
23	$y = \begin{cases} 5x \ln 1 + x \\ e^{-x^2 + 2} \\ -\sin(x) \end{cases}$	$x > 3.8$ $2.8 \leq x \leq 3.8$ $x < 2.8$	$[-1; 15;]$
24	$y = \begin{cases} \sqrt{2x + \ln(x - 1)} \\ -2x^3 + 2 \\ e^{-x} \end{cases}$	$x > 2$ $0 \leq x \leq 2$ $x < 0$	$[-\pi/2; \pi;]$
25	$y = \begin{cases} 2x^3 \\ \sqrt{2 + \cos(x - 1)} \\ e^{-\cos(2x) + 1} \end{cases}$	$x > 3.5$ $0 \leq x \leq 3.5$ $x < 0$	$[-0.5; 4.5;]$

№ вар.	Функция		Промежуток исследования
26	$y = \begin{cases} x+1 \\ x^5 \\ \ln \sin(x^2) \end{cases}$	$\begin{matrix} x > 2.5 \\ 0 \leq x \leq 2.5 \\ x < 0 \end{matrix}$	$[-\pi; \pi/2;]$
27	$y = \begin{cases} x \\ 1+x^2 \\ x^5 - \ln \cos(x) \end{cases}$	$\begin{matrix} x > 2.5 \\ 0 \leq x \leq 2.5 \\ x < 0 \end{matrix}$	$[-\pi/2; 2\pi;]$
28	$y = \begin{cases} 3x^2 \\ e^{-x} \\ -\cos^2(2x) \end{cases}$	$\begin{matrix} x > 4.5 \\ 1 \leq x \leq 4.5 \\ x < 1 \end{matrix}$	$-\pi/2; 2\pi;]$
29	$y = \begin{cases} \sqrt{\operatorname{tg} x^2} \\ -2x \\ e^{-\cos(x)} \end{cases}$	$\begin{matrix} x > 4 \\ 0 \leq x \leq 4 \\ x < 0 \end{matrix}$	$[-2.5; 5;]$
30	$y = \begin{cases} \cos(2.3x-1) \\ 3\ln 1-x^3 \\ x^2 \end{cases}$	$\begin{matrix} x > 2.5 \\ 0 \leq x \leq 2.5 \\ x < 0 \end{matrix}$	$[-\pi/4; 7\pi/4;]$

Высокий уровень

Задание: составить схему алгоритма и написать программу вычисления таблицы значений функции $f(x)$ на промежутке $x \in [x_H; x_K]$ с шагом h .

№ вар.	$f(x)$	$[x_H; x_K]$	h
1	$f(x) = 1.5 \cdot \sin(u) $, где $u = \begin{cases} \sum_{k=1}^5 kx^2 - x + k, & x \leq 2 \\ \operatorname{arctg} x, & x > 2 \end{cases}$	$x \in [0; 5]$	$h=0.25$
2	$f(x) = \sum_{k=1}^5 \frac{(-2)^{k+1} (k+1)!}{(x+2.5)^{k+1}}$	$x \in [-2; 3]$	$h=0.5$
3	$f(x) = \begin{cases} \sqrt[5]{x^3}, & \text{если } x > 0 \\ x^2 + \sum_{k=1}^3 \frac{x^k}{k}, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$	$x \in [-2; 2]$	$h=0.4$
4	$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{3k} x^{3k}}{(3k)!}$	$x \in [1; 2]$	$h=0.1$
5	$f(x) = \begin{cases} \cos(x) ^x, & \text{если } x > \pi \\ x^{\cos x}, & \text{если } x \leq \pi \end{cases}$	$x \in [\frac{\pi}{2}; 2\pi]$	$h = \frac{\pi}{4}$

№ вар.	$f(x)$	$[x_H; x_K]$	h
6	$f(x) = \begin{cases} \sum_{k=1}^8 \frac{(-1)^k x^k}{k!}, & \text{если } x > 0 \\ \operatorname{tg}(\pi^x), & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$	$x \in [-3; 2.5]$	$h=1.1$
7	$f(x) = 1.5 + \ln \sin(u) , \text{ где}$ $u = \begin{cases} x^2 - x + 1, & x \leq 1.5 \\ \operatorname{arctg} x, & 1.5 < x \leq 2.5 \\ \sin^3(x-1) + \cos(x+1), & x > 2.5 \end{cases}$	$x \in [0; 4]$	$h=0.4$
8	$f(x) = \begin{cases} \ln \sqrt{x^3} , & \text{если } x > 0 \\ \sum_{k=1}^9 k^{x^2}, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$	$x \in [-1; 2]$	$h=0.15$
9	$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-3)^k x^k}{k!}$	$x \in [0.5; 2]$	$h=0.15$
10	$f(x) = \begin{cases} \sum_{k=3}^9 x^{-k}, & \text{если } x > 0 \\ (2-x)^{2-x}, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$	$x \in [-2; 1]$	$h=0.5$
11	$f(x) = \begin{cases} u^{ \cos(x) }, & \text{если } x > \pi \\ u^{\sin x}, & \text{если } x \leq \pi \end{cases}, \text{ где}$ $u = x^2 - \arcsin x^2$	$x \in [-1; 1]$	$h=0.25$
12	$f(x) = e^u, \text{ где}$ $u = \begin{cases} x^2 - \frac{x+1}{3-x}, & x \leq 2 \\ \sin^3(x-1)^2, & x > 2 \end{cases}$	$x \in [1; 3]$	$h=0.2$
13	$f(x) = \begin{cases} \sum_{k=1}^7 \frac{x^k}{k!}, & \text{если } x > 0 \\ \operatorname{arctg}(\pi^x), & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$	$x \in [-1; 2]$	$h=0.2$
14	$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^{2k}}{(2k)!}$	$x \in [1; 2]$	$h=0.1$
15	$f(x) = 2.51x^2 \lg 8 - \sin(u) , \text{ где}$ $u = \begin{cases} x^2 - x + 1, & x > -3 \\ \operatorname{arctg} x, & -3 \leq x \leq 3 \\ \sin(x-1) + \cos(x+1), & x > 3 \end{cases}$	$x \in [-5; 5]$	$h=0.5$
16	$f(x) = \begin{cases} \sum_{k=1}^5 x^k, & \text{если } x > 0 \\ \pi^{3.5x}, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$	$x \in [-3; 2]$	$h=0.25$

№ вар.	$f(x)$	$[x_H; x_K]$	h
17	$f(x) = \begin{cases} \lg\left(\sum_{k=1}^4 \frac{x^k}{(2k)!}\right), & \text{если } x > 0 \\ 5^x \sin x^2, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$	$x \in [-3; 8]$	$h=1.1$
18	$f(x) = \sum_{k=1}^5 \frac{(-1.5)^k x^k}{k!}$	$x \in [0.5; 2]$	$h=0.15$
19	$f(x) = \begin{cases} \log_5 u^{ \cos(x) }, & \text{если } u > 1 \\ \arccos u^4, & \text{если } u \leq 1, \text{ где} \\ u = x^2 - \sin x^2 \end{cases}$	$x \in [-2; 2]$	$h=0.4$
20	$f(x) = \begin{cases} \sum_{k=1}^5 \frac{x^{-k}}{k+2}, & \text{если } x > -2 \\ (3+x)^{2-x}, & \text{если } x \leq -2 \end{cases}$	$x \in [-3; 0.5]$	$h=0.25$
21	$f(x) = \sum_{k=1}^6 \frac{(-3)^{k+1} (k+1)!}{(x+5)^{k+1}}$	$x \in [3; 7]$	$h=0.5$
22	$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{e^k x^k}{(2k-1)!}$	$x \in [1; 2]$	$h=0.1$
23	$f(x) = \arccos(0.5 \cdot \sin(u-3)) + 3x, \text{ где}$ $u = \begin{cases} \frac{x^2 - 7x + 3}{x - e^x}, & x \leq 2 \\ \arctg^2 x, & x > 2 \end{cases}$	$x \in [1; 2]$	$h=0.1$
24	$f(x) = \begin{cases} \cos\left(\sum_{k=1}^4 \frac{x^k}{k!} - 5\right), & \text{если } x > 0 \\ e^x \arctg x, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$	$x \in [-2; 2]$	$h=0.4$
25	$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1.5)^k x^k}{(2k)!}$	$x \in [0.5; 2]$	$h=0.15$
26	$f(x) = \begin{cases} \lg \cos(x) , & \text{если } x > \pi \\ a^{\sin x}, & \text{если } x \leq \pi, \text{ где} \\ a = \arcsin(1 - \cos x^3) \end{cases}$	$x \in \left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$	$h = \frac{\pi}{4}$
27	$f(x) = \begin{cases} (t \cdot x - 3 \ln x)^{\frac{2}{3}}, & t < 1.5 \\ (1+t) \cdot x^2 - \sin x, & 1.5 \leq t \leq 3 \\ ((1-t) \cdot x^3 + \cos x)^{\frac{1}{3}}, & t > 3, \text{ где} \\ t = \cos^2 x - 3.5 \end{cases}$	$x \in [-2; 4]$	$h=0.6$
28	$f(x) = \begin{cases} 10 - \sum_{k=1}^5 x^k, & \text{если } x > 1 \\ e^{\cos(3.5x+3)}, & \text{если } x \leq 1 \end{cases}$	$x \in [0; 2]$	$h=0.25$

№ вар.	$f(x)$	$[x_H; x_K]$	h
29	$f(x) = \frac{\arccos(0.5 - \sin(u - 3))}{e^x - \pi^2}, \text{ где}$ $u = \begin{cases} \frac{x^2 - 7x + 3}{x - e^x}, & x \leq 4 \\ \lg^2 x^2, & x > 4 \end{cases}$	$x \in [1; 7]$	$h=0.6$
30	$f(x) = \begin{cases} \sum_{k=1}^5 \frac{x^k}{15 - k^2}, & \text{если } x > 0 \\ e^{3,5x}, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$	$x \in [-1; 2]$	$h=0.3$

4. Массивы

4.1. Одномерные массивы

Базовый уровень.

Задание: составить схему алгоритма и программу решения задачи

№ вар.	Задача
1	Ввести массив, состоящий из 14 элементов целого типа. Найти количество элементов четных по значению.
2	Ввести массив, состоящий из 12 элементов целого типа. Получить новый массив, заменив значение пятого элемента среднеарифметическим исходного массива.
3	Задан целочисленный массив, состоящий из 11 элементов. Найти количество элементов, абсолютное значение которых больше среднего арифметического.
4	Ввести целочисленный массив, состоящий из 10 элементов. Поменять местами максимальный и первый элементы.
5	Ввести целочисленный массив, состоящий из 9 элементов. Поменять местами максимальный и минимальный элементы массива.
6	Ввести массив, состоящий из 20 элементов целого типа. Определить каких элементов больше четных или нечетных по значению.
7	Задан массив, состоящий из 15 элементов вещественного типа. Определить количество элементов, значения которых больше первого элемента.
8	Задан массив, состоящий из 16 элементов вещественного типа. Определить индексы (местоположение) максимального и минимального элементов
9	Дан массив, состоящий из 15 элементов целого типа. Получить новый массив, как разность между элементами исходного массива и его среднего арифметического.
10	Ввести целочисленный массив, состоящий из 17 элементов (положительных и отрицательных). Найти сумму элементов, абсолютное значение которых больше среднеарифметического модулей отрицательных элементов.
11	Ввести целочисленный массив, состоящий из 14 элементов. Вычислить количество и сумму четных по значению положительных элементов.
12	Ввести массив, состоящий из 12 элементов действительного типа. Расположить элементы в порядке убывания. Вычислить сумму максимального и минимального элементов массива.
13	Ввести целочисленный массив, состоящий из 15 элементов. Определить сумму и разность максимального и минимального элементов.
14	Ввести целочисленный массив, состоящий из 17 элементов. Заменить элементы кратные трем на сумму нечетных по значению элементов.

№ вар.	Задача
15	Ввести массив, состоящий из 14 элементов действительного типа. Расположить элементы с 1 по 7 по возрастанию, а с 8 по 14 - в порядке убывания.
16	Ввести массив, состоящий из 12 элементов действительного типа. Определить количество чисел, стоящих между максимальным и минимальным элементами.
17	Ввести массив, состоящий из 15 элементов целого типа. Определить количество отрицательных, произведение положительных и количество нулевых элементов.
18	Ввести массив, состоящий из 12 элементов действительного типа. Определить границы интервала, в котором находятся значения элементов массива.
19	Дан массив – 19 элементов целого типа. Найти сумму элементов, расположенных до первого отрицательного элемента. Если отрицательных элементов нет, то выдать соответствующее сообщение.
20	Ввести массив, состоящий из 16 элементов целого типа. Заменить все элементы, кратные трем, нулями. Определить количество замен.
21	В заданном массиве $M(12)$ действительных чисел увеличить минимальный элемент в три раза и поменять местами с последним.
22	Дан массив $M(15)$ вещественных чисел. Расположить элементы в обратном порядке.
23	Ввести массив, состоящий из 14 элементов целого типа. Определить сумму элементов четных по индексу и произведение элементов нечетных по значению.
24	Ввести массив, состоящий из 12 элементов действительного типа. Определить количество и сумму чисел, значения которых меньше значения последнего элемента.
25	Дан массив, состоящий из 15 элементов целого типа (положительных и отрицательных). Получить новый массив, элементы которого определяются как разность между элементами исходного массива и суммой положительных элементов заданного массива.
26	Дан массив, состоящий из 15 элементов действительного типа. Определить разность между произведением всех положительных элементов и произведением модулей всех отрицательных.
27	В массиве целых чисел с количеством элементов 19 определить максимальное число и заменить им все четные по значению элементы.
28	Ввести целочисленный массив, состоящий из 17 элементов. Найти сумму и количество элементов, абсолютное значение которых больше среднего арифметического положительных элементов.
29	Дан массив, состоящий из 18 элементов действительного типа. Определить частное от деления произведения всех положительных элементов и суммы модулей всех отрицательных

30	Дан массив вещественных чисел $M(12)$. Определить сумму минимального элемента и его индекса.
----	---

Средний уровень

Задание: составить схему алгоритма и программу решения задачи

№ вар.	Задача
1	Ввести два целочисленных массива – по 10 элементов в каждом. Сформировать новый массив, на четных местах которого будут элементы с нечетными индексами из первого массива, а на нечетных – с четными индексами из второго.
2	Ввести массив, состоящий из 8 элементов (восемь двузначных чисел) целого типа. Получить новый массив, состоящий из цифр, находящихся в младших разрядах элементов исходного массива.
3	Ввести целочисленный массив, состоящий из 17-ти элементов (двузначные целые числа). Вычислить сумму цифр этого массива.
4	Ввести два массива действительных чисел, состоящих из 9 и 7 элементов. Сформировать третий массив из упорядоченных по возрастанию значений обоих массивов.
5	Ввести два массива X и Y , состоящих из 10-ти элементов целого типа. Сформировать массив S , состоящий из одинаковых элементов исходных массивов.
6	Рассчитать значения 12-ти элементов массива Y по формуле $y_i = i^2 - 2i + 19,3 \cos i$. Вывести на экран этот массив и новый, разместив в нем первоначально элементы, значения которых меньше среднего арифметического, а потом остальные, не меняя их последовательности.
7	Дан массив вещественных чисел $Z(16)$. Определить разность между суммой элементов с четными индексами и суммой элементов, индексы которых кратны трем.
8	В заданном целочисленном массиве $R(9)$ определить индекс наибольшего из нечетных по значению положительных элементов.
9	Ввести с клавиатуры массив X , состоящий из 15 элементов целого типа. Рассчитать элементы массива Y по формуле $y_i = \cos x_i^2 + 2,97 \lg^2 i^2$. Сформировать третий массив из упорядоченных по убыванию значений обоих массивов.

№ вар.	Задача
10	<p>Ввести с клавиатуры массив X, состоящий из 17 элементов целого типа. Рассчитать элементы массива Y по формуле</p> $y_i = \begin{cases} (x_i)^3 - 7,5, & \text{если } \cos(x_i) > 0 \\ x_i^2 - 5e^{\sin(x_i)}, & \text{если } \cos(x_i) \leq 0 \end{cases}$ <p>Упорядочить массив Y по возрастанию, массив X по убыванию и сформировать новый массив R, элементами которого являются четные по индексу элементы массива X и Y.</p>
11	Ввести массив, состоящий из 9 элементов (девять двузначных чисел) целого типа. Получить новый массив, состоящий из сумм цифр элементов исходного массива.
12	Ввести массив, состоящий из 12 элементов действительного типа. Расположить элементы в порядке убывания. Определить количество происшедших при этом перестановок.
13	Ввести с клавиатуры целочисленный массив, состоящий из 11 элементов. Вычислить сумму нечетных по значению отрицательных элементов и заменить элементы кратные трем на эту сумму.
14	Ввести массив, состоящий из 14 элементов действительного типа. Поменять местами первую половину со второй. Определить количество произведенных при этом перестановок.
15	Дан массив вещественных чисел. Определить элемент массива (значение и индекс), который наиболее удален от заданного вещественного числа S .
16	Ввести целочисленный массив, состоящий из 10 элементов. Определить сумму и количество элементов, расположенных до первого отрицательного числа.
17	Определить количество локальных минимумов в заданном числовом массиве. (Локальный минимум в числовом массиве – это последовательность трех рядом стоящих чисел, в которой среднее число меньше стоящих слева и справа от него).
18	Определить количество локальных максимумов в заданном числовом массиве. (Локальный максимум в числовом массиве – это последовательность трех рядом стоящих чисел, в которой среднее число больше стоящих слева и справа от него).
19	В заданном целочисленном массиве $Z(15)$ положительных, отрицательных и нулевых чисел определить сумму и вывести последовательность значений элементов, которые расположены между первым отрицательным и нулевым элементами.
20	В заданном числовом массиве определить и вывести индексы последовательностей чисел, которые монотонно убывают (каждое следующее число меньше предыдущего).

№ вар.	Задача
21	В заданном целочисленном массиве удалить элементы, которые встречаются более двух раз.
22	Ввести массив, состоящий из 10-ти элементов целого типа. Сформировать новый, расположив сначала все отрицательные элементы и нули, после чего - положительные, сохраняя порядок их следования.
23	Ввести массив X , состоящий из 10-ти элементов целого типа. Вычислить элементы массива Y по формуле $y_i = x_i^2 + 0,3$ $P = \frac{x_1 y_1 \cdot x_3 y_3 \cdot \dots \cdot x_9 y_9}{x_0 y_0 \cdot x_2 y_2 \cdot \dots \cdot x_8 y_8}.$ и найти P : Определить остаток от деления.
24	Ввести массив, состоящий из 10 элементов (десять двузначных чисел) целого типа. Получить новый массив, состоящий из разностей цифр элементов исходного массива.
25	Ввести массив, состоящий из 15 элементов целого типа. Упорядочить массив так, чтобы все отрицательные числа были расположены вначале по возрастанию, а все положительные – в конце по убыванию.
26	Даны два массива действительных чисел по 12 элементов в каждом. Заменить нулями те элементы первого массива, которые есть во втором.
27	Задан целочисленный массив. Определить количество участков массива, на котором элементы монотонно возрастают (каждое следующее число больше предыдущего).
28	Задан целочисленный массив. Определить остаток от деления суммы элементов с четными индексами на сумму элементов с нечетными индексами.
29	Задан целочисленный массив. Определить процентное содержание элементов, превышающих среднеарифметическое всех элементов массива.
30	Ввести два массива действительных чисел. Определить максимальные элементы в каждом массиве и поменять их местами.

Высокий уровень

Задание: составить схему алгоритма и программу решения задачи

№ вар.	Задание
1	Дано целое число в двоичной системе счисления, т.е. последовательность цифр 0 и 1. Составить программу перевода этого числа в десятичную систему счисления.
2	Дано целое число в двоичной системе счисления, т.е. последовательность цифр 0 и 1. Составить программу перевода этого числа в восьмеричную систему счисления.

№ вар.	Задача
3	Дано целое число в двоичной системе счисления, т.е. последовательность цифр 0 и 1. Составить программу перевода этого числа в шестнадцатеричную систему счисления.
4	Дано дробное число в двоичной системе счисления, т.е. последовательность цифр 0 и 1, разделенных точкой. Составить программу перевода этого числа в десятичную систему счисления.
5	Дано дробное число в двоичной системе счисления, т.е. последовательность цифр 0 и 1, разделенных точкой. Составить программу перевода этого числа в восьмеричную систему счисления.
6	Дано дробное число в двоичной системе счисления, т.е. последовательность цифр 0 и 1, разделенных точкой. Составить программу перевода этого числа в шестнадцатеричную систему счисления.
7	Ввести массив, состоящий из 15-ти элементов (двузначные целые числа). Изменить разрядность цифр, образующих элементы исходного массива и, таким образом, сформировать новый массив. Например, исходный массив: 25 71 84..., новый массив: 52 17 48....
8	Ввести массив, состоящий из 9 элементов (девять двузначных чисел в восьмеричной системе счисления). Сформировать новый массив путем перевода значений элементов исходного массива в десятичную систему счисления.
9	Ввести целочисленный массив, состоящий из 7 элементов (семь двузначных чисел). Получить новый массив, состоящий из цифр элементов исходного массива, стоящих в старших разрядах.
10	Ввести два массива действительных чисел, состоящих из 7 и 9 элементов. Сформировать третий массив из упорядоченных по убыванию значений обоих массивов.
11	Дан массив, состоящий из 12 двоичных чисел. Удалить элементы, которые встречаются более двух раз.
12	Ввести массив, в котором только два одинаковых элемента. Определить их местоположение.
13	Дано целое число в двоичной системе счисления, т.е. последовательность цифр 0 и 1. Осуществить циклический сдвиг элементов массива влево на две позиции. Определить разность исходного и полученного после сдвига числа.
14	Задан массив чисел в двоичной системе счисления. Упорядочить элементы массива по убыванию. Определить сумму чисел.
15	Задан массив чисел в двоичной системе счисления. Упорядочить элементы массива по возрастанию. Определить среднее значение чисел.
16	Задан массив чисел в двоичной системе счисления. Поменять местами максимальный и минимальный элементы.

№ вар.	Задача
17	Дано целое число в двоичной системе счисления, т.е. последовательность цифр 0 и 1. Осуществить циклический сдвиг элементов массива вправо на одну позицию. Определить сумму исходного и полученного после сдвига числа.
18	Задан целочисленный массив. Определить разность между суммой значений элементов массива на участках, где элементы монотонно возрастают (каждое следующее число больше предыдущего) и суммой значений элементов массива на участках, где элементы монотонно убывают (каждое следующее число меньше предыдущего).
19	Задан целочисленный массив. Определить, образуют ли значения его элементов арифметическую прогрессию. Если «да» – вывести разность прогрессии, если «нет» – ответ «не образуют».
20	Задан целочисленный массив. Определить, образуют ли значения его элементов геометрическую прогрессию. Если «да» – вывести знаменатель прогрессии, если «нет» – ответ «не образуют».
21	Задан целочисленный массив. Вывести индексы тех элементов, значения которых больше, чем у стоящих справа от него. Определить количество таких чисел.
22	Из заданного целочисленного массива вывести номер последнего из тех его элементов, которые удовлетворяют неравенству $A_{i-1} < A_i < A_{i+1}$. Если таких элементов нет – вывести «таких нет».
23	В заданном массиве <i>двоичных</i> чисел определить количество чисел, стоящих между максимальным и минимальным элементами. Вывести сообщение, если таких чисел нет.
24	В заданном массиве <i>двоичных</i> чисел выполнить циклический сдвиг всех элементов вправо на одну позицию.
25	В заданном массиве <i>двоичных</i> чисел выполнить циклический сдвиг всех элементов влево на одну позицию. Определить сумму чисел до и после операции сдвига.
26	В заданном массиве <i>двоичных</i> чисел увеличить значение каждого элемента на двоичное число 1010.
27	Дан массив вещественных чисел. Определить элемент массива (значение и индекс), который наиболее близок к заданному вещественному числу R .
28	Дан массив <i>двоичных</i> чисел. Определить элемент массива (значение и индекс), который наиболее удален от заданного <i>двоичного</i> числа D .
29	Заданы положительное и отрицательное число в двоичной системе (две последовательности нулей и единиц). Составить программу вычисления суммы этих чисел.
30	Задан целочисленный массив – три десятичных числа. Сформировать массив, состоящий из чисел исходного массива, представленных в двоичной системе счисления.

4.2. Двухмерные массивы

Базовый уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	Задание
1	Отсортировать по возрастанию элементов последней строки целочисленный двухмерный массив 3×4 .
2	Дан двухмерный массив 7×7 . Найти сумму модулей отрицательных нечетных элементов.
3	Дан двухмерный массив 5×6 . Определить среднее арифметическое положительных элементов каждого столбца.
4	Дана вещественная квадратная матрица порядка 5. Найти наименьший элемент на побочной диагонали.
5	Отсортировать по убыванию элементов последнего столбца целочисленный двухмерный массив 5×4 .
6	В матрице $A(4\text{-строки}, 3\text{-столбца})$ поменять местами наибольшие элементы в первом и третьем столбцах.
7	В матрице $A(3\text{-строки}, 4\text{-столбца})$ поменять местами наименьшие элементы в первой и третьей строке.
8	Задана квадратная матрица A размером $N \times N$ ($N \leq 10$), состоящая из действительных чисел. Найти произведение наименьших элементов каждого столбца матрицы.
9	Дан двухмерный массив 5×6 . Определить среднее арифметическое каждого столбца, определить максимум и минимум каждой строки.
10	Дан двухмерный массив 7×8 . Определить количество нечетных элементов каждого столбца.
11	Дан двухмерный массив $n \times m$ элементов, найти количество четных и нечетных чисел в массиве.
12	Дан двухмерный массив $n \times m$ элементов. Определить, сколько раз встречается число 7 среди элементов массива.
13	Дан массив из $n \times m$ элементов. Найти наибольший элемент массива в каждом столбце.
14	Дан массив из $n \times m$ элементов. Найти индексы первого наименьшего элемента массива.
15	Дан квадратный массив из n элементов. Найти сумму элементов последнего столбца.
16	Дан квадратный массив из n элементов. Найти произведение элементов первой строки.
17	Дан целочисленный квадратный массив 10×10 . Найти сумму элементов каждой строки.
18	Дан целочисленный квадратный массив 4×4 . Найти строку с наименьшей суммой элементов.

№ вар.	Задание
19	Дан целочисленный квадратный массив 7×7 . Найти строку с наибольшей суммой элементов.
20	Дана целочисленная матрица 6×8 . Найти произведение положительных элементов первого столбца.
21	Дана целочисленная матрица 4×6 . Найти сумму каждого столбца матрицы.
22	Дана целочисленная матрица размера 5×10 . Найти минимальное значение среди сумм элементов всех ее строк.
23	Дана целочисленная матрица $A[n, m]$. Посчитать количество элементов матрицы, превосходящих среднее арифметическое значение элементов матрицы. Принять $n=4, m=5$.
24	Дан двумерный массив, состоящий из N строк и M столбцов. Найти сумму элементов второй строки массива.
25	Дана целочисленная матрица размерности 4×4 . Найти количество отрицательных элементов, расположенных во втором столбце данной матрицы.
26	Дана целочисленная матрица. Вычислить количество элементов каждого столбца массива, содержащего 7 столбцов, 3 строки.
27	Для произвольной матрицы - разработать программу вычисления суммы нечетных элементов.
28	Дана целочисленная матрица размера 5×5 . Переставить местами 4 и 5 строку.
29	Для произвольной матрицы найти столбец с наименьшей суммой элементов.
30	Найти количество неотрицательных элементов во втором столбце матрицы.

Средний уровень.

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	Задание
1	В произвольной матрице - отсортировать по убыванию элементы последовательности, расположенные после второго отрицательного числа.
2	Необходимо заполнить двумерный массив из 0 и 1. А после его вывода - массив должен иметь следующий вид: 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0

№ вар.	Задание
3	Необходимо заполнить двухмерный массив . А после его вывода - массив должен иметь следующий вид: 01 02 03 04 12 13 14 05 11 16 15 06 10 09 08 07
4	Дан массив $A(n,m)$. Удалить строки массива, не имеющие ни одного повторяющегося элемента.
5	Заполнить массив 3x3 числами по возрастанию, по спирали начиная с центра. 7 8 9 6 1 2 5 4 3
6	Элементы матрицы A сделать с помощью генератора случайных чисел. Сделать новую матрицу B , в которой удалить с матрицы A ряд, в котором минимальный элемент среди элементов главной диагонали.
7	Составить программу, которая заполняет квадратную матрицу порядка n натуральными числами 1, 2, 3, ..., n^2 , записывая их в нее "по спирали" против часовой стрелки.
8	Составить программу, которая заполняет квадратную матрицу порядка n натуральными числами 1, 2, 3, ..., n^2 , записывая их в нее "по спирали" по часовой стрелке.
9	Дан двухмерный целочисленный массив $A(M,N)$. Составить одномерный массив B из номеров строк этого массива.
10	Написать программу, которая в матрице чисел $A(N,M)$ находит все элементы, превышающие по абсолютной величине заданное число B . Подсчитать число таких элементов и записать их в массив C .
11	Написать программу, которая в матрице чисел $A(N,M)$ находит все элементы, равные числу, введенному с клавиатуры. Подсчитать число таких элементов.
12	Задан двумерный массив $A[5,10]$. Получить новую матрицу путем деления всех элементов исходной матрицы на ее наибольший по модулю элемент.
13.	Дан двумерный массив. Вставьте первую строку после строки, в которой находится первый встреченный минимальный элемент.
14.	Дан целочисленный массив $B[1..5, 1..5]$. Вычислить произведение элементов этого массива, расположенных ниже левой диагонали.
15	Дан целочисленный массив $B[1..5, 1..5]$. Вычислить сумму элементов этого массива, расположенных выше левой диагонали.
16	Дана целочисленная матрица размера 5x5. Заменить в данной матрице все отрицательные элементы первой строки числом 0.

№ вар.	Задание
17	Дана целочисленная матрица размера 5×5 . Получить новую матрицу путем деления всех элементов данной матрицы на ее наибольший по модулю элемент.
18	Дана целочисленная прямоугольная матрица размера $M \cdot N$. Отсортировать каждый столбец с четным номером по неубыванию, а каждый столбец с нечетным номером -по невозрастанию.
19	Дана целочисленная матрица размера 8×5 . Определить: а) сумму всех элементов второго столбца массива; б) сумму всех элементов 3-й строки массива.
20	Дана целочисленная прямоугольная матрица размера $M \cdot N$. Сформировать одномерный массив, состоящий из элементов, лежащих в интервале $[1, 20]$. Найти среднеарифметическое полученного одномерного массива.
21	Дана целочисленная прямоугольная матрица размера $M \cdot N$. Сформировать одномерный массив, состоящий из элементов, лежащих в интервале $[1, 10]$. Найти произведение элементов полученного одномерного массива.
22	Дана целочисленная квадратная матрица. Найти в каждой строке наибольший элемент и поменять его местами с элементом главной диагонали.
23	Дана целочисленная квадратная матрица. Указать столбец (назвать его номер), где минимальное количество элементов, кратных сумме индексов.
24	Дана целочисленная квадратная матрица. Найти сумму элементов матрицы, лежащих выше главной диагонали.
25	Определить, является ли данный квадратный массив симметричным относительно своей главной диагонали.
26	Определить, является ли данный квадратный массив не симметричным относительно своей главной диагонали.
27	Даны два числа n и m . Создайте двумерный массив <code>int A[n][m]</code> , заполните его таблицей умножения $A[i][j] = i * j$ и выведите на экран. При этом нельзя использовать вложенные циклы, все заполнение массива должно производиться одним циклом, например, <code>for(i=0; i<n*m; ++i)</code> .
28	Дана матрица целых чисел размера $N \times M$. Вывести номер строки, содержащей минимальное число одинаковых элементов.
29	Дана целочисленная квадратная матрица. Найти произведение элементов матрицы, лежащих ниже главной диагонали.
30	Дана матрица целых чисел размера $N \times M$. Вывести номер строки, содержащей максимальное число одинаковых элементов.

Высокий уровень.

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	Задание
1	Определить радиус и центр окружности, на которой лежит наибольшее число точек заданного на плоскости массива точек $A(x_i, y_i)$.
2	Дан массив фамилий студентов 1-го курса и массив их результатов в беге на 100 метров. Составьте команду из четырех лучших бегунов для участия в эстафете.
3	Сформируйте массив $L(I, J)$ с помощью датчика случайных чисел. Увеличить каждый элемент массива в 3 раза и поменяйте знак на противоположный. Массив выведите на экран в виде таблицы.
4	Дана квадратная матрица. Сформировать одномерный массив, состоящий из элементов, расположенных ниже главной диагонали матрицы. Выполнить сортировку одномерного массива. Вывести матрицу, одномерный массив до сортировки, одномерный массив после сортировки.
5	Разработать программу, реализующую обработку числового двумерного произвольного массива тремя методами сортировки (пузырьком, вставкой, выбором).
6	Дана целочисленная матрица размера $M \times N$, элементы которой могут принимать значения от 0 до 100. Различные строки матрицы назовем похожими, если совпадают множества чисел, встречающихся в этих строках. Найти количество строк, похожих на первую строку данной матрицы.
7	Найти в каждой строке матрицы координаты элемента, равного k (если он там есть). Метод поиска - последовательный с барьером.
8	Дан массив $A[3][3]$. Найти строку, сумма элементов которой минимальна, и умножить на минимальную сумму каждый элемент матрицы.
9	Дана целочисленная квадратная матрица порядка N . Переставить строки матрицы, чтобы их последние элементы располагались в порядке невозрастания. Сортировка подсчетом.
10	Дана матрица размера 5×10 . Вывести количество столбцов, элементы которых монотонно убывают.
11	Дана матрица порядка $n \times m$, все элементы которой различны. В каждой строке выбирается элемент с наименьшим значением, затем среди этих чисел выбирается наибольшее. Указать индексы элемента с найденным значением.
12	Найти максимальный среди элементов тех столбцов, которые упорядочены либо по возрастанию, либо по убыванию. Если упорядоченные столбцы в матрице отсутствуют, то вывести 0.
13	Дана квадратная матрица $N \times N$, состоящая из натуральных чисел. Зеркально отразить ее элементы относительно побочной диагонали. Вывести результат на экран.

№ вар.	Задание
14	Дана матрица $N \times M$, состоящая из натуральных чисел. Выбрать в строках самые левые наименьшие элементы и поставить их в первый столбец.
15	<p>Дано число n. Создайте массив <code>int A[n][n]</code>, и заполните его по следующему правилу: числа на диагонали, идущей из правого верхнего в левый нижний угол равны 1; числа, стоящие выше этой диагонали, равны 0; числа, стоящие ниже этой диагонали, равны 2.</p> <pre> 0 0 0 1 0 0 1 2 0 1 2 2 1 2 2 2 </pre>
16	<p>Дано число n и квадратный массив <code>int A[n][n]</code>. Проверьте, является ли массив симметричным относительно главной диагонали.</p> <pre> 0 1 2 1 2 3 2 3 4 </pre>
17	<p>Даны два числа n и m. Создайте двумерный массив <code>int C[n][m]</code> и заполните его по следующим правилам: числа, стоящие в строке 0 или в столбце 0 равны 1 ($A[0][j]=1$, $A[i][0]=1$); для всех остальных элементов массива $A[i][j]=A[i-1][j]+A[i][j-1]$, то есть каждый элемент равен сумме двух элементов, стоящих слева и сверху от него. Выведите данный массив на экран, отводя на вывод каждого числа ровно 6 символов.</p> <pre> Вход Выход 4 6 1 1 1 1 1 1 1 2 3 4 5 6 1 3 6 10 15 21 1 4 10 20 35 56 </pre>
18	<p>Даны числа n и m. Создайте массив <code>int A[n][m]</code> и заполните его следующей змейкой (ниже приведен пример для $n=4$ и $m=6$):</p> <pre> 0 1 2 3 4 5 11 10 9 8 7 6 12 13 14 15 16 17 23 22 21 20 19 18 </pre>
19	<p>Даны числа n и m. Создайте массив <code>int A[n][m]</code> и заполните его следующим образом (ниже приведен пример для $n=4$ и $m=6$):</p> <pre> 0 1 3 6 10 14 2 4 7 11 15 18 5 8 12 16 19 21 9 13 17 20 22 23 </pre>
20	Выведите массив на экран, отводя на вывод каждого числа ровно 3 символа. Дано число n . Создайте массив <code>int A[2*n+1][2*n+1]</code> и заполните его по спирали начиная с числа 0 в центральной клетке $A[n][n]$. Спираль выходит вверх, далее закручивается против часовой стрелки. Выведите

№ вар.	Задание
	<p>массив на экран, отводя на вывод каждого числа ровно 3 символа. Ниже приведен пример для $n=2$:</p> <pre> 12 11 10 9 24 13 2 1 8 23 14 3 0 7 22 15 4 5 6 21 16 17 18 19 20 </pre>
21	<p>Дан двумерный массив, содержащий 8 строк и 8 столбцов. Элементами массива являются целые числа. Упорядочить массив по возрастанию элементов побочной диагонали.</p>
22	<p>Дан квадратный массив из n строк и n столбцов. Необходимо элементам, находящимся на главной диагонали, проходящей из левого верхнего угла в правый нижний (то есть тем элементам $A[i][j]$, для которых $i=j$) присвоить значение 1, элементам, находящимся выше главной диагонали – значение 0, элементам, находящимся ниже главной диагонали – значение 2, то есть получить такой массив (пример для $n=4$):</p> <pre> 1 0 0 0 2 1 0 0 2 2 1 0 2 2 2 1 </pre>
23	<p>Создайте массив <code>int A[5][5]</code> и выведите его на экран следующим образом</p> <pre> 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 </pre>
24	<p>Создайте массив <code>int A[5][5]</code> и выведите его на экран следующим образом</p> <pre> 1 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 </pre>
25	<p>Создайте массив <code>int A[5][5]</code> и выведите его на экран следующим образом</p> <pre> 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 </pre>
26	<p>Дана матрица размера $N \times M$ ($N > 2, M < 10$). Элементами матрицы являются числа 0 и 1. Разрешенная операция – перестановка столбцов. Преобразовать матрицу так, чтобы первыми в ней были столбцы с единицей в первой строке, затем – столбцы с единицей во второй строке (если такие</p>

№ вар.	Задание
	есть) и т.д. Не разрешается вводить дополнительную матрицу.
27	Дана матрица размера $N \times M$. Строки считать похожими, если совпадают множества чисел, встречающиеся в этих строках. Найти количество строк, похожих на первую.
28	Дана матрица размера $N \times M$. Столбцы считать похожими, если совпадают множества чисел, встречающиеся в этих столбцах. Найти количество столбцов, похожих на последнюю.
29	Дана матрица размера $N \times M$. Столбцы считать похожими, если совпадают множества чисел, встречающиеся в этих столбцах. Найти количество столбцов, похожих на последнюю.
30	Создайте массив <code>int A[5][5]</code> и выведите его на экран следующим образом <div style="text-align: center;"> 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 </div>

5. Функции и библиотеки

5.1. Функции

Базовый уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	Рассчитать значение x определив и использовав необходимую функцию $x = \frac{\sqrt{5}+5}{2} + \frac{\sqrt{12}+12}{2} + \frac{\sqrt{19}+19}{2}.$
2	Рассчитать значение y определив и использовав необходимую функцию $y = \frac{1+\sin 1}{3} + \frac{3+\sin 3}{3} + \frac{5+\sin 5}{3}.$
3	Рассчитать значение $z=\max(a,2b)+\max(2a-b,b)$ определив и использовав функцию $\max(x,y)$ – максимальное из двух чисел.
4	Рассчитать значение x определив и использовав необходимую функцию $x = \frac{\sqrt{5}+5}{\sqrt{7}+7} + \frac{\sqrt{12}+12}{\sqrt{8}+8} + \frac{\sqrt{19}+19}{\sqrt{2}+2}.$
5	Рассчитать значение y определив и использовав необходимую функцию $y = \frac{2+\sin 2}{\sin 5+5} + \frac{6+\sin 6}{\sin 3+3} + \frac{1+\sin 1}{\sin 4+4}.$
6	Рассчитать значение $z=\min(2a,b+a)+\min(2a-b,b)$ определив и использовав функцию $\min(x,y)$ – минимальное из двух чисел.
7	Рассчитать значение x определив и использовав необходимую функцию $x = \frac{\sqrt{8}+15}{\sqrt{15}+8} + \frac{\sqrt{6}+12}{\sqrt{12}+6} + \frac{\sqrt{7}+21}{\sqrt{21}+7}.$
8	Задан треугольник ABC длинами своих сторон a,b,c . Найти его медианы, написав функцию вычисления медианы $0,5\sqrt{2b^2+2c^2-a^2}$ (для стороны a). Стороны a,b,c ввести с экрана.
9	Рассчитать значение $z=\text{sing}(x)+\text{sing}(y)$ определив и использовав функцию $\text{sing}(a)$ равную $\text{sing}(a) = -1$ при $a < 0$, $\text{sing}(a) = 0$ при $a = 0$, $\text{sing}(a) = 1$ при $a > 0$.
10	Даны основание и высота двух равнобедренных трапеций. Найти сумму их периметров. (Определить функцию для расчета периметра равнобедренной трапеции по ее основанию и высоте).
11	Написать программу определения периметра треугольника, заданного координатами его вершин. Длину стороны определять с помощью функции.
12	Написать программу определения площади пятиугольника с заданными координатами его вершин (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) , (x_4, y_4) , (x_5, y_5) как сумму площадей трех треугольников. Площадь треугольника, определенную по координатам вершин, рассчитать с помощью функции.

№ вар.	Задача
13	Даны 8 различных чисел. Определить максимальное из них, используя функцию определения максимального из двух чисел.
14	Найти все двухзначные простые числа, определив функцию для вычисления простых чисел.
15	Найти значения выражения $\frac{2 \cdot 5! + 3 \cdot 8!}{6! + 4!}$, где $n!$ означает факториал, определив функцию для расчета факториала.
16	Найти площадь прямоугольного треугольника ABC , заданного координатами вершин. Длину стороны определять с помощью функции.
17	Написать программу определения площади шестиугольника с заданными координатами его вершин $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4), (x_5, y_5), (x_6, y_6)$ как сумму площадей четырех треугольников. Площадь треугольника, определенную по координатам вершин, рассчитать с помощью функции.
18	Найти сумму цифр двух целых двухзначных чисел a и b , написав функцию определения цифр в числе.
19	Найти значения выражения $sh(x) \operatorname{tg}(x+1) - \operatorname{ctg}^2(2 + sh(x-1))$, определив функцию $sh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$. Значение x ввести с экрана.
20	Дан массив m целых чисел. Написать программу определения среднего арифметического этих чисел используя функцию.
21	Дан массив целых чисел A . Найти суммы положительных и отрицательных элементов массива, используя функцию определения суммы.
22	Рассчитать значение $z = \operatorname{modd}(x) - \operatorname{modd}(y)$ определив и использовав функцию $\operatorname{modd}(a)$ равную $\operatorname{modd}(a) = a$ при $a \geq 0$, $\operatorname{modd}(a) = -a$ при $a < 0$.
23	Треугольник задан координатами его вершин. Определить вид треугольника (равнобедренный, равносторонний, прямоугольный или обычный). Длину стороны определять с помощью функции.
24	Определить первую космическую скорость Земли и Венеры, используя функцию расчета этой скорости $v = \sqrt{(G \cdot M)/R}$ (гравитационная постоянная $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ кг}^{-1} \text{ м}^3 \text{ сек}^{-3}$, масса и радиус Венеры $M_v = 4.86 \cdot 10^{27} \text{ г}$, $R_v = 6175 \text{ км}$; Земли $M_z = 5.98 \cdot 10^{27} \text{ г}$, $R_z = 6371 \text{ км}$).
25	Написать программу определения максимального предельного заряда q_{\max} для трех шаров с диаметром r_1, r_2, r_3 , используя функцию расчета максимального предельного заряда. Напряженность поля, при которой начинается ударная ионизация, равна $E = 3 \text{ МВ/м}$ ($q_{\max} = E / (4\pi\epsilon_0\epsilon r^2)$, $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$, $\epsilon = 1$).
26	В ЭВМ вводятся по очереди данные о росте N учащихся класса. Определить средний рост учащихся в классе, используя функции расчета среднего.
27	Даны два натуральных числа. Найти в каком из них больше цифр, используя функцию определения количества цифр в числе.

№ вар.	Задача
28	Написать программу определения площади четырехугольника с заданными координатами его вершин (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) , (x_4, y_4) как сумму площадей двух треугольников. Площадь треугольника, определенную по координатам вершин, рассчитать с помощью функции.
29	Написать программу определения проводника с максимальным сопротивлением, если даны три проводника с удельным сопротивлением r_1, r_2, r_3 и площадью сечения s_1, s_2, s_3 , используя функцию расчета сопротивления проводника.
30	Рассчитать значение y определив и использовав необходимую функцию $y = \frac{1 + \sin 4}{\sin 1 + 4} + \frac{7 + \sin 5}{\sin 7 + 5} + \frac{3 + \sin 2}{\sin 3 + 2}.$

Средний уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	Перевести заданное в десятичной системе число a в двоичную систему, используя функцию перевода.
2	Даны два натуральных числа. Найти наименьшее общее кратное этих чисел, используя функцию реализующую алгоритм Евклида.
3	Получить все четырехзначные счастливые номера. Счастливым называется номер, у которого сумма первых двух цифр номера равна сумме последних двух цифр. Использовать функцию для расчета суммы цифр двухзначного числа.
4	Написать программу определения максимального предельного заряда и потенциала для трех шаров с диаметром r_1, r_2, r_3 , используя функции расчета максимального предельного заряда и потенциала. Напряженность поля, при которой начинается ударная ионизация, равна 3 МВ/м.
5	Для заданного массива экспериментальных данных рассчитать дисперсию, используя функции определения среднего и дисперсии.
6	Получить все шестизначные счастливые номера. Счастливым называется номер, у которого сумма первых трех цифр номера равна сумме последних трех цифр. Использовать функцию для расчета суммы цифр трехзначного числа.
7	Даны два натуральных числа. Определить, является хотя бы одно из них палиндромом (число, которое читается одинаково слева направо и справа налево), используя функцию распознавания таких чисел

№ вар.	Задача
8	Даны два логических выражения $\neg(X \wedge Y) \vee (X \wedge \neg Z)$ и $X \wedge \neg(\neg Y \vee Z) \vee Y$. Составить таблицу истинности для этих выражений (те для всех возможных значений переменных X, Y, Z), используя функции представления этих выражений
9	Рассчитать рабочий диапазон длин волн приемника, если емкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от 50 до 500 $n\Phi$, а индуктивность катушки постоянна и равна 20 $мкГн$. Использовать функцию для определения длины волны
10	Отсортировать по убыванию заданный массив чисел, используя функцию сортировки.
11	Перевести заданное в двоичной системе число a в десятичную систему, используя функцию перевода.
12	Даны два логических выражения $(\neg X \wedge Z) \vee (Y \wedge \neg Z)$ и $\neg Y \vee (X \wedge \neg Z) \wedge Z$. Составить таблицу истинности для этих выражений (те для всех возможных значений переменных X, Y, Z), используя функции представления этих выражений.
13	Отсортировать по возрастанию заданный массив чисел, исключив отрицательные числа. Использовать функцию сортировки.
14	Даны два натуральных числа a и b , обозначающие соответственно числитель и знаменатель дроби. Сократить дробь, используя функцию определения наибольшего общего делителя.
15	В заданном массиве целых чисел найти максимальное и минимальное число, используя функции определения максимального и минимального числа.
16	Задан одномерный массив из 16 элементов. Сформировать двумерный массив 4×4 , используя функцию преобразования любого одномерного массива в двумерный массив размерностью $n \times n$ с добавлением нулевых элементов.
17	Дана матрица-строка из 16 элементов, из всех ее элементов построить верхнюю треугольную матрицу, используя функцию построения верхней треугольной матрицы.
18	Дана матрица-строка из 16 элементов, из всех ее элементов построить нижнюю треугольную матрицу, используя функцию построения нижней треугольной матрицы.
19	Задан одномерный массив из 16 элементов. Сформировать двумерный массив 4×4 , в котором элементы увеличиваются слева направо, используя функции сортировки и преобразования одномерного массива в двумерный массив.
20	Дан одномерный массив вещественных чисел. Получить массив целых чисел и найти максимальное по модулю число, создав свою функцию округления до ближайшего целого числа и функцию определения максимального.

№ вар.	Задача
21	Дана двумерная матрица A размером $n \times m$. Рассчитать нормы матрицы $\ A\ _m$ и $\ A\ _l$ матрицы, используя функции расчета этих норм ($\ A\ _m$ – это максимальный элемент столбца, полученного из сумм модулей элементов строк матрица, $\ A\ _l$ – это максимальный элемент строки, полученной из сумм модулей элементов столбцов матрицы).
22	Дана двумерная матрица A размером $n \times m$. Рассчитать Евклидову норму матрицы $\ A\ _e$, используя функции расчета этой нормы ($\ A\ _e = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{i,j}^2}$)
23	Вычислить значение определенного интеграла $S = \int_1^4 (x^3 + 2x^2 - 1)dx$ по формуле $S = h \sum_{i=0}^{n-1} (x_i^3 + 2x_i^2 - 1)$, где $h=(4-1)/n$, n – заданное число точек разбиения интервала интегрирования, для $n=10$ и 100 . Подынтегральную функцию и формулу расчета интеграла представить в виде функций.
24	Вычислить значение определенного интеграла $S = \int_1^4 (3x^3 + 2x^2 + x - 5)dx$ по формуле $S = h \sum_{i=0}^{n-1} (3x_i^3 + 2x_i^2 + x - 5)$, где $h=(4-1)/n$, $n=10$ – заданное число точек разбиения интервала интегрирования, а также по формуле точного решения этого интеграла. Результаты вывести на экран. Подынтегральную функцию и формулу расчета интеграла представить в виде функций.
25	Написать программу, создающую таблицу истинности для 2, 3 или 4 логических переменных, используя функцию создания таблицы.
26	С помощью функции <code>random(n)</code> сгенерировать массив чисел от 0 до 50 и определить количество четных и нечетных чисел в этом массиве. Для определения четных и нечетных чисел использовать функцию.
27	С помощью функции <code>random(n)</code> сгенерировать 3 массива чисел от 0 до 50 и определить сумму элементов каждого массива. Для определения суммы использовать функцию.
28	Рассчитать коэффициент корреляции по формуле Бравэ-Пирсона $r = \frac{1}{n} \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sigma_x \sigma_y}$, для двух одномерных массивов x_n и y_n , полученных в результате эксперимента исследования связи между двумя характеристиками явления, \bar{x} и \bar{y} - среднеарифметическое, σ_x и σ_y - среднеквадратичное отклонение. Среднеарифметическое и среднеквадратичное отклонение рассчитать с помощью функции.
29	Перевести заданное в десятичной системе число a в восьмеричную систему, используя функцию перевода.

№ вар.	Задача
30	Перевести заданное в восьмеричной системе число a в десятичную систему, используя функцию перевода.

Высокий уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

Следует заметить, что практически все задания этой подгруппы можно легко решить и без использования рекурсии. Данное обстоятельство связано с тем, что в заданиях рассматриваются действительно простейшие примеры рекурсии, легко сводимые к итерационным алгоритмам. Более того, в некоторых случаях использование рекурсии приводит к неэффективным алгоритмам (см, например, задания 4 и 5). Однако, именно на подобных примерах проще всего получить первоначальные навыки разработки рекурсивных алгоритмов.

№ вар.	Задача
1	Описать рекурсивные функции $\text{Fact}(N)$ и $\text{Fact2}(N)$ вещественного типа, вычисляющие значения факториала $N!$ и двойного факториала $N!!$ соответственно ($N > 0$ — параметр целого типа). С помощью этих функций вычислить факториалы и двойные факториалы пяти данных чисел.
2	Описать рекурсивную функцию $\text{PowerN}(x, n)$ вещественного типа, находящую значение n -й степени числа x по формуле: $x^0 = 1$, $x^n = x \cdot x^{n-1}$ при $n > 0$, $x^n = 1 / x^{-n}$ при $n < 0$ ($x \geq 0$ — вещественное число, n — целое). С помощью этой функции найти значения X^N при 5 различных значениях N для данного X .
3	Описать рекурсивную функцию $\text{SqrtK}(x, k, n)$ вещественного типа, находящую приближенное значение корня k -й степени из числа x по формуле: $y(0) = 1$, $y(n+1) = y(n) - (y(n) - x / y(n)^{k-1}) / k$, где $y(n)$ обозначает $\text{SqrtK}(x, k, n)$ (x — вещественный параметр, k и n — целые; $x > 0$, $k > 1$, $n > 0$). С помощью этой функции найти приближенные значения корня K -й степени из X при 6 различных значениях N для данных X и K .
4	Описать рекурсивную функцию $\text{FibRec}(N)$ целого типа, вычисляющую N -е число Фибоначчи $F(N)$ по формуле: $F(1) = F(2) = 1$, $F(k) = F(k-2) + F(k-1)$, $k = 3, 4, \dots$ С помощью этой функции найти пять чисел Фибоначчи с указанными номерами и вывести эти числа вместе с количеством рекурсивных вызовов функции FibRec , потребовавшихся для их нахождения.
5	Описать рекурсивную функцию $C(m, n)$ целого типа, находящую число сочетаний из n элементов по m , используя формулу: $C(0, n) = C(n, n) = 1$, $C(m, n) = C(m, n-1) + C(m-1, n-1)$ при $0 < m < n$ (m и n — целые параметры; $n > 0$, $0 \leq m \leq n$). Дано число N и пять различных значений M . Вывести числа $C(M, N)$ вместе с количеством рекурсивных вызовов функции C , потребовавшихся для их нахождения.

№ вар.	Задача
6	Описать рекурсивную функцию $NOD(A,B)$ целого типа, находящую наибольший общий делитель двух натуральных чисел A и B , используя алгоритм Евклида: $NOD(A,B) = NOD(B \bmod A, A)$, если $A \neq 0$; $NOD(0,B) = B$. С помощью этой функции найти наибольшие общие делители пар A и B , A и C , A и D , если даны числа A, B, C, D .
7	Описать рекурсивную функцию $MinRec(A,N)$ вещественного типа, которая находит минимальный элемент вещественного массива A размера N , <u>не используя оператор цикла</u> . С помощью функции $MinRec1$ найти минимальные элементы массивов A, B, C размера NA, NB, NC соответственно.
8	Описать рекурсивную функцию $Digits(S)$ целого типа, находящую количество цифр в строке S без использования оператора цикла. С помощью этой функции найти количество цифр в данных пяти строках.
9	Описать рекурсивную функцию $Simm(S)$ логического типа, проверяющую, является ли симметричной строка S , без использования оператора цикла. С помощью этой функции проверить данные пяти строк.
10	Алгоритм сортировки фон Неймана. Упорядочить массив a_1, a_2, \dots, a_n по неубыванию с помощью алгоритма сортировки слияниями: а) каждая пара соседних элементов сливается в одну группу из двух элементов (последняя группа может состоять из одного элемента); б) каждая пара соседних двухэлементных групп сливается в одну четырехэлементную группу и т.д. При каждом слиянии новая укрупненная группа сортируется. Использовать функцию сортировки.
11	Задано положительное и отрицательное число в двоичной системе. Составить программу вычисления суммы этих чисел, используя функцию сложения чисел в двоичной системе счисления.
12	Описать рекурсивную функцию $Root(a, b, \varepsilon)$, которая методом деления отрезка пополам находит с точностью ε корень уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[a, b]$ (считать, что $\varepsilon > 0, a < b, f(a) \cdot f(b) < 0$ и $f(x)$ — непрерывная и монотонная на отрезке $[a, b]$ функция).
13	Описать функцию $min(X)$ для определения минимального элемента линейного массива X , введя вспомогательную рекурсивную функцию $minl(k)$, находящую минимум среди последних элементов массива X , начиная с k -го.
14	Описать рекурсивную логическую функцию $Simm(S,I,J)$, проверяющую, является ли симметричной часть строки S , начинающаяся i -м и заканчивающаяся j -м ее элементами.
15	Составить программу для нахождения числа, которое образуется из данного натурального числа при записи его цифр в обратном порядке. Например, для числа 1234 получаем результат 4321.
16	Составить программу для перевода данного натурального числа в p -ичную систему счисления ($2 \leq p \leq 9$).

№ вар.	Задача
17	Дана символьная строка, представляющая собой запись натурального числа в p -ичной системе счисления ($2 \leq p \leq 9$). Составить программу для перевода этого числа в десятичную систему счисления.
18	Дано n различных натуральных чисел. Напечатать все перестановки этих чисел.
19	Логическая функция возвращает True, если ее аргумент — простое число. Описать функцию, которая удаляет из строки все лишние пробелы. Пробелы считаются лишними, если их подряд идет более двух, если они стоят в конце строки после последней точки, если стоят после открывающегося парного знака препинания.
20	Описать процедуру Smooth(A, N), заменяющую каждый элемент вещественного массива A размера N на его среднее арифметическое со своими соседями ("сглаживание массива"). Массив A — входной и выходной параметр, N — входной параметр. С помощью этой процедуры выполнить пятикратное сглаживание данного массива A размера N , выводя на экран результаты каждого сглаживания.
21	Описать процедуру Gauss($A, M, N, i1, i2, X$), преобразующую вещественную матрицу A размера $M \times N$ следующим образом: из строки $i1$ вычитается строка $i2$, умноженная на вещественное число X . Двумерный массив A — входной и выходной параметр, прочие параметры — входные. С помощью этой процедуры, используя в качестве вспомогательной первую строку, обнулить в остальных строках данной матрицы A размера $M \times N$ элементы k -го столбца (число k дано, причем $A[1, k] > 0$).
22	Описать процедуру DelIJ(A, M, N, i, j), удаляющую из матрицы A размера $M \times N$ строку и столбец, содержащие элемент $A[i, j]$ (если $i > M$ или $j > N$, то матрица не изменяется). Двухмерный вещественный массив A и целые числа $M (> 1)$, $N (> 1)$ являются входными и выходными параметрами, i и j — входные параметры. Дана матрица A размера $M \times N$ и числа i, j . Применить к матрице A процедуру DelIJ и вывести полученную матрицу.

5.2. Библиотеки

Базовый уровень

Задание: ввести с клавиатуры массив, состоящий из n строк и m столбцов. Создать библиотеку, в которой будет содержаться функция, которая производит вычисления согласно заданию, приведенному в таблице.

№ вар.	$n \times m$	Тип элементов матрицы	Задача
1	7*4	целый	Вычислить сумму индексов максимального элемента матрицы.

№ вар.	$n*m$	Тип элементов матрицы	Задача
2	8*3	вещественный	Вычислить среднее арифметическое элементов матрицы.
3	4*5	целый	Сформировать одномерный массив как сумму элементов столбцов матрицы.
4	3*6	вещественный	Вычислить сумму максимального и минимального элементов матрицы.
5	6*4	вещественный	Сформировать одномерный массив как максимальные элементы строк матрицы.
6	6*6	целый	Вычислить сумму максимального и минимального элементов главной диагонали матрицы.
7	7*5	целый	Сформировать одномерный массив как сумму отрицательных элементов строк матрицы.
8	5*5	вещественный	Вычислить среднее арифметическое элементов побочной диагонали матрицы.
9	6*6	целый	Вычислить произведение элементов главной диагонали матрицы.
10	5*8	целый	Получить вектор, как столбец матрицы с минимальной суммой элементов.
11	7*7	вещественный	Поменять местами элементы главной и побочной диагоналей матрицы.
12	5*5	вещественный	Сформировать одномерный массив как столбец матрицы, содержащий максимальный элемент на главной диагонали.
13	7*6	целый	Сформировать одномерный массив как среднее арифметическое элементов столбцов матрицы.
14	6*5	целый	Поменять местами максимальный и минимальный элементы матрицы.
15	7*7	вещественный	Вычислить произведение максимальных элементов главной и побочной диагоналей матрицы.
16	5*6	целый	Вычислить сумму элементов матрицы, находящихся в интервале $[-2;3]$.
17	4*8	целый	Вычислить среднее геометрическое положительных элементов матрицы.
18	8*3	целый	Вычислить произведение нечетных элементов матрицы.
19	7*7	вещественный	Вычислить произведение положительных элементов, расположенных в секторе под главной диагональю матрицы.
20	6*4	вещественный	Получить вектор, как столбец матрицы, содержащий максимальный элемент.
21	7*7	вещественный	Вычислить сумму элементов матрицы, расположенных под главной диагональю.

№ вар.	$n*m$	Тип элементов матрицы	Задача
22	7*5	вещественный	Получить вектор, как строку матрицы с максимальной суммой элементов.
23	4*6	вещественный	Сформировать одномерный массив как минимальные элементы столбцов матрицы.
24	8*3	целый	Вычислить сумму элементов матрицы, кратных 3.
25	7*7	вещественный	Поменять местами максимальный и минимальный элементы главной диагонали матрицы
26	6*4	вещественный	Вычислить произведение элементов матрицы, находящихся в интервале [2;7].
27	7*6	целый	Получить вектор, как строку матрицы, содержащей максимальный элемент.
28	5*5	вещественный	Сформировать одномерный массив как столбец матрицы, содержащий минимальный элемент на побочной диагонали.
29	6*6	целый	Вычислить сумму модулей отрицательных элементов, расположенных в секторе над главной диагональю матрицы.
30	6*4	вещественный	Сформировать одномерный массив как сумму отрицательных элементов строк матрицы.

Средний уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	$N \times M$	Матрица	Вектор	Функция
1	8*3	$a_{i,j} = (\sin^2 i + \cos^2 j)^{\frac{i-5}{j+1}} + 7.45 \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{i-5}{j+8}\right)$	Сумма элементов строк матрицы	Разность между максимальным элементом вектора и индексом его минимального элемента
2	4*6	$a_{i,j} = \log_3^3(7i + j + 3) - (-e)^{i+j}$	Сумма квадратов положительных элементов столбцов матрицы	Произведение индексов максимального и минимального элементов вектора
3	8*4	$a_{i,j} = \left(-\frac{2+i}{3+j}\right)^i - e^{\cos j} - 3\pi$	Среднее арифметическое элементов строк матрицы	$G = \log_2 \left \prod_{k=1}^8 3 \sum_{j=1}^k (x_j - e) \right $
4	8*3	$a_{i,j} = (-e)^{i+j-3} \lg \left(e^{\frac{i+5}{j}} \right) + \sqrt{\operatorname{ctgi}}$	Максимальные по модулю элементы строк матрицы	$G = \sqrt{\sum_{k=1}^8 \left(x_k^2 - \prod_{n=1}^k x_n \right)}$

№ вар.	$N \times M$	Матрица	Вектор	Функция
5	8*8	$a_{i,j} = \left(-\frac{2.5}{3j+2}\right)^i + e^{\cos j}$	Сумма элементов главной и побочной диагоналей матрицы	Разность между максимальным элементом вектора и индексом минимального по модулю элемента вектора
6	6*6	$a_{i,j} = \left(\frac{2+e^i}{e^{3+j}}\right)^j - \cos e^{\cos j}$	Минимальный из элементов главной и побочной диагоналей матрицы	Произведение максимального элемента вектора на его индекс
7	6*5	$a_{i,j} = \left(\frac{\cos^2 i}{3.5-0.5j}\right)^{\sin j} - e^{\frac{i}{j}}$	Строка матрицы с максимальной суммой элементов	Произведение ненулевых элементов вектора
8	6*7	$a_{i,j} = \log_4^4(i+j) - e^e$	Среднее арифметическое элементов столбцов матрицы	Сумма элементов вектора с четными индексами
9	7*7	$a_{i,j} = (\sin^2 i + \cos^2 j)^3 - (-3)^{i+j} \lg\left(e^{\frac{i+5}{j}}\right)$	Произведение суммы элементов строк матрицы на ее побочную диагональ	$G = \sqrt{\sum_{k=1}^7 \left(x_k^2 - \prod_{n=1}^k \frac{x_n}{e}\right)}$
10	4*6	$a_{i,j} = (\sin^3 i - \cos j)^3 + 7.4 \lg\left(\left \frac{i-5}{j+3}\right + 1\right)$	Столбец с минимальной суммой модулей элементов	Сумма квадратов отрицательных элементов вектора
11	6*6	$a_{i,j} = \left(\frac{\ln^2 i}{3.5-0.5j}\right)^2 + (-e)^{i+j}$	Квадраты элементов побочной диагонали матрицы	Сумма максимального и минимального элементов вектора
12	5*6	$a_{i,j} = \left(-\frac{\pi}{e}\right)^{i+j} \lg\left(e^{\frac{i+5}{j}}\right) + (-2)^{i+j-1} e^{2i-j}$	Минимальные элементы столбцов матрицы	$G = \sqrt{\sum_{k=1}^6 \left(x_k^2 - \prod_{n=1}^k \frac{x_n}{e}\right)}$
13	5*5	$a_{i,j} = \frac{\log_5^2(i^2 + j^2) - e^e}{1.5i^2 - (-2.3)^i}$	Столбец матрицы на пересечении с которым находится минимальный элемент главной диагонали	$G = \log_3^5 \left \prod_{n=1}^5 x_n - \sum_{n=1}^5 x_n^2 \right $

№ вар.	$N \times M$	Матрица	Вектор	Функция
14	6*6	$a_{i,j} = \begin{cases} \operatorname{ctg}(i-j) + \lg \frac{7i-j}{i^2-j^2}, & \text{если } j \neq i \\ \log_4(i+j) - e, & \text{если } j = i \end{cases}$	Скалярное произведение строк матрицы на 2-ой столбец	$G = \sqrt{\sum_{k=1}^6 \left(x^2_k - \prod_{k=1}^6 x_k \right)}$
15	5*6	$a_{i,j} = \begin{cases} \lg(i-j) + \lg \frac{7i-j}{i^2-j^2}, & \text{если } j > i \\ \log_7(j-i+7) - e^{\frac{i}{j-1}}, & \text{если } j \leq i \end{cases}$	Строка матрицы, сумма первого и второго элементов в которой минимальна	Произведение элементов вектора с нечетными индексами
16	4*8	$a_{i,j} = (-2.3)^{i+j} \log_2^2 \left(3^{\frac{i+5}{j}} \right) + (-0.2)^{i+j+1} \pi^{2i}$	Строка матрицы с наименьшей суммой элементов	Сумма квадратов отрицательных элементов вектора
17	4*4	$a_{i,j} = \left(\sin^2 i + \cos^2 j \right)^{\frac{i-5}{j}}$	Столбец с минимальной суммой элементов	$G = \log_4^5 \left \prod_{n=1}^4 x_n + \sum_{n=1}^4 x_n^2 \right $
18	8*9	$a_{i,j} = \log_3^3(9i+j) + (-e)^i$	Столбец с максимальной суммой элементов	Сумма элементов вектора с четными индексами
19	9*9	$a_{i,j} = \left(\frac{7+i}{9+j} \right)^{i-j} + e^{\cos j} - 3\pi$	Скалярное произведение строк матрицы на главную диагональ матрицы	Произведение квадратов индексов максимального и минимального элементов вектора
20	9*6	$a_{i,j} = \lg \left(e^{\frac{i+7}{j}} \right) + \sqrt{ tgj }$	Максимальные элементы столбцов матрицы	Произведение индексов максимального и минимального элементов вектора
21	7*7	$a_{i,j} = \left(\frac{3}{9*j} \right)^i + e^{\sin j}$	Сумма элементов строк матрицы	Разность между максимальным элементом вектора и индексом его минимального элемента
22	9*2	$a_{i,j} = \left(\frac{\sin^3 i}{9,5i-1.5j} \right)^{\sin j} - e^{\frac{j}{i}}$	Среднее арифметическое элементов столбцов матрицы	Произведение элементов вектора с нечетными индексами
23	3*3	$a_{i,j} = \ln^8(2i+8j) - e^e$	Столбец с минимальной суммой модулей элементов	Произведение элементов вектора с четными индексами
24	5*5	$a_{i,j} = \sqrt{i-j} \left(\cos^3 i + \cos^3 j \right)^3 - (-9)^{i+j} \ln \left(e^{\frac{i+9}{j}} \right)$	Минимальные элементы квадратов столбцов матрицы	$G = \ln_5 \left \prod_{k=2}^3 3 \sum_{j=6}^k (x_i - e)^4 \right $

№ вар.	$N \times M$	Матрица	Вектор	Функция
25	6*8	$a_{i,j} = (\sin^3 i - \cos j)^3 + 3,1 * \ln \left(\left \frac{i-7}{j+4} \right - 9 \right)$	Максимальные элементы квадратов столбцов матрицы	$G = \sqrt{\sum_{k=1}^6 \left(x^3_k + \prod_{k=5}^6 \right)}$
26	9*8	$a_{i,j} = \ln \left(e^{\frac{i+4}{j}} \right) - (-6)^{i+j-1} e^{3i-2j}$	Минимальные элементы модулей столбцов матрицы	Сумма квадратов отрицательных элементов вектора
27	3*4	$a_{i,j} = \begin{cases} \operatorname{ctg}(i-j) + \ln \frac{9i-j}{i^3-j^3}, & \text{если } j \neq i \\ \ln^4(i+j) - e, & \text{если } j = i \end{cases}$	Максимальные элементы модулей столбцов матрицы	Сумма элементов вектора с четными индексами
28	6*6	$a_{i,j} = \begin{cases} \ln(i-j) + \frac{6i-j}{i^2-j^2}, & \text{если } i > j \\ \ln^7(j-i) - 7, & \text{если } i < j \end{cases}$	Столбец матрицы, на пересечении с которым находится минимальный элемент главной диагонали	Произведение ненулевых элементов вектора
29	5*5	$a_{i,j} = \begin{cases} \arcsin\left(\frac{i-j+7}{20}\right) + (-1.25)^i \lg \left(\left \frac{7i-j}{i^2-j^2} \right + 2 \right), & \text{если } j \neq i \\ \ln(i+2.3j+3), & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ Побочная диагональ матрицы Произведение элементов четных строк матрицы		
30	4*4	$a_{i,j} = (1,3)^{i+j} \ln^5 \left(8^{\frac{i+2}{j}} \right) + (-7,2)^{i+j+9} \pi^{7i+j}$	Столбец матрицы, на пересечении с которым находится максимальный элемент главной диагонали	Произведение положительных элементов вектора

6. Динамические структуры данных

6.1. Динамические массивы

Базовый уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию. Все массивы в заданиях объявить как динамические.

№ вар.	Задача
1	Ввести в Мемо целые числа. Создать из них массив. Вычислить сумму чётных элементов массива.
2	Ввести целое число N и массив из N вещественных чисел. Определить количество отрицательных элементов массива.
3	Ввести целое число N . Создать массив из N вещественных чисел. Вычислить произведение элементов, модуль которых меньше 7.
4	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать из них массив. Определить наибольший элемент массива.
5	Ввести целое число N и массив из N целых чисел. Определить наименьший элемент массива.
6	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать из них массив. Определить среднее арифметическое элементов массива.
7	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать из них массив. Определить количество неотрицательных элементов массива.
8	Ввести целое число N и массив из N целых чисел. Вычислить сумму элементов массива, кратных 3.
9	Ввести целое число N . Создать массив из N целых чисел. Определить индекс наибольшего элемента массива.
10	Ввести в Мемо целые числа. Создать из них массив. Вычислить произведение чётных элементов массива.
11	Ввести целое число N и массив из N вещественных чисел. Определить количество элементов массива, больших среднего арифметического массива.
12	Ввести в Мемо целые числа. Создать из них массив. Определить индекс наименьшего элемента массива.
13	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать из них массив. Отсортировать массив по возрастанию.
14	Ввести целое число N и массив из N вещественных чисел. Отсортировать массив по убыванию.
15	Ввести в Мемо целые числа. Создать из них массив. Определить индекс первого чётного элемента массива.
16	Ввести целое число N и массив из N вещественных чисел. Определить индекс последнего отрицательного элемента массива.
17	Ввести целое число N . Создать массив из N вещественных чисел. Вычислить сумму минимального и максимального элементов.

№ вар.	Задача
18	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать из них массив. Вычислить произведение минимального и максимального элементов.
19	Ввести целое число N и массив из N целых чисел. Определить, есть ли в массиве число 20.
20	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать из них массив. Определить индекс второго положительного элемента массива.
21	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать из них массив. Переставить элементы массива в обратном порядке.
22	Ввести целое число N и массив из N целых чисел. Определить среднее арифметическое элементов массива, не кратных 3.
23	Ввести целое число N . Создать массив из N целых чисел. Поменять местами первый и максимальный элементы массива.
24	Ввести в Мемо целые числа. Создать из них массив. Поменять местами последний и максимальный элементы массива.
25	Ввести целое число N и массив из N вещественных чисел. Поменять местами первый и минимальный элементы массива.
26	Ввести в Мемо целые числа. Создать из них массив. Поменять местами последний и минимальный элементы массива.
27	Ввести целое число N и массив из N целых чисел. Определить количество положительных элементов в первой половине массива
28	Ввести целое число N Создать массив из N целых чисел. Вычислить сумму элементов из промежутка $(-5, 7]$.
29	Ввести в Мемо целые числа. Создать из них массив. Вычислить произведение элементов из промежутка $[2, 8)$.
30	Ввести целое число N и массив из N вещественных чисел. Определить количество элементов из промежутка $(-15, 4)$.

Средний уровень

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию. Все массивы в заданиях объявить как динамические.

№ вар.	Задача
1	Ввести в Мемо целые числа. Создать массив из их чётных элементов. Вычислить сумму положительных элементов массива.
2	Ввести в Мемо целые числа. Создать массив из этих чисел, пока не встретиться число 0. Вычислить сумму положительных элементов массива.
3	Ввести в StringGrid массив из 10 целых чисел. Создать два новых массива – из четных и нечётных элементов исходного массива. Определить, в каком массиве больше элементов.
4	Ввести массив из 12 вещественных чисел. Создать новый массив из элементов исходного, в который не включать элементы, которые по

№ вар.	Задача
	модулю больше 10. Определить количество положительных элементов нового массива.
5	Ввести в Мемо целые числа. Создать массив из нечётных чисел Мемо. Вычислить произведение положительных элементов массива.
6	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать массив из этих чисел, пока не встретится число 10. Вычислить сумму отрицательных элементов массива.
7	Ввести в StringGrid массив из 10 целых чисел. Создать два новых массива – из положительных и отрицательных элементов исходного массива. Определить суммы элементов каждого массива.
8	Ввести массив из 9 вещественных чисел. Создать новый массив из элементов исходного, которые по модулю больше 10. Вычислить среднее арифметическое элементов нового массива.
9	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать массив из положительных чисел Мемо. Определить, является ли массив упорядоченным по возрастанию.
10	Ввести в Мемо целые числа. Создать массив из этих чисел до первого отрицательного числа. Определить, является ли массив упорядоченным по убыванию.
11	Ввести в StringGrid массив из 13 вещественных чисел. Создать два новых массива: в первый записать элементы исходного массива, которые по модулю больше 5, а во второй – остальные. Определить, в каком массиве больше сумма элементов.
12	Ввести массив из 15 вещественных чисел. Создать новый массив из элементов исходного, в который не включать элементы, попадающие в промежуток $(-3,7)$. Определить произведение отрицательных элементов нового массива.
13	Ввести в Мемо целые числа. Создать массив из чисел Мемо, которые не делятся на 5. Определить минимальный элемент массива.
14	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать массив из этих чисел, пока не встретится число 33. Определить максимальный элемент массива.
15	Ввести в StringGrid массив из 13 вещественных чисел. Создать два новых массива – из положительных и отрицательных элементов исходного массива. Поменять местами максимальные элементы новых массивов.
16	Ввести массив из 9 вещественных чисел. Создать новый массив из элементов исходного, которые по модулю не больше 12. Поменять местами минимальный и максимальный элементы нового массива.
17	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать массив из чисел Мемо, которые попадают в интервал $[2,13]$. Определить, есть ли в массиве числа, большие 10.
18	Ввести в Мемо целые числа. Создать массив из чисел Мемо, которые не делятся на 10. Определить количество нечётных элементов массива.

№ вар.	Задача
19	Ввести в StringGrid массив из 14 вещественных чисел. Создать два новых массива: первый – из элементов исходного массива, которые больше первого элемента, второй – из остальных. Определить, в каком массиве больше произведение элементов.
20	Ввести массив из 11 вещественных чисел. Создать новый массив из элементов исходного, не превышающих среднее арифметическое массива. Определить наименьший положительный элемент нового массива.
21	Ввести в Мемо целые числа. Создать массив из чисел Мемо, расположенных между минимальным и максимальным элементами. Вычислить сумму положительных элементов массива.
22	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать массив из этих чисел, пока не встретится отрицательное число. Определить индекс наименьшего элемента массива.
24	Ввести массив из 9 вещественных чисел. Создать новый массив из элементов исходного, которые по модулю больше 10. Вычислить среднее арифметическое элементов нового массива.
25	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать массив из положительных чисел Мемо. Определить, есть ли в массиве элементы из промежутка (3, 12).
26	Ввести в Мемо целые числа. Создать массив из этих чисел до первого числа, кратного 10. Определить, является ли массив симметричным (то есть первый элемент равен последнему, второй – предпоследнему и т.д.).
27	Ввести в StringGrid массив из 15 вещественных чисел. Создать два новых массива: в первый записать элементы исходного массива, которые по модулю меньше 20, а во второй – остальные. Поменять местами максимальный элемент первого массива и минимальный элемент второго.
28	Ввести массив из 14 вещественных чисел. Создать новый массив из элементов исходного, попадающие в промежуток $(-5, 10]$. Определить наибольший по модулю элемент массива.
29	Ввести в Мемо целые числа. Создать массив из чисел Мемо, которые делятся на 2 и на 3. Определить индекс максимального по модулю элемента массива.
30	Ввести в Мемо вещественные числа. Создать массив из этих чисел, пока не встретится число, большее 50. Определить индекс последнего отрицательного элемента массива.

Высокий уровень

Задание: по вариантам задания из *Среднего уровня* написать функции (подпрограммы):

- для подсчёта количества элементов в массивах, которые будут создаваться;
- для заполнения массивов значениями;

– для выполнения заданных вычислений с элементами массивов.

6.2. Динамические структуры: стеки и очереди

Базовый уровень

Задание: написать программу в соответствии с индивидуальным заданием.

№ вар.	Задача
1	Создать стек из целых чисел. Вычислить произведение нечётных значений элементов стека. Организовать просмотр данных стека.
2	Создать очередь из вещественных чисел. Определить количество положительных значений элементов очереди. Организовать просмотр данных очереди.
3	Дано число $N (> 0)$ и набор из N чисел. Создать стек, содержащий исходные числа (последнее число будет вершиной стека), и вывести указатель на его вершину.
4	Создать очередь, информационными полями которого являются: компьютер и объем его оперативной памяти. Удалить из очереди сведения о компьютере, которые были введены первыми. Организовать просмотр данных очереди и вычислить общий объем памяти компьютеров, записанных в очереди.
5	Дано число D и указатели P_1 и P_2 на начало и конец очереди, содержащей не менее двух элементов. Добавить элемент со значением D в конец очереди и извлечь из очереди первый (начальный) элемент. Вывести значение извлеченного элемента и содержимое очереди. После извлечения элемента из очереди освободить память, занимаемую этим элементом.
6	Создать стек из вещественных чисел. Определить максимальный элемент в стеке. Организовать просмотр данных стека.
7	Создать стек, информационными полями которого являются: фамилия и средний бал студента. Добавить в стек сведения о новом студенте. Организовать просмотр данных стека.
8	Создать очередь, информационными полями которой являются: телефон и его цена. Удалить из очереди сведения о телефоне, которые были введены первыми. Организовать просмотр данных очереди.
9	Создать стек, информационными полями которого являются: название горы и высота. Добавить в стек сведения о новой горе. Организовать просмотр данных стека и определить среднюю высоту гор.
10	Создать стек, информационными полями которого являются: название книги и количество страниц. Добавить в стек сведения о новой книге. Организовать просмотр данных стека и определить количество книг в стеке.

№ вар.	Задача
11	Создать очередь, информационными полями которой являются: фамилия и средний бал студента. Добавить в очередь сведения о новом студенте. Организовать просмотр данных очереди.
12	Создать очередь, информационными полями которой являются: длины катетов прямоугольного треугольника (два вещественных числа). Добавить в очередь сведения о новом треугольнике. Организовать просмотр данных очереди. Определить периметр треугольника в начале очереди.
13	Создать стек, информационными полями которого являются: улица, номер дома и номер квартиры. Добавить в стек сведения о новой квартире. Организовать просмотр данных стека и определить количество домов на улице «Дерибасовская».
14	Дано число $N (> 0)$ и указатели P_1 и P_2 на начало и конец непустой очереди. Извлечь из очереди N начальных элементов и вывести их значения (если очередь содержит менее N элементов, то извлечь все ее элементы). После извлечения элементов из очереди освобождать память, которую они занимали.
15	Создать очередь из вещественных чисел. Определить минимальный элемент очереди. Организовать просмотр данных очереди.
16	Создать стек, информационными полями которого являются: наименование товара и его цена. Добавить в стек сведения о новом товаре. Организовать просмотр данных стека и вычислить среднюю цену товаров.
17	Создать очередь, информационными полями которой являются: наименование товара и его стоимость. Добавить в очередь сведения о новом товаре. Организовать просмотр данных очереди и вычислить общую стоимость товаров с наименованием «Ручка шариковая».
18	Создать стек из целых чисел. Вычислить среднее арифметическое чётных значений элементов стека. Организовать просмотр данных стека.
19	Создать очередь, информационными полями которой являются: наименование процессора и его тактовая частота и количество ядер. Добавить в очередь сведения о новом процессоре. Организовать просмотр данных очереди и распечатать данные о многоядерных процессорах (количество ядер больше 1).
20	Создать очередь из целых чисел. Определить количество четных значений элементов очереди. Организовать просмотр данных очереди.
21	Создать очередь из целых чисел. Определить среднее значение элементов очереди. Организовать просмотр данных очереди.
22	Создать стек, информационными полями которого являются: книга и её цена. Добавить в стек сведения о новой книге. Организовать просмотр данных стека и вычислить среднюю цену книг.
23	Создать очередь из целых чисел. Определить количество положительных элементов очереди. Организовать просмотр данных очереди.

№ вар.	Задача
24	Создать очередь, информационными полями которого являются: книга и её цена. Добавить в очередь сведения о новой книге. Организовать просмотр данных очереди и вычислить среднюю цену книг.
25	Создать очередь из сведений о клиентах банка: фамилии и суммы на счету. Определить количество клиентов банка, у которых сумма на счету больше 10000 гр. Организовать просмотр данных очереди.
26	Создать стек, информационными полями которого являются: диск и его объем. Добавить в стек сведения о новом диске. Организовать просмотр данных стека и вычислить диск с максимальным объемом.
27	Создать очередь из целых чисел. Определить количество элементов очереди меньших 10. Организовать просмотр данных очереди.
28	Создать стек, информационными полями которого являются: фамилия работника и его оклад. Добавить в стек сведения о новом работнике. Организовать просмотр данных стека и вычислить средний оклад.
29	Создать очередь из вещественных чисел. Определить количество отрицательных чисел очереди. Организовать просмотр данных очереди.
30	Создать стек, информационными полями которого являются: монитор, диагональ и его цена. Добавить в стек сведения о новом мониторе. Организовать просмотр данных стека и определить количество мониторов с диагональю более 20 дюймов.

Средний уровень

Задание: написать программу в соответствии с индивидуальным заданием.

№ вар.	Задача
1	Создать стек целочисленных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек числа 4, 3, 1, 2, 4 и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, и распечатайте содержимое стека еще раз. Найдите минимальный элемент, принадлежащий стеку.
2	Создать очередь вещественных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь числа: -2.2, 2.3, 2.2, 5.1, 6.7 и распечатайте содержимое очереди. Удалите 3 элемента из очереди, затем добавьте в очередь число 1.9 и распечатайте очередь еще раз. Найдите произведение элементов, принадлежащих очереди.
3	Создать стек строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек строки «abc», «fx», «glc», «hi»,

№ вар.	Задача
	«gogo» и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, затем добавьте строку «the end» и распечатайте содержимое стека еще раз. Найдите количество строк в стеке, состоящих из 2 символов.
4	Создать очередь строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь строки «one», «two», «three», «four» и распечатайте содержимое очереди. Удалите 2 элемента из очереди, затем добавьте в очередь строку «inf» и распечатайте очередь еще раз. Найдите суммарную длину строк, принадлежащих очереди, кроме первой строки очереди.
5	Создать стек целочисленных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек числа 1, 2, 3, 4, 5 и распечатайте содержимое стека. Удалите 3 элемента из стека, и распечатайте содержимое стека еще раз. Найдите сумму элементов стека.
6	Создать очередь вещественных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь числа 2.1, 2.1, 5.3 и распечатайте содержимое очереди. Удалите 1 элемент из очереди, затем добавьте в очередь число 4.9 и распечатайте очередь еще раз. Найдите сумму элементов очереди.
7	Создать очередь вещественных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь числа 2.2, 1.2, 2.0, 5.2 и распечатайте содержимое очереди. Удалите 2 элемента из очереди, затем добавьте в очередь число 2.9 и распечатайте очередь еще раз. Найдите сумму элементов очереди.
8	Создать стек строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек строки «sdf», «2», «ssd4», «hello» и распечатайте содержимое стека. Удалите 2 элемента из стека, и распечатайте содержимое стека еще раз. Найдите строку минимальной длины, принадлежащую стеку.
9	Создать очередь строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь строки «one», «two», «three», «four» и распечатайте содержимое очереди. Удалите 1 элемент из очереди, затем добавьте в очередь строку «five» и распечатайте очередь еще раз. * Найдите суммарную длину всех строк, принадлежащих очереди.
10	Создать стек целочисленных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удале-

№ вар.	Задача
	ния (pop) элемента из стека. Добавьте в стек числа -5, 3, -4, 5 и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, добавьте число 10 в стек, и напечатайте содержимое стека еще раз. * Найдите сумму всех положительных элементов, принадлежащих стеку.
11	Создать очередь вещественных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь числа 2.2, 3.2, 2.4, -3.2 и распечатайте содержимое очереди. Удалите 1 элемент из очереди, затем добавьте в очередь число 0.04 и распечатайте очередь еще раз. * Найдите сумму чисел по модулю меньших 1, принадлежащих очереди.
12	Создать стек строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек строки «Students», «of», «the», «group», «TE» и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, и распечатайте содержимое стека еще раз. *Напечатайте все строки, начинающиеся со строчной буквы «t», принадлежащие стеку.
13	Создать очередь строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь строки «one», «two», «three», «four», «five», «six», «seven» и распечатайте содержимое очереди. Удалите 1 элемент из очереди, затем добавьте в очередь строку «eight» и распечатайте очередь еще раз. *Найдите количество строк начинающихся с букв «s» или «t».
14	Создать стек строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек строки «abc», «de», «f», «g», «hi», «jk» и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, и распечатайте содержимое стека еще раз. * Найдите количество односимвольных строк в стеке.
15	Создать очередь строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь строки «one», «two», «three», «four» и распечатайте содержимое очереди. Удалите 1 элемент из очереди, затем добавьте в очередь строку «five» и распечатайте очередь еще раз. * Найдите суммарную длину строк, принадлежащих очереди.
16	Создать стек целочисленных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек числа -5, 3, -4, 5 и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, добавьте в стек

№ вар.	Задача
	число 10, и распечатайте стек еще раз. * Найдите сумму всех положительных элементов, принадлежащих стеку.
17	Создать очередь вещественных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь числа 46.5, 3.4, 32.4, -3.21 и распечатайте содержимое очереди. Удалите 2 элемента из очереди, затем добавьте в очередь число 5.0 и распечатайте очередь еще раз. * Найдите сумму элементов, по модулю больших 12, принадлежащих очереди.
18	Создать стек строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек строки «Students», «of», «the», «group», «TE», «3» и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, и распечатайте содержимое стека еще раз. * Напечатайте все строки, которые состоят из двух символов из стека.
19	Создать очередь строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь строки «one», «two», «three», «four», «five», «six», «seven» и распечатайте содержимое очереди. Удалите 4 элемента из очереди, затем добавьте в очередь строки «eight», «nine» и распечатайте очередь еще раз. * Найдите количество строк, состоящих из 4 символов.
20	Создать стек целочисленных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек числа 1, 4, 2 и распечатайте содержимое стека. Добавьте число 4 в стек, и распечатайте содержимое стека еще раз. * Найдите количество чисел, больших числа 3, принадлежащий стеку.
21	Создать очередь вещественных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь числа -2.1, 1.3, -1.34, 3.3 и распечатайте содержимое очереди. Удалите 1 элемент из очереди, затем добавьте в очередь число 2.9 и распечатайте очередь еще раз. * Найдите сумму отрицательных элементов очереди.
22	Создать стек строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек строки «lll», «2», «sdf4», «bye» и распечатайте содержимое стека. Удалите 1 элемент из стека, и распечатайте содержимое стека еще раз. * Найдите строку максимальной длины, принадлежащую стеку.
23	Создать очередь строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления

№ вар.	Задача
	(dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь строки «one», «two», «three», «four» и распечатайте содержимое очереди. Добавьте в очередь строку «five» и распечатайте очередь еще раз. * Найдите суммарную длину всех строк, принадлежащих очереди, кроме последней строки очереди.
24	Создать стек целочисленных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек числа 5, 3, 44, 555 и распечатайте содержимое стека. Удалите 2 элемента из стека, добавьте числа 20 и 30 в стек, и напечатайте содержимое стека еще раз. * Найдите количество положительных двухзначных чисел, принадлежащих стеку.
25	Создать очередь вещественных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь числа -2.2, 5.5, 4.3, -4.5 и распечатайте содержимое очереди. Удалите 1 элемент из очереди и распечатайте очередь еще раз. * Найдите сумму чисел по модулю больше 4, принадлежащих очереди.
26	Создать стек строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек строки «Student», «of», «the», «OSAT» и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, добавьте строку «ONAT» и распечатайте содержимое стека еще раз. * Посчитайте количество строк, состоящих не менее чем из трех символов, принадлежащих стеку.
27	Создать очередь строковых значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь строки «one», «two», «three», «four», «five», «six», и распечатайте содержимое очереди. Удалите 2 элемента из очереди, затем добавьте в очередь строку «seven» и распечатайте очередь еще раз. * Найдите количество строк начинающихся с букв «f» или «t».
28	Создать стек целочисленных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек числа 1, 2, -3, 4 и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, и распечатайте содержимое стека еще раз. * Найдите максимальный элемент, принадлежащий стеку.
29	Создать очередь вещественных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (enqueue) и удаления (dequeue) элемента из очереди. Добавьте в очередь числа -2.0, 2.0, 2.1, -2.1, 3.7 и распечатайте содержимое очереди. Удалите 2 элемента из очереди, затем добавьте в очередь число 1.1 и распечатайте оче-

№ вар.	Задача
	редь еще раз. * Найдите произведение положительных элементов, принадлежащих очереди.
30	Даны две непустые очереди; адреса начала и конца первой равны P_1 и P_2 , а второй — P_3 и P_4 . Очереди содержат одинаковое количество элементов. Объединить очереди в одну, в которой элементы исходных очередей чередуются (начиная с первого элемента первой очереди). Вывести указатели на начало и конец полученной очереди. Операции выделения и освобождения памяти не использовать.

Высокий уровень

Задание: написать программу в соответствии с индивидуальным заданием.

№ вар.	Задача
1	Даны две непустые очереди; адреса начала и конца первой равны P_1 и P_2 , а второй — P_3 и P_4 . Элементы каждой из очередей упорядочены по возрастанию (в направлении от начала очереди к концу). Объединить очереди в одну с сохранением упорядоченности элементов. Вывести указатели на начало и конец полученной очереди. Операции выделения и освобождения памяти не использовать, поля с данными (Data) не изменять.
2	Арифметическое выражение можно представить в обратной польской записи, где знаки операции следуют за операндами (а не ставятся между ними, как в обычной записи выражений). Обратная польская запись не требует скобок. Например, выражению « $1 + 2$ » соответствует запись « $1\ 2\ +$ », выражению « $1 + 2 * 3$ » запись « $1\ 2\ 3\ *\ +$ » (вначале умножаются 2 на 3, а потом 1 складывается с результатом), « $(2 + 3) * (3 - 1)$ » записывается как « $2\ 3\ +\ 3\ 1\ -\ *$ ». Задается строка – выражение в обратной польской записи (числа и знаки $+$, $-$, $*$ разделены пробелами). Используя стек, вычислите значение выражения. Подсказка: нужно последовательно перебрать все числа и знаки из строки, числа нужно заносить в стек, а как встретится знак операции, вынимать 2 числа из стека, применять к ним текущую операцию, а результат заносить в стек.
3	Дана последовательность скобок вида «(», «)», «[», «]», «{», «}». Правильными скобочными последовательностями называются пустая последовательность, а также «(P)», «[P]», «{P}», где P – некоторая правильная последовательность. Например «{ } O []» и «{ [] () O } O» – правильные скобочные последовательности, а «[]», «[()]» и «({ })» – неправильные. Определите является ли заданная строка правильным скобочным выражением. Подсказка: обработайте по очереди все символы входной строки, помещая открывающие скобки в стек, а для закрывающих скобок извле-

№ вар.	Задача
	кайте открывающую скобку из стека и проверяйте, соответствуют ли они друг другу.
4	Реализуйте очередь, используя два стека. Подсказка: стек инвертирует порядок элементов (т.е. если добавить 1 2 3 4 5, вынимая элементы, получим 5 4 3 2 1), поэтому если элементы пройдут два стека, то восстановится их исходный порядок. При помещении в очередь помещайте элемент в первый стек, при извлечении элемента из очереди, извлекайте элемент из второго стека, а если при этом второй стек окажется пустым, перенесите <i>все</i> элементы из первого стека во второй (доставайте элементы первого стека, пока они есть, и переносите во второй).
5	Дано число $N (> 0)$ и две непустые очереди; адреса начала и конца первой равны P_1 и P_2 , а второй — P_3 и P_4 . Переместить N начальных элементов первой очереди в конец второй очереди. Если первая очередь содержит менее N элементов, то переместить из первой очереди во вторую все элементы. Вывести новые адреса начала и конца первой, а затем второй очереди (для пустой очереди дважды вывести nil). Операции выделения и освобождения памяти не использовать.
6	Дан набор из 10 чисел. Создать две очереди: первая должна содержать числа из исходного набора с нечетными номерами (1, 3, ..., 9), а вторая — с четными (2, 4, ..., 10); порядок чисел в каждой очереди должен совпадать с порядком чисел в исходном наборе. Вывести указатели на начало и конец первой, а затем второй очереди.
7	Дан набор из 10 чисел. Создать две очереди: первая должна содержать все нечетные, а вторая — все четные числа из исходного набора (порядок чисел в каждой очереди должен совпадать с порядком чисел в исходном наборе). Вывести указатели на начало и конец первой, а затем второй очереди (одна из очередей может оказаться пустой; в этом случае вывести для нее две константы nil).
8	Даны указатели P_1 и P_2 на начало и конец непустой очереди. Извлекать из очереди элементы, пока значение начального элемента очереди не станет четным, и выводить значения извлеченных элементов (если очередь не содержит элементов с четными значениями, то извлечь все ее элементы). Вывести также новые адреса начала и конца очереди (для пустой очереди дважды вывести nil). После извлечения элементов из очереди освобождать память, которую они занимали.
9	Даны две очереди; адреса начала и конца первой равны P_1 и P_2 , а второй — P_3 и P_4 (если очередь является пустой, то соответствующие адреса равны nil). Переместить все элементы первой очереди (в порядке от начала к концу) в конец второй очереди и вывести новые адреса начала и конца второй очереди. Операции выделения и освобождения памяти не использовать.

№ вар.	Задача
10	Даны две непустые очереди; адреса начала и конца первой равны P_1 и P_2 , а второй – P_3 и P_4 . Перемещать элементы из начала первой очереди в конец второй, пока значение начального элемента первой очереди не станет четным (если первая очередь не содержит четных элементов, то переместить из первой очереди во вторую все элементы). Вывести новые адреса начала и конца первой, а затем второй очереди (для пустой очереди дважды вывести nil). Операции выделения и освобождения памяти не использовать.

6.3. Динамические структуры: списки

Базовый уровень

Задание: написать программу в соответствии с индивидуальным заданием.

№ вар.	Задача
1	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Определить среднее арифметическое значений элементов списка, кратных 4.
2	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Определить сумму значений элементов списка, кратных 5.
3	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Определить количество элементов списка со значениями больше 7.
4	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Вставить в список число 10 после первого элемента с отрицательным значением.
5	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элемент после первого элемента с положительным значением.
6	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элемент перед первым элементом со значением 55.
7	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Удалить из списка первый элемент со значением 10.
8	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Вставить в список число 0.99 перед первым элементом со значением 22.
9	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Вставить в список число 10 после каждого элемента с отрицательным значением.
10	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элемент после каждого элемента с положительным значением.
11	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Определить среднее арифметическое значений элементов списка, начиная с 5-го элемента списка до конца (если элементов меньше пяти, выдать результат 0).

№ вар.	Задача
12	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Удалить из списка первый элемент со значением 10.
13	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Вставить в список число 0.99 перед каждым элементом со значением 55.
14	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элемент перед положительным первым элементом.
15	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Удалить из списка первый элемент со значением меньше -10.
16	Создать линейный однонаправленный список строк. Вывести все строки списка, начинающиеся на заглавную латинскую букву.
17	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Вставить в список число 15 после каждого элемента, по модулю меньшего 2.
18	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Удалить из списка два элемента после каждого элемента с нечетным значением.
19	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Определить среднее арифметическое значений всех элементов списка, кроме второго и третьего.
20	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Вставить в список два числа 111 и 222 перед первым элементом со значением 0.
21	Создать линейный однонаправленный список строк. Удалить из списка первую строку, заканчивающуюся на цифру.
22	Создать линейный однонаправленный список строк. Посчитать общее количество латинских букв во всех строках.
23	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Вставить в список число 12 после первого элемента большего 10.
24	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка начальный (первый) элемент и конечный элемент. Учесть возможность пустого списка и списка из одного элемента (тогда результат – пустой список).
25	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Удалить из списка два последних элемента. Учесть возможность пустого списка и списка из одного элемента (тогда результат – пустой список).
26	Создать линейный однонаправленный список строк. Удалить первую строку-дубликат (совпадающую с предыдущей строкой).
27	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Вставить в список число 12 перед первым элементом, равным 7.
28	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка первый элемент, равный 10. Учесть возможность пустого списка и списка из одного элемента (тогда результат – пустой список).
29	Создать линейный однонаправленный список из символов. Удалить из списка элемент, после символа @. Учесть возможность пустого списка и списка из одного элемента (тогда результат – пустой список).

№ вар.	Задача
30	Создать линейный однонаправленный список строк. Удалить строку с минимальной длиной.

Средний уровень

Задание: написать программу в соответствии с индивидуальным заданием.

№ вар.	Задача
1	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элемент перед каждым элементом со значением 55.
2	Создать линейный двунаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элемент после каждого элемента с отрицательным значением.
3	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Вставить в список число 1.5 после каждого элемента с отрицательным значением.
4	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Определить сумму элементов списка со значениями больше либо равными 15.
5	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка первый элемент меньший по модулю 5.
6	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Продублировать в списке первый положительный элемент (если такого нет, оставить список без изменения).
7	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Удалить из списка первый четный элемент, стоящий на нечетной позиции.
8	Создать линейный двунаправленный список из целых чисел. Вставить в список число 66 после каждого элемента с отрицательным значением.
9	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элемент перед каждым элементом со значением -2. Вставить число 33 в конец списка.
10	Создать линейный двунаправленный список из целых чисел. Удалить из списка элемент после каждого элемента, равного 4. Вставить число 0 перед каждым числом 1.
11	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Вставить в список число 1.5 после каждого элемента с отрицательным значением. Удалить из списка все числа от 2 до 5.
12	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Определить сумму элементов списка со значениями больше либо равными 15. Удалить из списка все значения, которые меньше 5.

№ вар.	Задача
13	Создать линейный однонаправленный список из символов. Удалить из списка первый элемент, код которого меньше 48. Вставить символ % после каждой цифры.
14	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Вставить первый положительный элемент списка после каждого отрицательного числа (если такого нет, оставить список без изменения).
15	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Вставить в список последний четный элемент после каждого нечетного элемента.
16	Создать линейный двунаправленный список из целых чисел. Вставить в список число 11 после каждого элемента, равного 9.
17	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элемент перед каждым элементом со значением в интервале от 10 до 20.
18	Создать линейный двунаправленный список из символов. Удалить из списка элемент после каждого символа &.
19	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Вставить в список число 13.5 после первого элемента со значением большим 2.
20	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Определить среднее значение элементов списка со значениями меньше либо равными 15. Удалить из списка элементы, которые больше 25.
21	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Удалить из списка первый элемент, больший числа 4. Вставить в список число 10 перед каждым числом, равным 15.
22	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Вставить в список первый отрицательный элемент перед каждым числом, равным 20 (если таких нет, оставить список без изменения).
23	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Удалить из списка каждый элемент, кратный трем. Вставить в список число 88 после каждой пары равных рядом стоящих чисел.
24	Создать линейный двунаправленный список из целых чисел. Вставить в список число 25 перед каждым элементом с положительным значением. Удалить из списка все отрицательные числа.
25	Создать линейный однонаправленный список из символов. Удалить из списка элемент перед каждым символом ^. Определить количество символов * в списке.
26	Создать линейный двунаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элементы, у которых дробная часть больше 0,5.
27	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Вставить в список число 0 перед каждым числом от 2 до 7. Определить сумму чисел больших 7.

№ вар.	Задача
28	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Определить максимальное из элементов списка и вставить его после каждого элемента со значением 1.
29	Создать линейный однонаправленный список из целых чисел. Удалить из списка первый элемент кратный 5. Вставить число 44 перед каждым числом кратным 7.
30	Создать линейный однонаправленный список из вещественных чисел. Вычислить среднее значение элементов списка и вставить число 11 перед каждым числом, большим среднего значения.

Высокий уровень

Задание: написать программу в соответствии с индивидуальным заданием.

№ вар.	Задача
1	Создать циклический двунаправленный список из вещественных чисел. Удалить из списка элемент перед каждым элементом со значением 3.
2	Создать циклический двунаправленный список из целых чисел. Удалить из списка первый элемент со значением 10.
3	Создать циклический двунаправленный список из целых чисел. Удалить из списка последний элемент со значением меньшим 15.
4	Создать циклический однонаправленный список из вещественных чисел. Вставить в список число 2.5 перед каждым элементом с положительным значением.
5	Дан указатель P_1 на начало односвязного линейного списка. Преобразовать исходную (односвязную) цепочку в двусвязную, в которой каждый элемент связан не только с последующим элементом (с помощью поля Next), но и с предыдущим (с помощью поля Prev). Поле Prev первого элемента положить равным nil. Вывести на экран преобразованную цепочку в обратном порядке.
6	Дан указатель P_1 на первый элемент непустого двусвязного списка. Продублировать в списке все элементы с нечетными значениями (новые элементы добавлять перед существующими элементами с такими же значениями) и вывести указатель на первый элемент преобразованного списка.
7	Дан указатель P_1 на первый элемент непустого двусвязного списка. Продублировать в списке все элементы с нечетными значениями (новые элементы добавлять после существующих элементов с такими же значениями) и вывести указатель на последний элемент преобразованного списка.
8	Дан указатель P_1 на первый элемент двусвязного списка, содержащего не менее двух элементов. Удалить из списка все элементы с нечетными

№ вар.	Задача
	номерами и вывести указатель на первый элемент преобразованного списка. После удаления элементов из списка освобождать память, которую они занимали.
9	Дан указатель P_1 на первый элемент непустого двусвязного списка. Удалить из списка все элементы с нечетными значениями и вывести указатель на первый элемент преобразованного списка (если в результате удаления элементов список окажется пустым, то вывести nil). После удаления элементов из списка освобождать память, которую они занимали.
10	Дано число K (> 0) и указатель P_0 на один из элементов непустого двусвязного списка. Переместить в списке данный элемент на K позиций вперед (если после данного элемента находится менее K элементов, то переместить его в конец списка). Вывести указатели на первый и последний элементы преобразованного списка. Операции выделения и освобождения памяти не использовать, поля с данными (Data) не изменять.
11	Дан указатель P_1 на первый элемент непустого двусвязного списка. Перегруппировать его элементы, переместив все элементы с нечетными номерами в конец списка (в том же порядке) и вывести указатель на первый элемент преобразованного списка. Операции выделения и освобождения памяти не использовать, поля с данными (Data) не изменять.
12	Даны два непустых двусвязных списка и связанные с ними указатели: P_A и P_B указывают на первый и последний элементы первого списка, P_C — на один из элементов второго. Объединить исходные списки, поместив все элементы первого списка (в том же порядке) после данного элемента второго списка, и вывести указатели на первый и последний элементы объединенного списка. Операции выделения и освобождения памяти не использовать
13	Даны указатели P_X и P_Y на два различных элемента двусвязного списка; элемент с адресом P_X находится в списке перед элементом с адресом P_Y , но не обязательно рядом с ним. Переместить элементы, расположенные между данными элементами (не включая данные элементы) в новый список (в том же порядке). Вывести указатели на первые элементы преобразованного и нового списков. Если новый список окажется пустым, то связанный с ним указатель положить равным nil. Операции выделения и освобождения памяти не использовать.
14	Даны указатели P_1 и P_2 на первый и последний элементы непустого двусвязного списка, содержащего четное количество элементов. Преобразовать список в два <i>циклических</i> списка, первый из которых содержит первую половину элементов исходного списка, а второй — вторую половину. Вывести указатели P_A и P_B на два средних элемента исходного

№ вар.	Задача
	списка (элемент с адресом P_A должен входить в первый циклический список, а элемент с адресом P_B — во второй). Операции выделения и освобождения памяти не использовать.
15	Дано число $K (> 0)$ и указатели P_1 и P_2 на первый и последний элементы непустого двусвязного списка. Осуществить <i>циклический сдвиг</i> элементов списка на K позиций вперед (то есть в направлении от начала к концу списка) и вывести указатели на первый и последний элементы полученного списка. Для выполнения циклического сдвига преобразовать исходный список в циклический, после чего «разорвать» его в позиции, соответствующей данному значению K . Операции выделения и освобождения памяти не использовать.
16	Даны указатели P_1 , P_2 и P_3 на первый, последний и текущий элементы двусвязного списка (если список является пустым, то $P_1 = P_2 = P_3 = \text{nil}$). Также дано число $N (> 0)$ и набор из N чисел. Описать тип TList – запись с полями First, Last и Current типа PNode (поля указывают соответственно на <i>первый</i> , <i>последний</i> и <i>текущий</i> элементы списка) — и процедуру InsertLast(L, D), которая добавляет новый элемент со значением D в конец списка L (L – входной и выходной параметр типа TList, D – входной параметр целого типа). Добавленный элемент становится текущим. С помощью этой процедуры добавить в конец исходного списка данный набор чисел (в том же порядке) и вывести новые адреса его первого, последнего и текущего элементов.
17	Даны указатели P_1 , P_2 и P_3 на первый, последний и текущий элементы двусвязного списка (если список является пустым, то $P_1 = P_2 = P_3 = \text{nil}$). Также дано число $N (> 0)$ и набор из N чисел. Используя тип TList (см. задание 16), описать процедуру InsertFirst(L, D), которая добавляет новый элемент со значением D в начало списка L (L – входной и выходной параметр типа TList, D – входной параметр целого типа). Добавленный элемент становится текущим. С помощью этой процедуры добавить в начало исходного списка данный набор чисел (добавленные числа будут располагаться в списке в обратном порядке) и вывести новые адреса его первого, последнего и текущего элементов.
18	Дан непустой двусвязный список, первый, последний и текущий элементы которого имеют адреса P_1 , P_2 и P_3 . Также даны пять чисел. Используя тип TList (см. задание 16), описать процедуру InsertBefore(L, D), которая вставляет новый элемент со значением D перед текущим элементом списка L (L — входной и выходной параметр типа TList, D — входной параметр целого типа). Вставленный элемент становится текущим. С помощью этой процедуры вставить пять данных чисел в исходный список и вывести новые адреса его первого, последнего и текущего элементов.
19	Дан непустой двусвязный список, первый, последний и текущий элементы которого имеют адреса P_1 , P_2 и P_3 . Также даны пять чисел. Используя

№ вар.	Задача
	тип TList (см. задание 16), описать процедуру InsertAfter(L, D), которая вставляет новый элемент со значением D после текущего элемента списка L (L – входной и выходной параметр типа TList, D – входной параметр целого типа). Вставленный элемент становится текущим. С помощью этой процедуры вставить пять данных чисел в исходный список и вывести новые адреса его первого, последнего и текущего элементов.
20	Создать циклический двунаправленный список из целых чисел. Определить произведение чётных значений элементов списка и вставить элемент со значением, равным вычисленному произведению в конец списка.

7. Особые типы данных

7.1. Символьный тип данных

Базовый уровень

Задание: написать программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	Введите массив символов из 10 элементов. Замените символы-цифры на символ '*'.
2	Введите массив символов из 11 элементов. Переведите все строчные буквы-символы в верхний регистр.
3	Введите массив символов из 12 элементов. Замените каждый символ-цифру на символ '!'.
4	Ввести массив из 10 символов. Если символ массива является прописной буквой латинского алфавита (т. е. буквой от 'a' до 'z'), замените символ, стоящий перед прописной буквой на пробел .
5	Введите массив символов из 15 элементов . Измените регистр символа: прописные заменить на строчные, а строчные на прописные.
6	Дана матрица символов размером 2×6. Сколько раз среди данных символов встречаются символы +, -, *.
7	Введите массив символов из 15 элементов. Подсчитать количество гласных русских букв.
8	Дан массив символов, среди которых есть символ двоеточие ':'. Определить, сколько символов ему предшествует .
9	Дан массив символов, содержащий английский текст. Найти количество слов, начинающихся с буквы b.
10	Дан массив символов. Подсчитать, сколько в нем букв r, k, t.
11	Дан массив символов. Определить, сколько в нем символов '*', ',', ':'
12	Дан массив символов, среди которых есть символ '#'. Определить, сколько символов стоит после него.
13	Дан массив символов. Определить, сколько раз входит в него группа букв abc.
14	Дан массив символов. Заменить все двоеточия (:) на точку с запятой (;) Подсчитать количество замен.
15	Дан массив символов. Удалить символ «двоеточие» (:) и подсчитать количество удаленных символов.
16	Дан массив символов. Удалить часть текста, заключенного в скобки (вместе со скобками).
17	Дан массив символов, в котором есть один символ \$. Подсчитать количество символов до этого символа и после него.
18	Из заданной символьной строки выбрать те символы, которые встречаются в ней только один раз, в том порядке, в котором они встречаются в тексте.

№ вар.	Задача
19	Дан массив символов. Проверить, одинаковое ли число открывающихся и закрывающихся квадратных скобок в данной строке.
20	Дана матрица символов размером 3×4 . Подсчитать, сколько раз среди символов строки встречается символ @.
21	Дана матрица символов размером 5×4 . Сколько раз среди данных символов встречается символ + и сколько раз символ *.
22	Введите массив символов из 12 элементов. Удвоить все коды символов массива.
23	Дана матрица символов размером 3×4 . Сколько раз среди данных символов встречаются цифры? Заменить цифры на символ !.
24	Дана матрица символов размером 5×5 . Создать строку только из латинских букв.
25	Дана матрица символов размером 5×5 . Упорядочить символы строк по возрастанию их кода.
26	Дана матрица символов размером 4×4 . Определить сумму кодов символов элементов главной диагонали.
27	Дана матрица символов размером 5×5 . Определить символ с наибольшим кодом.
28	Дан массив символов. Заменить в нем каждую точку многоточием (три точки).
29	Введите массив символов, состоящий из английских слов и пробелов. Упорядочить данный массив английских слов по алфавиту.
30	Дана матрица символов размером 5×7 . Определить сумму цифр в матрице.

Средний уровень

Задание: написать программу согласно заданию

№ вар.	Задача
1	Дан массив символов, в котором встречаются структуры <code><i></code> и <code></i></code> . Заменить каждое вхождение <code><i></code> на <code></i></code> , а каждое вхождение <code></i></code> на <code><#></code> . Замечание: в программе следует учесть, что буква i может быть как строчной, так и прописной.
2	Дан массив символов, содержащий число в двоичной системе счисления. Проверить правильность ввода этого числа (в его записи должны быть только символы 0 и 1). Если число введено неверно, повторить ввод. При правильном вводе перевести число в десятичную систему счисления.
3	Дан массив символов, содержащий текст. Определить длину содержащейся в нем максимальной серии символов, отличных от букв.

№ вар.	Задача
4	Дан массив символов. Преобразовать его, заменив точками все двоеточия (:), встречающиеся среди первой половины символов, и заменив точками все восклицательные знаки, встречающиеся среди символов, стоящих во второй половине исходного массива.
5	Дан массив символов. Указать те слова, которые содержат хотя бы одну букву <i>k</i> .
6	Дан массив символов, содержащий текст. В строке между словами вставить вместо пробела запятую и пробел.
7	Дан массив символов, содержащий текст, заканчивающийся точкой. Вывести на экран слова, содержащие три буквы .
8	Дан массив символов. Преобразовать ее, удалив каждый символ * и повторив каждый символ, отличный от *.
9	Дан массив символов, содержащий текст. Подсчитать количество букв <i>k</i> в последнем слове массива.
10	Дан массив символов. Подсчитать, сколько различных символов встречается в нем. Вывести их на экран.
11	Дан массив символов. Подсчитать самую длинную последовательность подряд идущих букв <i>a</i> .
12	Дан массив символов, среди которых есть открывающиеся и закрывающиеся скобки. Вывести на экран массивы символов, расположенные внутри этих скобок.
13	Дан массив символов, содержащий текст. Определить процентное отношение строчных и прописных букв к общему числу символов в нем.
14	Дан массив символов, среди которых есть одна открывающаяся и одна закрывающаяся скобка. Вывести на экран все символы, расположенные внутри этих скобок.
15	Дан массив символов, содержащий буквы латинского алфавита и цифры. Вывести на экран длину наибольшей последовательности цифр, идущих подряд.
16	Введите массив символов из 11 элементов. Убрать лишние пробелы (более одного подряд).
17	Введите 5 массивов символов длиной 8 элементов. Расположить строки в алфавитном порядке (как в словаре).
18	Введите массив символов из 11 элементов. Определить самый часто встречающийся символ и количество его повторений.
19	Введите массив символов из 14 элементов. Расположить слова в алфавитном порядке по первой букве слова.
20	Вывести слова в обратном порядке, не используя дополнительную память.
21	Введите массив символов из 14 элементов, содержащий пробелы. Найдите самое длинное слово, выведите на экран это слово и его длину.

№ вар.	Задача
22	Введите массив символов из 10 элементов, содержащий две одинаковые буквы. Определите эти буквы.
23	Введите два массива символов. Определите одинаковые символы, которые содержат оба массива и их количество.
24	Введите два массива символов. Определите одинаковые символы, которые содержат оба массива и их количество.
25	Введите массив символов из 17 элементов. Определите символ с наибольшим числом повторений.
26	Введите массив символов из 11 элементов, состоящий из слов и пробелов.
27	Введите массив символов из 12 элементов. Вывести все слова, содержащиеся в тексте как отдельные массивы символов (без пробелов)
28	Введите массив символов из 12 элементов. Вывести слова с заданным количеством символов.
29	Введите массив символов из 14 элементов. Вывести все слова, начинающиеся с данной буквы.
30	Введите массив символов из 15 элементов. Определить, сколько раз заданное слово встречается в данном массиве.

Высокий уровень

Задание: написать программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	Введите массив символов из 5 элементов. Определите, является ли он палиндромом (то есть при чтении наоборот содержание не изменяется, например, слово `БОБ`).
2	Введите массив символов из 7 элементов. Определите, является ли он симметричным (Симметричным считается массив, который одинаково читается слева направо и справа налево).
3	Введите массив символов из 23 элементов. Определить, является ли он палиндромом (симметричным с точностью до пробелов) или нет Например , А РОЗА УПАЛА НА ЛАПУ АЗОРА – палиндром. (Предполагается, что все буквы строки – прописные.
4	Введите массив символов из 11 элементов. Вычислить произведение входящих в него целых чисел (без учета их знаков).
5	Введите массив символов из 16 элементов. Найти наибольшее целое число (без учета знака числа).
6	Даны 5 массивов символов, представляющих фрагмент текста программы на языке C++. Известно, что данный фрагмент оперирует только с целочисленными переменными. В каждой строке – одна команда.

№ вар.	Задача
	Преобразовать данный текст, заменив каждую строку вида переменная=переменная+1; на строку вида переменная++; а каждую строку вида переменная=переменная-1; на строку вида переменная--.
7	Введите массив символов из 20 элементов, состоящий из строчных букв и пробелов. Определить слово, которое начинается и заканчивается на одну и ту же букву.
8	Введите два массива символов. Определить, являются ли они анаграммами, то есть одна строка получена из другой перестановкой букв. Например, строки "БУК" и "КУБ" или "СОЛЬ" и "ЛОСЬ" являются анаграммами.
9	Введите массив символов из 17 элементов, содержащий два или более слов, разделенных пробелами. Поменять местами все четные и нечетные слова в массиве.
10	Введите массив символов из 13 элементов. Перевести число из римской системы счисления в десятичную систему счисления.
11	Введите массив символов из 13 элементов. Перевести число из десятичной системы счисления в римскую систему счисления.
12	Введите массив символов из 11 элементов (английских символов, знаков препинания и пробелов). Зашифровать его посимвольно операцией исключающее ИЛИ. Организовать дешифрование массива.
13	Массив символов состоит из слов, в которые входят только русские буквы. Оканчивается строка точкой. Одно слово от другого отделяется одним или несколькими пробелами. Оставить в строке только те слова, в которых чередуются гласные и согласные буквы, и эти слова симметричны относительно своего центра.
14	Ввести массив символов, содержащий текст. Определить длину самого короткого слова и самого длинного слова.
15	В заданном массиве символов слова зашифрованы — каждое из них записано наоборот. Расшифровать сообщение.
16	Дан массив символов, содержащий слова на латинице, разделенные пробелами. Определить, какие буквы в словах совпадают чаще: первые, последние или средние. Позиция средней буквы в слове определяется по формуле: $\text{поз_средн_буквы} = \text{длина_слова} \div 2 + 1$, где \div — операция целочисленного деления.
17	Дан массив символов, содержащий текст. Определите, каких букв (строчных или прописных) в нем больше, и преобразуйте следующим образом: если больше прописных букв, чем строчных, то все буквы преобразуются в прописные; если больше строчных, то все буквы преобразуются в строчные; если поровну и тех и других — текст остается без изменения.
18	Дан массив символов, содержащий слова, разделенные точкой с запятой (;). Набор заканчивается двоеточием (:). Определить, сколько в нем слов, заканчивающихся буквой <i>a</i> .

№ вар.	Задача
19	Дан массив символов, содержащий текст. Слова зашифрованы – каждое из них записано наоборот. Расшифровать сообщение.
20	Массив не более чем из 100 символов, содержащий произвольный русский текст. Написать, какие буквы и сколько раз встречаются в этом тексте. Ответ должен приводиться в грамматически правильной форме, например <i>a</i> – 5 раз, <i>к</i> – 7 раз и т.д.
21	Даны два массива символов: <i>A</i> и <i>B</i> . Составьте программу, проверяющую, можно ли из букв, входящих в <i>A</i> , составить <i>B</i> (буквы можно использовать не более одного раза и можно переставлять). Например, <i>A</i> : ИНТЕГРАЛ; <i>B</i> : АГЕНТ – составить можно; <i>B</i> : ГРАФ – составить нельзя.
22	Дан массив символов, состоящий из предложений, разделенных точками. Напишите программу, производящую следующее форматирование: а) после каждой точки в конце предложения должен стоять хотя бы один пробел; б) первое слово в предложении должно начинаться с прописной буквы. Замечание, текст может быть как на русском, так и на английском языке.
23	В символьном массиве хранятся фамилии и инициалы студентов группы. Требуется напечатать список группы с указанием для каждого студента количества его однофамильцев.
24	Дан массив символов, содержащий текст. Расстояние между двумя словами равной длины – это количество символов, которыми они отличаются. В заданном массиве найти пару слов заданной длины с максимальным расстоянием.
25	Дан массив символов, содержащий текст. Отредактировать заданный текст, удаляя из него те слова, которые встречаются в предложении заданное число раз.
26	Даны два массива символов, содержащие тексты. Напечатать те слова, которые встречаются в каждом из двух заданных предложений.
27	Дан массив символов, содержащий текст. Отредактировать заданное предложение, удаляя из него все слова с нечетными номерами и переворачивая слова с четными номерами.
28	Один из методов шифрации называется наложением гаммы. Делается это следующим образом: берется некоторое случайное число в диапазоне от 127 до 255 – <i>гамма</i> , и код каждого символа строки заменяется кодом, получающимся в результате операции: <i>новый код = старый код (исключающее ИЛИ) гамма</i> .
29	Дан массив символов, содержащий текст. Написать программу, реализующую: а) данный метод шифрации; б) дешифрацию строки при заданной гамме.
30	Дан массив символов, состоящий из предложений, разделенных точками. Напишите программу, производящую следующее форматирование: а) после каждой точки в конце предложения должен стоять хотя бы один

№ вар.	Задача
	пробел; б) первое слово в предложении должно начинаться с прописной буквы. Замечание, текст может быть как на русском, так и на английском языке.

7.2. Строковый тип данных

Базовый уровень

Задание: написать программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	В заданной строке посчитать количество русских букв «А».
2	В заданной строке поменять местами первый и последний символ строки.
3	В заданной строке вместо первого символа поставить пробел, а вместо последнего – точку.
4	В заданной строке удалить первый символ.
5	В заданной строке добавить в конец строки символ «».
6	В заданной строке посчитать количество символов цифр (от «0» до «9»).
7	Определить, есть ли в заданной строке символ цифра. Вывести сообщение об этом.
8	В заданной строке вместо каждого пробела поставить символ «».
9	В заданной строке удалить последний символ.
10	В заданной строке удалить все пробелы.
11	В заданной строке удалить второй и четвертый по счету символы.
12	Найти сумму кодов всех символов заданной строки.
13	Удалить первое слово заданной строки Разделителем слов считается пробел.
14	В заданной строке посчитать количество точек и запятых.
15	В заданной строке посчитать количество круглых и квадратных скобок.
16	Взять заданную строку в кавычки вида «».
17	В конце заданной строки дописать символы «_», доведя длину строки до 25.
18	Для заданной строки определить входит ли в нее хотя бы одна русская буква.
19	Для заданной строки определить входит ли в нее хотя бы одна латинская буква.
20	В заданной строке найти месторасположение первого символа «*».
21	Удалить в заданной строке все, кроме первого и последнего символа.
22	Для заданной строки, определить какие символы встречаются чаще «!» или «?».
23	В заданной строке определить, совпадает ли количество круглых открывающихся и круглых закрывающихся скобок.

№ вар.	Задача
24	В заданной строке после каждой точки поставить еще одну точку.
25	В заданной строке после каждой точки поставить пробел.
26	В строке заменить каждый символ «!» символом « » (пробел).
27	Определить, входит ли в данную строку пробел.
28	В заданной строке посчитать количество сочетаний символов «-+».
29	В заданной строке удалить все русские буквы.
30	В заданной строке удалить все латинские буквы.

Средний уровень

Задание: написать программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	В заданной строке заменить подряд идущие пробелы на один пробел.
2	В заданной строке посчитать количество слов. Разделителем слов считается один или несколько пробелов.
3	В заданной строке заменить каждую русскую букву символом «*».
4	В заданной строке удалить все латинские буквы.
5	Дана строка. Дописать в конец строки ее длину.
6	В заданной строке дописать после каждого символа «*» символ «».
7	В заданной строке вставить перед каждым символом «!» символ «,»
8	Заданы две одинаковые по длине строки. Построить новую строку, в которой на четных местах расположены элементы первой строки, а на нечетных – элементы второй строки.
9	В заданной строке заменить каждый пробел двумя пробелами.
10	Задана строка. Построить новую строку, в которой все символы записаны в обратном порядке.
11	Построить строку, состоящую из малых букв латинского алфавита (по алфавиту).
12	Построить строку, состоящую из заглавных букв русского алфавита (по алфавиту).
13	В заданной строке поменять местами рядом стоящие символы между собой.
14	В заданной строке удалить первый символ «», который найдется в строке.
15	В заданной строке удалить последний символ « » (пробел), который найдется в строке.
16	В заданной строке расположить все символы по возрастанию их кодов.
17	В заданной строке заменить каждый символ «№» строкой «номер по порядку».

№ вар.	Задача
18	В заданной строке перед каждой большой латинской буквой поставить « » (точка, пробел).
19	Разрядить пробелами заданную строку.
20	В заданной строке заменить сочетания символов «-+» символом «0».
21	В заданной строке заменить каждый символ строки следующим по коду символом. Букву «я» заменить пробелом.
22	В заданной строке поменять каждый символ строки предыдущим по таблице кодирования символом.
23	В заданной строке после каждого символа вставить число, соответствующее коду этого символа.
24	Получить из заданной строки две строки, состоящие из символов первой строки, имеющих соответственно четные и нечетные индексы.
25	Заданы две строки одинаковой длины. Построить новую строку, состоящую из символов как одной, так и другой строки, чередующихся между собой.
26	В строке после каждого слова дописать ее длину.
27	Задана строка. Получить предпоследнее слово этой строки. Разделителем слов считаются один или несколько пробелов.
28	В заданной строке заменить четное количество подряд идущих пробелов символом «Ч», а нечетное – символом «Н».
29	Для заданной строки после каждой русской буквы поставить ее код, а после каждой латинской – символ «».
30	В заданной строке, после каждого слова вида «sin», «cos» или «log», поставить скобку «(».

Высокий уровень

Задание: написать программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	В заданной строке поменять местами первое и последнее слово строки. Разделителями слов считаются пробелы.
2	Заданы две строки. Построить новую строку, состоящую из символов, которые входят как в одну, так и в другую строку.
3	Заданы две строки. Построить новую строку, состоящую из символов, которые входят в первую строку, но не входят во вторую.
4	В заданной строке заменить каждый символ «*» числом, соответствующим номеру по порядку вхождения этого символа в строку.
5	В заданной строке заменить каждый символ «!» числом, равным индексу этого символа в строке.
6	В заданной строке заменить каждый символ строки следующим по коду символом. Букву «я» заменить пробелом.

№ вар.	Задача
7	В заданной строке посчитать количество разных символов, входящих в эту строку.
8	В заданной строке расположить в обратном порядке все слова. Разделителями слов считаются пробелы.
9	В заданной строке посчитать количество слов, содержащих только строчные русские буквы. Разделителями слов считаются пробелы.
10	По заданной строке получить массив слов, входящих в эту строку. Разделителями слов считаются пробелы.

7.3. Структуры

Базовый уровень

Задание: написать программу согласно заданию.

№ вар.	Поля структуры	Задача
1	Фамилия Амплуа Возраст Количество игр Количество голов	Определить лучшего форварда, и вывести сведения о футболистах, сыгравших менее 5-ти игр.
2	Фамилия Группа Физика Информ История	Определить средний бал оценок по всем предметам, и вывести сведения о студентах, средний балл которых больше 4.
3	Продавец Наименование Количество Цена Дата_продажи	Определить количество товаров, которые проданы менее года назад и вывести сведения о них.
4	Наименование Количество Цена Изготовитель Дата поступления на склад	Определить количество всех товаров, количество которых больше 5 и вывести сведения об этих товарах.
5	Наименование Изготовитель Год_выпуска Количество Цена	Определить общую стоимость всех товаров, выпущенных в текущем году и вывести сведения об этих товарах.
6	Наименование Количество	Вывести на экран наименование товара с максимальной общей

№ вар.	Поля структуры	Задача
	Цена Изготовитель Дата_выпуска	стоимостью.
7	Фамилия Группа Физика Информ История	Определить средний бал оценок по физике, количество студентов с оценкой 5 по информатике и вывести сведения о них.
8	Продавец Наименование Количество Цена Дата_продажи	Определить количество товаров, проданных продавцом «Иванов», вывести сведения о них и определить товар с максимальной стоимостью.
9	Наименование Количество Цена Производитель Дата_поступления_на_склад	Вывести сведения о товарах с ценой выше средней.
10	Автор Количество страниц Тираж Год издания	Вывести данные о книгах, в которых количество страниц больше 150.
11	Автор Жанр Название Тираж	вывести данные о книгах, тираж которых не превышает 10000 экземпляров.
12	Фамилия Возраст Образование Должность	Вывести данные о работниках старших 30-ти лет, не имеющих высшего образования.
13	Фамилия Возраст Количество игр Количество пропущенных шайб	Определить средний возраст хоккеистов и вывести сведения о хоккеистах, возраст которых больше 25 лет.
14	Исполнитель Жанр Название альбома Тираж	Вывести данные о пластинках, тираж которых превышает 10000 экземпляров.
15	Производитель Объем оперативной памяти Дата изготовления Цена	Определить компьютер, изготовленный фирмой AMD с минимальной ценой и вывести все сведения о нем.

№ вар.	Поля структуры	Задача
16	Фамилия Возраст Количество игр Количество заброшенных шайб	Определить средний возраст хоккеистов и вывести сведения о хоккеистах, возраст которых меньше 25 лет.
17	Наименование Производитель Год_выпуска Количество Цена	Определить общую стоимость всех товаров, выпущенных в текущем году и вывести сведения об этих товарах.
18	Наименование Количество Цена Производитель Дата_выпуска	Определить среднюю стоимость товаров и товар с минимальной стоимостью.
19	Фамилия Год рождения Должность Зарплата Образование	Определить самого младшего работника и напечатать сведения о нем.
20	Фамилия Группа Год рождения оценка по физике оценка по математике оценка по информатике	Напечатать фамилии студентов, которые сдали математику на «95», и определить их количество.
21	Количество Цена Год изготовления Производитель	Определить товар, количество которого больше всего на складе, и напечатать все сведения о нем.
22	Название Частота Объем оперативной памяти Наличие DVD ROM Стоимость	Определить количество компьютеров с объемом оперативной памяти больше 10 Гбайт и напечатать все сведения о них.
23	Фамилия Группа Год рождения оценка по физике оценка по математике оценка по информатике	Определить количество студентов старше 19-ти лет, и напечатать все сведения о них.
24	Фамилия Год рождения Должность Зарплата Образование	Определить количество работников старше 60-ти лет, и напечатать все сведения о них.

№ вар.	Поля структуры	Задача
25	Количество Цена Год изготовления Производитель	Определить самый дорогой товар на складе и напечатать все сведения о нем.
26	Название Частота Объем оперативной памяти Наличие DVD ROM Стоимость	Вычислить среднюю стоимость всех компьютеров и напечатать наименования компьютеров и их среднюю стоимость.
27	Фамилия Год рождения Должность Зарплата Образование	Определить количество работников - инженеров и напечатать все сведения о них.
28	Фамилия Группа Год рождения оценка по физике оценка по математике оценка по информатике	Вычислить средний балл оценок студентов по физике и напечатать фамилии, год рождения и оценки по информатике всех студентов.
29	Количество Цена Год изготовления Производитель	Определить количество товаров, произведенных более чем два года назад, и напечатать все сведения о них.
30	Название Частота Объем оперативной памяти Наличие DVD ROM Стоимость	Определить компьютеры, которые имеют DVD ROM, и напечатать все сведения о них.

Средний уровень

Задание: написать программу согласно заданию с использованием структуры.

№ вар.	Поля структуры	Задача
1	Фамилия Имя Отчество Пол Должность Дата рождения	Вывести данные об инженерах, пенсионного возраста (мужчинам больше 65-ти лет, женщинам 60).

№ вар.	Поля структуры	Задача
2	№ поезда Пункт и время прибытия Пункт и время отбытия	Вывести все сведения о поездах, время пребывания в пути которых превышает 7 часов 20 минут.
3	Фамилия Имя Отчество Должность Зарплата Дата рождения	Вывести сведения о сотрудниках, у которых зарплата выше средней и возраст менее 30-ти лет.
4	Марка автомобиля Производитель Тип Год выпуска Дата регистрации	Вывести сведения о машинах марки “Toyota” и зарегистрированных до 2007-го года.
5	Фамилия Имя Отчество Должность Зарплата Дата рождения	Вывести сведения о сотрудниках, которые родились в мае.
6	№ поезда Время прибытия Время отбытия Направление Расстояние	Вывести среднюю скорость каждого поезда.
7	Фамилия Имя Отчество Должность Пол Дата приема на работу	Определить средний стаж работы и вывести все сведения о сотрудниках, стаж которых выше среднего.
8	Фамилия Имя Отчество Должность Зарплата Дата рождения	Вывести данные о самом молодом сотруднике.
9	Марка автомобиля Производитель Тип Год выпуска Дата регистрации	Вывести сведения о машинах марки “Ford” и зарегистрированных до 2000-го года.

№ вар.	Поля структуры	Задача
10	Название фильма Дата и время сеанса Продолжительность сеанса Жанр Бюджет	Вывести данные о фильмах, начинающихся после 18:00 и продолжительностью сеанса более 1 часа 40 минут.
11	Наименование Дата производства Срок годности Цена № серии	Вывести наименование товара и конечную дату применения (годен до:).
12	Фамилия Дата и место рождения Амплуа Количество игр Количество желтых карточек	Вывести сведения о футболистах, старших 20- лет и получающих не более 1 карточки за 10 игр.
13	Марка автомобиля Производитель Грузоподъемность Год выпуска Дата регистрации	Вывести сведения о машинах, зарегистрированных более года назад и имеющих грузоподъемность более 3-х тонн.
14	Фамилия работника Должность Дата подписания контракта Срок действия контракта Оклад	Вывести сведения о работниках, срок действия контракта которых истекает в течении 5-ти дней.
15	№ поезда Направление Время прибытия Время отбытия Расстояние	Вывести данные о поездах, пребывающих в пути более суток.
16	№ Авиарейса Время вылета Время прилета Направление Марка самолета Расстояние	Вывести данные об авиарейсе с максимальной скоростью.
17	Наименование Дата производства Срок годности Цена № серии	Вывести товары, срок годности которых заканчивается в течении 5-ти суток.

№ вар.	Поля структуры	Задача
18	Наименование Цена Дата производства Срок годности Количество Производитель	Вывести сведения о товарах, срок годности которых менее 20-ти дней. Определить количество просроченных товаров.
19	Фамилия Дата рождения Клуб Амплуа Количество игр Место рождения	Вывести сведения о защитниках, младше 20- лет и сыгравших за свой клуб более 40-ка матчей.
20	№ Авиарейса Время вылета Время прилета Направление Марка самолета Расстояние	Вывести данные об авиарейсе с максимальной длительностью полета.
21	Фамилия Имя Отчество Должность Пол Дата приема на работу	Вывести все сведения о сотрудниках, стаж которых превышает 10 лет.
22	Марка автомобиля Производитель Тип Год выпуска Дата регистрации	Вывести сведения о машинах, произведенных до 2005-го года и зарегистрированных в этом году.
23	Фамилия работника Должность Дата подписания контракта Срок действия контракта Оклад	Вывести сведения о работниках, подписавших контракт менее года назад.
24	Название фильма Дата и время сеанса Продолжительность сеанса Жанр Бюджет	Вывести данные о фильмах, начинающихся до 18:00 и продолжительностью сеанса менее 1 часа 30 минут.

№ вар.	Поля структуры	Задача
25	Фамилия Дата рождения Амплуа Количество игр Количество забитых мячей Место рождения	Вывести сведения о футболистах, старших 20-ти лет и забивающих за игру не менее 0,4 мяча.
26	Наименование Цена Дата производства Срок годности Количество Производитель	Вывести сведения о товарах, срок годности которых истекает через двое суток.
27	Марка автомобиля Производитель Тип Год выпуска Дата регистрации	Вывести сведения о машинах, произведенных до 2000-го года и зарегистрированных менее года назад.
28	Фамилия Имя Отчество Должность Пол Дата приема на работу	Определить количество сотрудников пенсионного возраста (мужчинам больше 65-ти лет, женщинам - 60).
29	Наименование Цена Дата производства Срок годности Количество Производитель	Определить общую стоимость просроченных товаров.
30	Марка автомобиля Производитель Тип Год выпуска Дата прохождения техосмотра Дата регистрации	Вывести сведения о машинах, прошедших техосмотр менее года назад.

Высокий уровень

Задание: написать программу согласно заданию с использованием структуры.

№ вар.	Задача
1	<p>Описать структуру с именем GROUP, содержащую поля: Name – фамилия и инициалы, DAT – дата рождения (год, месяц, число), SES – успеваемость (массив из трех элементов).</p> <p>Написать программу, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none">– ввод с клавиатуры данных в массив GR5, состоящий из 10 структур типа GROUP;– вывод на экран записей, упорядоченных по возрастанию поля SES;– вывод списка студентов, возраст которых на 01.12.2010 года не превышает 20 лет;– если таких студентов нет – выдать сообщение.
2	<p>Описать структуру с именем STUDENT, содержащую поля: Name – фамилия и инициалы, Kurs – курс, SES – успеваемость (массив из пяти элементов).</p> <p>Написать программу, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none">– ввод с клавиатуры данных в массив STUD, состоящий из 10 структур типа STUDENT, записи должны быть упорядочены по алфавиту;– вывод на экран записей, упорядоченного списка студентов, средний бал которых превышает общий средний бал;– если таких студентов нет – выдать сообщение.
3	<p>Описать структуру с именем STUD, содержащую поля: Name – фамилия и инициалы, GROUP – название группы (факультет, курс, номер группы), SES – успеваемость (массив из четырёх элементов).</p> <p>Написать программу, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none">– ввод с клавиатуры данных в массив STUD1, состоящий из 10 структур типа STUD, записи должны быть упорядочены по алфавиту;– вывод на экран данных о студентах, включенных в массив, средний бал которых превышает 4,2. Список упорядочить по возрастанию среднего бала. Сохранить информацию о положении студента в исходном списке;– если таких студентов нет – выдать сообщение.
4	<p>Описать структуру с именем NOTE, содержащую поля: Name – фамилия и инициалы, TELE – номер телефона, DATE – дата рождения (год, месяц, число).</p> <p>Написать программу, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none">– ввод с клавиатуры данных в массив BLOCKNOTE, состоящий из 10 структур типа NOTE, записи должны быть упорядочены по возрастанию даты рождения;

№ вар.	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – вывод на экран сведений о человеке, номер телефона которого введен с клавиатуры; – если такого человека нет – выдать сообщение.
5	<p>Описать структуру с именем NOTE1, содержащую поля: Name – фамилия и инициалы, TELE – номер телефона, DATE – дата рождения (год, месяц, число).</p> <p>Написать программу, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ввод с клавиатуры данных в массив BLOCK, состоящий из 9 элементов типа NOTE1, записи должны быть упорядочены по инициалам; – вывод на экран информации о людях, чьи дни рождения приходятся на месяц, значение которого введено с клавиатуры; – если такого человека нет – выдать сообщение.
6	<p>Описать структуру с именем NOTE2, содержащую поля: Name – фамилия и инициалы, TELE – номер телефона, DATE – дата рождения (год, месяц, число).</p> <p>Написать программу, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ввод с клавиатуры данных в массив BLOCK2, состоящий из 7 элементов типа NOTE1, записи должны быть упорядочены по первым трем цифрам номера телефона; – вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры; – если такого нет – выдать сообщение.
7	<p>Описать структуру с именем PERSON, содержащую поля: Name – фамилия и инициалы, FAC – факультет, GROUP – группа, DATE – дата поступления в ВУЗ (год, месяц, число).</p> <p>Написать программу, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ввод с клавиатуры данных в массив VUZ, состоящий из 10 элементов типа PERSON, записи должны быть упорядочены по дате поступления в ВУЗ; – вывод на экран информации о студентах, упорядоченной по факультетам, группам, дате поступления. В каждой группе фамилии должны быть расположены в алфавитном порядке.
8	<p>Описать структуру с именем ZNAK, содержащую поля: Name – фамилия и имя, ZOD – знак зодиака, DATE – дата рождения (массив из трех чисел: год, месяц, число).</p> <p>Написать программу, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ввод с клавиатуры данных в массив MASS, состоящий из 10 элементов типа ZNAK, записи должны быть упорядочены по дате дня рождения; – вывод на экран информации о людях, родившихся под знаком зодиака, наименование которых вводится с клавиатуры; – если такого нет – выдать сообщение.

№ вар.	Задача
9	<p>Структура содержит информацию о дате и времени некоторого события:</p> <pre> struct datetime { unsigned short Year; // год unsigned short Month; // месяц unsigned short Day; // день unsigned short Hour; // часы unsigned short Minute; // минуты unsigned short Second; // секунды }; </pre> <p>Написать программу, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение размера структурированного объекта в байтах. – записывает предложенную структуру в виде битовой структуры и определяет размеры. <p>Сравните результаты, сделайте вывод.</p>
10	<p>Для хранения данных о цветных дисплеях описать структуру вида:</p> <pre> struct display { char mode[25]; // наименование модели int price; // цена double x_size; // размер по горизонтали double y_size; // размер по вертикали int opt; }; // оптическое разрешение </pre> <p>Написать функцию, создающую файл с данными о дисплеях (данные вводить с клавиатуры) из не менее восьми записей, осуществляющую его сортировку по заданному параметру (обязательный параметр – признак, задающий критерий сортировки). Все необходимые данные для функции должны передаваться ей в качестве параметров. Использование глобальных параметров не допускается.</p>
11	<p>Описать структуру с именем STUDENT, содержащую поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы студента; номер группы; успеваемость (массив из четырех оценок на экзаменах в 5-бальной системе). <p>Написать функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создания массива 7 записей (структур) данных о студентах (ввод данных с клавиатуры); – вычисления среднего бала каждого студента; – расположения записей по убыванию среднего бала; – вывода сведений о студентах, имеющих оценки только 4 и 5; – удаления из списка студента с минимальным средним балом. <p>Все необходимые данные для функций должны передаваться в качестве их параметров. Использование глобальных параметров не допускается. Создать проект, который демонстрирует работу всех функций.</p>

№ вар.	Задача
12	<p>Описать структуру с именем TOVAR, содержащую поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название товара; количество единиц товара; стоимость товара; дата поступления товара в виде структуры (год, месяц, день). <p>Написать функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создания массива SPISOK не более чем из 10 записей (структур) данных о товарах (ввод данных с клавиатуры); – вычисления средней стоимости товара; – расположения записей по возрастанию стоимости товаров; – вывода сведений о товарах, поступивших более 10 месяцев назад. <p>Все необходимые данные для функций должны передаваться в качестве их параметров. Использование глобальных параметров не допускается. Создать проект, который демонстрирует работу всех функций.</p>
13	<p>Описать структуру с именем MARSHRUT, содержащую поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – номер маршрута; начальный пункт маршрута; конечный пункт маршрута; длина маршрута. <p>Написать функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создания массива не более чем из 10 записей (структур) сведений о маршрутах (ввод данных с клавиатуры); – определения маршрута с максимальной длиной; – расположения записей по возрастанию номеров маршрутов; – вывода сведений о маршрутах, которые начинаются или заканчиваются в пункте, название которого вводится с клавиатуры. <p>Все необходимые данные для функций должны передаваться в качестве их параметров. Использование глобальных параметров не допускается. Создать проект, который демонстрирует работу всех функций.</p>
14	<p>Описать структуру с именем ABON, содержащую поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы абонента; – номер телефона; – дата подключения телефона в виде структуры (год, месяц, день); – начисленная сумма оплаты; – сумма на счету абонента. <p>Написать функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создания массива не более чем из 12 записей (структур) данных об абонентах (ввод данных с клавиатуры); – расположения записей по алфавиту (с учетом инициалов для абонентов с одинаковыми фамилиями); – добавить 20 гр. на счета абонентов, которых подключили более 10 лет назад; – вывода сведений об абонентах, у которых сумма на счету отрицательная после вычета начислений; – вывода сведений об абоненте, номер телефона которого вводится с клавиатуры. <p>Все необходимые данные для функций должны передаваться в качестве их параметров. Использование глобальных параметров не допускается. Создать проект, который демонстрирует работу всех функций.</p>

8. Файлы

8.1. Текстовые файлы

Базовый уровень

Задание: создать текстовый файл с произвольной информацией. Организовать просмотр содержимого файла. Организовать чтение и обработку данных из файла в соответствии с индивидуальным заданием. Сохранить полученные результаты в новый текстовый файл.

№ вар.	Задача
1	«Человек»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; рост; вес; дата рождения (год, месяц число); номер телефона; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира). Вывести сведения о самом молодом человеке.
2	«Школьник»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; рост; вес; дата рождения (год, месяц число); номер телефона; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); школа; класс. Вывести сведения про всех учеников пятых классов.
3	«Студент»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; рост; вес; дата рождения (год, месяц число); номер телефона; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); ВУЗ; курс; группа; средний бал; специальность. Вывести сведения про всех студентов у которых средний балл ниже 70 баллов.
4	«Покупатель»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; рост; вес; дата рождения (год, месяц число); номер телефона; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); номер кредитной карточки; банковского счета. Вывести данные о покупателях с города Одессы.
5	«Пациент»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; рост; вес; дата рождения (год, месяц число); номер телефона; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); номер больницы; отделение; номер медицинской карты; диагноз; группа крови. Вывести данные про пациентов с 18 отделения.
6	«Владелец автомобиля»: фамилия; имя; отчество; номер телефона; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира) марка автомобиля; номер автомобиля; номер техпаспорта. Вывести данные про автомобили марки "Ваз".

№ вар.	Задача
7	«Военнослужащий»: фамилия; имя; отчество; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); национальность; дата рождения (год, месяц число); должность; звание. Вывести данные про военнослужащих в звании “лейтенант”.
8	«Рабочий»: фамилия; имя; отчество; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); национальность; дата рождения (год, месяц число); № цеха; табельный номер; образование; год поступления на работу. Вывести данные про рабочих, поступивших на работу в 2010 году.
9	«Владелец телефона»: фамилия; имя; отчество; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); № телефона. Вывести данные про владельцев телефона номер, которого начинается на 720.
10	«Абитуриент»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; дата рождения (год, месяц число); домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); оценки по экзаменам; проходной балл. Вывести данные про абитуриентов, проходной балл которых равен больше 4 .
11	«Государство»: название страны; столица; государственный язык; население; площадь территории; денежная единица; государственный строй; глава государства. Вывести данные про государства, население которых больше 20 млн жителей.
12	«Автомобиль»: марка; цвет; серийный номер; регистрационный номер; год выпуска; год техосмотра; цена. Вывести данные про автомобили, которым больше 2 лет.
13	«Товар»: наименование; стоимость; срок хранения; сорт; дата выпуска; срок годности. Вывести данные про товары срок годности которых истекает в этом году.
14	«Кинолента»: название; режиссер (фамилия; имя); год выхода; страна; стоимость; доход; прибыль. Вывести данные про фильмы режиссера Ежи Гофмана.
15	«Рейс»: марка автомобиля; номер автомобиля; пункт назначения; грузоподъемность (в тоннах); стоимость единицы груза; общая стоимость груза. Вывести данные про автомобили, грузоподъемность которых больше 2 тонн.

№ вар.	Задача
16	«Книга»: название; автор (фамилия; имя); год выхода; издательство; себестоимость; цена; прибыль. Вывести данные про книги авторов, фамилия которых начинается с буквы “К”.
17	«Здание»: адрес; тип здания; количество этажей; количество квартир; срок эксплуатации; срок до капитального ремонта (25 лет - срок эксплуатации). Вывести данные про здания срок эксплуатации, которых больше 50 лет.
18	«Программист»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; дата рождения (год, месяц число); образование; номер телефона. Вывести сведения о программистах, которым меньше 25 лет.
19	«Ученый»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; дата рождения (год, месяц число); ученая степень, должность, номер телефона; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира). Вывести сведения про ученых кандидатов технических наук.
20	«Пенсионер»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; дата рождения (год, месяц число); номер телефона; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира). Вывести сведения про всех пенсионеров, которые на пенсии больше 5 лет.
21	«Футболист»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; рост; вес; дата рождения (год, месяц число); номер телефона; название команды; номер в команде; амплуа; результативность (количество голов); количество игр. Вывести сведения про футболистов, которые провели за свою команду больше 50 матчей.
22	«Манекенщица»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; рост; вес; дата рождения (год, месяц число); домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира). Вывести данные про самую молодую манекенщицу.
23	«Международная компания»: название; интернет сайт; адрес главного офиса (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира) продолжительность пребывания на мировом рынке; количество сотрудников; количество филиалов в Европе. Вывести международные компании, количество сотрудников у которых больше 10000.
24	«Телохранитель»: фамилия; имя; отчество; домашний адрес (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); дата рождения (год, месяц число). Вывести данные про старшего телохранителя”.

№ вар.	Задача
25	«Зоопарк»: Название животного; количество вида; адрес зоопарка (почтовый индекс, страна, область, район, город, улица, дом, квартира); общее количество животных, количество работников. Вывести сведения про зоопарки, в которых есть уссурийские тигры.
26	«Программное обеспечение»: название; название компании производителя; год выхода; цена. Вывести данные про программное обеспечение, которое дороже 2000 гривен.
27	«Мультфильм»: название; режиссер (фамилия; имя); год выхода; страна; стоимость; доход; прибыль. Вывести данные про мультфильмы компании "Walt Disney".
28	«Баскетболист»: фамилия; имя; отчество; пол; национальность; рост; вес; дата рождения (год, месяц число); номер телефона; название команды; номер в команде; амплуа; результативность (количество очков); количество игр. Вывести сведения про баскетболистов, которых забросили за свою команду больше 150 очей.
29	«Область»: название области; областной центр; население; площадь территории; губернатор. Вывести данные про области, население которых меньше 2 млн. жителей.
30	«Мотоцикл»: марка; цвет; серийный номер; регистрационный номер; год выпуска; год техосмотра; цена. Вывести данные про мотоциклы марки "Harley-Davidson".

Средний уровень

Задание: создать текстовый файл в текстовом редакторе. Организовать просмотр содержимого файла и выполнения действий в соответствии с условием индивидуального задания. Обеспечить сохранение всех полученных результатов в новый файл.

№ вар.	Задача
1	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти произведение компонент файла.
2	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Никакая из компонент файла не равна нулю. Файл f содержит столько же отрицательных чисел, сколько и положительных. Используя вспомогательный файл h , переписать компоненты файла f в файл g так, чтобы в файле g сначала шли положительные, потом отрицательные числа.

№ вар.	Задача
3	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Получить в файле g все компоненты файла f , являющиеся точными квадратами.
4	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти сумму наибольшего и наименьшего из значений компонент.
5	Дан файл, содержащий различные даты. Каждая дата – это число, месяц и год. Найти год с наименьшим номером.
6	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти модуль суммы и квадрат произведения компонент файла.
7	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти разность первой и последней компонент файла.
8	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Найти количество чётных чисел среди компонент.
9	Дан символьный файл f . Получить копию файла в файле g .
10	Даны символьные файлы $f1$ и $f2$. Переписать с сохранением порядка следования компоненты файла $f1$ в файл $f2$. Использовать вспомогательный файл h .
11	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти сумму компонент файла.
12	Дан символьный файл f . В файле не менее двух компонент. Определить, являются ли два первых символа файла цифрами. Если да, то установить, является ли число, образованное этими цифрами чётным.
13	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Получить в файле g все компоненты файла f являющиеся чётными числами.
14	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти наибольшее из значений модулей компонент с нечётными номерами.
15	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти последнюю компоненту файла.
16	Дан файл, содержащий различные даты. Каждая дата - это число, месяц и год. Найти все весенние даты.
17	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Получить в файле g все компоненты файла f , делящиеся на 3 и не делящиеся на 7.
18	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти наименьшее из значений компонент с чётными номерами.
19	Записать в файл g все чётные числа файла f , а в файл h все нечётные. Порядок следования чисел сохраняется.
20	Дан символьный файл f . Записать в файл g компоненты файла f в обратном порядке.
21	Дан файл, содержащий различные даты. Каждая дата - это число, месяц и год. Найти самую позднюю дату.
22	Даны символьные файлы f и g . Записать в файл h сначала компоненты файла f , затем компоненты файла g с сохранением порядка.

№ вар.	Задача
23	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Никакая из компонент файла не равна нулю. Файл f содержит столько же отрицательных чисел, сколько и положительных. Используя вспомогательный файл h , переписать компоненты файла f в файл g так, чтобы в файле g не было двух соседних чисел с одним знаком.
24	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Найти количество квадратов нечётных чисел среди компонент.
25	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти сумму квадратов компонент файла.
26	Дан файл f , компоненты которого являются действительными числами. Найти разность кубов компонент файла.
27	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Найти количество удвоенных нечётных чисел среди компонент.
28	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Никакая из компонент файла не равна нулю. Файл f содержит столько же отрицательных чисел, сколько и положительных. Используя вспомогательный файл h , переписать компоненты файла f в файл g так, чтобы в файле g числа шли в следующем порядке: два положительных два отрицательных, два положительных, два отрицательных и т.д. (предполагается, что число компонент в файле f делится на 4).
29	Дан файл, содержащий различные даты. Каждая дата - это число, месяц и год. Найти самую раннюю дату.
30	Дан файл f , компоненты которого являются целыми числами. Никакая из компонент файла не равна нулю. Файл f содержит столько же отрицательных чисел, сколько и положительных. Используя вспомогательный файл h , переписать компоненты файла f в файл g так, чтобы в файле g сначала шли нечетные потом четные числа.

Высокий уровень

Задание: представленные задания оформить в виде текстового файла.

№ вар.	Задача
1	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором - l матриц размерности $m \times n$. Те матрицы из первого файла, у которых $a_{00} = 0$, перенести в конец второго файла. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
2	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором l матриц размерности $m \times n$. Убрать из файла, в котором больше матриц, лишние матрицы в третий файл. Вывести на экран содержимое первого файла; второго файла; третьего файла.

№ вар.	Задача
3	Файл состоит из k компонент структуры, где каждая компонента содержит две матрицы: первая размерности $m \times n$, вторая размерности $m \times l$. Получить k произведений соответствующих матриц и записать их во второй файл. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
4	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором l матриц размерности $m \times n$. Добавить во второй файл те матрицы из первого, которых нет во втором. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
5	В первом файле хранится k матриц из n строк и $n+1$ столбцов каждая (последний столбец - столбец свободных членов). Во втором файле хранится k векторов - результатов решений соответствующих систем ЛАУ с матрицами из первого файла. Вывести на экран покомпонентно исходную систему уравнений и результат, проверив его предварительно; добавить в файлы новые данные; удалить ненужную информацию.
6	В файле хранится k матриц размерности $m \times n$. Для каждой матрицы из файла вычислить сумму её положительных четных элементов. Все матрицы с четными суммами записать в другой файл, заменив их в исходном файле единичными матрицами. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
7	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором - l матриц размерности $m \times n$. Поменять местами все нечетные (по порядковому номеру в файле) матрицы из первого и второго файлов (до конца меньшего из файлов). Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
8	В первом файле хранится k квадратных матриц порядка n , во втором - l квадратных матриц. Если $k \neq l$, то в файл с меньшим числом матриц добавить в конец файла недостающее количество единичных матриц. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
9	В файле хранится k матриц размерности $n \times n$. Для каждой матрицы из файла вычислить сумму её диагональных элементов. Все матрицы с нечетными суммами записать в другой файл, заменив их в исходном файле транспонированными матрицами. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
10	В первом файле хранится k квадратных матриц. Записать в другой файл из исходного файла все симметрические матрицы ($A = A^T$), в третий файл - остальные. Вывести на экран содержимое первого, второго и третьего файлов.
11	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором - k матриц размерности $m \times l$. Получить k произведений соответствующих матриц из первого и второго файлов и записать их в третий файл в виде компонент структуры, где каждая компонента содержит три матрицы: а) первая размерности $m \times n$ из первого файла; б) вторая размерности

№ вар.	Задача
	$m \times l$ из второго файла; в) третья, матрица размерности $n \times l$, результат произведения. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
12	В первом файле хранится k матриц порядка $m \times n$, во втором - l матриц. Поменять местами все нечетные (1, 3, 5, ... по порядковому номеру в файле) матрицы из первого файла с четными матрицами (0, 2, 4, ...) второго файла (до конца меньшего из файлов). Оставшиеся в большем файле матрицы переписать в третий файл. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
13	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором - l матриц размерности $m \times n$. Те матрицы из первого файла, сумма элементов главной диагонали которых равна 5, перенести в конец второго файла. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
14	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором l матриц размерности $m \times n$. Убрать из файла, в котором меньше матриц, лишние матрицы в третий файл. Вывести на экран содержимое первого файла; второго файла; третьего файла.
15	Файл состоит из k компонент структуры, где каждая компонента содержит две матрицы: первая размерности $m \times n$, вторая размерности $m \times l$. Получить k сумму соответствующих матриц и записать их во второй файл. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
16	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором l матриц размерности $m \times n$. Добавить во второй файл те матрицы, определитель которых равен 5. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
17	В первом файле хранится k матриц из n строк и $n+l$ столбцов каждая (последний столбец - столбец свободных членов). Во втором файле хранится k векторов. Вывести на экран скалярное произведение k матриц на соответствующие вектора, результат, проверив его предварительно, добавить в файлы новые данные, удалить ненужную информацию.
18	В файле хранится k матриц размерности $m \times n$. Для каждой матрицы из файла вычислить сумму её отрицательных нечетных элементов. Все матрицы с нечетными суммами записать в другой файл, заменив их в исходном файле единичными матрицами. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
19	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором - l матриц размерности $m \times n$. Поменять местами все четные (по порядковому номеру в файле) матрицы из первого и второго файлов (до конца меньшего из файлов). Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.

№ вар.	Задача
20	В первом файле хранится k квадратных матриц порядка n , во втором – l квадратных матриц. Если $k \neq l$, то в файл с большим числом матриц добавить в начало файла недостающее количество единичных матриц. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
21	В файле хранится k матриц размерности $n \times n$. Для каждой матрицы из файла вычислить разность её диагональных элементов. Все матрицы с четными разностями записать в другой файл, заменив их в исходном файле обратными матрицами. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
22	В первом файле хранится k квадратных матриц. Записать в другой файл из исходного файла все обратные матрицы ($A = A^{-1}$), в третий файл – остальные. Вывести на экран содержимое первого, второго и третьего файлов.
23	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором – k матриц размерности $m \times l$. Получить k разность соответствующих матриц из первого и второго файлов и записать их в третий файл в виде компонент структуры, где каждая компонента содержит три матрицы: первая размерности $m \times n$ из первого файла; вторая размерности $m \times l$ из второго файла; третья, матрица размерности $n \times l$, результат произведения. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
24	В первом файле хранится k матриц порядка $m \times n$, во втором – l матриц. Поменять местами все четные (2, 4, 6, ... по порядковому номеру в файле) матрицы из первого файла с нечетными матрицами (1, 3, 5, ...) второго файла (до конца меньшего из файлов). Оставшиеся в меньшем файле матрицы переписать в третий файл. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
25	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором – l матриц размерности $m \times n$. Те матрицы из первого файла, у которых сумма первой строки больше 5 перенести в конец второго файла. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
26	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором l матриц размерности $m \times n$. Записать в третий файл перемножение матриц k . Вывести на экран содержимое первого, второго и третьего файлов.
27	Файл состоит из k компонент структуры, где каждая компонента содержит две матрицы: первая размерности $m \times n$, вторая размерности $m \times l$. Записать в третий файл все матрицы, в которых первый столбец равен $m \times l$. Вывести на экран содержимое первого, второго и третьего файлов.
28	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором l матриц размерности $m \times n$. Добавить во второй файл те матрицы, главные диагонали которых равны. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.

№ вар.	Задача
29	В файле хранится k матриц размерности $m \times n$. Для каждой матрицы из файла вычислить скалярное произведение ее диагоналей. Все матрицы, у которых произведение больше 15, записать в другой файл. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.
30	В первом файле хранится k матриц размерности $m \times n$, во втором - l матриц размерности $m \times n$. Диагонали матриц из второго файла заменить диагонали k матриц размерности $m \times n$ у которых первый элемент равен 5 матрицы. Вывести на экран содержимое первого и второго файлов.

8.2. Бинарные файлы

Средний уровень

Задание: представленные задания оформить в виде бинарного файла.

№ вар.	Задача
1	Создать бинарный файл со списком о студентах: <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы студентов; – номер группы; – успеваемость (массив из трех дисциплин по 100-бальной системе); – размер стипендии. Вывести список студентов, имеющих по всем предметам положительные оценки и распечатать все сведения о них.
2	Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля: <ul style="list-style-type: none"> – Наименование товара; – Стоимость единицы товара; – Количество каждого товара. Определить общую стоимость товара, предложенного для реализации, и его среднюю цену.
3	Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля: <ul style="list-style-type: none"> – наименование товара; – стоимость товара; – единица измерения. Определить самый дорогой товар на складе и сведения о нем.
4	Создать бинарный файл, компонентами которого является структура со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> – список работников завода; – должность работника; – заработная плата работника

№ вар.	Задача
	Определить среднюю зарплату слесарей - работников завода и их количество.
5	<p>Создать бинарный файл с информацией о предложенных к реализации мониторах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название фирмы; – размер по диагонали; – стоимость. <p>Определить среднюю цену мониторов, размером не менее 19 дюймов и распечатать сведения о них.</p>
6	<p>Создать бинарный файл с информацией о предложенных к реализации телевизоров:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название фирмы; – размер по диагонали; – стоимость. <p>Определить количество телевизоров фирмы «Samsung», размером более 32 дюйма и распечатать сведения о них.</p>
7	<p>Создать бинарный файл с информацией о наличии компьютеров для продажи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название компьютера; – частота процессора; – объем оперативной памяти; – объем жесткого диска; – тип монитора; – размер монитора; – цена. <p>Определить компьютер с наибольшей производительностью: с наибольшей скоростью процессора при объеме оперативной памяти не менее 2 Гбайт и напечатать его характеристики.</p>
8	<p>Создать бинарный файл с информацией о наличии компьютеров для продажи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название компьютера; – частота процессора; – объем оперативной памяти; – объем жесткого диска; – цена. <p>Определить общую стоимость предложенных к продаже компьютеров, у которых частота процессора более 2 ГГц/сек фирмы «Asus» и напечатать информацию о них.</p>
9	<p>Создать бинарный файл с информацией о футболистах клуба:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия; – амплуа; – возраст; – количество игр;

№ вар.	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – дата проведения игры; – количество голов . <p>Определить лучшего форварда, который забил больше всего голов за последние 5 игр.</p>
10	<p>Создать бинарный файл с информацией об авторе и его книгах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – автор; – название книги; – тираж; – цена экземпляра книги; – год издания. <p>Распечатать информацию о всех авторах, которые в своих названиях используют ключевое слово «Убийство».</p>
11	<p>Создать бинарный файл с информацией о работниках предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия; – возраст; – образование; – должность; – пол. <p>Распечатать информацию о всех работниках женского пола без высшего образования, которым в этом году необходимо оформлять пенсию.</p>
12	<p>Создать бинарный файл с информацией об исполнителях джазовой музыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исполнитель; – название альбома; – тираж; – год выпуска альбома; – стоимость альбома. <p>Распечатать сведения об исполнителе, который в текущем году выпустил альбом тиражом более 1000 экземплярах по цене не менее 50 грн.</p>
13	<p>Создать бинарный файл с информацией о сотрудниках фирмы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия; – должность; – зарплата; – дата рождения. <p>Вывести сведения о сотрудниках, у которых зарплата выше средней и возраст которых менее 30-ти лет.</p>
14	<p>Создать бинарный файл с информацией о легковых автомобилях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – марка автомобиля; – производитель; – тип; – год выпуска;

№ вар.	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – стоимость. <p>Вывести сведения обо всех автомобилях, срок выпуска которых не менее 5 лет и произведенных не в Китае.</p>
15	<p>Создать бинарный файл с информацией о работниках телестудии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия; – должность; – образование; – дата приема на работу; – пол. <p>Вывести сведения о работниках телестудии, которые работают на должности инженеров, но не имеющие высшего образования.</p>
16	<p>Создать бинарный файл с информацией об автомобилях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – марка автомобиля; – производитель; – год выпуска; – тип двигателя; – общий пробег в км; – цена. <p>Вывести сведения об автомобилях, у которых пробег составляет менее 100 км с ценой менее 200000 грн.</p>
17	<p>Создать бинарный файл с информацией о работниках завода:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия; – должность; – пол; – год рождения. <p>Вывести сведения о работниках завода как для мужчин, так и для женщин, которым в текущем году предстоит оформлять пенсию.</p>
18	<p>Создать бинарный файл с информацией о продовольственных товарах, хранящихся на складе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наименование товара; – год поступления на склад; – количество; – производитель; – цена. <p>Определить сумму потерь при списании товаров, срок хранения которых превышает 5 лет.</p>
19	<p>Создать бинарный файл с информацией об озерах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наименование озера; – страна расположения озера; – глубина озера; – соленость озера в процентах.

№ вар.	Задача
	Вывести сведения об озерах, глубина которых менее 50 м, а соленость более 20%.
20	<p>Создать бинарный файл с информацией о населенных пунктах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название населенного пункта; – количество населения; – расстояние до почтового отделения в км. <p>Вычислить средний километраж, который проходит житель населенного пункта до почтового отделения.</p>
21	<p>Создать бинарный файл с информацией о реках в разных регионах страны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наименование реки; – длина реки в км; – средняя глубина в м. <p>Определить общую длину рек, у которых глубина меньше 50 м.</p>
22	<p>Создать бинарный файл с информацией о клиентах кабельного телевидения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия клиента; – стоимость базового пакета в месяц; – стоимость социального пакета в месяц; – количество месяцев оплаты за пользование кабельным телевидением. <p>Определить разницу в оплате за то количество месяцев, которое клиентом было оплачено, если бы клиент захотел перейти от базового пакета к социальному.</p>
23	<p>Создать бинарный файл с информацией о футболистах клуба:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия; – амплуа; – год рождения; – количество игр, проведенных игроком; – количество голов, забитых игроком. <p>Вывести сведения о футболистах не старше 20 лет и забивших не менее 5 голов за сезон.</p>
24	<p>Создать бинарный файл с информацией о книгах, посвященных программированию:</p> <ul style="list-style-type: none"> – автор; – название книги; – количество тиража; – стоимость. <p>Распечатать сведения о количестве книг и их общую стоимость, если книга посвящена программированию на языке C++.</p>

№ вар.	Задача
25	<p>Создать бинарный файл с информацией о болезнях и о лекарствах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название болезни; – название лекарств; – стоимость лекарства <p>Распечатать сведения о лекарствах, способных лечить грипп или ОРЗ.</p>
26	<p>Создать бинарный файл с информацией о предметах, читаемых на разных курсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название предмета; – курс, на котором читается данный предмет; – число часов, отводимых под данный курс. <p>Распечатать информацию о курсах, читаемых на втором курсе.</p>
27	<p>Создать бинарный файл с информацией о библиотеке и ее читателях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия читателя; – название книги, взятой читателем; – дата выдачи книги; – срок, на который выдана книга; – реальная дата сдачи читателем взятой книги. <p>Распечатать сведения о читателях, которые не вернули книгу в указанный срок.</p>
28	<p>Создать бинарный файл с информацией о молочной продукции, поступившей в магазин:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название молочного продукта; – дата поступления продукта в магазин; – срок хранения продукта по накладной; – дата проверки наличия продукта в магазине. <p>Определить перечень продуктов, которые хранятся в магазине больше отведенного срока.</p>
29	<p>Создать бинарный файл с информацией о книгах в библиотеке:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название книги; – жанр: для детей, для взрослых, для влюбленных, для отчаявшихся; <p>Определить, какой жанр вызывает у читателей наибольший интерес.</p>
30	<p>Создать бинарный файл с информацией о кинофильмах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название фильма; – сколько серий; – длительность одной серии; – по каким дням проходит сериал. <p>Определить, сколько дней будет демонстрироваться самый многосерийный фильм.</p>

Средний уровень

Задание: представленные задания оформить в виде бинарного файла

№ вар.	Задача
1	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество целых чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое значение, записанное в файле, было увеличено в два раза. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
2	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество вещественных чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое значение, записанное в файле, было увеличено в 1,5 раза. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
3	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество символов латинского алфавита и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы все символы были записаны заглавными буквами. Распечатать символы до и после изменения данных в файле.
4	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество символов латинского алфавита и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы все символы были записаны прописными буквами. Распечатать символы до и после изменения данных в файле.
5	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество символов русского алфавита и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы все символы были записаны прописными буквами. Распечатать символы до и после изменения данных в файле.
6	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество символов русского алфавита и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы все символы были записаны заглавными буквами. Распечатать символы до и после изменения данных в файле.
7	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество символов русского алфавита и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы символы «ф» или «Ф» были заменены символами «д». Распечатать символы до и после изменения данных в файле.
8	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество символов русского алфавита и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы символы «*» или «/» были заменены символами «+». Распечатать символы до и после изменения данных в файле.
9	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество целых чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое значение, записанное в файле, последовательно от числа к числу было увеличено в два раза. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
10	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество вещественных чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое значение, записанное в файле, последовательно от числа к

№ вар.	Задача
	числу было увеличено в 1,5 раза. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
11	Ввести в StringGrid значения двумерного массива целых чисел размерностью 5×5 и записать в бинарный файл элементы этого массива по строкам. Переписать бинарный файл так, чтобы значения элементов в каждой строке были увеличены в два раза. Распечатать этот массив до и после изменения данных в файле.
12	Ввести в StringGrid значения двумерного массива вещественных чисел размерностью 5×5 и записать в бинарный файл элементы этого массива по строкам. Переписать бинарный файл так, чтобы значения элементов в каждой строке были увеличены в 1,5 раза. Распечатать этот массив до и после изменения данных в файле.
13	Создать двумерный массив целого типа размерностью 5×5. Ввести значения для этого массива в StringGrid и записать в бинарный файл элементы этого массива по столбцам. Переписать бинарный файл так, чтобы значения элементов каждого столбца были увеличены в два раза. Распечатать этот массив до и после изменения данных в файле.
14	Создать двумерный массив вещественного типа размерностью 5×5. Ввести значения для этого массива в StringGrid и записать в бинарный файл элементы этого массива по столбцам. Переписать бинарный файл так, чтобы значения элементов в каждом столбце были увеличены в 2,5 раза. Распечатать этот массив до и после изменения данных в файле.
15	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество целых чисел в диапазоне 33 - 255 и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое значение, записанное в файле, было преобразовано в данные типа char , т.е. в символьный тип данных. Распечатать содержимое файла до и после изменения данных в файле.
16	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество символов и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое значение, записанное в файле, было преобразовано в значение кодов этих символов. Распечатать содержимое файла до и после изменения данных в файле.
17	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество как положительных так и отрицательных целых чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое отрицательное значение было заменено на максимальное значение из этого файла. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
18	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество как положительных так и отрицательных целых чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое отрицательное значение было увеличено на 3, а положительное – уменьшено на 3. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.

№ вар.	Задача
19	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество как положительных так и отрицательных вещественных чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое отрицательное значение было увеличено на среднеарифметическое число записанных в файл данных, а положительное – уменьшено на это же количество. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
20	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество как положительных так и отрицательных вещественных чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое отрицательное значение было увеличено на среднеарифметическое число записанных в файл данных, а положительное – уменьшено на это же количество. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
21	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество как положительных так и отрицательных вещественных чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы каждое отрицательное значение было увеличено на среднеарифметическое число всех отрицательных чисел, а положительное – уменьшено на это же количество. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
22	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество целых чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы в файле максимальное значение было изменено на минимальное, а минимальное – на максимальное. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
23	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество как положительных так и отрицательных целых чисел и записать их в бинарный файл. Переписать бинарный файл так, чтобы в файле у всех значений были изменены знаки, те отрицательные значения стали положительными, а положительные – отрицательными. Распечатать числа до и после изменения данных в файле.
24	Ввести в Мемо или в StringGrid некоторое количество целых чисел и записать их в бинарный файл. Создать новый файл, в котором данные будут записаны в последовательности, противоположной первому файлу, т.е. на первом месте в новом файла будет расположена последняя запись первого файла. Распечатать данные из первого и второго файлов.
25	Создать двухмерный массив вещественного типа размерностью 5x5. Ввести значения для этого массива в StringGrid и записать в бинарный файл элементы этого массива по столбцам. Вывести записанные значения из файла в новый StringGrid так, чтобы первый столбец разместить на первой строке и т. д. Создать новый бинарный файл, в котором данные будут записаны из нового StringGrid вновь по столбцам. Распечатать оба файла и убедиться в изменениях.

№ вар.	Задача
26	Создать двумерный массив целого типа размерностью 5×5 . Ввести значения для этого массива в StringGrid и записать в бинарный файл элементы этого массива по строкам. Вывести записанные значения из файла в новый StringGrid так, чтобы первая строка была бы расположена в первом столбце и т. д. Создать новый бинарный файл, в котором данные будут записаны из нового StringGrid по строкам. Распечатать оба файла и убедиться в изменениях.
27	Создать двумерный массив символов размерностью 5×5 и записать значение этого массива в StringGrid. Записать в бинарный файл элементы этого массива по строкам. Содержимое бинарного файла переписать в текстовый файл, в котором были бы записаны строки, составленные из соответствующих строк бинарного файла.
28	Создать двумерный массив символов размерностью 5×5 и записать значение этого массива в StringGrid. Записать в бинарный файл элементы этого массива по столбцам. Содержимое бинарного файла переписать в текстовый файл, в котором были бы записаны строки, составленные из соответствующих столбцов бинарного файла.
29	Создать двумерный массив целых чисел размерностью 5×5 . Ввести значения для этого массива в диапазоне 67 - 255 в StringGrid и записать в бинарный файл элементы этого массива по строкам. Содержимое бинарного файла переписать в текстовый файл, в котором были бы записаны строки, составленные из символов, соответствующих кодов строки бинарного файла.
30	Создать двумерный массив целых чисел размерностью 5×5 . Ввести значения для этого массива в диапазоне 67 - 255 в StringGrid и записать в бинарный файл элементы этого массива по столбцам. Содержимое бинарного файла переписать в текстовый файл, в котором были бы записаны строки, составленные из символов, соответствующих кодов строки бинарного файла.

Средний уровень

Задание: представленные задания оформить в виде бинарного файла.

№ вар.	Задача
1	Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля: <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы студентов; – номер группы; – успеваемость (массив из трех дисциплин); – размер стипендии.

№ вар.	Задача
	Переписать бинарный файл так, чтобы для студентов, не имеющих двоек, размер стипендии будет увеличен на 30% .
2	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы студентов; – номер группы; – успеваемость (массив из трех дисциплин); – размер стипендии. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы для студентов, у которых есть хотя бы одна двойка, размер стипендии должен быть уменьшен на 20%.</p>
3	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы студентов; – номер группы; – успеваемость (массив из трех дисциплин); – размер стипендии. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы для студентов, у которых нет троек, размер стипендии должен быть увеличен на 30%.</p>
4	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы студентов; – номер группы; – успеваемость (массив из трех дисциплин); – размер стипендии. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы для студентов, у которых все пятерки, размер стипендии должен быть увеличен на 50%.</p>
5	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы покупателя; – дата покупки; – общая стоимость приобретенного товара; – начальный процент скидки на последующие приобретаемые товары. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы процентная скидка была бы увеличена на 5%, если покупатель заплатил за предыдущий товар 5000 грн.</p>
6	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы покупателя; – дата покупки; – общая стоимость приобретенного товара за первое полугодие; – общая стоимость приобретенного товара за второе полугодие;

№ вар.	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – начальный процент скидки на последующие приобретаемые товары. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы процентная скидка была бы увеличена на 7%, если покупатель заплатил за предыдущий товар в первом и во втором полугодиях не менее 10000 грн.</p>
7	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы покупателя; – дата покупки; – общая стоимость приобретенного товара за первое полугодие; – общая стоимость приобретенного товара за второе полугодие; – начальный процент скидки на последующие приобретаемые товары. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость услуг кабельной сети была бы снижена на 5%, если клиент хочет оплатить вперед более чем за 3 месяца.</p>
8	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Фамилия и инициалы клиентов кабельной сети; – Стоимость оплаты услуг кабельной сети за месяц; – Количество месяцев, за которые заплатил клиент; – Количество месяцев, за которые заплатил клиент вперед. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость услуг кабельной сети была бы снижена на 5%, если клиент хочет оплатил вперед более чем за 3 месяца.</p>
9	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы клиентов кабельной сети; – стоимость оплаты услуг кабельной сети за месяц; – количество месяцев, за которые заплатил клиент; – количество месяцев, за которые заплатил клиент вперед. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость услуг кабельной сети была бы снижена на 7%, если клиент хочет оплатить вперед за 5 месяцев.</p>
10	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы клиентов интернет сети; – стоимость оплаты услуг интернет сети за месяц при скорости 1 Мбит/сек; – количество месяцев оплаты за услуги интернет сети; – количество месяцев оплаты вперед за услуги интернет сети.

№ вар.	Задача
	<p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость услуг интернет сети была бы снижена на 7% для скорости 1Мбит/сек, если клиент оплатил вперед за 3 месяца.</p>
11	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы клиентов интернет сети; – стоимость оплаты услуг интернет сети за месяц при скорости 4Мбит/сек; – количество месяцев оплаты за услуги интернет сети; – количество месяцев оплаты вперед за услуги интернет сети. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость услуг интернет сети была бы снижена на 7% для скорости 4Мбит/сек, если клиент оплатил вперед за 3 месяца.</p>
12	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы автора книги; – название книги; – стоимость экземпляра книги; – количество экземпляров приобретаемой книги. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость экземпляра книги была бы снижена на 5%, если покупается более 20 экземпляров данной книги.</p>
13	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название турпоездки; – стоимость путевки; – количество групп отправления; – количество в группе от одной организации (массив, не менее чем из 5 групп) – общая стоимость путевки для каждой группы (массив, не менее чем для 5 групп). <p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость путевки была бы снижена на 5% для группы, состоящей из 10 человек от одной организации.</p>
14	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название гостиницы; – стоимость номеров гостиницы (массив для 3 номеров: однокомнатный, двухкомнатный и т.д.) – наличие свободных мест для каждого номера; – количество заявок на проживание в номерах; – количество дней по предварительной оплате за номер. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость номера снизить на 5%,</p>

№ вар.	Задача
	если количество дней по предварительной оплате составляет 10 дней, и на 10% - если более 20 дней.
15	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название гостиницы; – стоимость номеров гостиницы (массив для 3 номеров: однокомнатный, двухкомнатный и т.д.) – наличие свободных мест для каждого номера; – количество заявок на проживание в номерах; – количество дней по предварительной оплате за номер. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость номера снизить на 5%, если количество дней по предварительной оплате составляет 10 дней, и на 10% - если более 20 дней.</p>
16	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наименование товара в магазине; – год изготовления; – стоимость товара; – количество месяцев, прошедших со дня выставления товара на прилавок. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы уменьшить стоимость товара на 5%, если товар не реализован за 10 месяцев, и на 10% - если товар не реализован за 15 месяцев.</p>
17	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название компьютера; – частота процессора; – объем оперативной памяти; – объем жесткого диска; – стоимость. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы уменьшить стоимость компьютера на 5%, если объем жесткого диска меньше чем 250 Гбайт, и на 10% - если к тому же объем оперативной памяти меньше 2 Гбайт.</p>
18	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы работника предприятия; – год рождения; – образование; – год поступления на работу; – должность; – заработная плата.

№ вар.	Задача
	Переписать бинарный файл так, чтобы увеличить размер заработной платы на 10%, если сотрудник проработал на предприятии более 10 лет.
19	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фамилия и инициалы работника предприятия; – год рождения; – образование; – должность; – год поступления на работу; – заработная плата. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы перевести сотрудника с должности техника на должность инженера, если сотрудник проработал на предприятии более 10 лет.</p>
20	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – марка автомобиля; – год выпуска; – длина пробега; – цена продажи. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы уменьшить цену продажи на 10%, если автомобиль был выпущен более 10 лет назад, и на 15% - если и пробег составляет более 1000 км.</p>
21	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название лабораторной работы; – номер лабораторной работы; – количество часов на выполнение данной работы; – реально затраченное время на выполнение работы; – оценка за выполненную работу. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы увеличить количество часов для лабораторных работ на которые реально было затрачено времени меньше, чем планировалось и оценка «неудовлетворительно».</p>
22	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – строка символов; – целое число; – вещественное число. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы целое число было равно целой части вещественного числа.</p>
23	Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:

№ вар.	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – название дисциплины; – семестр, в котором читается данная дисциплина – курс, на котором читается данная дисциплина. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы дисциплина «Технология программирования», ранее читаемую во втором семестре второго курса, перенести на первый семестр третьего курса.</p>
24	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – строка символов; – целое число; – вещественное число. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы целое число и целая часть вещественного числа соответствовали количеству символов в строке.</p>
25	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – строка символов; – целое число; – вещественное число. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы целая часть вещественного числа соответствовала количеству символов в строке при условии, что целое число больше, чем длина строки.</p>
26	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название лекарства; – срок хранения лекарства; – дата продажи лекарства; – стоимость лекарства. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы стоимость лекарства была бы снижена на 20%, если на момент продажи срок хранения лекарства превысил 3 года.</p>
27	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наименование работы; – выделенное количество часов на выполнение данной работы; – реально затраченное время на выполнение работы; – стоимость работы. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы увеличить стоимость работы на 20%, если работа была выполнена на 2 часа раньше запланированного времени.</p>
28	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p>

№ вар.	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – наименование работы; – выделенное количество часов на выполнение данной работы; – реально затраченное время на выполнение работы; – стоимость работы. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы уменьшить стоимость работы на 10% , если работа была выполнена позже запланированного времени.</p>
29	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – строка символов; – произвольное целое число. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы целое число соответствовало количеству символов в строке.</p>
30	<p>Создать бинарный файл, компонентами которого является структура, содержащая следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название курсовой работы по дисциплине курса; – наименование обязательных пунктов, входящих в работу: массив из трех наименований; – количество реально выполненных пунктов в курсовой работе; – оценка по курсовой работе. <p>Переписать бинарный файл так, чтобы повысить оценку на 10 баллов, если в курсовой работе количество пунктов наполнения превышает 3, и уменьшить на 10 баллов, если работа выполнена не полностью.</p>

9. Тип данных — дата и время

Базовый уровень

Задание: изучить набор функций, предназначенных для работы с данными типа дата и время. Написать программу реализации индивидуального задания, представленного в таблице. Все указанные значения дат и времени вводить по формату *ДДММГГГГ* и *ЧЧ:ММ:СС* соответственно.

№ вар.	Задача
1	1. Ввести две даты и определить количество лет между ними. 2. Написать программу расчета стоимости потребленной электроэнергии в трехзоновом электросчетчике. Исходные параметры: время, количество потребленной электроэнергии в кВт и полная стоимость 1 кВт/час (в копейках). Расчет суммы к оплате производить с учетом процентного отношения стоимости тарифов для временных зон: 1-я зона времени 8:00 – 11:00 и 20:00 – 23:00 оплата 100%, 2-я зона времени 7:00 – 8:00 и 11:00 – 20:00 оплата 70%, 3-я зона времени 23:00 – 7:00 оплата 40%.
2	1. Ввести две даты и вывести сообщение с информацией, какая из двух введенных дат более поздняя. 2. Написать программу контроля электропитания ноутбука. Исходные параметры: время включения ноутбука от батареи и задекларированное производителем время работы от батареи в часах без подключения к сети электропитания. Программа информирует о количестве часов работы ноутбука от батареи на текущий момент времени и сколько осталось минут до полного разряда батареи. При расчете считать, что в момент включения ноутбука батарея имела 100% заряд и способна обеспечить задекларированное производителем время работы.
3	1. Вывести сообщение с информацией о текущей системной дате и времени. 2. Разработать программу для оператора мобильной связи, позволяющую для отдельно введенных значений даты и времени последнего исходящего звонка определить дату и время истечения срока действия данного пакета и какой это будет день недели (1 – понедельник). В условии договора сказано, что пакет действует в течение 1 года после последнего исходящего звонка.
4	1. Ввести значение времени и выполнить его форматирование: часы (0-23), минуты (0-59) и секунды (0-59). 2. Судебному отделу разработать программу, которая для введенной даты административного правонарушения выводит информацию о сроке ее давности на данный момент времени. Срок давности представить в виде отдельных значений: полного количества дней, полного количества месяцев и полного количества лет, прошедших с момента правонарушения.
5	1. Ввести четыре отдельных значения (часы, минуты, секунды и миллисекунды) и объединить их в одно значение данных типа время.

№ вар.	Задача
	2. Написать программу любителям предсказаний, позволяющую для введенной даты определить, принадлежит ли она к високосному году, если это не так, то выдать информацию о количестве лет до ближайшего високосного года.
6	1. Ввести значение и проверить является ли оно данными типа дата. 2. Написать программу для медицинского персонала, выполняющую расчет времени проведения процедур. В программе реализовать ввод значений: время первой процедуры, время следующей процедуры и общее количество назначенных процедур. Программа должна вывести список времени, по которому следует выполнять назначенные процедуры. В расчетах считать, что время между всеми процедурами равное.
7	1. Вывести сообщение с информацией о текущем системном времени. 2. Оператору телефонной сети написать программу, которая для введенных значений времени начала звонка, времени окончания звонка и стоимости одной минуты разговора (в копейках), выдает информацию о длительности звонка в секундах и сумме денег (в гривнах), снятых со счета клиента.
8	1. Ввести дату и разбить ее на три отдельные составляющие: день, месяц и год. 2. Сети супермаркетов разработать программу для контроля срока годности продуктов питания. В качестве исходных значений потребитель вводит дату и время производства продукта, а также срок годности в часах. Результатом работы программы должно быть информационное сообщение о количестве оставшихся часов на данный момент времени до истечения срока годности продукта, а в случае его истечения - предупреждение об этом.
9	1. Вывести сообщение с информацией о текущей системной дате. 2. Написать для телевизионной компании программу, которая будет выполнять расчет: времени окончания телепередачи, ее продолжительность в минутах и количество в ней рекламных пауз. Исходными значениями программы будут: введенное время начала выхода в эфир телепередачи, ее продолжительность в секундах, а также условие договора, что вставка рекламной паузы производится каждые 5 минут эфирного времени.
10	1. Ввести значение и проверить, является ли оно данными типа время. 2. Разработать систему, отложения начала выполнения программы посудомоечной машинки на указанное количество часов. Систему представить в виде программы, в которой пользователь вводит длительность работы посудомоечной машинки в минутах и время отсрочки начала запуска программы в часах. Определить дату и время начала мойки, а также дату и время ее окончания относительно текущих значений даты и времени в момент нажатия кнопки «Пуск».

№ вар.	Задача
11	<p>1. Ввести дату и определить номер дня недели, к которому она принадлежит (1 – понедельник).</p> <p>2. Написать программу электронного календаря, которая для введенной даты рождения выдаст сообщение о количестве оставшихся дней до дня рождения в этом году, а в случае, если день рождения уже прошел, то количество дней прошедших после него.</p>
12	<p>1. Ввести два значения времени и определить количество секунд между ними.</p> <p>2. Информационному отделу железнодорожного вокзала написать программу формирования бегущей строки. Исходные значения: направление поезда (например, Одесса-Киев), время отправления, номер платформы и номер пути. Программа должна формировать текст, бегущий строки следующего вида: «Поезд следованием <i>направление</i> отправляется от <i>номер_платформы</i> платформы <i>номер_пути</i> пути через <i>количество_минут_до_отправления</i> минут». Курсивный текст, следует заменить соответствующими значениями. Для расчета количества минут до отправления использовать введенное время отправления и текущее системное время.</p>
13	<p>1. Ввести дату и выполнить ее форматирование: день в числовом виде (01-31), а также в виде аббревиатуры (пн – вс), месяц с начальными нулями (01-12) и год в полном формате (0000 – 9999).</p> <p>2. Отделу, занимающемуся сбором и анализом дат исторических событий, написать программу, которая для введенной даты и времени исторического события определяет, на какой минуте от начала года оно произошло, и какой это был день недели (1 – понедельник).</p>
14	<p>1. Ввести значение времени и выполнить его форматирование: часы (00-23), минуты (00-59) и секунды (00-59).</p> <p>2. Написать программу контроля предвыборной кампании, например в Верховный совет, которая для введенной даты голосования выдает сообщение, информирующее о количестве оставшихся дней до начала голосования и дату окончания предвыборной агитации. По закону предвыборная агитация прекращается в ноль часов по местному времени за сутки до дня голосования.</p>
15	<p>1. Ввести два значения времени и определить количество минут между ними.</p> <p>2. Отделу кадров предприятия, занимающемуся планированием переноса отгула государственных праздников, припавших на выходные дни, написать программу, которая для отдельно введенных значений даты (день и месяц) государственного праздника выводит сообщение какой это день недели в этом году (1 - понедельник) и если праздник припадает на воскресенье, то печатает дату следующего за ним понедельника.</p>

№ вар.	Задача
16	<p>1. Ввести две даты и определить количество месяцев между ними.</p> <p>2. Написать программу управления таймером стиральной машинки.</p> <p>Исходные данные: введенное значение длительности стирки в минутах и текущее значение времени и даты в момент нажатия кнопки «Пуск».</p> <p>Определить дату и время окончания стирки.</p>
17	<p>1. Ввести три отдельных значения (год, месяц и день) и объединить их в одно значение данных типа дата.</p> <p>2. Организовать контроль времени работы программного обеспечения.</p> <p>Исходные параметры: текущее системное время в момент запуска программы и в момент ее закрытия. Перед закрытием программа должна выводить информацию о времени начала ее работы, времени ее окончания и длительности работы программы в миллисекундах.</p>
18	<p>1. Ввести дату и выполнить ее форматирование: день с начальным нулем (01-31), месяц в виде полного названия (Январь – Декабрь) и год в виде двух последних цифр.</p> <p>2. Реализовать часть программного комплекса «Бухгалтерский учет», которая для введенной даты выдает информацию, к какому отчетному периоду (кварталу) она принадлежит, и сколько прошло дней от начала года до введенной даты.</p>
19	<p>1. Ввести две даты и определить количество дней между ними.</p> <p>2. Диспетчерскому центру трамвайного депо требуется разработать программу, которая для введенных значений времени выхода трамвая на маршрут и времени его возврата в депо определяет общее время пребывания трамвая на маршруте в минутах и количество целых часов.</p>
20	<p>1. Ввести дату и выполнить ее форматирование: вначале числовое значение дня без начальных нулей, затем полное название дня недели (Понедельник – Воскресенье), далее месяц в виде полного названия (Январь – Декабрь) и в конце год в полном формате (0000 – 9999).</p> <p>2. Написать программу, которая для введенных значений времени старта и времени финиша легкоатлета определяет, за сколько секунд он прошел дистанцию 3000 м и его среднюю скорость в м/с.</p>
21	<p>1. Ввести два значения времени и определить количество часов между ними.</p> <p>2. Разработать дополнительный модуль для текстового редактора. Задача модуля выполнять замену месяца, введенной даты в числовом формате, на его полное название (Январь-Декабрь), а также выводить информационное сообщение о количестве дней в этом месяце.</p>
22	<p>1. Ввести значение времени и выполнить его форматирование по 12-часовой шкале с использованием на конце символов <i>am</i> и <i>pm</i>.</p> <p>2. Для клуба любителей авиации и космонавтики написать программу расчета времени до старта. Исходные параметры: дата и время предстоящего запуска космического корабля. Результат: количество полных</p>

№ вар.	Задача
	месяцев, дней, часов, минут и секунд до начала старта на текущий момент времени. Всю информацию представить в виде отдельных значений.
23	1. Ввести значение времени и определить количество минут прошедших от начала суток до введенного значения. 2. Написать программу, которая для двух введенных значений времени финиша гоночных автомобилей определяет победителя, пришедшего первым, и количество миллисекунд, обеспечивших выигрыш (разрыв во времени).
24	1. Ввести значение время и разбить его на четыре составляющих: часы, минуты, секунды и миллисекунды. 2. Написать программу будильника, которая для введенного значения времени сигнала выдает информацию о количестве оставшихся минут до начала сигнала относительно текущего системного времени и на какой минуте от начала суток он начнется.
25	1. Ввести значение времени и выполнить его форматирование по 12-часовой шкале с использованием на конце символов <i>a</i> и <i>p</i> . 2. Написать программу управления микроволновой печью, которая для введенного количества минут разогрева блюда определяет время завершения разогрева. В качестве начального времени разогрева использовать текущее значение системного времени в момент нажатия кнопки «Старт».
26	1. Ввести дату и подсчитать количество прошедших до нее дней от начала года, к которому она принадлежит. 2. Написать программу, исходными значениями которой будут назначенная дата и время посещения доктора, а результатом работы информационное сообщение о том, сколько на данный момент времени осталось часов до визита к доктору и в которой части дня это предстоит (в первой половине дня до 12:00 или во второй).
27	1. Ввести два значения времени и определить количество миллисекунд между ними. 2. Отделу учета проведения парламентских сессий написать программу, которая для введенной даты начала парламентских каникул определяет количество недель, прошедших до нее от начала года и количество дней оставшихся до конца года.
28	1. Ввести дату и время, подсчитать количество часов прошедших до введенных значений от начала месяца, к которому они принадлежит. 2. Для профсоюзного комитета, отвечающего за поздравление сотрудников с юбилеем, разработать программу расчета юбилейных дат. В качестве исходных данных выступает дата рождения сотрудника, а результатом служит список всех юбилейных дат (возраст кратен 5), начиная от года рождения до 100-летия с указанием номера дня недели (1 - понедельник)
29	1. Ввести дату и определить, принадлежит ли введенная дата к високосному году.

№ вар.	Задача
	2. Для учебного отдела вуза разработать программу, которая по введенной дате начала обучения и дате его окончания определяет, сколько недель длился учебный процесс.
30	1. Ввести два значения времени и определить, какое из введенных значений является более ранним временем суток. 2. Написать программу контроля проведения профилактического осмотра лифтовых систем. Исходные данные: дата последней профилактики и периодичность проведения профилактик в месяцах. Определить следующую дату проведения профилактического осмотра.

Средний уровень

Задание: написать программу ввода и обработки данных структуры для индивидуального варианта задания. Все указанные в заданиях даты и время должны быть представлены по шаблону: *ДДММГГГГ* и *ЧЧ:ММ:СС* соответственно.

№ вар.	Структура и ее поля	Задача
1	Сеансы радио эфира: – позывной; – частота; – дата сеанса; – время начала сеанса; – время окончания; – количество переданных групп (последовательность из 5 символов).	– вывести информацию о скорости передачи групп в минуту по каждому из сеансов; – ввести дату и два значения времени, организовать просмотр информации о выходе радистов на связь для введенной даты на указанном интервале времени.
2	Сотрудники предприятия: – табельный номер; – ФИО сотрудника; – дата рождения; – пол (м/ж); – дата поступления на работу; – должность; – оклад;	– вывести информацию о возрасте каждого сотрудника на данный момент времени и количестве дней, отработанных им на предприятии; – организовать просмотр информации о сотрудниках пенсионного возраста (мужчины – до 60 лет, женщины – до 55 лет), проработавших на предприятии более 30 лет.
3	Биллинговая система интернет-провайдера: – логин пользователя; – дата выхода в on-line; – время начала сеанса on-line; – время завершения;	– вывести информацию о длительности по каждому из сеансов on-line и объеме потребленного трафика за сеанс в Мб (принято + отправлено); – ввести две даты и организовать для введенного интервала просмотр

№ вар.	Структура и ее поля	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – объем принятой информации (Кб); – объем отправленной информации (Кб). 	информации о пользователях, выходявших в on-line и потребивших объем трафика (принято + отправлено) за сеанс более 20 Мб.
4	<p>Городское строительство:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название строительной компании; – название объекта стройки; – количество строящихся метров (м²); – дата начала строительства; – планируемая дата окончания строительства; – состояние (<i>строится, сдан</i> и т.д.). 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию по всем объектам с указанием количества дней планируемого строительства; – вывести все названия строящихся объектов, окончание стройки которых запланировано на 4-й квартал текущего года.
5	<p>Счетчик посещения сайта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – адрес открытой <i>web</i>-странички; – <i>ip</i>-адрес посетителя; – <i>web</i>-браузер посетителя; – дата визита; – время визита; 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию обо всех посещениях сайта с указанием дня посещения (1 - понедельник); – ввести два значения времени и вывести сведения о посещении <i>web</i>-странички <i>index.php</i> во введенный временной интервал прошлого дня.
6	<p>Продуктовый магазин:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наименование товара; – фирма производитель; – дата производства; – срок годности в сутках; – цена. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию по всем продуктам с указанием даты окончания срока годности; – ввести номер месяца и вывести информацию обо всех товарах, произведенных в этом месяце текущего года.
7	<p>Расписание экзаменационной сессии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дата; – предмет; – ФИО преподавателя; – группа; – № аудитории; – время начала; – время окончания. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию по всем экзаменам с указанием дня недели (1 – понедельник); – вывести информацию по экзаменам, начало которых приходится на первую половину дня указанной даты (до 12:00).
8	<p>Расписание поездов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – № поезда; – станция отправления; 	– вывести сведения по всем поездам с указанием длительности времени пребывания в пути;

№ вар.	Структура и ее поля	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – время отправления; – станция прибытия; – время прибытия. 	<ul style="list-style-type: none"> – ввести два значения времени и вывести для данного интервала времени все сведения о поездах, которые отправляются из Киева.
9	<p>Журнал событий <i>ОС Windows</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название приложения; – уровень события (<i>ошибка, предупреждение</i> и тд); – код события; – дата события; – время события. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию по всем сообщениям с указанием в днях срока их давности на текущий момент (сколько дней прошло с момента события); – ввести дату и вывести сведения об ошибках, произошедших за введенную дату.
10	<p>Журнал учета посещения сотрудниками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дата; – ФИО сотрудника; – должность; – время прихода; – время ухода. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести сведения по всем записям с указанием количества часов пребывания сотрудника на работе; – ввести дату и вывести информацию о сотрудниках, пришедших на работу во второй половине дня (после 12:00) указанной даты.
11	<p>Афиша кинотеатра:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название кинотеатра; – дата киносеанса; – название кинофильма; – жанр; – время начала; – длительность в минутах. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести сведения о времени завершения каждого из киносеансов; – вывести информацию о фильмах, идущих в выходные дни (Суббота и Воскресенье).
12	<p>Статистика отправки сообщений с почтового сервера:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>e-mail</i> отправителя; – <i>e-mail</i> получателя; – дата отправки; – время отправки; – размер сообщения (Кб). 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести сведения обо всех отправленных сообщениях с указанием срока давности отправки в днях (количество дней прошедших с момента отправки до текущего дня); – ввести дату и интервал времени (два отдельных значения времени) и вывести сведения обо всех отправителях, пославших сообщения в указанную дату и интервал времени.
13	<p>Телевизионная студия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название канала; – планируемая дата проведения профилактики; 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию по всем каналам с указанием длительности профилактических работ в минутах; – вывести информацию о каналах время начала профилактики, кото-

№ вар.	Структура и ее поля	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – время начала профилактических работ; – время окончания профилактики. 	рых запланировано на ночное время суток (с 22:00 до 6:00).
14	<p>Список группы студентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – № пп; – ФИО студента; – день рождения; – месяц рождения; – возраст. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести по каждому студенту полную дату рождения и номер дня недели, в который он родился (1 - понедельник); – вывести список студентов, родившихся в високосный год.
15	<p>Телефонная сеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ФИО абонента; – номер телефона; – дата поломки; – время поломки; – дата устранения; – время устранения. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести сведения по всем заявкам на ремонт с указанием срока устранения неисправности в днях; – вывести все сведения о поломках за прошлый месяц.
16	<p>Салон мебели:</p> <ul style="list-style-type: none"> – № заказа; – дата заказ; – ФИО заказчика; – адрес заказчика; – срок выполнения в днях; – стоимость заказа. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести список всех заказов с указанием даты их выполнения; – ввести номер месяца и отобразить информацию о заказах, сделанных в указанный месяц этого года.
17	<p>График поставки товара на склад:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дата; – название фирмы поставщика; – ФИО директора фирмы; – время поставки; – вес груза (кг). 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести предполагаемое время окончания разгрузки для каждого поставщика из расчета, что на разгрузку 100 кг затрачивается 20 минут; – вывести информацию по поставщикам, планирующим поставку товара на завтра в первой половине дня (до 12:00).
18	<p>Поликлиника:</p> <ul style="list-style-type: none"> – название кабинета; – номер кабинета; – ФИО врача; – день приема (формат: 1_Понедельник – 7_Воскресенье); – время начала приема; – время окончания. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию по всем записям с указанием длительности приема; – ввести значение времени и дня недели приема; определить, принимает ли кабинет флюорографии в это время.

№ вар.	Структура и ее поля	Задача
19	Средства защиты от поражения электрическим током: – инвентарный номер; – наименование; – ФИО ответственного; – дата последней проверки; – очередность проверки в месяцах.	– вывести сведения обо всех средствах защиты с указанием для них следующей даты проверки; – вывести информацию о средствах защиты, проверка которых запланирована на следующий месяц этого года.
20	Система учета коммунальных платежей: – лицевой счет; – ФИО потребителя; – услуга; – начислено к оплате; – дата оплаты; – сумма оплаты.	– вывести сведения по всем платежам с указанием номера декады, в которой был произведен платеж; – вывести сведения по платежам за последние три месяца.
21	Статистика сдачи экзаменов на права в ГАИ: – дата сдачи; – ФИО сдававшего; – время начала теста; – время окончания теста; – количество правильных ответов.	– вывести информацию по всем результатам с указанием затраченного времени на сдачу теста в минутах; – вывести информацию о положительных результатах сдачи тестов в прошлом месяце из расчета, что общее количество вопросов 20 и разрешено допустить до 2 ошибок.
22	Украинские отопительные системы: – населенный пункт; – № котельной; – количество отапливаемых объектов; – дата начала отопительного сезона; – температура воздуха на начало отопительного сезона; – дата окончания отопительного сезона.	– вывести сведения по всем котельным с указанием длительности отопительного сезона в днях; – вывести сведения по всем котельным, начавшим отопительный сезон после 15 октября.
23	Техническая поддержка интернет-провайдера: – дата звонка; – время звонка;	– вывести информацию по всем заявкам с указанием номера дня недели звонка (1 – понедельник); – вывести сведения обо всех невы-

№ вар.	Структура и ее поля	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> – адрес абонента; – характер неисправности; – состояние заявки (<i>устранено, ведутся работы</i> и тд). 	полненных заявках, поступивших за последние три дня.
24	<p>Маршрут движения почтовых машин:</p> <ul style="list-style-type: none"> – № маршрута; – пункт назначения; – время выезда на маршрут; – время прибытия в назначенный пункт; – длительность времени обмена почты в минутах. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию по всем маршрутам с указанием затраченного времени на путь (в минутах); – ввести два значения времени; вывести информацию о маршрутах, выезд которых планируется в указанный интервал времени и длительность времени обмена почты не превышает 10 минут.
25	<p>Статистика нокаутов в боксе</p> <ul style="list-style-type: none"> – дата поединка; – время начала поединка; – ФИО боксера, нанесшего удар; – ФИО потерпевшего поражение; – номер раунда нокаута; – время окончания боя нокаутом в минутах и секундах относительно начала текущего раунда. 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию по всем нокаутам с указанием времени окончания боя из расчета, что один раунд длится 3 минуты, а перерыв между раундами 2 минуты; – вывести сведения обо всех нокаутах за последние три месяца.
26	<p>Сервисное обслуживание домофонных систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – адрес; – количество абонентов; – дата последнего обслуживания; – интервал обслуживания в днях; – состояние системы (удовлетворительно, хорошо, отлично). 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести информацию по всем адресам с указанием даты следующего проведения профилактических работ; – ввести две даты и вывести информации по адресам, в которых профилактические работы проводились в указанный интервал дат.
27	<p>Военкомат:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ФИО военнообязанного; – звание; – дата призыва; – дата увольнения в запас; 	<ul style="list-style-type: none"> – вывести сведения по всем военнообязанным с указанием срока службы в днях; – ввести две даты и вывести информацию по всем военнообязанным,

№ вар.	Структура и ее поля	Задача
	– воинская часть.	уволненным в запас в период введенного интервала дат.
28	Расписание научной конференции: – дата научного доклада; – № конференц-зала; – тема доклада; – ФИО докладчика; – время начала доклада; – регламент в минутах.	– вывести все сведения о докладах с указанием их времени окончания исходя из регламента; – вывести информацию по докладам, запланированным на следующий месяц.
29	Журнал перезагрузки сервера: – дата; – время; – причина перезагрузки (<i>установка ПО, профилактика</i> и т.д.); – пользователь, выполнивший перезагрузку.	– вывести информацию по всем записям с указанием количества дней прошедших с момента перезагрузки; – вывести информацию по всем событиям, произошедшим в ночное время (с 22:00 до 6:00).
30	Работа кондиционера в системе «Умный дом»: – дата включения кондиционера; – время включения; – температурный режим (<i>охлаждение, отопление</i> и т.д.); – заданная температура воздуха.	– вывести сведения обо всех запланированных режимах с указанием количества оставшихся минут до начала включения кондиционера; – вывести сведения обо всех запланированных режимах на завтра.

Высокий уровень

Задание: написать программу записи структуры в файл (поля структуры взять из таблицы предыдущего задания в соответствии с индивидуальным вариантом). Организовать чтение из файла и выполнение указанных заданий. Все даты и время должны быть представлены по шаблону: *ДДММГГГГ* и *ЧЧ:ММ:СС* соответственно.

№ вар.	Задача
1	- ввести номер месяца и определить количество сеансов в этом месяце прошлого года и среднюю длительность в минутах; - определить самый короткий сеанс в этом месяце и представить информацию о его длительности в секундах; - для отдела контроля радио эфира подготовить отчет по всем сеансам

№ вар.	Задача
	связи за прошлый месяц, с указанием длительностью каждого сеанса в минутах. Результат отчета представить в виде файла.
2	<ul style="list-style-type: none"> - ввести две даты и подсчитать для указанного периода количество сотрудников, поступивших на работу и их средний оклад; - вывести информацию о самом молодом инженерере и количестве дней отработанных им на предприятии; - расчетному отделу для начисления премии подготовить информацию по всем юбилярам текущего года (возраст кратен 5). Результат оформить в виде файла.
3	<ul style="list-style-type: none"> - ввести номер месяца и подсчитать для него количество сеансов выхода в on-line в прошлом году; - ввести дату и найти для нее максимальную длительность сеанса; - упорядочить исходную информацию, распределив ее по отдельным файлам. В качестве имени файла использовать дату выхода в on-line, а в качестве содержимого- все сведения о сеансах за эту дату.
4	<ul style="list-style-type: none"> - вывести полную информацию по всем объектам, сроки выполнения которых заканчиваются в этом году, а также подсчитать их количество и общую площадь строящегося жилья; - вывести сведения об объекте с наименьшим сроком выполнения строительных работ; - к сессии городского совета подготовить информацию по строительным компаниям, не выполнивших взятые на себя обязательства. Невыполнением обязательств считать присутствие записи в графе состояния – «строится» и истечение планируемой даты окончания строительства более полугода тому назад. Результат оформить в виде файла.
5	<ul style="list-style-type: none"> - ввести значение года и подсчитать количество всех посещений сайта за введенный год; - ввести значение даты и определить для нее <i>ip</i>-адрес и <i>web</i>-браузер последнего посетителя сайта; - упорядочить исходную информацию по дате посещения, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата посещения, а содержимым является информация обо всех посещениях за эту дату.
6	<ul style="list-style-type: none"> - вывести сведения о товарах, срок годности которых оканчивается через два дня, и подсчитать их количество; - ввести наименование товара и определить самый свежий товар (по дате производства без учета срока годности) для введенного наименования; - для общества защиты прав потребителя подготовить информацию о продуктах, подлежащих списанию. Продукт относится к списанию, в случае окончания его срока годности на момент формирования отчета. Результат оформить в виде файла.

№ вар.	Задача
7	<ul style="list-style-type: none"> - ввести дату и подсчитать для нее количество экзаменов по информатике и их общую длительность; - ввести дату и найти для нее самое позднее время окончания экзамена; - отделу планирования аудиторий предоставить информацию о предстоящих экзаменах на следующие 7 дней. Информацию распределить по отдельным файлам, где в качестве имени файла выступает номер дня недели (1 – понедельник), а содержимым файла информация по всем экзаменам за этот день.
8	<ul style="list-style-type: none"> - ввести название станции пребывания и подсчитать количество поездов, прибывающих на нее во второй половине суток (после 12:00), а также отобразить все сведения о них; - найти поезд, отправляющийся первым из Одессы в Киев и указать его время пребывания в пути; - справочному бюро железнодорожного вокзала оформить в виде файла информацию по всем скорым поездам (№ поезда от 1 до 100), прибывающим в Харьков до 9:00, с указанием их длительности в пути.
9	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество <i>предупреждений</i> за сегодня и вывести сведения о них; - найти последнее сообщение об <i>ошибке</i> за прошлый месяц; - упорядочить исходную информацию по дате событий, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата события, а содержимым является информация обо всех событиях за эту дату.
10	<ul style="list-style-type: none"> - вести дату и интервал времени (два отдельных значения времен); подсчитать количество сотрудников, находящихся на работе в указанную дату и интервал времени; - ввести дату и найти для нее сотрудника, ушедшего последним с работы; - отделу контроля предоставить информацию в виде файла обо всех сотрудниках, пришедших на работу в этом месяце позже 8:00 и отработавших при этом менее 8 часов.
11	<ul style="list-style-type: none"> - ввести дату и подсчитать для нее количество киносеансов и их среднюю длительность в минутах; - ввести название кинотеатра и дату; найти для введенных значений первый сеанс; - подготовить справочную информацию о киносеансах на следующий месяц, оформив ее в виде отдельного файла по каждому из кинотеатров. В качестве имени файла использовать имя кинотеатра, а в качестве содержимого сведения обо всех запланированных в нем киносеансах на следующий месяц.
12	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество сообщений, отправленных в прошлом месяце и их общий объем в Мб; - ввести дату и вывести информацию о первом сообщении, отправленном в домен <i>net</i> для введенной даты;

№ вар.	Задача
	- упорядочить исходную информацию по дате отправки сообщений, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата отправки, а содержимым является информация обо всех событиях за эту дату.
13	- подсчитать количество профилактик за прошлый год, выполненных по понедельникам; - ввести две даты и вывести, для введенного интервала дат, сведения о канале с наибольшим временем длительности профилактических работ; - подготовить сведения о запланированных профилактиках на следующие три месяца. Информацию оформить в виде трех отдельных файлов, где в качестве имени файла используется номер месяца, а содержимым является информация о запланированных профилактиках на этот месяц.
14	- ввести две даты; подсчитать количество и вывести информацию родившихся в указанный интервал дат; - вывести сведения о студенте, у которого день рождения первый от начала года; - отделу регистрации избирателей предоставить информацию обо всех студентах, кому в следующие три месяца исполняется 18 лет. Результат оформить в виде файла, указав для каждого студента полную дату рождения.
15	- подсчитать количество заявок на ремонт в прошлом году и отобразить информацию о них; - найти и отобразить информацию о самом длительном устранении неисправности в этом году с учетом даты и времени; - упорядочить исходную информацию по файлам, где в качестве имени файла используется год, в котором произошла поломка, а в качестве содержимого - сведения обо всех поломках за этот год.
16	- подсчитать количество заказов и их общую стоимость за последние три года; - найти самый дорогой заказ текущего месяца; - упорядочить исходную информацию по дате заказа, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата заказа, а содержимым является информация обо всех заказах за эту дату.
17	- ввести номер года и подсчитать количество поставок и общий вес поставленного груза для указанного года; - вывести информацию о последней поставке текущего дня; - упорядочить исходную информацию по дате поставки, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата поставки, а содержимым является информация обо всех поставках за эту дату.

№ вар.	Задача
18	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество врачей, начинающих прием в пятницу во второй половине дня (после 12:00) и вывести сведения о них; - вывести сведения о терапевте, последним заканчивающим сегодня прием; - подготовить информацию обо всех сотрудниках, начинающих прием завтра в первой половине дня (до 12:00) и заканчивающих во второй (после 12:00). Результат предоставить в виде файла.
19	<ul style="list-style-type: none"> - ввести две даты и подсчитать количество выполненных проверок для указанного интервала дат; - определить средство защиты, проверенное первым в этом месяце; - упорядочить исходную информацию по дате последней проверки, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата проверки, а содержимым является информация обо всех проверках за эту дату.
20	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество платежей, выполненных в прошлом году и общую сумму по ним; - найти наибольшую сумму к оплате за электричество в прошлом месяце; - упорядочить исходную информацию по дате оплаты, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата оплаты, а содержимым является информация обо всех платежах за эту дату.
21	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество и вывести сведения о неудовлетворительных результатах за прошлый год; - ввести дату и найти для нее информацию о положительном результате (из 20 вопросов правильно ≥ 18) с наименьшим количеством затраченного времени на прохождение теста; - упорядочить исходную информацию по дате сдачи экзаменов, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата сдачи, а содержимым является информация обо всех неудовлетворительных результатах за эту дату.
22	<ul style="list-style-type: none"> - вывести сведения и подсчитать количество котельных, длительность отопительного сезона которых превысила шесть месяцев; - найти самый короткий по времени отопительный сезон; - упорядочить исходную информацию по дате начала отопительного сезона, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата начала отопления, а содержимым является информация по всем котельным, начавшим отопительный сезон в эту дату.
23	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество заявок, поданных в прошлом месяце; - вывести сведения о последней заявке прошлого года; - упорядочить исходную информацию по дате звонка, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла использу-

№ вар.	Задача
	ется дата звонка, а содержимым является информация по всем заявкам за эту дату, состояние которых – <i>ведутся работы</i> .
24	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество маршрутов, время прибытия которых приходится на вторую половину дня (после 12:00) и вывести все сведения о них; - найти самый длинный по времени пути маршрут; - распределить исходную информацию по двум файлам, в первый поместить информацию по всем маршрутам, время выезда на которые в первой половине суток, а во второй файл информацию о маршрутах со временем выезда во второй половине суток.
25	<ul style="list-style-type: none"> - ввести две даты и подсчитать для введенного интервала дат количество поединков, окончившихся нокаутом в третьем раунде; - найти самый короткий поединок в этом году; - упорядочить исходную информацию по дате поединка, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата поединка, а содержимым является информация по всем поединкам за эту дату.
26	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество выполненных профилактик за прошлый год с <i>удовлетворительным</i> результатом состояния системы; - найти адрес объекта, который будет последним в списке проведения профилактических работ на следующий месяц; - упорядочить исходную информацию по дате последнего обслуживания, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата обслуживания, а содержимым является информация по всем профилактикам за эту дату.
27	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество призванных на службу во время ведения войны в Афганистане (12121979 – 15021989); - вывести сведения о военнообязанном, последним, уволенным в запас; - упорядочить исходную информацию по годам призыва, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется год призыва, а содержимым является информация по всем призывникам за этот год.
28	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество научных докладов за текущий год и их общую длительность в минутах; - ввести дату и найти самый короткий по времени доклад для указанной даты; - упорядочить исходную информацию по дате доклада, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата доклада, а содержимым является информация по всем докладом за эту дату.
29	- ввести две даты и подсчитать для введенного интервала количество перезагрузок по причине выполнения <i>профилактики</i> ;

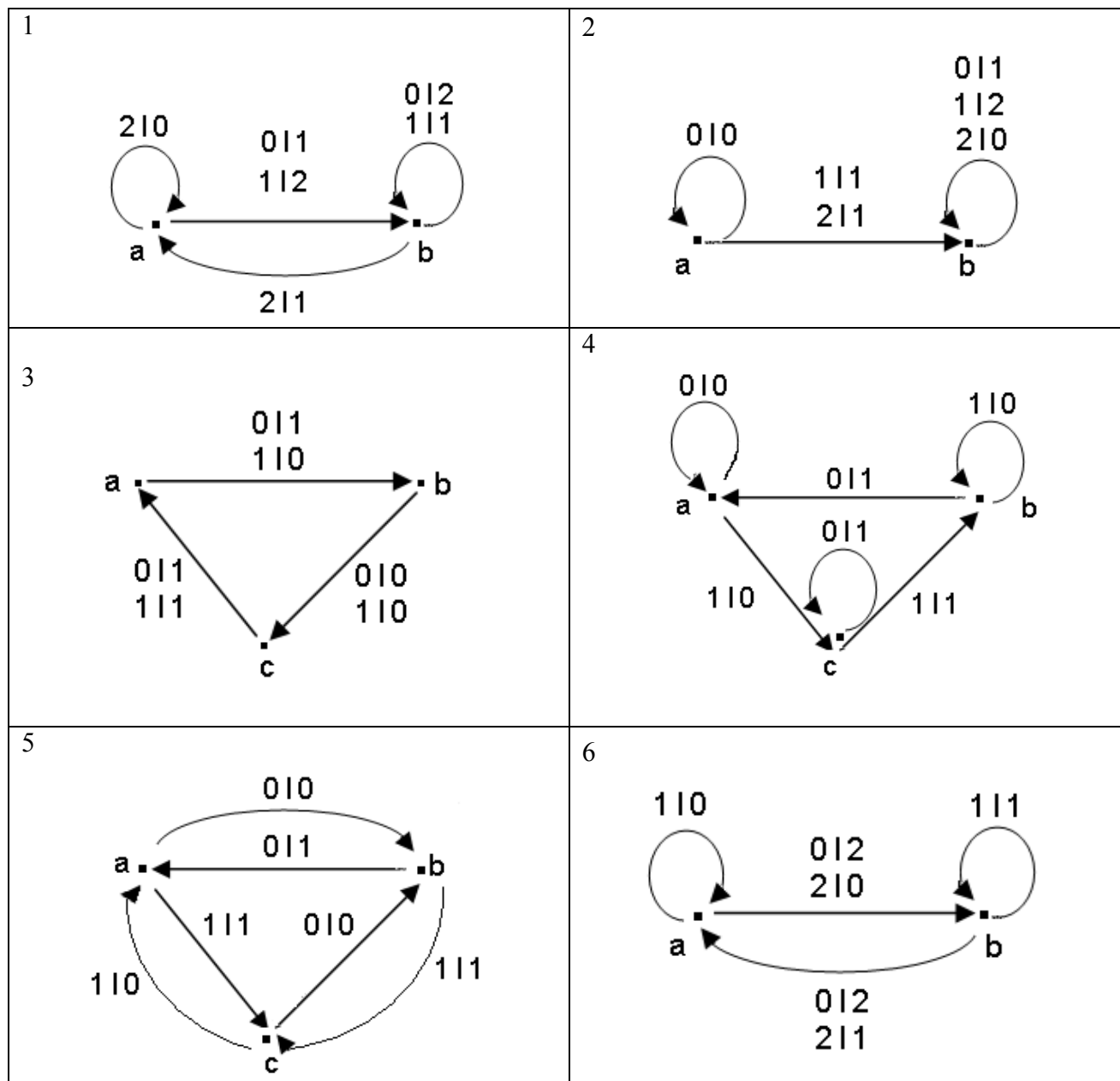
№ вар.	Задача
	<ul style="list-style-type: none"> - найти последнюю перезагрузку сервера; - упорядочить исходную информацию по дате перезагрузок, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата перезагрузки, а содержимым является информация по всем перезагрузкам, выполненным в эту дату.
30	<ul style="list-style-type: none"> - подсчитать количество запланированных включений на следующий месяц в режиме отопление; - найти последнее включение кондиционера, запланированное на сегодня; - упорядочить исходную информацию по дате включения кондиционера, создав для этого необходимое количество файлов, где в качестве имени файла используется дата включения, а содержимым является информация по всем включениям, выполненным в эту дату.

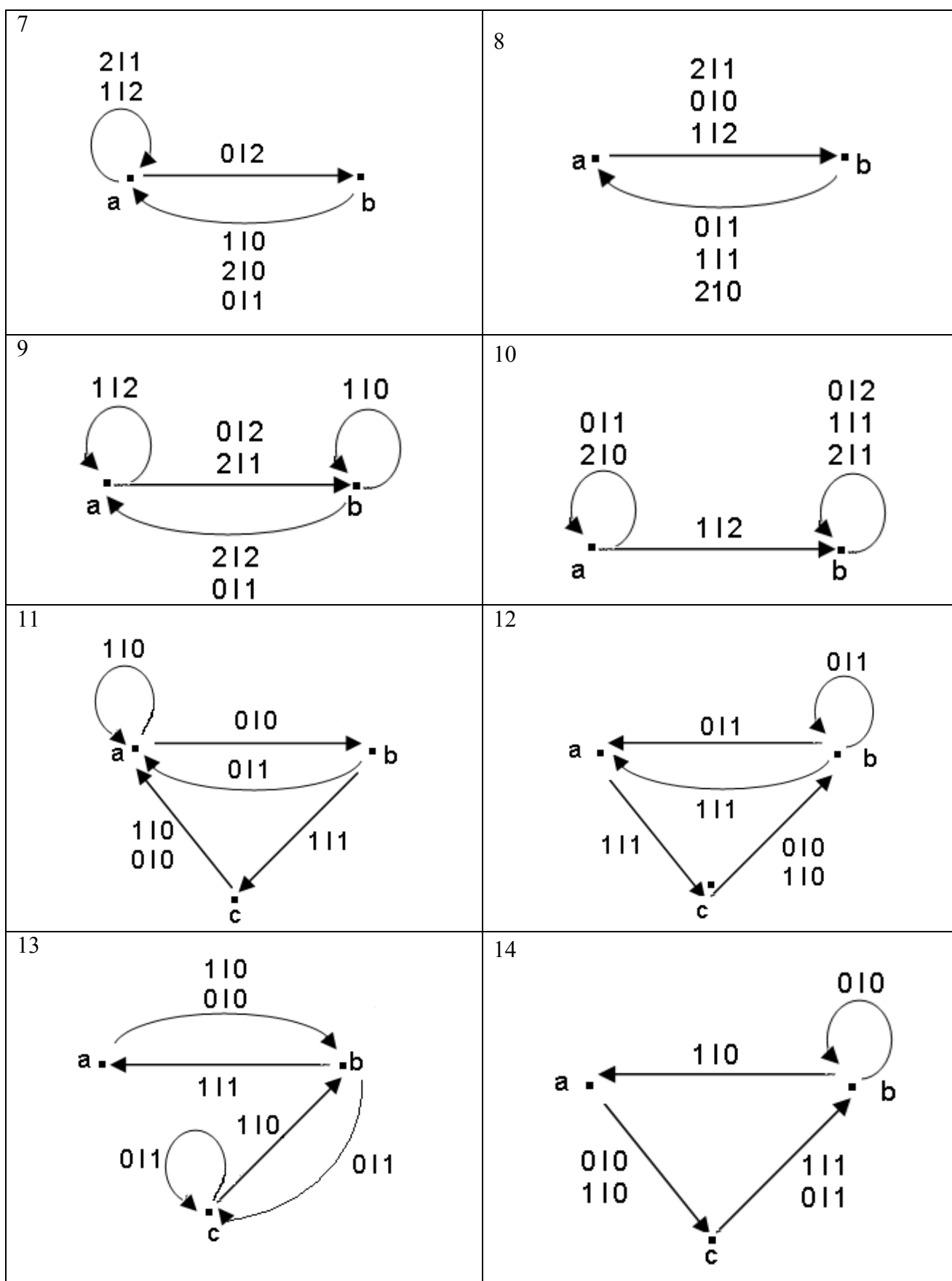
10. Автоматы

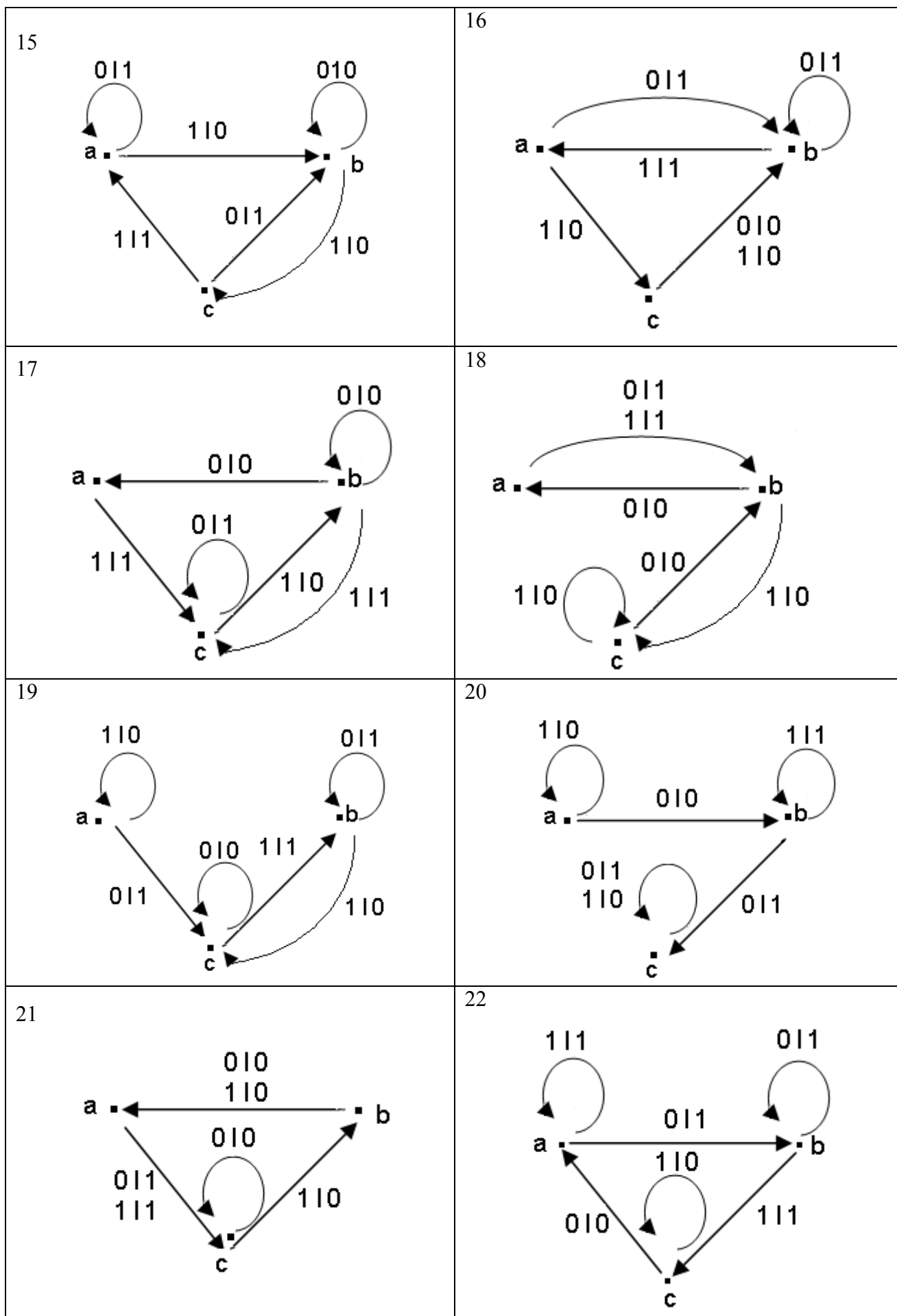
10.1. Синхронные автоматы

Средний уровень

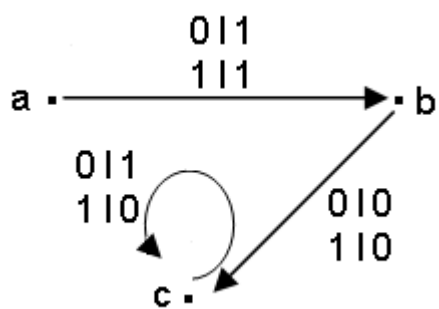
Задание: написать программу работы синхронного автомата



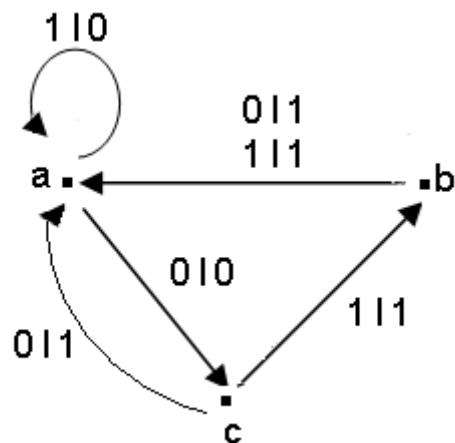




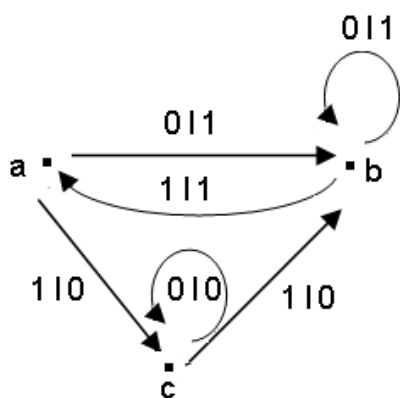
23



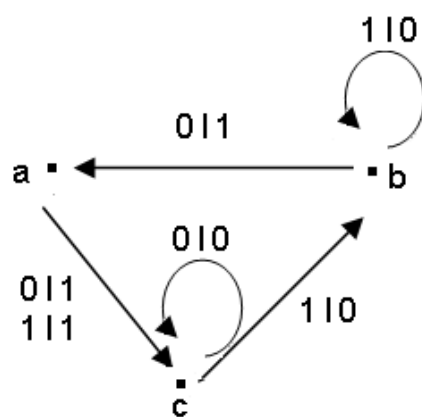
24



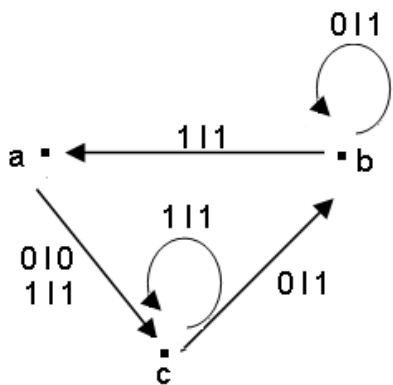
25



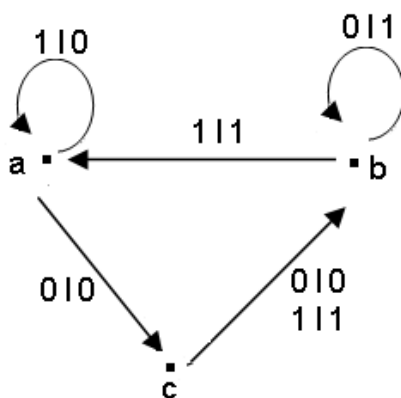
26

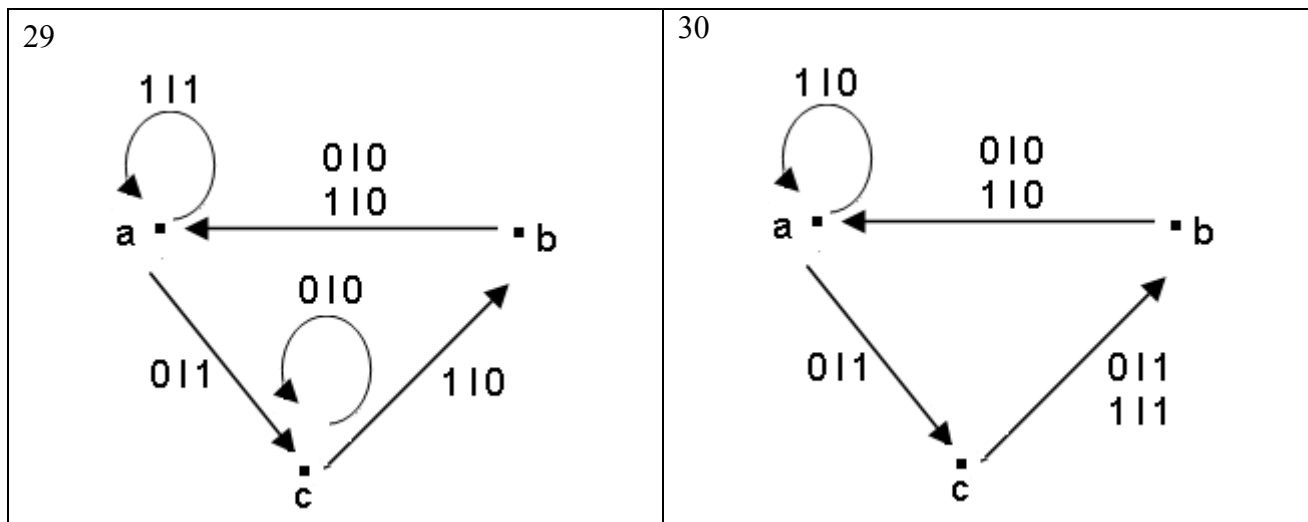


27



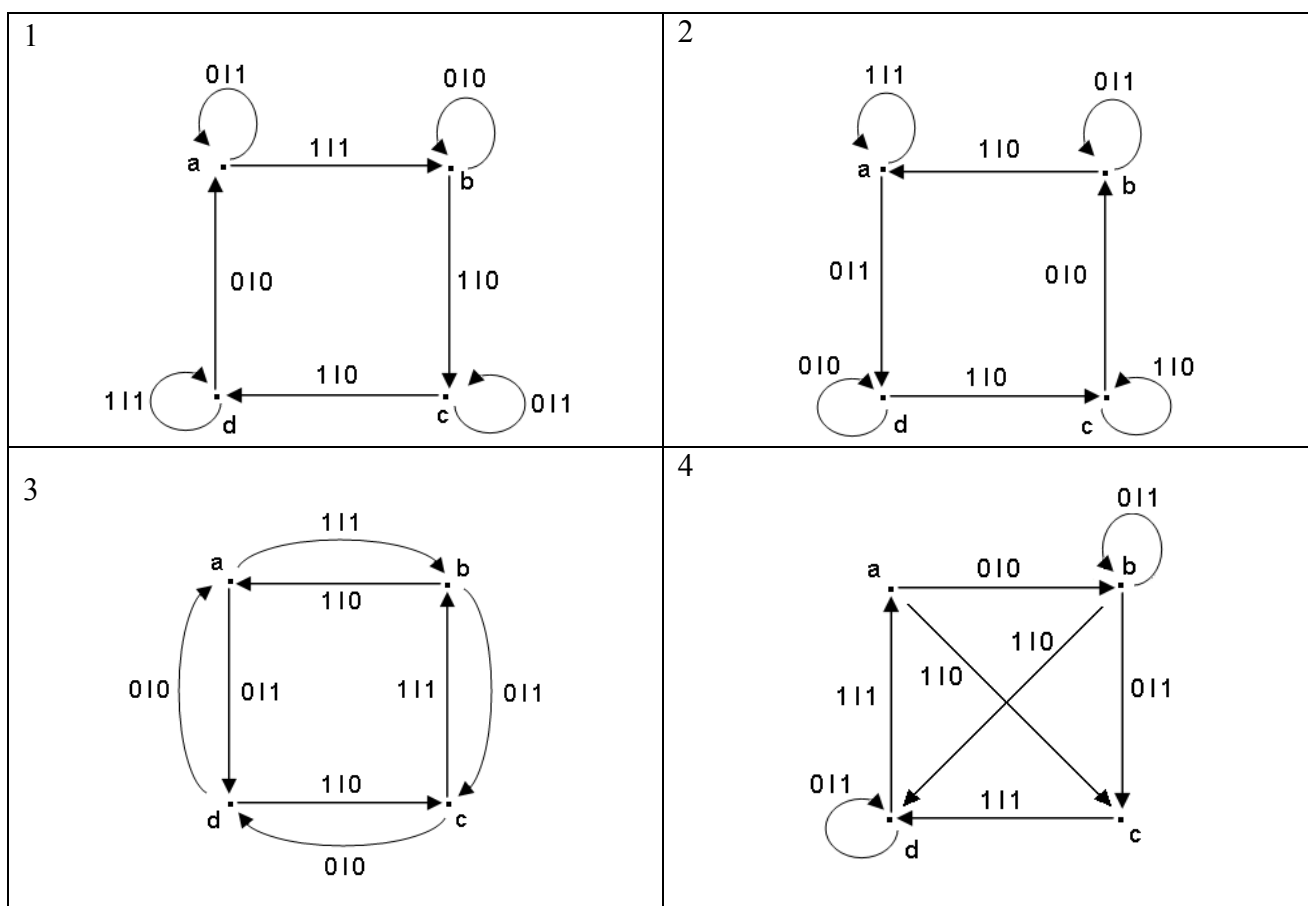
28



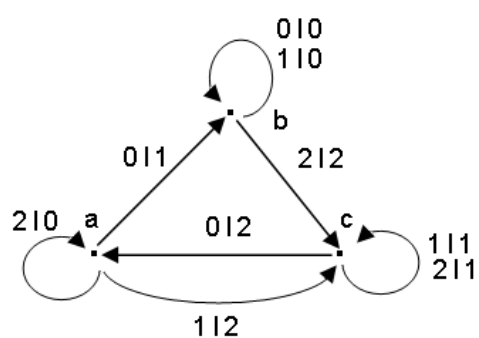


Высокий уровень

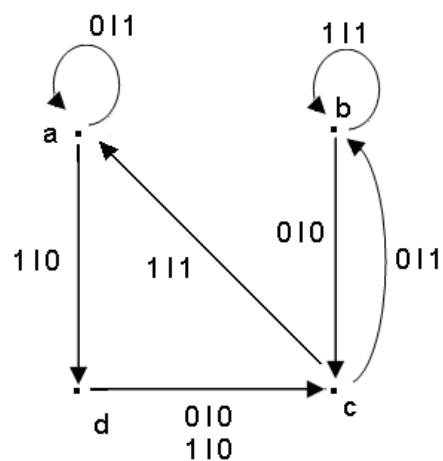
Задание: написать программу работы синхронного автомата



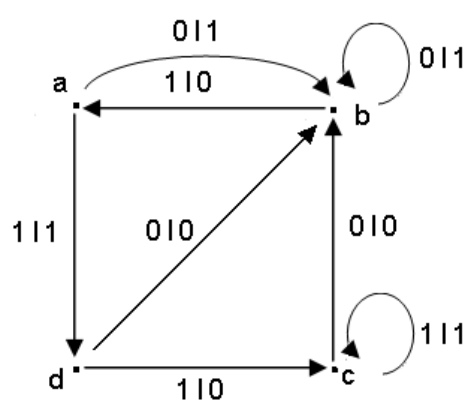
5



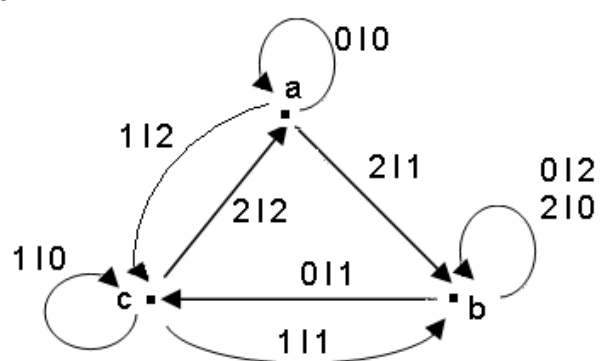
6



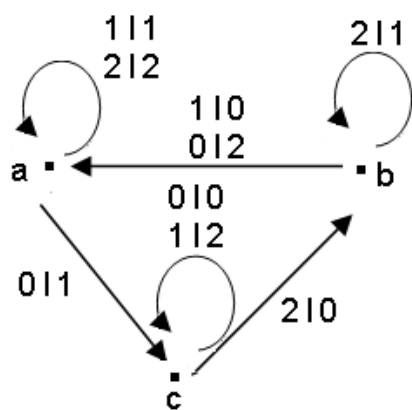
7



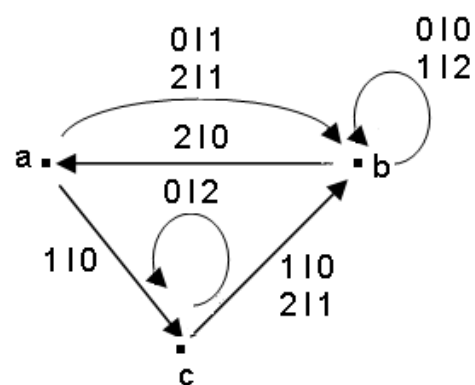
8



9



10



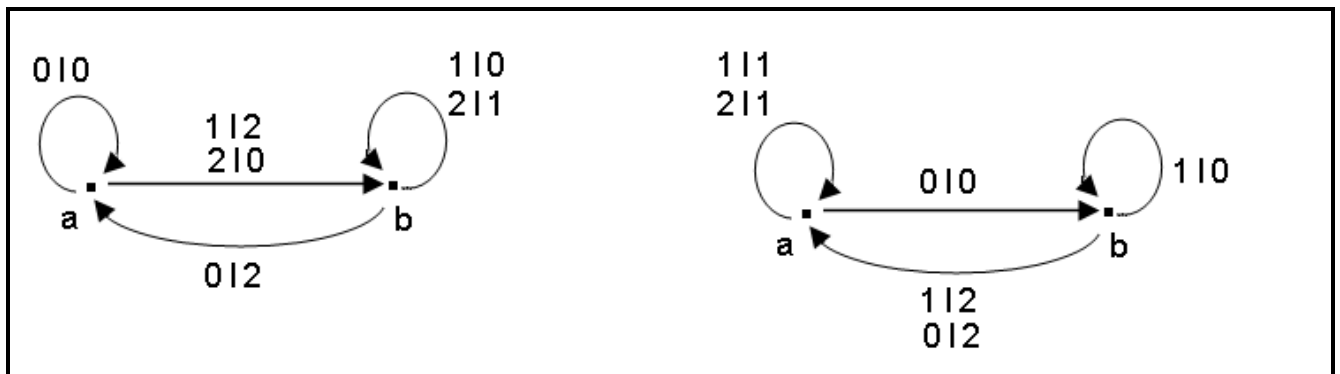
10.2. Произведение автоматов

Высокий уровень

Задание: 1) написать программу, которая по заданному слову над алфавитом $\{A,B\}$ (например, $ABBBAA$), определяет автомат, который является произведением заданных ниже автоматов A и B , согласно данному слову. Реализовать работу полученного автомата над алфавитом $\{0,1,2\}$.

Автомат A

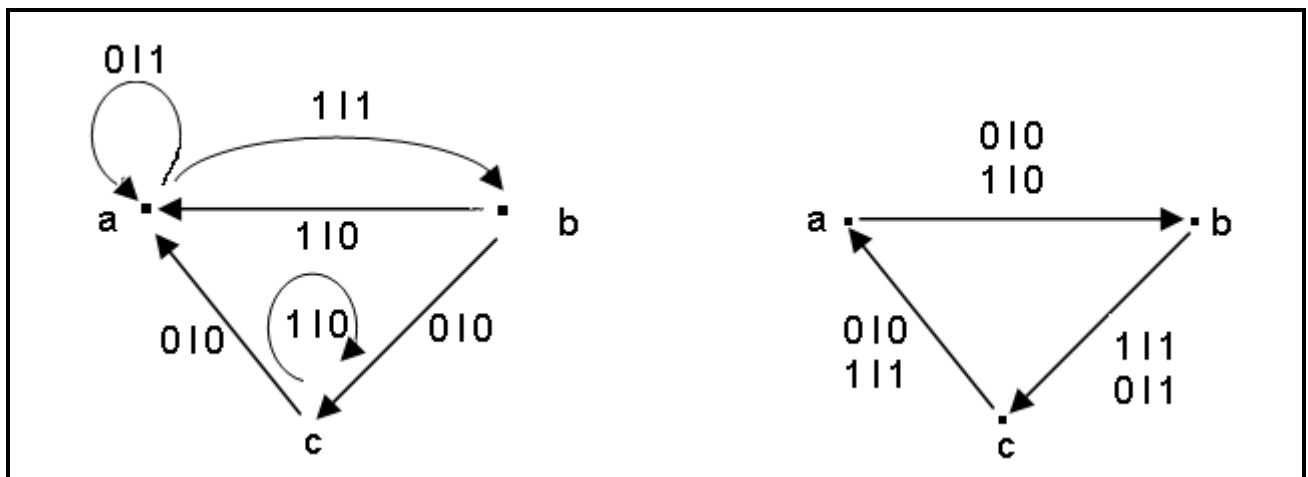
Автомат B



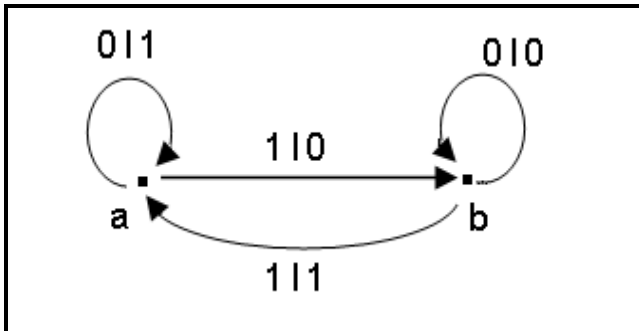
2) Написать программу, которая по заданному слову над алфавитом $\{C,D,E\}$ (например, $CEEDCCE$), определяет автомат, который является произведением заданных ниже автоматов C , D , E , согласно данному слову. Реализовать работу полученного автомата над алфавитом $\{0,1\}$.

Автомат C

Автомат D



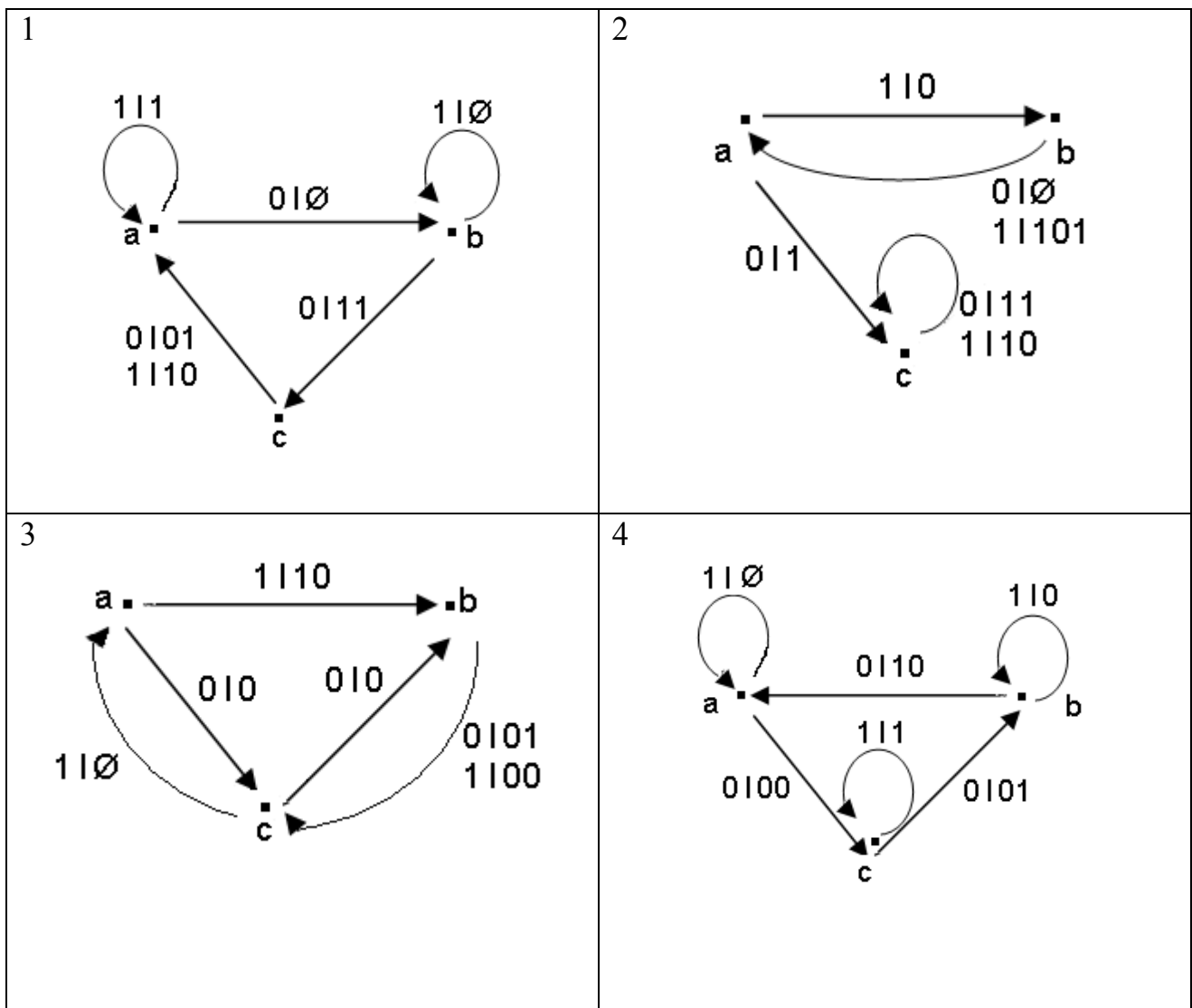
Автомат Е

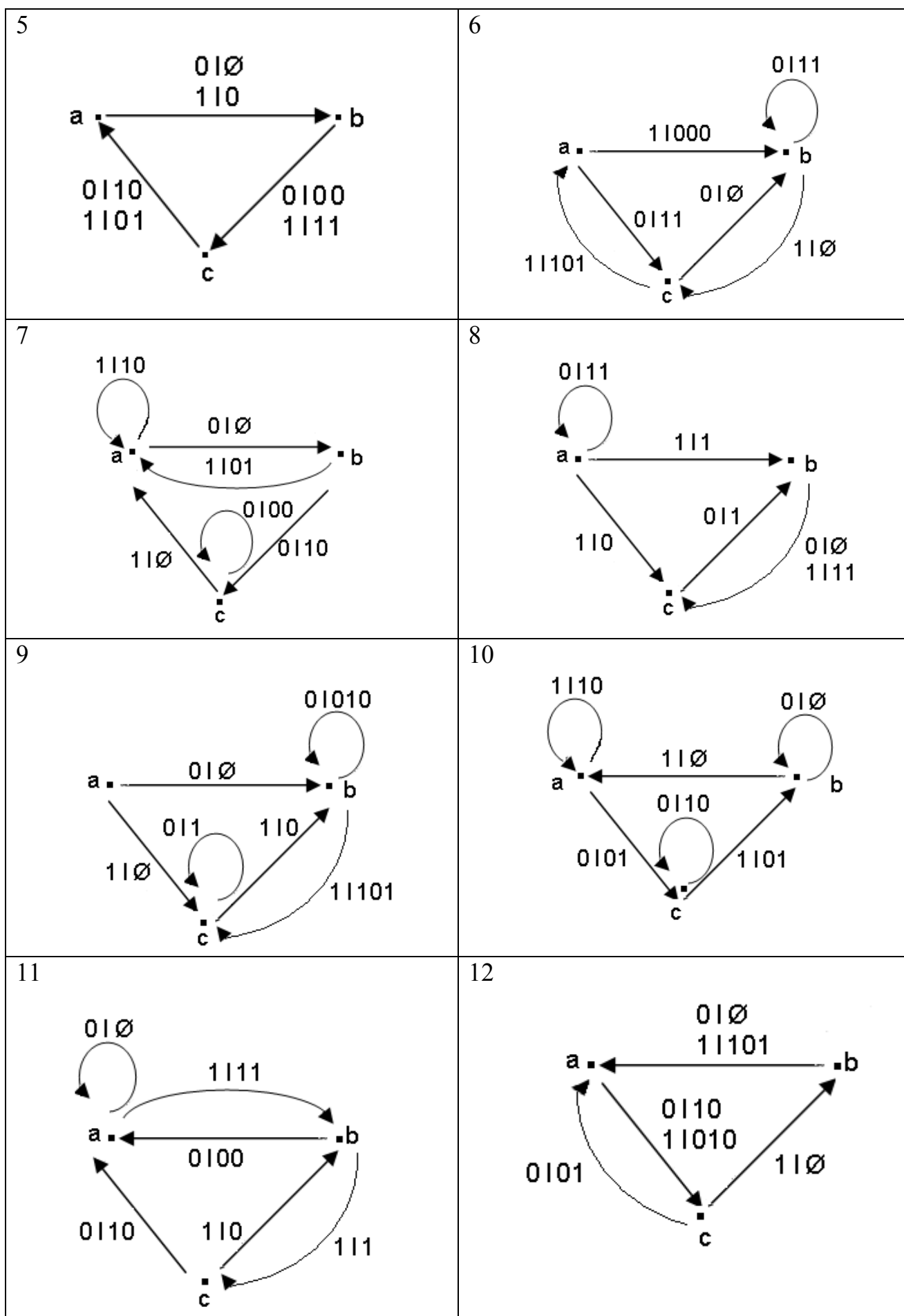


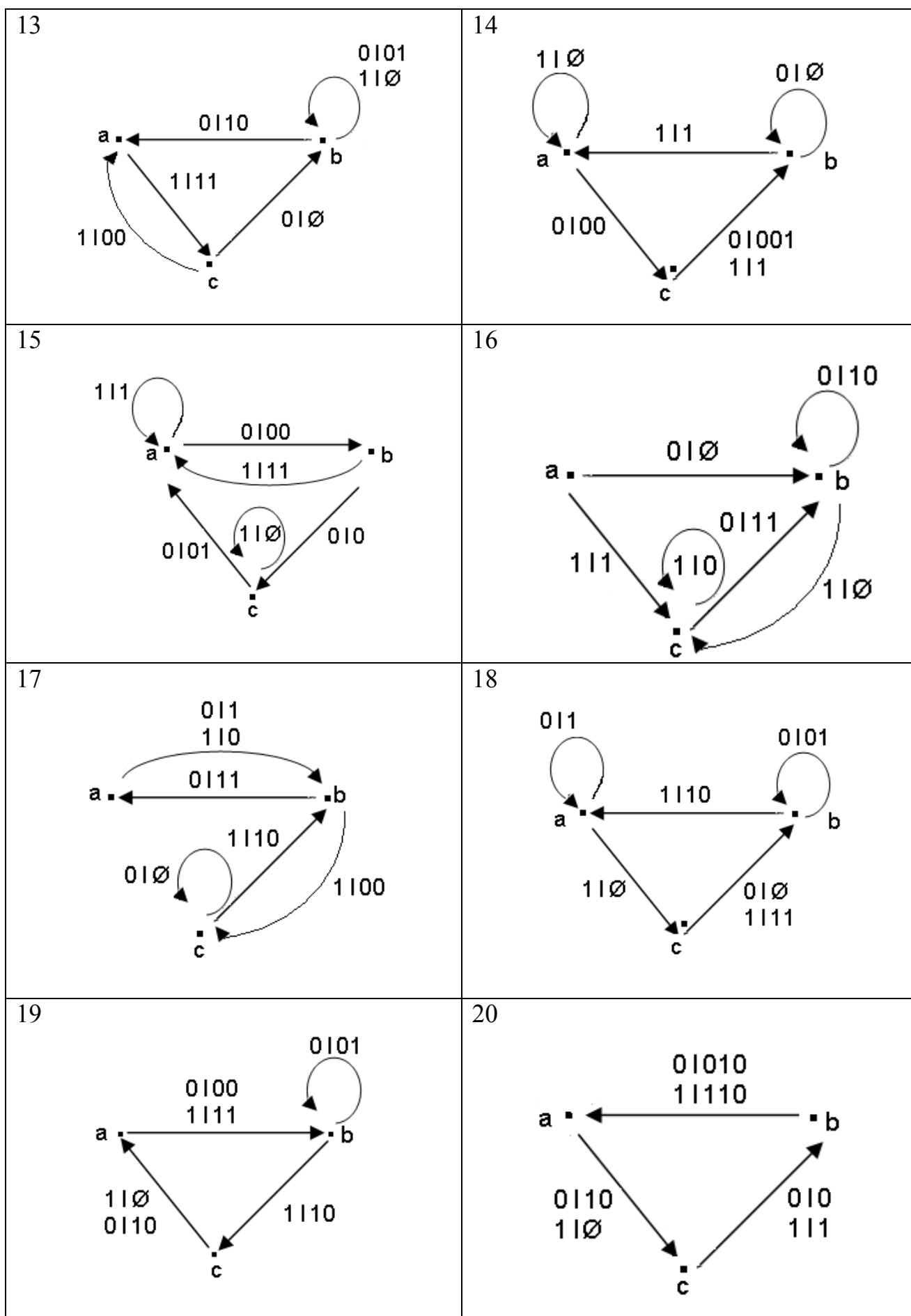
10.3. Асинхронные автоматы

Средний уровень

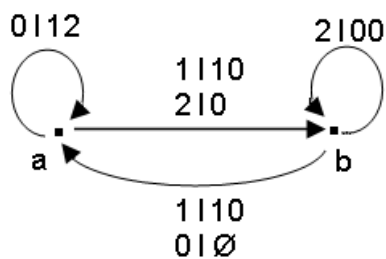
Задание: написать программу работы асинхронного автомата.



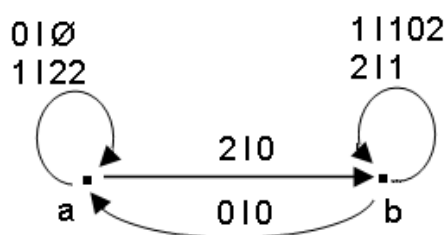




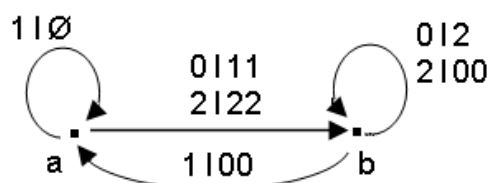
21



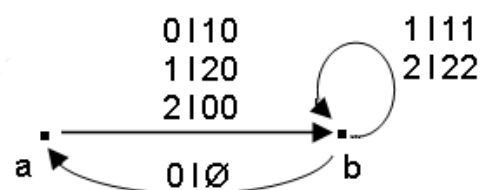
22



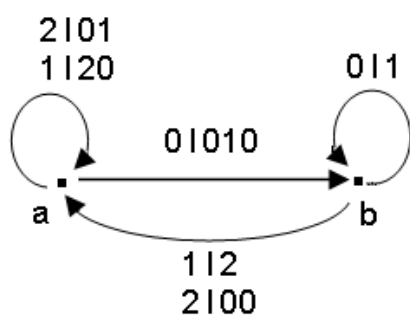
23



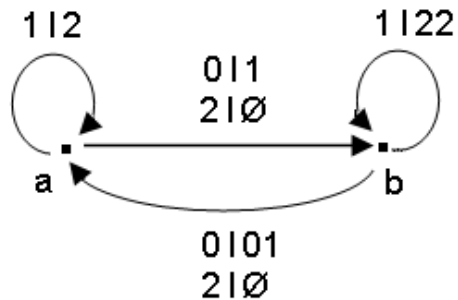
24



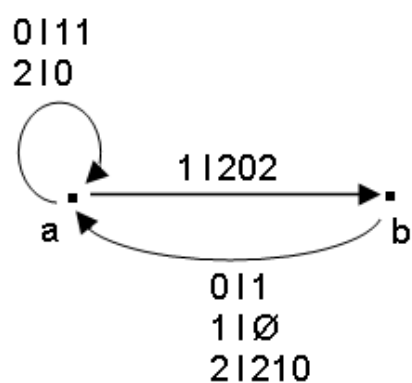
25



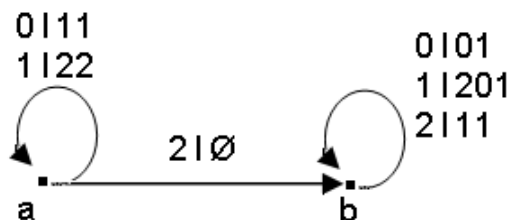
26

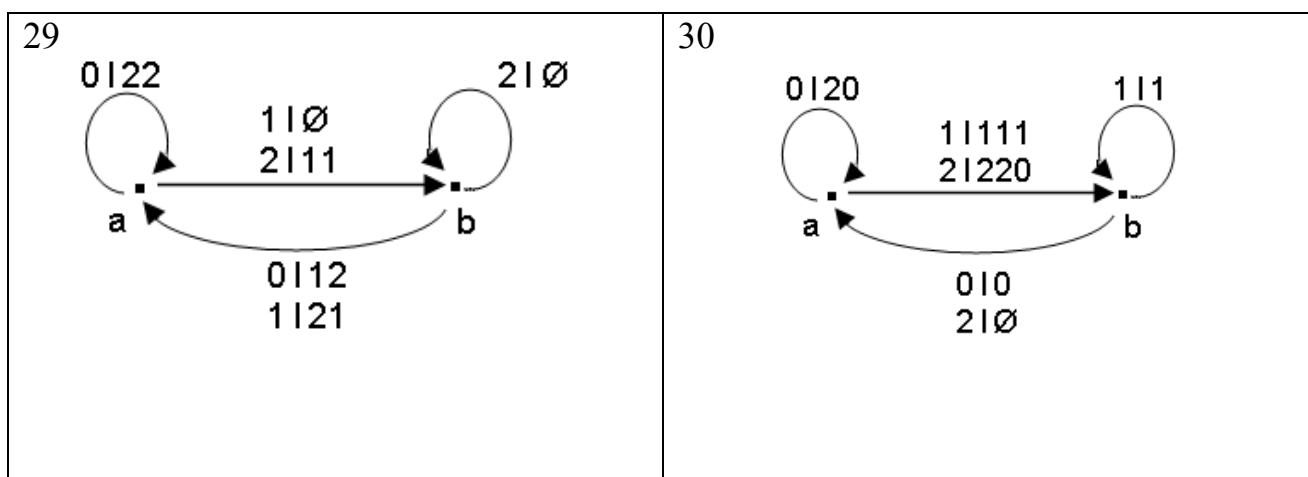


27



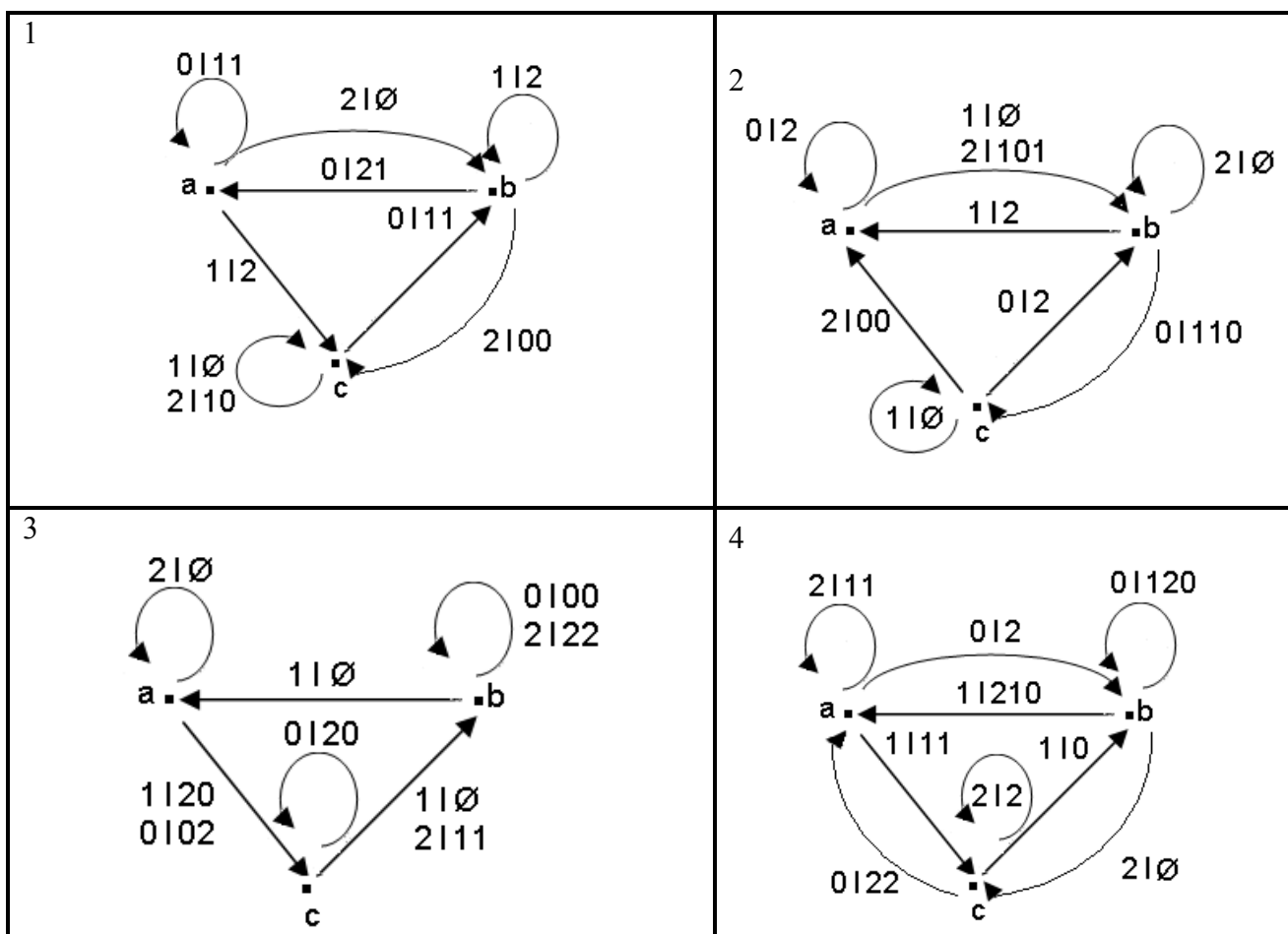
28

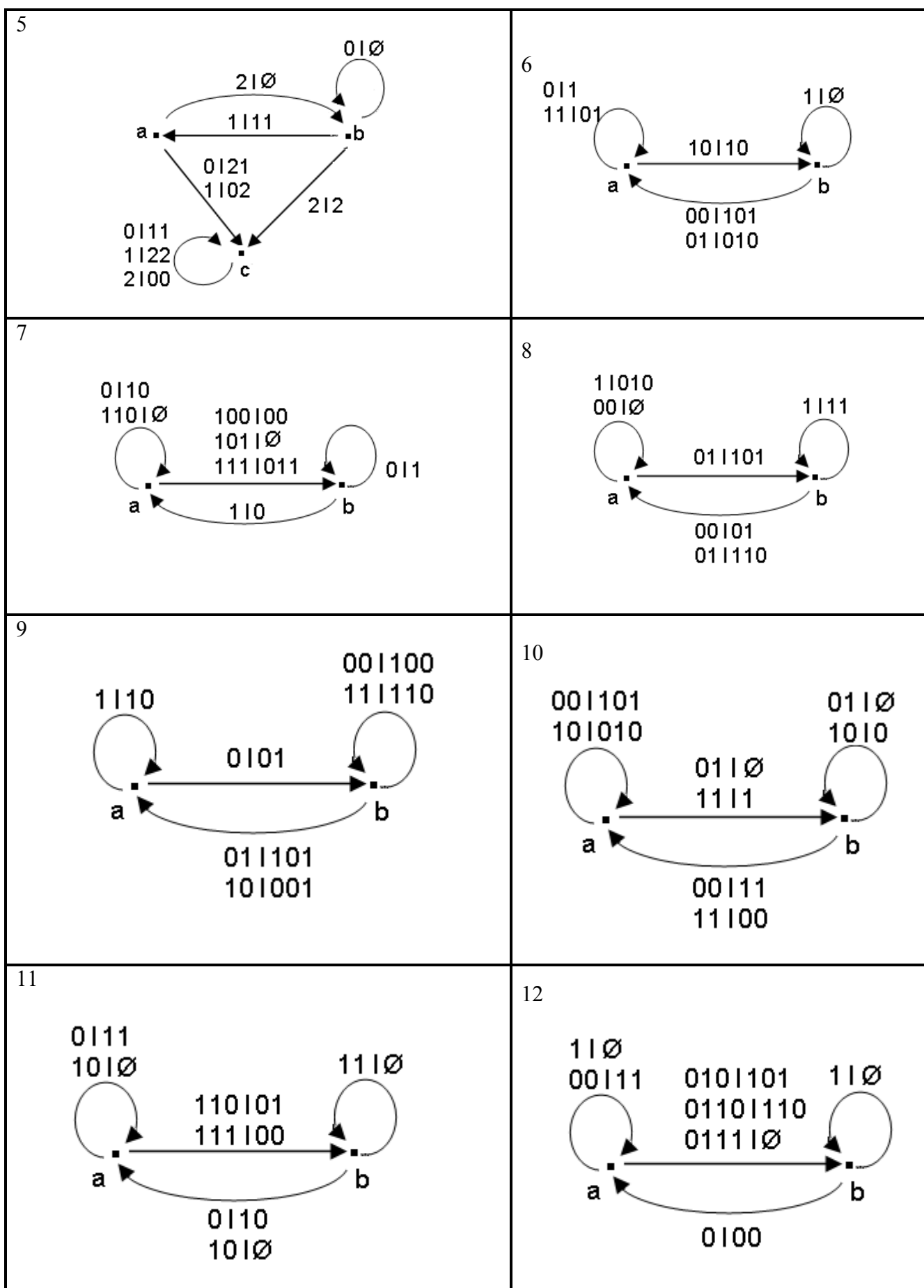




Высокий уровень

Задание: написать программу работы асинхронного автомата.





11. Элементы объектно-ориентированного программирования

11.1. Создание данных типа «класс»

Базовый уровень

Задание: для всех вариантов задач создать класс с указанными двумя полями (*Поле 1*, *Поле 2*) и тремя методами:

- конструктор для инициализации объекта;
- функция формирования строки с информацией об объекте;
- функция обработки значений полей по индивидуальному варианту.

В основной программе вводить значения полей каждого объекта из компонентов Edit и выводить результаты в компонент Мемо. Индивидуальные варианты заданий приведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Варианты индивидуальных заданий

№ вар.	Поле 1	Поле 2	Функция обработки полей
1	Номинал купюры (1, 2, 5, 10 и т.д.)	Количество купюр	Вычислить сумму купюр
2	Номинал монеты (1, 2, 5, 10 и т.д.)	Количество монет	Вычислить сумму монет
3	Цена товара	Количество единиц товара	Вычислить общую стоимость товара
4	Калорийность 100г продукта	Вес продукта в граммах	Вычислить общую калорийность продукта
5	Вещественное число – левая граница диапазона	Вещественное число – правая граница диапазона	Квадрат длины диапазона
6	Количество минут	Количество секунд	Вычислить общее количество секунд
7	Количество часов	Количество минут	Вычислить общее количество минут
8	Вещественное число – первый катет прямоугольного треугольника	Вещественное число – второй катет прямоугольного треугольника	Вычислить площадь прямоугольного треугольника
9	Вещественное число – скорость движения (м/сек)	Целое число – время движения в минутах	Вычислить пройденное расстояние (в метрах)
10	Вещественное число – первый катет прямоугольного треугольника	Вещественное число – второй катет прямоугольного треугольника	Вычислить длину гипотенузы прямоугольного треугольника

№ вар.	Поле 1	Поле 2	Функция обработки полей
11	Целое число – нижнее основание трапеции	Целое число – верхнее основание трапеции	Вычислить полу-сумму оснований трапеции
12	Вещественное число – первый катет прямоугольного треугольника	Вещественное число – второй катет прямоугольного треугольника	Вычислить тангенс угла α , противолежащего второму катету прямоугольного треугольника
13	Вещественное число	Вещественное число	Вычислить полу-разность чисел
14	Вещественное число	Вещественное число	Вычислить корень квадрат- ный из произведения чисел
15	Целое число – x	Целое число – y	Вычислить целую часть от деления x на y
16	Целое число – x	Целое число – y	Вычислить квадрат мень- шего из чисел
17	Целое число – x	Целое число – y	Вычислить куб большего из чисел
18	Продолжительность телефонного разго- вора в минутах	Стоимость одной минуты разговора	Вычислить общую стои- мость разговора
19	Координата точки на плоскости (по горизонтали)	Координата точки на плоскости (по вертикали)	Определить периметр прямоугольника, ограни- ченного координатами точки и осями Ox и Oy
20	Вещественное число – a	Вещественное число – b	Вычислить разность квад- ратов чисел $a^2 - b^2$
21	Вещественное число – a	Вещественное число – b	Вычислить сумму квадра- тов чисел $a^2 + b^2$
22	Координата точки на плоскости (по горизонтали) – x_1	Координата точки на плоскости (по вертикали) – y_1	Определить площадь прямоугольника, ограни- ченного координатами точки и осями Ox и Oy
23	Координата точки на плоскости (по горизонтали) – x_1	Координата точки на плоскости (по вертикали) – y_1	Вычислить расстояние от точки до начала координат
24	Количество часов работы	Тариф оплаты за час работы	Общая стоимость работы
25	Радиус окружности	Угол в радианах	Вычислить длину дуги
26	Радиус окружности основания	Высота цилиндра	Вычислить площадь по- верхности цилиндра
27	Радиус окружности основания конуса	Высота конуса	Вычислить объем конуса

№ вар.	Поле 1	Поле 2	Функция обработки полей
28	Напряжение (в Вольтах)	Сопротивление (в Омах)	Вычислить значение тока (в Амперах)
29	Ток в амперах	Сопротивление резистора R1(в Омах)	Вычислить мощность на участке электрической цепи (в Ваттах)
30	Масса тела – m (в граммах)	Скорость движения – v (в м/с)	Вычислить кинетическую энергию движущегося тела $W_k = \frac{mv^2}{2}$

Средний уровень

Задание: создать класс с полями, указанными в индивидуальном задании (табл. 11.2, столб 2).

Реализовать в классе методы:

- конструктор по умолчанию;
- конструктор перезагрузки с параметрами;
- деструктор для освобождения памяти (с сообщением об уничтожении объекта);
- функции обработки данных (1 и 2), указанные в индивидуальном задании (табл. 11.2, столбцы 3 и 4);
- функцию формирования строки информации об объекте.

Создать проект для демонстрации работы: сформировать объекты со значениями-константами и с введенными значениями полей объекта из компонентов Edit. Выводить результаты в компонент Мемо.

Таблица 11.2 – Варианты индивидуальных заданий.

№ вар.	Класс-родитель и его поля	Функция-метод 1 обработки данных	Функция-метод 2 обработки данных
1	Дата (три числа): день, месяц, год	Определить, является ли год высокосным (кратным 4)	Увеличить дату на 5 дней
2	Дата (три числа): день, месяц, год	Увеличить год на 1	Уменьшить дату на 2 дня
3	Дата (три числа): день, месяц, год	Определить, совпадают ли номер месяца и число дня	Увеличить дату на один месяц
4	Время (три числа): часы, минуты, секунды	Вычислить количество секунд в указанном времени	Увеличить время на 5 секунд
5	Время (три числа): часы, минуты, секунды	Вычислить количество полных минут в указанном времени	Уменьшить время на 10 минут

№ вар.	Класс-родитель и его поля	Функция-метод 1 обработки данных	Функция-метод 2 обра- ботки данных
6	Время (три числа): часы, минуты, секунды	Определить количе- ство минут до полу- ночи (24:00:00)	Увеличить время 100 минут
7	Координаты изображения прямоугольника: $x1, y1, x2, y2$	Вычислить площадь прямоугольника в пикселях	Изобразить прямоуголь- ник на форме (Image) с толщиной линии 2 пикселя
8	Координаты изображения прямоугольника: $x1, y1, x2, y2$	Вычислить длину диагонали прямо- угольника в пикселях	Изобразить прямоуголь- ник и его диагональ на форме (Image)
9	Координаты изображения прямоугольника: $x1, y1, x2, y2$	Определить, является ли прямоугольник квадратом?	Изобразить прямоуголь- ник на форме (Image), закрашенный зеленым цветом
10	Правильная дробь: числитель, знаме- натель	Выразить значение дроби в процентах	Найти сумму цифр значе- ния знаменателя
11	Комплексное число: действи- тельная ($a1$) и мнимая ($b1$) части числа	Вычислить модуль комплексного числа	Найти комплексное число, обратное заданно- му
12	Комплексное число: действи- тельная и мнимая часть числа	Вычислить произве- дение комплексного числа на число, вводимое пользова- телем	Вычислить аргумент комплексного числа в градусах
13	Книга: название, количество стра- ниц, цена	Вычислить среднюю стоимость одной страницы	Увеличить цену книги в два раза, если название начинается со слова «Программирование»
14	Книга: название, автор, год издания	Вычислить, сколько лет книге	Количество дней, про- шедших после года издания книги
15	Работник: фамилия, оклад, год поступ- ления на работу	Вычислить стаж работы работника на данном предприятии	Сколько дней прошло после года поступления на работу
16	Работник: фами- лия, оклад, год рождения	Вычислить возраст работника	Сколько календарных дней до исполнения работнику 50 лет

№ вар.	Класс-родитель и его поля	Функция-метод 1 обработки данных	Функция-метод 2 обра- ботки данных
17	Вектор на плоско- сти: координаты вектора на плоско- сти ($x1, y1, x2, y2$)	Вычислить длину вектора	Изобразить линию векто- ра на форме (Image) с толщиной линии 2 пиксе- ля
18	Вектор на плоско- сти: координаты вектора на плоско- сти ($x1, y1, x2, y2$)	Вычислить координа- ты середины вектора	Равен ли угол наклона вектора 45 градусов?
19	Вектор на плоско- сти: координаты вектора на плоско- сти ($x1, y1, x2, y2$)	Вычислить координа- ты вектора, удвоен- ной длины	Вычислить площадь прямоугольного треуголь- ника, образованного вектором и прямыми, параллельн. осям Ох, Оу.
20	Цилиндр: диаметр основания, высота	Вычислить объем цилиндра	Изобразить круг заданно- го диаметра на форме (Image), закрашенный красным цветом.
21	Параллелепипед: длины сторон	Вычислить объем параллелепипеда	Вычислить длину наи- большей диагонали параллелепипеда
22	Параллелепипед: длины сторон	Вычислить площадь поверхности	Вычислить сумму длин всех ребер параллелепи- педа.
23	Четыре целых числа: a, b, c, d	Вычислить среднее арифметическое чисел	Определить максимальное из чисел
24	Три вещественных числа x, y, z	Вычислить среднее геометрическое чисел	Определите, сколько цифр содержит сумма заданных трех чисел.
25	Товар: наименова- ние, цена, год выпуска	Определить, сколько лет назад был выпу- щен товар	Увеличить цену товара на 20%, если в наименовании товара есть слово «TV».
26	Товар: наименова- ние, цена в гривне, изготовитель	Пересчитать цену товара в долларах	Увеличить цену товара в долларах, если название товара содержит слово «Toyota».
27	Координаты изображения эллипса: $x1, y1, x2, y2$	Определить, является ли эллипс окружно- стью?	Изобразить эллипс на форме (Image) зеленым цветом .
28	Книга: название, количество стра-	Увеличить количест- во страниц на 10	Уменьшить цену в два раза, если количество

№ вар.	Класс-родитель и его поля	Функция-метод 1 обработки данных	Функция-метод 2 обработки данных
	ниц, цена		страниц больше 100 (после увеличения)
29	Комната: длина, ширина, высота (в метрах)	Площадь стен (вместе с окнами и дверьми)	Площадь стен без окна (размер 2×15 м) и двери (размер 2 ×8 м).
30	Работник: фамилия, должность, оклад	Увеличить оклад на 15% (каждому работнику)	Работникам, у которых фамилия начинается с сочетания букв «Иван», присвоить должность «инженер».

11.2. Наследование классов

Базовый уровень

Задание: Для класса, созданного в предыдущем задании (по вариантам табл. 10.1) создать класс-потомок с дополнительным полем, указанным в индивидуальном задании (табл. 11.4, столб 2).

Реализовать в классе-потомке методы:

- конструктор;
- функцию обработки данных, указанную в индивидуальном задании (табл 11.4, столб 3).

Создать проект для демонстрации работы: ввод и вывод информации об объектах: классе-родителе и классе-потомке.

Таблица 11.4 – Варианты индивидуальных заданий

№ вар.	Поле класса-потомка	Функция обработки данных
1	Стоимость одного евро (€) в гривне	Стоимость купюр в евро
2	Стоимость одного \$ (доллара) в гривне	Стоимость монет в центах
3	Год выпуска товара	Сколько лет товару
4	Количество витамина С в 1 грамме продукта	Количество витамина С в продукте
5	Вещественное число x	Проверить, принадлежит ли число x заданному диапазону
6	Скорость движения объекта наблюдения (в м/сек)	Расстояние, пройденное объектом наблюдения
7	Длительность выполнения одной операции в минутах	Сколько операций можно выполнить за указанное время

№ вар.	Поле класса- потомка	Функция обработки данных
8	Высота призмы	Объем призмы, у которой в основании прямоугольный треугольник
9	Сила, приложенная к движущемуся объекту	Количество работы, выполненной при прямолинейном перемещении объекта
10	Высота призмы	Сумму всех ребер призмы, у которой в основании прямоугольный треугольник
11	Высота трапеции	Площадь трапеции
12	Значение угла β в радианах	Разность между заданным углом β и углом α в прямоугольном треугольнике
13	Вещественное число – c	Определить произведение полуразности чисел класса-родителя (a и b) на число c
14	Вещественное число – z	Вычислить выражение $\sqrt{xy + z}$, где x и y – поля класса-родителя
15	Вещественное число – z	Вычислить выражение $\frac{x}{z} + \frac{y}{z}$, где x и y – поля класса-родителя
16	Вещественное число – z	Произведение числа z на минимальное из чисел x и y (поля класса-родителя)
17	Вещественное число – z	Сумма куба числа z и максимального из чисел x и y (поля класса-родителя)
18	Количество разговоров по телефону за сутки	Общая стоимость разговоров за сутки
19	Вещественное число – c	Увеличить обе координаты точки на c и найти их произведение
20	Вещественное число – x	Вычислить для заданного числа x значение выражения $a x^2 + b$
21	Вещественное число – c	Вычислить для заданного числа c корень уравнения $a x + b = c$
22	Координаты второй точки на плоскости: x_2, y_2	Найти расстояние между первой и второй точкой
23	Радиус окружности	Определить, находится ли точка с параметрами x_1, y_1 (класса-родителя) внутри окружности с центром в начале координат
24	Число – подоходный налог в процентах	Вычислить, сколько денег получит работник, если вычтут подоходный налог
25	Число – высота объемного сектора	Вычислить объем фигуры, у которой в основании сектор окружности с параметрами класса-родителя
26	Количество одинаковых цилиндров	Общая площадь поверхностей цилиндров

№ вар.	Поле класса- потомка	Функция обработки данных
27	Высота отпиленной сверху части конуса	Объем усеченной пирамиды, оставшейся после отпиливания
28	Время в секундах	Работа, выполненная резистором за указанное время
29	Сопротивление второго, последовательно соединенного резистора R2	Определить общую мощность на двух резисторах
30	Высота расположения тела движущегося тела	Определить потенциальную энергию тела

Средний уровень

Задание:

Для класса, созданного в предыдущем задании (по вариантам табл. 11.2) создать класс-потомок с полями, указанными в индивидуальном задании (табл. 11.5, столб 2).

Реализовать в классе-потомке методы:

- конструктор;
- функцию обработки данных, указанную в индивидуальном задании (табл. 11.5, столб 3);
- функцию формирования строки информации об объекте.

Создать проект для демонстрации работы: ввод и вывод информации об объектах: классе-родителе и классе-потомке.

Таблица 11.5 – Варианты индивидуальных заданий

№ вар.	Класс-родитель и его поля (из табл. 11.2)	Класс-потомок и его поля (поля класса-родителя выделены курсивом)	Функция-метод обработки данных объекта класса-потомка
1	Дата (три числа): день, месяц, год	Список друзей: ФИО, телефон, <i>дата</i> рождения,	Количество дней до дня очередного рождения
2	Дата (три числа): день, месяц, год	Работник: ФИО, <i>дата</i> поступления на предприятие	Количество лет работы на предприятии
3	Дата (три числа): день, месяц, год	Лекарство: наименование, <i>дата</i> выпуска, фирма	Сколько прошло дней от изготовления лекарства
4	Время (три числа): часы, минуты, секунды	Расписание движения поездов: номер поезда, направление, <i>время</i> отправления	Количество минут до отправления поезда с указанным номером и введенное время
5	Время (три числа): часы, минуты,	Абонент мобильной связи: фамилия,	Определить, является ли время льготным для

№ вар.	Класс-родитель и его поля (из табл. 11.2)	Класс-потомок и его поля (поля класса- родителя выделены курсивом)	Функция-метод обработ- ки данных объекта класса-потомка
	секунды	оператор, текущее <i>время</i>	абонента (время от 0 до 8 часов)
6	Координаты изображения прямоугольника: $x1, y1, x2, y2$	Изображение конвер- та (прямоугольник с линиями диагоналей): <i>координаты прямо- угольника</i> , цвет линий	Площадь верхнего (над- диагонального) треуголь- ника в пикселях
7	Время (три числа): часы, минуты, секунды	Расписание занятий: дисциплина, <i>время</i> начала, аудитория	Какая дисциплина по расписанию начинается в указанное время
8	Координаты изображения прямоугольника: $x1, y1, x2, y2$	Изображение прямо- угольника с вписан- ным в его центр кругом: <i>координаты прямоугольника</i> , радиус круга R ($R < x2 - x1, R < y2 - y1$)	Площадь фигуры между прямоугольником и кругом
9	Координаты изображения прямоугольника: $x1, y1, x2, y2$	Изображение закра- шенного прямоуголь- ника с текстом: <i>коор- динаты прямоуголь- ника</i> , заданный текст, цвет закрашивания	Произведение периметра и длины диагонали прямоугольника в пиксе- лях
10	Правильная дробь: числитель, знаме- натель	Смешанная дробь: целая часть, <i>числи- тель и знаменатель</i>	Представить смешанную дробь в виде десятичного вещественного числа.
11	Комплексное число: действи- тельная ($a1$) и мнимая ($b1$) части числа	Два комплексных числа: <i>действительная ($a1$) и мнимая ($b1$) части первого числа;</i> действительная ($a2$) и мнимая ($b2$) части второго числа	Вычислить произведение двух комплексных чисел.
12	Комплексное число: действи- тельная и мнимая часть числа	<i>Комплексное сопро- тивление: сопротив- ление резистора (действительная часть)</i> , значение ин-	Вычислить модуль и аргумент комплексной проводимости участка цепи «резистор - индук- тивность».

№ вар.	Класс-родитель и его поля (из табл. 11.2)	Класс-потомок и его поля (поля класса- родителя выделены курсивом)	Функция-метод обработ- ки данных объекта класса-потомка
		дуктивности (<i>мнимая часть</i>), угловая частота	
13	Книга: название, количество стра- ниц, цена	Библиотека: <i>название, количество страниц, цена</i> , скидка в про- центах	Стоимость книги с учетом скидки.
14	Книга: название, автор, год издания	Книжный магазин: <i>название, автор, год издания, цена</i>	Уменьшить стоимость книги на 20%, если книге больше 5 лет.
15	Работник: фамилия, оклад, год поступ- ления на работу	Работники предпри- ятия: <i>фамилия, оклад, год поступления на работу</i> , год рождения	Определить, сколько лет нужно работать работни- ку до 60 лет, а если ему больше 60, то сколько лет он работает после 60 лет.
16	Работник: фамии- лия, оклад, год рождения	Работники фирмы: <i>фамилия, оклад, год рождения, должность</i>	Увеличить оклад работ- никам с должностью программист на 20%.
17	Вектор на плоско- сти: координаты вектора на плоско- сти (x_1, y_1, x_2, y_2)	Вектор и точка на плоскости: <i>координаты вектора (x_1, y_1, x_2, y_2); координаты точки – x_3, y_3</i>	Определить площадь треугольника, образован- ного вектором и точкой.
18	Вектор на плоско- сти: координаты вектора на плоско- сти (x_1, y_1, x_2, y_2)	Два вектора с общим началом (x_1, y_1) на плоскости: <i>координаты первого вектора – x_1, y_1, x_2, y_2; координаты второго вектора – x_1, y_1, x_3, y_3</i>	Определить координаты вектора суммы двух векторов.
19	Вектор на плоско- сти: координаты вектора на плоско- сти (x_1, y_1, x_2, y_2)	Два параллельных вектора на плоскости одинаковой длины: <i>координаты первого вектора – x_1, y_1, x_2, y_2; второй вектор смещен вправо по оси Oх на величину a, второй – вниз по оси Oу на b</i>	Определить площадь параллелограмма, образо- ванного этими векторами и линиями, соединяющих их начала и концы.

№ вар.	Класс-родитель и его поля (из табл. 11.2)	Класс-потомок и его поля (поля класса- родителя выделены курсивом)	Функция-метод обработ- ки данных объекта класса-потомка
20	Цилиндр: диаметр основания, высота	Изолированный провод: <i>диаметр</i> , <i>длина</i> , удельный вес; толщина изоляции и её удельный вес	Определить вес изолиро- ванного провода.
21	Параллелепипед: длины сторон	Металлический брус: <i>ширина</i> , <i>высота</i> , <i>длина</i> , удельный вес	Определить вес металли- ческого бруса.
22	Параллелепипед: длины сторон	Балка с прямоуголь- ным сечением: <i>шири- на</i> , <i>высота</i> , <i>длина</i> , удельный вес; коли- чество равных частей, на которое её распи- лят	Площадь поверхности одной части распиленной балки и её вес.
23	Четыре целых числа: a, b, c, d	Пять чисел: <i>четыре целых числа (a, d, c, d)</i> и число x	Вычислить сумму квадра- тов разности каждого из четырех чисел и числа x .
24	Три вещественных числа: x, y, z	Два набора чисел: <i>три вещественных числа x, y, z</i> и три вещественных числа a, b, c	Определить скалярное произведение двух наборов чисел.
25	Товар: наименова- ние, цена, год выпуска	Фирменный товар: <i>наименование</i> , <i>цена</i> , <i>год выпуска</i> , дата поступления товара	Количество дней после года выпуска товара до текущего дня.
26	Товар: наименова- ние, цена в гривне, изготовитель	Товар: <i>наименование</i> , <i>цена в гривне</i> , <i>изгото- витель</i> , год выпуска, скидка в процентах	Изменить стоимость товара с учетом скидки для товаров, изготовлен- ных фирмой более двух лет назад.
27	Координаты изображения эллипса: x_1, y_1, x_2 , y_2	Дуга эллипса: <i>коор- динаты изображения эллипса x_1, y_1, x_2, y_2</i> , координаты концов дуги x_3, y_3, x_4, y_4	Построить изображение дуги эллипса на форме (Image) синим цветом, толщиной линии 2 пиксе- ля.
28	Книга: название, количество стра- ниц, цена	Изданная книга: <i>название</i> , <i>количество страниц</i> , <i>цена</i> , автор	Сколько дней книга находилась в типографии.

№ вар.	Класс-родитель и его поля (из табл. 11.2)	Класс-потомок и его поля (поля класса- родителя выделены курсивом)	Функция-метод обработ- ки данных объекта класса-потомка
		книги, дата поступле- ния в типографию	
29	Комната: длина, ширина, высота (в метрах)	Помещения для офисов: <i>длина</i> , <i>ширина</i> , <i>высота</i> <i>комнат</i> , количество комнат и площадь коридора, расход краски на 1 м ²	Определить количество краски, необходимое для покраски стен и потолка помещений офиса (в каждой комнате одно окно размером 2×15 м).
30	Работник: фамилия, должность, оклад	Работники предпри- ятия: <i>фамилия</i> , <i>должность</i> , <i>оклад</i> , рейтинг (в 100- бальной системе)	Увеличить оклад работ- ников на 20%, если их рейтинг от 60 до 75 баллов, на 40%, если их рейтинг от 75 до 90 баллов, на 60%, если их рейтинг от 90 до 100 баллов.

11.3. Полиморфизмы методов класса

Базовый уровень

Задание: Построить класс 1-го уровня с указанными в индивидуальном задании (табл. 11.7) полями и методами:

- конструктор;
- функция, которая определяет «качество» объекта – Q по заданной формуле (табл. 11.7, столб 2);
- вывод информации об объекте.

Построить класс 2-го уровня (класс-потомок), который содержит:

- дополнительное поле P ;
- функция, которая определяет «качество» объекта класса 2-го уровня – Q_p , которая перекрывает функцию качества класса 1-го уровня (Q), выполняя вычисление по новой формуле (табл. 11.7, столб 3).

Создать проект для демонстрации работы: ввод и вывод информации об объектах классов 1-го и 2-го уровней.

Таблица 11.7 – Варианты индивидуальных заданий

№ вар	Поля и функция «качества» (Q) класса 1-го уровня	Поле и функция «качества» Q_p класса 2-го уровня
1	Компьютер: - наименование процессора; - тактовая частота процессора (МГц); - объем оперативной памяти (Мб). $Q = (0,1 \cdot \text{частота}) + \text{память}$	P : объем винчестера (Гб) $Q_p = Q + 0,5 \cdot P$
2	Оператор мобильной связи: - название оператора; - стоимость 1 минуты разговора; - площадь покрытия. $Q = 100 \cdot \text{площадь покрытия} / \text{стоимость 1 минуты разговора}$	P : наличие платы за каждое соединение $Q_p = 0,7 \cdot Q$, если P - истина, иначе $Q_p = 1,5 \cdot Q$
3	Товар на складе: - наименование; - цена; - количество. $Q = \text{цена} / \text{количество}$	P : год выпуска товара $Q_p = Q + 0,5 \cdot (T - P)$, где T - текущий год
4	Кабель: - тип; - количество жил кабеля; - диаметр. $Q = \text{диаметр} / \text{количество жил}$	P : наличие оплетки Q_p : если P - истина, то $Q_p = 2 \cdot Q$; иначе $Q_p = 0,7 \cdot Q$
5	Учебник по программированию: - название; - количество страниц; - цена. $Q = \text{цена} / \text{количество страниц}$	P : год издания $Q_p = Q - 0,2 \cdot (T - P)$, где T - текущий год
6	Мобильный телефон: - марка; - цена; - объем памяти. $Q = \text{объем памяти} / \text{цена}$	P : количество SIM карт $Q_p = Q \cdot P$

№ вар	Поля и функция «качества» (Q) класса 1-го уровня	Поле и функция «качества» Q_p класса 2-го уровня
7	<p>Спутниковая антенна (тарелка):</p> <ul style="list-style-type: none"> - диаметр; - материал; - цена. <p>Q = диаметр / цена</p>	<p>P: тип подвески (азимутальная, полярная, тороидальная)</p> <p>$Q_p = Q$, если тип подвески азимутальный, $Q_p = 2 \cdot Q$, если тип подвески полярный, $Q_p = 2,5 \cdot Q$, если тип подвески тороидальный</p>
8	<p>Экзамен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дисциплина; - число студентов на экзамене; - продолжительность экзамена (ч). <p>Q = число студентов / продолжительность</p>	<p>P: процент двоек</p> <p>$Q_p = Q \cdot (100 - P) / 100$</p>
9	<p>Спортсмен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фамилия; - число соревнований; - сумма мест, занятых спортсменом в соревнованиях. <p>Q = (число соревнований) / (сумма мест)</p>	<p>P: занимал ли хотя бы раз первое место</p> <p>$Q_p = 1,5 \cdot Q$, если P - истина, иначе – $Q_p = Q$,</p>
10	<p>Программист:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фамилия; - число программ, написанных программистом; - число языков программирования, которыми он пишет программы. <p>Q = (число программ) * (число языков)</p>	<p>P: число программ, которые работают правильно</p> <p>$Q_p = Q \cdot P$ / (число всех программ)</p>
11	<p>Спектакль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - название; <p>n_1 – число зрителей в начале; n_2 – число зрителей в конце. $Q = (n_2 - n_1) / n_1$</p>	<p>P: год написания пьесы</p> <p>$Q_p = Q \cdot (T - P + 1)$, где T - текущий год</p>
12	<p>Алмаз:</p> <ul style="list-style-type: none"> - название; - вес (в каратах); - качество огранки в баллах (число). <p>$Q = 0,4 \cdot \text{вес} + 0,6 \cdot \text{качество огранки}$</p>	<p>P: цвет (белый, голубой, желтый, и тп)</p> <p>Q_p: если цвет голубой, то $Q_p = Q + 1$; а если желтый, то $Q_p = Q - 0,5$ иначе $Q_p = Q$</p>

№ вар	Поля и функция «качества» (Q) класса 1-го уровня	Поле и функция «качества» Q_p класса 2-го уровня
13	Компьютерная сеть: - название организации; - число рабочих станций; - среднее расстояние между станциями (м). $Q = \text{число станций} \cdot \text{среднее расстояние}$	P : средняя скорость передачи данных в сети (Мб/с) $Q_p = Q \cdot P$
14	Армия: - вид войск; - численность (тыс человек); - вооруженность (баллы - число). $Q = 0,3 \cdot \text{численность} + 0,7 \cdot \text{вооруженность}$	P : опыт (число месяцев, на протяжении которых армия вела боевые действия) $Q_p = Q \cdot (P+1)$
15	Автомобиль: - марка автомобиля; - мощность двигателя (кВт); - число мест. $Q = 0,1 \cdot \text{мощность} \cdot \text{число мест}$	P : год изготовления $Q_p = Q - 1,5 \cdot (T - P)$, где T - текущий год
16	Партия: - название; - численность (тыс. членов); - процент голосов на последних выборах. $Q = 0,3 \cdot \text{численность} + 0,7 \cdot \text{процент гол}$	P : численность партии в прошлом году Q_p : если численность в текущем году увеличилась, то $Q_p = 1,2 \cdot Q$; а если сократилась, то $Q_p = 0,8 \cdot Q$
17	Высшее учебное заведение: - название заведения; - количество студентов, зачисленных на 1-й курс; - количество выпускников. $Q = \text{количество выпускников} / \text{количество зачисленных}$	P : процент выпускников, которые работают по специальности $Q_p = P \cdot Q$
18	Солдат: - фамилия; - рост (м); - вес (кг). $Q = \text{рост} \cdot \text{вес}$	P : образование (начальное, среднее, высшее) Q_p : если образование высшее, то $Q_p = 2 \cdot Q$; а если начальное, то $Q_p = 0,5 \cdot Q$; иначе $Q_p = Q$

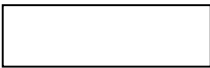

№ вар	Поля и функция «качества» (Q) класса 1-го уровня	Поле и функция «качества» Qp класса 2-го уровня
26	Студент: - фамилия; - число экзаменов; - число оценок «пять». Q = число оценок «пять» / число экзаменов	P : число оценок «три» $Qp = Q - 0.5P$
27	Фирма: - название; - доход (тыс \$); - рейтинг (в баллах). Q = доход · рейтинг	P : инвестиции в фирму (тыс \$) $Qp = P^3 + Q$
28	Военный корабль: - название; - длина; - число пушек главного калибра. Q = (число пушек) / длина	P : крейсерская скорость (в морских узлах) $Qp = 0.25Q + P$
29	Коробка спичек: - фирма изготовитель; - число спичек в коробке; - время горения одной спички (с). Q = (число спичек) · время	P : средний % бракованных спичек в коробке $Qp = (100 - P)Q / 100$
30	Полководец: - фамилия; - число битв; - число побед. Q = (число побед) ² / (число битв)	P : число побед с меньши- ми, чем у противника, силами $Qp = P^2 / \text{битвы} + Q$

Средний уровень

Задание: написать программу согласно заданию. Во всех классах описать необходимые конструкторы, при помощи которых будут создаваться объекты классов. Параметры создаваемых объектов задавать константами или вводить с клавиатуры/формы (по желанию студента) и передавать в конструкторы объектов в виде параметров. Вывод информации должен осуществляться либо на консоль или в многострочное текстовое поле (Мемо).

№ вар.	Задача
1	Создать класс Автомобиль со свойствами: Название, Максимальная скорость (в км/ч). Определить 2 виртуальных метода: метод «Стоимость» – стоимость автомобиля, рассчитываемую по формуле. Максимальная скорость * 100 и метод «Обновление модели», увеличивающий

№ вар.	Задача
	<p>максимальную скорость на 10. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию об объекте: Название, Максимальную скорость и Стоимость.</p> <p>Создать также класс наследник Представительский автомобиль, в котором переопределить методы: метод «Стоимость» возвращает число, равное. Максимальная скорость * 250, а метод «Обновление модели» увеличивает скорость на 5 км/ч.</p> <p>В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать объект класса Автомобиль с максимальной скоростью 140 км/ч и класса Представительский автомобиль с максимальной скоростью 160 км/ч. Вывести на экран (или форму) информацию об автомобилях. Обновить модели автомобилей и снова вывести информацию о них.</p>
2	<p>Создать класс Треугольник, заданный значениями длин трех сторон (a, b, c), с методами «Периметр» и «Площадь». Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о треугольнике: длины сторон, периметр и площадь.</p> <p>Создать также класс наследник Четырехугольник, с дополнительными параметрами – длиной четвертой стороны (d) и длинами диагоналей (e, f) и переопределить методы «Периметр» (сумма всех сторон) и «Площадь».</p> <p>Площадь вычислять по следующей формуле</p> $S = \sqrt{\frac{4e^2 f^2 - (b^2 + d^2 - a^2 - c^2)^2}{16}}$ <p>В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать объект класса Треугольник и объект класса Четырехугольник и вывести информацию о них. Для упрощения проверки рекомендуется в качестве конкретного объекта класса четырехугольник взять квадрат.</p>
3	<p>Создать класс Компьютер со свойствами: Частота процессора (в МГц), количество ядер, объем памяти (в МБ), объем жесткого диска (в ГБ). Определить два виртуальных метода: «Стоимость», возвращающую примерную расчетную стоимость компьютера, рассчитываемую по формуле. Частота процессора * количество ядер / 100 + количество памяти / 80 + объем жесткого диска / 20 и логический метод «Пригодность», возвращающий истину (true), если частота процессора не менее 2000 МГц, количество ядер не менее 2, объем памяти не менее 2048 МБ, и объем жесткого диска не менее 320 Гб. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о компьютере: частоту процессора, количество ядер, объем памяти, объем жесткого диска, стоимость и пригодность для наших нужд.</p> <p>Создать также класс наследник Ноутбук, с дополнительным свойством. Продолжительность автономной работы (в минутах) и переопределить методы: метод «Стоимость» возвращает число, равное стоимости обычного компьютера + количество минут автономной работы / 10, а метод</p>

№ вар.	Задача
	«Пригодность» возвращает истину, тогда когда и ноутбук пригоден как обычный компьютер, и Продолжительность автономной работы не меньше 60 минут. В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать обычный компьютер и ноутбук и вывести информацию о них.
4	<p>Создать класс Прямоугольник, заданный значениями длин двух сторон (a и b), с виртуальными методами «Периметр» и «Площадь», возвращающими периметр и площадь соответственно, а также виртуальный метод «Увеличить в два раза», увеличивающий в два раза каждую из сторон. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию об треугольнике: длины сторон, периметр и площадь .</p> <p>Создать также класс наследник Прямоугольник со скругленными углами, с дополнительным параметром радиус скругления (r). Для него переопределить. Периметр по формуле $p = 8 \cdot r + 2 \cdot \pi \cdot r$, где p – периметр обычного прямоугольника с теми же сторонами, а Площадь по формуле $S = 4 \cdot r^2 + \pi \cdot r^2$, где S – площадь обычного прямоугольника. Также переопределить метод «Увеличить в два раза» так, чтобы он также увеличивал в два раза радиус скругления (по-прежнему увеличивая стороны в два раза).</p> <p>В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать обычный прямоугольник и прямоугольник со скругленными углами и вывести информацию о них. После этого увеличить оба прямоугольника в два раза и выдать обновленную информацию.</p> <div style="text-align: right;">   </div>
5	<p>Создать класс Фотоаппарат со свойствами: Модель, Оптическое увеличение (Zoom, вещественное число от 1 до 35) и материал корпуса (металл либо пластик). Определить виртуальный метод: метод «Стоимость» – возвращает число – стоимость фотоаппарата (в \$), рассчитываемую по формуле $(Zoom+2) \cdot 10$, если корпус пластиковый и $(Zoom+2) \cdot 15$, если материал металлический. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию об объекте: Модель, Zoom и Стоимость. Также определить логический метод «Дорогой», который будет возвращать истину (true), если стоимость фотоаппарата больше 200\$.</p> <p>Создать также класс наследник Цифровой фотоаппарат, в котором будет дополнительный целый параметр – количество мегапикселей и переопределить метод «Стоимость», который будет возвращать число, равное стоимости обычного фотоаппарата умножить на количество мегапикселей, а также определить новый метод «Обновление модели», который увеличивает количество мегапикселей на 2.</p> <p>В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать объект класса Фотоаппарат с 4-ми кратным оптическим увеличением ($Zoom=4$)</p>

№ вар.	Задача
	и пластиковым корпусом, а также Цифровой фотоаппарат с металлическим корпусом, 8-ю мегапикселями и 3-кратным оптическим увеличением. Вывести на экран (или форму) информацию о фотоаппаратах и о том, являются ли они дорогими. Обновить модели цифрового фотоаппарата и снова вывести информацию о нем.
6	<p>Создать класс Студент со свойствами: ФИО, факультет, курс, минимальная оценка по экзаменам за последнюю сессию (по 5-ти бальной системе). Определить виртуальные методы: «Перевести на следующий курс», увеличивающий курс на 1, если минимальная оценка не менее 3, иначе не делающий ничего, а также «Стипендия», возвращающий стипендию (в грн): 0 грн, если минимальная оценка не выше 3, 200 грн, если минимальная оценка равна 4 и 300 грн, если минимальная оценка равна 5. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о студенте: ФИО, факультет, курс, минимальная оценка по экзаменам и начисленную стипендию.</p> <p>Создать также класс наследник Студент-контрактник, в котором будет дополнительный логический параметр – уплачен ли контракт и переопределены методы «Перевести на следующий курс», увеличивающий курс на 1, если минимальная оценка не менее 3 и за контракт уплачено, а также «Стипендия» возвращающий всегда 0 грн.</p> <p>В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать объект класса Студент и 2 объекта класса Студент-контрактник (один из которых уплатил за контракт, а другой нет). Выдать информацию о студентах, затем применить к ним метод «Перевести на следующий курс» и снова выдать информацию о них.</p>
7	<p>Создать класс Круг заданный своим радиусом (r), с виртуальным методом «Площадь», возвращающим площадь круга, а также виртуальный метод «Увеличить» с одним вещественным параметром – во сколько раз увеличить, увеличивающий радиус в заданное число раз. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о круге: радиус и площадь.</p> <p>Создать также класс наследник Кольцо, с дополнительным параметром — внутренним радиусом (r_{in}), при этом унаследованный от родителя радиус будет обозначать внешний радиус. Переопределить метод «Площадь», как разницу между площадью внешнего круга минус площадь внутреннего круга. Также доопределить метод «Увеличить», чтобы он увеличивал также и внутренний радиус.</p> <p>В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать обычный круг и кольцо и вывести информацию о них. После этого увеличить оба объекта в полтора раза и выдать обновленную информацию.</p>
8	Создать класс Табуретка со свойствами: Высота (h , в см), Качество изделия (низкое, среднее, высокое). Определить два виртуальных метода: «количество древесины», которое требует табуретка, по формуле

№ вар.	Задача
	<p>$4 \cdot h + 12$, если качество низкое, и $5 \cdot h + 14$, если качество среднее или высокое, а также «стоимость», равная $d \cdot 2$, для низкого качества, $d \cdot 3$, для среднего качества, $d \cdot 4$, для высокого качества, где d – количество древесины, которое требует данный объект. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию об объекте: Высоту, качество материала, количество древесины и стоимость.</p> <p>Создать также класс наследник Стул с дополнительным свойством: высота спинки (h_2, в см), и переопределить метод «количество древесины», по формуле $d + 2h_2 + 5$, где d – количество древесины, которые требует табуретка с такими же параметрами (Метод «стоимость» не переопределять).</p> <p>В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать экземпляры классов Табуретка и Стул, и напечатать информацию в таком виде: «табуретка» + информация о табуретке и «стул» + информация о стуле.</p>
9	<p>Создать класс Фильм со свойствами: Название, Режиссер, длительность (в минутах), количество актеров. Определить виртуальный метод: «Стоимость», возвращающую примерную расчетную стоимость фильма (в тыс. \$), рассчитываемую по формуле длительность*20 + количество актеров*30, но если режиссер = «Стивен Спилберг» или «Джеймс Кэмерон», то стоимость в два раза выше (по сравнению с вышеуказанной формулой). Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию о фильме: Название, режиссера, длительность, количество актеров и стоимость.</p> <p>Создать также класс наследник Мультфильм, в котором переопределить метод «Стоимость» по формуле длительность*25 + количество актеров*10 (вне зависимости от режиссера).</p> <p>В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать 2 фильма с режиссерами: «Стивен Спилберг» и «Ежи Гофман», а также мультфильм и вывести информацию о них.</p>
10	<p>Создать класс Самолет со свойствами: Марка, Модель, Максимальная скорость (в км/ч), Максимальная высота (в метрах). Определить виртуальный метод «Стоимость» – стоимость самолета, рассчитываемую по формуле Максимальная скорость * 1000 + Максимальная высота * 100. Определить также метод «Информация», который возвращает строку, содержащую информацию об объекте: Марка, Модель, Максимальную скорость, Максимальную высоту и Стоимость.</p> <p>Создать также класс наследник Бомбардировщик, в котором переопределить метод «Стоимость», который вернет удвоенную стоимость относительно формулы для класса Самолет. Также создать класс Истребитель – наследник класса Самолет, для которого переопределить метод «Стоимость» как утроенную стоимость, относительно формулы стоимости для Самолета.</p>

№ вар.	Задача
	В главной программе (либо по нажатию на кнопку) создать объект класса Самолет , класса Бомбардировщик , класса Истребитель . Вывести на экран (или форму) информацию о самолетах.

Высокий уровень

Задание: описать несколько классов: абстрактный класс-родитель с полями и методами, характерными для всех объектов задания, при этом некоторый метод или методы может быть чисто виртуальным и несколько классов-наследников, определяющих дополнительные поля (при необходимости) и переопределяющие некоторый виртуальный метод (методы).

В главной программе должен быть объявлен массив (статический или динамический) объектов (родительского класса), в который помещаются классов-потомков (В C++ необходимо использование массива указателей на объекты). В главной консольной программе или по нажатию кнопки в графической программе создаются соответствующие объекты и выполняются действия, указанные в задании.

№ вар.	Задание
1	<p>Программно промоделировать разговор людей. Всего есть 5 людей. Каждый человек имеет имя (строку) и возраст (число).</p> <p>Установите возраст каждого человека - случайное число от 20 до 40, а имена установите случайным образом из списка «Александр», «Андрей», «Анастасия», «Ирина», «Наталья», «Павел», «Роман», «Светлана», «Сергей», «Татьяна».</p> <p>Любой человек способен выполнять два действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здороваться с другим человеком; - рассказывать о себе. <p>Люди делятся на 3 типа (разные классы):</p> <p>1 (Формалисты) Здороваются со всеми так: «Здравствуй, <имя>», где <имя> – имя человека, с которым он здоровается.</p> <p>2 (Неформалы) Со всеми здороваются: «Привет, <имя>!»</p> <p>3 (Реалисты) Если возраст собеседника меньше или равен или больше не более чем на 5 лет, говорит «Привет, <имя>!», иначе «Здравствуй, <имя>».</p> <p>В программной реализации приветствие должно быть реализовано как полиморфный метод, принимающий параметр – человек и возвращающий строку.</p> <p>Рассказ о человеке является строкой вида «Меня зовут Вася, мой возраст 21 лет, я неформал» (вместо Вася имя человека, вместо 21 его возраст, как видите у людей с грамматикой не все в порядке и они говорят «лет» после любого числа, если хотите, можете реализовать правильную</p>

№ вар.	Задание
	<p>грамматику, вместо неформал может быть формалист, либо реалист). Программа должна показать информацию обо всех людях .</p> <p>Затем все люди должны поздороваться друг с другом в таком порядке: первый здоровается со вторым, потом второй с первым, потом первый с третьим, третий с первым, и так далее первый со всеми и все с первым, потом второй с третьим, третий со вторым и т.д. Нужно выдать в отдельных строках имя человека, который здоровается, двоеточие, приветствие</p> <p>Петя: Привет, Вася!</p> <p>Вася: Здравствуй, Петя</p> <p>Петя: Привет, Женя!</p> <p>...</p>
2	<p>Программно промоделировать стрельбу по мишени группой человек. Каждый человек имеет свое имя, возраст (в годах) и стаж обучения стрельбе (в годах).</p> <p>Люди делятся на новичков, опытных и ветеранов (потомки класса человек). Для каждого человека определите полиморфный метод. «Стрелять» без параметров, возвращающих логическое значение (попал – true, не попал – false). Попадание определяется случайным образом, причем для новичка вероятность попасть равна $0,01 \cdot \text{стаж обучения}$; для опытного $= 0,05 \cdot \text{стаж обучения}$ стрельбе; для ветерана $= 0,9 - 0,01 \cdot \text{возраст}$.</p> <p>Люди стреляют по очереди, начиная с первого, пока кто-то не попадет в мишень. Стрельба прекращается после того, как кто-то попал или все выстрелили по одному разу. После каждого выстрела нужно выводить на экран всю информацию о стреляющем и результат стрельбы.</p> <p>В главной программе создайте массив из 7 людей в таком порядке: новичок, опытный, ветеран, опытный, новичок и произведите стрельбу с выводом ее результатов.</p>
3	<p>Программно промоделировать сдачу зачета студентами. Каждый студент характеризуется ФИО и количеством посещенных занятий. Также известно количество общих занятий = 20. Студенты делятся на обычных, сообразительных и гениев (потомки класса студент). Для каждого человека определите полиморфный метод «Сдать зачет» без параметров, возвращающих логическое значение (сдал – true, не сдал – false). Обычные студенты точно сдают зачет, если посетили все занятия, если были более чем на половине занятий, то сдают с вероятностью 0,5; иначе не сдают. Сообразительные студенты тоже точно сдают зачет, если посетили все занятия, если были более чем на половине занятий, то сдают с вероятностью 0,7; иначе не сдают зачет Гении точно сдают зачет, если были хотя бы на одном занятии, иначе не сдают.</p> <p>Создайте массив из 10 студентов (5 обычных, 4 сообразительных и 1 гения), задайте их ФИО и количество посещенных занятий константами, указанными в конструкторах объектов и промоделируйте сдачу зачета с</p>

№ вар.	Задание
	выводом подробных результатов (всех сведений о студентах, а также результате сдачи).
4	<p>Промоделировать отливку листов стали.</p> <p>Листы стали характеризуются толщиной (в мм), и плотностью стали (в кг/м³).</p> <p>Листы делятся на квадратные (дополнительно задаются одним числом – шириной и длиной одновременно, в мм), прямоугольные (задаются шириной и длиной, в мм) и треугольные (в виде прямоугольного треугольника, задаются двумя катетами, в мм). Для каждого типа стали определите виртуальный метод «Площадь» – возвращающий площадь листа. Также определите метод «Вес», который вычисляет вес листа, умножая площадь листа на его толщину и плотность стали. Также задайте метод «Информация», который будет выдавать информацию об листе.</p> <p>В главной программе создайте массив из 15 листов стали, создав 5 квадратных, 7 прямоугольных и 3 треугольных листа случайных размеров. Выведите информацию о листах и посчитайте суммарную площадь и суммарный вес всех листов.</p>

