

Контрольная работа №1

Задание №1. Вычисление простого выражения

Разработать программу для вычисления арифметического выражения, с учётом области допустимых значений, и вывода полученного результата на экран. Исходные данные пользователь вводит с клавиатуры. Программное решение должно иметь зацикленное меню, с помощью которого пользователь может выбрать одно из следующих действий: ввод исходных данных; выход. Варианты задания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты задания №1 контрольной работы №1

Номер варианта	Выражение	Исходные данные
1	$a = \ln(y^{-\sqrt{ x }}) \cdot (\sin(x) + e^{(x+y)})$	x, y
2	$b = \sqrt{c(\sqrt{y} + x^2)} \cdot (\cos(x) - c - y)$	c, x, y
3	$c = \operatorname{arctg}(x) - \frac{3}{5} \cdot e^{x \cdot y} + 0,5 \frac{ x + y }{(x + y)^b}$	b, x, y
4	$d = \frac{e^{ x-y } \cdot \operatorname{tg}(z)}{\operatorname{arctg}(y) + \sqrt{x}} + \ln(x)$	x, y, z
5	$e = \frac{(\cos(x) - \sin(y))^3}{\sqrt{\operatorname{tg}(z)}} + \ln^2(x \cdot y \cdot z)$	x, y, z
6	$f = y^x + \sqrt{ x + e^y} - \frac{z^3 \cdot \sin^2(y)}{y + \frac{z^2}{(y-x)}}$	x, y, z
7	$g = \frac{1 + \cos(x + y)}{\left e^x - \frac{2 \cdot y}{1 + x^2 \cdot y^2} \right } \cdot x^3 + \arcsin(y)$	x, y
8	$h = 2 + \frac{x^2}{\sqrt{2}} + \frac{ y^3 }{\sqrt{2}} + \frac{z^4 \cdot (\ln(x) + 1) \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{3}}$	x, y, z
9	$j = \left((1 + y) \cdot \sqrt{\sin(3 \cdot z)} - \frac{ y - x }{5} \right)^3$	x, y, z
10	$k = \ln \left (y - \sqrt{ x }) \cdot \left(x - \frac{y}{z + \frac{x^2}{4}} \right) \right $	x, y, z

Номер варианта	Выражение	Исходные данные
11	$l = 0,5 \cdot x^5 + 3 \cdot \cos(x + y) + e^{-0,1 \cdot y \cdot z} - \sqrt{ x \cdot y }$	x, y, z
12	$m = \sqrt{\left \frac{-3 \cdot \operatorname{tg}(x) \cdot \lg(x^4 + y)}{e^{-x}} + 1 \right }$	x, y
13	$n = \sqrt{e^x + \operatorname{tg}(x) + 1} \cdot (\lg(y) + \cos(x \cdot y) + \sqrt[3]{x})$	x, y
14	$p = \frac{\lg(x) - e^{x+y}}{\sqrt{2 + y^2 + x^3 - \ln(y) }}$	x, y
15	$q = \sqrt{12 \cdot x^4 - 3 \cdot x^3 + 4 \cdot x^2 - 5 \cdot x + 6} - \lg^2(z)$	x, y, z
16	$r = \lg 1 - 2 \cdot x + 3 \cdot x^2 - 4 \cdot x^3 + \frac{\sqrt{ x }}{z}$	x, y, z
17	$s = \frac{2 \cdot \cos(x - \frac{1}{6})}{\frac{1}{2} + \sin^2(y)} - \frac{1}{\left \frac{x^2}{(y + x^3)} \right }$	x, y
18	$t = \frac{x \cdot y \cdot z - y \cdot x + \sqrt{z} }{10^7 + \sqrt[4]{\lg(4)}}$	x, y, z
19	$u = \frac{(x + y - z)^3 - (x - y + z)^2 + \sqrt{ x + y + z }}{\log_2(\operatorname{tg}(2))}$	x, y, z
20	$w = \frac{\frac{x}{y} \cdot (z + y) \cdot e^{ x - y } + \ln(1 + e)}{\sin^2(y) - (\sin(x) \cdot \sin(y))^2}$	x, y, z
21	$a = \frac{\sqrt{ x - 1 } - \sqrt[3]{ y }}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}} + \operatorname{tg}^2(x \cdot y)$	x, y
22	$b = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2 \cdot y - \operatorname{tg}(z) }$	x, y, z
23	$c = (1 + y) \cdot \frac{x + \frac{y}{x^2 + 4}}{e^{-x-2} + \frac{1}{ x^2 + 4 }}$	x, y

Номер варианта	Выражение	Исходные данные
24	$d = \frac{2 \cdot \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{\frac{1}{2} + \sin^2(y)} + \frac{ y - x }{3}$	x, y
25	$e = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 + \left x - \frac{2 \cdot x}{1 + x^2 \cdot y^2}\right } + x$	x, y
26	$f = \ln \left \left(y - \sqrt{ x } \right) \cdot \left(x - \frac{y}{z + \frac{x^2}{4}} \right) \right $	x, y, z
27	$h = x - \frac{y \cdot (\operatorname{arctg}(z) + e^{-(x+3)})}{x^2 + 2 \cdot y^3}$	x, y, z
28	$k = 1 + y - x + \frac{(y - x)^2}{\sqrt{\operatorname{arctg}(x \cdot y)}}$	x, y

Задание №2. Вычисление условного выражения

Разработать программу для вычисления выражения и вывода полученного результата на экран. Соответствующие исходные данные пользователь вводит с клавиатуры. Программное решение должно иметь зацикленное меню, с помощью которого пользователь может выбрать одно из следующих действий: ввод исходных данных; выход. Варианты задания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Варианты задания №2 контрольной работы №1

Номер варианта	Выражение	Исходные данные
1	$a = \begin{cases} (x + y)^2 - \sqrt{x \cdot y}, & x \cdot y > 0 \\ (x + y)^2 + \sqrt{ x \cdot y }, & x \cdot y < 0 \\ (x + y)^2 + 1, & x \cdot y = 0 \end{cases}$	x, y

Номер варианта	Выражение	Исходные данные
2	$b = \begin{cases} \ln\left(\frac{x}{y}\right) + (x^2 + y)^3, & \frac{x}{y} > 0 \\ \ln\left \frac{x}{y}\right + (x^2 + y)^3, & \frac{x}{y} < 0 \\ (x^2 + y)^3, & x = 0, y \neq 0 \\ 0, & y = 0 \end{cases}$	x, y
3	$c = \begin{cases} x^2 + y^2 + \sin(x), & x - y = 0 \\ (x - y)^2 + \cos(x), & x - y > 0 \\ (y - x)^2 + \operatorname{tg}(x), & x - y < 0 \end{cases}$	x, y
4	$d = \begin{cases} (x - y)^3 + \operatorname{arctg}(x), & x > y \\ (y - x)^3 + \operatorname{arctg}(x), & y > x \\ (y + x)^3 + 0,5, & y = x \end{cases}$	x, y
5	$e = \begin{cases} i \cdot \sqrt{a}, & i - \text{нечётное}, a > 0 \\ \frac{i}{2} \cdot \sqrt{ a }, & i - \text{чётное}, a < 0 \\ \sqrt{ i \cdot a }, & \text{иначе} \end{cases}$	i, a
6	$e = \begin{cases} e^{ a - b }, & 0,5 < a \cdot b < 10 \\ \sqrt{ a + b }, & 0,1 < a \cdot b < 0,5 \\ 2 \cdot x^2, & \text{иначе} \end{cases}$	a, b, x
7	$h = \begin{cases} \operatorname{arctg}(x + y), & x < y \\ \operatorname{arctg}(x + y), & x > y \\ (x + y)^2, & x = y \end{cases}$	x, y
8	$j = \begin{cases} \sin(5 \cdot k + 3 \cdot m \cdot k), & k < m \\ \cos(5 \cdot k + 3 \cdot m \cdot k), & k > m \\ k^3, & k = m \end{cases}$	k, m
9	$l = \begin{cases} 3 \cdot k^3 + 3 \cdot p^2, & k > p \\ k - p , & 3 < k < p \\ (k - p)^2, & k = p \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$	k, p

Номер варианта	Выражение	Исходные данные
10	$k = \begin{cases} \ln(f + q), & f \cdot q > 10 \\ e^{f+q}, & f \cdot q < 10 \\ f + q, & f \cdot q = 10 \end{cases}$	f, q
11	$m = \begin{cases} z + \sqrt{x^2 + y^2} \cdot \sin(x \cdot y), & x < -3 \\ 2 \cdot x \cdot \sqrt{x^2 + 2 \cdot y \cdot z }, & -3 \leq x \leq 1 \\ x^2 + 2 \cdot y^2 + z , & x > 1 \end{cases}$	x, y, z
12	$p = \begin{cases} \arcsin\left(\frac{x+y}{z}\right), & \left \frac{x+y}{z}\right \leq 1 \\ 2 \cdot x^2 + y + \operatorname{tg}(z), & \left \frac{x+y}{z}\right > 1 \end{cases}$	x, y, z
13	$q = \begin{cases} x \cdot y \cdot z - y - z , & x \cdot y < -1 \\ x^2 - y^2 + z, & -1 \leq x \cdot y \leq 1 \\ \sqrt{x^2 + y^2 + 2 \cdot \sin(2 \cdot z)}, & x \cdot y > 1 \end{cases}$	x, y, z
14	$r = \begin{cases} \sqrt{x^2 + z^2} - \sqrt{x^2 + y^2}, & x < -2 \\ 3 \cdot x \cdot z - 4 \cdot y , & -2 \leq x \leq 2 \\ \sin\left(\frac{2 \cdot x^2 + y^2}{z^2}\right), & x > 2 \end{cases}$	x, y, z
15	$s = \begin{cases} 3 \cdot x + 2 \cdot y, & x < 0 \\ x^2 + 4 \cdot \sqrt{y^2 + 1}, & 0 \leq x \leq 1 \\ 3 \cdot \ln\left \arcsin\left(\frac{x}{y}\right)\right , & x > 1 \end{cases}$	x, y
16	$t = \begin{cases} \frac{3 \cdot x^2 + 2 \cdot y}{x^2 + y^2}, & x < -2 \\ x - 3 \cdot y , & -2 \leq x \leq 2 \\ \ln\left \frac{x-y}{2+3 \cdot y}\right , & x > 2 \end{cases}$	x, y

Номер варианта	Выражение	Исходные данные
17	$t = \begin{cases} \frac{a \cdot b}{\sqrt{a^2 + 2 \cdot b \cdot \sin(a + b) }}, & a + b < -2 \\ 3 \cdot a \cdot b + 2 \cdot b^2 + c, & -2 \leq a + b \leq 1 \\ \frac{1}{a \cdot b} + a \cdot c - \sqrt{ a - b }, & a + b > 1 \end{cases}$	a, b, c
18	$a = \begin{cases} 2 \cdot x^2 - y \cdot x \cdot \sqrt{x + y} + y, & x \cdot y > 0 \\ 3 \cdot y^2 + y \cdot x \cdot \sqrt{ x - y }, & x \cdot y < 0 \\ 2 \cdot x \cdot y + 3, & x \cdot y = 0 \end{cases}$	x, y
19	$a = \begin{cases} \sin(x + y) + 2 \cdot (x + y)^2, & x - y > 0 \\ \sin(x - y) + (x - y)^3, & x - y < 0 \\ x^2 + \sqrt{y} , & x = 0, y \neq 0 \\ 0, & y = 0 \end{cases}$	x, y
20	$c = \begin{cases} x^2 - y^2 + \sqrt{\frac{x}{y}}, & -2 < x \cdot y < 0 \\ (x - y)^2 + \sqrt{x \cdot y + 2 \cdot \frac{x}{y}}, & 0 < x \cdot y < 2 \\ \frac{1}{x + y}, & \text{иначе} \end{cases}$	x, y
21	$d = \begin{cases} (2 \cdot x - y)^2 + \sin(x), & y < x \\ (y - 2 \cdot x)^2 + \cos(x), & y > x \\ x^2 - 2 \cdot y, & y = x \end{cases}$	x, y
22	$c = \begin{cases} x^{\sqrt{ a + b }}, & 0,5 < a \cdot b < 10 \\ \sqrt{ a - b } + 2 \cdot x, & 0,1 < a \cdot b < 0,5 \\ \frac{a \cdot b}{x}, & \text{иначе} \end{cases}$	a, b, x
23	$g = \begin{cases} \sqrt{k^2 + m} + 3 \cdot k , & k < m \\ \sqrt{k + m^3} - 0,5 \cdot m - k , & k > m \\ 2 \cdot m^2 - 0,5, & k = m \end{cases}$	k, m

Номер варианта	Выражение	Исходные данные
24	$h = \begin{cases} \sqrt{k+p} + 2 \cdot p^2, & k > p \\ 0,5 \cdot p + \frac{p}{k}, & k < p \\ 3 \cdot k - 2, & k = p \end{cases}$	k, p
25	$h = \begin{cases} \sqrt{ x + y } + 2 \cdot x - 3 \cdot y, & x \cdot y > 5 \\ 2^{x \cdot y} - (x + y), & x \cdot y < 5 \\ x - y, & x \cdot y = 5 \end{cases}$	x, y
26	$n = \begin{cases} \sin(x) + 0,5 \cdot \sqrt{x+ y \cdot z }, & y < -3 \\ 2 \cdot y \cdot \sqrt{x^2+z}, & -3 \leq y \leq 1 \\ 3 \cdot x^3 - 2 \cdot y^2 + z, & y > 1 \end{cases}$	x, y, z
27	$m = \begin{cases} \sin(a \cdot b + c), & \left \frac{a-b}{c} \right \leq 0,5 \\ 2 \cdot a \cdot \sqrt{ b+c }, & \left \frac{a-b}{c} \right > 0,5 \end{cases}$	a, b, c
28	$p = \begin{cases} \sqrt{ a \cdot b } + 2 \cdot c, & a \cdot b < -2 \\ a^3 + b^2 - c^2, & -2 \leq a \cdot b \leq 2 \\ a^c - b, & a \cdot b > 2 \end{cases}$	a, b, c

Задание №3. Табулирование функции

Разработать программу для вычисления значений функции $y = f(x)$ в интервале $[a, b]$ с шагом h и вывода полученного результата на экран. Варианты задания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Варианты задания №3 контрольной работы №1

Номер варианта	Функция $y = f(x)$
1	$y = \begin{cases} \frac{1}{(x+1) \cdot \sqrt{x^2+1}}, & x > -1 \\ \frac{-(\ln x)^3 + 3 \cdot \frac{(\ln x)^2}{2} + 3 \cdot \frac{\ln x }{2} + \frac{3}{4}}{2 \cdot x^2}, & x \leq -1 \end{cases}$ $x \in [-3, 0], h = 0,1$

Номер варианта	Функция $y = f(x)$
2	$y = \begin{cases} \frac{e^x \cdot (1 + \sin(x))}{1 + \cos(x)}, & x < 0 \\ e^x \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right), & x \geq 0 \end{cases}$ $x \in \left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right], \quad h = \frac{\pi}{20}$
3	$y = \begin{cases} \sin(x) \cdot \ln(\operatorname{tg}(x)), & x < 0 \\ 0, & x = 0 \\ \ln\left(\left \operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right)\right \right) - \cos(x) \cdot \ln(\operatorname{tg}(x)), & x > 0 \end{cases}$ $x \in \left[-\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{8}\right], \quad h = \frac{\pi}{40}$
4	$y = \begin{cases} (x \cdot \ln(x))^2, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ \frac{x^3}{27} \cdot (9 \cdot \ln^2(x) - 6 \cdot \ln(x) + 2), & x < 0 \end{cases}$ $x \in [-0,6, 0,6], \quad h = 0,12$
5	$y = \begin{cases} \arccos\left(\sqrt{\frac{x}{1+x}}\right), & x \geq 0 \\ 1 - x^2 - 2 \cdot \sin^2(x), & x < 0 \end{cases}$ $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right], \quad h = \frac{\pi}{20}$
6	$y = \begin{cases} \frac{2}{3}, & x = 0 \\ \frac{2}{3} \cdot \frac{\sin(x)}{x} \cdot \frac{1}{x^2} \cdot \sin\left(\frac{1}{x}\right), & \text{иначе} \end{cases}$ $x \in [-1, 1], \quad h = 0,1$
7	$y = \begin{cases} \sqrt{e^x - 1}, & x \geq 0 \\ -x^2, & x < 0 \end{cases}$ $x \in [-0,5, 0,5], \quad h = 0,1$

Номер варианта	Функция $y = f(x)$
8	$y = \begin{cases} \operatorname{tg}^2(x), & x > 0 \\ x^2 \cdot \sin(x), & x \leq 0 \end{cases}$ $x \in [-1, 1], \quad h = 0,2$
9	$y = \begin{cases} \frac{\ln^2(x)}{x}, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ \frac{3}{5} \cdot \frac{\sin(2 \cdot x)}{x}, & x < 0 \end{cases}$ $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right], \quad h = \frac{\pi}{20}$
10	$y = \begin{cases} x \cdot \operatorname{sh}(2 \cdot x), & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -x^3 \cdot e^x, & x < 0 \end{cases}$ $x \in [-0,5, 0,5], \quad h = 0,1$
11	$y = \begin{cases} \frac{3}{7}, & x < 4 \\ \sqrt{9 + x^2}, & x < 4 \\ \frac{3}{35} \cdot (x - 4)^3, & \text{иначе} \end{cases}$ $x \in [3, 5], \quad h = 0,1$
12	$y = \begin{cases} 2 \cdot e^{\sqrt{x}}, & x \geq 0 \\ 2 \cdot x^3 \cdot \cos(x^2 + 1), & x < 0 \end{cases}$ $x \in [-1, 1], \quad h = 0,2$
13	$y = \begin{cases} \frac{x}{x^4 + 3 \cdot x^2 + 2}, & x \leq 0 \\ \frac{1}{2} \cdot \ln\left(\frac{x^2 + 1}{x^2 + 2}\right) - \frac{1}{2} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot x}{3}\right), & \text{иначе} \end{cases}$ $x \in [-2, 2], \quad h = 0,2$

Номер варианта	Функция $y = f(x)$
14	$y = \begin{cases} \frac{x^3}{3+x}, & x \leq -2 \\ 0, & x = 0 \\ 9 \cdot x - 27 \cdot \ln(3+x), & \text{иначе} \end{cases}$ $x \in [-3, 1], \quad h = 0,1$
15	$y = \begin{cases} \left(\frac{\ln(x)}{3}\right)^3, & x > 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \ln\left(\frac{1 + \sqrt{2} \cdot (x-1) + \sqrt{2 \cdot x^2 + 1}}{2}\right), & \text{иначе} \end{cases}$ $x \in [-0,5, 0,5], \quad h = 0,1$
16	$y = \begin{cases} \frac{1}{(3 \cdot \sin(x) + 2 \cdot \cos(x))^2}, & x < -1 \\ \frac{3}{26} - \frac{3 \cdot \cos(x) - 2 \cdot \sin(x)}{13 \cdot (2 \cdot \cos(x) + 3 \cdot \sin(x))}, & x \geq -1 \end{cases}$ $x \in [-1,5, 0,5], \quad h = 0,1$
17	$y = \begin{cases} 2 \cdot \sin^2(2 \cdot x) + 3 \cdot \cos^2(3 \cdot x), & x < 0 \\ 3 \cdot e^{\sin(x) + 2 \cdot \cos(x)}, & x \geq 0 \end{cases}$ $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right], \quad h = \frac{\pi}{10}$
18	$y = \begin{cases} \frac{x \cdot e^x \cdot (\sin(x) - \cos(x))}{2}, & x < -1 \\ \frac{e^x \cdot \cos(x) - 1}{2}, & -1 \leq x \leq 0 \\ x^2 \cdot \sin(2 \cdot x), & x > 0 \end{cases}$ $x \in [-2, 2], \quad h = 0,2$
19	$y = \begin{cases} \frac{\ln^2(x)}{x}, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ \frac{1}{x^2 \cdot \sin(2 \cdot x)}, & x < 0 \end{cases}$ $x \in [-2, 2], \quad h = 0,2$

Номер варианта	Функция $y = f(x)$
20	$y = \begin{cases} x \cdot \operatorname{sh}(x), & x > 0 \\ \frac{1 - \cos(x)}{1 + 2 \cdot \sin(3 \cdot x)}, & x \leq 0 \end{cases}$ $x \in [-1, 3], \quad h = 0,2$
21	$y = \begin{cases} 0, & x = 0 \\ x \cdot \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x > 0 \\ \frac{1}{x} \cdot \cos\left(\frac{2}{x}\right), & x < 0 \end{cases}$ $x \in \left[-\frac{2}{\pi}, \frac{2}{\pi}\right], \quad h = \frac{1}{10 \cdot \pi}$
22	$y = \begin{cases} \frac{\sin(x-1)}{x-1}, & x > 1 \\ 1, & x = 1 \\ e^{-x} \cdot \cos(\pi \cdot x), & x < 1 \end{cases}$ $x \in [0, 2], \quad h = 0,1$
23	$y = \begin{cases} \frac{\sin(2 \cdot x)}{x}, & x > 0 \\ 2, & x = 0 \\ 2 \cdot e^{-x} \cdot \cos(x), & x < 0 \end{cases}$ $x \in [-1, 1], \quad h = 0,1$
24	$y = \begin{cases} \sqrt{x+0,5}, & x = 0 \\ \ln(x+2), & x > 0 \\ \frac{1}{x} + 0,2 \cdot x, & x < 0 \end{cases}$ $x \in [-0,5, 1], \quad h = 0,1$
25	$y = \begin{cases} \frac{x}{2} - x, & x = 0,5 \\ \sin(x) - 2 \cdot x + 0,5 \cdot x, & x > 0,5 \\ \frac{\sqrt{x^2+2}}{x-1}, & x < 0,5 \end{cases}$ $x \in [0, 1], \quad h = 0,1$

Номер варианта	Функция $y = f(x)$
26	$y = \begin{cases} \frac{\pi \cdot x}{2}, & x > 0 \\ \frac{\pi}{x} + \sin\left(\frac{\pi}{x}\right), & x < 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$ $x \in [-1, 2], \quad h = 0,2$
27	$y = \begin{cases} e^{-2 \cdot x}, & x > 0 \\ e^x + 2 \cdot x, & x < 0 \\ -2, & x = 0 \end{cases}$ $x \in [-1, 1], \quad h = 0,1$
28	$y = \begin{cases} \sin\left(\frac{x}{2}\right), & x > 0,5 \\ 2 \cdot x, & x = 0,5 \\ \cos\left(\frac{ 2 \cdot x }{0,5 \cdot \pi}\right), & x < 0,5 \end{cases}$ $x \in [0, 1,5], \quad h = 0,1$

Контрольная работа №2

Задание №1. Рекуррентные последовательности

Разработать программу вычисления рекуррентной последовательности и вывода результата на экран, с учётом дополнительных условий варианта задания. Программное решение поставленной задачи не должно использовать массивы, т.е. массивами пользоваться запрещено. Варианты задания представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Варианты задания №1 контрольной работы №2

Номер варианта	Текст задания
1	Вычислить произведение: $P = \prod_{i=1}^{30} Z_i,$ где $Z_1 = 0,45;$ $Z_2 = 0,17;$ $Z_i = 0,5 \cdot \sin(2 \cdot Z_{i-1}) - 0,9 \cdot \cos(3 \cdot Z_{i-2}).$
2	Вычислить сумму: $S = \sum_{i=1}^{50} a_i,$ где $a_1 = 3,14;$ $a_2 = 1,57;$ $a_i = 2 \cdot \sin(k \cdot a_{i-1}) + 3 \cdot \cos(k \cdot a_{i-2});$ $k = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}.$
3	Дана последовательность: $(r_k)_{k=1}^N = \sqrt{r_{k-1}^2 + 2 \cdot r_{k-2}^2} \cdot \sin(r_{k-1} \cdot r_{k-3}),$ где $r_1 = 2,2;$ $r_2 = 3,3;$ $r_3 = r_1 \cdot r_2;$ $N = 30.$ Найти и вывести на экран наименьший член $r_{\min} = \min((r_k)_{k=1}^N).$

Номер варианта	Текст задания
4	<p>Вычислить сумму:</p> $S = \sum_{i=1}^{100} x_i,$ <p>где $x_1 = 0,327;$ $x_2 = 0,3;$ $x_i = i + 2 \cdot \sin(x_{i-1}) - x_{i-2}.$</p>
5	<p>Дана последовательность:</p> $(U_i)_{i=1}^N = 2 \cdot \sin(U_{i-1}) - 3 \cdot \cos(U_{i-2}),$ <p>где $U_1 = 0,5;$ $U_2 = 0,27;$ $N = 70.$ Найти и вывести на экран наименьший член $U_{\min} = \min((U_i)_{i=1}^N)$ и его номер.</p>
6	<p>Дана последовательность:</p> $(x_i)_{i=1}^N = \cos(i \cdot x_{i-1}) - 3 \cdot \sin(x_{i-2}),$ <p>где $x_1 = 0,15;$ $x_2 = 0,19;$ $N = 42.$ Найти и вывести на экран наибольший член $x_{\max} = \max((x_i)_{i=1}^N)$ и его номер.</p>
7	<p>Вычислить произведение:</p> $P = \prod_{i=1}^{100} U_i,$ <p>где $U_1 = 0,4;$ $U_2 = 0,5;$ $U_3 = 0,93;$ $U_i = \sin(U_{i-1}) + \cos(U_{i-3}).$</p>

Номер варианта	Текст задания
8	<p>Даны последовательности:</p> $(x_i)_{i=1}^N = x_{i-1} + y_{i-1},$ $(y_i)_{i=1}^N = y_{i-1} + \sin(x_{i-1}) - 0,5 \cdot x_i,$ <p>где $x_1 = 1;$ $y_1 = 0,14;$ $N = 15.$</p> <p>Найти и вывести на экран $x_{\max} = \max((x_i)_{i=1}^N)$ и $y_{\min} = \min((y_i)_{i=1}^N).$</p>
9	<p>Даны последовательности:</p> $(x_k)_{k=1}^N = y_{k-1} + y_{k-2},$ $(y_k)_{k=1}^N = x_k^2 + x_{k-2} - y_{k-1} - 0,3 \cdot x_k,$ <p>где $x_1 = 0,5;$ $x_2 = 0,6;$ $y_1 = y_2 = 0,67;$ $N = 10.$</p> <p>Найти и вывести на экран $x_{\min} = \min((x_k)_{k=1}^N).$</p>
10	<p>Даны последовательности:</p> $(z_i)_{i=1}^N = \sin(z_{i-1}) + 2 \cdot t_{i-1},$ $(t_i)_{i=1}^N = t_{i-1} + z_{i-1} \cdot \sin(z_{i-1}),$ <p>где $z_1 = 0,14;$ $t_1 = 0,53;$ $N = 30.$</p> <p>Вывести на экран пару $C = (z_N, t_N).$</p>

Номер варианта	Текст задания
11	<p>Вычислить произведение:</p> $P = \prod_{i=1}^{100} y_i,$ <p>где</p> $x_1 = 1;$ $x_2 = 1,5;$ $x_i = 5 \cdot \sin(y_{i-1}) + \lfloor y_{i-2} \rfloor;$ $y_1 = -1;$ $y_2 = 1;$ $y_i = 2 \cdot x_{i-1} + 3 \cdot x_{i-2} + 5 \cdot y_{i-1},$ $\lfloor \rfloor$ – округление к меньшему.
12	<p>Вычислить сумму:</p> $S = \sum_{i=1}^{100} R_i,$ <p>где</p> $R_1 = 2;$ $R_2 = 2,5;$ $R_3 = 0.15;$ $R_i = \cos(\lceil R_{i-1} \rceil) + 0,7 \cdot \sin(R_{i-3}) ,$ $\lceil \rceil$ – округление к большему.
13	<p>Вычислить произведение:</p> $P = \prod_{i=1}^{150} x_i,$ <p>где</p> $x_1 = 2,3;$ $x_2 = 1,5;$ $x_3 = -2,1;$ $x_i = \log_7 \left \frac{1 + x_{i-1}}{2} \right + 2 \cdot \sin(x_{i-3}).$

Номер варианта	Текст задания
14	<p>Вычислить сумму:</p> $S = \sum_{i=1}^{1000} r_i,$ <p>где $r_1 = 0,27;$ $r_2 = -0,5;$ $r_i = (\sin(r_{i-1}^2) + \cos(r_{i-1})) \cdot \sqrt{r_{i-1}^2 + r_{i-2}^2}.$</p>
15	<p>Вычислить произведение:</p> $P = \prod_{i=1}^{20} A_i,$ <p>где $A_1 = 0,8;$ $A_2 = 0,75;$ $A_3 = 0,3;$ $A_i = 0,25 \cdot \sin(A_{i-1}) - 1 + 0,35 \cdot \cos(A_{i-3}).$</p>
16	<p>Вычислить сумму:</p> $S = \sum_{i=1}^{42} r_i,$ <p>где $h_1 = 1,01;$ $h_2 = 0,75;$ $h_i = 0,25 \cdot i + 2 \cdot \sin(h_{i-1}) - 0,35 \cdot \cos(h_{i-2}).$</p>
17	<p>Дана последовательность:</p> $(r_i)_{i=1}^N = r_{i-1} - r_{i-2} + \cos(r_{i-2}),$ <p>где $r_1 = 1,55;$ $r_2 = 1,77;$ $N = 13.$ Найти и вывести на экран $r_{\min} = \min((r_i)_{i=1}^N).$</p>

Номер варианта	Текст задания
18	<p>Вычислить произведение:</p> $P = \prod_{i=1}^{15} Z_i,$ <p>где $Z_1 = 0,5;$ $Z_2 = 1,2;$ $Z_i = Z_{i-1} - \cos(0,3 \cdot i + Z_{i-2}).$</p>
19	<p>Дана последовательность:</p> $(U_t)_{t=1}^N = \sin(1,5 \cdot t + U_{t-1}) + 0,25 \cdot U_{t-2},$ <p>где $U_1 = 2;$ $U_2 = 0,8;$ $N = 150.$ Найти и вывести на экран $U_{\min} = \min((U_t)_{t=1}^N).$</p>
20	<p>Дана последовательность:</p> $(Q_i)_{i=1}^N = \sin(i \cdot Q_{i-1}) - 0,77 \cdot \cos(Q_{i-2}),$ <p>где $Q_1 = 0,9;$ $Q_2 = 1;$ $N = 33.$ Найти и вывести на экран $Q_{\max} = \max((Q_i)_{i=1}^N).$</p>
21	<p>Вычислить произведение:</p> $P = \prod_{i=1}^{50} W_i,$ <p>где $W_1 = 0,3;$ $W_2 = 0,5;$ $W_i = i + \sin(W_{i-1}) - \cos(W_{i-2}).$</p>

Номер варианта	Текст задания
22	<p>Даны последовательности:</p> $(x_i)_{i=1}^N = x_{i-1} + x_{i-2} - 0,6 \cdot y_{i-1},$ $(y_i)_{i=1}^N = y_{i-1} + 0,2 \cdot x_{i-2},$ <p>где $x_1 = 0,7;$ $x_2 = 0,65;$ $y_1 = 0,4;$ $y_2 = 0,5;$ $N = 15.$</p> <p>Найти и вывести на экран $x_{\max} = \max((x_i)_{i=1}^N)$ и $y_{\min} = \min((y_i)_{i=1}^N).$</p>
23	<p>Вычислить сумму:</p> $S = \sum_{k=1}^{100} x_k,$ <p>где $x_1 = 0,35;$ $x_2 = 0,8;$ $y_1 = 0,7;$ $y_2 = 0,3;$ $x_k = y_{k-1} - 0,7 \cdot x_{k-2};$ $y_k = x_k + x_{k-1} - 0,5 \cdot y_{k-1}.$</p>
24	<p>Даны последовательности:</p> $(u_i)_{i=1}^N = 0,8 \cdot u_{i-1} + 1,2 \cdot v_{i-1},$ $(v_i)_{i=1}^N = \sqrt{i} + u_i - 0,7 \cdot v_{i-1},$ <p>где $u_1 = 0,33;$ $v_1 = 0,77;$ $N = 35.$</p> <p>Вывести на экран пару $C = (u_N, v_N).$</p>

Номер варианта	Текст задания
25	<p>Вычислить произведение:</p> $P = \prod_{i=1}^{100} (\xi + \rho),$ <p>где</p> $\xi_1 = -0,8;$ $\xi_2 = 0,3;$ $\rho_1 = 0,23;$ $\rho_2 = 0,44;$ $\xi_i = 0,3 \cdot \rho_{i-1} + 0,5 \cdot \rho_{i-2} - \xi_{i-1};$ $\rho_i = 0,4 \cdot \sqrt{ \xi_i - \rho_{i-2} } + 0,6 \cdot \rho_{i-1}.$
26	<p>Вычислить сумму:</p> $S = \sum_{l=1}^{150} \lambda_l,$ <p>где</p> $\lambda_1 = 1,5;$ $\lambda_2 = 2;$ $\lambda_l = 2,5 \cdot \sin(\lambda_{l-1} - \lambda_{l-2}) + 3 \cdot \cos(\lambda_{l-1} + \lambda_{l-2}).$
27	<p>Вычислить произведение:</p> $P = \prod_{i=1}^{100} \omega_i,$ <p>где</p> $\omega_1 = 1,33;$ $\omega_2 = -1,44;$ $\omega_3 = 1,55;$ $\omega_i = \sin(i) + 2,2 \cdot \cos([\omega_{i-3} + \omega_{i-1}]) - 1,1 \cdot \omega_{i-2},$ <p>[] – округление к меньшему.</p>

Номер варианта	Текст задания
28	<p>Вычислить сумму:</p> $S = \sum_{k=1}^{50} \rho_i,$ <p>где</p> $\rho_1 = 1,23;$ $\rho_2 = 0,65;$ $\rho_3 = -0.25;$ $\rho_i = \frac{1,2 \cdot \sin(\rho_{k-1} + \rho_{k-2}) + 0,8 \cdot \rho_{k-3}}{1 - \cos(\rho_{k-1})} - [0,55 \cdot \rho_{k-2}],$ <p>[] – округление к большему.</p>

Задание №2. Одномерные массивы

Разработать программу решения поставленной в таблице 5 задачи (в соответствии с вариантом) и вывода результата на экран. Программное решение должно иметь зацикленное меню, с помощью которого пользователь может выбрать одно из следующих действий: начало работы, включающее выбор способа ввода данных для заполнения массивов (ручной ввод или заполнение случайными значениями); выход.

Таблица 5 – Варианты задания №2 контрольной работы №2

Номер варианта	Текст задания
1	<p>Получены экспериментальные данные a_1, a_2, \dots, a_N по пористости материала, которые представлены в виде действительных чисел. Найти среднее арифметическое выборки \bar{a} и среднее квадратическое отклонение S_0 при $N = 15$:</p> $\bar{a} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N a_i,$ $S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (a_i - \bar{a})^2}{N - 1}}.$
2	<p>Получены экспериментальные данные по влажности материала w_1, w_2, \dots, w_N в различные моменты времени. Вычислить среднее значение влажности \bar{w} и отклонение от среднего $s_i = w_i - \bar{w}$ для каждого значения, при $i = 1, 2, \dots, N$ и $N = 50$.</p>

Номер варианта	Текст задания
3	Система из N материальных точек в пространстве задана с помощью последовательности действительных чисел $(x_1, y_1, z_1, p_1), (x_2, y_2, z_2, p_2), \dots, (x_N, y_N, z_N, p_N)$, где x_i, y_i, z_i – координаты i -ой точки; p_i – её вес; $i = 1, 2, \dots, N$; $N = 25$. Получить координаты центра тяжести системы \vec{r}_c , а также расстояние от центра тяжести до всех точек системы d_i .
4	Даны действительные числа a_1, a_2, \dots, a_N . Получить числа b_1, b_2, \dots, b_N , где b_i – среднее арифметическое всех членов последовательности a_1, a_2, \dots, a_N , кроме a_i ; $i = 1, 2, \dots, N$; $N = 25$.
5	Даны целые числа a_1 и a_2 . Построить последовательность $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$, где $a_i = a_{i-1} + a_{i-2}$; $i = 3, 4, \dots, N$; $N = 30$.
6	Даны действительные числа a_1, a_2, \dots, a_N . Получить числа b_N, \dots, b_2, b_1 , где $b_N = a_1 \cdot a_N$; $b_i = a_i \cdot a_{N-i}$; $i = N-1, \dots, 2, 1$; $N = 30$.
7	Даны натуральные числа n_1, n_2, \dots, n_N , действительные числа d_1, d_2, \dots, d_N . Вычислить Ω при $N = 20$: $\Omega = \frac{n_1 \cdot d_1 + \dots + n_N \cdot d_N}{n_1 + \dots + n_N}.$
8	Даны действительные числа $a_1, a_2, \dots, a_N, b_1, b_2, \dots, b_N$. Вычислить $(a_1 + b_N) \cdot (a_2 + b_{N-1}) \cdot \dots \cdot (a_N + b_1)$ при $N = 20$.
9	Даны действительные числа $a_1, a_2, \dots, a_{N-1}, b_1, b_2, \dots, b_{N-1}$. Члены последовательности c_1, c_2, \dots, c_N связаны с членами данных последовательностей соотношениями: $c_N = N + M,$ $c_{N-i} = \frac{a_{N-i}}{b_{N-i} - c_{N-i+1}},$ где $i = 1, 2, \dots, N-1$; $N = 29$; $M = 13$. Получить c_1, c_2, \dots, c_N .

Номер варианта	Текст задания
10	Даны действительные числа $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$, где $N = 30$. Если в результате замены отрицательных членов последовательности $(a_i)_{i=1}^N$ их квадратами члены будут образовывать неубывающую последовательность, то получить сумму членов исходной последовательности; в противном случае получить их произведение.
11	Даны целые числа $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$, где $N = 30$. Все члены последовательности с чётными номерами, предшествующие первому по порядку члену со значением $a_{\max} = \max(a_1, a_2, \dots, a_N)$, домножить на a_{\max} . Последовательность $(a_i)_{i=1}^N$ не сортировать.
12	Даны натуральное число m , действительные числа $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$ (члены в последовательности $(a_i)_{i=1}^N$ попарно различны, $m \leq N$), где $N = 22$. В $(a_i)_{i=1}^N$ поменять местами наибольший член $a_{\max} = \max((a_i)_{i=1}^N)$ и член a_m . Последовательность $(a_i)_{i=1}^N$ не сортировать.
13	Даны действительные числа $x_1, x_2, \dots, x_N, y_1, y_2, \dots, y_N$. Получить при $N = 101$ действительные x'_i и y'_i : $x'_1, \dots, x'_N,$ $y'_1, \dots, y'_N,$ преобразовав для этого члены x_i и y_i по правилу: если они оба отрицательны, то каждый из них увеличить на 0,5; если отрицательно только одно число, то отрицательное число заменить его квадратом; если оба числа неотрицательны, то каждое из них заменить на среднее арифметическое исходных значений.
14	Даны действительные числа a_1, a_2, \dots, a_N , где $N = 30$. Получить $a_{\max} = \max(a_1 + a_N, a_2 + a_{N-1}, \dots, a_{N/2} + a_{N/2+1})$ и $a_{\min} = \min(a_1 \cdot a_{N/2+1}, a_2 \cdot a_{N/2+2}, \dots, a_{N/2} \cdot a_N)$.
15	Даны действительные числа a_1, a_2, \dots, a_N , где $N = M \cdot 2$; $M = 10$. Преобразовать эту последовательность по правилу: $a_{\max} = \max(a_i, a_{M+i})$ принять в качестве нового значения a_i , а $a_{\min} = \min(a_i, a_{M+i})$ – в качестве нового значения a_{M+i} , где $i = 1, 2, \dots, M$.

Номер варианта	Текст задания
16	Даны действительные числа a_1, a_2, \dots, a_N , где $N = 40$. Если в данной последовательности ни одно чётное число не расположено после нечётного, то распечатать все отрицательные члены последовательности, иначе – все положительные. Порядок следования чисел в обоих случаях заменяется на обратный.
17	Даны действительные числа $(r_i)_{i=1}^N = r_1, r_2, \dots, r_N$, где $N = 21$. Среди членов $(r_i)_{i=1}^N$ заведомо есть как отрицательные, так и неотрицательные. Получить $P = x_1 \cdot y_1 + \dots + x_s \cdot y_s$, где x_1, \dots, x_p – отрицательные члены $(r_i)_{i=1}^N$, взятые в порядке их следования; y_1, \dots, y_q – неотрицательные члены, взятые в обратном порядке; $s = \min(p, q)$.
18	Даны целые числа $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$, где $N = 20$. Член $a_{mn} = \min(a_1, a_2, \dots, a_N)$ заменить значением округлённого до наименьшего целого среднего арифметического всех членов $[\bar{a}]$, остальные члены оставить без изменения. Если в последовательности несколько членов со значением a_{mn} , то заменить последний по порядку. Последовательность $(a_i)_{i=1}^N$ не сортировать.
19	Даны действительные числа $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$ (члены в последовательности $(a_i)_{i=1}^N$ попарно различны), где $N = 20$. Поменять в этой последовательности местами: $a_{mx} = \max((a_i)_{i=1}^N)$ и $a_{mn} = \min((a_i)_{i=1}^N)$, затем a_{mx} и a_N . Последовательность $(a_i)_{i=1}^N$ не сортировать.
20	Даны действительные числа $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$, где $N = 256$. Получить новую $(a_i)_{i=1}^N$, заменяя a_i нулями, если $ a_i \neq \max((a_i)_{i=1}^N)$, и заменяя a_i единицей в противном случае. $i = 1, 2, \dots, N$. Последовательность $(a_i)_{i=1}^N$ не сортировать.
21	Даны две последовательности из целых чисел $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$ и $(b_i)_{i=1}^N = b_1, b_2, \dots, b_N$. Преобразовать $(b_i)_{i=1}^N$ по правилу: если $a_i \leq 0$, то b_i увеличить в 10 раз, иначе b_i заменить нулём. $i = 1, 2, \dots, N$; $N = 25$.

Номер варианта	Текст задания
22	Даны действительные числа $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$, где $N = 26$. Требуется домножить все члены $(a_i)_{i=1}^N$ на квадрат $a_{\min} = \min((a_i)_{i=1}^N)$, если $a_1 \geq 0$, и на квадрат $a_{\max} = \max((a_i)_{i=1}^N)$, если $a_1 < 0$. Последовательность $(a_i)_{i=1}^N$ не сортировать.
23	Даны натуральное число n , действительные числа $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$, где $N = 30$. Получить $(b_i)_{i=1}^M = b_1, b_2, \dots, b_M$, где b_i равно сумме тех членов $(a_i)_{i=1}^N$, которые принадлежат полуинтервалу $(i-1, i]$; $i = 1, 2, \dots, M$; $M = 10$. Если полуинтервал не содержит членов последовательности, то $b_i = 0$.
24	Даны целые числа $(a_i)_{i=1}^N = a_1, a_2, \dots, a_N$, где $N = 30$. Найти наибольшее число подряд идущих одинаковых элементов a_E . Например: $(a_j)_{j=1}^{10} = 1, 1, 3, \underline{6, 6, 6, 6, 6}, 4, 4$; тогда $a_E = 5$.
25	Даны целые числа $(b_i)_{i=1}^N = b_1, b_2, \dots, b_N$, где $N = 30$. Найти значение наиболее часто встречающегося элемента b_F . Например: $(b_j)_{j=1}^{10} = 1, 1, 3, 7, 2, 8, 7, 4, 7, 0$; тогда $b_F = 7$.
26	Даны действительные числа $(c_i)_{i=1}^N = c_1, c_2, \dots, c_N$, где $N = 25$. Получить последовательности $(x_j)_{j=1}^p = x_1, \dots, x_p$ и $(y_z)_{z=p+1}^N = y_1, \dots, y_N$, где p – порядковый номер члена $(c_i)_{i=1}^N$ полученный путём разбиения пополам интервала между порядковыми номерами $c_{\min} = \min((c_i)_{i=1}^N)$ и $c_{\max} = \max((c_i)_{i=1}^N)$. Последовательность $(c_i)_{i=1}^N$ не сортировать.
27	Даны действительные числа $(\delta_i)_{i=1}^N = \delta_1, \delta_2, \dots, \delta_N$, где $N = 34$. Найти в $(\delta_i)_{i=1}^N$ член, наиболее близкий к среднему арифметическому всех его элементов $\bar{\delta}$.
28	Даны целые числа $(b_i)_{i=1}^N = b_1, b_2, \dots, b_N$, где $N = 30$. Получить числа a_1, a_2, \dots, a_N , где $a_1 = \frac{1}{b_1 - b_N};$ $a_i = \frac{1}{b_i - b_{i-1}}.$

Задание №3. Двумерные массивы

Разработать программу решения поставленной в таблице 6 задачи (в соответствии с вариантом) и вывода результата на экран. Программное решение должно иметь зацикленное меню, с помощью которого пользователь может выбрать одно из следующих действий: начало работы, включающее выбор способа ввода данных для заполнения массивов (ручной ввод или заполнение случайными значениями); выход.

Таблица 6 – Варианты задания №3 контрольной работы №2

Номер варианта	Текст задания
1	Дана матрица $A_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 4$. Если в i -ой строке есть отрицательный элемент, то найти в $A(i,)$ среднее арифметическое \bar{a}_i всех элементов исключая нулевые, иначе $\bar{a}_i = -a_{i,1}$. Полученные \bar{a}_i сохранить в векторе $b = (\bar{a}_1, \bar{a}_2, \dots, \bar{a}_i)$. Вывести исходную матрицу A и полученный вектор b . $i = 1, 2, \dots, N$.
2	Дана матрица $B_{N \times M}$, где $N = 4$; $M = 5$. В каждой строке $B(i,)$ найти максимальный элемент $m_i = \max(B(i,))$ и заменить им первый элемент строки $b_{i,1} = m_i$. Предварительно $b_{i,1}$ сохранить в векторе $a = (a_1, a_2, \dots, a_j)$, если он не равен нулю. Вывести исходную и преобразованную матрицы B , полученный вектор a . $i = 1, 2, \dots, N$, $j = 1, 2, \dots, z$, z – количество не нулевых элементов в $B(, 1)$.
3	Дана матрица $C_{N \times M}$, где $N = 4$; $M = 5$. Сдвинуть все элементы на один влево (циклически) в тех строках, которые начинаются с положительного элемента. Элементы $c_{i,1}$ в таких строках сохранить в векторе $a = (a_1, a_2, \dots, a_j)$. Вывести исходную и преобразованную матрицы C , полученный вектор a . $i = 1, 2, \dots, N$, $j = 1, 2, \dots, z$, z – количество положительных элементов в $C(, 1)$.
4	Дана матрица $D_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 5$. Найти сумму S_i элементов в тех строках, в которых элемент на главной диагонали равен нулю. Этой суммой заменить элемент на главной диагонали. Вывести исходную и преобразованную матрицы D . $i = 1, 2, \dots, z$, z – количество строк в D с нулевыми элементами на главной диагонали.

Номер варианта	Текст задания
5	Дана матрица $E_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 4$. Каждую строку $E(i,)$ преобразовать по правилу: если максимальный элемент $I_{\max} = \max(E(i,))$ не первый, то поменять его местом с первым. Вывести количество таких строк $S_{\text{сг}}$, исходную и преобразованную матрицы E . $i = 1, 2, \dots, N$.
6	Дана матрица $F_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 6$. В каждой строке $F(i,)$ сдвинуть все элементы на один вправо (циклически). Если при этом в последнем столбце оказался ноль ($f_{i,M} = 0$), то заменить его числом P , введённым пользователем с клавиатуры. Элементы последнего столбца $F(, M)$ сохранить в векторе $a = (f_{1,M}, f_{2,M}, \dots, f_{i,M})$. Вывести исходную матрицу F и полученный вектор a . $i = 1, 2, \dots, N$.
7	Дана матрица $G_{N \times M}$, где $N = 4$; $M = 5$. В каждой строке $G(i,)$ найти произведение элементов P_j , расположенных до первого нулевого элемента (элемента равного нулю) и их количество Q_j . Этим количеством заменить первый нулевой элемент $G(i,)$, а произведение сохранить в векторе $a = (Q_1, Q_2, \dots, Q_j)$. Вывести исходную и преобразованную матрицы G , полученный вектор a . $i = 1, 2, \dots, N$; $j = 1, 2, \dots, z$, z – количество строк в G с нулевыми элементами.
8	Дана матрица $H_{N \times M}$, где $N = 4$; $M = 5$. Переписать в обратном порядке элементы в тех строках $H(i,)$, которые начинаются с нуля. Все отрицательные элементы сохранить в векторе $a = (m_1, m_2, \dots, m_j)$. Вывести исходную и преобразованную матрицы H , полученный вектор a . $i = 1, 2, \dots, N$; $j = 1, 2, \dots, z$, z – количество отрицательных элементов в H .

Номер варианта	Текст задания
9	<p>Дана действительная квадратная матрица $Z_{M \times M}$, где $M = 5$. Если в i-ой строке матрицы $Z(i,)$ элемент, принадлежащий главной диагонали, отрицателен, то заменить этот элемент суммой элементов S_j i-ой строки, предшествующих первому отрицательному элементу; в противном случае – суммой последних элементов A_j i-ой строки, начиная с первого отрицательного элемента. Элементы главной диагонали (<u>неизменённые</u>) сохранить в векторе $a = (o_1, o_2, \dots, o_M)$. Вывести исходную и преобразованную матрицы Z, полученный вектор a. $i = 1, 2, \dots, M$.</p>
10	<p>Дана матрица $Y_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 6$. Первый отрицательный элемент каждого столбца $Y(, i)$ заменить суммой S_j оставшихся элементов. Отрицательные элементы до замены сохранить в векторе $a = (o_1, o_2, \dots, o_j)$. Вывести исходную и преобразованную матрицы Y, полученный вектор a. $i = 1, 2, \dots, M$; $j = 1, 2, \dots, z$, z – количество столбцов в Y с отрицательными элементами.</p>
11	<p>Дана матрица $K_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 6$. Выбрать строку $K(i,)$ с наибольшей суммой элементов $S_{mx} = \max((\sum (K(j,)))_{j=1}^N)$ и сохранить элементы этой строки в векторе $a = (k_{i,1}, k_{i,2}, \dots, k_{i,M})$, затем каждый отрицательный элемент $K(i,)$ умножить на номер столбца. Вывести исходную и преобразованную матрицы K, полученный вектор a, S_{mx}. $i = 1, 2, \dots, N$.</p>
12	<p>Дана действительная квадратная матрица $L_{M \times M}$, где $M = 5$. Вычислить сумму S_{mx} тех её элементов, расположенных на главной диагонали и выше неё, которые превосходят по величине все элементы, расположенные ниже главной диагонали. Заменить этой суммой элемент на главной диагонали соответствующего столбца $L(, i)$. Если на главной диагонали и выше неё нет элементов с указанным свойством, то элемент на главной диагонали оставить без изменения. Элементы главной диагонали (<u>неизменённые</u>) сохранить в векторе $a = (o_1, o_2, \dots, o_M)$. Вывести исходную и преобразованную матрицы L, полученный вектор a, S_{mx}. $i = 1, 2, \dots, M$.</p>

Номер варианта	Текст задания
13	Дана матрица $O_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 6$. Поделить элементы нечётных столбцов на свой номер столбца, если в остатке не ноль, то заменить этот элемент полученным значением. Вывести количество таких элементов S_{cg} , исходную и преобразованную матрицы O .
14	Дана матрица $P_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 5$. Найти номер I_{ng} строки $P(i,)$, в которой содержится наибольшее количество отрицательных элементов A_{ng} . Значением произведения $I_{ng} \cdot A_{ng}$ заменить все элементы главной диагонали. Вывести исходную и преобразованную матрицы P , I_{ng} , A_{ng} . $i = 1, 2, \dots, N$.
15	Даны две действительные квадратные матрицы $Q_{M \times M}$ и $R_{M \times M}$, где $M = 6$. Получить новую матрицу $S_{M \times M}$ путём умножения элементов каждой строки $Q(i,)$ на наибольшее из значений элементов соответствующей строки второй матрицы $E_{mx} = \max(R(i,))$. Вывести матрицы Q , R , S . $i = 1, 2, \dots, M$.
16	Дана матрица $T_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 4$. В каждой нечётной строке $T(i,)$ выполнить следующее преобразование: получить сумму S_{ng} всех отрицательных элементов и заменить этой суммой элемент первого столбца $t_{i,1} = S_{ng}$. До замены, все элементы первого столбца сохранить в векторе $a = (t_{1,1}, t_{2,1}, \dots, t_{N,1})$. Вывести исходную и преобразованную матрицы T , полученный вектор a . $i \in 2 \cdot \mathbb{N}^* - 1$, $i \leq N$.
17	Дана матрица $U_{N \times M}$, где $N = 4$; $M = 6$. Поменять местами в каждой строке $U(i,)$ первый элемент с последним, второй – с предпоследним и т.д., если ни один из этих элементов не равен нулю. Вывести исходную и преобразованную матрицы U . $i = 1, 2, \dots, N$.
18	Даны две действительные квадратные матрицы $V_{M \times M}$ и $W_{M \times M}$, где $M = 6$. Получить новую матрицу $X_{M \times M}$ путём прибавления к элементам каждого столбца $V(, i)$ первой матрицы произведения элементов соответствующих строк второй матрицы $P = \prod(W(i,))$. Вывести матрицы V , W , X . $i = 1, 2, \dots, M$.

Номер варианта	Текст задания
19	Дана матрица $Y_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 5$. Найти сумму S_j элементов в тех строках, в которых элемент на главной диагонали равен нулю. Найти и вывести количество таких строк Q_z . Элемент на главной диагонали, равный нулю, заменить найденной S_j . Вывести исходную и преобразованную матрицы Y . $j = 1, 2, \dots, Q_z$.
20	Дана матрица $Z_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 5$. В каждой чётной строке $Z(i,)$ найти сумму S_{ng} отрицательных элементов и заменить этой суммой первый элемент строки $z_{i,1} = S_{ng}$. В каждой нечётной строке $Z(j,)$ найти количество отрицательных элементов Q_{ng} и заменить этим значением последний элемент строки $z_{j,M} = Q_{ng}$. Вывести исходную и преобразованную матрицы Z . $i \in 2 \cdot \mathbb{N}^*$, $i \leq N$; $j \in 2 \cdot \mathbb{N}^* - 1$, $j \leq N$.
21	Дана целочисленная квадратная матрица $A_{M \times M}$, где $M = 6$. Найти матрицу $B_{M \times M}$, получающуюся из данной перестановкой строк – первой с последней, второй – с предпоследней и т.д. Перестановка осуществляется при условии, что элемент главной диагонали обеих строк не равен нулю. Вывести матрицы A , B .
22	Дана матрица $C_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 4$. В каждой строке $C(i,)$ найти первый отрицательный элемент и заменить его произведением этого элемента на его номер. Первоначальное значение сохранить в векторе $a = (o_1, o_2, \dots, o_j)$. Вывести исходную и преобразованную матрицы C , полученный вектор a . $i = 1, 2, \dots, N$, $j = 1, 2, \dots, z$, z – количество строк в C с отрицательными элементами.
23	Дана матрица $D_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 4$. Найти номера строк I_i , которые содержат не более двух отрицательных элементов. Эти элементы заменить их квадратами. Вывести номера строк I_i , исходную и преобразованную матрицы D . $i = 1, 2, \dots, z$, z – количество строк в D содержащие не более двух отрицательных элементов.

Номер варианта	Текст задания
24	Дана матрица $E_{N \times M}$, где $N = 4$; $M = 6$. В каждой строке элементы, стоящие на нечётных местах, заменить суммой, на чётных – произведением соответствующей пары. Элементы главной диагонали сохранить в векторе $a = (e_{1,1}, e_{2,2}, \dots, e_{i,i})$. Вывести исходную и преобразованную матрицы E , полученный вектор a . $i = 1, 2, \dots, N$, если $N \leq M$ и $i = 1, 2, \dots, M$, если $N > M$.
25	Дана матрица $F_{N \times M}$, где $N = 4$; $M = 6$. Найти во всех строках $F(i,)$ все элементы, которые в своей строке больше предыдущего и меньше последующего. Сохранить их в векторе $a = (a_1, a_2, \dots, a_j)$. Вывести исходную матрицу F и полученный вектор a . $i = 1, 2, \dots, N$, $j = 1, 2, \dots, z$, z – количество элементов в F , которые в своей строке больше предыдущего и меньше последующего элемента.
26	Дана матрица $G_{N \times M}$, где $N = 6$; $M = 6$. Элемент главной диагонали в каждой строке $G(i,)$ заменить суммой элементов S_i , расположенных за ним (если элемент на главной диагонали не равен нулю). Элементы главной диагонали сохранить в векторе $a = (g_{1,1}, g_{2,2}, \dots, g_{i,i})$. Вывести исходную и преобразованную матрицы G , полученный вектор a . $i = 1, 2, \dots, N$, если $N \leq M$ и $i = 1, 2, \dots, M$, если $N > M$.
27	Дана матрица $H_{N \times M}$, где $N = 4$; $M = 5$. Найти максимальный элемент $E_{\max} = \max(H)$. Получить матрицу $K_{N \times M}$, заменив нулями элементы строки и столбца, где находится максимальный элемент E_{\max} . Элементы из строки и столбца сохранить в векторе $a = (e_1, e_2, \dots, e_{(N+M)})$. Вывести исходную и преобразованную матрицы H , полученный вектор a .
28	Дана действительная матрица $P_{N \times M}$, где $N = 5$; $M = 5$. Найти номер I_{ng} строки $P(i,)$, в которой содержится наибольшее количество отрицательных элементов A_{ng} . Значением отношения $I_{\text{ng}} / A_{\text{ng}}$ заменить все элементы побочной диагонали. Вывести исходную и преобразованную матрицы P , I_{ng} , A_{ng} . $i = 1, 2, \dots, N$.

Контрольная работа №3

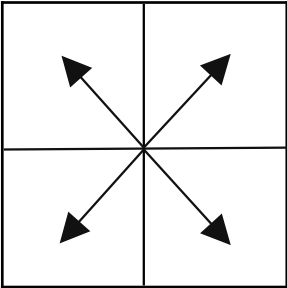
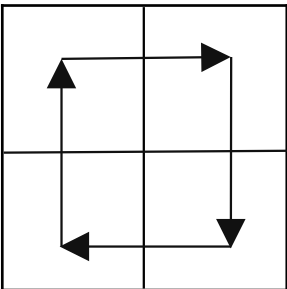
Задание №1. Динамическое распределение памяти

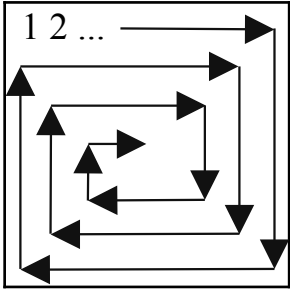
Разработать программу решения поставленной в таблице 7 задачи (в соответствии с вариантом) и вывода результата на экран. Значения n и m пользователь вводит с клавиатуры ($n \in \mathbb{N}^*$, $m \in \mathbb{N}^*$). Программное решение должно: использовать механизм динамического выделения памяти из кучи (выделять память на стеке под динамические массивы запрещено); освобождать выделенную память и присваивать указателю значение NULL; иметь зацикленное меню, с помощью которого пользователь может выбрать действие «начало работы», включающее выбор способа ввода данных для заполнения массивов (ручной ввод или заполнение случайными значениями), действие «выход».

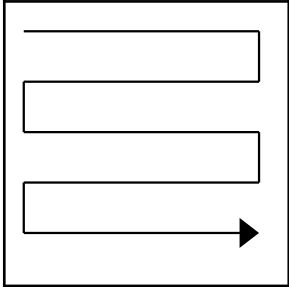
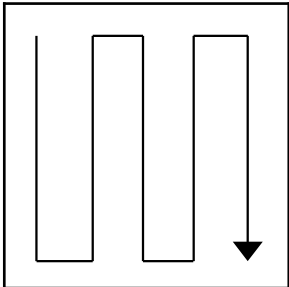
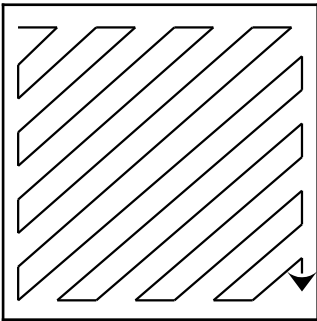
Таблица 7 – Варианты задания №1 контрольной работы №3

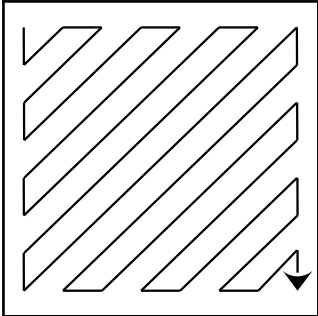
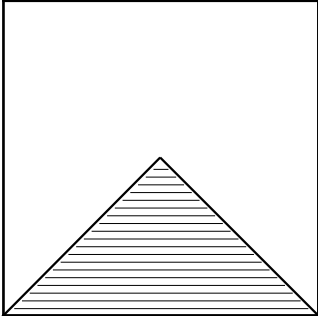
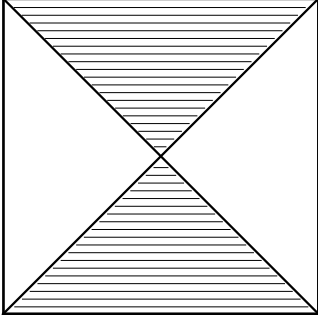
Номер варианта	Текст задания
1	Даны число m и две действительные квадратные матрицы $A_{m \times m}$ и $B_{m \times m}$. Получить действительную матрицу $C_{m \times m} = A \cdot B$. Вывести матрицы A , B , C .
2	Даны числа n и m , действительная матрица $A_{n \times m}$. Необходимо нормировать A , это означает, что каждый элемент в этой матрице вычисляется на основании исходной матрицы, как отношение суммы всех других элементов в его строке к сумме всех других элементов в его столбце. Вывести исходную и результирующую матрицы A .
3	Даны числа n и m , целочисленная матрица $A_{n \times m}$. Получить новую матрицу A , следующим способом: поменять местами строку, содержащую элемент с минимальным значением $E_{\min} = \min(A)$, со столбцом, содержащим элемент с максимальным значением $E_{\max} = \max(A)$. Вывести исходную и результирующую матрицы A .
4	Даны числа n и m , действительная матрица $A_{n \times m}$, все элементы которой различны. Найти наибольший элемент E_{\max} среди стоящих на главной и побочной диагоналях и поменять его местами с элементом, стоящим на пересечении этих диагоналей. Вывести исходную и результирующую матрицы A .

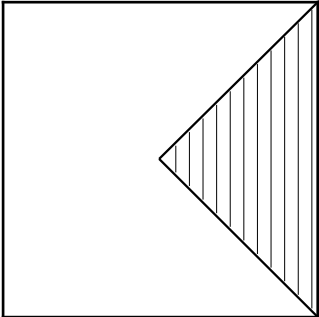
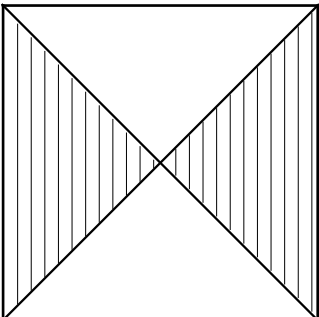
Номер варианта	Текст задания
5	<p>Дано число m. Необходимо построить квадратную матрицу A порядка $2 \cdot m$ следующего вида:</p> $ \begin{matrix} m & \left\{ \begin{array}{c} \left[\begin{array}{cc} 1 & 1 \dots 1 & 2 & 2 \dots 2 \\ 1 & 1 \dots 1 & 2 & 2 \dots 2 \\ \dots & & \dots & \\ 1 & 1 \dots 1 & 2 & 2 \dots 2 \end{array} \right] \\ \\ m & \left\{ \begin{array}{c} \left[\begin{array}{cc} 3 & 3 \dots 3 & 4 & 4 \dots 4 \\ 3 & 3 \dots 3 & 4 & 4 \dots 4 \\ \dots & & \dots & \\ 3 & 3 \dots 3 & 4 & 4 \dots 4 \end{array} \right] \end{array} \right. \\ & \underbrace{\hspace{1.5cm}} \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}} \\ & \quad \quad m \qquad \quad m \end{matrix} $ <p>Вывести полученную матрицу A.</p>
6	<p>Даны число $m < 10$ и действительное число x. Необходимо получить квадратную матрицу A порядка m следующего вида:</p> $ \begin{bmatrix} 1 & x & \dots & x^{m-2} & x^{m-1} \\ x & 0 & \dots & 0 & x^{m-2} \\ \vdots & & & & \\ x^{m-2} & 0 & \dots & 0 & x \\ x^{m-1} & x^{m-2} & \dots & x & 1 \end{bmatrix} $ <p>Вывести полученную матрицу A.</p>
7	<p>Даны число m и действительные числа $(a_i)_{i=1}^m = a_1, a_2, \dots, a_m$. Получить квадратную матрицу $B_{m \times m}$ следующего вида:</p> $ \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & \dots & a_{m-2} & a_{m-1} & a_m \\ a_2 & a_3 & a_4 & \dots & a_{m-1} & a_m & a_1 \\ a_3 & a_4 & a_5 & \dots & a_m & a_1 & a_2 \\ \vdots & & & & & & \\ a_n & a_1 & a_2 & \dots & a_{m-3} & a_{m-2} & a_{m-1} \end{bmatrix} $ <p>Вывести полученную матрицу A.</p>

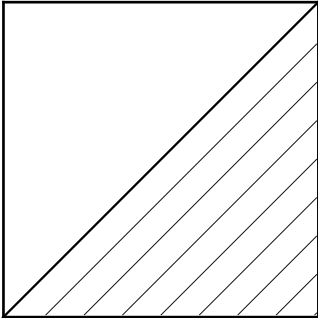
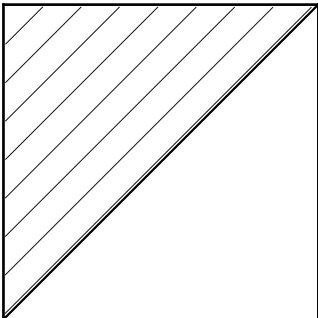
Номер варианта	Текст задания
8	<p>Даны число m и целочисленная квадратная матрица A порядка $2 \cdot m$. Получить новую матрицу B, путём перестановки в A блоков размера $m \times m$ следующим способом:</p>  <p>Вывести матрицы A, B.</p>
9	<p>Даны число m и целочисленная квадратная матрица A порядка $2 \cdot m$. Получить новую матрицу B, путём перестановки в A блоков размера $m \times m$ следующим способом:</p>  <p>Вывести матрицы A, B.</p>
10	<p>Дано число m. Необходимо построить квадратную матрицу $A_{m \times m}$ следующего вида:</p> $\begin{bmatrix} m & 0 & 0 & \dots & 0 \\ m-1 & m & 0 & \dots & 0 \\ m-2 & m-1 & m & \dots & 0 \\ \vdots & & & & \\ 1 & 2 & 3 & \dots & m \end{bmatrix}$ <p>Вывести полученную матрицу A.</p>

Номер варианта	Текст задания
11	<p>Дано число m. Необходимо построить квадратную матрицу $A_{m \times m}$ следующего вида:</p> $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & m-1 & m \\ 2 & 1 & 2 & \dots & m-2 & m-1 \\ 3 & 2 & 1 & \dots & m-3 & m-2 \\ \vdots & & & & & \\ m-1 & m-2 & m-3 & \dots & 1 & 2 \\ m & m-1 & m-2 & \dots & 2 & 1 \end{bmatrix}$ <p>Вывести полученную матрицу A.</p>
12	<p>Даны число m и действительная квадратная матрица $A_{m \times m}$. Преобразовать A по правилу: строку с номером m сделать столбцом с номером m, а столбец с номером m сделать строкой с номером m. Вывести полученную матрицу A.</p>
13	<p>Даны число m и две действительные квадратные матрицы $A_{m \times m}$ и $B_{m \times m}$. Получить новую матрицу $C_{m \times m}$ умножением элементов каждой строки первой матрицы $C(i,)$ на наибольшее из значений элементов соответствующей строки второй матрицы $E_i = \max(B(i,))$. Вывести матрицы A, B, C. $i = 1, 2, \dots, m$.</p>
14	<p>Даны числа n и m, две действительные матрицы $A_{n \times m}$ и $B_{m \times n}$. Получить новую матрицу $C_{n \times m}$ прибавлением к элементам каждого столбца первой матрицы $A(, i)$ произведения элементов соответствующих строк второй матрицы $P_i = (B(i,))$. Вывести матрицы A, B, C. $i = 1, 2, \dots, m$.</p>
15	<p>Получить целочисленную квадратную матрицу A порядка $m < 8$, элементами которой являются числа $1, 2, \dots, m^2$, расположенные в ней по спирали:</p>  <p>Вывести полученную матрицу A.</p>

Номер варианта	Текст задания
16	<p>Даны число m и действительные числа $(a_i)_{i=1}^{m^2} = a_1, a_2, \dots, a_{m^2}$. Получить действительную квадратную матрицу $B_{m \times m}$ порядка $m < 8$, элементами которой являются числа $(a_i)_{i=1}^{m^2}$, расположенные в ней по схеме:</p>  <p>Вывести полученную матрицу B.</p>
17	<p>Даны число m и действительные числа $(a_i)_{i=1}^{m^2} = a_1, a_2, \dots, a_{m^2}$. Получить действительную квадратную матрицу $B_{m \times m}$ порядка $m < 8$, элементами которой являются числа $(a_i)_{i=1}^{m^2}$, расположенные в ней по схеме:</p>  <p>Вывести полученную матрицу B.</p>
18	<p>Даны число m и действительные числа $(a_i)_{i=1}^{m^2} = a_1, a_2, \dots, a_{m^2}$. Получить действительную квадратную матрицу $B_{m \times m}$ порядка $m < 8$, элементами которой являются числа $(a_i)_{i=1}^{m^2}$, расположенные в ней по схеме:</p>  <p>Вывести полученную матрицу B.</p>

Номер варианта	Текст задания
19	<p>Даны число m и действительные числа $(a_i)_{i=1}^{m^2} = a_1, a_2, \dots, a_{m^2}$. Получить действительную квадратную матрицу $B_{m \times m}$ порядка $m < 8$, элементами которой являются числа $(a_i)_{i=1}^{m^2}$, расположенные в ней по схеме:</p>  <p>Вывести полученную матрицу B.</p>
20	<p>Даны числа n и m, действительная матрица $A_{n \times m}$. Найти и вывести наибольшее из значений элементов E_{mx}, расположенных в заштрихованной части матрицы:</p>  <p>Вывести полученную матрицу A.</p>
21	<p>Даны числа n и m, действительная матрица $A_{n \times m}$. Найти и вывести наибольшее из значений элементов E_{mx}, расположенных в заштрихованной части матрицы:</p>  <p>Вывести полученную матрицу A.</p>

Номер варианта	Текст задания
22	<p>Даны числа n и m, действительная матрица $A_{n \times m}$. Найти и вывести наименьшее из значений элементов E_{mn}, расположенных в заштрихованной части матрицы:</p>  <p>Вывести полученную матрицу A.</p>
23	<p>Даны числа n и m, действительная матрица $A_{n \times m}$. Найти и вывести наименьшее из значений элементов E_{mn}, расположенных в заштрихованной части матрицы:</p>  <p>Вывести полученную матрицу A.</p>
24	<p>Даны числа n и m, целочисленная матрица $A_{n \times m}$. Найти матрицу B, получающуюся из A перестановкой столбцов – первого с последним, второго с предпоследним и т.д.</p>
25	<p>Даны числа n и m, целочисленная матрица $A_{n \times m}$. Найти матрицу B, получающуюся из A перестановкой строк – первой с последней, второй с предпоследней и т.д.</p>

Номер варианта	Текст задания
26	<p>Даны числа n и m, действительная матрица $A_{n \times m}$. Найти и вывести наименьшее E_{mn} и наибольшее E_{mx} из значений элементов, расположенных в заштрихованной части матрицы:</p>  <p>Вывести полученную матрицу A.</p>
27	<p>Дано число m, действительная квадратная матрица $A_{m \times m}$, все элементы которой различны. В этой матрице в каждой строке элементы, стоящие на нечётных местах, заменить суммой, на чётных – произведением соответствующей пары.</p>
28	<p>Даны числа n и m, действительная матрица $A_{n \times m}$. Найти и вывести наибольшее E_{mx} из значений элементов, расположенных в заштрихованной части матрицы:</p>  <p>Вывести полученную матрицу A.</p>

Задание №2. Работа с битами

Разработать программу решения поставленной в таблице 8 задачи (в соответствии с вариантом) и вывода на экран: введённой и преобразованной последовательностей в исходном и восьмеричном видах. Исходные данные пользователь вводит с клавиатуры. Программная реализация должна: использовать для решения поставленной задачи одну или несколько побитовых операций языка Си; иметь зацикленное меню, с помощью которого пользователь может выбрать действие «начало работы», включающее выбор способа ввода данных для заполнения массивов (ручной

ввод или заполнение случайными значениями), действие «выход». Счёт порядковых номеров битов и чисел начинается с 1.

Таблица 8 – Варианты задания №2 контрольной работы №3

Номер варианта	Текст задания
1	Дана последовательность из 8 символов. В символе с наибольшим кодом заменить 3-й бит нулём, а в символе с наименьшим кодом 4-й бит – единицей.
2	Дана последовательность из 8 символов. В каждом из символов в их двоичном представлении заменить: для нечётных (по порядку) символов 3-й бит единицей; для чётных символов 4-й бит нулём.
3	Дана последовательность из 8 символов. В их двоичном представлении заменить: если младший бит 1, заменить его на 0; если младший бит 0, заменить его и 2-й бит единицами.
4	Дана последовательность из 8 символов. Если символ – буква, то заменить в нём 3-й бит нулём, иначе – заменить 2-й бит единицей.
5	Дана последовательность из 8 символов. Если символ – цифра, то заменить в нём 4-й бит единицей, иначе – 2-й бит нулём.
6	Дана последовательность из 8 целых чисел. Если число чётное, то заменить его младший байт нулями, если нечётное, то заменить в его младшем байте 3-й и 4-й бит единицами.
7	Дана последовательность из 8 целых чисел. В каждом втором числе заменить $(i-1)$ -й бит единицей, где i -номер члена последовательности.
8	Дана последовательность из 8 символов. Если символ – русская гласная буква, то заменить в нём младший бит единицей, иначе – заменить 2-й и 3-й биты нулями.
9	Дана последовательность из 8 символов. Если символ – восьмеричная цифра, то заменить в нём бит, номер которого совпадает с этой цифрой, нулём; иначе – заменить младший бит единицей.
10	Дана последовательность из 8 символов. Если код символа чётный, то заменить в нём младший бит единицей, иначе – заменить два младших бита нулями.

Номер варианта	Текст задания
11	Дана последовательность из 8 символов. Если символ есть + – * / % , то заменить в нём четыре младших бита единицами, иначе – заменить 5-й бит нулём.
12	Дана последовательность из 8 символов. Если символ – большая латинская буква, то заменить в нём 3-й бит нулём, иначе – заменить младший бит единицей.
13	Дана последовательность из 8 целых чисел. В каждом нечётном числе заменить $(i-1)$ -й бит нулём (i – номер члена последовательности).
14	Дана последовательность из 8 символов. Если символ – латинская согласная буква, то заменить в нём младший бит единицей, иначе – заменить 3-й и 5-й биты нулями.
15	Дано целое число без знака, числа $n \in \mathbb{N}^*$ и $p \in \mathbb{N}^*$. Реализовать алгоритм инвертирования n -разрядов целого числа без знака, начинающихся с p -ой позиции. Оставшиеся разряды остаются без изменения.
16	Дано целое число без знака. Реализовать алгоритм, выполняющий зеркальное отображение его битов.
17	Даны два целых числа без знака, n и p . Реализовать алгоритм поиска первой пары несовпадающих в n и p разрядов.
18	Дана последовательность из 8 символов. Сравнить 5-й и 6-й биты каждого символа. Если они не равны, то сделать их равными младшему биту, иначе – старшему.
19	Дана последовательность из 8 символов. В символе с наибольшим кодом заменить 5-й бит единицей, а в символе с наименьшим кодом 6-й бит – нулём.
20	Дана последовательность из 8 символов. В их двоичном представлении заменить: если старший бит 1, заменить его на 0; если старший бит 0, заменить его и младший бит единицами.
21	Дано целое число без знака p . Реализовать алгоритм зеркального отображения тетрад битов значения p .
22	Дана последовательность из 8 целых чисел. Если код символа нечётный, то заменить в нём старший бит нулём, иначе – заменить два младших бита единицами.

Номер варианта	Текст задания
23	Дана последовательность из 8 символов. В каждом из символов в их двоичном представлении заменить все чётные биты единицами.
24	Дана последовательность из 8 символов. Если сумма единиц в представлении символа нечётная, то заменить 2 старших бита нулями, иначе – единицами.
25	Дана последовательность из 8 символов. Если сумма трёх старших бит в символе равна единице, то заменить их единицами, иначе – нулями.
26	Дана последовательность из 8 символов. Сравнить их младший и старший биты. Если они равны, то заменить старший нулём, младший – единицей, иначе заменить старший бит единицей, младший – нулём.
27	Дана последовательность из 8 символов. Если символ – цифра, то заменить в нём 3 младших бита единицами, иначе – первый и последний нулями.
28	Дана последовательность из 8 символов. Если символ – латинская гласная буква, то заменить в нём 2 младших бита нулём, иначе – 2-й и 4-й единицами.

Задание №3. Указатели на функции

Разработать функцию, решающую поставленную в таблице 9 задачу (в соответствии с вариантом) и программное решение для её тестирования и вывода на экран результата. Программная реализация должна: использовать для решения поставленной задачи указатели на функции; иметь зацикленное меню, с помощью которого пользователь может выбрать действие «начало работы», включающее выбор способа ввода данных для заполнения массивов (ручной ввод или заполнение случайными значениями), действие «выход».

Таблица 9 – Варианты задания №3 контрольной работы №3

Номер варианта	Текст задания
1	Функция <code>filter</code> отфильтровывает все цифры из массива символов, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив символов, его размер, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).
2	Функция <code>fold</code> суммирует все числа в массиве целочисленных чисел с использованием функции <code>sum</code> , получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на функцию <code>sum</code> от двух аргументов и возвращает сумму всех элементов массива. Функция <code>sum</code> производит сложение двух аргументов и возвращает их сумму.
3	Функция <code>map</code> заменяет все отрицательные значения на ноль в массиве целых чисел, получает в качестве аргументов массив, его размер, указатель на функцию <code>cut</code> . Функция <code>cut</code> применяется ко всем элементам массива внутри функции <code>map</code> , получает в качестве аргумента указатель на целое число, и, если это число оказывается отрицательным оно заменяется на ноль.
4	Функция <code>filter</code> отфильтровывает все положительные числа из массива целочисленных чисел, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).
5	Функция <code>fold</code> ищет минимальный символ в массиве символов с использованием функции <code>min</code> , получает в качестве аргументов указатель на исходный массив символов, его размер, указатель на функцию <code>min</code> от двух аргументов и возвращает минимальный символ в массиве. Функция <code>min</code> производит сравнение двух аргументов и возвращает минимальный из них.

Номер варианта	Текст задания
6	Функция <code>map</code> заменяет все положительные значения на ноль в массиве целых чисел, получает в качестве аргументов массив, его размер, указатель на функцию <code>cut</code> (применяется ко всем элементам массива внутри функции <code>map</code>). Функция <code>cut</code> получает в качестве аргумента указатель на целое число, и, если это число оказывается положительным оно заменяется на ноль.
7	Функция <code>filter</code> отфильтровывает все чётные числа из массива целочисленных чисел, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).
8	Функция <code>fold</code> ищет произведение всех значений в массиве целочисленных чисел с использованием функции <code>mul</code> , получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на функцию <code>mul</code> от двух аргументов и возвращает значение произведения всех элемент массива. Функция <code>mul</code> производит произведение двух аргументов и возвращает результат произведения.
9	Функция <code>map</code> заменяет все символы верхнего регистра на символы нижнего регистра в массиве символов, получает в качестве аргументов массив символов, его размер, указатель на функцию <code>cut</code> , которая применяется ко всем элементам массива символов внутри функции <code>map</code> . Функция <code>cut</code> получает в качестве аргумента указатель на символ, и, если этот символ оказывается буквой верхнего регистра, то он заменяется на ту же букву нижнего регистра.
10	Функция <code>filter</code> отфильтровывает все нечётные числа из массива целочисленных чисел, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).

Номер варианта	Текст задания
11	Функция <code>fold</code> ищет минимальное значение в массиве целочисленных чисел с использованием функции <code>min</code> , получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на функцию <code>min</code> от двух аргументов и возвращает минимальный элемент массива. Функция <code>min</code> производит сравнение двух аргументов и возвращает минимальный из них.
12	Функция <code>map</code> заменяет все нечётные значения на ноль в массиве целых чисел, получает в качестве аргументов массив, его размер, указатель на функцию <code>cut</code> (<code>cut</code> применяется ко всем элементам массива внутри функции <code>map</code>). Функция <code>cut</code> получает в качестве аргумента указатель на целое число, и, если это число оказывается нечётным оно заменяется на ноль.
13	Функция <code>filter</code> отфильтровывает все отрицательные числа из массива целочисленных чисел, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).
14	Функция <code>fold</code> ищет максимальное значение в массиве целочисленных чисел с использованием функции <code>max</code> , получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на функцию <code>max</code> от двух аргументов и возвращает максимальный элемент массива. Функция <code>max</code> производит сравнение двух аргументов и возвращает максимальный из них.
15	Функция <code>map</code> заменяет все чётные значения на ноль в массиве целых чисел. Функция <code>map</code> получает в качестве аргументов массив, его размер, указатель на функцию <code>cut</code> , которая применяется ко всем элементам массива внутри функции <code>map</code> . Функция <code>cut</code> получает в качестве аргумента указатель на целое число, и, если это число оказывается чётным оно заменяется на ноль.

Номер варианта	Текст задания
16	<p>Функция <code>filter</code> отфильтровывает все буквы верхнего регистра из массива символов, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив символов, его размер, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).</p>
17	<p>Функция <code>fold</code> ищет сумму всех разностей по модулю соседних элементов в массиве целочисленных чисел с использованием функции <code>sum</code>, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на функцию <code>sum</code> от двух аргументов и возвращает сумму всех разностей по модулю соседних элементов в массиве целочисленных чисел. Функция <code>sum</code> производит расчёт разности двух аргументов по модулю и возвращает результат расчёта.</p>
18	<p>Функция <code>map</code> заменяет все символы нижнего регистра на символы верхнего регистра в массиве символов, получает в качестве аргументов массив символов, его размер, указатель на функцию <code>cut</code> (<code>cut</code> применяется ко всем элементам массива символов внутри функции <code>map</code>). Функция <code>cut</code> получает в качестве аргумента указатель на символ, и, если этот символ оказывается буквой нижнего регистра, то он заменяется на ту же букву верхнего регистра.</p>
19	<p>Функция <code>filter</code> отфильтровывает все буквы нижнего регистра из массива символов, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив символов, его размер, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).</p>

Номер варианта	Текст задания
20	Функция <code>fold</code> ищет сумму всех произведений соседних элементов в массиве целочисленных чисел с использованием функции <code>sum</code> , получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на функцию <code>sum</code> от двух аргументов и возвращает сумму всех произведений соседних элементов в массиве целочисленных чисел. Функция <code>sum</code> производит расчёт произведения двух аргументов и возвращает результат расчёта.
21	Функция <code>map</code> заменяет все отрицательные значения на те же положительные значения в массиве целых чисел, получает в качестве аргументов массив, его размер, указатель на функцию <code>cut</code> , которая применяется ко всем элементам массива внутри функции <code>map</code> . Функция <code>cut</code> получает в качестве аргумента указатель на целое число, и, если это число оказывается отрицательным оно заменяется на тоже положительное число.
22	Функция <code>filter</code> отфильтровывает все нулевые значения из массива целочисленных чисел, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).
23	Функция <code>fold</code> ищет сумму всех сложений соседних элементов в массиве целочисленных чисел с использованием функции <code>sum</code> , получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на функцию <code>sum</code> от двух аргументов и возвращает сумму всех сложений соседних элементов в массиве целочисленных чисел. Функция <code>sum</code> производит расчёт суммы двух аргументов и возвращает результат расчёта.
24	Функция <code>map</code> заменяет все положительные значения на те же отрицательные значения в массиве целых чисел, получает в качестве аргументов массив, его размер, указатель на функцию <code>cut</code> (<code>cut</code> применяется ко всем элементам массива внутри функции <code>map</code>). Функция <code>cut</code> получает в качестве аргумента указатель на целое число, и, если это число оказывается положительным оно заменяется на тоже отрицательное число.

Номер варианта	Текст задания
25	Функция <code>filter</code> отфильтровывает все цифры из массива символов, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив символов, его размер, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).
26	Функция <code>fold</code> суммирует все числа в массиве целочисленных чисел с использованием функции <code>sum</code> , получает в качестве аргументов указатель на исходный массив, размер массива, указатель на функцию <code>sum</code> от двух аргументов и возвращает сумму всех элементов массива. Функция <code>sum</code> производит сложение двух аргументов и возвращает их сумму.
27	Функция <code>map</code> в массиве символов заменяет все символы верхнего регистра на случайно выбранный символ из набора «%?\$*@», получает в качестве аргументов массив символов, его размер, указатель на функцию <code>cut</code> (<code>cut</code> применяется ко всем элементам массива символов внутри функции <code>map</code>). Функция <code>cut</code> получает в качестве аргумента указатель на символ, и, если этот символ оказывается буквой верхнего регистра, то он заменяется на случайно выбранный символ из набора «%?\$*@».
28	Функция <code>filter</code> отфильтровывает все буквы из массива символов, получает в качестве аргументов указатель на исходный массив символов, его размер, указатель на предикат, указатель на отфильтрованный массив и возвращает размер нового (отфильтрованного) массива, оставляя в нём только те элементы, для которых переданный предикат возвращает логическую истину (предикат – функция, которая возвращает истину или ложь).