

ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ им.МУХАММАДА ал-ХОРЕЗМИ  
УРГЕНЧСКИЙ ФИЛИАЛ

---

**Ф.Юсупов**

**Сборник заданий с методическими  
указаниями для самостоятельной работы  
студентов по курсу программирования - 1**

**Урганч 2023**

Юсупов Ф. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов по курсу программирования. Учебное методическое пособие. – Ургенч: Ургенчский филиал ТУИТ им.Мухаммада ал-Хорезми, 2023. – 70 с.

Сборник заданий содержит варианты задач разного уровня сложности по всем разделам курса «Программирования-1» и предназначен для использования студентами всех специальностей для выполнения лабораторных, практических и домашних заданий.

Цель сборника – развитие умения решать разнообразные задачи на ЭВМ. При решении задач сборника, студенты обучаются программировать самые важные алгоритмы, которые могут быть необходимыми для решения инженерных задач. Задачи сборника рассчитаны на творческое освоение и понимание современного языка программирования. Сборник задач является дополнением к методическим инструкциям и лекционным материалам по курсу «Программирования-1» и позволяет лучше организовать учебный процесс.

В пособии приведены более \_\_\_\_\_ задач по программированию, которые могут использоваться при изучении курса «Программирования-1» в среднеобразовательных школах, гимназиях и лицеях, колледжах, техникумах. Задачи имеют разный уровень сложности и охватывают все темы курса программирования. В начале каждого раздела приведены алгоритмы, которые необходимо знать для решения задач данного раздела. Задачи не привязаны к конкретному языку программирования и могут быть использованы при изучении любого языка в различных учебных заведениях.

ОДОБРЕНО на заседании кафедры Программный  
инжиниринг и рекомендовано к печати Протокол №  
\_\_\_ от 00.00.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО научно-методическим советом  
Ургенчский филиал ТУИТ. Протокол № 8 от  
00.00.2023 г.

## Содержание

Введение .....	4
Глава 1. Программирование линейных алгоритмов .....	6
1.1 Алгоритмизация и программирование простых, несвязанных последовательных вычислительных процессов .....	6
1.2 Алгоритмизация и программирование связанных последовательных вычислительных процессов .....	8
Глава 2. Алгоритмизация и программирование разветвляющихся вычислительных процессов .....	13
2.1 Алгоритмизация и программирование простых разветвляющихся вычислительных процессов .....	13
2.2 Алгоритмизация и программирование разветвляющихся вычислительных процессов с неполным условием .....	20
Глава 3. Алгоритмизация и программирование повторяющихся вычислительных процессов .....	31
3.1 Алгоритмизация и программирование простых повторяющихся вычислительных процессов типа суммы и произведения .....	31
3.2 Алгоритмизация и программирование повторяющихся вычислительных процессов с разветвлением .....	36
Глава 4. Алгоритмизация и программирование задач с массивами	45
4.1 Операции над одномерными числовыми массивами .....	45
4.2 Операции над двумерными числовыми массивами .....	48
Глава 5. Алгоритмизация и программирование задач строковыми величинами.....	51
5.1 Работа со символьными данными (типа Char)	51
5.2 Работа со строковыми данными (типа String)	56
Глава 6. Работа с файлами данных	59
6.1 Операции над текстовыми файлами	59
6.2 Операции над бинарными файлами	67
Литература	74

## Введение

Чтобы научиться программировать, недостаточно прослушать лекции или прочитать книгу, посвященную языку программирования, надо писать программы, решать конкретные задачи. В учебниках, на лекциях и практических занятиях по программированию, как правило, успевают рассмотреть небольшое количество примеров использования операторов и приемов. Этого недостаточно для глубокого понимания разнообразных конструкций современных языков программирования.

В учебно методической пособии «Сборник заданий для самостоятельной работы студентов по курсу программирования» представлено большое количество задач разного уровня сложности, среди которых начинающий программист выберет себе по плечу, а затем, повысив уровень сложности, закрепит навыки.

Для лучшего понимания возможностей различных операторов, а также умения видеть в разных задачах одинаковые алгоритмы, в сборнике дано много задач учебного характера.

Первые три главы сборника помогают освоить основные типы алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические.

Четвертая глава позволяет научиться обрабатывать большое количество однотипных данных, которые задаются одномерными или двумерными массивами. Особое внимание уделяется типичным задачам при обработке массивов: вычисление общих характеристик (сумм, произведений и количества элементов), поиск максимального или минимального элемента, поиск заданного элемента, перестановка элементов.

При выполнении современных программ 70% компьютерного времени используется на обработку текстовой информации. Для упрощения работы с текстом в современных языках программирования вводятся особые типы данных. Задачи на использование этих типов данных для обработки текстовых строк представлены в пятой 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 шестой главе.

# ГЛАВА 1. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ

## 1.1 Алгоритмизация и программирование простых вычислительных процессов

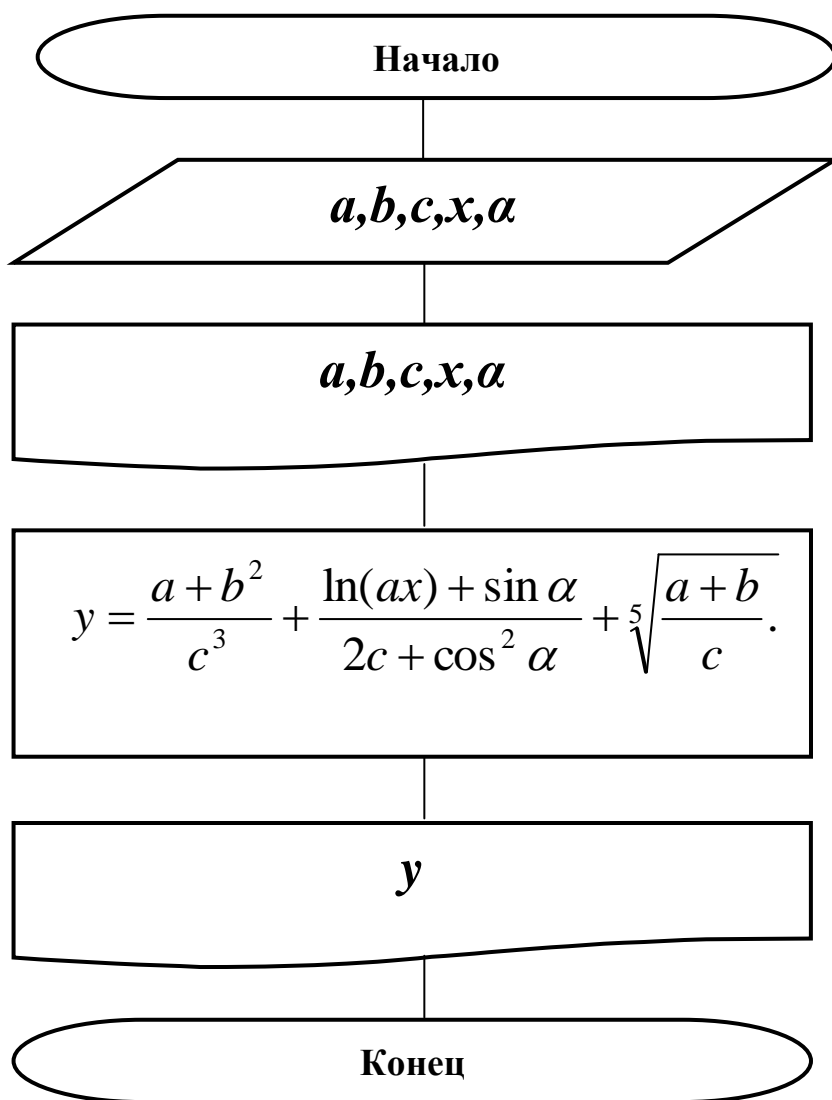
**Задание:** вычислить арифметическое выражение. Составить алгоритм и записать код программы.

Рассмотрим в качестве примера составления линейного алгоритма и программы на C++, вычисляющую результат по заданной формуле.

Пример – 1. 
$$y = \frac{a + b^2}{c^3} + \frac{\ln(ax) + \sin \alpha}{2c + \cos^2 \alpha} + \sqrt[5]{\frac{a + b}{c}}.$$

В формуле существуют тригонометрические функции, поэтому его аргумент  $\alpha$ , этому аргументу на языке C++ дадим имя – *alfa*. Значение *alfa* должен быть вещественного типа. Исходными данными являются ***a, b, c, x, a***.

Алгоритм задачи:



Варианты задания:

№ 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	$F = \frac{\sqrt{(2 + y)^2 + 7\sqrt{\sin(y + 5)}}}{\ln(x + 1) - y^3}$	19	$D = \frac{K^{-\arcsin} - a\sqrt{6} - \cos(3ab)}{\sin^2(a \cdot \arcsin x + \ln y)}$
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 Алгоритмизация и программирование связанных последовательных вычислительных процессов

Пример -3. Вычислите значений следующих выражений:

1.  $x = ay + c * \sin \alpha;$
2.  $y = a + 2c^2;$
3.  $z = ax/b - y^3 * \cos \beta;$
4.  $q = (2x + 3y)/(2 + z^2).$
5.  $u = (x + y)/q + d;$

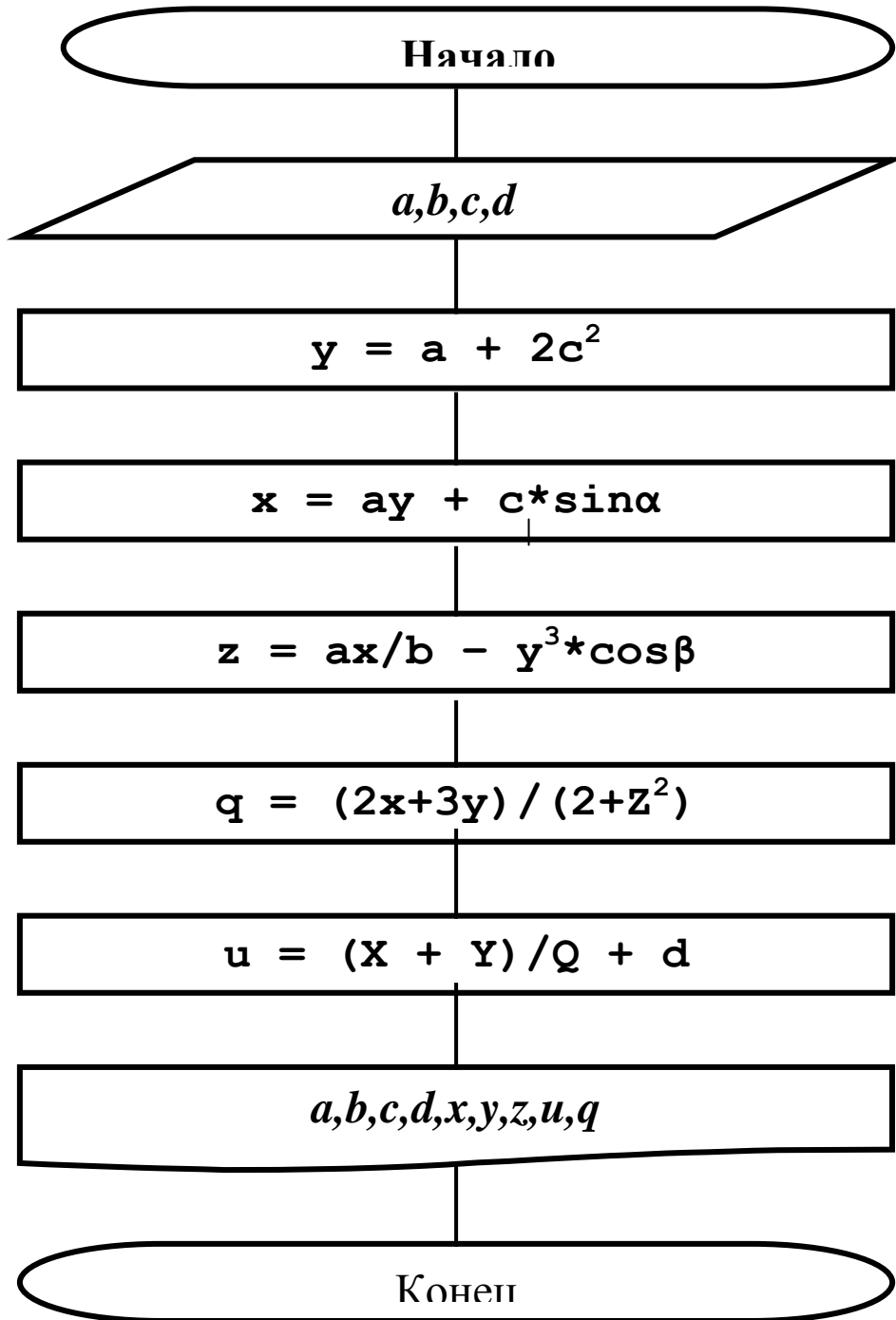
Определим исходные данные. На данном примере исходными данными являются величины ***a, b, c, d***, значения величин ***x, y, z, u, q*** вычисляются по соответствующим выражениям.

Алгоритм вычисления этих выражений выглядит следующим образом.

1. Начало;
2. Ввод исходных данных, ***(a, b, c, d)*** в память ЭВМ;
3.  $y = a + 2c^2$                       вычисление;
4.  $x = ay + c * \sin \alpha$               вычисление;
5.  $z = ax/b - y^3 * \cos \beta$           вычисление;
6.  $q = (2x + 3y)/(2 + z^2)$         вычисление;
7.  $u = (x + y)/q + d$               вычисление;
8. Вывод исходных данных и результатов вычислений из памяти ЭВМ;
9. Конец.



Алгоритм вычисления в виде блок-схемы



П

Варианты заданий:

№	Пример	№	Пример
1	$x = 2a + t, \quad z = 2x + b^2 c$ $y = 2z + \sqrt[3]{a^2}, \quad t = a^2 + d^3$	2	$X = 2a + 3b \quad u = d^2 + 2yc \sqrt{k + 27}$ $y = \frac{x+1}{a+5} + \sqrt{c} \quad b = \frac{2a+3c}{36^2 + \sqrt[3]{3 + \frac{12}{7,02}}}$
3	$Z = 2x^2 + \sqrt[3]{a^2} \quad X = a^2 + b^2 + c^2$ $W = x + 4y^2 \quad Y = 2z - \sin(a+b)$	4	$T = 2xd^2 + \sqrt{y^2 + 1}, \quad x = 2y + c$ $u = \frac{2x+a^2}{d^2+y} + \sqrt[3]{at} \quad y = b^2 + 2a + d^2$
5	$y = a^2 + \sin b^2; \quad x = a^2 + z^3$ $Z = 75s + y; \quad b = 2a + 45c$	6	$x = 2z + 10 \quad t = \frac{2a+b^2}{c+d^3}$ $z = \frac{\sqrt{t+1} - 12a}{c^2 + d^2 + 12} \quad u = \frac{2y+x^2}{\sqrt{x+y}}$
7	$c = 2z + b^2; \quad x = 2\sqrt{y} - c^2$ $z = b^2 + 77^2; \quad q = 25f + 32x$	8	$Y = 5aq + \sqrt{b}; \quad Z = y + 12$ $X = 2z + \cos \alpha; \quad q = 2f + 78d$
9	$d = 2b + uc^2; \quad u = x^2 + 2a^4$ $q = 2d + k^2; \quad w = 2cd + 285sq$	10	$y = a^2 + 2bx; \quad z = \frac{a^2}{b^2} + \sqrt[3]{\frac{a}{c}}$ $x = a^2 + b^2 + \sqrt{z}; \quad d = 32ys + 56rt$
11	$q = \frac{c^2 + x^2}{2a+z} d; \quad t = \sqrt{u} + z^2$ $d = 2zt + \sqrt{u+1}; \quad z = 21wr - 32rt$	12	$Y = a^3 + b^3; \quad u = 2x + 34z$ $a = 27,6^2 + \sqrt[5]{\frac{17 \cdot 36,2501}{0,072^2 + 16,071^2}}$ $z = y^2 + \sqrt{c+x^2}$
13	$y = a^2 + b + d; \quad d = 2a + bc^3$ $q = 2y + c^2 + z; \quad z = 2y + c$	14	$X = 5a^2 + 2y \quad b = \frac{a}{8,17} + \frac{c^2}{16}$ $y = c^2 + d^3 \quad d = 2a + bc^3$
15	$z = a^2 + by^2 \quad x = 2a + b^2$ $w = \frac{2a^2 + 32b}{c^2 + 12a} + 3x \quad y = 2x + 5w$	16	$w = 5u \frac{ax+b^2}{y} \quad u = \frac{y+c^2}{\sqrt[3]{2a^2+d^3}}$ $y = \frac{x+c^2}{\sqrt{a+b^2}} \quad x = a^2 + bz^3$

17	$y = 2x + c^2$ ; $b = \sqrt[3]{a^3 + z^2}$ $x = 5b + \sqrt{a} + \sqrt[5]{c^2} + \ln z$ $z = a + c$	18	$x = \frac{a + b^2}{c^3} z$ , $q = \frac{\sqrt{a} - \sqrt[3]{b}}{2x + c^2} v$ $v = \frac{2z + c^2}{u^2 + x + c}$ $Z = a^2 + b^2$
19	$x = 2u + c^2$ ; $b = 3x + \sqrt[3]{a^3 + z^2}$ $y = \sqrt{a} + \sqrt[5]{c^2} + \ln z$ ; $u = 2y + a^2 c$	20	$X = 2z + 8a^2$ ; $y = 27 + ab^3$ $Z = 2y + a^2 c$ ; $c = 2y + \sin \beta$
21	$z = a^2 + d^3$ ; $u = 2x + c^2$ $w = \frac{a + b}{ab} + \sqrt{u}$ ; $d = 5a + 3c$	22	$Z = a^2 + b$ ; $x = a^2 + b^3 u^2$ $u = a^2 + 27z + c^3$ ; $a = \sqrt[3]{\frac{27^2}{15,03} - \frac{27,8}{35,7}}$
23	$x = a + by$ , $u = 2x + 2y^3$ $d = 2u + \frac{a^2}{c^2}$ , $y = \frac{a^2 + b^2}{2k}$	24	$X = 2y + 5za$ ; $y = 10d + 4c + b$ $Z = 2a + 5y$ ; $d = 6t + 8wr$
25	$T = \frac{a + b^2}{x + y^2} + 3q$ $q = \sqrt[3]{\frac{2y + d^2}{x^2 + b}}$ $d = 2y + \sqrt{a + b^2}$ $y = 2z + c$	26	$X = 2da + 5y$ ; $z = a^2 + b^2$ $y = 5z + c$ ; $d = 2y + \sqrt{a + b^2}$
27	$a = 2x + d^2$ ; $y = a^2 + bd^2$ $r = \frac{a + b}{2c^2} + \sqrt{y}$ ; $d = 8b + 5t - 3f$	28	$Y = a + b^2$ ; $z = 12 + x^2$ $x = 2y - c$ ; $b = 12s + 45u$
29	$Y = 5 + a$ ; $c = 2y + z^3$ $w = c^2 + d$ ; $a = 34qs + b^2$	30	$Z = 2x + b$ ; $y = a + c$ $x = b + 2y$ ; $c = 25h + 67u$
31	$x = b^2 + d^2$ ; $u = 2b + \sqrt[3]{c + 2}$ $c = 23x + \frac{y + k^2}{a + \sqrt{b}}$ ; $d = 3y + b$	32	$Z = 2a + y$ ; $x = a + b + 45z$ $y = 2a + 3c$ ; $c = 27s + 56t$
33	$y = 2a + \sqrt[3]{\frac{a^2 + 1}{c + d}}$ ; $z = \frac{\sqrt{y + ax}}{2y^2 + 3c}$ $u = 2z + 25q \sqrt[3]{\frac{a}{b}}$ ; $c = 27a + 67d$	34	$Y = a^2 + b^3$ ; $x = z^2 + y$ $z = 5 + a$ ; $b = 27c + 67z$

35	$q = \frac{z^2}{2x} + \cos \frac{a}{y} ; \quad z = \frac{2b+c^2}{\sqrt[3]{a^2+y^2}}$ $y = \frac{u+2k}{c+d^2} ; \quad u = 25r+56k$	36	$X = 25a+32z ; \quad y = a^2+c$ $z = y+10b ; \quad c = 10a+43t$
37	$z = 2x+10 ; \quad w = \frac{2x+y^2}{c+1} + 2t$ $t = 25z + \frac{2x+y}{c^2+\sqrt{2y}} ; \quad x = \frac{2y+c^2}{a+b}$	38	$Y = a^2+x ; \quad x = b+c+45d$ $z = y+34dx ; \quad d = 20wr+25t$
39	$y = 2z+b^7 ; \quad x = a+b/2d$ $z = 10x+c ; \quad t = 10+y$	40	$X = 25a+10z ; \quad y = 100-x+z$ $Z = b+c ; \quad U = 2y+45x$
41	$x = 2a^2+2z^3 \quad y = 3b^2+4x^2c$ $z = 2a+b^2-c \quad T = 72x+65y-12$	42	$X = \sqrt[3]{a+z^2} \quad y = 2x+bc^3$ $Z = \frac{a+b}{c+d^2} \quad c = 2a+b$
43	$X = a^2+2y^3 \quad y = a^2+\sqrt{b} \quad z =$ $2x+\sqrt[3]{c^2} \quad b = 3a+27c$	44	$X = 2y+5a^2 \quad y = a^2+b^2$ $Z = a^2+2xc \quad b = 6a+4t$
45	$X = a^2+2yc^3 \quad y = az^3+2abc$ $Z = b^2-4ac \quad b = 3d-5t$	46	$Z = 2a^2+b^2 \quad x = \frac{a+b^2}{c^3},$ $q = \frac{\sqrt{a}-\sqrt[3]{b}}{2x+c^2} v \quad v = \frac{2z+c^2}{u^2+x+c}$
47	$Q = \frac{c^2+x^2}{2a+z} . \quad T = Q\sqrt{ab}+z^2$ $F = 2z+\sqrt{u+1} . \quad z = 2a-\cos(b)$	48	$y = a^3+b^3$ $a = 27,6^2 + \sqrt[5]{\frac{17*36,2501}{0,072^2+16,071^2}}$ $z = y^2+\sqrt{c+x^2} . \quad b = 2a+4d^2$
49	$y = a^2+b . \quad x = 2y+5k^2+\cos(z)$ $k = c^2+y^3 \quad b = 2a+3\sin(c^3)$	50	$X = 5\ln(a^2)+2y \quad d = \frac{a}{8,17} + \frac{c^2}{16}$ $b = c^2+\cos(d^3) \quad y = 2a+12bc^3$
51	$x = a^2+by^2 . \quad z = 2ax+\sin(b^2).$ $u = \frac{2a^2+by}{c^2}+2z . \quad y = 3a+2\cos(b)$	52	$x = a^2+bc^3 . \quad u = \frac{y+c^2}{\sqrt[3]{2a^2+d^3}}$ $y = \frac{x+c^2}{\sqrt{a+b^2}} . \quad z = \frac{ax+b^2}{y}+2.3u$

## ГЛАВА 2. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

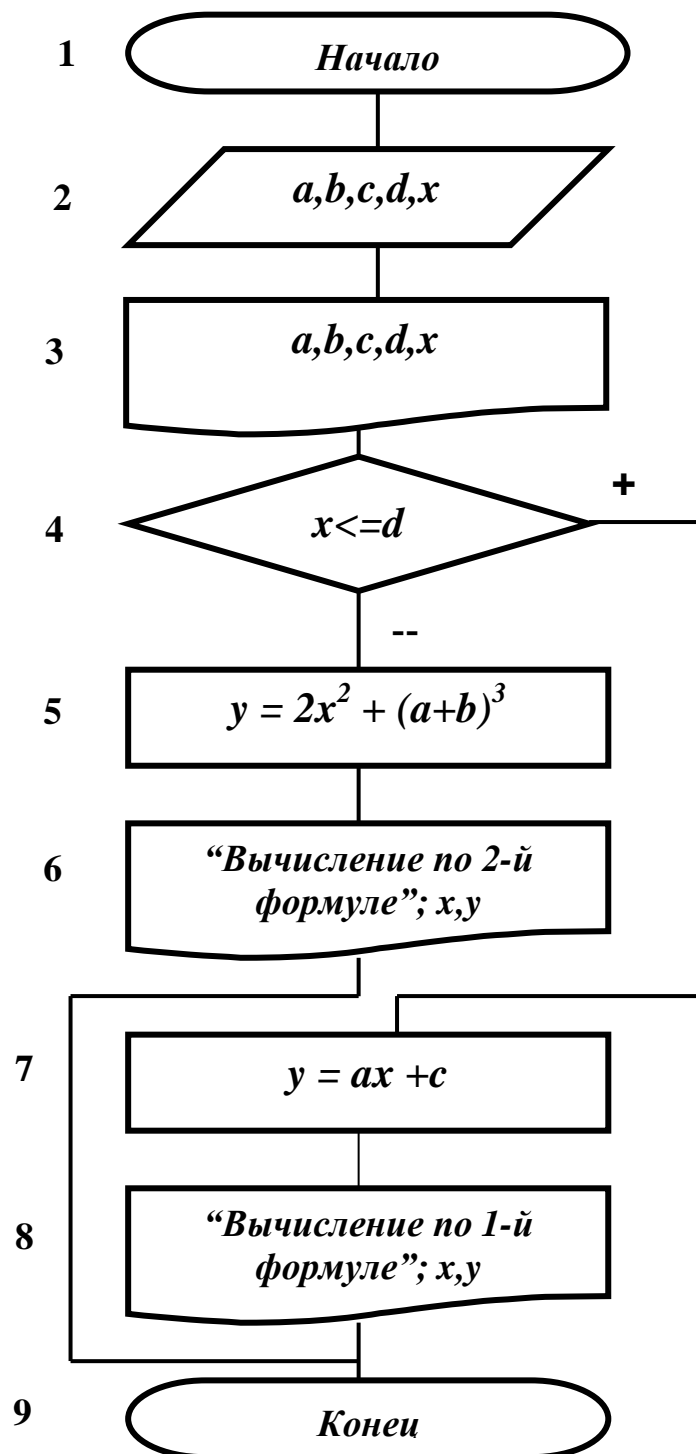
### 2.1. Алгоритмизация и программирование простых разветвляющихся вычислительных процессов

При написании программы разветвляющегося вычислительного процесса используются операторы условного перехода. На языке C++ условными операторами являются IF (если), ELSE (то, или, в противном случае). Рассмотрим пример.

Пример. 
$$y = \begin{cases} ax + c & \text{если } x \leq d; \\ 2x^2 - (a + b)^3 & \text{если } x > d. \end{cases}$$

Из условия задачи видно, если  $x \leq d$  то значение  $y$  вычисляется по первой формуле, т.е.  $y = ax + c$ . В противном случае значение  $y$  вычисляется по второй формуле, т.е.  $y = 2x^2 - (a + b)^3$ . Здесь условия задачи полная, поэтому достаточно проверка одного условия. Ниже представлены различные варианты алгоритмов разветвляющегося вычислительного процесса:

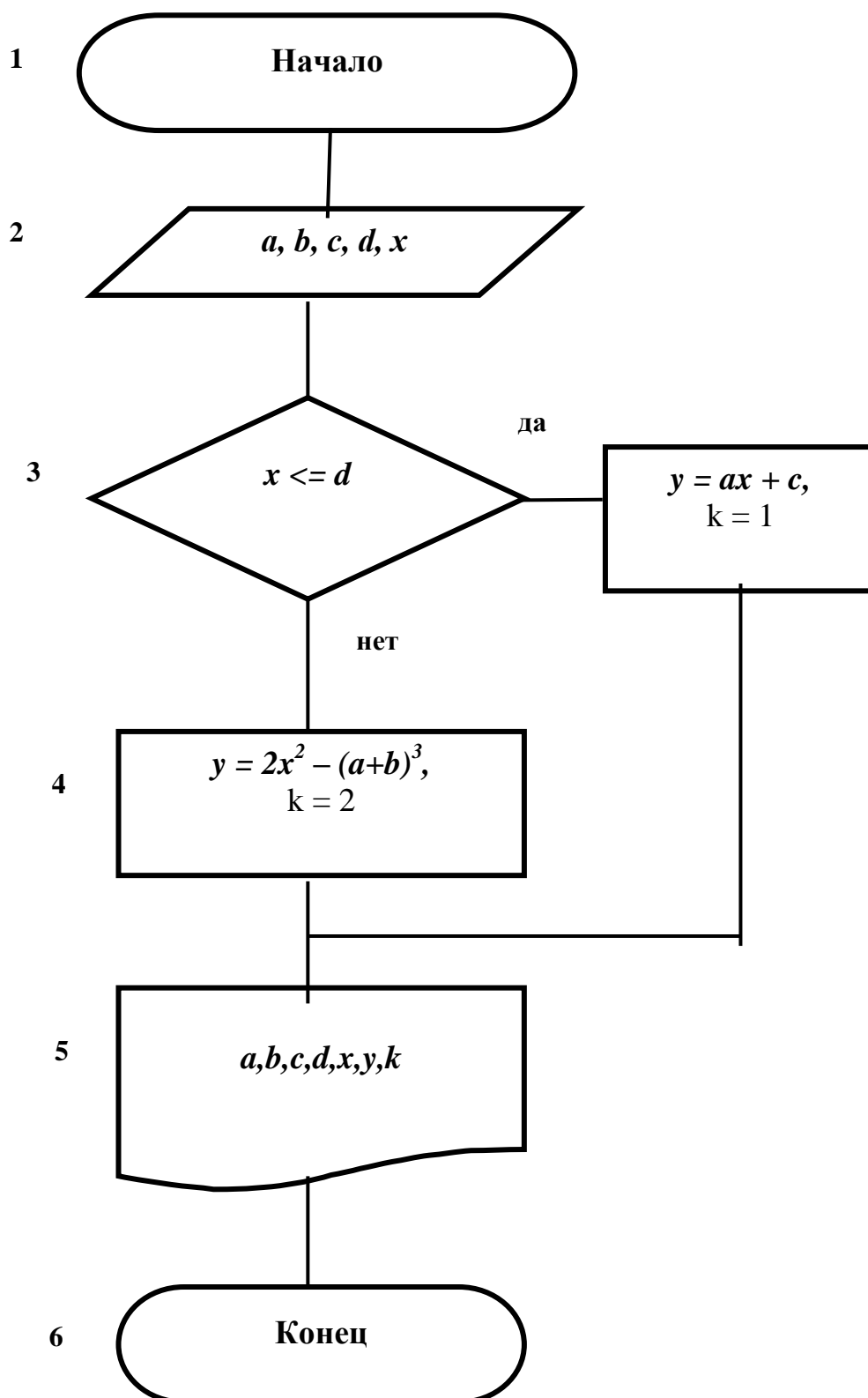
1) Классический алгоритм разветвляющегося вычислительного процесса с полным условием.



Вычислительный процесс происходит по двум ветвям:

1. Ветв **ДА**, когда условия выполняется, блоки 1→2→3→4→7→8→9;
2. Ветв **НЕТ**, когда условия невыполняется, блоки 1→2→3→4→5→6→9;

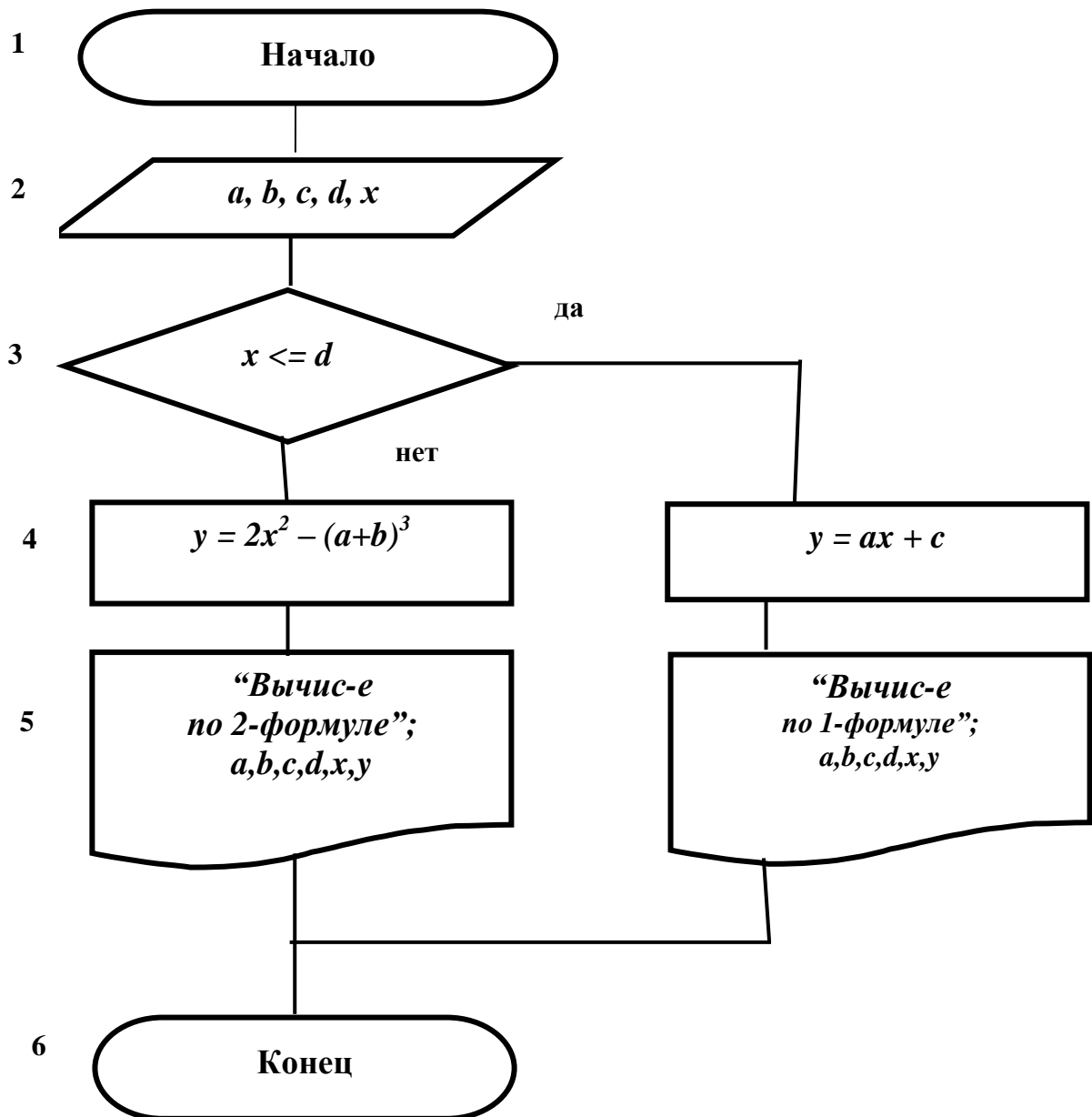
## 2. Частный вариант алгоритма



Ветв “да” – 1 → 2 → 3 →  $y = ax + c$  → 5 → 6 блоки;

Ветв “нет” – 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 блоки.

3. Частный вариант алгоритма разветвляющегося вычислительно процесса с полным условием. Вариант **if --- else**.



Вычислительный процесс происходит по двум ветвям:

Ветв “да” – 1→2→3→  $y = ax + c$  → вывод → 6 блоки;

Ветв “нет” – 1→2→3→4→5→6 блоки.



Варианты заданий:

$$1. Q = \begin{cases} \frac{Xa \sin^2 y^2 + ab \cos^2 x^3}{by^2}, & \text{агап } x > 0 \\ \frac{a^2 + 2b^2 + 3c^3}{a + 2c^2 + \sqrt[3]{7a}}, & \text{агап } x \leq 0. \end{cases}$$

$$2. y = \begin{cases} 2x^2 + b^2 x^3 + \sqrt[3]{a + b^2}, & \text{агап } x > b \\ \frac{a^3 + b^3 + 3cd}{\sqrt[5]{2|a - b| + c^2}}, & \text{агап } x \leq b \end{cases}$$

$$3. Z = \begin{cases} \frac{a + b^3 + c^2}{2abc} + \sin^2 x^3, & \text{агап } a \neq b \\ (a + b)^{2 \sin^2 x} + b \cos^2 y^3, & \text{агап } a = b. \end{cases}$$

$$4. y = \begin{cases} \frac{2a^2 + bc^3 + 2d}{\sqrt[3]{a^3 - b^3} 3abc}, & \text{агап } x \leq 0 \\ \frac{(a + b)^2 + 2ac^2}{a^2 + \sqrt[3]{b^2} + \ln x}, & \text{агап } x > 0. \end{cases}$$

$$5. Q = \begin{cases} \frac{2^{a+b} + c^2 + \sqrt[3]{x^2}}{(a - b)^2}, & \text{агап } a \leq 2c \\ \frac{2x^2 + 7a^2 b^3 + c^2}{a^2 + 8b^3 + c^2}, & \text{агап } a > 2c. \end{cases}$$

$$6. y = \begin{cases} \frac{y^5 \sqrt[3]{7,2631} + x^3 \sqrt[3]{71,8672}}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[5]{b}}, & \text{агап } c \leq d \\ \frac{2a + 2b^2}{c^2 + d^2}, & \text{агап } c > d. \end{cases}$$

$$7. Z = \begin{cases} \sqrt[5]{\frac{a}{x^2}} + \sqrt[3]{\frac{c^2}{b^2}}, & \text{агап } a \leq b \\ \frac{2ab + c^2}{\sqrt[3]{a + b} - 2ab^2}, & \text{агап } a > b \end{cases}$$

$$8. \chi = \begin{cases} \frac{a^2 + b + c^2}{2ab + d^2}, & \text{агап } a = b \\ \frac{a \cos x^2 + b \sin x^2}{a^3 - b^3 + 2abc}, & \text{агап } a \neq b \end{cases}$$

$$9. Z = \begin{cases} \frac{2x^3 + \sqrt[3]{a + x^2}}{a^2 + bc}, & \text{агап } b \leq 0 \\ \frac{\lg b + \ln c^2}{\cos^2 ax^3}, & \text{агап } b > 0 \end{cases}$$

$$10. y = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{a^2 - b^3} + 2x^2}{3ab - x}, & \text{агап } x^2 \leq ab \\ \frac{\sqrt{x^2 - 2ab}}{a^2 + b^2 + 2ab \sin x}, & \text{агап } x^2 > ab \end{cases}$$

$$11. y = \begin{cases} ax^2 + b, & \text{агап } b \geq 0 \\ \frac{\sin x^2 + c}{\sqrt[3]{a + b^2}}, & \text{агап } b < 0 \end{cases}$$

$$12. Q = \begin{cases} \frac{2ab \sin x^2 + bc \sin a^2}{2a + b^3}, & \text{агап } ab \leq 0 \\ \frac{\cos^2 2x^3 + \lg^2 ab}{a^2 + 2bc + c^3}, & \text{агап } ab > 0 \end{cases}$$

$$13. y = \begin{cases} \frac{ax^3 + 7bx^2 + 8c^3}{x^2 + 3a^3}, & \text{агап } a \leq b \\ \frac{a + 2ab + c^2}{\sqrt{a^2 - b^2}}, & \text{агап } a > b \end{cases}$$

$$14. \chi = \begin{cases} \frac{2a^2 + 3b^3}{a^3 - b^3}, & \text{агап } a > b \\ \frac{a \sin x^2 + b \lg x^2}{\sqrt[3]{a^3 + b^3} - 2ab}, & \text{агап } a \leq b \end{cases}$$

$$15. Q = \begin{cases} \frac{ax^2 + \sqrt[3]{bc}}{2ab}, & a \geq ab \neq 0 \\ \frac{\sin^2 x + b^3}{\ln ax^2}, & a \geq ab = 0 \end{cases}$$

$$16. y = \begin{cases} \frac{\sin^2 ax + \cos^3 ax^2}{(a+b)^2 + c}, & a \geq a^2 < b^3 \\ \frac{\sqrt{a^2 - b^3} + 2ac}{\sin^2 a + bx^2}, & a \geq a^2 \geq b^3 \end{cases}$$

$$17. Z = \begin{cases} \frac{ax}{by^2} + \frac{a}{b^2} + c^3, & a \geq ab \neq 0 \\ \frac{a^2 + 6a^2b^3 + 2c^2}{\sqrt[3]{a^3 + b^3} - 2ab}, & a \geq ab = 0. \end{cases}$$

$$18. y = \begin{cases} \frac{a + bx + c^2}{a^2 - b^2}, & a \geq a > b \\ \frac{\ln x^2 - \ln ax}{2ab + c^2}, & a \geq a \leq b. \end{cases}$$

$$19. y = \begin{cases} \frac{a + b^2 + 2abx}{\sqrt[3]{c^2 + b^3}}, & a \geq ax > 0 \\ \frac{a^2 + 2ab + c^2}{7a^2 + 8b^3}, & a \geq ax \leq 0 \end{cases}$$

$$20. y = \begin{cases} \frac{a \sin x + b \cos x^2}{a^2 + b^2}, & a \geq ab \neq 0 \\ \frac{a^3 + 2ab^2 + c^3}{a + b^2}, & a \geq ab = 0 \end{cases}$$

$$21. Z = \begin{cases} \frac{2x^3 + ax^2 + c^3}{a^2 - c^2}, & a \geq a > c \\ \frac{2ab + \sin ax^2}{\sqrt{a^2 + 2q^2}}, & a \geq a \leq c \end{cases}$$

$$22. y = \begin{cases} \frac{2c^2 + ab \cos x^2}{a \sin x^2 + b^3}, & a \geq ad = 0 \\ \frac{a^2 + 2bc^3}{\sqrt{a^3 + 2c^2 + d^3}}, & a \geq ad \neq 0 \end{cases}$$

$$23. Q = \begin{cases} \frac{a + b^2 + 2c^3}{a \cdot \sin^2 x^2}, & a \geq a > |b| \\ \frac{a^2 + 2ab + c^2}{a + 2c^2 + xy}, & a \geq a \leq |b| \end{cases}$$

$$24. y = \begin{cases} \frac{a^{2c+b} + b^{a+7}}{a^2 + b^2}, & a \geq ab \neq 0 \\ \frac{a \lg x^2 + b \lg 2x}{a \lg x^2 + b \lg 2x}, & a \geq ab = 0 \end{cases}$$

$$25. Z = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{cy^2 + a^3} - \ln x}{a^2 + bx + c^2}, & a \geq a^3 \leq b^3 \\ \frac{a^2 + bx + c^2}{\sqrt{a^3 - b^3}}, & a \geq a^3 > b^3 \end{cases}$$

$$26. y = \begin{cases} \frac{ax^2 + cx^3}{\sqrt{a^2 - b} + c}, & a \geq a^2 > b \\ \frac{\sin^2 x^3}{\cos x^2 + ab}, & a \geq a^2 \leq b \end{cases}$$

$$27. Q = \begin{cases} \frac{2x + ax^2 + c^3}{a^2 + b^2}, & a \geq ax > c \\ \frac{a(x^2 + y) + 2xy^2}{a^2 - b^2}, & a \geq ax \leq c \end{cases}$$

$$28. y = \begin{cases} \frac{ax^2 + b + 2c^3}{x^2 + g^2}, & a \geq ax \neq g \\ \frac{2c^2 + \sqrt[5]{a^2}}{c^3 + ax^2 + d}, & a \geq ax = g \end{cases}$$

$$29 \quad Z = \begin{cases} \frac{2x^2 + ab^3 + c^2}{2a + c^2}, & a \geq ap \quad ax > 0 \\ \frac{2w^2 + 7gb^3 + 12ct}{2ax + 7dx^2 + g^3}, & a \geq ap \quad ax \leq 0 \end{cases}$$

$$30 \quad U = \begin{cases} \frac{a^2 + 4abc + c^2}{a - b^2}, & a \geq ap \quad a > b^2 \\ \sqrt[3]{\frac{2a}{c^2}} + \sqrt[5]{\frac{c^2}{x^2}}, & a \geq ap \quad a \leq b^2 \end{cases}$$

$$31 \quad y = \begin{cases} \frac{a + bx^2 + d^3}{a - b^3}, & a \geq ap \quad a^2 > b^3 \\ \frac{ax^2 + bc^2}{(a + b)^2 x^3}, & a \geq ap \quad a^2 \leq b^3 \end{cases}$$

$$32 \quad y = \begin{cases} \frac{rx^2 + qcx^3}{\sqrt{da^2 - qb} + c}, & a \geq ap \quad a^2 > bc \\ \frac{\sin^2 3x^3}{\cos 2x^2 + 2ab}, & a \geq ap \quad a^2 \leq bc \end{cases}$$

$$33 \quad Q = \begin{cases} \frac{2^{a+b} + c^2 + \sqrt[3]{x^2}}{(a - b)^2}, & a \geq ap \quad a \neq b \\ \frac{2x^2 + 7a^2b^3 + c^2}{a^2 + 8b^3 + c^2}, & a \geq ap \quad a = bc. \end{cases}$$

$$34 \quad y = \begin{cases} \frac{y^5 \sqrt{7,2631} + x^3 \sqrt{71,8672}}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[5]{b}}, & a \geq ap \quad c \leq d \\ \frac{2a + 2b^2}{c^2 + d^2}, & a \geq ap \quad c > d. \end{cases}$$

$$35 \quad Z = \begin{cases} \sqrt[5]{\frac{a}{x^2}} + \sqrt[3]{\frac{c^2}{b^2}}, & a \geq ap \quad x \neq 0 \\ \frac{2ab + c^2}{\sqrt[3]{a + b} - 2ab^2}, & a \geq ap \quad x = 0 \end{cases}$$

$$36 \quad \chi = \begin{cases} \frac{a^2 + b + c^2}{2ab + d^2}, & a \geq ap \quad ab \neq 0 \\ \frac{a \cos x^2 + b \sin x^2}{a^3 - b^3 + 2abc}, & a \geq ap \quad ab = 0 \end{cases}$$

$$37 \quad Z = \begin{cases} \frac{2x^3 + \sqrt[3]{a + x^2}}{a^2 + bc}, & a \geq ap \quad c \neq 0 \\ \frac{\lg b + \ln c^2}{\cos^2 ax^3}, & a \geq ap \quad c = 0 \end{cases}$$

$$38 \quad y = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{a^2 - b^3} + 2x^2}{3ab - x}, & a \geq ap \quad x^2 \leq ab \\ \frac{\sqrt{x^2 - 2ab}}{a^2 + b^2 + 2ab \sin x}, & a \geq ap \quad x^2 > ab \end{cases}$$

$$39 \quad y = \begin{cases} ax^2 + b, & a \geq ap \quad b \geq 0 \\ \frac{\sin x^2 + c}{\sqrt[3]{a + b^2}}, & a \geq ap \quad b < 0 \end{cases}$$

$$40 \quad Q = \begin{cases} \frac{2ab \sin x^2 + bc \sin a^2}{2a + b^3}, & a \geq ap \quad ab \leq 0 \\ \frac{\cos^2 2x^3 + \lg^2 ab}{a^2 + 2bc + c^3}, & a \geq ap \quad ab > 0 \end{cases}$$

$$41 \quad y = \begin{cases} \frac{ax^3 + 7bx^2 + 8c^3}{x^2 + 3a^3}, & a \geq ap \quad a \leq b \\ \frac{a + 2ab + c^2}{\sqrt{a^2 - b^2}}, & a \geq ap \quad a > b \end{cases}$$

$$42 \quad \chi = \begin{cases} \frac{2a^2 + 3b^3}{a^3 - b^3}, & a \geq ap \quad a > b \\ \frac{a \sin x^2 + b \lg x^2}{\sqrt[3]{a^3 + b^3} - 2ab}, & a \geq ap \quad a \leq b \end{cases}$$

$$43 \quad Q = \begin{cases} \frac{2^{a+b} + c^2 + \sqrt[3]{x^2}}{(a - b)^2}, & a \geq ap \quad a \neq b \\ \frac{2x^2 + 7a^2b^3 + c^2}{a^2 + 8b^3 + c^2}, & a \geq ap \quad a = b. \end{cases}$$

$$44 \quad Q = \begin{cases} \frac{a + b^2 + 2c^3}{a \cdot \sin^2 x^2}, & a \geq ap \quad a > |b| \\ \frac{a^2 + 2ab + c^2}{a + 2c^2 + xy}, & a \geq ap \quad a \leq |b| \end{cases}$$

## 2.2. Алгоритмизация и программирования разветвляющихся вычислительных процессов с неполным условием

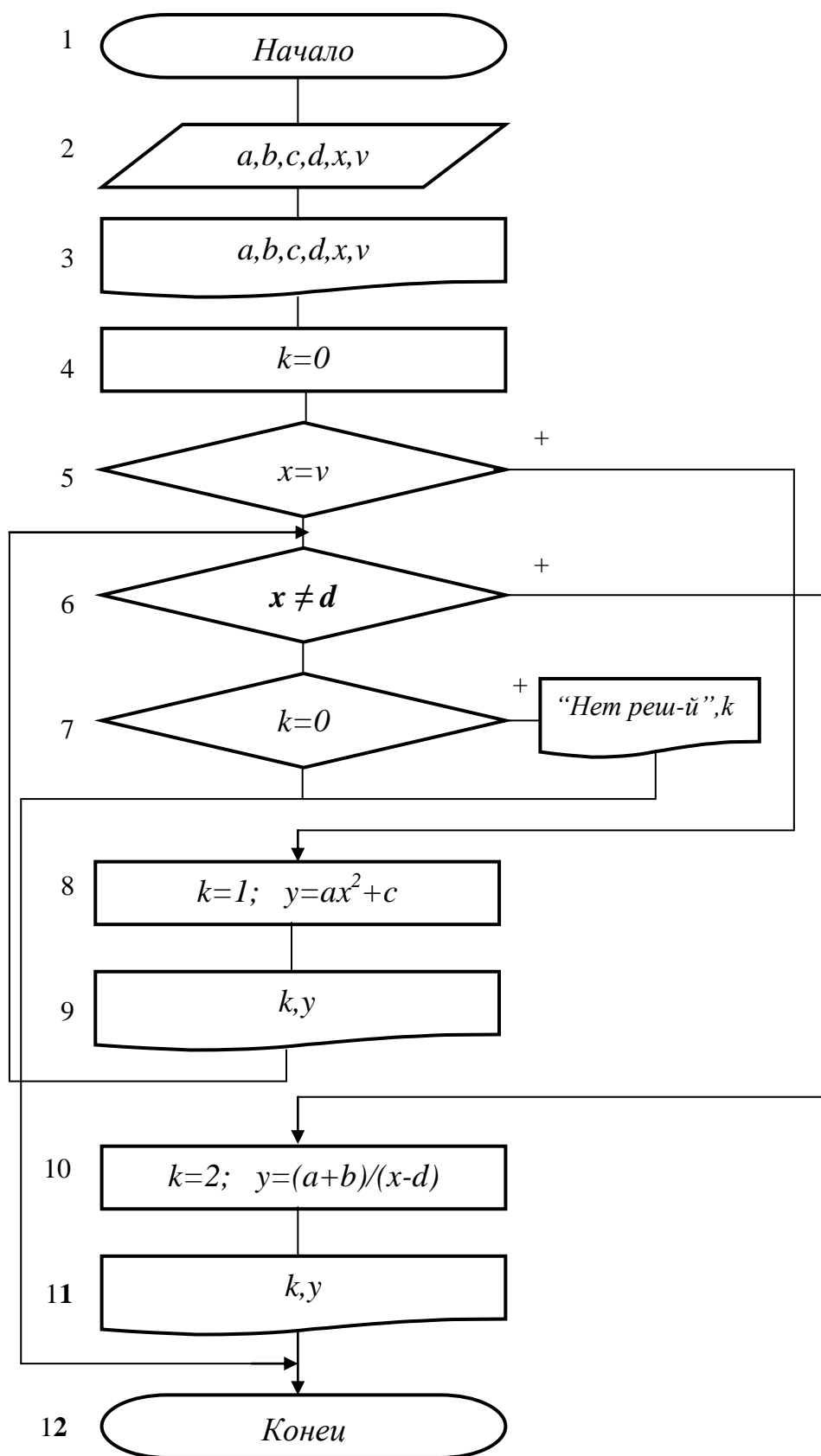
Пример. Вычислите значение функции:

$$y = \begin{cases} ax^2 + c, & \text{если } x = v; \\ \frac{a+b}{x-d}, & \text{если } x \neq d. \end{cases}$$

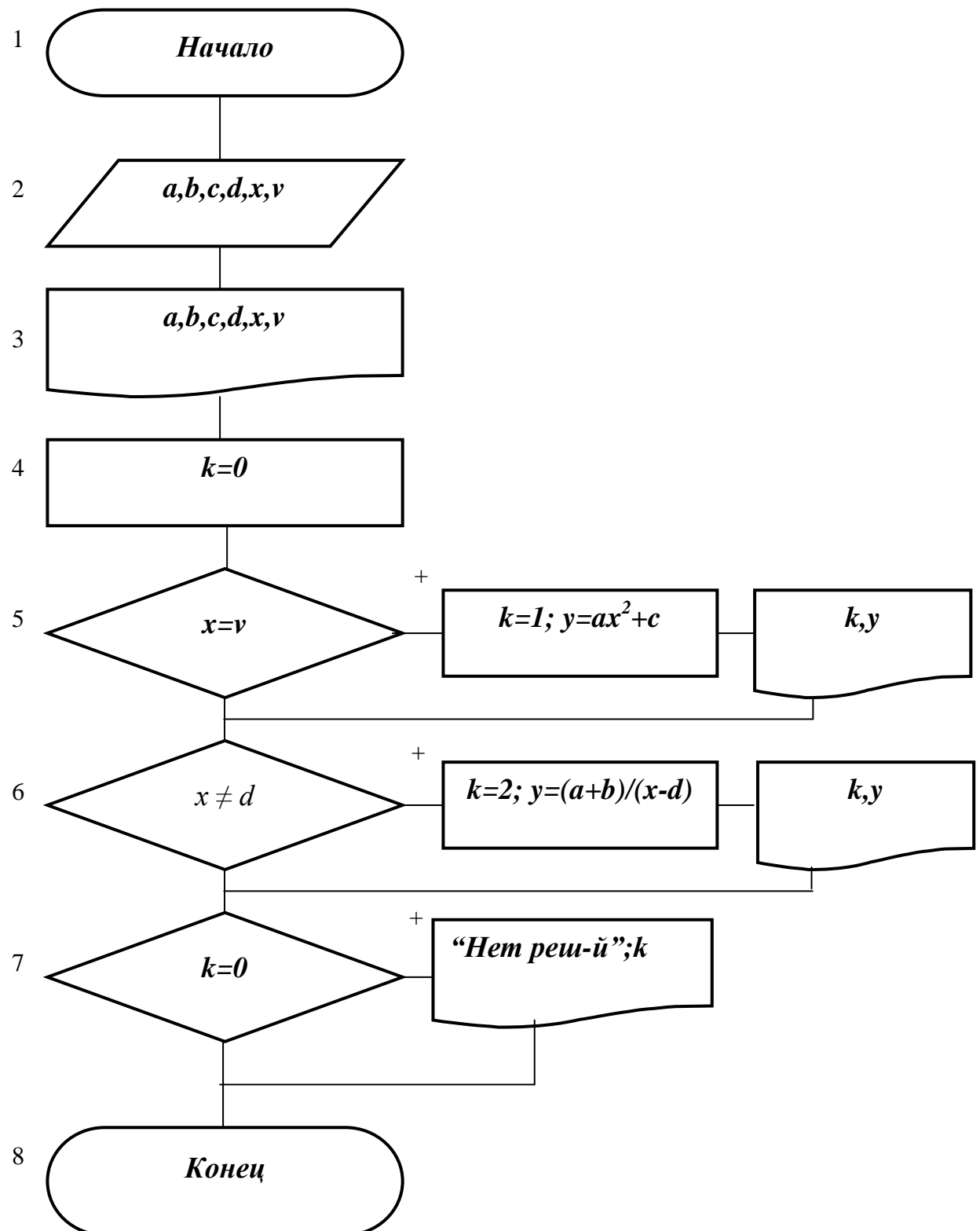
Алгоритм решения задачи:

1. Если условие  $x = v$  выполняется, а условие  $x \neq d$  не выполняется, тогда вычисляется  $y = ax^2 + c$  далее конец;
2. Если условие  $x = v$  не выполняется, а условие  $x \neq d$  выполняется, тогда  $y = (a+b)/(x-d)$  вычисляется далее конец;
3. Если условие  $x = v$  выполняется, тогда вычисляем  $y = ax^2 + c$ , и условие  $x \neq d$  тоже выполняется, тогда вычисляем  $y = (a+b)/(x-d)$  далее конец;
4. Если условие  $x = v$  не выполняется, и условие  $x \neq d$  тоже не выполняется, тогда решений нет, конец.

## 1. Классический алгоритм решения задачи



2. Частный вариант алгоритма решения задачи:



Варианты задания:

$${}_1Z = \begin{cases} \frac{ax}{by^2} + \frac{a}{b^2} + c^3, & \text{агар } xy \neq 0 \\ \frac{a^2 + 6a^2b^3 + 2c^2}{\sqrt[3]{a^3 + b^3 - 2ab}}, & \text{агар } d = 0. \end{cases}$$

$${}_2y = \begin{cases} \frac{d \sin a + b \cos x + c^3}{a^2 - b^2c}, & \text{агар } \sin a > 0 \\ \frac{\ln x^2 - \ln ax}{acb + c^2}, & \text{агар } a - x < 0. \end{cases}$$

$${}_3Q = \begin{cases} \frac{Xda \sin^3 y^4 - abc \cos^3 x^2}{bcy^2}, & \text{агар } xy > 0 \\ \frac{ab^2 - 2 \ln b^2 + \sqrt{xy} 3c^3}{\ln a + 2c^2 + \sqrt[3]{7a} - 1}, & \text{агар } ac \neq 0. \end{cases}$$

$${}_4y = \begin{cases} 2\sqrt{c}x^2 + b^x \ln x^3 + \sqrt[3]{a + \sqrt{ab^2}}, & \text{агар } xc > b \\ \frac{a^4 - \ln b^3 + 3\sqrt{cd}}{\sqrt[5]{2|a-b|} - c^3}, & \text{агар } xd \leq b \end{cases}$$

$${}_5y = \begin{cases} \frac{2ba^2 - \ln bc^3 + 2d}{\sqrt[5]{a^3 + b^{-3}} 3\sqrt{abc}}, & \text{агар } ac \neq b \\ \frac{(a+b)^2 + 2ac^2}{a^2 + \sqrt[3]{b^2} + \ln x}, & \text{агар } x < 0. \end{cases}$$

$${}_6Q = \begin{cases} \frac{2^{ac+\sqrt{ab}} + c^4 - \sqrt[3]{xy^2}}{(a-b)^2}, & \text{агар } ac \neq 0 \\ \frac{2x^3 - 7 \log_5 a^2 b^4 + c^2}{a^2 + 8ab^3 - c^3}, & \text{агар } a \geq 2dc. \end{cases}$$

$${}^7y = \begin{cases} \frac{ya^5\sqrt[5]{7,24631} - x^3\sqrt[3]{71,88672}}{\sqrt[4]{ab} + \sqrt[5]{b}}, & \text{azap } xy \leq 0 \\ \frac{2a + 2bx^2}{c^2 + dx^2}, & \text{azap } ca > d. \end{cases}$$

$${}^8Z = \begin{cases} \sqrt[5]{\frac{a}{x^2}} - \sqrt[3]{\frac{c^2}{b^2}}, & \text{azap } xz \neq 0 \\ \frac{2ab^3 + \ln c^2}{\sqrt[3]{(a+b)^2} - 2\ln ab^2}, & \text{azap } a < b \end{cases}$$

$${}^9K = \begin{cases} \frac{axb^2 - bc + \ln \sqrt{d}\sqrt{xc^2}}{2ab + d^2}, & \text{azap } ab \geq 0 \\ \frac{a \ln \cos x^4 - b \sin ax^2}{a^3 + b^3 + 2abc + 3abc}, & \text{azap } a \neq c \end{cases}$$

$${}^{10}Z = \begin{cases} \frac{2ax^4 - \sqrt[3]{ab - x^2}}{a^2b + b^2c}, & \text{azap } ac \neq 0 \\ \frac{\lg abc - \ln c^2}{2\cos^2 ax^3}, & \text{azap } b > 0 \end{cases}$$

$${}^{11}y = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{a^2 + cb^3} + 2ax^2}{3ab - \sqrt{abcd}x^2}, & \text{azap } acb \neq 0 \\ \frac{\sqrt{x^2 - 2ab \ln a}}{a^2 - b^2 + 2ab \sin x}, & \text{azap } x^2 > a \end{cases}$$

$${}^{12}y = \begin{cases} acx^4 \ln a - b, & \text{azap } xy \neq 0 \\ \frac{\sin x^{\ln ab} + c^3}{\sqrt[3]{a^3 + b^2}}, & \text{azap } b > 0 \end{cases}$$

$${}^{13}Q = \begin{cases} \frac{3axb \sin x^2 + b \ln c \sin a^4}{2\sqrt{d}a - b^3}, & \text{azap } ab \neq 0 \\ \frac{\cos^2 2 \ln x^3 + \lg^{\ln a} ab}{a^2 + 2bxc + c^3}, & \text{azap } a > 0 \end{cases}$$



$$14 \quad y = - \begin{cases} \frac{ab^{\frac{3}{2}}x^3 - 7\log_5 bx^2 + 8c^3}{x^2 - 3ya^3}, & a \geq ap \quad x - b < 0 \\ \frac{a^2 + 2a^4b - c^2}{\sqrt{a^2 + b^2}}, & a \geq ap \quad a^2 > b \end{cases}$$

$$15 \quad K = \begin{cases} \frac{2\ln a^2 - 3b^2c}{a^3 - cb^3}, & a \geq ap \quad a^2 > b \\ \frac{a \sin \ln x^4 + b \cos \lg x^2}{\sqrt[3]{a^3 + \cos b^3} - 2\sqrt{ab}}, & a \geq ap \quad xb < 0 \end{cases}$$

$$16 \quad Q = \begin{cases} \frac{ax^2 + \sqrt[3]{bc}}{2ab}, & a \geq ap \quad ab \neq 0 \\ \frac{\sin^2 x + b^3}{\ln ax^2} & a \geq ap \quad a > 0 \end{cases}$$

$$17 \quad y = \begin{cases} \frac{\sin^2 ax + \cos^3 ax^2}{(a+b)^2 + c}, & a \geq ap \quad c > 0 \text{ or } a < 0 \\ \frac{\sqrt{a^2 - b^3} - 2acx}{\sin^2 a + bx^2} & a \geq ap \quad a^3 - c \geq b^3 \end{cases}$$

$$18 \quad y = - \begin{cases} \frac{ab - b^2 + 2abx}{\sqrt[3]{xc^2 + \ln b^3}}, & a \geq ap \quad \sqrt{x - a} > 0 \\ \frac{a^2 + 2ab - \cos c^2}{7\ln a^2 + \ln 8b^3}, & a \geq ap \quad a \neq 0 \end{cases}$$

$$19 \quad y = \begin{cases} \frac{a \ln \sin x - bx \cos x^2}{a^2 - b^3}, & a \geq ap \quad ab > 0 \\ \frac{a^3 + 2a \cos b^2 - c^3}{a + \ln b^2}, & a \geq ap \quad b > c \end{cases}$$

$$20 \quad Z = - \begin{cases} \frac{2x^3 + ax^2 - \ln c^3}{a^2 - c^2}, & \text{азар } ab > c \\ \frac{2a^3b + \sin ax^2}{\sqrt{a^2 + 2q^2}}, & \text{азар } q - \sqrt{a} \neq 0 \end{cases}$$

$$21 \quad y = \begin{cases} \frac{10c^4 - \ln ab \cos x^2}{a^2 \sin x^2 + b^3}, & \text{азар } a^2 - b > 0 \\ \frac{a^2 + 2b \ln c^3}{\sqrt{a^3 + 2 \cos c^2 + \sin d^3}}, & \text{азар } d \neq 0 \end{cases}$$

$$22 \quad Q = \begin{cases} \frac{a + b^2 + 2c^3}{a \cdot \sin^2 x^2}, & \text{азар } [a] - |b| > 0 \\ \frac{a^2 - 2a \ln b + c \cos^2}{a + 2c^2 + axy}, & \text{азар } xy > a^2 \end{cases}$$

$$23 \quad y = - \begin{cases} a^{2c+b+d} + b^{ab+7}, & \text{азар } abc \neq 0 \\ \frac{a^2 + b^2 - c}{a \lg x^2 - b \lg 2x}, & \text{азар } x > 0 \end{cases}$$

$$24 \quad Z = \begin{cases} \sqrt[3]{cy^{2a} - \cos ab^3} - \ln x, & \text{азар } xy > 0 \\ \frac{a^2 + bx + b \ln c^2}{\sqrt{a^3 - b^{4x}}}, & \text{азар } a^3 - c > b^3 \end{cases}$$

$$25 \quad y = \begin{cases} \frac{ax^2 - cx^3}{\sqrt{a^2 - b} + c}, & \text{азар } a^2 > b \\ \frac{\sin^2 x^3}{\cos x^2 + ab}, & \text{азар } x \neq 0 \end{cases}$$

$$26 \quad Q = \begin{cases} \frac{2x + abx^2 - \cos c^3}{a^3b + b^2}, & \text{азар } x > c \\ \frac{a(x^2 + |y|) + 2xy^2}{a^2 - b^2}, & \text{азар } ac \neq b \end{cases}$$

$$27 \quad y = \begin{cases} \frac{ax^2 + a \ln b - 2ac^3}{\ln x^2 - gb^2}, & \text{азар } x \neq g \\ \frac{2c^2 - \sqrt[5]{a^2}}{c^3 + ab \cos x^2 + d}, & \text{азар } xy < 0 \end{cases}$$

$$28 \quad Z = \begin{cases} \frac{2x^2 + a \ln b^3 - b + c^2}{2a \cos \ln \sqrt{c} + c^2}, & \text{азар } xb \neq 0 \\ \frac{2a^2 - 7 \sin b^3 + 12c}{2x + 7ax^2 - c^3}, & \text{азар } ca > 0 \end{cases}$$

$$29 \quad U = \begin{cases} \frac{a^2 + 4ab \cos c - c^2}{xa - b^2}, & \text{азар } a^3 > b^2 \\ \sqrt[3]{\frac{2a}{c^2}} - \sqrt[5]{\frac{\ln c^2}{x^2}} & \text{азар } xb \neq 0 \end{cases}$$

$$30 \quad y = \begin{cases} \frac{a + b\sqrt{d}x^2 + \ln \sin d^3}{ax - b^3}, & \text{азар } a^2x > b^3 \\ \frac{ax \cos x^2 + |d|bc^2}{(a + d^3b)^2 x^3}, & \text{азар } xd \neq 0 \end{cases}$$

$$31 \quad Q = - \begin{cases} \frac{abx}{by} - \cos bc + c^3, & \text{азар } xcy \neq 0 \\ \frac{a^2 + \cos b^3 + 2 \ln c^2}{\sqrt[3]{a^3 + b^3}}, & \text{азар } c > 0. \end{cases}$$

$$32 \quad y = \begin{cases} \frac{\sin a \ln b + b \sin x + c^3}{a^2 - b^{\ln x} c}, & \text{азар } tga > 0 \\ \frac{\sqrt{\ln x^2 - \ln ax}}{acb + c^2}, & \text{азар } a - xb < 0. \end{cases}$$

$$33 \quad Q = \begin{cases} \frac{\sin^3 y^{4 \ln x} - abc \cos^3 x^2}{\sqrt[6]{bcy}}, & \text{azap } x - by > 0 \\ \frac{ab^2 + b^2 + \sqrt{xy} 3c^3}{\ln a + 2c^{2 \sin b} + \sqrt[3]{7 \ln a} - 1}, & \text{azap } abc \neq 0. \end{cases}$$

$$34 \quad M = \begin{cases} 2\sqrt{\cos x^2} + b^x \ln x^3 + \sqrt[3]{\ln a - \sqrt{ab^2}}, & \text{azap } |xc| > b \\ \frac{|a^4 - \ln b^3| + 3\sqrt{cd}}{\sqrt[5]{|a - b|} + c^3}, & \text{azap } xd \leq b \end{cases}$$

$$35 \quad y = \begin{cases} \frac{2b \sin a^2 - \ln bc^3}{\sqrt[5]{a^3} 3\sqrt{abc}}, & \text{azap } \sqrt[3]{ac} \neq b \\ \frac{(a + \cos b)^2 - 2ac^2}{a^2 + \sqrt[3]{b^2} + b \ln x}, & \text{azap } x^5 - y^3 < 0. \end{cases}$$

$$36 \quad Q = \begin{cases} \frac{2^{ac + \sqrt{ab}} + \log_4 c^4 - \sqrt[3]{xy^2}}{(a - b)^2}, & \text{azap } a \neq 0 \\ \frac{2x^3 - 7 \log_5 a^2 b^4 + \sin c^2}{a^2 b^3 - c^3}, & \text{azap } a \geq 2d \sin c. \end{cases}$$

$$37 \quad y = \begin{cases} \frac{ya \sqrt[5]{7,24631} - x \sqrt[3]{71,88672}}{\sqrt[4]{ab} + \sqrt[5]{tg b}}, & \text{azap } xy \neq 0 \\ \frac{2(a + 2b)^3 \ln x^2 + a}{c^2 b + dx^2 + \log_3 b}, & \text{azap } c - a > d. \end{cases}$$

$$38 \quad Z = \begin{cases} \sqrt[5]{\frac{a}{x^2}} - \sqrt[3]{\frac{c^2}{b^2}} + \sqrt{\frac{c^3}{b^5}} & \text{azap } x\sqrt{z} \neq 0 \\ \frac{\sqrt[4]{2ab^3 + \ln c^2}}{\sqrt[3]{(a + b)^2 - 2 \ln ab^2}}, & \text{azap } a < b \end{cases}$$

$$39 \quad K = \begin{cases} \frac{axb^2 - b \cos c + \ln \sqrt{d} \sqrt{xc}^2}{2a + ba + \cos d^2}, & a \geq ap \quad abc \geq 0 \\ \frac{a \ln \cos x^4 - b \sin ax^2}{a^3 + b^3 - 2abc + 3a \ln bc}, & a \geq ap \quad ac \neq c \end{cases}$$

$$40 \quad Z = \begin{cases} \frac{2axb^4 \cos a - \sqrt[3]{ab - x^2}}{a^2 b \ln c^2 + b^2 c}, & a \geq ap \quad ac \neq 0 \\ \frac{\lg abc - \ln c^2 + abc}{2 \cos^2 a \ln x^3}, & a \geq ap \quad b - a > 0 \end{cases}$$

$$41 \quad R = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{a^2 + cb^3} + 2ax^2 + \sqrt{\log_2 a}}{3ab - \sqrt{abcd}x^2 + \sqrt[3]{acs + d}}, & a \geq ap \quad acb \neq 0 \\ \frac{\sqrt{x^2 + 2ab - abx}}{\sqrt[3]{a^2 - b^2 + 2ab \sin x}}, & a \geq ap \quad x^2 + c > a \end{cases}$$

$$42 \quad y = \begin{cases} acx^4 \ln a - \sqrt{bcd + b}, & a \geq ap \quad xy \neq 0 \\ \frac{\sin x^{\ln ab} - \sqrt{\ln c^2 + c^3} + c}{\sqrt[3]{a^3 + cb^2 + abc}}, & a \geq ap \quad b < 0 \end{cases}$$

$$43 \quad Q = \begin{cases} \frac{3axb \sin x^2 + b \ln c \sin a^4}{2\sqrt{d} \ln a - \operatorname{tg} b^3}, & a \geq ap \quad abc \neq 0 \\ \frac{\ln x^3 + \lg^{\ln a} ab + \ln \cos x^2}{a^2 + 2bxc + \ln c^3}, & a \geq ap \quad a < 0 \end{cases}$$

$$44 \quad T = - \begin{cases} \frac{ab^{\frac{3}{2}}x^3 - \sqrt[5]{7 \log_5 bx^2 + 8c^3}}{x^2 - 3\sqrt{ya^3 + cab^3}}, & a \geq ap \quad x - b < 0 \\ \frac{a^2 + 2a^4b - c^{\ln 2}}{\sqrt{a^2 + b^2}}, & a \geq ap \quad a^2 > b \end{cases}$$

$$45 \quad K = \begin{cases} \frac{2 \ln a^2 - 3b^2c + \sin xca^2}{a^3 - cb^3 + 6ax\sqrt{a-c}}, & a \geq ap \quad a^2b - c > b \\ \frac{a \sin \ln x^4 + b \cos \lg x^2}{\sqrt[3]{a^3 + \cos b^3} - 2\sqrt{ab}}, & a \geq ap \quad xbc > 0 \end{cases}$$

$$46 \quad Q = \begin{cases} \frac{ax^2 + \sqrt[3]{bc}}{2ab} - 6 \cos dx, & a \geq ap \quad a + b^{\ln c} \neq 0 \\ \frac{\sin^2 x \cos x + b^3}{\ln ax^2 + \sqrt{ax + c} - d^2} & a \geq ap \quad a - c > 0 \end{cases}$$

$$47 \quad y = \begin{cases} \frac{\sin^2 ax + \cos^3 ax^2 + 1}{(a+b)^2 + c - \ln^2 \sqrt{c}}, & a \geq apc > 0 \text{ and } a < 0 \\ \frac{\sqrt{a^2 - b^3} - 2acx}{\sin^2 a + bx^2 - \ln c} + 1 & a \geq ap \quad a^3 - c \geq b^3 \end{cases}$$

$$48 \quad U = \begin{cases} \frac{ab - \sqrt{b^2 + 2abx}}{\sqrt[3]{xc^2 + \ln b^3}}, & a \geq ap \quad \sqrt{x-a} > 0 \\ \frac{a^2 + \sqrt[6]{2ab - \cos c^2}}{7 \ln a^2 + \ln 8b^3 + 3 \cos x}, & a \geq ap \quad a - b^2 \neq 0 \end{cases}$$

$$49 \quad y = \begin{cases} \frac{a \ln \sin x - bx \cos x^2}{a^2 - \sqrt{b^3 - cx}}, & a \geq ap \quad ab - x > 0 \\ \frac{a^3 + 2a \cos b^2 - c^3}{a + \ln b^2 + \log_3 b}, & a \geq ap \quad b > c \end{cases}$$

$$50 \quad Z = \begin{cases} \frac{2x^3 + ax^2 - \ln c^3}{a^2 - c^2 + \sqrt{bc^3}}, & a \geq ap \quad ab > c \\ \frac{2a^3b + \sin ax^2 + \ln \cos x}{\sqrt{a^2 + \sqrt{2q^2}}}, & a \geq ap \quad q^3 - \sqrt{a} \neq 0 \end{cases}$$

## ГЛАВА 3. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

### 3.1. Алгоритмизация и программирование повторяющихся вычислительных процессов типа суммы и произведения

Рассмотрели всевозможные варианты организации циклических вычислительных процессов с помощью операторов **IF-GOTO**, **WHILE**, **FOR**, **DO-WHILE**. В Материалах лекции дано всевозможные варианты организации цикла.

Варианты задания:

$$1. \quad Q = \ln^2 a \cdot \prod_{k=5}^{12} \frac{a \cdot \sin k + b}{b + \cos k^2} + ab^2 \cdot \sum_{c=1}^{12} \frac{ac^2 + b}{\sqrt[3]{c^2 + a^3}} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$2. \quad T = \frac{25a}{b} \prod_{c=5}^{17} \frac{25c^2 + 12a}{a^2 2c^3} - \sqrt[3]{\frac{a}{b} \cdot \sum_{k=1}^{12} \frac{ak + c^3}{k^2 + a^2}} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$3. \quad T = \sqrt[3]{a} \cdot \prod_{k=1}^{10} \frac{ak^2 + c}{\cos^2 k + a^2} + b^3 \cdot \sum_{i=5}^{15} \frac{ai^2 + z}{2x + b^2} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$4. \quad Z = \prod_{t=1}^{15} \frac{at^2 + \sin t}{\sqrt[3]{at^3 + k}} + ak^2 \sum_{x=5}^{10} \frac{\sqrt[3]{x^2 + 1}}{ax + c^2} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$5. \quad P = \sqrt[3]{ab} \cdot \prod_{k=1}^{18} \frac{ak^2 + c^3}{\sqrt[3]{bk^2 + 7}} + \frac{a}{b} \cdot \sum_{z=5}^{20} \frac{az + b}{\sqrt[5]{z^2 + 8}} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$6. \quad Q = \sqrt[3]{5c^2} \cdot \prod_{k=1}^{10} \frac{ak^2 + c^3}{bk^2 + a^2} - \frac{2c}{b^2} \cdot \sum_{i=1}^{15} \frac{3i^2 + a}{ai^2 + c} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$7. \quad T = 12a^2 \sum_{k=5}^{20} \frac{xk^2 + b}{ax + c^2} - \frac{a^3}{b^2} \cdot \prod_{y=1}^{10} \frac{2y^2 + c}{5y^2 + a^2} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$8. \quad X = a^2 \cdot \sum_{k=1}^8 \frac{bk^2 + c^3}{\ln^2 a + k^2} - c^2 \cdot \prod_{y=5}^{12} \frac{ay^2 + bc}{\sqrt[3]{a + 2y^2}} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$9. \quad Y = 2g^2 \sum_{k=1}^{12} \frac{ck^2 + 5}{ak^2 + 2b} + \frac{x}{d^2} \prod_{x=5}^{10} \frac{ak + \cos^2 x + 4f}{3b - \sin^2 x} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$10. Y = a^2 \sum_{k=1}^{12} \frac{ck^2 + 5}{ak^2 + 2b} + \frac{b}{c^2} \prod_{x=5}^{10} \frac{a + \cos^2 x}{b - \sin^2 x} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$11. P = \prod_{k=5}^{12} \frac{ak^2 + bc^2}{\sqrt[3]{k^3 + c^2}} - a^2 \sum_{i=1}^{10} \frac{i^2 + 2c}{a + b} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$12. S = a^3 \cdot \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + c}{k^2 + b} - b^2 \cdot \prod_{x=5}^{12} \frac{ax^2 + c}{x^2 + y^2} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$13. Q = ax \cdot \sum_{t=1}^{15} \frac{at^2 + c}{2t^2 + b^2} + c \prod_{k=5}^{10} \frac{ak}{k + c} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$14. S = \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + b}{c^2} + b \cdot \prod_{q=5}^{12} \frac{a^2 + bc}{q^2 + c} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$15. S = a^3 \cdot \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + dc}{k^2 + ab} - b^2 \cdot \prod_{x=5}^{12} \frac{ax^2 + \cos c}{x^2 + \sin y^2} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$16. Q = ax \cdot \sum_{t=1}^{15} \frac{dt^2 + \sin c}{2t^2 + \cos b^2} + 2c \prod_{k=5}^{10} \frac{ak + 12y}{k + 32c} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

$$17. S = \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + 25 \sin b}{2x + 5 \sin c^2} + b \cdot \prod_{q=5}^{12} \frac{3a^2 + 12bc}{7q^2 + 15c} \quad \text{Цикл с помощью if}$$

\*\*\*\*\*

$$18. Q = \ln^2 a \cdot \prod_{k=5}^{12} \frac{a \cdot \sin k + b}{b + \cos k^2} + ab^2 \cdot \sum_{c=1}^{12} \frac{ac^2 + b}{\sqrt[3]{c^2 + a^3}} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$19. T = \frac{25a}{b} \prod_{c=5}^{17} \frac{25c^2 + 12a}{a^2 2c^3} - \sqrt[3]{\frac{a}{b} \cdot \sum_{k=1}^{12} \frac{ak + c^3}{k^2 + a^2}} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$20. T = \sqrt[3]{a} \cdot \prod_{k=1}^{10} \frac{ak^2 + c}{\cos^2 k + a^2} + b^3 \cdot \sum_{i=5}^{15} \frac{ai^2 + z}{2x + b^2} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$21. Z = \prod_{t=1}^{15} \frac{at^2 + \sin t}{\sqrt[3]{at^3 + k}} + ak^2 \sum_{x=5}^{10} \frac{\sqrt[3]{x^2 + 1}}{ax + c^2} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$22. P = \sqrt[3]{ab} \cdot \prod_{k=1}^{18} \frac{ak^2 + c^3}{\sqrt[3]{bk^2 + 7}} + \frac{a}{b} \cdot \sum_{z=5}^{20} \frac{az + b}{\sqrt[5]{z^2 + 8}} \quad \text{Цикл с помощью for}$$



$$23. Q = \sqrt[3]{5c^2} \cdot \prod_{k=1}^{10} \frac{ak^2 + c^3}{bk^2 + a^2} - \frac{2c}{b^2} \cdot \sum_{i=1}^{15} \frac{3i^2 + a}{ai^2 + c} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$24. T = 12a^2 \sum_{k=5}^{20} \frac{xk^2 + b}{ax + c^2} - \frac{a^3}{b^2} \cdot \prod_{y=1}^{10} \frac{2y^2 + c}{5y^2 + a^2} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$25. X = a^2 \cdot \sum_{k=1}^8 \frac{bk^2 + c^3}{\ln^2 a + k^2} - c^2 \cdot \prod_{y=5}^{12} \frac{ay^2 + bc}{\sqrt[3]{a + 2y^2}} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$26. Y = 2g^2 \sum_{k=1}^{12} \frac{ck^2 + 5}{ak^2 + 2b} + \frac{x}{d^2} \prod_{x=5}^{10} \frac{ak + \cos^2 x + 4f}{3b - \sin^2 x} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$27. Y = a^2 \sum_{k=1}^{12} \frac{ck^2 + 5}{ak^2 + 2b} + \frac{b}{c^2} \prod_{x=5}^{10} \frac{a + \cos^2 x}{b - \sin^2 x} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$28. P = \prod_{k=5}^{12} \frac{ak^2 + bc^2}{\sqrt[3]{k^3 + c^2}} - a^2 \sum_{i=1}^{10} \frac{i^2 + 2c}{a + b} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$29. S = a^3 \cdot \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + c}{k^2 + b} - b^2 \cdot \prod_{x=5}^{12} \frac{ax^2 + c}{x^2 + y^2} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$30. Q = ax \cdot \sum_{t=1}^{15} \frac{at^2 + c}{2t^2 + b^2} + c \prod_{k=5}^{10} \frac{ak}{k + c} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$31. S = \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + b}{c^2} + b \cdot \prod_{q=5}^{12} \frac{a^2 + bc}{q^2 + c} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$32. S = a^3 \cdot \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + dc}{k^2 + ab} - b^2 \cdot \prod_{x=5}^{12} \frac{ax^2 + \cos c}{x^2 + \sin y^2} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$33. Q = ax \cdot \sum_{t=1}^{15} \frac{dt^2 + \sin c}{2t^2 + \cos b^2} + 2c \prod_{k=5}^{10} \frac{ak + 12y}{k + 32c} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

$$34. S = \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + 25 \sin b}{2x + 5 \sin c^2} + b \cdot \prod_{q=5}^{12} \frac{3a^2 + 12bc}{7q^2 + 15c} \quad \text{Цикл с помощью for}$$

\*\*\*\*\*

$$35. Q = \ln^2 a \cdot \prod_{k=5}^{12} \frac{a \cdot \sin k + b}{b + \cos k^2} + ab^2 \cdot \sum_{c=1}^{12} \frac{ac^2 + b}{\sqrt[3]{c^2 + a^3}} \quad \text{Цикл с помощью do ... while}$$

$$36. T = \frac{25a}{b} \prod_{c=5}^{17} \frac{25c^2 + 12a}{a^2 2c^3} - \sqrt[3]{\frac{a}{b} \cdot \sum_{k=1}^{12} \frac{ak + c^3}{k^2 + a^2}}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$37. T = \sqrt[3]{a} \cdot \prod_{k=1}^{10} \frac{ak^2 + c}{\cos^2 k + a^2} + b^3 \cdot \sum_{i=5}^{15} \frac{ai^2 + z}{2x + b^2}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$38. Z = \prod_{t=1}^{15} \frac{at^2 + \sin t}{\sqrt[3]{at^3 + k}} + ak^2 \sum_{x=5}^{10} \frac{\sqrt[3]{x^2 + 1}}{ax + c^2}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$39. P = \sqrt[3]{ab} \cdot \prod_{k=1}^{18} \frac{ak^2 + c^3}{\sqrt[3]{bk^2 + 7}} + \frac{a}{b} \cdot \sum_{z=5}^{20} \frac{az + b}{\sqrt[5]{z^2 + 8}}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$40. Q = \sqrt[3]{5c^2} \cdot \prod_{k=1}^{10} \frac{ak^2 + c^3}{bk^2 + a^2} - \frac{2c}{b^2} \cdot \sum_{i=1}^{15} \frac{3i^2 + a}{ai^2 + c}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$41. T = 12a^2 \sum_{k=5}^{20} \frac{xk^2 + b}{ax + c^2} - \frac{a^3}{b^2} \cdot \prod_{y=1}^{10} \frac{2y^2 + c}{5y^2 + a^2}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$42. X = a^2 \cdot \sum_{k=1}^8 \frac{bk^2 + c^3}{\ln^2 a + k^2} - c^2 \cdot \prod_{y=5}^{12} \frac{ay^2 + bc}{\sqrt[3]{a + 2y^2}}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$43. Y = 2g^2 \sum_{k=1}^{12} \frac{ck^2 + 5}{ak^2 + 2b} + \frac{x}{d^2} \prod_{x=5}^{10} \frac{ak + \cos^2 x + 4f}{3b - \sin^2 x}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$44. Y = a^2 \sum_{k=1}^{12} \frac{ck^2 + 5}{ak^2 + 2b} + \frac{b}{c^2} \prod_{x=5}^{10} \frac{a + \cos^2 x}{b - \sin^2 x}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$45. P = \prod_{k=5}^{12} \frac{ak^2 + bc^2}{\sqrt[3]{k^3 + c^2}} - a^2 \sum_{i=1}^{10} \frac{i^2 + 2c}{a + b}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$46. S = a^3 \cdot \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + c}{k^2 + b} - b^2 \cdot \prod_{x=5}^{12} \frac{ax^2 + c}{x^2 + y^2}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$47. Q = ax \cdot \sum_{t=1}^{15} \frac{at^2 + c}{2t^2 + b^2} + C \prod_{k=5}^{10} \frac{ak}{k + c}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$48. S = \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + b}{c^2} + b \cdot \prod_{q=5}^{12} \frac{a^2 + bc}{q^2 + c}$$

Цикл с помощью **do ... while**

$$49. S = a^3 \cdot \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + dc}{k^2 + ab} - b^2 \cdot \prod_{x=5}^{12} \frac{ax^2 + \cos c}{x^2 + \sin y^2} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{do \dots while}$$

$$50. Q = ax \cdot \sum_{t=1}^{15} \frac{dt^2 + \sin c}{2t^2 + \cos b^2} + 2c \prod_{k=5}^{10} \frac{ak + 12y}{k + 32c} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{do \dots while}$$

$$51. S = \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + 25 \sin b}{2x + 5 \sin c^2} + b \cdot \prod_{q=5}^{12} \frac{3a^2 + 12bc}{7q^2 + 15c} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{do \dots while}$$

\*\*\*\*\*

$$52. Q = \ln^2 a \cdot \prod_{k=5}^{12} \frac{a \cdot \sin k + b}{b + \cos k^2} + ab^2 \cdot \sum_{c=1}^{12} \frac{ac^2 + b}{\sqrt[3]{c^2 + a^3}} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$53. T = \frac{25a}{b} \prod_{c=5}^{17} \frac{25c^2 + 12a}{a^2 2c^3} - \sqrt[3]{\frac{a}{b} \cdot \sum_{k=1}^{12} \frac{ak + c^3}{k^2 + a^2}} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$54. T = \sqrt[3]{a} \cdot \prod_{k=1}^{10} \frac{ak^2 + c}{\cos^2 k + a^2} + b^3 \cdot \sum_{i=5}^{15} \frac{ai^2 + z}{2x + b^2} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$55. Z = \prod_{t=1}^{15} \frac{at^2 + \sin t}{\sqrt[3]{at^3 + k}} + ak^2 \sum_{x=5}^{10} \frac{\sqrt[3]{x^2 + 1}}{ax + c^2} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$56. P = \sqrt[3]{ab} \cdot \prod_{k=1}^{18} \frac{ak^2 + c^3}{\sqrt[3]{bk^2 + 7}} + \frac{a}{b} \cdot \sum_{z=5}^{20} \frac{az + b}{\sqrt[5]{z^2 + 8}} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$57. Q = \sqrt[3]{5c^2} \cdot \prod_{k=1}^{10} \frac{ak^2 + c^3}{bk^2 + a^2} - \frac{2c}{b^2} \cdot \sum_{i=1}^{15} \frac{3i^2 + a}{ai^2 + c} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$58. T = 12a^2 \sum_{k=5}^{20} \frac{xk^2 + b}{ax + c^2} - \frac{a^3}{b^2} \cdot \prod_{y=1}^{10} \frac{2y^2 + c}{5y^2 + a^2} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$59. X = a^2 \cdot \sum_{k=1}^8 \frac{bk^2 + c^3}{\ln^2 a + k^2} - c^2 \cdot \prod_{y=5}^{12} \frac{ay^2 + bc}{\sqrt[3]{a + 2y^2}} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$60. Y = 2g^2 \sum_{k=1}^{12} \frac{ck^2 + 5}{ak^2 + 2b} + \frac{x}{d^2} \prod_{x=5}^{10} \frac{ak + \cos^2 x + 4f}{3b - \sin^2 x} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$61. Y = a^2 \sum_{k=1}^{12} \frac{ck^2 + 5}{ak^2 + 2b} + \frac{b}{c^2} \prod_{x=5}^{10} \frac{a + \cos^2 x}{b - \sin^2 x} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$62. P = \prod_{k=5}^{12} \frac{ak^2 + bc^2}{\sqrt[3]{k^3 + c^2}} - a^2 \sum_{i=1}^{10} \frac{i^2 + 2c}{a + b} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$63. S = a^3 \cdot \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + c}{k^2 + b} - b^2 \cdot \prod_{x=5}^{12} \frac{ax^2 + c}{x^2 + y^2} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$64. Q = ax \cdot \sum_{t=1}^{15} \frac{at^2 + c}{2t^2 + b^2} + c \prod_{k=5}^{10} \frac{ak}{k + c} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$65. S = \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + b}{c^2} + b \cdot \prod_{q=5}^{12} \frac{a^2 + bc}{q^2 + c} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$66. S = a^3 \cdot \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + dc}{k^2 + ab} - b^2 \cdot \prod_{x=5}^{12} \frac{ax^2 + \cos c}{x^2 + \sin y^2} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$67. Q = ax \cdot \sum_{t=1}^{15} \frac{dt^2 + \sin c}{2t^2 + \cos b^2} + 2c \prod_{k=5}^{10} \frac{ak + 12y}{k + 32c} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

$$68. S = \sum_{k=1}^{20} \frac{ak + 25 \sin b}{2x + 5 \sin c^2} + b \cdot \prod_{q=5}^{12} \frac{3a^2 + 12bc}{7q^2 + 15c} \quad \text{Цикл с помощью } \mathbf{while}$$

### 3.2. Алгоритмизация и программирование циклических вычислительных процессов с разветвлением

цикл с помощью if

$$1 \quad Z = \begin{cases} \frac{ax}{by^2} + \frac{a}{b^2} + c^3, & \text{агап } xy \neq 0 \\ \frac{a^2 + 6a^2b^3 + 2c^2}{\sqrt[3]{a^3 + b^3 - 2ab}}, & \text{агап } d = 0. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

цикл с помощью if

$$2 \quad y = \begin{cases} \frac{d \sin a + b \cos x + c^3}{a^2 - b^2 c}, & \text{агап } \sin a > 0 \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{\ln x^2 - \ln ax}{acb + c^2}, & \text{агап } a - x < 0. \end{cases}$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$3 \quad Q = \begin{cases} \frac{Xda \sin^3 y^4 - abc \cos^3 x^2}{bcy^2}, & \text{агап } xy > 0 \\ \frac{ab^2 - 2 \ln b^2 + \sqrt{xy} 3c^3}{\ln a + 2c^2 + \sqrt[3]{7a} - 1}, & \text{агап } ac \neq 0. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$4 \quad y = \begin{cases} 2\sqrt{cx^2 + b^x \ln x^3} + \sqrt[3]{a + \sqrt{ab^2}}, & \text{агап } xc > b \\ \frac{a^4 - \ln b^3 + 3\sqrt{cd}}{\sqrt[5]{2|a-b| - c^3}}, & \text{агап } xd \leq b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$5 \quad y = \begin{cases} \frac{2ba^2 - \ln bc^3 + 2d}{\sqrt[5]{a^3 + b^{-3}} 3\sqrt{abc}}, & \text{агап } ac \neq b \\ \frac{(a+b)^2 + 2ac^2}{a^2 + \sqrt[3]{b^2} + \ln x}, & \text{агап } x < 0. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$6 \quad Q = \begin{cases} \frac{2^{ac+\sqrt{ab}} + c^4 - \sqrt[3]{xy^2}}{(a-b)^2}, & \text{агап } ac \neq 0 \\ \frac{2x^3 - 7 \log_5 a^2 b^4 + c^2}{a^2 + 8ab^3 - c^3}, & \text{агап } a \geq 2dc. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$7 \quad y = \begin{cases} \frac{ya^5 \sqrt{7,24631} - x^3 \sqrt{71,88672}}{\sqrt[4]{ab} + \sqrt[5]{b}}, & \text{агап } xy \leq 0 \\ \frac{2a + 2bx^2}{c^2 + dx^2}, & \text{агап } ca > d. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$8 \quad Z = \begin{cases} \sqrt[5]{\frac{a}{x^2}} - \sqrt[3]{\frac{c^2}{b^2}}, & \text{агап } xz \neq 0 \\ \frac{2ab^3 + \ln c^2}{\sqrt[3]{(a+b)^2} - 2 \ln ab^2}, & \text{агап } a < b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$9 \quad K = \begin{cases} \frac{axb^2 - bc + \ln \sqrt{d} \sqrt{xc}^2}{2ab + d^2}, & \text{агап } ab \geq 0 \\ \frac{a \ln \cos x^4 - b \sin ax^2}{a^3 + b^3 + 2abc + 3abc}, & \text{агап } a \neq c \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$10 \quad Z = \begin{cases} \frac{2ax^4 - \sqrt[3]{ab - x^2}}{a^2b + b^2c}, & \text{агап } ac \neq 0 \\ \frac{\lg abc - \ln c^2}{2 \cos^2 ax^3}, & \text{агап } b > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$11 \quad y = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{a^2 + cb^3} + 2ax^2}{3ab - \sqrt{abcd}x^2}, & \text{агап } acb \neq 0 \\ \frac{\sqrt{x^2 - 2ab \ln a}}{a^2 - b^2 + 2ab \sin x}, & \text{агап } x^2 > a \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$12 \quad y = \begin{cases} acx^4 \ln a - b, & \text{агап } xy \neq 0 \\ \frac{\sin x^{\ln ab} + c^3}{\sqrt[3]{a^3 + b^2}}, & \text{агап } b > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$13 \quad Q = \begin{cases} \frac{3axb \sin x^2 + b \ln c \sin a^4}{2\sqrt{da} - b^3}, & \text{агап } ab \neq 0 \\ \frac{\cos^2 2 \ln x^3 + \lg^{\ln a} ab}{a^2 + 2bxc + c^3}, & \text{агап } a > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ if

$$14 \quad y = \begin{cases} \frac{ab^{\frac{3}{2}}x^3 - 7 \log_5 bx^2 + 8c^3}{x^2 - 3ya^3}, & \text{агап } x - b < 0 \\ \frac{a^2 + 2a^4b - c^2}{\sqrt{a^2 + b^2}}, & \text{агап } a^2 > b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for

$$15 \quad Z = \begin{cases} \frac{ax}{by^2} + \frac{a}{b^2} + c^3, & \text{агап } xy \neq 0 \\ \frac{a^2 + 6a^2b^3 + 2c^2}{\sqrt[3]{a^3 + b^3 - 2ab}}, & \text{агап } d = 0. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

$$16 \quad y = \begin{cases} \text{ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for} \\ \frac{d \sin a + b \cos x + c^3}{a^2 - b^2 c}, & \text{агар } \sin a > 0 \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{\ln x^2 - \ln ax}{acb + c^2}, & \text{агар } a - x < 0. \end{cases}$$

$$17 \quad Q = \begin{cases} \text{ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for} \\ \frac{Xda \sin^3 y^4 - abc \cos^3 x^2}{bcy^2}, & \text{агар } xy > 0 \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{ab^2 - 2 \ln b^2 + \sqrt{xy} 3c^3}{\ln a + 2c^2 + \sqrt[3]{7a - 1}}, & \text{агар } ac \neq 0. \end{cases}$$

$$18 \quad y = \begin{cases} \text{ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for} \\ 2\sqrt{cx^2 + b^x \ln x^3} + \sqrt[3]{a + \sqrt{ab^2}}, & \text{агар } xc > b \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{a^4 - \ln b^3 + 3\sqrt{cd}}{\sqrt[5]{2|a - b| - c^3}}, & \text{агар } xd \leq b \end{cases}$$

$$19 \quad y = \begin{cases} \text{ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for} \\ \frac{2ba^2 - \ln bc^3 + 2d}{\sqrt[5]{a^3 + b^{-3}} 3\sqrt{abc}}, & \text{агар } ac \neq b \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{(a + b)^2 + 2ac^2}{a^2 + \sqrt[3]{b^2} + \ln x}, & \text{агар } x < 0. \end{cases}$$

$$20 \quad Q = \begin{cases} \text{ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for} \\ \frac{2^{ac + \sqrt{ab}} + c^4 - \sqrt[3]{xy^2}}{(a - b)^2}, & \text{агар } ac \neq 0 \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{2x^3 - 7 \log_5 a^2 b^4 + c^2}{a^2 + 8ab^3 - c^3}, & \text{агар } a \geq 2dc. \end{cases}$$

$$21 \quad y = \begin{cases} \text{ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for} \\ \frac{ya\sqrt[5]{7,24631} - x\sqrt[3]{71,88672}}{\sqrt[4]{ab} + \sqrt[5]{b}}, & \text{агар } xy \leq 0 \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{2a + 2bx^2}{c^2 + dx^2}, & \text{агар } ca > d. \end{cases}$$

- ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for
- 22 
$$Z = \begin{cases} \sqrt[5]{\frac{a}{x^2}} - \sqrt[3]{\frac{c^2}{b^2}}, & \text{агап } xz \neq 0 \\ \frac{2ab^3 + \ln c^2}{\sqrt[3]{(a+b)^2 - 2 \ln ab^2}}, & \text{агап } a < b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$
- ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for
- 23 
$$K = \begin{cases} \frac{axb^2 - bc + \ln \sqrt{d\sqrt{xc^2}}}{2ab + d^2}, & \text{агап } ab \geq 0 \\ \frac{a \ln \cos x^4 - b \sin ax^2}{a^3 + b^3 + 2abc + 3abc}, & \text{агап } a \neq c \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$
- ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for
- 24 
$$Z = \begin{cases} \frac{2ax^4 - \sqrt[3]{ab - x^2}}{a^2b + b^2c}, & \text{агап } ac \neq 0 \\ \frac{\lg abc - \ln c^2}{2 \cos^2 ax^3}, & \text{агап } b > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$
- ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for
- 25 
$$y = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{a^2 + cb^3} + 2ax^2}{3ab - \sqrt{abcd}x^2}, & \text{агап } acb \neq 0 \\ \frac{\sqrt{x^2 - 2ab \ln a}}{a^2 - b^2 + 2ab \sin x}, & \text{агап } x^2 > a \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$
- ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for
- 26 
$$y = \begin{cases} acx^4 \ln a - b, & \text{агап } xy \neq 0 \\ \frac{\sin x^{\ln ab} + c^3}{\sqrt[3]{a^3 + b^2}}, & \text{агап } b > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$
- ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for
- 27 
$$Q = \begin{cases} \frac{3axb \sin x^2 + b \ln c \sin a^4}{2\sqrt{da} - b^3}, & \text{агап } ab \neq 0 \\ \frac{\cos^2 2 \ln x^3 + \lg^{\ln a} ab}{a^2 + 2bxc + c^3}, & \text{агап } a > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$
- ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ for
- 28 
$$y = \begin{cases} \frac{ab^2x^3 - 7 \log_5 bx^2 + 8c^3}{x^2 - 3ya^3}, & \text{агап } x - b < 0 \\ \frac{a^2 + 2a^4b - c^2}{\sqrt{a^2 + b^2}}, & \text{агап } a^2 > b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$



ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$29 \quad Z = \begin{cases} \frac{ax}{by^2} + \frac{a}{b^2} + c^3, & \text{агап } xy \neq 0 \\ \frac{a^2 + 6a^2b^3 + 2c^2}{\sqrt[3]{a^3 + b^3 - 2ab}}, & \text{агап } d = 0. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$30 \quad y = \begin{cases} \frac{d \sin a + b \cos x + c^3}{a^2 - b^2 c}, & \text{агап } \sin a > 0 \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{\ln x^2 - \ln ax}{acb + c^2}, & \text{агап } a - x < 0. \end{cases}$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$31 \quad Q = \begin{cases} \frac{Xda \sin^3 y^4 - abc \cos^3 x^2}{bcy^2}, & \text{агап } xy > 0 \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{ab^2 - 2 \ln b^2 + \sqrt{xy} 3c^3}{\ln a + 2c^2 + \sqrt[3]{7a - 1}}, & \text{агап } ac \neq 0. \end{cases}$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$32 \quad y = \begin{cases} 2\sqrt{cx^2} + b^x \ln x^3 + \sqrt[3]{a + \sqrt{ab^2}}, & \text{агап } xc > b \\ \frac{a^4 - \ln b^3 + 3\sqrt{cd}}{\sqrt[5]{2|a - b| - c^3}}, & \text{агап } xd \leq b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$33 \quad y = \begin{cases} \frac{2ba^2 - \ln bc^3 + 2d}{\sqrt[5]{a^3 + b^{-3}} 3\sqrt{abc}}, & \text{агап } ac \neq b \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{(a + b)^2 + 2ac^2}{a^2 + \sqrt[3]{b^2} + \ln x}, & \text{агап } x < 0. \end{cases}$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$34 \quad Q = \begin{cases} \frac{2^{ac + \sqrt{ab}} + c^4 - \sqrt[3]{xy^2}}{(a - b)^2}, & \text{агап } ac \neq 0 \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{2x^3 - 7 \log_5 a^2 b^4 + c^2}{a^2 + 8ab^3 - c^3}, & \text{агап } a \geq 2dc. \end{cases}$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$35 \quad y = \begin{cases} \frac{ya\sqrt[5]{7,24631} - x^3\sqrt[3]{71,88672}}{\sqrt[4]{ab} + \sqrt[5]{b}}, & \text{агап } xy \leq 0 \quad a \leq x \leq b, h \\ \frac{2a + 2bx^2}{c^2 + dx^2}, & \text{агап } ca > d. \end{cases}$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$36 \quad Z = \begin{cases} \sqrt[5]{\frac{a}{x^2}} - \sqrt[3]{\frac{c^2}{b^2}}, & \text{агар } xz \neq 0 \\ \frac{2ab^3 + \ln c^2}{\sqrt[3]{(a+b)^2 - 2 \ln ab^2}}, & \text{агар } a < b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$37 \quad K = \begin{cases} \frac{axb^2 - bc + \ln \sqrt{d} \sqrt{xc^2}}{2ab + d^2}, & \text{агар } ab \geq 0 \\ \frac{a \ln \cos x^4 - b \sin ax^2}{a^3 + b^3 + 2abc + 3abc}, & \text{агар } a \neq c \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$38 \quad Z = \begin{cases} \frac{2ax^4 - \sqrt[3]{ab - x^2}}{a^2b + b^2c}, & \text{агар } ac \neq 0 \\ \frac{\lg abc - \ln c^2}{2 \cos^2 ax^3}, & \text{агар } b > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$39 \quad y = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{a^2 + cb^3} + 2ax^2}{3ab - \sqrt{abcd}x^2}, & \text{агар } acb \neq 0 \\ \frac{\sqrt{x^2 - 2ab \ln a}}{a^2 - b^2 + 2ab \sin x}, & \text{агар } x^2 > a \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$40 \quad y = \begin{cases} acx^4 \ln a - b, & \text{агар } xy \neq 0 \\ \frac{\sin x^{\ln ab} + c^3}{\sqrt[3]{a^3 + b^2}}, & \text{агар } b > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$41 \quad Q = \begin{cases} \frac{3axb \sin x^2 + b \ln c \sin a^4}{2\sqrt{da} - b^3}, & \text{агар } ab \neq 0 \\ \frac{\cos^2 2 \ln x^3 + \lg^{\ln a} ab}{a^2 + 2bxc + c^3}, & \text{агар } a > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ while

$$42 \quad y = \begin{cases} \frac{ab^{\frac{3}{2}}x^3 - 7 \log_5 bx^2 + 8c^3}{x^2 - 3ya^3}, & \text{агар } x - b < 0 \\ \frac{a^2 + 2a^4b - c^2}{\sqrt{a^2 + b^2}}, & \text{агар } a^2 > b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

цикл с помощью do ... while

$$43 \quad Z = \begin{cases} \frac{ax}{by^2} + \frac{a}{b^2} + c^3, & \text{агар } xy \neq 0 \\ \frac{a^2 + 6a^2b^3 + 2c^2}{\sqrt[3]{a^3 + b^3 - 2ab}}, & \text{агар } d = 0. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

цикл с помощью do ... while

$$44 \quad y = \begin{cases} \frac{d \sin a + b \cos x + c^3}{a^2 - b^2 c}, & \text{агар } \sin a > 0 \\ \frac{\ln x^2 - \ln ax}{acb + c^2}, & \text{агар } a - x < 0. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

цикл с помощью do ... while

$$45 \quad Q = \begin{cases} \frac{Xda \sin^3 y^4 - abc \cos^3 x^2}{bcy^2}, & \text{агар } xy > 0 \\ \frac{ab^2 - 2 \ln b^2 + \sqrt{xy} 3c^3}{\ln a + 2c^2 + \sqrt[3]{7a - 1}}, & \text{агар } ac \neq 0. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

цикл с помощью do ... while

$$46 \quad y = \begin{cases} 2\sqrt{cx^2} + b^x \ln x^3 + \sqrt[3]{a + \sqrt{ab^2}}, & \text{агар } xc > b \\ \frac{a^4 - \ln b^3 + 3\sqrt{cd}}{\sqrt[5]{2|a - b| - c^3}}, & \text{агар } xd \leq b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

цикл с помощью do ... while

$$47 \quad y = \begin{cases} \frac{2ba^2 - \ln bc^3 + 2d}{\sqrt[5]{a^3 + b^{-3}} 3\sqrt{abc}}, & \text{агар } ac \neq b \\ \frac{(a + b)^2 + 2ac^2}{a^2 + \sqrt[3]{b^2} + \ln x}, & \text{агар } x < 0. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

цикл с помощью do ... do ... while

$$48 \quad Q = \begin{cases} \frac{2^{ac + \sqrt{ab}} + c^4 - \sqrt[3]{xy^2}}{(a - b)^2}, & \text{агар } ac \neq 0 \\ \frac{2x^3 - 7 \log_5 a^2 b^4 + c^2}{a^2 + 8ab^3 - c^3}, & \text{агар } a \geq 2dc. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

цикл с помощью do ... while

$$49 \quad y = \begin{cases} \frac{ya\sqrt[5]{7,24631} - x\sqrt[3]{71,88672}}{\sqrt[4]{ab} + \sqrt[5]{b}}, & \text{агар } xy \leq 0 \\ \frac{2a + 2bx^2}{c^2 + dx^2}, & \text{агар } ca > d. \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ do ... while

$$50 \quad Z = \begin{cases} \sqrt[5]{\frac{a}{x^2}} - \sqrt[3]{\frac{c^2}{b^2}}, & \text{агар } xz \neq 0 \\ \frac{2ab^3 + \ln c^2}{\sqrt[3]{(a+b)^2} - 2 \ln ab^2}, & \text{агар } a < b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ do ... while

$$51 \quad K = \begin{cases} \frac{axb^2 - bc + \ln \sqrt{d\sqrt{xc}^2}}{2ab + d^2}, & \text{агар } ab \geq 0 \\ \frac{a \ln \cos x^4 - b \sin ax^2}{a^3 + b^3 + 2abc + 3abc}, & \text{агар } a \neq c \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ do ... while

$$52 \quad Z = \begin{cases} \frac{2ax^4 - \sqrt[3]{ab - x^2}}{a^2b + b^2c}, & \text{агар } ac \neq 0 \\ \frac{\lg abc - \ln c^2}{2 \cos^2 ax^3}, & \text{агар } b > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ do ... while

$$53 \quad y = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{a^2 + cb^3} + 2ax^2}{3ab - \sqrt{abcd}x^2}, & \text{агар } acb \neq 0 \\ \frac{\sqrt{x^2 - 2ab \ln a}}{a^2 - b^2 + 2ab \sin x}, & \text{агар } x^2 > a \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ do ... while

$$54 \quad y = \begin{cases} acx^4 \ln a - b, & \text{агар } xy \neq 0 \\ \frac{\sin x^{\ln ab} + c^3}{\sqrt[3]{a^3 + b^2}}, & \text{агар } b > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ do ... while

$$55 \quad Q = \begin{cases} \frac{3axb \sin x^2 + b \ln c \sin a^4}{2\sqrt{da} - b^3}, & \text{агар } ab \neq 0 \\ \frac{\cos^2 2 \ln x^3 + \lg^{\ln a} ab}{a^2 + 2bxc + c^3}, & \text{агар } a > 0 \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

ЦИКЛ С ПОМОЩЬЮ do ... while

$$56 \quad y = \begin{cases} \frac{ab^2x^3 - 7 \log_5 bx^2 + 8c^3}{x^2 - 3ya^3}, & \text{агар } x - b < 0 \\ \frac{a^2 + 2a^4b - c^2}{\sqrt{a^2 + b^2}}, & \text{агар } a^2 > b \end{cases} \quad a \leq x \leq b, h$$

## Глава 4. Операции над массивами чисел

### 4.1. Операции над одномерными числовыми массивами (ОЧМ)

(Построит модель+алгоритм+программа)

Пример. Вычислить сумму элементов и среднее значение одномерного числового массива.

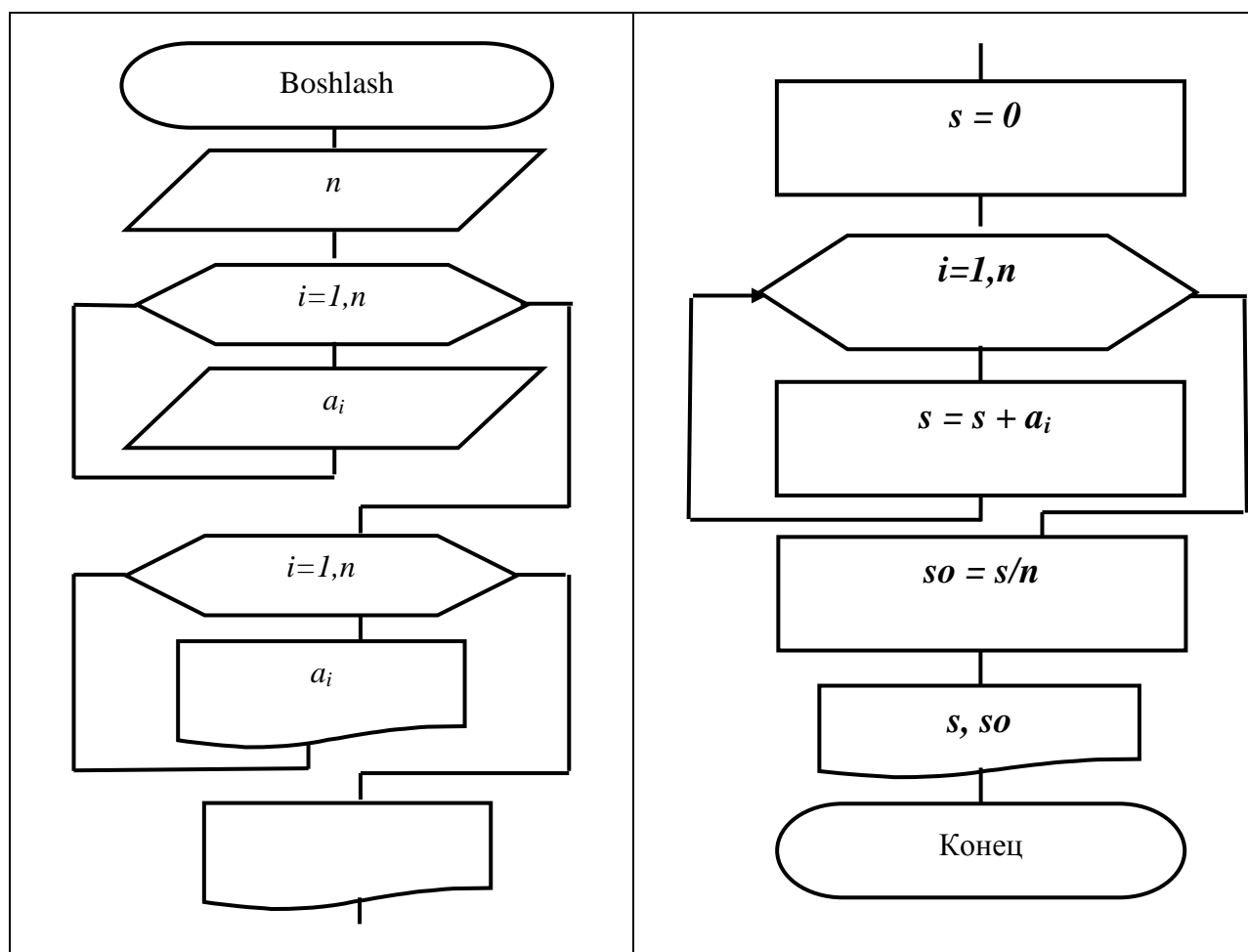
1. Математическое описание (модель задачи).

$$A = \{a_i\} \quad i = \overline{1, n}.$$

$$s = \sum_{i=1}^n a_i, \quad s = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n, \quad so = \frac{s}{n}$$

Одномерный целочисленный числовой массив ***a*** имеет ***n*** элементов.

Алгоритм задачи.



Варианты задания:

1. Дано одномерный числовой массив. Определите количество элементов массива меньшего от среднего значения массива.
2. Дано одномерный числовой массив. Элементы массива которые находятся в интервале  $[a,b]$  делите на минимальный элемент массива.
3. Дано одномерный числовой массив. Вычислите среднее значение элементов массива которые расположены с номера  $k$  до номера  $L$ .
4. Дано одномерный числовой массив. Замените минимальный элемент массива с последним элементом массива.
5. Дано одномерный числовой массив. Определите среднее значение элементов массива которые не лежат в интервале  $[a,b]$ .
6. Дано одномерный числовой массив. Максимальный элемент массива поменяйте местами с первым элементом, а минимальный элемент с последним.
7. Дано одномерный числовой массив. Определите выступы чисел, т.е число больше чем слева и справа.
8. Дано одномерный числовой массив. Все элементы массива разделите на среднее значение массива.
9. Дано одномерный числовой массив. Вычислите среднее значение нечетных чисел массива.
10. Дано одномерный числовой массив. Вычислите среднее значение четных чисел массива.
11. Дано одномерный числовой массив. вычислите среднее значение отрицательных и положительных чисел массива.
12. Дано одномерный числовой массив. Вычислите суммы элементов с нечетным номером, а произведение элементов в четных номерах.
13. Дано одномерный числовой массив. Отрицательные элементы массива замените средним значением массива.
14. Дано одномерный числовой массив. Вычислите среднее значение элементов массива которые делятся без остатка на число 2 и 5.

15. Дано одномерный числовой массив. Вычислите сумма элементов массива которые больше чем среднее значение массива.
16. Дано одномерный числовой массив. Вычислите среднее значение элементов массива которые делятся без остатка на число 3 и 5.
17. Дано одномерный числовой массив. Элементы массива которые находятся в интервале  $[a, b]$  замените средним значением массива.
18. Дано одномерный числовой массив. Переписать массив в обратной последовательности.
19. Дано одномерный числовой массив. Найти среднее значение элементов массива которые делятся на число 7 и 13 без остатка.
20. Дано одномерный числовой массив. Элементы массива которые не принадлежат в интервале  $[a, b]$  замените средним значением элементов которые принадлежит интервалу  $[a, b]$ .
21. Вычислить сумму элементов ОЧМ, кратных числам  $K$  и  $M$ .
22. Вычислить среднее значение элементов ОЧМ, больше чем число  $M$ .
23. Дано ОЧМ, разделить сумму нечетных элементов на сумму четных элементов.
24. Рассчитаем среднее значение отрицательных элементов ОЧМ.
25. Вычислите синус произведения элементов ОЧМ, кратных на 2 и 5.
26. Вычислить квадратный корень из произведения квадратов элементов ОЧМ меньших, чем число  $M$ .
27. Элементы массива ОЧМ разделить на квадрат наименьшего элемента массива.
28. Вычислить среднее значение элементов ОЧМ которые принадлежит интервалу  $[a, b]$ .
29. Вычислить сумму элементов которые делятся на чисел 2, 5, 7 без остатка.
30. Рассчитать среднее значение нечетных элементов ОЧМ.
31. Вычислить среднее значение элементов ОЧМ не принадлежащих интервалу  $[a, b]$ .
32. Вычислите среднее значение элементов с нечетными номерами.

33. Вычислить сумму квадратов между минимальными и максимальными элементами ОЧМ.
34. Из четных элементов ОЧМ создать новый ОЧМ.
35. Заменить k-й элемент ОЧМ на максимальный элемент.
36. Определите все минимальные элементы ОЧМ.
37. Определите количество одинаковых элементов ОЧМ.
38. Определите первый возрастающий участок ОЧМ.

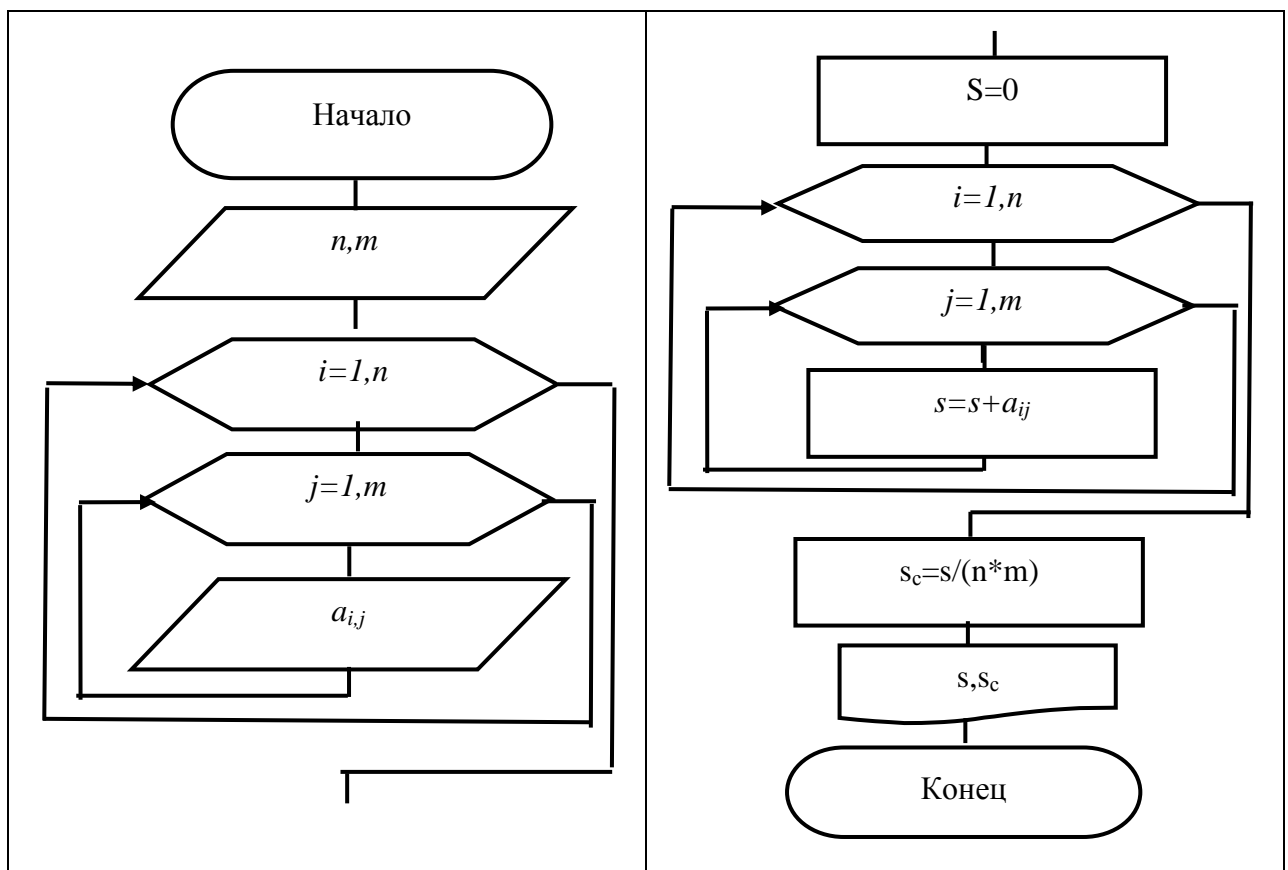
#### 4.2. Операции над двумерными числовыми массивами (матрица) (Построит модель+алгоритм+программа)

Пример. Определите суммы и среднее значение двумерного числового массива.

##### 1. Математическая формулировка (модель задачи)

$$A = \{a_{i,j}\}; \quad i = \overline{1,n}; \quad j = \overline{1,m};$$

$$S = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{i,j}; \quad S_c = S / (n * m)$$





### Варианты задания:

1. Определите максимальный элемент  $k$ -ой строки матрицы
2. Произведите умножение двух матриц  $A$  и  $B$
3. Из элементов матрицы  $A$  которые находятся в интервале  $[c,d]$  создать одномерный числовой массив
4. Из элементов матрицы  $A$  которые делятся на число 3, 5, 7 одновременно без остатка создать одномерный числовой массив
5. Из суммы элементов матрицы создать одномерный числовой массив
6. Вычислите суммы четных элементов, и произведение нечетных элементов массива
7. Вычислите среднее значение элементов матрицы которые находятся в периметрии матрицы
8. Определите минимальный элемент  $T$ -го столбца и максимальный элемент  $K$ -ой строки
9. Определите среднее значение верхнего треугольника матрицы от основной диагонали
10. Определите среднее значение нижнего треугольника матрицы от основной диагонали
11. Определите среднее значение верхнего треугольника матрицы от вспомогательной диагонали
12. Определите среднее значение нижнего треугольника матрицы от вспомогательной диагонали
13. Определите максимальный элемент в периметрии матрицы
14. Замените местами любые две строки матрицы
15. Замените местами любые две столбцы матрицы
16. Две прямоугольные матрицы объедините по строкам
17. Две прямоугольные матрицы объедините по столбцам
18. Удалите  $K$ -ой строки матрицы
19. Удалите  $T$ -й столбец матрицы
20. Поменяйте местами  $K$ -ой строки с  $T$ -ым столбцом матрицы

21. Дана матрица. Определить: количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента.
22. Дана матрица. Определить количество столбцов, не содержащих ни одного нулевого элемента.
23. Дана матрица. Определить: количество столбцов, содержащих хотя бы один отрицательный элемент;
24. Дана матрица. Определить: произведение элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов.
25. Дана матрица. Определить: сумму элементов в тех столбцах, которые не содержат отрицательных элементов;
26. Дана матрица. Определить: сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один нечетный элемент;
27. Дана матрица. Определить: такие  $k$ , что  $k$ -я строка матрицы совпадает с  $k$ -м столбцом.
28. Дана матрица. Найти сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один четный элемент.
29. Дана матрица. Найти сумму элементов, расположенных ниже главной диагонали.
30. Дана матрица. Найти сумму элементов, расположенных выше главной диагонали.
31. Дана матрица. Определите всех локальных минимумов заданной матрицы. Элемент матрицы называется локальным минимумом, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей.
32. Дана матрица. Определить: среднее арифметическое значение элементов каждой строки.
33. Дана матрица. Определить: среднее арифметическое значение элементов каждого столбца.
34. Дана матрица. удалите  $k$ -ю строки матрицы.
35. Дана матрица. удалите  $k$ -ю столбец матрицы.
36. Дана матрица. поменять местами строки  $K$  со строкой  $X$ .

37. Дана матрица. поменять местами строки K со столбцом X.
38. Дана матрица. определить: сумму элементов матрицы которые находятся в периметрии матрицы.
39. Дана матрица. Определить: сумму элементов в тех строках, которые не содержат элементов кратных на число 2 и 5.
40. Дана матрица. Определить: сумму элементов в тех столбцах, которые не содержат элементов кратных на число 4 и 5.
41. Дана матрица. Определить: количество отрицательных элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один элемент кратных на число 7.

## ГЛАВА 5. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАДАЧ СТРОКОВЫМИ ВЕЛИЧИНАМИ

### 5.1. Работа со символьными типами данных (Char) (составить модель-алгоритм-программа)

**Пример. Поиск подстроки.** Написать программу, которая определяет, встречается ли в заданном текстовом файле заданная последовательность символов. Длина строки текста не превышает 80 символов, текст не содержит переносов слов, последовательность не содержит пробельных символов. В программе не использовать стандартные функции поиска.

#### ***1. Исходные данные и результаты***

1. Текстовая строка, т.е. строковый переменный неизвестного размера, состоящий из цепочки символов длиной не более 80 символов. Поскольку по условию переносы отсутствуют, можно ограничиться поиском заданной последовательности в строковой переменной. Для ее хранения выделим строковую переменную длиной 81 символ (дополнительный символ требуется для завершающего нуля, признак конца строки).

2. Последовательность символов для поиска, вводимая с клавиатуры. Поскольку по условию задачи она не содержит пробельных символов, ее длина также не должна быть более 80 символов, иначе поиск завершится неудачей. Для ее хранения также выделим строковую переменную длиной 81 символ.

Результатом работы программы является сообщение либо о наличии

заданной последовательности, либо об ее отсутствии. Представим варианты сообщений в программе в виде строковых констант.

Для хранения длины строки будем использовать именованную константу. Для работы с строковыми переменными потребуется служебная переменная соответствующего типа.

## 2. Алгоритм решения задачи

1. Посимвольно считываем текст из клавиатуры в строковую переменную *s1*.

2. Посимвольно считываем искомую подстроку из клавиатуры в строковую переменную *s2*.

3. По длине символьной переменной организуем цикл для поиска подстроки в строковой переменной *s1*.

4. Если да, напечатать сообщение о наличии заданной последовательности и завершить программу.

5. При нормальном выходе из цикла напечатать сообщение об отсутствии заданной последовательности и завершить программу.

Исходный текст: *C1*, длина *k1* = 26 символов

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2	1	2	3	4	5
r	i	n	f	o	r	m	a	t	i	k	a	4	w	p	r	O	g	r	3	m	a	t	e	m	m

Искомый текст: подстроки:

Вариант 1. *C2*, длина *k2* = 11 символов

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
i	n	f	o	r	m	a	t	i	k	a

В данном случае программа определяет что, искомая подстрока

i	n	f	o	r	m	a	t	i	k	a
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

имеется в строке *C1*.

Вариант 2. подстрока: *C2*, длина *k2* = 4 символов

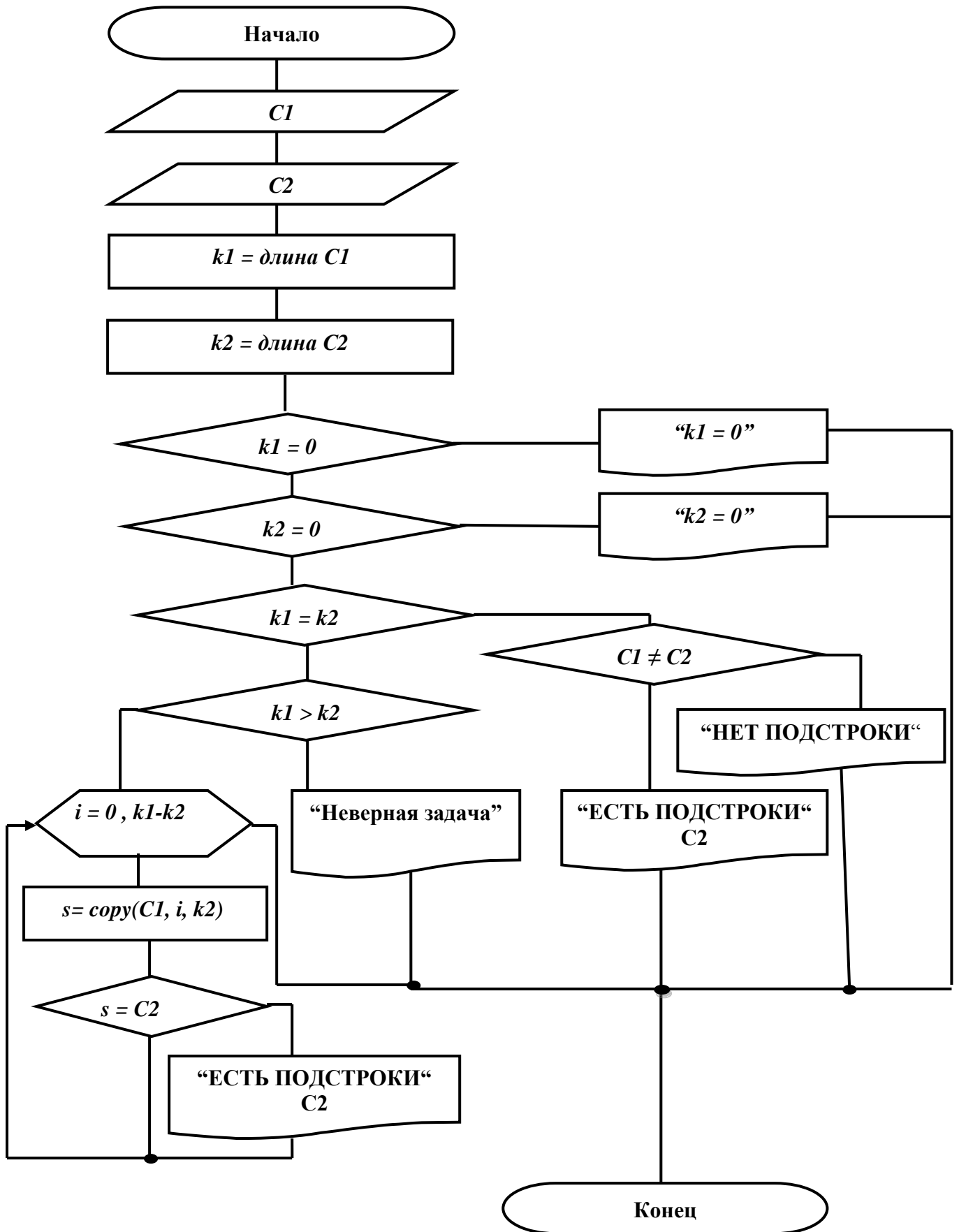
0	1	2	3
f	z	r	a

В данном случае программа определяет что, искомая подстрока

f	z	r	a
---	---	---	---

не имеется в строке *C1*.

Алгоритм задачи:



Варианты задания:

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.
19. Дан массив символов. Проверить, одинаковое ли число открывающихся и закрывающихся квадратных скобок в данной строке.

20. Дана матрица символов размером  $3 \times 4$ . Подсчитать, сколько раз среди символов строки встречается символ @.
21. Дана матрица символов размером  $5 \times 4$ . 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  $3 \times 4$ . Сколько раз среди данных символов встречаются цифры? Заменить цифры на символ !.
24. Дана матрица символов размером  $5 \times 5$ . Создать строку только из латинских букв.
25. Дана матрица символов размером  $5 \times 5$ . Упорядочить символы строк по возрастанию их кода.
26. Дана матрица символов размером  $4 \times 4$ . Определить сумму кодов символов элементов главной диагонали.
27. Дана матрица символов размером  $5 \times 5$ . 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  $5 \times 7$ . Определить сумму цифр в матрице.

## 5.2. Работа со строковыми типами данных (String)

Пример. Удалите в строке символов слово начинающихся символа «Me».

### 1. Математическая формулировка задачи (модель задачи).

Будем считать что, в строке символов каждое слово отделены одним пробелом. Например.

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
A	l	g	o	r	i	t	m		M	e	x	a	n	i	k	a		P	r	o	g	r	a	m	m	a
								<i>i</i>									<i>i</i>									

Значит строка символов содержит 27 символов. Удаляемое слово находится в позициях с 10-го до 17-го символа. Строковой переменной `bb` запишем три символа, пробел **Me**, т.е. **string** `bb=" Me"`. Введем строка символов с

помощью команды **gets(a)**, потому что, строка символов имеет пробелы. Для строки символов **a,d,p,sl,an,ak,au** типа **char** задаем длина строки 80 символов. Для поиска пробела введем строковую переменную **pb**, запишем один символ, пробел, т.е. **string pb=" "**. Введем переменный **k** целого типа для выяснения есть ли в строке символов слово начинающихся на «Me». Если есть то значение **k=1** иначе **k=0**. Сначала строки **a**, начиная с первого символа, выделяем три символа с помощью оператора **strncpy(d,a+i,3)**, выделенные символа записывается переменной **d** и сравниваем с символьным переменным **bb**, этот процесс выполняется в цикле по длине строки **a**. Если значение **d** совпадает со значением **bb** (**d==bb**), тогда значение индекса цикла **i** запоминаем в переменной целого типа **ns=i**, в нашем примере **i=9**. Далее в цикле ищем символ пробел. Если находим символ пробел (в нашем примере **i=18**), тогда выполняем следующие операции:

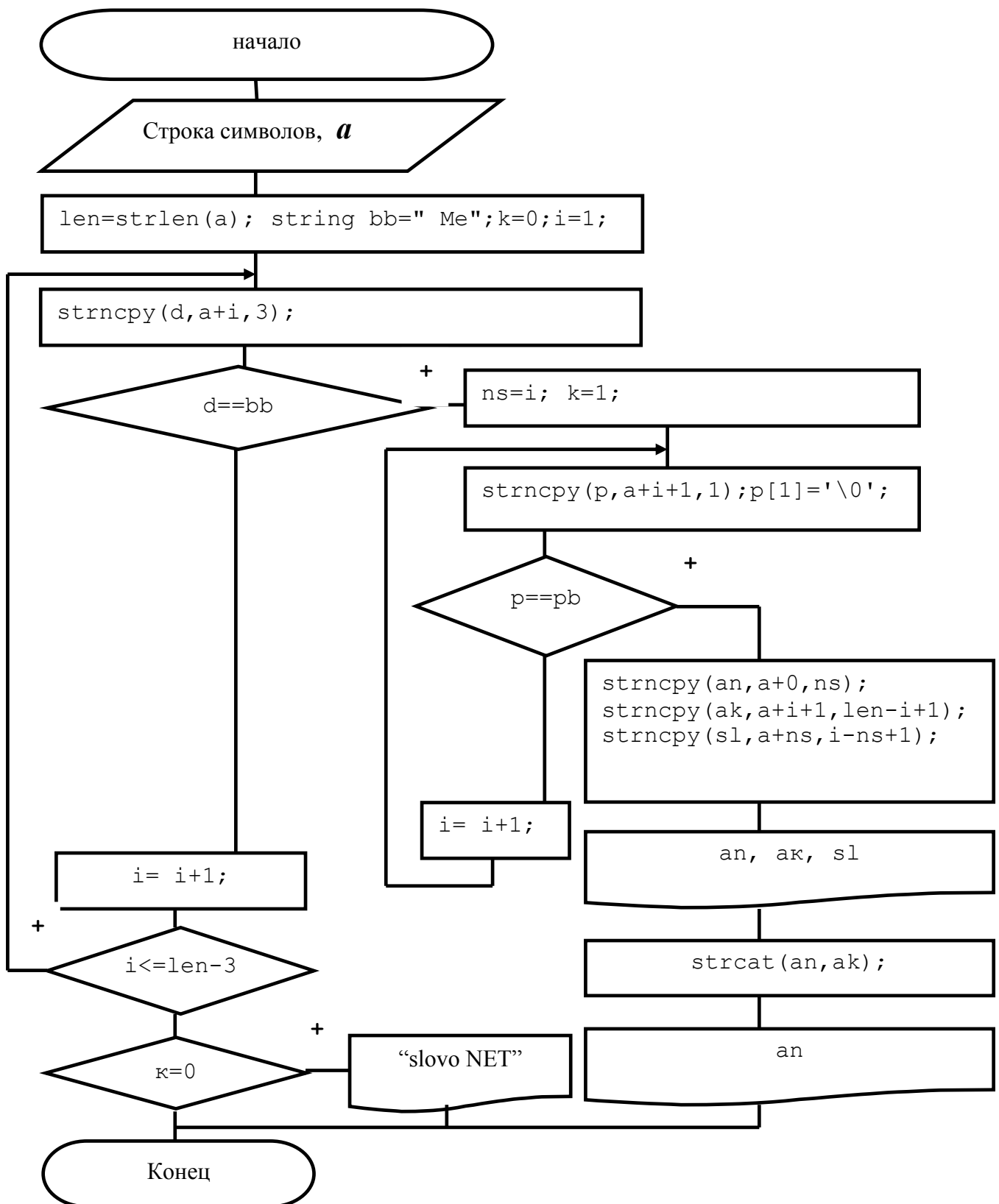
1. Скопируем в строковой переменной **a** с начала **ns** штук символов и присваиваем переменной **an**, в конце переменной **an** добавляем нуль символ, т.е. **strncpy(an,a+0,ns); an[ns]='\0';**
2. Скопируем в строковой переменной **a** с позиции **i+1**, **len-i+1** штук символов и присваиваем переменной **ak**, в конце переменной **ak** добавляем нуль символ, т.е. **strncpy(ak,a+i+1,len-i+1); ak[len-i]='\0';**
3. Скопируем в строковой переменной **a** с позиции **ns**, **i-ns+1** штук символов и присваиваем переменной **sl**, в конце переменной **sl** добавляем нуль символ, т.е. **strncpy(sl,a+ns,i-ns+1); sl[i-ns+1]='\0';**

Значения переменных **sl**, **an**, **ak** выводим на экран монитора. Потом объединяем значения переменной **an**, **ak** с помощью оператора **strcat(an,ak)** и результат получается в переменной **an**, значение которого выводим на экран монитора.

Если условие (**d==bb**) не выполняется в течение цикла, это означает, что в строке символов **a** нет слова начинающихся с символов "Me".



## 2. Алгоритм решения задачи



### Варианты задания:

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».
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 «У», 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 «()».

## ГЛАВА 6. РАБОТА С ФАЙЛАМИ ДАННЫХ

### 6.1. Операции над текстовыми файлами

Файловый ввод/вывод аналогичен стандартному вводу/выводу, единственное отличие – это то, что ввод/вывод выполняется не на экран, а в файл. Если ввод/вывод на стандартные устройства выполняется с помощью объектов **cin** и **cout**, то для организации файлового ввода/вывода достаточно создать собственные объекты, которые можно использовать аналогично операторам **cin** и **cout**.

Потоки для работы с файлами создаются как объекты следующих классов:

- **ofstream** - для вывода (записи) данных в файл;
- **ifstream** - для ввода (чтения) данных из файла;
- **fstream** - для чтения и для записи данных (двунаправленный обмен).

Чтобы использовать эти классы, в текст программы необходимо включить дополнительный заголовочный файл **fstream.h**. После этого в программе можно определять конкретные файловые потоки, соответствующих типов (объекты классов **ofstream**, **ifstream**, **fstream**), например, таким образом:

```
ofstream outFile; // Определяется выходной файловый поток.
```

```
ifstream inFile; // Определяется входной файловый поток.
```

```
fstream ioFile; // Определяется файловый поток для ввода и вывода.
```

Например, необходимо создать текстовый файл и записать в него строки:

Цветок засохший, безуханный,  
Забывтый в книге вижу я;  
И вот уже мечтою странной  
Душа наполнилась моя:

А. С. Пушкин

Для этого необходимо проделать следующие шаги:

1. создать объект класса **ofstream**;
2. связать объект класса с файлом, в который будет производиться запись;
3. записать строку в файл;
4. закрыть файл.

/Построчное запись файла.

```
#include <fstream>
#include <iostream>
#include <conio.h>
using namespace std;
```

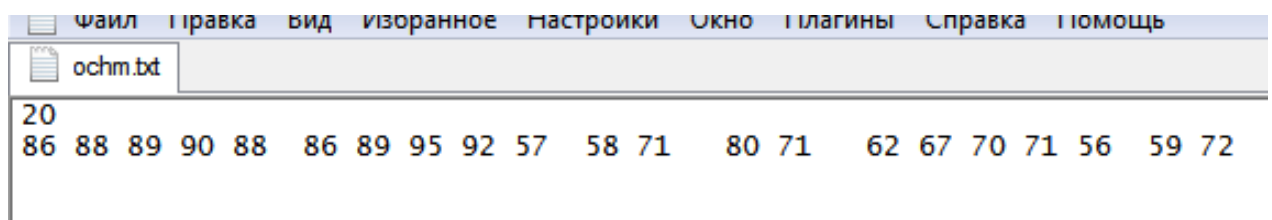
```
int main()
{
//Построчная запись текста.
ofstream file1 ("Pushkin.txt");
file1<<"  Цветок засохший, безуханный,\n";
file1<<"  Забывтый в книге вижу я;\n";
file1<<"  И вот уже мечтою странной\n";
file1<<"  Душа наполнилась моя:\n";
file1<<"      А.С.Пушкин\n";
file1.close();
cout<<endl;
system("pause");
return 0;
}
```

Почему необходимо создавать объект класса **ofstream**, а не класса **ifstream**? Потому, что нужно сделать запись в файл, а если бы нужно было считать данные из файла, то создавался бы объект класса **ifstream**.

```
//Построчное чтение файла.
#include <fstream>
#include <iostream>
#include <conio.h>
using namespace std;

int main()
{
    const int LEN=80;
    char stroka[LEN];
    int i,k;
    setlocale(LC_ALL, "rus");// вывод русских букв на экран
    ifstream file1 ("Pushkin.txt");
    if (! file1)
    {
        cout<<"    fayl s imenem <Pushkin.txt> ne sushestvuet"<<endl;
        return 1;//exit(1);
    }
    else cout<<"    fayl s imenem <Pushkin.txt> sushestvuet"<<endl;
    cout<<endl;
    cout<<"    pročitannie zapisi iz fayla"<<endl;
    cout<<endl;
    while (file1)
    {
        file1.getline(stroka,LEN);
        cout<<"    "<<stroka<<endl;
    }
    file1.close();
    system("pause");
    return 0;
}
```

Пример. Ввод числового массива из текстового файла с именем "ochm.txt". Данный файл могут быть подготовлены с помощью текстовых редакторов, например, в пакете Word. Числовые данные читаются и создается одномерный числовой массив (ОЧМ)  $a[n]$ ,  $n$  – количество элементов массива. Из прочитанного массива создается новый ОЧМ по формуле  $b[i]=10*\sin(a[i])$ , и этот массив выводится на файл данных с именем "vivod\_2.txt". Ниже приводится программа чтения данных из текстового файла, и вывод результатов вычислений на новый текстовый файл. в программе дается соответствующие пояснения.  
Исходный файл "ochm.txt":



```

// Программа чтения данных: из одномерного числового файла
#include<iostream>
#include<math.h>
#include<fstream>
// #include<conio.h>
#include<iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    ifstream file1; // ofstream outputFile;
    ofstream file2;
    file1.open("ochm.txt");
    // outputFile.open("vix_mas_2.txt");
    file2.open("vivod_2.txt");
    if (! file1) // проверка наличие файла matritsa.txt
    {
        cout<<"  fayl s imenem <ochm.txt> ne sushestvuet"<<endl;
        exit(1);
    }
    else cout<<"  fayl s imenem <ochm.txt> sushestvuet"<<endl;
    int i,n;
    file1>>n;
    float a[n],b[n];
    float s,s2;
    cout<<endl;
    cout<<"    n = "<<n<<endl;
    // chtenie fayla iz odnomernogo chislovogo massiva;
    for(i=0;i<n;i++)
        file1>>a[i];
    // vivod odnomernogo chislovogo massiva;
    for(i=0;i<n;i++)
        cout<<" "<<a[i]; // chtenie iz fayle s imenem file1
        cout<<endl;
        cout<<endl;
    for(i=0;i<n;i++)
        b[i]=10*sin(a[i]);
    cout<<"  vichislenie b[i]=10*sin(a[i]) "<<endl;
    // zapis OGHM b[i] file s imenem "ochm.txt"
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        file2 <<" ***    "<<b[i]<<"    ***"<<endl; // zapis chisla v file
        printf ("    %2.5f  ",b[i]);
        cout<<endl;
    }
    file1.close(); // zakrit file1

```

```

file2.close();// zakrit file2
system("pause");
return 0;
}

```

Результат работы программы:

```

fayl s imenem <ochm.txt> sushestvuet

n = 20
86 88 89 90 88 86 89 95 92 57 58 71 80 71 62 67 70 71 56 59

vichislenie b[i]=10*sin(a[i])
-9.23458
0.35398
8.60069
8.93997
0.35398
-9.23458
8.60069
6.83262
-7.79466
4.36165
9.92873
9.51055
-9.93889
9.51055
-7.39181
-8.55520
7.73891

```

**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.

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".

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.

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.

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 u1087 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”.

## 6.2. Работа с бинарными файлами

**Задание:** представленные задания оформить в виде бинарного файла.

1. Создать бинарный файл со списком о студентах:

- ☐ 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:

- ☐ 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:

- ☐ 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:

- ☐ список работников завода;
- ☐ должность работника;
- ☐ заработная плата работника

Определить среднюю зарплату слесарей - работников завода и их количество.

5. Создать бинарный файл с информацией о предложенных к реализации мониторах:

- ☐ название фирмы;
- ☐ размер по диагонали;
- ☐ стоимость.

Определить среднюю цену мониторов, размером не менее 19 дюймов и распечатать сведения о них.

6. Создать бинарный файл с информацией о предложенных к реализации телевизоров:

- ☐ название фирмы;
- ☐ размер по диагонали;
- ☐ стоимость.

Определить количество телевизоров фирмы «Samsung», размером более дюйма и распечатать сведения о них.

7. Создать бинарный файл с информацией о наличии компьютеров для продажи:

- ☐ название компьютера;
- ☐ частота процессора;
- ☐ объем оперативной памяти;
- ☐ объем жесткого диска;
- ☐ тип монитора;
- ☐ размер монитора;
- ☐ цена.

Определить компьютер с наибольшей производительностью: с наибольшей скоростью процессора при объеме оперативной памяти не менее 2 Гбайт и напечатать его характеристики.

8. Создать бинарный файл с информацией о наличии компьютеров для продажи:

- ☐ название компьютера;
- ☐ частота процессора;
- ☐ объем оперативной памяти;

- ☐ объем жесткого диска;
- ☐ цена. Определить общую стоимость предложенных к продаже компьютеров, у которых частота процессора более 2 ГГц/сек фирмы «Asus» и напечатать информацию о них.

9. Создать бинарный файл с информацией о футболистах клуба:

- ☐ фамилия;
- ☐ амплуа;
- ☐ возраст;
- ☐ количество игр;
- ☐ дата проведения игры;
- ☐ количество голов .

Определить лучшего форварда, который забил больше всего голов за последние 5 игр.

10. Создать бинарный файл с информацией об авторе и его книгах:

- ☐ автор;
- ☐ название книги;
- ☐ тираж;
- ☐ цена экземпляра книги;
- ☐ год издания.

Распечатать информацию о всех авторах, которые в своих названиях используют ключевое слово «Убийство».

11. Создать бинарный файл с информацией о работниках предприятия:

- ☐ фамилия;
- ☐ возраст;
- ☐ образование;
- ☐ должность;
- ☐ пол.

Распечатать информацию о всех работниках женского пола без высшего образования, которым в этом году необходимо оформлять пенсию.

12. Создать бинарный файл с информацией об исполнителях джазовой музыки:

- ☐ исполнитель;
- ☐ название альбома;
- ☐ тираж;
- ☐ год выпуска альбома;
- ☐ стоимость альбома.

Распечатать сведения об исполнителе, который в текущем году выпустил альбом тиражом более 1000 экземплярах по цене не менее 50 грн.

13. Создать бинарный файл с информацией о сотрудниках фирмы:

- ☐ фамилия;
- ☐ должность;
- ☐ зарплата;
- ☐ дата рождения.

Вывести сведения о сотрудниках, у которых зарплата выше средней и возраст которых менее 30-ти лет.

14. Создать бинарный файл с информацией о легковых автомобилях:

- ☐ марка автомобиля;
- ☐ производитель;
- ☐ тип;
- ☐ год выпуска;
- ☐ стоимость.

Вывести сведения обо всех автомобилях, срок выпуска которых не менее 5 лет и произведенных не в Китае.

15. Создать бинарный файл с информацией о работниках телестудии:

- ☐ фамилия;
- ☐ должность;
- ☐ образование;
- ☐ дата приема на работу;
- ☐ пол.

Вывести сведения о работниках телестудии, которые работают на должности инженеров, и1085 но не имеющие высшего образования.

16. Создать бинарный файл с информацией об автомобилях:

- ☐ марка автомобиля;
- ☐ производитель;
- ☐ год выпуска;
- ☐ тип двигателя;
- ☐ общий пробег в км;
- ☐ цена.

Вывести сведения об автомобилях, у которых пробег составляет менее 100 км с ценой менее 200000 грн.

17. Создать бинарный файл с информацией о работниках завода:

- ☐ фамилия;
- ☐ должность;
- ☐ пол;
- ☐ год рождения.

Вывести сведения о работниках завода как для мужчин, так и для женщин, которым в текущем году предстоит оформлять пенсию.

18. Создать бинарный файл с информацией о продовольственных товарах,

хранящихся на складе:

- ☐ наименование товара;
- ☐ год поступления на склад;
- ☐ количество;
- ☐ производитель;
- ☐ цена.

Определить сумму потерь при списании товаров, срок хранения которых превышает 5 лет.

19. Создать бинарный файл с информацией об озерах:

- ☐ наименование озера;
- ☐ страна расположения озера;
- ☐ глубина озера;
- ☐ соленость озера в процентах.

Вывести сведения об озерах, глубина которых менее 50 м, а соленость более 20%.

20. Создать бинарный файл с информацией о населенных пунктах:

- ☐ название населенного пункта;
- ☐ количество населения;
- ☐ расстояние до почтового отделения в км.

Вычислить средний километраж, который проходит житель населенного пункта до почтового отделения.

21. Создать бинарный файл с информацией о реках в разных регионах страны:

- ☐ наименование реки;
- ☐ длина реки в км;
- ☐ средняя глубина в м.

Определить общую длину рек, у которых глубина меньше 50 м.

22. Создать бинарный файл с информацией о клиентах кабельного телевидения:

- ☐ фамилия клиента;
- ☐ стоимость базового пакета в месяц;
- ☐ стоимость социального пакета в месяц;
- ☐ количество месяцев оплаты за пользование кабельным телевидением.

Определить разницу в оплате за то количество месяцев, которое клиентом было оплачено, если бы клиент захотел перейти от базового пакета к социальному.

23. Создать бинарный файл с информацией о футболистах клуба:

- ☐ фамилия;

- ☐ ампула;
- ☐ год рождения;
- ☐ количество игр, проведенных игроком;
- ☐ количество голов, забитых игроком.

Вывести сведения о футболистах не старше 20 лет и забивших не менее 5 голов за сезон.

24. Создать бинарный файл с информацией о книгах, посвященных программированию:

- ☐ автор;
- ☐ название книги;
- ☐ количество тиража;
- ☐ стоимость.

Распечатать сведения о количестве книг и их общую стоимость, если книга посвящена программированию на языке C++.

25. Создать бинарный файл с информацией о болезнях и о лекарствах:

- ☐ название болезни;
- ☐ название лекарств;
- ☐ стоимость лекарства

Распечатать сведения о лекарствах, способных лечить грипп или ОРЗ.

26. Создать бинарный файл с информацией о предметах, читаемых на разных курсах:

- ☐ название предмета;
- ☐ курс, на котором читается данный предмет;
- ☐ число часов, отводимых под данный курс.

Распечатать информацию о курсах, читаемых на втором курсе.

27. Создать бинарный файл с информацией о библиотеке и ее читателях:

- ☐ фамилия читателя;
- ☐ название книги, взятой читателем;
- ☐ дата выдачи книги;
- ☐ срок, на который выдана книга;
- ☐ реальная дата сдачи читателем взятой книги.

Распечатать сведения о читателях, которые не вернули книгу в указанный срок.

28. Создать бинарный файл с информацией о молочной продукции, поступившей в магазин:

- ☐ название молочного продукта;
- ☐ дата поступления продукта в магазин;
- ☐ срок хранения продукта по накладной;
- ☐ дата проверки наличия продукта в магазине.



Определить перечень продуктов, которые хранятся в магазине больше отведенного срока.

29. Создать бинарный файл с информацией о книгах в библиотеке:

- ☐ название книги;
- ☐ жанр: для детей, для взрослых, для влюбленных, для отчаявшихся;

Определить, какой жанр вызывает у читателей наибольший интерес.

30. Создать бинарный файл с информацией о кинофильмах:

- ☐ название фильма;
- ☐ сколько серий;
- ☐ длительность одной серии;
- ☐ по каким дням проходит сериал.

Определить, сколько дней будет демонстрироваться самый многосерийный фильм.

## Литература:

1. C/C++. Структурное программирование: Практикум /Т.А.Павловская, Ю.А.Щупак. – СПб.: Питер, 2003. – 240 с.
2. C/C++ и MS Visual C++ 2008 для начинающих . – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 624 с.
3. Аленский Н.А. СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ на языке C++. Учебно-методическое пособие для студентов специальностей G31 03 01 “Математика”, G31 03 03 “Механика”. – БГУ, Минск: 2003. – 50 с.
4. Алексеев Ю.Е., Куров А.В. Практикум по программированию на языке C в среде VS C++. Часть 1. – М.: Мзд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. -100с.
5. Алексеев Ю.Е., Куров А.В. Практикум по программированию на языке C в среде VS C++. Часть 2. – М.: Мзд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. -114с.
6. Ш. А. Назиров., Р. В. Қобулов. «Объектга йўналтирилган дастурлаш тиллари» фанидан ўқув қўлланма. – ТУИТ, Тошкент, 2011. – 260 б.
7. Долинский М. С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию: Учебное пособие. — СПб.: Питер, 2006. – 366 с.
8. Долинский М. С. Алгоритмизация и программирование на Turbo Pascal: от простых до олимпиадных задач. - СПб: Питер, 2004. – 240 с.
9. Котов В. М., Мельников О. И. Методы алгоритмизации: Учеб. пособие для 10-11 классов общеобразовательной школы с углубленным изучением информатики. — Мн.: Народная асвета, 2000. – 221 с.
10. Котов В. М., Волков И. А., Лапо А. И. Методы алгоритмизации: Учеб. пособие для 9 класса общеобразовательной школы с углубленным изучением информатики. - Мн.: Народная асвета, 1997. – 160 с
11. Кормен, Томас Х., Лейзерсон, Чарльз И., Ривест, Рональд Л., Штайн, Клиффорд. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — 1296 с.
12. Юсупов Ф. C++ да дастурлаш фанидан маърузалар матни. ТАТУ Урганч филиали, Урганч, 2023.

13. М. Э. Абрамян, "1000 задач по программированию. Часть I"
14. А. Шень, "Программирование: теоремы и задачи"
15. Мезенцев А. В., "Сборник задач по программированию с примерами"
16. Златопольский Д. М., "Сборник задач по программированию"
17. А. А. Быков, "Сборник задач по программированию с решениями"
18. Ю. Г. Леонов, Л. В. Глазунова, В. А. Шаповаленко, В. Д. Кузнецов,  
"Сборник задач по программированию"
19. С. А. Абрамов, Г. Г. Гнездилова, Е. Н. Капустина, М. И. Селюн, "Задачи  
по программированию"