

В.Т.СЕРГОВАНЦЕВ

С.М.СМИРНОВ

# СБОРНИК ЗАДАЧ

ПО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ  
ТЕХНИКЕ

В ИНЖЕНЕРНЫХ  
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
РАСЧЕТАХ



**В.Т.СЕРГОВАНЦЕВ**

**С.М.СМИРНОВ**

**СБОРНИК  
ЗАДАЧ  
ПО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ  
ТЕХНИКЕ  
В ИНЖЕНЕРНЫХ  
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
РАСЧЕТАХ**

Допущено Главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР в качестве учебного пособия для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по инженерным специальностям



**Москва**

**"ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА"**

**1985**

Рецензенты: Г. Г. ОСИКА, А. П. САВИНА

**Сергованцев В. Т., Смирнов С. М.**

С32

Сборник задач по вычислительной технике в инженерных и экономических расчетах: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 1985. — 160 с., ил.

35 к. 10 000 экз.

В книге приведены примеры и задания на комплексы задач по алгоритмизации и программированию на алгоритмических языках АП ЭВМ «Наири» и Фортран IV. Рассмотрены алгоритмы и программы циклов и разветвлений, табулирования функций, суммы чисел и рядов, нахождения статических характеристик массивов данных, упрощения элементов массива, нахождения максимума и минимума, выборка чисел из массива по заданному условию.

Для студентов, аспирантов и преподавателей сельскохозяйственных вузов.

С  $\frac{0604020101-078}{010(01)-85}$  29—85

ББК 32.973.2

Владимир Трофимович Сергованцев,  
Сергей Михайлович Смирнов

**Сборник задач по вычислительной технике  
в инженерных и экономических расчетах**

Редактор Р. И. Кушкина  
Мл. редактор Т. М. Кудинова  
Техн. редактор Г. А. Полякова  
Корректоры Г. А. Башарина, Т. М. Иванова  
Худож. редактор Ю. И. Артюхов  
Художник В. М. Лукьянов  
ИБ № 1395

Сдано в набор 11.01.85. Подписано в печать 13.05.85. А08683. Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Бум. офсетная № 2. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. п. л. 8,4. Усл. кр.-отт. 8,51. Уч.-изд. л. 10,17. Тираж 10 000 экз. Заказ 604. Цена 35 коп. Издательство «Финансы и статистика», 101000, Москва, ул. Чернышевского, 7

Московская типография № 4 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли  
129041, Москва, Б. Переяславская, 46

## ВВЕДЕНИЕ

Характерной чертой современного состояния науки и техники является широкое применение электронных вычислительных машин (ЭВМ) для выполнения трудоемких инженерных и научных расчетов и для обработки больших объемов информации в сфере управления народным хозяйством. Использование ЭВМ не только ускоряет выполнение традиционных расчетов, но и значительно расширяет их диапазон, что обусловлено высоким быстродействием и способностью ЭВМ хранить большие объемы информации. В настоящее время на основе ЭВМ создаются автоматизированные системы управления предприятиями, отраслями и различными межотраслевыми ведомствами.

Уже сейчас ЭВМ нашли применение в организации и планировании сельскохозяйственных, водохозяйственных и гидромелиоративных работ, в эксплуатации сельхозтехники. Расширение применений ЭВМ на всех стадиях сельскохозяйственного производства следует рассматривать как одно из важных направлений в ускорении решения Продовольственной программы, принятой майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС. Поэтому выпускники всех специальностей сельскохозяйственных вузов (и особенно инженерных специальностей) должны уметь использовать возможности современных ЭВМ в своей практической деятельности.

Обучение пользованию ЭВМ в сельскохозяйственных вузах проводится в процессе изучения курса «Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах», целью которого является ознакомление студентов с принципом действия ЭВМ, с составом оборудования вычислительного центра (ВЦ) и технологией подготовки и решения инженерных и экономических задач на малых ЭВМ и ЕС ЭВМ, с программированием математических задач небольшой и средней сложности на наиболее употребительных алгоритмических языках.

Настоящий сборник задач предназначен для проведения практических занятий по курсу «Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах» на инженерных специальностях сельскохозяйственных вузов. В соответствии с этим сборник включает четыре раздела.

В первом разделе, являющимся базовым для последующих, рассматриваются задачи на формирование блок-схем алгоритмов типичных математических задач.

Второй раздел посвящен программированию математических задач для малых ЭВМ. Малые ЭВМ имеют малую производительность и ограниченный комплект внешних устройств. Однако ряд достоинств этих машин — прямое общение пользователя с ЭВМ в процессе решения задачи, удобный язык общения, наличие обширной библиотеки стандартных программ — делает их незаменимыми при решении инженерных и экономических задач небольшой сложности с малым объемом исходной информации. В предлагаемом пособии программирование задач небольшой сложности ориентировано на алгоритмический язык

АП применительно к ЭВМ «Наири-К», нашедшей широкое распространение в сельскохозяйственных вузах.

Третий раздел включает задачи средней сложности для программирования на алгоритмическом языке Фортран, наиболее часто применяемом при программировании инженерных задач. Раздел ориентирован на ЕС ЭВМ, однако при их отсутствии предлагаемые задачи могут отлаживаться и решаться на ЭВМ «Минск-32» и СМ ЭВМ. Отладку и решение задач на ЕС ЭВМ предполагается производить в операционной системе ДОС.

Четвертый раздел включает специфические задачи сельскохозяйственной тематики. Для этих задач язык программирования и ЭВМ выбираются в зависимости от их сложности.

Для облегчения пользования учебным пособием в начале каждого раздела приводятся краткое теоретическое пояснение и примеры решения типичных инженерных задач. Внутри разделов задачи подобраны по темам, причем комплект каждой темы включает 25 задач.

Авторы предлагают следующую методику использования данного сборника задач. После разбора типового примера темы все студенты получают индивидуальное задание, например в соответствии с порядковым номером фамилии студента в списке группы. В процессе решения индивидуальных заданий студенты консультируются с преподавателем. После завершения работы по теме при необходимости одна или несколько задач разбираются у доски, что и рассматривается как завершение изучения темы, и преподаватель переходит к разбору типового примера новой темы.

Авторы выражают признательность за тщательный просмотр рукописи книги и полезные советы рецензентам А. Г. Буховец, В. П. Подтежельникову (Воронежский сельскохозяйственный институт) и А. П. Савиной, Г. Г. Осике (Ленинградский сельскохозяйственный институт).

Авторы разделов: С. М. Смирнов — 1, 2, 3, (3.1—3.6), В. Т. Серганцев — 3 (3.6), 4.

## Раздел 1

# АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

### 1.1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПОЯСНЕНИЕ

Перед решением математической задачи в память ЭВМ должны быть введены исходные данные и программа, реализующая принятый алгоритм решения. Под алгоритмом понимают строго определенную последовательность элементарных действий, приводящих к решению поставленной задачи. Рассмотрим свойства алгоритмов и формы их представления.

**Пример 1.** Требуется описать процесс вычисления суммы чисел

$$y = \sum_{i=1}^n a_i,$$

где  $a_i$  — вещественные числа,  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  
 $n$  — целое положительное число.

В задаче исходными данными являются числа  $a_i$  и  $n$ ; область допустимых значений этих чисел определена в постановке задачи.

Можно предложить следующую последовательность предписаний, выполнение которых обеспечивает получение искомого результата:

1. Присваиваем  $y = 0$  и переходим к следующему предписанию.
2. Присваиваем  $i = 1$  и переходим к следующему предписанию.
3. Присваиваем  $y = y + a_i$  и переходим к следующему предписанию.
4. Увеличиваем  $i$  на единицу, т. е.  $i = i + 1$ , и переходим к следующему предписанию.
5. Проверяем условие  $i \leq n$ . Если условие выполняется, переходим к предписанию 3, в противном случае — к следующему предписанию.

6. Выводим на печать  $y$  как результат решения задачи.

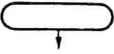
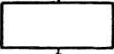

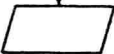
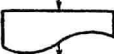
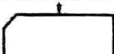




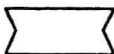

7. Останавливаем вычислительный процесс.

В приведенном примере дано словесное описание алгоритма. В нем использованы конструкции литературного языка и математические символы. Более компактное изображение алгоритма может быть дано графически при помощи блок-схемы.

На рис. 1.1 показана блок-схема предложенного алгоритма вычисления суммы для заданного массива чисел. Блок-схема алгоритма представляет собой последовательность блоков, описывающих выполнение определенных операций (или групп операций). Блоки соединяются между собой стрелками, направление которых определяют порядок выполнения блоков. В табл. 1.1 приведены условные обозначения основных блоков алгоритмов по ГОСТ 19428—74.

Таблица 1.1

## Основные блоки схем алгоритмов

Наименование	Обозначение	Функции
Пуск-останов		Начало, конец или прерывание процесса обработки данных
Процесс		Выполнение одной или группы операций
Решение		Выбор направления выполнения алгоритма в зависимости от выполнения условия
Ввод-вывод		Ввод данных в ЭВМ или вывод из ЭВМ результатов обработки
Документ		Вывод результатов на широкоформатную ленту (печать)
Перфорированная карта		Ввод-вывод данных, носителем которых служит перфокарта
Перфорированная лента		Ввод-вывод данных, носителем которых служит перфолента
Магнитная лента		Ввод-вывод данных, носителем которых служит магнитная лента
Магнитный диск		Ввод-вывод данных, носителем которых служит магнитный диск
Ручной ввод		Ввод с клавиатуры пультного печатающего устройства
Ручной документ		Формирование документа в результате выполнения ручных операций
Комментарий		Связь между элементом схемы и пояснением

Пример 2. Составить блок-схему алгоритма табулирования функции на отрезке  $[1; 10]$  с шагом 0,1;

$$y = \begin{cases} \sqrt{a-x} & \text{при } x < a; \\ 1 & \text{при } x = a; \\ \cos(x-a) & \text{при } x > a. \end{cases}$$

Под табулированием функции понимают процесс составления ее таблицы на некотором интервале изменения аргумента. На рис. 1.2

показана блок-схема предлагаемого алгоритма. В блоке 1 вводятся исходные данные (значение величины  $a$ ), в блоке 2 аргументу присваивается значение  $x = 1$ , в блоках 3 и 4 проверяются условия соответственно  $x = a$  и  $x > a$ . В зависимости от выполнения этих условий в блоках 5, 6, 7 вычисляется значение  $y$  по соответствующей формуле. В блоке 8 осуществляется вывод на печать значений  $x$  и  $y$ , в блоке 9 значение

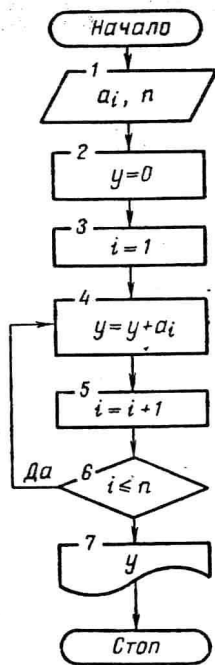


Рис. 1.1. Блок-схема алгоритма вычисления суммы

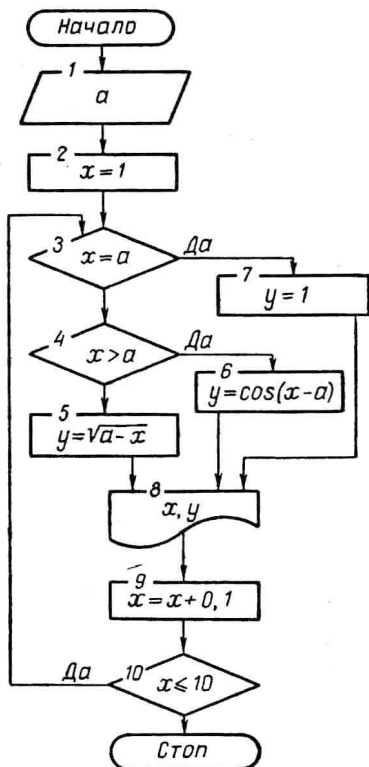


Рис. 1.2. Блок-схема алгоритма табулирования функции с разветвлением вычислительного процесса

аргумента увеличивается на величину принятого шага табулирования функции. В блоке 10 новое значение аргумента сравнивается с конечным ( $x \leq 10$ ). Если новое значение не вышло за правую границу рассматриваемого отрезка, вычисление функции и вывод ее на печать повторяются для нового значения аргумента. В противном случае вычислительный процесс заканчивается.

Пример 3. Составить блок-схему алгоритма вычисления корней квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ . В блок-схеме преду-



смотреть возможность получения как вещественных, так и комплексных корней.

На рис. 1.3 показана блок-схема алгоритма. В блоке 1 вводятся исходные данные:  $n$  — количество намеченных вариантов заданий;  $a, b, c$  — массивы коэффициентов уравнений для этих вариантов. В блоке 2 принимается начальное значение индекса расчетного варианта  $i = 1$ , в блоке 3 для выбранного варианта подсчитывается значение

дискриминанта  $D = b_i^2 - 4a_i c_i$ , в блоке 4 в зависимости от знака  $D$  выбирается направление дальнейших вычислений. При  $D \geq 0$  в блоках 5, 6 вычисляются и выводятся на печать вещественные корни  $x_1, x_2$ , в блоках 7, 8 вычисляются и выводятся на печать комплексные корни  $x_{1c}, x_{2c}$  (или вещественная и мнимая части корней). В блоке 9 индекс  $i$  увеличивается на единицу, в блоке 10 новое значение индекса сравнивается с  $n$ . Если  $i \leq n$ , расчет повторяется для нового варианта задания, начиная с вычисления дискриминанта (блок 3).

Характерной чертой алгоритмов, хорошо просматриваемой на рис. 1.1 — 1.3, является наличие частей, многократно используемых в процессе решения задачи. Эти многократно используемые части алгоритмов называют циклами. Алгоритмы могут иметь как один цикл, так и несколько независимых или вложенных циклов. В блок-схеме рис. 1.2 в зависимости от выполнения двух условий выбирается одна из трех возможных ветвей продолжения вычислений. Алгоритмы, имеющие разветвления, называются разветвляющимися.

Из приведенных примеров вытекают следующие свойства алгоритмов: детерминированность, массовость и результативность. Детерминированность ал-

горитма состоит в точном и однозначном его толковании, понятном каждому пользователю; массовость — в пригодности алгоритма для решения целого класса задач, отличающихся исходными данными; результативность — вычислительный процесс, описанный алгоритмом, обязательно должен приводить к решению задачи. Важной характеристикой качества алгоритма является его сходимость, определяющая скорость завершения вычислительного процесса.

Решение приведенных задач на составление блок-схем алгоритмов будет способствовать развитию у студентов навыков в разработке логической структуры вычислительного процесса.

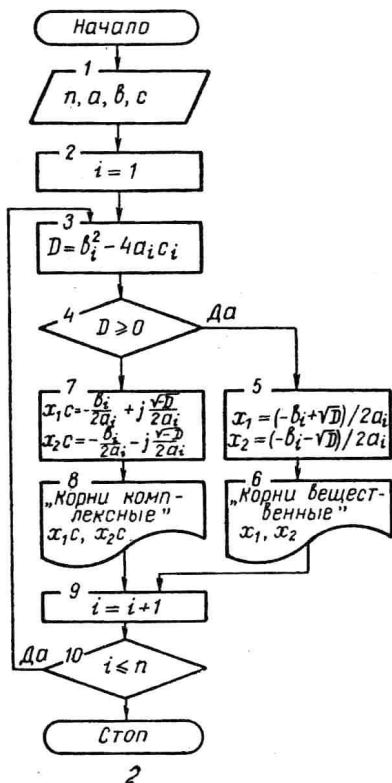


Рис. 1.3. Блок-схема алгоритма решения квадратного уравнения

## 1.2. БЛОК-СХЕМЫ АЛГОРИТМОВ С ПРОСТЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ

### Тема 1. Задачи на составление блок-схем алгоритмов для табулирования функций одного аргумента

ЗАДАНИЕ. Для приведенных в табл. 1.2 задач составить блок-схемы алгоритмов для вычисления значений функций. В блок-схемах предусмотреть также ввод исходных данных и печать таблицы значений аргументов и функций.

Таблица 1.2

Задачи темы 1

Номер задачи	Функция	Изменение аргумента		Исходные данные
		интервал	шаг	
1	$y = ae^{-\sqrt{x}} \cos bx + c$	$x \in [1; 2]$	0,1	$a=1,5; b=2;$ $c=-0,75$
2	$z = a \cos (bt \sin t) + c$	$t \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$	0,1	$a=2; b=0,7;$ $c=0,5$
3	$z = \sqrt{a + bc^{\sin x} + 1}$	$x \in [0; 1,5]$	0,1	$a=2; b=1,2$
4	$f = \sqrt[3]{m \operatorname{tg} t + c \sin t}$	$t \in [0; 1,5]$	0,1	$m=2; c=-1$
5	$z = \frac{\sin x}{\sqrt{1 + m^2 \sin^2 x}} - \operatorname{ctn} mx$	$x \in [1; 2]$	0,1	$m=0,7; c=2,1$
6	$y = \frac{bx^2 - a}{e^{ax} - 1}$	$x \in [-1; 1]$	0,3	$a=-0,5; b=2,3$
7	$z = bte^{at^2} + a\sqrt{t+1,5}$	$t \in [-1; 1]$	0,2	$a=-0,5; b=1,5$
8	$s = e^{-ax} \sqrt{x+1} + e^{-bx} \sqrt[3]{x+1,5}$	$x \in [0; 2]$	0,2	$a=0,5; b=1$

Номер задачи	Функция	Изменение аргумента		Исходные данные
		интервал	шаг	
9	$y = b^x \operatorname{arctg} \frac{x}{a} - \sqrt[5]{x+a}$	$x \in [3, 1; 4]$	0,1	$a=3,7; b=0,5$
10	$z = \frac{x+a \cos 2x}{x + \sqrt{a+b \sin 3x}}$	$x \in [1; 2]$	0,1	$a=4,1; b=-2,3$
11	$f = ce^{-a\sqrt{t}} - be^{-2\sqrt{t}}$	$t \in [3; 5]$	0,2	$a=1,7; c=3,2$
12	$y = \arcsin \frac{x}{a} - e^{-bx} \sqrt{x+1}$	$x \in [-1; 1]$	0,2	$a=2,3; b=0,75$
13	$s = e^{-ax} \operatorname{ch} x + e^{-bx} \operatorname{sh} x$	$x \in [0; 1]$	0,1	$a=0,5; b=0,8$
14	$z = 2^x \lg ax - 3^x \lg bx$	$x \in [2; 5]$	0,3	$a=1,2; b=0,7$
15	$y = e^{-at} \frac{t + \sqrt{t+a}}{t - \sqrt{t-b}}$	$t \in [2; 4]$	0,2	$a=0,5; b=1,3$
16	$f = \frac{a}{x+2} e^{-bx^2} + \ln(a+bx)$	$x \in [-1; 1]$	0,2	$a=2,7; b=1,7$
17	$s = e^{-ax^3} \sqrt{ax + b \sin 2x}$	$x \in [1; 2]$	0,1	$a=1,5; b=-1,2$
18	$z = \frac{ax + e^{-x} \cos bx}{bx - e^{-x} \sin bx + 1}$	$x \in [0; 1]$	0,1	$a=0,5; b=2,9$
19	$y = \frac{a^{2x} + b^{-x} \cos(a+b)x}{x+1}$	$x \in [0; 1]$	0,1	$a=0,3; b=0,9$
20	$s = a \operatorname{arctg} \frac{l}{a} + b \arcsin \frac{l}{b}$	$l \in [1; 2]$	0,1	$a=1,5; b=2,5$
21	$f = e^{2x} \lg(a+x) - b^{3x} \lg(b-x)$	$x \in [1; 2]$	0,1	$a=0,5; b=3,2$

Номер задачи	Функция	Изменение аргумента		Исходные данные
		интервал	шаг	
22	$z = 2^{-x} \operatorname{arctg}(x+a) - 3^{-bx} \cos(x+b)$	$x \in [-1; 1]$	0,2	$a = -0,5; b = 1,2$
23	$y = e^{-bt} \sin(at+b) - \sqrt{bt+a}$	$t \in [1; 2]$	0,2	$a = -0,5; b = 1,7$
24	$s = b \sin(ax^2 \cos 2x) - 1$	$x \in [0; 2]$	0,2	$a = 2,1; b = -0,3$
25	$z = \sqrt{ax \sin 2x + e^{-2x}(x+b)}$	$x \in [1; 2]$	0,1	$a = 0,5; b = 3,1$

**Пример.** Составить блок-схему алгоритма для табулирования функции

$$y = ae^{-x^2} \sin bx + c$$

на отрезке  $x \in [1; 2]$  с шагом 0,1 при исходных данных:  $a = 1,5; b = 2; c = -1,5$ .

На рис. 1.4 приведена блок-схема алгоритма. В блоке 1 вводятся исходные данные ( $a, b, c$ ), в блоке 2 аргументу присваивается начальное значение  $x = 1$ , в блоке 3 вычисляется значение функции. В блоке 4 осуществляется вывод на печать значений аргумента и функции, в блоке 5 значение аргумента увеличивается на величину заданного шага. В блоке 6 новое значение аргумента сравнивается с конечным ( $x \leq 2$ ). Если новое значение находится на рассматриваемом отрезке, вычисление функции и вывод ее на печать повторяются, что и приводит к составлению требуемой таблицы функции.

## Тема 2. Задачи на составление блок-схем алгоритмов для табулирования функций одного аргумента с выбором расчетной формулы

**ЗАДАНИЕ.** Для приведенных в табл. 1.3 задач составить блок-схемы алгоритмов для вычисления значений функций. В блок-схемах предусмотреть также ввод исходных данных, выбор расчетной формулы и печать таблицы значений аргументов и функций. Примером блок-схемы алгоритмов данного типа может служить ранее рассмотренная блок-схема на рис. 1.2.

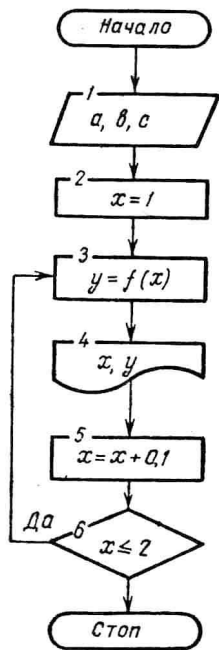


Рис. 1.4. Блок-схема алгоритма табулирования функции одного аргумента

## Задачи темы 2

Номер задачи	Функция	Условие	Изменение аргумента		Исходные данные
			интервал	шаг	
1	$y = \begin{cases} x \sqrt{x-a} \\ x \end{cases}$	$x \geq a$ $x < a$	$x \in [-1; 2]$	0,15	$a=1,2$
2	$z = \begin{cases} at^2 \ln t \\ 1 \\ e^{at} \cos bt \end{cases}$	$1 \leq t \leq 2$ $t < 1$ $t > 2$	$x \in [0; 3]$	0,3	$a=-0,5$ $b=2$
3	$f = \begin{cases} \sqrt[5]{x+a} \\ x \\ \cos(x-a) \end{cases}$	$x > 0,3$ $x = 0,3$ $x < 0,3$	$x \in [0; 1]$	0,1	$a=2,3$
4	$z = \begin{cases} \frac{a+b}{e^x + \cos x} \\ (a+b)/(x+1) \\ e^x + \sin x \end{cases}$	$x < 2,3$ $2,3 \leq x < 5$ $x \geq 5$	$x \in [0; 7]$	0,5	$a=2,7$ $b=-0,27$
5	$y = \begin{cases} ai^4 + bi \\ \operatorname{tg}(i+0,5) \\ e^{2i} + \sqrt{a^2 + i^3} \end{cases}$	$i < 10$ $i = 10$ $i > 10$	$i \in [7; 12]$	1	$a=2,2$ $b=0,3$
6	$s = \begin{cases} ax^{3/2} + bx^{2/3} + c \\ ax^5 \\ (ax^{3/2} + bx^{2/3})c \end{cases}$	$x < 0,2$ $0,2 \leq x \leq 1$ $x > 1$	$x \in [0,1; 1,5]$	0,15	$a=2,1$ $b=-3,7$ $c=0,75$
7	$z = \begin{cases} \sqrt{at^2 + b \sin t + 1} \\ at + b \\ \sqrt{at^2 + b \cos t + 1} \end{cases}$	$t < 0,1$ $t = 0,1$ $t > 0,1$	$t \in [-1; 1]$	0,2	$a=2,1$ $b=0,37$
8	$y = \begin{cases} ae^{\sin x} + 2,5 \\ e^{\cos x} + a \\ (\sin x)/(a+e^x) \end{cases}$	$x < 0,3$ $x = 0,3$ $x > 0,3$	$x \in [0; 1]$	0,2	$a=1,5$

Номер задачи	Функция	Условие	Изменение аргумента		Исходные данные
			интервал	шаг	
9	$f = \begin{cases} \operatorname{ctg} t + (t+d)^3 \\ c/(dt) + \ln(t^2+c) \\ \sin(c+dt) + \cos(d-t) \end{cases}$	$t < 0,4$ $t = 0,4$ $t > 0,4$	$t \in [0,1; 1,1]$	0,15	$c=0,5$ $d=1,3$
10	$s = \begin{cases} \frac{a}{i} + bi^2 + c \\ i \\ ai + bi^3 \end{cases}$	$i < 3$ $3 \leq i \leq 7$ $i > 7$	$i \in [2; 10]$	1	$c=-1,5$ $a=2,1$ $b=3,15$
11	$y = \begin{cases} ax + bx^2 - c \\ a/x + \sqrt{x+1} \\ (a+bx)/\sqrt{x+1} \end{cases}$	$x < 1,2$ $x = 1,2$ $x > 1,2$	$x \in [1; 2]$	0,25	$a=1,8$ $b=-0,5$ $c=3,5$
12	$z = \begin{cases} (\ln^3 x + x^2)/\sqrt{x+t} \\ \sqrt{x+t} + 1/x \\ \cos x + t \sin^2 x \end{cases}$	$x < 0,5$ $x = 0,5$ $x > 0,5$	$x \in [0,1; 2]$	0,2	$a=1,5$ $t=2,2$
13	$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2 \\ ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \lg(x+7\sqrt{x}) \end{cases}$	$x < 1,3$ $x = 1,3$ $x > 1,3$	$x \in [0,9; 2]$	0,2	$a=1,5$
14	$z = \begin{cases} ai + b/i \\ ai^2 + b \\ i^3 \end{cases}$	$i < 5$ $5 \leq i \leq 10$ $i > 10$	$i \in [3; 15]$	1	$a=2$ $b=-0,5$
15	$s = \begin{cases} t \sqrt[3]{t-a} \\ t \sin at \\ e^{-at} \cos at \end{cases}$	$t > a$ $t = a$ $t < a$	$t \in [1; 5]$	0,5	$a=2,5$
16	$f = \begin{cases} ax - \lg ax \\ 1 \\ ax + \lg ax \end{cases}$	$ax < 1$ $ax = 1$ $ax > 1$	$x \in [0,1; 1]$	0,1	$a=1,5$
17	$y = \begin{cases} e^{-bx} \sin bx \\ \cos ax \\ e^{-ax} \cos bx \end{cases}$	$x < a$ $a \leq x \leq b$ $x > b$	$x \in [0; 4]$	0,5	$a=1$ $b=3$

Номер задачи	Функция	Условие	Изменение аргумента		Исходные данные
			интервал	шаг	
18	$s = \begin{cases} e^{-\sqrt{x}} \cos ax \\ \sin ax \\ e^{-\sqrt{x}} \sin ax \end{cases}$	$x < a$ $x = a$ $x > a$	$x \in [2; 3]$	0,1	$a = 2,7$
19	$z = \begin{cases}  e^{-2x} \sin bx  \\ \cos bx \\ e^{-x} \cos bx \end{cases}$	$x > 1$ $x = 1$ $x < 1$	$x \in [0; 2]$	0,2	$b = -2,9$
20	$f = \begin{cases} at^2 - b\sqrt{t+1} \\ a-b \\ at^2/3 - b\sqrt[3]{t+1} \end{cases}$	$t \leq 1$ $1 \leq t \leq 2$ $t > 2$	$t \in [0,5; 3]$	0,3	$a = 1,3$ $b = -0,5$
21	$y = \begin{cases} ai^2 \\ ai^3 - bi \\ i \end{cases}$	$i < 3$ $3 \leq i \leq 7$ $i > 7$	$i \in [2; 10]$	1	$a = -0,5$ $b = 0,7$
22	$s = \begin{cases} \sin(\cos ax) \\ \operatorname{tg} ax \\ ax \end{cases}$	$x > 1$ $x = 1$ $x < 1$	$x \in [0,5; 2]$	0,25	$a = 0,8$
23	$z = \begin{cases} \ln bx - 1/(bx+1) \\ bx+1 \\ \ln bx + 1/(bx+1) \end{cases}$	$x < 1,3$ $1,3 \leq x \leq 1,7$ $x > 1,7$	$x \in [1; 2]$	0,1	$b = 1,3$
24	$y = \begin{cases} ax^2 + bx^2/3 \\ ax^2 \\ bx^2/3 \end{cases}$	$x < 0,1$ $x = 0,1$ $x > 0,1$	$x \in [-1; 1]$	0,1	$a = 2,5$ $b = -0,9$
25	$s = \begin{cases} at + b \\ \cos at \\ e^{-at} \cos ai \end{cases}$	$at < 1$ $at = 1$ $at > 1$	$t \in [0,1; 1]$	0,1	$a = 1,3$ $b = 1$

### Тема 3. Задачи на составление блок-схем алгоритмов для табулирования функций двух аргументов

ЗАДАНИЕ. Для приведенных в табл. 1.4 задач составить блок-схемы алгоритмов для вычисления значений функций. В блок-схемах предусмотреть печать таблицы.

Таблица 1.

Задачи темы 3

Номер задачи	Функция	Изменение аргументов				Исходные данные
		первого $x$		второго $y$		
		интервал	шаг	интервал	шаг	
1	$y = ae^{2xt} \cos\left(\frac{\pi}{2} + t\right)$	$x \in [0; 1]$	0,1	$t \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$	0,3	$a = -3,1$
2	$z = ae^{-x} \sin ax + \sqrt{ay}$	$x \in [-1; 1]$	0,2	$y \in [1; 5]$	1,5	$a = 0,75$
3	$s = x^{-0,75} \sin(x+a) \ln(y+a)$	$x \in [-2; 0]$	0,4	$y \in [0; 1]$	0,3	$a = 0,7$
4	$y = \sqrt{t+1} e^{-axt} \cos(t-a)$	$x \in [1; 2]$	0,2	$t \in [2; 3]$	0,3	$a = -2,1$
5	$z = b2^{-x^2y} + \sqrt{b} \cos 2x$	$x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$	0,2	$y \in [0; 1]$	0,25	$b = 1,2$
6	$s = \sqrt[5]{axy^2 + 1,3} \sin(x-a)$	$x \in [2; 5]$	0,5	$y \in [-1; 1]$	0,5	$a = 1,9$
7	$z = ae^{-xy^2} \cos \sqrt{x+a}$	$x \in [-1; 1]$	0,3	$y \in [0; 1]$	0,2	$a = 1,5$
8	$z = be^{-\sqrt{x}} \operatorname{tg}(x+1,7) + \sqrt{y+a}$	$x \in [1; 2]$	0,2	$y \in [2; 5]$	0,5	$b = -0,5$
9	$s = bx \sqrt{t+b} \operatorname{tg}(tx+2,1)$	$x \in [1; 2]$	0,2	$t \in [0; 1]$	0,2	$b = 3,5$
10	$y = b^{xt} \cos(x-1)$	$x \in [-1; 1]$	0,3	$t \in [1; 2]$	0,4	$b = 2,2$
11	$z = a(xy)^{0,7} \cos ax$	$x \in [0; 1]$	0,2	$y \in [3; 4]$	0,3	$a = 1,7$



Номер задачи	Функция	Изменение аргументов				Исходные данные
		первого $x$		второго $y$		
		интервал	шаг	интервал	шаг	
12	$s = ae^{-2x} \cos \frac{\pi x}{2} + a^2 \sqrt{y}$	$x \in [0; \frac{\pi}{2}]$	0,2	$y \in [1; 5]$	1,5	$a=2,1$
13	$y = \sqrt{1 + \ln  3x + \cos at }$	$x \in [1; 1,4]$	0,1	$t \in [2; 4]$	0,5	$a=0,9$
14	$z = 1,5 \cdot 2^{-0,1x} \ln(y+b)$	$x \in [2; 5]$	0,5	$y \in [1; 3]$	0,5	$b=1,5$
15	$s = e^{-ax} \sin(ax+y) + \sqrt{xy}$	$x \in [1; 2]$	0,2	$y \in [5; 7]$	0,3	$a=0,5$
16	$y = \frac{ax + \sin at}{\sqrt{2t + e^{-0,5x}}}$	$x \in [1; 2]$	0,3	$t \in [1; 2]$	0,3	$a=0,7$
17	$z = \arcsin \frac{x}{y} - \sqrt{ax+1}$	$x \in [1; 2]$	0,3	$y \in [2; 3]$	0,3	$a=1,4$
18	$s = e^{-ax} \lg \sqrt{x+1} - ae^y$	$x \in [1; 3]$	0,4	$y \in [-1; 1]$	0,4	$a=0,4$
19	$z = 2^x \cos by - 3^y \sin bx$	$x \in [-1; 1]$	0,4	$y \in [1; 2]$	0,3	$b=0,8$
20	$y = \arctg \frac{x}{a} - \left(\frac{t}{a}\right)^{-2}$	$x \in [1; 2]$	0,3	$t \in [2; 3]$	0,3	$a=2,1$
21	$s = 0,5xy^2 \cos(xy + 0,3a)$	$x \in [2; 4]$	0,5	$y \in [0; 1]$	0,2	$a=4,1$
22	$z = ae^{-\sqrt{xy}} \operatorname{tg} \frac{ax}{2}$	$x \in [1; 2]$	0,3	$y \in [4; 7]$	0,3	$a=-0,7$
23	$y = \sin(ax + \cos at)$	$x \in [0; \frac{\pi}{2}]$	0,2	$t \in [0; \pi]$	0,4	$a=2,1$
24	$s = \sqrt[3]{x+a} \sqrt{y} e^{-xy}$	$x \in [2; 5]$	0,5	$y \in [1; 2]$	0,2	$a=0,7$
25	$z = xy - \frac{1}{1,3 + \sin axy}$	$x \in [-1; 1]$	0,2	$y \in [3; 7]$	0,5	$a=2,3$