

## Лабораторная работа №3

Тема. Составление алгоритмов циклической структуры

Цель работы:

1. знакомство с правилами подготовки и выполнения лабораторных работ;
2. формирование совокупности знаний об основных алгоритмических конструкциях;
3. формирование умений анализировать исходные данные задачи, навыков разработки вычислительного процесса циклической структуры;
4. формирование умений оформлять результаты своей деятельности и аргументировать их.

Вопросы для подготовки к лабораторной работе:

1. Что такое «алгоритм»? Каковы его свойства? Перечислите способы записи алгоритма.
2. Из каких элементов состоит блок-схема? Для чего предназначен каждый блок?
3. Перечислить типовые конструкции алгоритмов и описать их.

### Ход работы

Задание. Распечатать таблицу значений функции  $z = \sqrt[3]{(a+x)^2}$  на заданном отрезке  $-1.5 \leq x \leq 1.5$  с заданным шагом  $\Delta x = 0.7$ , где  $a = 6.13$ .

Решение: Число итераций вычисляется по формуле  $N = \frac{x_k - x_n}{h}$ , где  $x_k$  и  $x_n$  – соответственно конечное и начальное значение отрезка.

Алгоритм на естественном языке с использованием цикла Пока:

1. Присвоить начальное значение  $x := x_n$
2. Пока  $x \leq x_k$  повторять:
  - 2.1 Вычислить  $z := \sqrt[3]{(a+x)^2}$
  - 2.2 Вывод  $x, z$
  - 2.3 Вычислить новое значение  $x$ :  $x := x + h$

Алгоритм на естественном языке с использованием цикла До:

1. Присвоить начальное значение  $x := x_n$
2. Вычислить  $z := \sqrt[3]{(a+x)^2}$
3. Вывод  $x, z$
4. Вычислить новое значение  $x$ :  $x := x + h$
5. Если  $x > x_k$ , то переход к шагу 6, иначе переход к шагу 2.
6. Конец

Алгоритм на естественном языке с использованием цикла с параметром:

1. Вычислить число повторений цикла  $n := (x_k - x_n) / h$
2. Присвоить начальное значение  $x := x_n$
3. Для счетчика  $i$  изменяющегося от 0 до  $n$  повторять:
  - 3.1 Вычислить  $z := \sqrt[3]{(a+x)^2}$
  - 3.2 Вывод  $x, z$
  - 3.3 Вычислить новое значение  $x$ :  $x := x + h$

## Индивидуальные задания

Задание. Разработать алгоритм решения задачи на естественном языке и составить блок-схему с использованием трех различных циклов (цикл ДО, цикл ПОКА, цикл с параметром)

№ вар	Расчетные формулы	Исходные данные	№ вар	Расчетные формулы	Исходные данные
1	$y = \frac{\sqrt[3]{a-x^2}}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[5]{a}}$	$a = 2.17$ $-1.5 \leq x \leq 0.5$ $\Delta x = 0.2$	2	$z = \frac{\ln(ax+1)}{a + \sqrt{ax}}$	$a = 2.83$ $1 \leq x \leq 2$ $\Delta x = 0.1$
3	$t = \frac{\sqrt[3]{ax}}{a + x \lg(a+x)}$	$a = 1.23$ $-0.5 \leq x \leq 0.5$ $\Delta x = 0.1$	4	$y = \frac{\sqrt[3]{x^2 - \sqrt{ax}}}{ax}$	$a = 2.37$ $1 \leq x \leq 3$ $\Delta x = 0.2$
5	$z = \frac{\sqrt[3]{(a+x)^{-2}}}{a \ln(a+x^2)}$	$a = 2.62$ $-3 \leq x \leq 3$ $\Delta x = 0.6$	6	$t = \frac{a + \sqrt{ax}}{\sqrt{a + \ln(ax)}}$	$a = 3.72$ $1 \leq x \leq 3$ $\Delta x = 0.2$
7	$t = (a+b)^2 \sqrt{\frac{a+x}{b+x}} \ln(a+x)$	$a = 6.13$ $b = 3.42$ $-2 \leq x \leq 3$ $\Delta x = 0.5$	8	$z = (a-b)^3 \sqrt{\frac{a+x^2}{\ln(b+x)}}$	$a = 4.45$ $b = 2.16$ $-1.5 \leq x \leq 4.5$ $\Delta x = 0.6$
9	$z = a^3 \sqrt{ax(\ln(a+x))^{-2}}$	$a = 2.94$ $1.5 \leq x \leq 2.5$ $\Delta x = 0.4$	10	$y = \left( (\sqrt{x+a})^3 + a - \sqrt[3]{ax^2} \right)^2$	$a = 2.46$ $0.5 \leq x \leq 4.5$ $\Delta x = 0.4$
11	$z = \frac{a^2 + x^3 \sqrt{x}}{\sqrt{a + \sqrt[3]{x}}}$	$a = 2.89$ $-50 \leq x \leq 50$ $\Delta x = 10$	12	$t = \sqrt{\frac{a+x}{a-x}} + \sqrt{\frac{ax}{a+x}}$	$a = 12.94$ $1 \leq x \leq 6$ $\Delta x = 0.5$
13	$y = \frac{a}{b + (2x+1)^2} + \frac{b}{a + (x^2+b)^{-2}}$	$a = 2.91$ $b = 2.41$ $-4 \leq x \leq 4$ $\Delta x = 0.8$	14	$z = \frac{\ln(b+x)}{\sqrt[3]{(a+x^2)^2}}$	$a = 6.13$ $b = 4.28$ $-3.5 \leq x \leq 3.5$ $\Delta x = 0.7$
15	$t = \frac{\left(a + \frac{b}{x}\right) \sqrt{x}}{(a + \ln(b+x))^2}$	$a = 2.84$ $b = 4.67$ $2.5 \leq x \leq 7.5$ $\Delta x = 0.5$	16	$z = \frac{\sqrt{a^2 - 2ab + x}}{(a+b)^2 + e^x}$	$a = 4.32$ $b = 0.13$ $-3 \leq x \leq 4$ $\Delta x = 0.7$
17	$y = \frac{a + \sqrt[4]{(a+x)^3}}{\sqrt{a^2 + x^2}}$	$a = 5.41$ $-5 \leq x \leq 5$ $\Delta x = 1$	18	$t = \frac{a^5 \sqrt{ax^4}}{ax \ln(a+x^2)}$	$a = 3.42$ $-2 \leq x \leq 2$ $\Delta x = 0.4$
19	$t = \frac{\sqrt{ a^3 + x^3 }}{\ln(a+x) + bx}$	$a = 2.56$ $b = 12.7$ $-2 \leq x \leq 2$ $\Delta x = 0.4$	20	$y = \frac{\sqrt[5]{a^3 \sqrt{bx+1}}}{a + (bx)^2}$	$a = 6.42$ $b = 3.17$ $-3 \leq x \leq 3$ $\Delta x = 0.6$
21	$z = \frac{\sqrt[4]{\frac{a}{x}} + \sqrt[5]{\frac{x^2}{b}}}{ax \ln(a+x^2)}$	$a = 3.53$ $b = 6.12$ $1 \leq x \leq 3$ $\Delta x = 0.2$	22	$y = \frac{a\sqrt{x} + b \ln(a+x)}{a + \sqrt{x^3}}$	$a = 2.47$ $b = 4.82$ $2.5 \leq x \leq 5.5$ $\Delta x = 0.3$
23	$z = \frac{x+a + \sqrt{ x^2 - a }}{\ln(x+a)}$	$a = 3.42$ $-2 \leq x \leq 3$ $\Delta x = 0.5$	24	$t = \frac{(1+x^2) \ln ax}{(a+x^3)^{-2}}$	$a = 2.15$ $1.5 \leq x \leq 5.5$ $\Delta x = 0.4$

№ вар	Расчетные формулы	Исходные данные	№ вар	Расчетные формулы	Исходные данные
25	$t = \frac{ a - b\sqrt[3]{x} }{b \ln a^2 + x }$	$a = 3.5$ $b = 6.8$ $-3 \leq x \leq 3$ $\Delta x = 0.5$	26	$z = \frac{xa + \sqrt{(a+x)^3}}{\ln(a+x)}$	$a = 3.49$ $-1 \leq x \leq 1$ $\Delta x = 0.1$
27	$t = \frac{\sqrt[5]{x^2} + \ln \sqrt{ax}}{ax\sqrt{ax}}$	$a = 4.36$ $1.5 \leq x \leq 3.5$ $\Delta x = 0.2$	28	$z = \frac{\sqrt[4]{x^3} + ax}{\ln \sqrt{a^2 + \sqrt{x}}}$	$a = 5.27$ $1 \leq x \leq 10$ $\Delta x = 1$
29	$y = \frac{ae^{bx}}{a\sqrt{\ln(a^2 + b^2)}}$	$a = 3.24$ $b = 1.22$ $-2 \leq x \leq 2$ $\Delta x = 0.2$	30	$y = \frac{\sqrt{(1+a)\sqrt{x}}}{a + \ln \sqrt{a+x}}$	$a = 2.57$ $2 \leq x \leq 5$ $\Delta x = 0.3$

### Контрольные вопросы

1. Определение понятия «Алгоритм»
2. Свойства понятия «Алгоритм»
3. Способы описания алгоритмов
4. Основные конструкции алгоритмов