

К.М. Беркинбаев, А.Н. Нуруллаев

**ПРАКТИКУМ
ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ**

ЮЛ 2019

ББК 32.973я7
Б 48

Составители:

К.М. Беркинбаев кандидат педагогических наук, профессор.

А.Н. Нуруллаев, кандидат физико-математических наук, доцент.

Ответственный редактор:

доктор технических наук, академик Академии естественных наук,
профессор **Т.Б. Байтелиев**

Рецензенты:

Кандидат физико-математических наук, профессор **Б.К. Накысбеков**
Кандидат физико-математических наук, доцент **С. Тазабеков**

Беркинбаев К.М., Нуруллаев А.Н.
Б 48 Практикум по программированию. Учебное методическое пособие. – Алматы. 2019 г. 34 с.

ISBN 9965-620-54-7

ББК 32.973я7

Б $\frac{1402000000}{00(05)-05}$

ISBN 9965-620-54-7

© К.М. Беркинбаев, А.Н. Нуруллаев, 2019
© «Юридическая литература», 2019

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем практикуме задачи даны в математической формулировке, поэтому процедура подготовки и решения задач состоит из следующих этапов:

- разработка алгоритма решения задачи
- подготовка исходных данных
- ввод программы и исходных данных на ЭВМ
- отладка программы
- решение задачи на ЭВМ и обработка результатов

При подготовке к лабораторной работе студент разрабатывает алгоритм решения задачи и пишет программу на QBASIC. Наиболее наглядным способом описания алгоритмов является описание его в виде блок-схем.

Отладка программы состоит в обнаружении и исправлении ошибок, допущенных на всех этапах подготовки задач к решению на ЭВМ. При отладке и исполнении программы может быть использована глобальная и интерактивная система помощи. Необходимость участия пользователя в активации подсистемы помощи состоит в том, что сама подсистема только выводит диалоговое окно с сообщением о событии, подготавливает необходимый справочный материал, вывод же его на дисплей осуществляется по указанию пользователя в поле Help.

Задание при обработке на ЭВМ проходит ряд шагов: трансляцию, редактирование (компоновку) и выполнение.

В качестве языка программирования выбран язык QBASIC. Алгоритмический язык программирования BASIC является одним из самых простых и доступных для широкого круга пользователей ПЭВМ. Интенсивно развиваясь, BASIC достиг достаточно высокого уровня для того, чтобы заинтересовать любого пользователя в качестве развитого структурного языка программирования. Интегрированная среда QBASIC включает: прекрасный редактор, отладчик, средства создания исполняемых программ, существенно улучшенный язык. Высокая скорость большинства графических операций, ориентированных строго на структурное программирование, возможность использования модулей процедур, написанных на других языках в стандарте Microsoft – все это является хорошим инструментом для быстрого создания эффективного программного обеспечения высокого профессионального уровня.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА: ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ И РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ СТРУКТУР. ВВОД-ВЫВОД ДАННЫХ

Задания для самостоятельной подготовки.

- Изучить:
 - запись констант, переменных, стандартных функций;
 - правила записи арифметических выражений;
 - арифметический оператор присваивания;
 - организацию ввода-вывода данных;
 - условной и безусловной передачи управления;
 - вычислительного процесса разветвляющейся структуры.
- Разработать алгоритм решения в соответствии с заданием.
- Составить программы решения задачи.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

- Какие типы величин используются в языке программирования?
- Указать диапазон значений величин целого и действительного типов.
- Какие имена переменных допустимы в программе? Как задать тип переменной в программе?
- Указать имена стандартных функций для вычисления \sqrt{x} , e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$, $|x|$ и т.д.
- Можно ли в качестве операнда в арифметическом выражении использовать: а) имя массива; б) имя стандартной функции, например $\text{SIN}(Y)$; в) имя символьной переменной или переменной логического типа?
- Назвать последовательность действий при выполнении арифметического оператора присваивания. Допустимо ли использование величин разных типов в арифметическом выражении?
- Каковы особенности синтаксиса операторов ввода-вывода? Указать средства, имеющиеся в языке программирования для управления размещения данных на строке. Как организовать пропуск одной, двух строк при выводе?
- Перечислить действия, реализуемые при выполнении безусловного оператора.
- Что такое вычислительный процесс разветвляющейся структуры? Как организовать разветвление вычислений: а) на две ветки; б) на три ветки?
- Какие действия выполняются оператором перехода?
- В чем различие и сходство блочного и однострочного операторов условного перехода? Составить последовательность операторов для вычисления величины $z=0$, если $x < -2$; $z=1$, если $-2 \leq x \leq 2$; $z=-1$, если $x > 2$.

Задание к работе

ЗАДАНИЕ 1.

1. Вычислить на ЭВМ значения переменных, указанных в табл. 1, по заданным расчетным формулам и наборам исходных данных. На печать вывести значения вводимых исходных данных и результаты вычислений, сопровождая вывод наименования выводимых переменных.

2. Выполнить программу на ЭВМ. Вычисленные значения и следует сравнить со значениями, вычисленными вручную.

ЗАДАНИЕ 2.

1. Вычислить значение функции, заданной в табл.2. Осуществить вывод значений вводимых исходных данных и результат вычисления значения функции, сопровождая вывод наименованиями переменных.

2. Составить программы с помощью операторов условной передачи управления:

- однострочного
- блочного (IF... THEN... ELSE... END IF)

Пример выполнения работы

ЗАДАНИЕ 1. Вычислить на ЭВМ значения y и p , используя расчетные формулы:

$$y = a \cdot \operatorname{tg}^3 x^2 + \sqrt{z^2 / (a^2 + x^2)} \quad p = \ln(a + x^2) + \sin^2 z / a$$

при значениях $a=0.59$, $x=2.1$; $z=-4.8$ программа имеет вид:

REM лабораторная работа 1

DATA .59,2.1, -4.8: READ A, X, Z

Y=A*TAN(X*X)^3+SQR(Z*Z/(A*A+X*X)); P=LOG(A+X*X)+SIN(Z/A)^2

PRINT "A="; A, "X="; X, "Z="; Z, "Y="; Y, "P="; P: END

Результат вычисления:

A=0.59 X=2.1 Z=-4.8 Y=21.63491 P=2.532207

ЗАДАНИЕ 2. Вычислить на ЭВМ значение функции

$$S = \begin{cases} at + b, & \text{если } at < 1 \\ \cos at, & \text{если } at = 1 \text{ при } a=1, b=1, t=1; a=1, b=1, t=0.5; a=1, b=1, t=1.5 \\ e^{-at} \cdot \cos at, & \text{если } at > 1 \end{cases}$$

Программа, составленная с помощью однострочного оператора условного перехода, имеет вид:

REM

INPUT a, b, t

IF a * t = 1 THEN s = COS(a * t)

IF a * t < 1 THEN s = a * t + b

IF a * t > 1 THEN s = EXP(-a * t) * COS(a * t)

PRINT "A="; A, "B="; B, "T="; T "s="; s

END

Результат вычисления:

? 1,1,1

A=1 B=1 T=1 s=.540323

? 1,1,.5

A=1 B=1 T=.5 s= 1.5

? 1,1,1.5

A=1 B=1 T=1.5 s= .0157836

Таблица №1

Вариант Задания	Расчетные формулы	Значения Исходных данных
1	2	3
1	$a = \frac{2 \cos(x - \pi/6)}{x + \sin^2 y}$ $b = 1 + \frac{z^2}{t + z^2}$	$x = 1.426$ $y = -1.220$ $z = 3.5$ $t = 3$
2	$g = x^{y/x} - \sqrt{y/x} $ $f = (y-x) \frac{y-z/(y-x)}{1+(y-x)^2}$	$x = 1.825$ $y = 18.225$ $z = -3.298$
3	$s = 1 + x + x^2$ $f = x(\sin^3 x + \cos^2 y)$	$x = 0.335$ $y = 0.025$
4	$y = e^{-bt} \sin(at + b) - \sqrt{ bt + a }$ $s = b \sin(at^2 + \cos 2t) - 1$	$a = -0.5$ $b = 1.7$ $t = 0.44$
5	$f = \sqrt{x^2 + b} - b^2 \sin^3(x + a)/x$ $y = \cos^2 x^3 - x/\sqrt{a^2 + b^2}$	$a = 1.5$ $b = 15.5$ $x = -2.9$
6	$s = x^3 \operatorname{tg}^2(x + b)^2 + a/\sqrt{x + b}$ $Q = \frac{bx^2 - a}{e^{ax} - 1}$	$a = 16.5$ $b = 3.4$ $x = 0.61$
7	$R = x^2(x + 1)/b - \sin^2(x + a)$ $S = \sqrt{xb/a} + \cos^2(x + b)^3$	$a = 0.7$ $b = 0.05$ $x = 0.5$
8	$y = \sin^3(x^2 + a)^2 - \sqrt{x/b}$ $z = \frac{x^2}{a} + \cos(x + b)$	$a = 1.1$ $b = 0.004$ $x = 0.2$
9	$f = \sqrt[3]{m \cdot \operatorname{tg} t + c \cdot \sin t }$ $z = m \cos(bt + \sin t) + 0$	$m = 2$ $b = 0.7, c = 1.1$ $t = 1.2$
10	$y = b \cdot \operatorname{tg}^2 x - a/\sin^2(x/a)$ $d = ae^{-\sqrt{a}} + \cos(bx/a)$	$a = 3.2$ $b = 17.5$ $x = -4.8$
11	$f = \ln(a + x^2) + \sin^2(x/b)$ $z = e^{-ax} \frac{x + \sqrt{x+a}}{x - \sqrt{ x-b }}$	$a = 10.2$ $b = 9.2$ $x = 2.2$ $c = 0.5$

12	$y = \frac{a^{2x} + b^{-x} \cos(a+b)x}{x+1}$ $R = \sqrt{x^2 + b - b^2} \sin^3(x+a) / x$	$a = 0.3$ $b = 0.9$ $x = 0.61$
13	$z = \sqrt{ax} \cdot \sin 2x + e^{-2x}(x+b)$ $f = \cos^2 x^3 - x / \sqrt{a^2 + b^2}$	$a = 0.5$ $b = 3.1$ $x = 1.4$
14	$U = \frac{a^2 x + e^{-x} \cos bx}{bx - e^{-x} \sin bx + 1}$ $f = e^{2x} \ln(a+x) - b^{3x} \ln(b-x)$	$a = 0.5$ $b = 2.9$ $x = 0.3$
15	$z = \frac{\sin x}{\sqrt{1+m^2 \sin^2 x}} - \operatorname{cm} \cdot \ln mx$ $S = e^{-ax} \sqrt{x+m} + e^{-bx} \sqrt{x+a}$	$m = 0.7$ $c = 2.1$ $x = 1.7$ $a = 0.5$ $b = 1.08$
16	$S = e^{ x-d } + \lg x-b $ $d = \frac{\operatorname{tg} 3x + \sin 2x + \cos x}{a \cdot x + b}$	$a = 3$ $b = 2$ $x = 0.24$
17	$m = \left \frac{\sin x}{x} \right + \left \frac{y}{\cos y} \right $ $k = \sqrt{\ln^2 x + \lg^2 y}$	$x = 7.71$ $y = 0.78$
18	$l = \operatorname{tg} \frac{x}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{y}{2} + \frac{x}{2} \cdot \frac{y}{2}$ $u = e^{\operatorname{tg} x} + \sqrt{ x-y }$	$x = 0.23$ $y = 1.45$
19	$r = \sin x \cdot e^{x-y} + \cos(y-x)$ $t = \frac{\operatorname{tg}^3 x + \operatorname{ctg}^2 y + xy}{ x+y-z }$	$x = 0.01$ $y = 0.54$ $z = 2$
20	$v = \sqrt{(x^3 - y^2) / z + (\sin x + z)}$ $b = \sin \sqrt{x} + \cos \sqrt{2y} + x + 2y$	$x = 0.78$ $y = 0.8$ $z = 4.1$
21	$a = \frac{\ln(10x + e^{23})}{\sqrt{x^2 + z}}$ $c = \ln \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{\sin 0.5x}$	$x = 0.56$ $y = 0.4$ $z = 5$
22	$C = \frac{\ln(\sqrt{x+x}) + \sin \sqrt{y}}{1 + \cos(x/y)}$ $h = \frac{z \sin x + \ln z}{t + \cos 4y}$	$x = 0.0021$ $y = 12.4$ $t = 10$ $z = 3.1$
23	$g1 = \frac{\ln(x^2 + \sqrt{y^2 + 1}) + x^2 y}{\sin^2 3y + z}$ $g2 = \frac{x}{y} + e^{ x-y }$	$x = 1.2$ $y = 4.65$ $z = 3$

24	$r = \frac{e^{x^2+1} + y^3}{\sin^2 3x + \sqrt{y^2+1}}$	$x = -0.54$ $y = 2.13$ $t = 8.4$
25	$P = \frac{b^x}{a^2+1} + \frac{1}{\sqrt{a^3+a^2+b}}$	$a = 10$ $b = 2.5$ $x = -4$
26	$t = \frac{\operatorname{ctg}^2 x + \sqrt{x^2+z}}{z + \sqrt[3]{y}}$	$x = 0.14$ $y = 94$ $z = 1$
27	$r = \frac{\sin^{31} x + y^{e^x}}{\sqrt[5]{y^2+x}}$	$x = 0.5$ $y = 4$
28	$d = \frac{a^x + \sin \pi x}{2.3x + \sqrt{x+5y}}$	$a = 78$ $x = 0.013$ $y = 0.02$
29	$g = (a^4 + x^4)x^2 - a^2 - \ln \sin x + \cos y - \sqrt[3]{x^2 + y^3}$	$a = -2.61$ $x = 1.3$ $y = -0.2$
30	$Q = \frac{a^{\sin x} + \sin(x+y)}{2.3e^y + \sqrt[3]{5y - \cos x}}$	$a = 8.79$ $x = 0.5$ $y = 6.12$

Таблица №2

В/З	Функция	Условие	В/З	Функция	Условие
1	2	3	1	2	3
1	$y = \begin{cases} \operatorname{tg} 3x + 1/x \\ \cos 4x + \frac{1}{x-1} \\ 1/e^x \end{cases}$	$x < 0$ $0 \leq x < 1$ $x \geq 1$	16	$y = \begin{cases} \sqrt{2 + \cos^2 3x} \\ e^{0.7x} \\ \ln x + \lg x \end{cases}$	$x \leq -2$ $-2 < x \leq 2$ $x > 2.5$
2	$y = \begin{cases} \frac{1 + \sin x}{2} \\ 2 \cdot x + 3 \\ \frac{2}{x-3} \end{cases}$	$x < -1.3$ $-1.3 \leq x < 0$	17	$z = \begin{cases} 3x + 4y \\ \sqrt{x^2 + y^2} \end{cases}$	$x \cdot y > 0$ $x \cdot y \leq 0$
3	$y = \begin{cases} 1 + \ln^2 x \\ \cos x - \sin x \\ x - 2.1 \end{cases}$	$x \geq 1.5$ $0.5 \leq x < 1.5$ $x < 0.5$	18	$y = \begin{cases} 1/x \\ \sin 3x + 2x \\ x+1 \end{cases}$	$x \geq 5$ $0 \leq x < 5$ $x < 0$
4	$y = \begin{cases} \operatorname{ctg} 2x + 6.2 \\ \frac{x+6}{2} \\ e^{3x-1} \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq 0.5$ $x > 0.5$	19	$y = \begin{cases} 2x + x+2 \\ \cos 2x - x^2 \end{cases}$	$x < 5$ $x \geq 5$

5	$y = \begin{cases} 2.1x + 3.1x^2 & x \leq -3 \\ \frac{\cos 4x + \sin 3x}{2} & -3 < x < 3 \\ \left x - \frac{1}{e^x} \right \end{cases}$	$\begin{cases} x \leq -3 \\ -3 < x < 3 \end{cases}$	20	$z = \begin{cases} 3y^2 + 3x^3 & y \leq x \\ \cos 4y^2 + \sin 4x & y > x \end{cases}$	$\begin{cases} y \leq x \\ y > x \end{cases}$
6	$z = \begin{cases} x^2 + y^2 + xy & x \cdot y \geq 0 \\ \frac{\sin x + \cos y}{x + y + 6} & x \cdot y < 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x \cdot y \geq 0 \\ x \cdot y < 0 \end{cases}$	21	$y = \begin{cases} \sin x + \operatorname{tg} z & x \cdot z > 10 \\ \ln x^2 + z^2 & x \cdot z < 10 \end{cases}$	$\begin{cases} x \cdot z > 10 \\ x \cdot z < 10 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} 1/x & x \geq 5 \\ e^{-x+2} & 3 < x < 5 \\ \sin 3x + 2x & -3 < x < 3 \\ \frac{x-3}{2} & -5 \leq x \leq -3 \\ x+1 & x < -5 \end{cases}$	$\begin{cases} x \geq 5 \\ 3 < x < 5 \\ -3 < x < 3 \\ -5 \leq x \leq -3 \\ x < -5 \end{cases}$	22	$z = \begin{cases} 2/x & x \geq 6 \\ x - 3 \cos^2 x & 1 \leq x < 6 \\ \frac{1+x}{3} & x < 1 \end{cases}$	$\begin{cases} x \geq 6 \\ 1 \leq x < 6 \\ x < 1 \\ \cdot \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} 1/x + x^2 - 1 & x < 2.4 \\ e^{x-x^2} & 2.4 \leq x < 2.8 \\ \sin 3x + \cos x & x \geq 2.8 \end{cases}$	$\begin{cases} x < 2.4 \\ 2.4 \leq x < 2.8 \\ x \geq 2.8 \end{cases}$	23	$z = \begin{cases} \sin x + x^2 & x > 5 \\ x + \operatorname{tg} 3x & 0 \leq x \leq 5 \\ 1/ x & x < 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x > 5 \\ 0 \leq x \leq 5 \\ x < 0 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} \sqrt{\sin^2 x + x} & x \leq 1 \\ 3x - 4/x & 1 < x < 1.8 \\ \operatorname{tg} x & x \geq 1.8 \end{cases}$	$\begin{cases} x \leq 1 \\ 1 < x < 1.8 \\ x \geq 1.8 \end{cases}$	24	$z = \begin{cases} 3x + 4y & x \cdot y > 0 \\ \sqrt{\cos^2 x + y^3} & x \cdot y \leq 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x \cdot y > 0 \\ x \cdot y \leq 0 \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} 3x^2 + 4x + 2 & x \leq -3 \\ e^x + \cos x & -3 < x \leq 5.5 \\ \operatorname{ctg} x & x > 5.5 \end{cases}$	$\begin{cases} x \leq -3 \\ -3 < x \leq 5.5 \\ x > 5.5 \end{cases}$	25	$y = \begin{cases} \operatorname{arctg} x & x > 6 \\ x + \cos^2 x & 0 \leq x \leq 6 \\ x^2 + 3x + 1 & x < 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x > 6 \\ 0 \leq x \leq 6 \\ x < 0 \end{cases}$
11	$z = \begin{cases} \sin(3y^2 - 2y) & y < 2 \\ \cos(5y^2 - 3y) & 2 \leq y \leq 4 \\ e^{-y} & y > 4 \end{cases}$	$\begin{cases} y < 2 \\ 2 \leq y \leq 4 \\ y > 4 \end{cases}$	26	$y = \begin{cases} 5x + 3 & x < 0 \\ \sin^2 x - 1 & 0 \leq x < 10 \\ \ln x+1 & x \leq 10 \end{cases}$	$\begin{cases} x < 0 \\ 0 \leq x < 10 \\ x \leq 10 \end{cases}$
12	$z = \begin{cases} x-5 & x < 0.6 \\ \operatorname{tg} x - \sin x & 2 > x \geq 0.6 \\ \frac{1}{\sin^2 x} & x \geq 2 \end{cases}$	$\begin{cases} x < 0.6 \\ 2 > x \geq 0.6 \\ x \geq 2 \end{cases}$	27	$y = \begin{cases} \sin x + 1 & x \leq 0 \\ \sqrt{x^2 + \cos x} & 0 < x < 3 \\ e^{-x} + 1 & x \geq 3 \end{cases}$	$\begin{cases} x \leq 0 \\ 0 < x < 3 \\ x \geq 3 \end{cases}$
13	$z = \begin{cases} \cos 5x - 3x & x \leq 0.5 \\ e^x + x & x > 0.5 \end{cases}$	$\begin{cases} x \leq 0.5 \\ x > 0.5 \end{cases}$	28	$y = \begin{cases} x - 3 \cos^2 x & x < 3.6 \\ \frac{1-x}{3} & 3.6 \leq x \leq 6. \\ \sqrt{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg} x - 1} & x \geq 6.6 \end{cases}$	$\begin{cases} x < 3.6 \\ 3.6 \leq x \leq 6. \\ x \geq 6.6 \end{cases}$
14	$y = \begin{cases} 5x + 4x^2 + 1 & x \geq 6 \\ \operatorname{ctg} x & x < 6 \end{cases}$	$\begin{cases} x \geq 6 \\ x < 6 \end{cases}$	29	$y = \begin{cases} \frac{1}{x+1} & x \leq 0.5 \\ \sin x - x^2 & x > 0.5 \end{cases}$	$\begin{cases} x \leq 0.5 \\ x > 0.5 \end{cases}$
15	$z = \begin{cases} \cos(5x^2 + 6x) & x < 7.3 \\ e^{-x}/a & x \geq 7.3 \end{cases}$	$\begin{cases} x < 7.3 \\ x \geq 7.3 \end{cases}$	30	$z = \begin{cases} \sqrt{\sin x + \cos^2 x} & x > 6 \\ \sqrt{x+a} \cdot e^x & x \leq 6 \end{cases}$	$\begin{cases} x > 6 \\ x \leq 6 \end{cases}$

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Изучить:

- организацию алгоритмов циклической структуры с неизвестным и заданным числом повторений;
 - возможности языка программирования для построения таких циклов;
 - приемы программирования – вычисление суммы членов бесконечного ряда, накопления суммы;
 - приемы программирования – вычисление определенных интегралов по методу прямоугольников и трапеций;
 - способы описания размеров массивов на языке программирования;
 - способы ввода и вывода массивов;
 - реализацию приемов накопления суммы или произведения, запоминания результатов, нахождения наибольшего и наименьшего;
2. Разработать алгоритмы решения задач для заданий 1,2,3.
 3. Составить программы решения задач для заданий 1,2,3.
 4. Вычислить предел суммы членов ряда, указанного в задании 1.
 5. Для контроля вычислений определить математическое выражение точного значения интеграла и включить его в программу для задания 2.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие операторы организуют цикл в программе вычисления суммы членов бесконечного ряда? Какие операторы составляют тело цикла?
2. Каково условие выхода из цикла при вычислении значения суммы бесконечного ряда?
3. Почему при вычислении значения текущего члена a_n используется простая переменная, а не индексированная?
4. Зачем используются рекуррентные соотношения для вычисления значений члена ряда?
5. Указать отличия в организации циклов с заданным числом повторений от неизвестного.
6. Какие средства языка целесообразно использовать для организации циклов заданным числом повторений?
7. Почему при программировании формулы трапеций и прямоугольников индексированные переменные x_i и $f(x_i)$ можно заменить простыми переменными?
8. Почему начальное значение суммы по формуле трапеций принимается не равным нулю, а по формуле прямоугольников – равным нулю?
9. В чем состоят преимущества использования операторов цикла в программах?
Указать особенности программ, использующих массивы.
10. Какие операторы языка можно использовать для описания массивов?
11. Указать особенности ввода и вывода массивов.

Задание к работе

ЗАДАНИЕ 1. Программирование алгоритмов циклической структуры с неизвестным числом повторений.

Вычислить на ЭВМ значение суммы членов бесконечного ряда (табл.3) с заданной точностью ε . На печать вывести значение суммы и число членов ряда, вошедших в сумму.

Сравнить полученные на ЭВМ значения суммы членов ряда со значениями, вычисленными вручную.

ЗАДАНИЕ 2. Программирование алгоритмов циклической структуры с заданным числом повторений.

Вычислить на ЭВМ значение интеграла $z = \int_a^{\beta} f(x)dx$, приведенного в табл.4,

на заданном отрезке $[\alpha, \beta]$ (в соответствии с вариантом задания). Считать заданным числом разбиений отрезка интегрирования n и численный метод решения. Включить в программу вычисление точного значения интеграла. На печать вывести приближенное и точное значение интеграла и относительную погрешность вычисления в процентах.

В табл.5 приведены выражения для вычисления первообразных функций $F(x) = \int f(x) dx$.

ЗАДАНИЕ 3. Массивы.

1. Обработать на ЭВМ массив в соответствии с вариантом задания, указанного в табл.6.

Пример выполнения работы

ЗАДАНИЕ 1. Вычислить значение суммы членов бесконечного ряда

$$S = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$$
 с точностью до члена ряда,

меньшего $\varepsilon = 10^{-4}$ для $x=0.1$. Определить число членов ряда, вошедших в сумму. Для вычисления общего члена ряда

$$a_n = (-1)^{n+1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$$

используем рекуррентное соотношение, выразив n -й член через $(n-1)$ -й:

$$a_n = -a_{n-1} \frac{x^2}{(2n-2)(2n-1)}; a_1 = x, n = 2, 3, 4, \dots$$

Значение первого члена ряда вычислим до цикла с помощью оператора присваивания $a=x$, а все последующие члены ряда по рекуррентному соотношению

$$a = -a \frac{x^2}{(2n-2)(2n-1)} \text{ в цикле.}$$

Сопоставить на ЭВМ значение суммы членов ряда с приближенным значением, определяемым пределом суммы ряда:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{n=0}^{\infty} a_n(x) = \sin x$$

Программа, составленная для решения этого задания, имеет вид:

Нахождение суммы

```
INPUT X, e
a = X: s = 0: n = 1
50 IF ABS(a) < e THEN GOTO 60
s = s + a: n = n + 1: a = -a * X ^ 2 / ((2 * n - 2) * (2 * n + 1))
GOTO 50
60 PRINT "СУММА РЯДА";s, SIN(X)
PRINT "ЧИСЛО ЧЛЕНОВ";n
Результат вычисления:
?.1, .0001
СУММА РЯДА 9.983333E-02   9.983342E-02
ЧИСЛО ЧЛЕНОВ 3
```

ЗАДАНИЕ 2. Вычислить на ЭВМ методом трапеций значение интеграла

$$z = \int_0^1 e^x dx \quad \text{для } \alpha = 0; \beta = 1$$

Разбивая отрезок интегрирования на 60 частей. Для контроля вычислить точное значение интеграла и оценить на ЭВМ относительную погрешность метода.

$$z = \int_0^1 e^x dx = 1,738122$$

Программа имеет вид:

```
CLS
PRINT A, B
INPUT A, B, n
z1 = EXP(A): z2 = EXP(B)
z = (z1 + z2) / 2
dx = (B - A) / n: X = A
FOR i = 1 TO n - 1
X = X + dx: z = z + EXP(X)
NEXT i
z = z * dx: zt = EXP(1) - 1
dz = ABS(zt - z) / zt * 100
PRINT "z="; z, PRINT "zt="; zt
PRINT "dz="; dz, "x="; X
END
Результат вычисления:
?0,1,60
z=1.718322
zt=1.718282
dz=2.310255E-03   x=.9833331
```

ЗАДАНИЕ 3. Вычислить на ЭВМ наибольший элемент массива x_1, x_2, \dots, x_n и его порядковый номер: $n \leq 30$. При выполнении задания необходимо использовать прием нахождения наибольшего. Для этого перед циклом следует задать начальное значение наибольшего, равное первому элементу массива, а в цикле сравнивать наибольший с текущим элементом массива; в том случае, если текущий элемент больше наибольшего из предыдущих, то считать его наибольшим. Для нахождения порядкового номера наибольшего элемента массива необходимо перед циклом задать его начальное значение, равное 1, а в цикле всякий раз, когда текущий элемент массива больше наибольшего, считать номером наибольшего номер текущего элемента массива.

Программа имеет вид:

```
REM
DIM X(30)
INPUT N
FOR I = 1 TO N
INPUT X(I)
NEXT I
X1 = X(1): N1 = 1
FOR I = 2 TO N
IF X(I) <= X1 THEN 130 ELSE X1 = X(I): N1 = I
130 NEXT I
PRINT "NMAX="; N1, "XMAX"; X1
END
```

Результат вычисления:

?10

?1

?9

?5

?23

?6

?8

?12

?11

?15

?21

NMAX=4

XMAX=23

Таблица №3

Вариант задания	Расчетные формулы	Значение	Точность вычисления
1	2	3	4
1	$s = -\frac{(2x)^2}{2} + \frac{(2x)^4}{24} + \dots + (-1)^n \frac{(2x)^{2n}}{(2n)!} + \dots$	0.20	10^{-5}
2	$S = -x + \frac{x^3}{3} - \dots - (-1)^n \frac{x^{2n-1}}{2n-1} + \dots$	0.10	$0.5 \cdot 10^{-4}$
3	$S = \frac{x^2}{3} - \frac{x^4}{17} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n+1}}{4n^2+1} + \dots$	0.15	10^{-3}
4	$S = 1 + \cos \frac{\pi}{4} \cdot \frac{x}{11} + \dots + \frac{\cos \frac{\pi}{4}}{n!} x^n + \dots$	0.12	10^{-4}
5	$\operatorname{ch} x = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$	0.70	10^{-4}
6	$\pi = 4 \cdot \left 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{2n-1} + \dots \right $	-	10^{-4}
7	$\operatorname{arctg} \frac{1}{x} = \frac{1}{x} - \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} - \dots + (-1)^n \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}}$	-0.5	$0.5 \cdot 10^{-3}$
8	$\cos \frac{\pi}{6} = 1 - \frac{(\pi/6)^2}{2!} + \frac{(\pi/6)^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{(\pi/6)^{2n}}{(2n)!} + \dots$		$0.5 \cdot 10^{-4}$
9	$\operatorname{ch} x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots$	1.7	10^{-3}
10	$\sin \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3} - \frac{(\pi/3)^3}{3!} + \frac{(\pi/3)^5}{5!} + \dots + (-1)^n \frac{(\pi/3)^{2n+1}}{(2n+1)!}$		$0.5 \cdot 10^{-4}$
11	$S = -\frac{x^2}{2!} + \frac{2x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{2n-1}{(2n)!} x^{2n} + \dots$	0.75	$0.5 \cdot 10^{-3}$
12	$S = \frac{2}{3} \sin 2x - \frac{8}{15} \sin 3x + \dots + (-1)^n \frac{n}{n^2-1} \sin nx$	0.62	10^{-4}
13	$S = 1 + \frac{\cos \pi}{2!} + \frac{\cos 2\pi}{4!} + \dots + \frac{\cos n\pi}{n!} + \dots$	0.20	10^{-4}
14	$S = \frac{x^2}{3} - \frac{x^4}{15} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n+1}}{4n^2-1} + \dots$	0.30	10^{-5}
15	$S = \frac{x \cos \frac{\pi}{4}}{1} + \dots + \frac{x^2 \cos 2\frac{\pi}{4}}{2} + \dots + \frac{x^n \cos n\frac{\pi}{4}}{n} + \dots$	0.25	10^{-4}
16	$\operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{1}{5} \dots + (-1)^n \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}}$	0.5	10^{-3}
17	$\sin x = \frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots - (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$	0.2	10^{-4}
18	$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} - \dots$	0.4	10^{-3}
19	$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n} \dots$	1.2	10^{-4}
20	$\ln(1-x) = -\left[x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} \dots + \frac{x^n}{n} - \dots \right]$	0.8	10^{-4}
21	$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} - \dots$	2.1	10^{-4}
22	$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$	3.21	10^{-4}
23	$1/(1-x) = 1 + x + x^2 + \dots + x^n \dots$	0.1	$0.2 \cdot 10^{-4}$
24	$\cos 2x = 1 - \frac{(2x)^2}{2!} + \frac{(2x)^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{(2x)^{2n}}{(2n)!}$	1.21	10^{-3}
25	$\frac{1}{x+1} = -\frac{1}{2} \left[1 + \frac{x+3}{2} + \frac{(x+3)^2}{2^2} + \dots + \frac{(x+3)^n}{2^n} \right]$	2	$0.5 \cdot 10^{-3}$
26	$S = (x-2) + \frac{(x-2)^2}{\sqrt{2}} + \frac{(x-2)^3}{\sqrt{3}} + \dots + \frac{(x-2)^n}{\sqrt{n}}$	5.1	10^{-3}

1	2	3	4
27	$S = \frac{x}{2} - \frac{x^2}{4!} + \frac{x^3}{6!} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{(2n)!} + \dots$	0.5	$0.5 \cdot 10^{-3}$
28	$S = (x-1) + \frac{(x-1)^2}{2^2} + \frac{(x-1)^3}{3^2} + \dots + \frac{(x-1)^n}{n^2}$	5.1	10^{-3}
29	$S = \frac{(x-3)}{2} - \frac{(x-3)^2}{2^2 \sqrt{2}} + \frac{(x-3)^3}{2^3 \sqrt{3}} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{(x-3)^n}{2^n \sqrt{n}}$	4	$0.5 \cdot 10^{-4}$
30	$S = x + x^4 + x^9 + \dots x^{n^2} + \dots$	0.2	$0.1 \cdot 10^{-4}$

Таблица № 4

Вариант задания	Подинтегральная функция f(x)	Метод численного решения	Число отрезков n	Интервал интегрирования $[\alpha, \beta]$
1	2	3	4	5
1	$\ln^2 x/x$	трапеций	60	[1;4]
2	$1/x^2 \cdot \sin(1/x)$	прямоугольников	50	[1;2.5]
3	$x^x \cdot (1 + \ln x)$	трапеций	40	[1;3]
4	$\cos x$	трапеций	60	$[0; \pi/2]$
5	$\sin^2 x$	трапеций	60	$[0; \pi/2]$
6	$x \cdot e^x \cdot \sin x$	трапеций	100	[0;1]
7	$(\ln x/x)^2$	прямоугольников	50	[1;2.5]
8	$x \cdot \arctg x$	трапеций	50	[0;3]
9	$1/\sqrt{9+x^2}$	прямоугольников	100	[0;2]
10	$e^x \cdot \cos^2 x$	трапеций	60	$[0; \pi]$
11	$x^3/(3+x)$	прямоугольников	80	[1;2]
12	$(\ln x/x)^3$	трапеций	50	[1;2]
13	$x \cdot \left(\frac{e^x - x^x}{2}\right)$	прямоугольников	50	[0;2]
14	$x^2 \cdot \sin 2x$	трапеций	100	[1;2]
15	$\frac{x}{x^4+3x^2+2}$	Трапеций	50	[1;2]
16	$x^2 + 1$	Трапеций	60	[1;3]
17	$1/x$	Трапеций	40	[2;6]
18	$-x^2 - 3x + 4$	Трапеций	50	$[-4; 1]$
19	$\sqrt{x} \cdot \ln x$	Трапеций	50	$[1; e^4]$
20	$(2-x) \cdot \sin 3x$	Прямоугольников		$[0; \pi/6]$
21	$\sqrt[3]{5x+2}$	трапеций	50	$[-2; 3]$

1	2	3	4	5
22	$x \cdot \ln x$	трапеций	50	$[\sqrt{e}; e]$
23	$1/(x-4\sqrt{x})$	трапеций	50	$[25; 196]$
24	$\sqrt{e^x - 1}$	трапеций	50	$[\ln 2; 2\ln 2]$
25	$(\sqrt{x-2})/x \cdot (\sqrt[3]{x+1})$	трапеций	40	$[1; 4]$
26	$(1 + \sin x)/\sin x \cdot (1 + \cos x)$	трапеций	60	$[0; \pi/4]$
27	$\cos^3 x / (\sin^2 x + \sin x)$	трапеций	50	$[0; \pi/2]$
28	$\frac{1}{x} \cdot \sqrt{(x-2)/(x+2)}$	трапеций	40	$[3; 6]$
29	$1/\sqrt{(4-x^2)^3}$	трапеций	50	$[0; 4]$
30	$(\sqrt{x^2+16})/x$	трапеций	60	$[5; 9]$

Таблица № 5

№ вар.	Первообразные функции $F(x) = \int f(x) dx$	№ вар	Первообразные функции $F(x) = \int f(x) dx$
1	$\ln^3 x/3$	16	$x^3/3+x$
2		17	$\ln x$
3	x^x	18	$-x^3/3-3x^2+4x$
4	$\sin x$	19	$2/3 \cdot x \cdot \sqrt{x} \ln x - 2/3 \cdot x \cdot \sqrt{x}$
5	$\frac{x}{2} - \frac{\sin 4x}{4}$	20	$1/3 \cdot (x-2) \cdot \cos 3x - 1/9 \cdot \sin 3x$
6	$1/2 \cdot e^x (x \cdot \sin x + (1-x) \cdot \cos)$	21	$3/20 \cdot (5x+2)^{4/3}$
7	$-1/x \cdot (\ln^2 x + 2 \cdot \ln x + 2)$	22	$x^2 \cdot \ln x/2 - x^2/4$
8	$(\arctg(x^2+1) - x)/2$	23	$2 \cdot \ln \sqrt{x-4} $
9	$\ln x + \sqrt{x^2+9} $	24	$2 \cdot \sqrt{e^x - 1 - \arctg \sqrt{e^x - 1}}$
10	$e^x (\frac{1}{2} + \frac{1}{10} \cos 2x + \frac{1}{3} \sin 2x)$	25	$6 \cdot \sqrt[4]{x} - 2 \cdot \ln \sqrt[4]{x} + \ln(\sqrt[3]{x+1}) - \arctg \sqrt[4]{x}$
11	$\frac{x^2}{3} - \frac{1}{2} \cdot x^2 + 9x - 27 \cdot \ln(x+3)$	26	$\lg(x/2) + 1/4 \cdot \lg^2(x/2) + 1/2 \cdot \ln \lg(x/2) $
12	$-\frac{1}{8x^2} \cdot (4 \cdot \ln^3 x + 6 \cdot \ln^2 x + 6 \cdot \ln x)$	27	$\ln \sin x - \sin x$
13	$x \cdot \operatorname{ch} x - \operatorname{sh} x$	28	$\ln \left \frac{1 + \sqrt{(x-2)/(x+2)}}{1 - \sqrt{(x-2)/(x+2)}} \right - 2 \cdot \arctg \sqrt{(x-2)/(x+2)}$
14	$-\frac{2x^2-1}{4} \cdot \cos 2x + \frac{x}{2} \cdot \sin 2x$	29	$x/(4\sqrt{4-x^2})$
15	$\frac{1}{2} \cdot \ln \left(\frac{-x^2-1}{x^2+2} \right)$	30	$\sqrt{x^2+16} + 4 \cdot \ln \left \frac{x}{4 + \sqrt{x^2+16}} \right $

Таблица № 6

№ вар.	Массив	Действия	Условия и ограничения
1	X(100)	Вычислить сумму элементов массива X	$0 \leq x_i \leq 1$
2	A(80)	Вычислить среднее арифметическое значение элемента массива A	$a_i > 0$
3	X(70)	Переписать отрицательные элементы массива X в массив Y и подсчитать их количество	$-1 \leq x_i \leq 1$
4	B(50)	Определить максимальный элемент массива B и его порядковый номер	$b_i > 0$
5	C(40)	Вычислить минимальный элемент массива C и его номер	$c_i < 0$
6	D(80)	Найти максимальный и минимальный элементы массива D	-
7	Y(20)	Вычислить средний геометрический элемент массива Y	$Y_i, Y_i > 0$
8	Z(30)	Расположить в массиве R сначала положительные, а затем отрицательные элементы массива Z	-
9	N(50)	Определить сумму элементов массива N, кратных трем	$n_i / 3 \times 3 = n_i$
10	X(N)	Вычислить сумму элементов массива X	$x_i > 0, N \leq 30$
11	A(N)	Найти средние геометрические элементы массива A	$a_i > 0, N \leq 50$
12	X(N)	Переписать в массив Y подряд положительные элементы массива X	$x_i > 0, N \leq 40$
13	X(N)	Переписать подряд в массив Y положительные и в массив Z отрицательные элементы массива X	$N \leq 40$
14	B(K)	Определить максимальный элемент массива B и его порядковый номер	$x_i < 0, K \leq 40$
15	O(K)	Определить минимальный элемент массива C и его порядковый номер	$1 \leq x_i \leq 0, K \leq 20$
16	B(50)	Вычислить среднее арифметическое значение	$0 \leq b_i \leq 1$

		элемента массива В	
17	X(48)	Определить сумму элементов массива N, кратных пяти	$x_i / 5 \times 5 = x_i$
18	C(30)	Найти максимальный элемент массива С и расставить его в порядке убывания	$c_i > 0$
19	Y(40)	Найти минимальный элемент массива Y и расставить его в порядке возрастания	$0 \leq y_i \leq 1$
20	G(25)	Вычислить суммы положительных элементов массива	$-1 < g_i < 1$
21	Y(35)	Вычислить сумму отрицательных элементов массива	$-1 < y_i < 1$
22	T(80)	Переписать в массив D подряд положительные элементы массива T	$-2 \leq t_i \leq 2$
23	R(20)	Расположить в массиве Z отрицательные элементы массива R.	$-2 < r_i < 1$
24	K(80)	Найти значение наименьшего элемента массива K и определить его порядковый номер	$k_i < 0$
25	P(60)	Найти значение наибольшего элемента массива P и определить его порядковый номер	$p_i > 0$
26	Z(50)	Вычислить сумму элементов массива Z	$0 < z_i < 1$
27	X(N)	Определить сумму элементов массива X, кратных двум	$x_i / 2 \times 2 = x_i, N = 28$
28	A(30)	Определить сумму элементов массива A	$0 \leq a_i \leq 1$
29	L(30)	Определить сумму элементов массива и расставить их в порядке убывания	$0 \leq l_i \leq 1$
30	X(50)	Вычислить среднее арифметическое значение элемента массива X	$1 \leq a_i \leq 2$

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3
ТЕМА: ГРАФИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЯЗЫКА QBASIC.
ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ.

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Изучить:

- возможности QBASIC- среды по графической обработке данных;
- режимы работы графического дисплея и управление ими;
- управление цветностью изображений;
- отображение точки, отрезка, ломаной линии;
- вывод текстовых данных в графическом режиме;
- метод построения точечных и кусочно- линейных графиков.

2. Разработать алгоритм решения в соответствии с заданием.

3. Составить программу решения задачи.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Указать с помощью каких операторов можно управлять режимами работы дисплея, цветом отображаемой информации?

2. Как задать координаты отображаемой точки?

3. Как отобразить на экране точку, отрезок прямой, ломаную линию?

4. Чем отличается построение кусочно- линейного графика от точечного?

5. Как выбрать масштабы вычерчиваемого графика по осям x и y ?

6. Как видоизменить программу, чтобы выполнялось надписывание осей x , y и значений аргумента x около соответствующей строки графика?

7. Как вывести на печать график двух функций от одного аргумента в одинаковых масштабах? (в различных масштабах?)

Задание к работе

ЗАДАНИЕ 1. Построение графических примитивов, приведенных в табл.7

ЗАДАНИЕ 2. Построение графиков функций.

Вывести на экран дисплея график функции $y=f(x)$, приведенной в табл.8. в заданном диапазоне изменения аргумента x от α до β с числом точек графика n ($n \leq 50$). Ширину поля графика ω и расположение его относительно края экрана (параметр m) задать самостоятельно. Предусмотреть перед выводом графика печать вычисленных значений y_i в виде таблицы, печать наибольшего и наименьшего значений функции, а также вычерчивание осей координат x, y , с нанесением шкал деления, вывести значения масштабов по осям координат x, y .

Пример выполнения работы

ЗАДАНИЕ 1. Построить на экране графического дисплея с помощью графических операторов языка Бейсик цилиндр с данными $N=150, R=100$. Цвет отображения выбрать светло-зеленый.

Программа имеет вид:

```
SCREEN 9
CIRCLE (200, 100), 100, 10, 0, 6.28, .2
LINE (100, 100)-(100, 250), 10
LINE (300, 100)-(300, 250), 10
FOR x = 0 TO 3.14 STEP .2
CIRCLE (200, 250), 100, 10, x, .1 + x, .2
NEXT x
CIRCLE (200, 250), 100, 10, 3.14, 6.28, .2
LINE (300, 100)-(350, 100), 10
LINE (325, 250)-(325, 100), 10
LINE (350, 250)-(300, 250), 10
LOCATE 13, 42
PRINT "H"
```

ЗАДАНИЕ 2. Построить на экране графического дисплея точечный график функции $y=1/(x^2-x+1)$ при изменении аргумента x от -1 до 3 . Количество точек графика 40. Предусмотреть вычерчивание осей координат X, Y с нанесением шкалы деления.

Ось X направим вдоль строки экрана, ось Y - в направлении перемещения строк. Выберем режим графического вывода со средним разрешением (формат экрана-200 точек по вертикали и 640 по горизонтали). На экране необходимо разместить информацию о масштабах по осям X и Y , для чего выделим 23-ю и 24-ю строки экрана. Тогда собственно под график можно занять 168 точек по вертикали и 640 точек по горизонтали.

Диапазон изменения аргумента X известен. Выберем абсциссу X_0 начала системы координат в точке 80. Масштабный коэффициент M_x по оси X определяется как $M_x = 640/(\beta - \alpha) = 640/4 = 160$, т.е. 160 точек на единичное значение аргумента. Деления на горизонтальной шкале нанесем через каждые 16 точек, всего на оси X будет нанесено 20 делений. Цена одного деления по шкале X равна $16/160=0,1$

Диапазон изменения аргумента y неизвестен. Поэтому в программе необходимо определить наибольшее y_{\max} и наименьшее y_{\min} значения среди вычисляемых значений $y_i (i=1, 40)$. Выбор Y_0 начала системы координат произведем из условия максимального использования поля, выделенного под график:

- если $y_{\max} > 0$ и $y_{\min} > 0$, то $Y_0 = 168$ – это номер самой нижней точки по вертикали, выделенной под график;

- если $y_{\max} \leq 0$ и $y_{\min} < 0$, то $Y_0 = 0$ - это номер верхней точки по вертикали;

- если $y_{\max} > 0$ и $y_{\min} < 0$, то $Y_0 =]168/(y_{\max} - y_{\min}) \times y_{\max} + 0.5[$

Масштабный коэффициент M_y вертикальной оси Y равен $M_y = 168/(y_{\max} - y_{\min})$. Нанесем деления на вертикальной шкале через каждые десять точек от начала ординаты Y_0 . Цена деления вертикальной шкалы равна $10/M_y$. Всего будет нанесено 16 делений.

Для построения графика необходимо выполнить преобразование координат точки (x, y) , выбранной системы координат с центром

(X_0, Y_0) в координаты (x_c, y_c) :

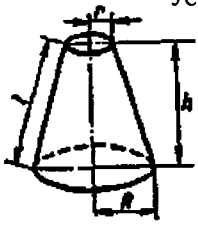
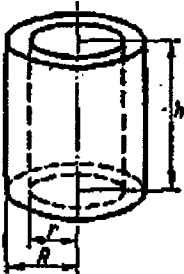
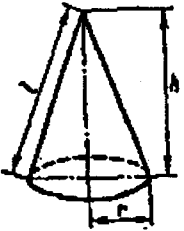
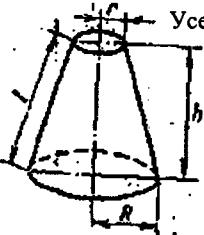
$$x_c =]xM_x + 0.5[+X_0$$

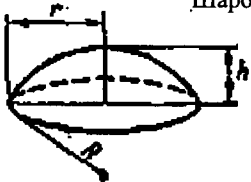
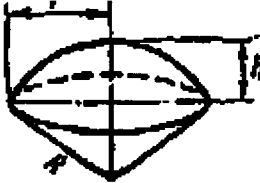
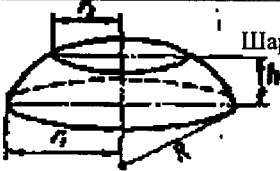
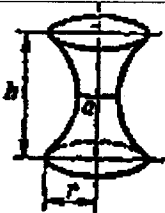
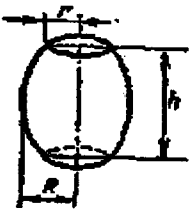
$$y_c =]y-yM_y + 0.5[+Y_0$$

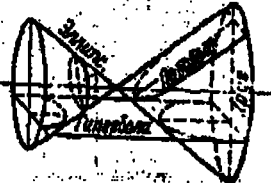
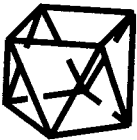
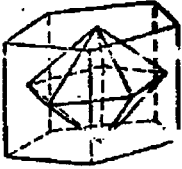
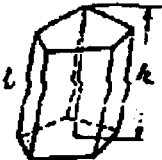
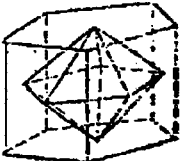
Значение 0.5 взято для округления. Знак $< - >$ при вычислении y_c означает изменение направления оси ординат.

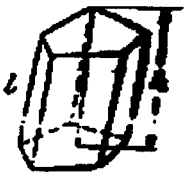
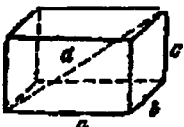
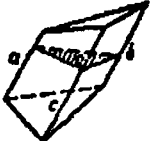


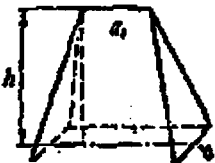
Программа имеет вид

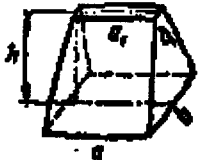
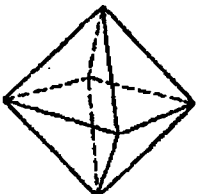
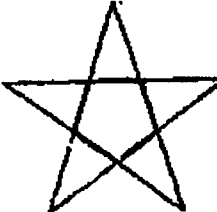
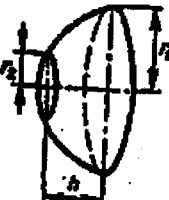

```
DEFINT C, I
DIM y(41)
FOR x = a TO b STEP Hx a = -1: b = 3: n = 40: Hx = (b - a) / n
ymax = -1E+10: ymin = 1E+10: i = 0
i = i + 1: y(i) = 1 / (x ^ 2 - x + 1)
IF y(i) > ymax THEN ymax = y(i)
IF y(i) < ymin THEN ymin = y(i)
PRINT "x="; x, "y("; i, ")="; y(i)
NEXT x: INPUT "enter", r1
PRINT "ymin="; ymin, "ymax="; ymax
mx = 640 / (b - a)
my = 140 / ABS(ymax - ymin)
IF (ymax > 0) AND (ymin >= 0) THEN y0 = 176
IF (ymax = 0) AND (ymin < 0) THEN y0 = 0
IF (ymax > 0) AND (ymin < 0) THEN y0 = INT(my * ymax + .5)
CLS
SCREEN 8
KEY OFF
COLOR 2, 0
LINE (0, y0)-(639, y0)
x0 = 160
FOR i = 0 TO 639 STEP 16
LINE (i, y0 - 3)-(i, y0 + 3): NEXT i
LINE (x0, 0)-(x0, 176)
FOR i = y0 - 10 TO 0 STEP -10
LINE (x0 - 3, i)-(x0 + 3, i): NEXT i
FOR i = y0 + 10 TO 176 STEP 10
LINE (x0 - 3, i)-(x0 + 3, i): NEXT i
i = 0: col = 2
FOR x = a TO b STEP Hx
I = i + 1
xe = INT(x * mx + .5) + x0
ye = y0 - INT(y(i) * my + .5)
PSET (xe, ye), col:NEXT x
a$ = INPUT$(1):LOCATE 24, 1
PRINT "k"; 10 / my
PRINT "y"; 5 / mx
END
```

В/З	Графические фигуры
1	2
1	<p data-bbox="298 145 767 179">Усеченный прямой круговой конус</p> 
2	<p data-bbox="377 510 581 544">Полый цилиндр</p> 
3	<p data-bbox="322 788 632 822">Прямой круговой конус</p> 
4	<p data-bbox="298 1084 508 1118">Усеченный конус</p> 

1	2
5	<p data-bbox="319 131 530 158">Шаровой сегмент</p> 
6	<p data-bbox="323 398 513 424">Шаровой сектор</p> 
7	<p data-bbox="375 707 540 733">Шаровой пояс</p> 
8	<p data-bbox="343 973 499 1000">Гиперboloид</p> 
9	<p data-bbox="350 1197 416 1224">Бочка</p> 

1	2
10	<p data-bbox="368 92 596 114">Коническое сечение</p> 
11	<p data-bbox="373 424 513 447">Антипризма</p> 
12	<p data-bbox="410 651 607 704">Полуправильный многогранник</p> 
13	<p data-bbox="389 870 472 893">Призма</p> 
14	<p data-bbox="394 1135 653 1158">Правильные пирамиды</p> 

1	2
15	 <p data-bbox="419 96 502 126">Призма</p>
16	 <p data-bbox="414 304 631 333">Параллелепипед</p>
17	 <p data-bbox="414 497 657 526">Усеченная призма</p>
18	 <p data-bbox="414 697 549 727">Пирамида</p>
19	 <p data-bbox="414 853 668 882">Усеченная пирамида</p>
20	 <p data-bbox="419 1068 481 1098">Клин</p>

1	2	
21		Усеченный клин
22		Октаэдр
23		Звезда
24		Усеченный параболоид вращения
25		Эллипсоид

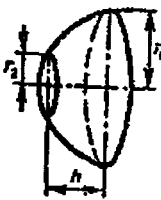
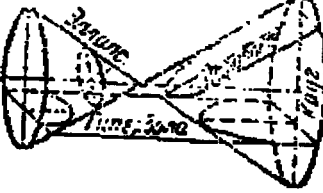
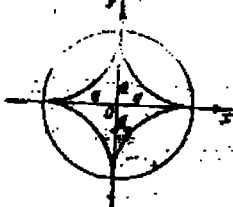

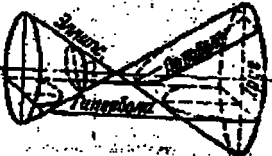
1	2
26	 <p data-bbox="341 111 828 148">Усеченный параболоид вращения</p>
27	 <p data-bbox="497 333 787 371">Коническое сечение</p>
28	 <p data-bbox="414 541 642 578">Гипоциклоида</p>
29	 <p data-bbox="466 816 797 853">Конические сечения</p>
30	 <p data-bbox="435 957 766 994">Конические сечения</p>

Таблица №8

№ вар	Вид функции $y = f(x)$	Диапазон изменения аргумента		Число точек Графика n
		α	β	
1	2	3	4	5
1	$\sin x$	$-\pi/2$	$\pi/2$	30
2	$\cos x$	0	$3\pi/2$	40
3	$ \sin x + \cos x $	0	π	40
4	$ \sin x - \cos x $	0	π	40
5	$2 \cdot \sin x + 3 \cdot \cos x$	$-\pi$	$+\pi$	50
6	$\sin x + \cos(2x)$	$-\pi$	$+\pi$	50
7	$2 - \cos x$	0	$3\pi/2$	40
8	$\sin(\sqrt{2}x) + \cos x$	0	2π	50
9	$2 \cdot \sin(2x) + 1$	$-\pi/2$	$+\pi/2$	50
10	$\sin x + \cos x - 1$	$-\pi$	$+\pi$	40
11	$\sqrt{x^2 + 2}$	-3	5	40
12	$10/(1 + x^2)$	-3	3	30
13	$(x - 3)/(x^2 + 2)$	-1	4	50
14	$x \cdot \cos(2x)$	-1	4	50
15	$x^2 \cdot e^{- x }$	-1	3	40
16	$1/3 \cos x$	$-\pi/2$	$+\pi/2$	50
17	$-2 \cos x$	$-\pi$	π	60
18	$x/(x^2 + 1)$	-1	2	50
19	xe^{-x}	0	4	20
20	$x \sin 2x$	$-\pi$	$+\pi$	50
21	$-1/(x + 2)$	-1	4	30
22	$x^2 + 2$	-2	1	25
23	$4 - x^2$	-2	2	40
24	$1/(x - 3)$	-4	4	50
25	$x \cdot \sqrt{4 - x^2}$	0	2	30
26	$x/\sqrt{4 - x^2}$	0	$\sqrt{3}$	25
27	$1/(1 + 2x)^2$	0	3	50
28	$(1 - x^2)$	0	4	40
29	$\cos 2x$	$-\pi/6$	$\pi/4$	20
30	$\sin x/2$	$-\pi$	$\pi/2$	25

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ QBASIC

Алгоритмический язык BASIC является одним из самых простых и доступных для широкого круга пользователей ПЭВМ. Интегрированная система программирования QBASIC стал стандартом системы программирования на языке BASIC. Система программирования QBASIC фирмы Microsoft является интегрированной системой, включающей мощный экранный текстовый редактор, управляющую среду с многооконными меню, базу данных (подсистему помощи-HELP), отладчик. Она содержит три основных файла: QBASIC.EXE (собственно интегрированная среда), QBASIC.HLP (вспомогательная информация для контекстной помощи при работе в среде) и QBASIC.INI (файл инициализации).

Запуск среды программирования QBASIC происходит в результате загрузки файла QBASIC.EXE.

При этом появляется основное окно редактирования с курсором в начале первой строки окна, линейка команд основного меню в верхней части экрана и нижнее прямоугольное окно с названием Immediate.

1. Строка Главного Меню. Имена означают соответствующее меню. Чтобы войти в нужное меню нажмите клавишу (ALT) и соответствующую букву меню или подведите курсор "мыши" и нажмите правую кнопку:

2. Курсор. Он показывает, в каком месте будет напечатан следующий символ. Может выглядеть как мигающий символ подчеркивания "-" (режим вставки, вновь вводимые символы раздвигают уже напечатанные) или как мигающий прямоугольник " " (режим замещения вновь вводимые символы затирают уже напечатанные):

3. Рабочее окно. Именно в рабочем окне вводится и отлаживается тот кусок программы. При разработке большой программы иногда может оказаться полезным работать с двумя частями программы одновременно. Нажмите {ALT-V, P} (меню "VIEW" (ПРОСМОТР), пункт "Split" (Разделение) и рабочее окно разделится на два, в каждом из которых можно работать со своей частью программы. Для перехода между разделенными окнами и окном для немедленного выполнения служат клавиши {F6} и {SHIFT-F6};

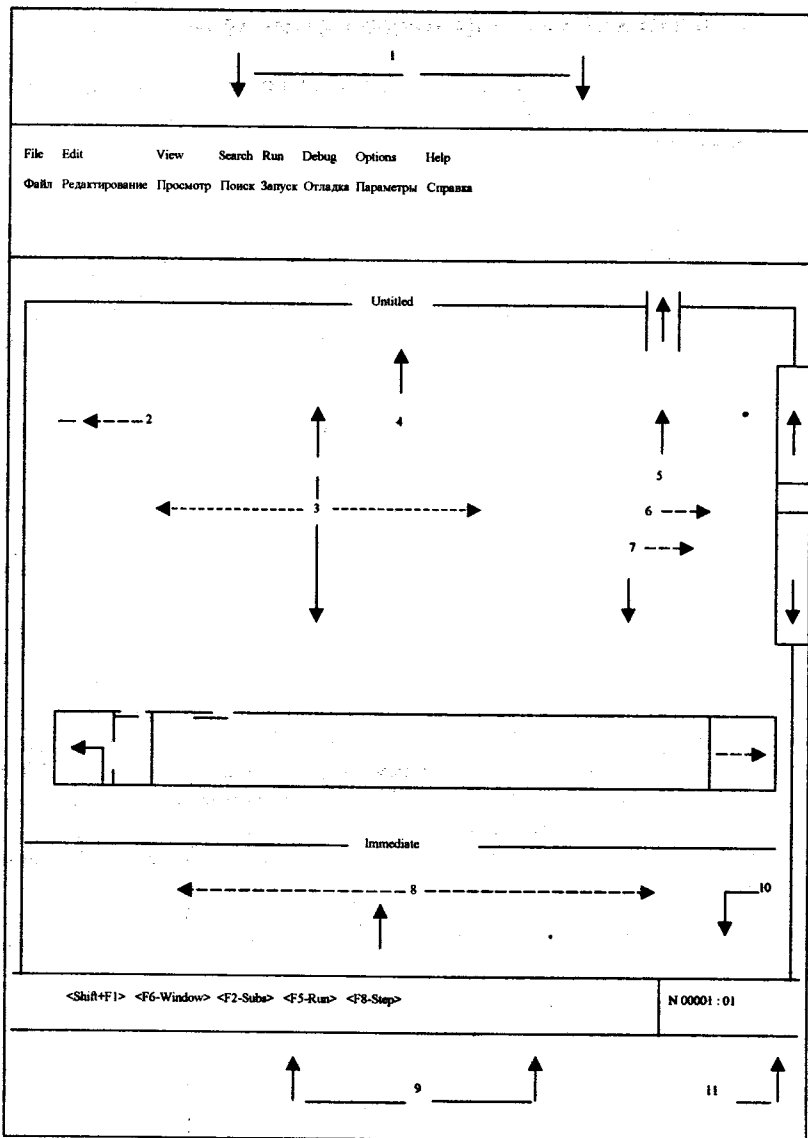
4. Строка заголовка. Содержит имя файла (или процедуры), который находится в рабочем окне. Чтобы сменить процедуру или модуль нажмите клавишу {F2}.

5. Указатель увеличения. Распахивает рабочее окно на весь экран.

Предназначен только для работы с "мышью" и практического значения не имеет.

6. Указатель прокрутки. Показывает относительное место курсора в модуле или процедуре. Для прокрутки текста подведите "мышинный" курсор к указателю, и, не отпуская ее, перемещайте курсор по линейке прокрутки вверх или вниз. Аналогичные команды с клавиатуры {PgDn}, {PgUp}. А для перехода в начало текста - {Ctrl- Home}, в конец - {Ctrl- End}.

7. Линейки прокрутки. Предназначены для передвижения указателя прокрутки.



8. Окно немедленного выполнения (Immediate). Для входа в него нажмите клавишу {F6}. Операторы BASIC выполняются после нажатия клавиши {Enter}. Используйте при отладке: оборвав выполнение программы, можно произвести изменения, и пустить программу дальше. Это идеальное место для экспериментов с цветом или музыкой – введи в окне Immediate следующий фрагмент, и нажмите клавишу {Enter}:

9. Строка контекстных подсказок. Показывает текущие значения функциональных клавиш.

10. Индикатор нажатия клавиш-переключателей: N-появляется, когда нажать клавиш NumLock.

11. Счетчик строк и столбцов. Показывает текущую позицию курсора в активном окне.

ОСНОВНОЕ МЕНЮ

Основное меню системы предназначено для выбора режимов работы системы и содержит следующие пункты:

1. **FILE (ФАЙЛЫ)**- используется для создания новой программы, загрузки и сохранения программы или частей программ, печати файлов или частей файлов, выхода из среды QB.

1.1. **New program (Новая программа)** –очистка памяти перед началом новой программы. Если вы создаете программу, то при активизации этого подпункта появится диалоговое окно:

- выберите <Yes> для записи программы;
- выберите <No> для очистки записи;
- выберите <Cancel> для отмены очистки.

1.2. **Open (Открыть)** – очистка памяти и загрузка программы с диска.

1.3. **Save (Сохранить)** – запись содержимого файла, находящегося в рабочем окне, на диск. Если файл не имеет имени, то будет запрошено его имя и формат.

1.4. **Save As (Сохранить как)** – запись файла в рабочем окне на диск. Возможно сделать несколько копий файла с различными изменениями, сохранив при этом оригинальную версию.

1.5. **Print (Печать)**- распечатка текста, находящегося в памяти.

Вы можете распечатать: выделенный текст, содержание активного окна, текущий модуль (включая процедуры), все модули в многомодульной программе.

1.6. **Exit (Выход)** –выход из среды QBASIC.

2. **EDIT (РЕДАКТИРОВАНИЕ)** – используется для стирания, копирования или передвижения текста, отмены последних изменений, создания новой процедуры (SUB) или функции (FUNCTION).

2.1. **Cut (Вырезать)**- используйте эту команду для удаления выбранного текста из активного окна и помещения его в буфер. Затем вы можете использовать команду Paste (Вставить), чтобы вставить текст в активное окно. Чтобы начать выделение текста, поставьте курсор в нужное место и нажимайте клавишу {SHIFT} и нужную клавишу – стрелку. Для стирания текста без запоминания его в буфере нажмите клавишу {Del}.

2.2. **Copy (Копировать)** – копирование выбранного текста из активного окна в буфер. Оригинальный блок текста остается без изменения.

2.3. **Paste (Вставить)** – копирование блока текста из буфера в любое место активного окна.

2.4. **Clear (Очистить)** – стирание выделенного текста из активного окна без запоминания в буфере, содержимое буфера остается без изменения.

2.5. **New SUB (Новая SUB)** – создание новой процедуры как часть программы или модуля в рабочем окне. Появится окно диалога для ввода имени процедуры. Процедура может быть определена только один раз во всей программе. При вводе текста внутри новой процедуры, используйте команду SUBs из пункта VIEW (ПРОСМОТР). Ваша процедура появится в списке процедур команды SUBs.

2.6. **New FUNCTION (Новая FUNCTION)** – ввод определения функции в рабочем окне. Функция в QBASIC- это процедура, которая возвращает значение в Вашу программу. Каждая функция может быть определена только один раз во всей программе.

3. **VIEW (ПРОСМОТР)** – используется для просмотра процедур (SUB) функции (FUNCTION), включенных (INCLUDE) файлов, выходного экрана.

3.1. **SUBs (Процедуры)** – просмотр различных частей загруженной программы. Вы сможете: просмотреть содержимое рабочего окна, разделить рабочее окно для просмотра различных частей одной программы или двух программ одновременно, стереть процедуру или модуль, передвинуть процедуру между модулями.

3.2. **Split (Разбить)** – работа с двумя частями программы или с двумя программами одновременно. Выбор этого пункта делит рабочее окно горизонтально. С помощью клавиши {F6} можно передвигаться между окнами.

Вы можете управлять размером активного окна:

- ALT +PLUS (+) увеличивает на одну строку;
- ALT +MINUS (-) уменьшает на одну строку;
- CTRL +F10 распахивает окно на весь экран или возвращает его первоначальный размер.

3.3. **Output Screen (Экран вывода)** – переключение между средой QBASIC и выходным экраном Вашей программы.

4. **SEARCH (ПОИСК)** – предназначен для поиска или замены названий переменных, меток или фрагментов исходного текста в активном окне, в текущем модуле или во всех загруженных модулях;

4.1. **Find (Поиск)** – поиск текстовой строки: в активном окне, в текущем модуле, во всех загруженных модулях.

Вы можете выбрать как точный образец (с учетом регистра), так и целое слово. Для замены строки используйте команду Change.(Замена).

4.2. **Repeat Last (Find Повторить Поиск)** –повторение последнего поиска.

Если с момента запуска QBASIC команды Find (Поиск) или Change (Замена) не выполнялись, то будет найдено:

- слово, на которое указывает курсор;
- если курсор не указывает на слово, то будет найдено слово слева от курсора.

4.3. **Change (Замена)** – поиск текстовой строки и замены ее на другую. Можно выбрать, необходимо ли Вам;

- показ места, где будет, произведена замена;
- поиск с учетом регистра или нет.

5. **RUN (ЗАПУСК)** – используется для исполнения загруженной программы, прекращения выполнения прерванной программы, очистки переменных в памяти перед выполнением, создания исполняемого (EXE) файла, определения главного модуля в многомодульной программе.

6. **DEBUG (ОТЛАДКА)** – используется для отладки программы путем открытия окон наблюдения, которые показывают, как переменные изменяются при работе программы, установки точек прерывания, которые прерывают выполнение программы для того, чтобы Вы смогли просмотреть значения переменных.

7. **HELP (ПОМОЩЬ)** – используется для получения справки по ключевым словам языка BASIC, информации по языку программирования QBASIC, контекстно-зависимой помощи, основанной на месторасположении курсора, дополнительных инструкций по получению помощи.

8. **OPTIONS (ПАРАМЕТРЫ)** – для выбора отображения окон и текста, установки путей к файлам по умолчанию, установки функции правой кнопки "мыши", управления проверкой синтаксиса, управление полнотой и глубиной меню.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлов В.Ю., Степанников В.М. Современный Бейсик для IBM PC. Среда, язык, программирование. – М.:МАИ, 1993.
2. Зельднер Г.А. QuickBasic для носорога. М. Abf, 1994.
3. Алексеев В.Е., Ваулин А.С., Петрова Г.В. Вычислительная техника и программирование. Практикум по программированию: Практическое пособие/ М: Вышш.шк., 1991.
4. Заварькин В.М., Житомирский В.Т., Лапчик М.П. Основы информатики и вычислительной техники.- М: Просвещение, 1989.
5. Ершов А.П., Монахов В.М. Основы информатики и вычислительной техники. Ч.2-М: Просвещение, 1986.

СОДЕРЖАНИЕ

1	<i>Введение</i>	3
2	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Программирование линейных и разветвляющихся алгоритмических структур. Ввод-вывод данных.....	4
3	<i>Лабораторная работа № 2</i> Программирование циклических алгоритмических структур. Массивы.....	10
4	<i>Лабораторная работа № 3</i> Графические возможности языка QBASIC. Построение графика функции.....	19
5	<i>Приложение 1.</i> Интегрированная среда программирования QBASIC.....	29
6	<i>Список использованной литературы</i>	34

К.М. Беркинбаев, А.Н. Нуруллаев

ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

*Генеральный директор
ТОО «Юридическая литература»
Н. Н. Жансеитов*

*Ответственные за выпуск: Г.К. Омаркожаева, Г. А. Турбаева
Корректор: Д. Н. Оспанова
Компьютерная верстка: Г. А. Турбаева
Дизайнер: А. О. Савельев*

Подписано в печать 21.05.2019 г.
Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л. 2,3.
Тираж 500 экз. Заказ № 130.

ТОО «Юридическая литература»
050057 г. Алматы, ул. М. Озтюрка, д. 12.
Тел./факс: (3272) 747-833, 742-650.
E-mail: law_literature@nursat.kz

Отпечатано в типографии
ТОО «Юридическая литература»