

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФИЛИАЛ  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СВЯЗИ И  
ИНФОРМАТИКИ»



**С.А. ШВИДЧЕНКО**

# **ИНФОРМАТИКА**

***Методические рекомендации  
по выполнению контрольной работы  
по теме  
«Программирование и основы алгоритмизации»***

Ростов-на-Дону  
2019

**Швидченко С.А.** ИНФОРМАТИКА. *Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.* СКФ МТУСИ. - Ростов н/Д, 2019. – 32с.

Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Информатика» предназначены для студентов-бакалавров заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02. Инфокоммуникационные технологии и системы связи (профиль: «Защищенные системы и сети связи», «Многоканальные телекоммуникационные системы», «Сети связи и системы коммутации», «Системы радиосвязи и радиодоступа»), 1 курс.

Руководство включает материалы практического курса раздела «Программирование и основы алгоритмизации» этой дисциплины. Приведены краткие сведения по темам, примеры решения типовых задач и индивидуальные задания. Базовый язык для приведенных примеров –Pascal.

Содержание методических указаний дисциплины разбито на 4 логических модуля, изучив теоретический материал которых, студент может выполнить приведенные контрольные задания.

В работе приведены контрольные задания по темам: «Программирование алгоритмов линейной структуры», «Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры», «Программирование алгоритмов регулярной циклической структуры» и «Программирование алгоритмов итеративной циклической структуры», основы использования Microsoft Office Excel (Open Libre).

В пособии представлены материалы для освоения среды программирования TurboPascal в объеме, необходимом для самостоятельного практического выполнения приведенных заданий на персональной ЭВМ.

Данное руководство может быть полезно студентам других специальностей при самостоятельном освоении приёмов и методов программирования на языках высокого уровня.

Рецензент: доктор технических наук, заведующий кафедрой «ИВТ» Соколов С.В.

© Швидченко С.А., СКФ МТУСИ. 2019

Рассмотрено и одобрено  
на заседании кафедры «ИВТ»  
Протокол от «26» августа 2019 г., № 1.

*Технический редактор: Швидченко С.А.*

**Издательство СКФ МТУСИ**

---

---

Сдано в набор . Изд. № 155. Подписано в печать. Зак. №.  
Печ. листов 15. Учетно-изд. л. 12. Печать оперативная. Тир. 500 экз.  
Отпечатано в Полиграфическом центре СКФ МТУСИ, Серафимовича, 62.

## Содержание

Введение	4
Выбор варианта	5
Общие сведения о языке Pascal	5
Контрольное задание №1 по теме «Программирование алгоритмов линейной структуры»	8
Методические требования к выполнению контрольного задания №1	9
Пример отчета по Заданию №1	10
Контрольное задание №2 по теме «Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры»	12
Методические требования к выполнению контрольного задания №2	12
Пример отчета по Заданию №2	15
Контрольное задание №3 по теме «Программирование алгоритмов регулярной циклической структуры»	17
Методические требования к выполнению контрольного задания №3	17
Контрольное задание №4 по теме «Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры»	19
Методические требования к выполнению контрольного задания №4	19
Контрольное задание №5 по теме «Основы использования Microsoft Office Excel (Open Libre)»	22
Методические требования к выполнению контрольного задания №5	22
Требования к оформлению контрольной работы	31
Список литературы	32

## Введение

Дисциплина «Информатика» относится к математическому и естественнонаучному циклу, для изучения этой дисциплины необходимы знания из области высшей математики и умения использовать средства интегрированной системы программирования.

Целями изучения дисциплины «Информатика» являются: овладение совокупностью технологий, способов, средств и методов обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, для чего выпускник должен обладать следующими компетенциями, формируемыми в результате освоения дисциплины «Информатика»:

- **ОК-9:** использовать основные законы информатики в профессиональной деятельности;
- **ПК-1:** обладать способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- **ПК-2:** иметь навыки самостоятельной работы на компьютере.

Система программирования ТУБО ПАСКАЛЬ представляет собой единство двух, в известной степени, самостоятельных начал: компилятора с языка программирования Паскаль (язык был назван в честь выдающегося французского математика и философа Блеза Паскаля (1623 - 1662)) и некоторой инструментальной программной оболочки, способствующей повышению эффективности создания программ.

### Сдача работы включает два этапа:

1. Предварительно работа сдается в ЦОКР и регистрируется. Преподаватель проверяет правильность ее оформления и выполнения и делает соответствующую запись о допуске или не допуске к защите на титульном листе. В случае не допуски студент принимает меры для устранения недостатков и замечаний и повторно сдает контрольную работу. Если до начала зачета/экзамена контрольная работа не получила допуска к защите или не была защищена, то студент к сдаче зачета/экзамена на допускается.

2. Если контрольная работа допущена к защите – студент должен во время защиты по требованию преподавателя пояснить, как он выполнял те или иные пункты задания. Такая проверка проводится для выяснения самостоятельного выполнения контрольной работы обучаемым. Если студент не может пояснить определенные этапы выполнения своей работы – он получает незачет.

## Выбор варианта

Контрольная работа №2 включает выполнение четырёх задач. Ниже, приведены задачи, из которых студент должен выбрать четыре в соответствии с двумя последними цифрами номера зачетной книжки

Последние цифры номера зачетной книжки	Номер задачи/ Вариант
01, 16, 31, 46, 61, 76, 91	1/1, 2/1, 3/1, 4/1
02, 17, 32, 47, 62, 77, 92	1/2, 2/2, 3/2, 4/2
03, 18, 33, 48, 63, 78, 93	1/3, 2/3, 3/3, 4/3
04, 19, 34, 49, 64, 79, 94	1/4, 2/4, 3/4, 4/4
05, 20, 35, 50, 65, 80, 95	1/5, 2/5, 3/5, 4/5
06, 21, 36, 51, 66, 81, 96	1/6, 2/6, 3/6, 4/6
07, 22, 37, 52, 67, 82, 97	1/7, 2/7, 3/7, 4/7
08, 23, 38, 53, 68, 83, 98	1/8, 2/8, 3/8, 4/8
09, 24, 39, 54, 69, 84, 99	1/9, 2/9, 3/9, 4/9
10, 25, 40, 55, 70, 85	1/10, 2/10, 3/10, 4/10
11, 26, 41, 56, 71, 86	1/11, 2/11, 3/11, 4/11
12, 27, 42, 57, 72, 87	1/12, 2/12, 3/12, 4/12
13, 28, 43, 58, 73, 88	1/13, 2/13, 3/13, 4/13
14, 29, 44, 59, 74, 89	1/14, 2/14, 3/14, 4/14
15, 30, 45, 60, 75, 90	1/15, 2/15, 3/15, 4/15

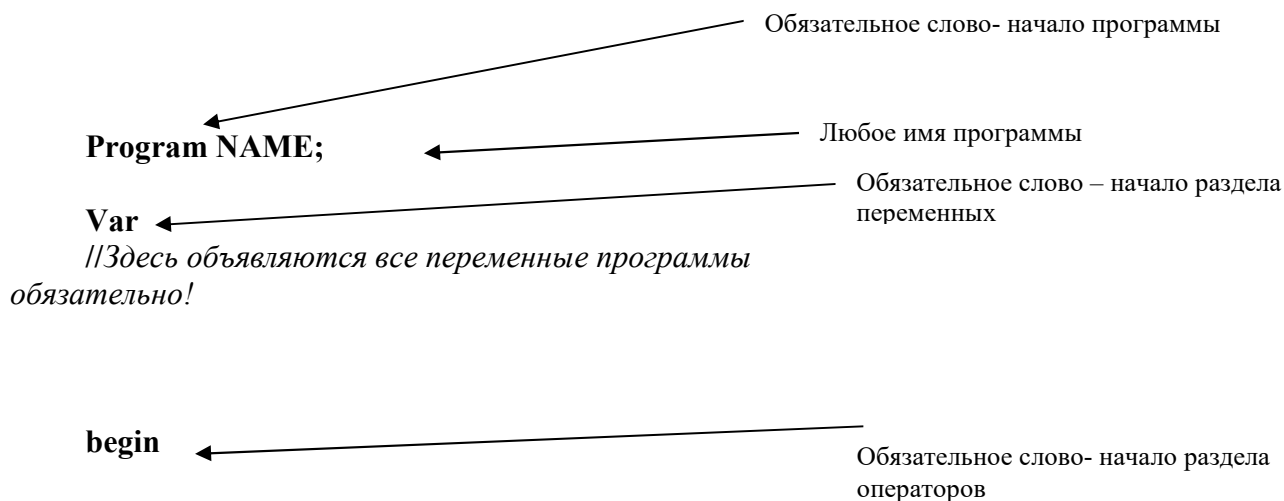
## Общие сведения о языке Pascal

Для выполнения заданий контрольной работы подойдет любая сборка языка Pascal, которую можно легко найти в Интернете [3]. Это свободно распространяемое ПО.

Все примеры в данных методических указаниях приведены с использованием Pascal ABC [3].

Программа в языке Pascal состоит из нескольких обязательных частей (разделов).

Чтобы программа была работоспособной в ней обязательно должно быть:



// Здесь записывают исполняемые операторы, которые что-то вычисляют, вводят или выводят данные и т.п.

end.

Обязательное слово- конец раздела операторов (обязательно ставится точка)

Это минимальный шаблон любой Pascal программы.

### Ввод данных

В настоящей контрольной работе необходимо будет данные вводить с клавиатуры, т.е. набирать необходимые значения и нажимать «Enter».

Для этого используются 2-а оператора: «Писать» и «Читать».

Например, необходимо задать значения  $z = 0.3$  с клавиатуры.

Для этого пишем в разделе операторов:

Begin

write('z=');

Напишем на экран **z=**, куда потом будем вводить число

read(z);

Набираем на клавиатуре число **0.3** (обязательно **через точку!**) и нажимаем Enter. После этого число присваивается переменной z.

end.

В результате, набранное на клавиатуре число присваивается переменной z. Физически это значение записывается в ячейку оперативной памяти, которой присвоено наименование z.

### Вывод данных

Результаты решения каждой задачи, а также какие то промежуточные значения необходимо будет выводить на экран (говорят еще «распечатать»). Для этого есть оператор, который в переводе с английского, означает «писать».

Предположим, нужно вычислить значение функции  $y = \sin x$  (обратите внимание, что это математическая запись функции!) и напечатать на экран ее значение (все это конечно же нужно выполнять в разделе исполняемых операторов!):

begin

y:=sin(x);

writeln("y=", y);

end.

Оператор **writeln('y=', y);** трактуется так: написать на экран текст «y=» и значение переменной y, затем переместить курсор на следующую строку. Тем самым, следующее выводимое на экран значение, если это будет указано в программе, будет выведено на строку ниже, чем значение функции y, т.е. вывод будет происходить «в столбик». Это потому, что в

конце оператора указано **ln-** переход на следующую строку. Если этот префикс отсутствует, то дальше вся информация будет записываться «в строку».

### **Возведение в степень**

Операции возведения в степень в Паскале нет. Для выполнения этой операции можно использовать стандартные функции экспоненты и натурального логарифма-  $\exp(x)$  и  $\ln(a)$ , воспользовавшись соотношением:

$$y = a^n = e^{\ln a^n}, \text{ тогда } y = \exp(n * \ln(a)).$$

В операторах программы эта строка выглядит так:

```
y:=exp(n*ln(a));
```

### **Циклы**

Циклические конструкции нужны для того, чтобы делать повторяющиеся вычисления, т.е. вычислять что-то более одного раза.

Например, нужно вычислить значение функции  $z = \cos x$  (это, снова, математическая запись функции, которая отличается от записи ее в программе!) для  $x$ , изменяющегося на отрезке от -1.2 до 14.8 (или отрезок может быть задан так: [-1.2; 14.8]) с шагом 2.4.

Можно, конечно, написать в программе несколько одинаковых строчек для вычисления функции  $z$ , пользуясь следующим правилом:

**Задаем начальное значение  $x$**

**Вычисляем  $z$**

**Печатаем  $z$  на экран**

**Добавляем к  $x$  шаг**

**Вычисляем  $z$**

**Печатаем  $z$  на экран**

**Добавляем к  $x$  шаг**

**Вычисляем  $z$**

**Печатаем  $z$  на экран**

**... и т.д.**

Но тогда программа превратится в большое количество одинаковых строчек и будет трудно читаема. Чтобы в программе была простая узнаваемая структура вводят такую конструкцию как **ЦИКЛ**.

Любой цикл это описание задания: от какого и до какого значения и что вычислять.

Т.е. любой цикл имеет заголовок (предписание), где указывается какую переменную (называется «**переменная цикла**») изменять от какого и до какого значения (или указывается условие для нее) и с каким шагом изменять переменную цикла. И «тело» цикла, где происходят сами вычисления:

### **ЗАГОЛОВОК ЦИКЛА**

**begin**

**ТЕЛО ЦИКЛА**

**end;**

Видно, что тело цикла взято в «операторные скобки», где **begin** –открывающая скобка, **end;** – закрывающая. Это делается для того, чтобы условия, указанные в заголовке цикла действовали для всех операторов, указанных в операторных скобках. В противном случае, заголовок цикла будет действовать только на первый следующий за ним оператор и будет казаться, что все условия указаны верно, а цикл не считает.

Для приведенного примера словесная формулировка цикла может быть следующей:

Присваиваем переменной X начальное значение -1.2 (левая граница интервала);  
До тех пор, пока X меньше или равен 14.8 (правая граница интервала) делать

**begin**

Вычисляем значение Z при указанном X;  
Увеличиваем X на величину шага:  $X+2.4$  ;  
Печатаем Z на экран;

**end;**

В операторах программы это будет выглядеть так:

**begin**

x:= -1.2;

**while** (x<=14.8) **do**

Заголовок цикла

**begin**

z:=cos(x);  
writeln('z=',z);  
x:=x+2.4;  
**end;**

Тело цикла

**end.**

Обратите внимание, что жирным шрифтом выделен раздел исполняемых операторов программы.

## **Контрольное задание №1** **по теме «Программирование алгоритмов линейной структуры»**

### **Задание:**

- а) написать на языке Паскаль программу для вычисления функции в соответствии с вариантом, округлить полученный результат, выделить целую часть полученного результата;
- б) выполнить программу, подставив значения исходных данных в соответствии с вариантом задания.



## Методические требования к выполнению контрольного задания №1:

- предусмотреть в программе объявление типов всех используемых переменных: переменные с именами  $i, j, k, l, m, n$  объявить данными целого типа, остальные переменные - вещественного типа с одинарной точностью;
- предусмотреть ввод значений исходных данных с клавиатуры по запросу, обеспечив при этом вывод подсказки;
- предусмотреть в программе вывод исходных данных и результаты внутри рамки из произвольных символов в центре экрана, обеспечив перед этим его очистку;
- для округления числа (в таблице 1 эта операция обозначается символами "( )") использовать встроенную функцию **ROUND**;
- для выделения целой части числа (отсекания дробной части числа) использовать встроенную функцию **TRUNC**. В таблице 1 эта операция обозначается символами "[ ]";
- после выполнения программы и проверки полученного результата сделать скриншоты окна среды программирования с введенным текстом программы и скриншот окна запущенной программы.

Таблица 1 - варианты задания №1 по теме «Программирование алгоритмов линейной структуры»

Вариант	Формулы для вычислений	Исходные данные	
		X	Y
1.	$z = \frac{pi}{2} - \sqrt{2x} - \frac{x + y^2}{0.75 \lg x + y }$ $m = (z)$ $n = [z]$	13.003	-4.408
2.	$d = \frac{xy^2 - \sqrt{ x^2 - 2.5 \cdot 10^{-3} y }}{2 \sin xy}$ $k=(d)$ $L=[d]$	1.3802	-1.9
3.	$f = 120 \frac{\lg(x + y)}{x - \frac{1}{0.45 \sin(x - 8y)}}$ $i = f$ $j = [f]$	12.675	6.9
4.	$a = 0.810^5 (x e^{-x(y-1.2)} y x)^3$ $i=(a)$ $j=[a]$	82.578	1.4517
5.	$R = \sqrt[4]{\frac{2x + y}{0.1x}} * \cos(\sin^2 x)$ $i = (R)$ $j = [R]$	5.422	-0.1537

6.	$c = \frac{(y - \pi) \cos \frac{\pi}{4}}{1 + \ln 1 - y } + \sqrt[3]{\frac{xy}{1 + 0.3x}} \quad i = (c) \quad j = [c]$	13.737	11.560
7.	$t = \cos \frac{\pi}{5} * \frac{\sin^2(3x - 5y)}{3.5(x + \pi)} \quad i = (t) \quad j = [t]$	4.72	21.35
8.	$t = \cos \frac{\pi}{7} * \frac{\sin^2(x - 8y)}{2.7(x - \pi)} \quad i = (t) \quad j = (t)$	3.59	17.53
9.	$d = \frac{(1 - e^{xy})^2}{0.7 \lg 1 - x ^2}, \quad m = (d) \quad n = [d].$	1.674	-0.533
10.	$h = \frac{xy + \sin x}{ 1 - y  * \ln x} \quad k = (h) \quad n = [h]$	32.01	-0.4917
11.	$U = \frac{xe^{xy} + 4 \cos^2 x}{ x(x - y)(2x + y) } \quad m = (u) \quad n = [u]$	1.472	-0.4342
12.	$b = \sqrt[3]{\frac{x + y}{0.2x}} * \sin(tg^2 x) \quad i = (b) \quad j = [b]$	8.402	-0.22226
13.	$S = 0.910^4 (ye^{-x(y-0.8)} + y^2 x)^3 \quad m = (S) \quad n = [S]$	75.447	1.2328
14.	$b = \frac{0.72 * tg x + y }{x^2 + y} - \sqrt{2x} + \pi / 2 \quad k = (b) \quad L = [b]$	11.872	1.4517
15.	$a = 3 \lg(x + y) + x - \frac{1}{0.68 * \sin(x - 7y)} \quad i = (a) \quad j = [a]$	12.345	7.5

### Пример отчета по Заданию №1.

Задание №1. Программирование алгоритмов линейной структуры. Математические вычисления. Задание, формула для вычислений, исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные варианта 1

Вариант	Формулы для вычислений	Исходные данные	
1	$t = \cos \frac{\pi}{7} * \frac{\sin^2(x - 8y)}{2.7(x - \pi)} \quad i = (t) \quad j = (t)$	8.19	7.23

1) Листинг программы на языке Pascal представлен в листинге 1.

Листинг 1 - Программирование алгоритма линейной структуры

```
Program test1_1;
VAR i,j: integer;
c,x,y: real;
Begin
Writeln ('Введите числа x и y (для разделения чисел используйте пробел,
для подтверждения ввода - Enter):');
ReadLn (x,y);
  c:=(y-pi)*cos(pi/4)/(1+ln(1-y))+ ln(x*y)/(1+0.3*x);
...
End.
```

2) Блок-схема программы 1 приведена на рисунке 1.

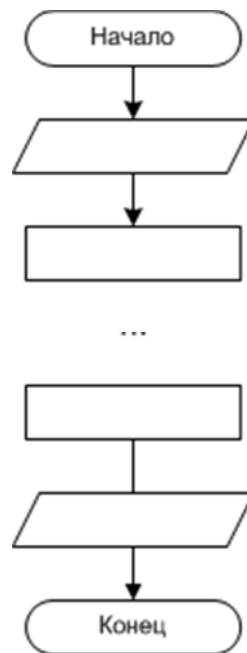


Рисунок 1 – Программа алгоритма линейной структуры

3) Скриншот окна среды программирования с введенным текстом программы представлен на рисунке 2.

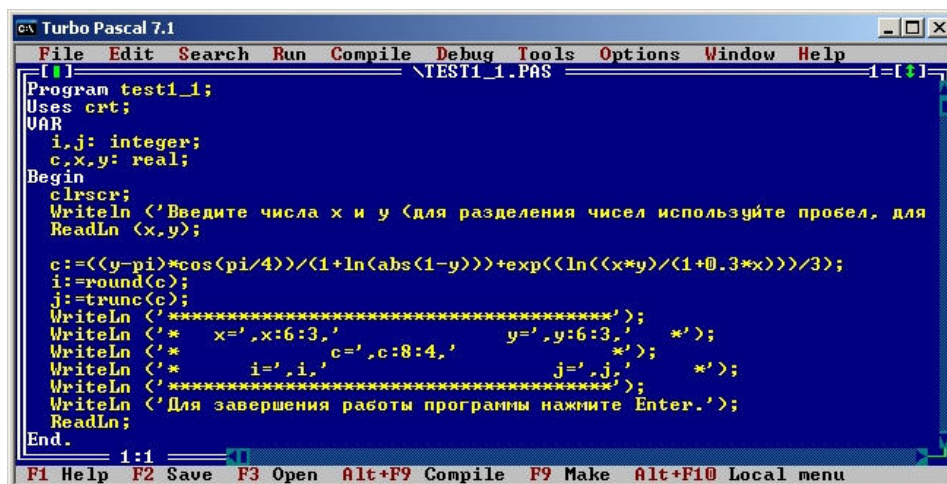


Рисунок 2 – Программа алгоритма линейной структуры

4) Скриншот окна запущенной программы представлен на рисунке 3.

Рисунок 3 – Программа алгоритма линейной структуры

## **Контрольное задание №2** **по теме «Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры»**

### **Задание:**

- а) написать на языке Паскаль программу для вычисления функции в соответствии с вариантом;
- б) подготовить наборы  $x$ ,  $y$  и  $a, b, c, d$  для тестирования всех ветвей программы;
- с) выполнить программу, подставив все подготовленные наборы данных для тестирования.

### **Методические требования** **к выполнению контрольного задания №2:**

- предусмотреть в программе объявление типа всех используемых переменных, считая все их переменными вещественного типа;
- предусмотреть ввод значений переменных  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , входящих в наборы исходных данных для тестирования, с клавиатуры по запросу программы;
- при выполнении домашнего задания подготовить наборы изменяемых  $x$ ,  $y$  и неизменяемых  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  переменных исходных данных для тестирования всех ветвей программы;
- предусмотреть в программе вывод исходных данных и результатов выполнения программы в произвольном формате;
- после выполнения программы и проверки полученного результата сделать скриншоты: окна среды программирования с введенным текстом программы и окна запущенной программы.

Таблица 2 - варианты задания №2 по теме «Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры»

Вариант	Формулы для вычислений и условия их реализации
1.	$t = \begin{cases} \max(3^{x+a}, c+d, \min(x, a)), & \text{если } x > 3 \text{ и } xy < 2 \\ \min(x, a, c, y, d), & \text{если } x > 3 \text{ и } xy > 2 \\ c + dx, & \text{в противном случае} \end{cases}$
2.	$G = \begin{cases} 4 \min(5^{2+X}, x+y, -4y), & \text{если } 2 < x+y < 3 \\ \max(e^{X-Y}, 3 \ln x, \min(x, y)), & \text{если } x+y > 3 \\ 3.2 \sin(xy) \max(x, y) & \text{в противном случае} \end{cases}$
3.	$f = \begin{cases} \max(3 \sin x, 2 \min(x, y), x+a), & \text{если } x < 1 \text{ и } y > 1 \\ \min(\frac{x+e^{x+a}}{3}, \max(x, y)), & \text{если } x > 1 \text{ и } y > 1 \\ 4 \sin xy, & \text{в противном случае} \end{cases}$
4.	$R = \begin{cases} \max(a, \frac{x}{a}, \sin^2 a) & \text{если } a > 0 \text{ и } x > 1 \\ \min(a, ax + \sin b, \max(a, b)) & \text{если } a < 0 \text{ и } x > 1 \\ \max(a, b) & \text{в противном случае} \end{cases}$
5.	$T = \begin{cases} 4 \min(5^{3+X}, x+y, -4y), & \text{если } 2 < x+y < 3 \\ \max(e^{X-Y}, 3 \ln x, \min(x, y)), & \text{если } x+y > 3 \\ 2.5 \sin(xy) \max(x, y) & \text{в противном случае} \end{cases}$
6.	$Z = \begin{cases} \max(c, \frac{x}{c}, \sin c) & \text{если } c > 0 \text{ и } x > 2 \\ \min(c, cx + \sin b, \max(c, b)) & \text{если } c < 0 \text{ и } x > 2 \\ \max(c, b) & \text{в противном случае} \end{cases}$
7.	$Z = \begin{cases} \max(a, \frac{x}{a}, \cos a) & \text{если } a > 0 \text{ и } x > 1 \\ \min(a, ax + \sin b, \max(a, b)) & \text{если } a < 0 \text{ и } x > 1 \\ \max(a, b) & \text{в противном случае} \end{cases}$

8.	$\alpha = \begin{cases} x^3 + \lg(xy)^{cd}, & \text{если } xy > 3 \\ 3 \min(x, y, \max(cx, dy)), & \text{если } 2 < xy < 3 \\ 2^{cd} - x, & \text{если } xy < 2 \end{cases}$
9.	$\beta = \begin{cases} 1 - e^{xy+ab}, & \text{если } xy > 0 \\ b - \min(ax, y), & \text{если } xy = 0 \\ \max(x^3, e^y, \sqrt{ \ln y^2 }), & \text{если } xy < 0 \end{cases}$
10.	$T = \begin{cases} \min(ax, y, \max(\sqrt{x}, \sin y^2)) & \text{если } x > 0 \text{ и } y > 2 \\ \frac{\max(b, x, y)}{\min(x, y+1)} & \text{в противном случае} \end{cases}$
11.	$P = \begin{cases} \max(3^{x+a}, c+d, \min(x, a)), & \text{если } x > 3 \text{ и } xy < 2 \\ \min(x, a, c, y, d), & \text{если } x > 3 \text{ и } xy > 2 \\ 3c + dx, & \text{в противном случае} \end{cases}$
12.	$T = \begin{cases} \min(ax, y, \max(\sqrt{x}, \sin y)) & \text{если } x > 0 \text{ и } y > 2 \\ \frac{\max(b, x, y)}{\min(x, y+1)} & \text{в противном случае} \end{cases}$
13.	$Z = \begin{cases} \max(a, \frac{x}{a}, \sin a) & \text{если } a > 0 \text{ и } x > 1 \\ \min(a, ax + \sin b, \max(a, b)) & \text{если } a < 0 \text{ и } x > 1 \\ \max(a, b) & \text{в противном случае} \end{cases}$
14.	$b = \begin{cases} 2 \ln x \max(\min(x, y), \sin cx, \cos d), & \text{если } 0 < x < 1 \text{ и } 0 < y < 1 \\ \min(e^{x+1}, y), & \text{если } x < 0 \text{ и } y < 0 \\ a + x, & \text{в противном случае} \end{cases}$
15.	$s = \begin{cases} \max(2 \sin x, 3 \min(x, y), x + a), & \text{если } x < 1 \text{ и } y > 1 \\ \min(\frac{x + e^{2x+a}}{3}, \max(x, y)), & \text{если } x > 1 \text{ и } y > 1 \\ 4 \cos xy, & \text{в противном случае} \end{cases}$

## Пример отчета по Заданию №2.

Задание №2. Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры.

Использование условного оператора.

- 1) Задание, формула для вычислений, исходные данные приведены в таблице 2

Таблица 2 – Исходные данные задания 2

Вариант	Формулы для вычислений и условия их реализации
1	$\alpha = \begin{cases} x^3 + \lg(xy)^{cd}, & \text{если } xy > 3 \\ 3 \min(x, y, \max(cx, dy)), & \text{если } 2 < xy < 3 \\ 2^{cd} - x, & \text{если } xy < 2 \end{cases}$

2) Листинг программы на языке Pascal

```
Program test2_2;
Uses crt;
VAR b,c,x,z: real;
Begin
clrscr;
b:=5;
c:=7;
WriteLn ('Введите число x (для подтверждения ввода - Enter):');
ReadLn (x);
  If x>2 then
begin if c>0 then
begin
if c>sin(c) then z:=c else z:=sin(c);
...
end
else if c=0 then
begin if b>c then z:=b else z:=c end
end
else
```

```

begin if b>c then z:=b else z:=c end;
WriteLn ('b=',b:6:3,' c=',c:6:3,' x=',x:6:3,' z=',z:6:3);
ReadLn;
End.

```

1) Блок-схема программы 2 приведена на рисунке 4.

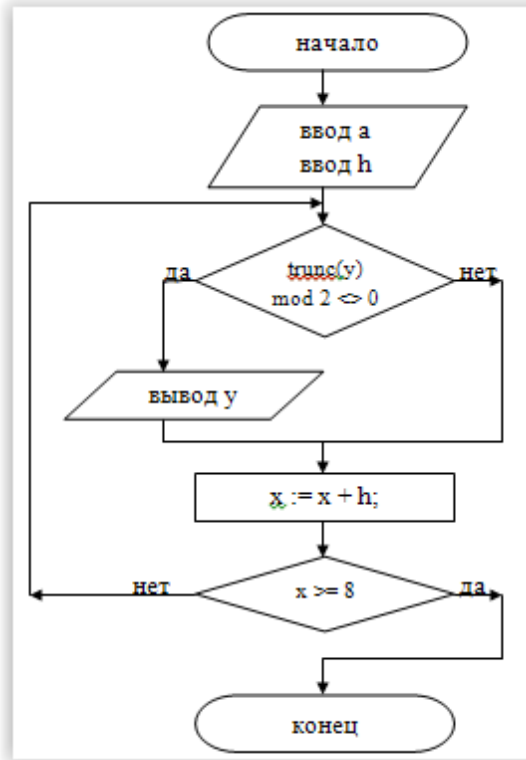


Рисунок 4 – Программа алгоритма разветвляющейся структуры

2) Скриншот окна среды программирования с введенным текстом программы приведен на рисунке 5.

```

Program test2_2;
Uses crt;
VAR
  h,c,x,z: real;
Begin
  clrscr;
  h:=5;
  c:=-10;
  WriteLn ('Введите число x (для подтверждения ввода - Enter):');
  ReadLn (x);
  If x>2 then
  begin if c>0 then
  begin
    if c>sin(c) then z:=c else z:=sin(c);
    if z<x/c then z:=x/c;
  end
  else if c<0 then
  begin
    if b>c then z:=b else z:=c;
    if c<z then z:=c;
  end
  end
  end
  x:=x+h;
  If x>=8 then
  begin
    WriteLn ('конец');
  end
  ReadLn;
End.

```

Рисунок 5 – Исходный код программы 2



- 3) Скриншот окна запущенной программы представлен на рисунке 6.

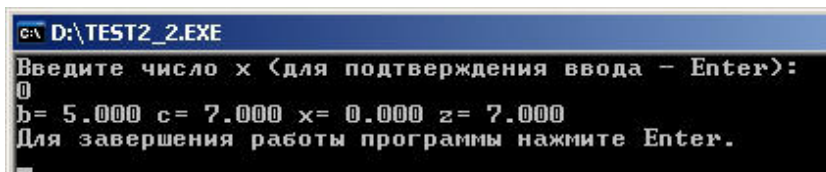


Рисунок 6 – Скриншот окна запущенной программы 2

### **Контрольное задание №3 по теме «Программирование алгоритмов регулярной циклической структуры»**

Цикл – последовательность команд, которая повторяется до тех пор, пока не будет выполнено заданное условие. Повторяющиеся действия на каждом шагу цикла называются «телом цикла».

Известны три типа циклических алгоритмов: цикл с параметром (арифметический цикл или цикл со счетчиком), цикл с предусловием и цикл с постусловием.

- цикл с предусловием: количество шагов цикла заранее не определено и зависит от входных данных задачи.
- цикл с постусловием: не определено число повторений тела цикла, оно зависит от входных данных задачи. тело цикла будет выполняться до тех пор, пока значение условного выражения ложно. как только оно становится истинным, выполнение команды прекращается.
- в цикле с параметром (арифметическом цикле) число его шагов (повторений) однозначно определяется правилом изменения параметра.

#### **Задание:**

- а) написать на языке Паскаль программу для задачи заданного типа;
- б) выполнить программу, подставив значения исходных данных в соответствии с вариантом задания.

### **Методические требования к выполнению контрольного задания №3:**

- при выполнении заданий решить задачу одного из следующих типов: табуляция (получить таблицу значений функции  $y=f(x)$  при изменении  $x$  на отрезке  $[a;b]$  с шагом  $h$ ) или сумма или произведение (вычислить сумму или

произведение значений функции  $y=f(x)$ , удовлетворяющих заданным ограничениям, при изменении  $x$  на отрезке  $[a;b]$  с шагом  $h$ );

- объявить в программе тип используемых переменных (целый или вещественный) в соответствии с содержанием задачи. Использовать вещественные переменные с одинарной точностью;

- использовать в качестве параметра цикла переменную целого типа (счётчик числа повторений цикла);

- во всех вариантах заданий вывести значения аргумента и функции в виде таблицы с заголовком столбцов;

- после выполнения программы и проверки полученного результата сделать скриншоты: окна среды программирования с введенным текстом программы и окна запущенной программы.

Таблица 3 - варианты задания №3 по теме «Программирование алгоритмов регулярной циклической структуры»

Вариант	Тип задачи и ограничения	Функция	отрезок	шаг
1.	Табуляция	$y = \begin{cases} x^2 + 1, & \text{если } x < 0 \\ \cos x, & \text{если } 0 < x < 1.5 \\ \sin(x - 1), & \text{если } x > 1.5 \end{cases}$	$[-5;5]$	0.4
2.	Произведение $Y > 0$	$y = x^4 + x^3 - 10x^2 - 34x - 25$	$[-2; 0]$	0.1
3.	Табуляция	$\begin{cases} e^x, & \text{если } x > 2 \\ x + 4, & \text{если } -2 < x < 2 \\ 0, & \text{если } x < -2 \end{cases}$	$[-3;3]$	0.4
4.	Сумма $y > 0$	$y = \frac{1}{x + 2\pi} - \sin x$	$[-\pi, \pi]$	$\pi/8$
5.	Табуляция	$y = \begin{cases} x^2 - 1, & \text{если } x < 0 \\ \cos x, & \text{если } 0 < x < 1.5 \\ \sin(x - 1), & \text{если } x > 1.5 \end{cases}$	$[-6;4]$	0.6
6.	Табуляция	$y = \begin{cases} e^x & \text{если } x > 1 \\ 2x - 1 & \text{если } x < 0 \\ -1 & \text{в противном случае} \end{cases}$	$[-3;3]$	0,3
7.	Произведение $Y > 0$	$y = x^4 + x^3 - 10x^2 - 34x - 25$	$[-1;1]$	0.1

8.	Табуляция	$y = \begin{cases} \sin x, & \text{если } -1 < x < 1 \\ 5 \cos x, & \text{в противном случае} \end{cases}$	[-4;4]	0.6
9.	Сумма $y > 0$	$y = \frac{1}{x + 2\pi} - \sin x$	[-π,π]	π/4
10.	Табуляция	$y = \begin{cases} x^2 - 1, & \text{если } x < 0 \\ \cos x, & \text{если } 0 < x < 1.5 \\ \sin(x - 1), & \text{если } x > 1.5 \end{cases}$	[-4;4]	0.5
11.	Табуляция	$y = \begin{cases} e^x, & \text{если } x > 2 \\ x + 4, & \text{если } -2 < x < 2 \\ 0, & \text{если } x < -2 \end{cases}$	[-2;2]	0.2 5
12.	Максимум	$Y = X e^{-x}$	[0.1;1.5]	0.1
13.	Произведение $Y > 0$	$y = x^4 + x^3 - 10x^2 - 34x - 25$	[-2;2]	0.2
14.	Табуляция	$y = \begin{cases} x^2 - 1, & \text{если } x < 0 \\ \cos x, & \text{если } 0 < x < 1.5 \\ \sin(x - 1), & \text{если } x > 1.5 \end{cases}$	[-5;5]	0.4
15.	Табуляция	$y = \begin{cases} \sin x, & \text{если } -1 < x < 1 \\ 5 \cos x, & \text{в противном случае} \end{cases}$	[-2;2]	0.2 5

Оформление задания выполняется по аналогии с заданием 1 и 2.

#### Контрольное задание №4 по теме «Программирование алгоритмов итеративной циклической структуры»

##### Задание:

- а) написать на языке Паскаль программу согласно варианта;
- б) выполнить программу, подставив значения исходных данных в соответствии с вариантом задания

#### Методические требования к выполнению контрольного задания №4:

— объявить в программе тип используемых переменных (целый или вещественный) в соответствии с содержанием задачи. Использовать вещественные переменные с удвоенной точностью;

- считать, что заданная точность  $\epsilon$  обеспечена, если модуль разности двух последовательных значений искомой величины меньше  $\epsilon$ ;
- выводить все изменяющиеся переменные при каждом повторении цикла, предусмотрев вывод имени и значения каждой переменной;
- после выполнения программы и проверки полученного результата сделать скриншоты: окна среды программирования с введенным текстом программы и окна запущенной программы.

Таблица 4 - варианты задания №4 по теме «Программирование алгоритмов итеративной циклической структуры»

Вариант	Задание
1	Вычислить и вывести те члены последовательности $x, \frac{x^3}{3!}, \frac{x^5}{5!}, \frac{x^7}{7!}, \dots, \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$ значения которых больше $\epsilon=0.001$ , при $x=0.4$
2	Вычислить с точностью $\epsilon = 10^{-5}$ значение функции $y = \sqrt{x}$ при $x = 2$ , воспользовавшись итерационной формулой Герона: $y_{i+1} = 0.5 \left[ y_i + \frac{x}{y_i} \right]; \quad i = 0, 1, 2, \dots; \quad y_0 = \frac{x}{2}$ сравнить результат со значением, полученным с помощью соответствующей встроенной функции.
3	Вычислить $\sin 0.4$ с точностью $\epsilon = 10^{-4}$ , воспользовавшись разложением в ряд: $\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$ Сравнить результат со значением, полученным с помощью соответствующей встроенной функции
4	Вычислить и вывести те члены последовательности $1, \frac{x}{2!}, \frac{x^2}{3!}, \dots, \frac{x^n}{(n+1)!}$ значения которых больше $\epsilon=0.001$ , при $x=0.2$ .
5	Найти наибольшее целое положительное число $n$ , удовлетворяющее условию: $-n^5 + 30n^2 - 1 > 0$
6	Вычислить с точностью $\epsilon = 10^{-5}$ значение функции $y = \sqrt{x}$ при $x = 3$ , воспользовавшись итерационной формулой Герона: $y_{i+1} = 0.5 \left[ y_i + \frac{x}{y_i} \right]; \quad i = 0, 1, 2, \dots; \quad y_0 = \frac{x}{2}$ сравнить результат со значением, полученным с помощью соответствующей встроенной функции.

7	<p>Вычислить <math>\sin 0.5</math> с точностью <math>\epsilon = 10^{-4}</math>, воспользовавшись разложением в ряд:</p> $\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$ <p>Сравнить результат со значением, полученным с помощью соответствующей встроенной функции.</p>
8	<p>Найти наибольшее целое положительное число <math>n</math>, удовлетворяющее условию:</p> $3n^5 - 730n < 5$
9	<p>Вычислить с точностью <math>\epsilon = 10^{-5}</math> значение функции <math>y = \frac{1}{\sqrt{x}}</math> при <math>x=2</math>, воспользовавшись итерационной формулой:</p> $y_{i+1} = 1.5y_i - 0.5xy_i^3; \quad i = 0, 1, 2, \dots; \quad y_0 = 1$ <p>Сравнить результат со значением, полученным с помощью соответствующей встроенной функции.</p>
10	<p>Вычислить с точностью до <math>\epsilon = 10^{-5}</math> константу Эйлера (основание натурального логарифма), воспользовавшись разложением в ряд, <math>x=1.1</math>:</p> $e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$ <p>Сравнить результат со значением, полученным с помощью соответствующей встроенной функции.</p>
11	<p>Вычислить <math>\cos 0.7</math> с точностью до <math>\epsilon = 10^{-5}</math>, воспользовавшись разложением в ряд:</p> $\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$ <p>Сравнить результат со значением, полученным с помощью соответствующей встроенной функции.</p>
12	<p>Вычислить и вывести те члены последовательности, значения которых больше <math>\epsilon = 0.001</math>, при <math>x = 0.7</math>.</p> $1, \quad \frac{x}{2!}, \quad \frac{x^2}{3!}, \quad \dots, \quad \frac{x^n}{(n+1)!},$
13	<p>Вычислить <math>\cos 0.45</math> с точностью до <math>\epsilon = 10^{-5}</math>, воспользовавшись разложением в ряд:</p> $\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$ <p>Сравнить результат со значением, полученным с помощью</p>

	соответствующей встроенной функции.
14	<p>Вычислить с точностью до <math>\epsilon=10^{-5}</math> константу Эйлера (основание натурального логарифма), воспользовавшись разложением в ряд, <math>x=3.2</math>:</p> $e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$ <p>Сравнить результат со значением, полученным с помощью соответствующей встроенной функции.</p>
15	<p>Вычислить и вывести те члены последовательности, значения которых больше <math>\epsilon = 0.001</math>, при <math>x = 0.85</math></p> $1, \quad \frac{x}{2!}, \quad \frac{x^2}{3!}, \quad \dots, \quad \frac{x^n}{(n+1)!},$

Оформление задания выполняется по аналогии с заданием 1 и 2.

### 1. Методические указания по выполнению задания №5 «Основы использования Microsoft Office Excel (Open Libre)»

Выполните последовательно следующие действия:

1. Выбрать функцию (табл. 7.1) и исходные данные (табл. 7.2) по варианту № bc (константы варианта:  $A=a$ ,  $B=b$ ,  $C=c$ , где  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – крайние 3 цифры студенческого билета, если  $bc > 60$ , то № варианта =  $bc - 60$ ).
2. Задать изменение  $X$  по формуле:  $X_{i+1} = X_i + h$ , где:  $i=1,2,\dots,20$ ,  $X_1$  – начальное значение и  $h$ - шаг определяются из табл.2.
3. Используя электронные таблицы MicrosoftOfficeExcel или Open (Libre), вычислить значение функции для полученных  $X$ , и по этим данным построить график функции.
4. Вычислить  $Y_{\max}$ - наибольшее и  $Y_{\min}$ -наименьшее значения функции.
5. Определить величину  $K$  по формуле:  $K=(Y_{\max}-Y_{\min})/M$ , где:  $M$  определяется из табл. 7.2.
6. Определить какую долю в процентах от общего числа значений функции (их всего 20 шт.) составляют ее значения, большие  $K$ .
7. Определить какую долю в процентах от общего числа значений функции составляют ее значения, которые меньше, либо равные числу  $K$ .
8. Проверить, что в сумме все доли дают 100%.

9. По этим данным построить круговую объемную диаграмму, принимая все значения функции за 100%.

Таблица 7.1 - Формулы для вычисления функции

$$1. y = \frac{A+B}{2A-B}(A+C)\sin^2 x;$$

$$2. y = x^{AC} + e^{-B} + \sqrt{D}; \quad D=7.8;$$

$$3. y = \frac{A+Bx-Cx^2}{\cos x + e^{\sqrt{x}}} + x^{A+B};$$

$$4. y = |\cos B|/100 / \cos x^5 \left(\frac{AC}{x^A}\right)^2$$

$$5. y = \frac{x^A}{B} \sqrt{x^C + 1} \frac{1}{A^x + 1};$$

$$6. T = A^{\frac{1}{x}} + C\sqrt{\sin B + x};$$

$$7. y = \sqrt[A]{x^B + A/C} |A - 2C|;$$

$$8. y = \cos \frac{A}{B} + e^x + \frac{1+x}{\sin^2 x};$$

$$9. y = B^x + \frac{A}{x^C} + \sqrt{|A-x|};$$

$$10. y = 2\sqrt{A^x + \frac{4x^2}{A^2 + B - C}};$$

$$11. y = \frac{Ae^{\sin x} + \cos(B+C)}{\sin(x+B)};$$

$$12. y = \sqrt{\sin^2(x^2 + A) + C^x};$$

$$13. y = |\cos B|/100 / \cos x^5 \left(\frac{AC}{x^A}\right)^2$$

$$14. y = \frac{x^A}{1 + \frac{x^B}{1+x^C}};$$

$$31. y = \frac{x^A}{1 + \frac{x^B}{1+x^C}};$$

$$32. y = \frac{A+Bx+Cx^2}{(1-\operatorname{tg} x)^2} + \left(\frac{A}{B}\right)^4;$$

$$33. z = \frac{x^2 + |Bx - 3C|}{\ln(x^3 + BC + A)};$$

$$34. y = \frac{A+B}{A+3B}(2A+B)\sin^2 2x;$$

$$35. y = \sqrt[A]{x^B + A/C} |A - 2C|;$$

$$36. y = B^x + \frac{A}{x^C} + \sqrt{|A-x|};$$

$$37. y = \cos \frac{A}{B} + e^x + \frac{1+x}{\sin^2 x};$$

$$38. z = \frac{1+(A/C)^3}{\frac{e^2}{x^x}(1+BC)};$$

$$39. y = \frac{\sqrt[A]{x} + Ax + 6,8 \sin x}{x + e^{B+C}};$$

$$40. y = \frac{1}{\cos x} + \ln \left| \operatorname{tg} \frac{A}{B} \right| + Cx;$$

$$41. y = \frac{A+B+\cos^2(x) + x^{A-B}}{C + \sqrt{A+B}};$$

$$42. y = \sqrt[3]{(x-AB) + 2e^{C/x-1}};$$

$$43. y = \sqrt{x + \sqrt{x - AC} \sqrt[3]{Bx}};$$

$$44. y = \frac{Ae^{\sin x} + \cos(B+C)}{\sin(x+B)};$$

$$15. y = e^{\frac{x}{B}} (\cos^2 2Ax + \sin x);$$

$$16. y = \frac{A+B}{A+3B} (2A+B) \sin^2 2x;$$

$$17. y = x^{A/C} + e^{-2B} + \sqrt{3D}; \quad D=7,8;$$

$$18. y = \frac{A+x-Cx^2}{\cos 2x + e^{\sqrt{x}}} + x^{A-B};$$

$$19. y = \cos \frac{A}{B} + e^x + \frac{1+x}{\sin^2 x};$$

$$20. y = \frac{x/A}{B} \sqrt{x^{-C}+1} \frac{1}{A^{-x}+1};$$

$$21. y = A^{\frac{1}{x}} + B \sqrt{\sin C + 2x};$$

$$22. y = \sqrt{\sin^2(x^2 + A) + C^x};$$

$$23. T = A^{\frac{1}{x}} + C \sqrt{\sin B + x};$$

$$24. z = A^{-2x} + \frac{B}{x^C} + \sqrt{|2A-x|};$$

$$25. y = \frac{Ae^{\sin x} + \cos(B+C)}{\sin(x+B)};$$

$$26. y = \sqrt{A^{-x} + \frac{4x^2}{A^{-2} + B - C}};$$

$$27. y = \sqrt{\sin^{-2}(x^2 + A) + C^{-x}};$$

$$28. y = x^{A/C} + e^{-2B} + \sqrt{3D}; \quad D=7,8;$$

$$29. y = \frac{x^B}{\frac{x^A}{1+x^{-C}}};$$

$$30. y = \frac{xA}{B} \sqrt{x^C+1} \frac{1}{A^x+1};$$

$$45. T = A^{\frac{1}{x}} + C \sqrt{\sin B + x};$$

$$46. y = \frac{A+Bx-Cx^2}{\cos x + e^{\sqrt{x}}} + x^{A+B};$$

$$47. y = \frac{xA}{B} \sqrt{x^C+1} \frac{1}{A^x+1};$$

$$48. z = \frac{x^2 + |4Bx + 3/C|}{\ln|x^3 + BC + A|};$$

$$49. y = B^x + \frac{A}{x^C} + \sqrt{|A-x|};$$

$$50. y = e^{\frac{x}{B}} (\cos^2 2Ax + \sin x);$$

$$51. y = \cos \frac{A}{B} + e^x + \frac{1+x}{\sin^2 x};$$

$$52. y = \sqrt[A]{x^B + A/C} |A - 2C|;$$

$$53. y = |\cos B| / 100 / \cos x^5 \left(\frac{AC}{x^A}\right)^2$$

$$54. y = \cos \frac{A}{B} + e^x + \frac{1+x}{\sin^2 x};$$

$$55. y = \frac{1}{\cos 2x} + \ln \left| \operatorname{tg} \frac{4A}{B} \right| + C/x;$$

$$56. z = \frac{A+B^x+x^{A-B}}{C+\sqrt{5A+B}};$$

$$57. T2 = \sqrt[x]{|x-AB|} + 2e^{x-C};$$

$$58. y = \sqrt{2/x + \sqrt{x-AC} \sqrt[3]{Bx}};$$

$$59. y_1 = \sin(1 - \sqrt[4]{A/x + C});$$

$$60. z = e^{-\sin Bx} - \operatorname{tg}\left(\frac{C}{A}\right) + \sqrt[3]{\cos Bx};$$

Таблица 7.2 - Исходные данные по вариантам



№ Варианта	Начальное значение $X_1$	Шаг h	М	№ Варианта	Начальное значение $X_1$	Шаг h	М
1	0,1	2,05	2	31	1,25	0,52	4
2	0,0006	0,2	3	32	0,95	3,46	5
3	0,0006	0,2	4	33	1,81	3,52	6
4	0,5	0,03	5	34	0,5	0,03	7
5	2,98	0,42	6	35	0,52	0,05	6
6	4,04	0,48	7	36	1,26	0,2	5
7	0,524	0,05	6	37	0,66	0,09	4
8	0,658	0,09	5	38	0,001	0,2	3
9	1,26	0,2	4	39	0,73	0,38	2
10	0,966	0,7	3	40	0,82	0,39	2
11	1,2	0,02	2	41	0,92	0,4	3
12	1,48	0,08	2	42	0,38	0,01	4
13	0,5	0,03	3	43	0,78	0,43	5
14	1,25	0,52	4	44	1,2	0,02	6
15	0,14	0,08	5	45	4,04	0,48	7
16	0,5	0,03	6	46	1,26	0,2	6
17	0,3	4,25	7	47	2,98	0,43	5
18	0,1	0,05	6	48	3,44	0,44	2
19	0,66	0,09	5	49	1,26	0,2	3
20	0,5	0,03	4	50	0,14	0,08	4
21	0,97	1,7	3	51	0,66	0,09	5
22	1,48	0,08	2	52	0,52	0,05	6
23	4,04	0,48	2	53	0,5	0,03	7
24	1,2	0,02	3	54	0,66	0,09	6
25	1,2	0,02	4	55	-17,48	4,86	5
26	24,23	8	5	56	-18,09	4,92	4
27	1,25	0,52	6	57	-18,7	4,98	3
28	0,3	0,15	7	58	-19,33	5,04	2
29	27,32	0,43	6	59	-19,96	5,11	5
30	2,98	9	5	60	-20,59	5,17	6

### Пример выполнения задания

1. Определим функцию  $z = e^{-\sin Bx} - \operatorname{tg}\left(\frac{C}{A}\right) + \sqrt[3]{\cos Bx}$ ; и исходные данные варианта

a	b	c	h	М	$X_1$
5	6	1	5,17	6	-20,59

2. Посчитаем  $X_i$

x
-20,59
=P114+\$A\$116
-10,25
-5,08
0,09
5,26
10,43
15,6
20,77
25,94
31,11
36,28
41,45
46,62
51,79
56,96
62,13
67,3
72,47
77,64

3. Для рассчитанных X-ов вычислим значения функции и построим ее график

Т.к., функция сложная, то вычислим отдельно каждое слагаемое, а потом сложим их со своими знаками. Так, гораздо легче устранять возможные ошибки.

На рисунках 1-3 показаны формулы для вычисления каждого из слагаемых

Данные	i	x	E	tg	Корень	z
a	1	-20,59	=EXP(-SIN(\$A\$112*C109))			-0,58252
	5	2	-15,42	0,372431031	0,20271	-0,36899
b		3	-10,25	0,378481296	0,20271	0,61856
	6	4	-5,08	0,447021348	0,20271	0,84017
c		5	0,09	0,598017063	0,20271	0,95012
	1	6	5,26	0,866255348	0,20271	0,99653
h		7	10,43	1,282997321	0,20271	0,98937
	5,17	8	15,6	1,828356173	0,20271	0,92732
		9	20,77	2,373283466	0,20271	0,7953
		10	25,94	2,695032797	0,20271	0,5076
		11	31,11	2,625193416	0,20271	-0,63962
		12	36,28	2,202447729	0,20271	-0,84979
		13	41,45	1,635291969	0,20271	-0,95489
		14	46,62	1,125219822	0,20271	-0,99767
		15	51,79	0,760242177	0,20271	-0,98707
		16	56,96	0,535902455	0,20271	-0,92114
		17	62,13	0,416040478	0,20271	-0,78327
		18	67,3	0,369924463	0,20271	-0,47199
		19	72,47	0,383629844	0,20271	0,65924
		20	77,64	0,461412231	0,20271	0,859

Рисунок 1- Формула для 1-го слагаемого

Данные	i	x	E	tg	Корень	z
a	1	-20,59	0,426987735	=TAN(\$A\$114/\$A\$110)		
5	2	-15,42	0,372431031	0,20271	-0,53871	-0,36899
b	3	-10,25	0,378481296	0,20271	0,61856	0,79434
6	4	-5,08	0,447021348	0,20271	0,84017	1,08449
c	5	0,09	0,598017063	0,20271	0,95012	1,34543
1	6	5,26	0,866255348	0,20271	0,99653	1,66008
h	7	10,43	1,282997321	0,20271	0,98937	2,06966
5,17	8	15,6	1,828356173	0,20271	0,92732	2,55297
	9	20,77	2,373283466	0,20271	0,7953	2,96587
	10	25,94	2,695032797	0,20271	0,5076	2,99992
	11	31,11	2,625193416	0,20271	-0,63962	1,78286
	12	36,28	2,202447729	0,20271	-0,84979	1,14995
	13	41,45	1,635291969	0,20271	-0,95489	0,47769
	14	46,62	1,125219822	0,20271	-0,99767	-0,07516
	15	51,79	0,760242177	0,20271	-0,98707	-0,42953
	16	56,96	0,535902455	0,20271	-0,92114	-0,58795
	17	62,13	0,416040478	0,20271	-0,78327	-0,56994
	18	67,3	0,369924463	0,20271	-0,47199	-0,30478
	19	72,47	0,383629844	0,20271	0,65924	0,84016
	20	77,64	0,461412231	0,20271	0,859	1,1177

Рисунок 2- Формула для 2-го слагаемого

Данные	i	x	E	tg	Корень	z	Zmax	Zmin
a	1	-20,59	0,426987735	0,20271	=СТЕПЕНЬ(COS(\$A\$112*\$C109);1/3)			
5	2	-15,42	0,372431031	0,20271	-0,53871	-0,36899		
b	3	-10,25	0,378481296	0,20271	0,61856	0,79434		
6	4	-5,08	0,447021348	0,20271	0,84017	1,08449		
c	5	0,09	0,598017063	0,20271	0,95012	1,34543		
1	6	5,26	0,866255348	0,20271	0,99653	1,66008		
h	7	10,43	1,282997321	0,20271	0,98937	2,06966		
5,17	8	15,6	1,828356173	0,20271	0,92732	2,55297		
	9	20,77	2,373283466	0,20271	0,7953	2,96587		
	10	25,94	2,695032797	0,20271	0,5076	2,99992		
	11	31,11	2,625193416	0,20271	-0,63962	1,78286		
	12	36,28	2,202447729	0,20271	-0,84979	1,14995		
	13	41,45	1,635291969	0,20271	-0,95489	0,47769		
	14	46,62	1,125219822	0,20271	-0,99767	-0,07516		
	15	51,79	0,760242177	0,20271	-0,98707	-0,42953		
	16	56,96	0,535902455	0,20271	-0,92114	-0,58795		
	17	62,13	0,416040478	0,20271	-0,78327	-0,56994		
	18	67,3	0,369924463	0,20271	-0,47199	-0,30478		
	19	72,47	0,383629844	0,20271	0,65924	0,84016		
	20	77,64	0,461412231	0,20271	0,859	1,1177		

Рисунок 3- Формула для 3-го слагаемого

В итоге получим значения функции для заданных X-ов и построим для них ее график

Данные	i	x	z
a	1	-20,59	-0,58252
5	2	-15,42	-0,36899
	3	-10,25	0,79434
b	4	-5,08	1,08449
6	5	0,09	1,34543
	1	6	5,26
c	7	10,43	2,06966
h	8	15,6	2,55297
5,17	9	20,77	2,96587
	10	25,94	2,99992
	11	31,11	1,78286
	12	36,28	1,14995
	13	41,45	0,47769
	14	46,62	-0,07516
	15	51,79	-0,42953
	16	56,96	-0,58795
	17	62,13	-0,56994
	18	67,3	-0,30478
	19	72,47	0,84016
	20	77,64	1,1177



4. Вычислим наибольшее и наименьшее значения функции

z	Zmax	Zmin	z	Zmax	Zmin	K
-0,58252	=МАКС(G109:G128)		-0,58252	2,999924	=МИН(G109:G128)	
-0,36899			-0,36899			
0,79434			0,79434			
1,08449			1,08449			
1,34543			1,34543			
1,66008			1,66008			
2,06966			2,06966			
2,55297			2,55297			
2,96587			2,96587			
2,99992			2,99992			
1,78286			1,78286			
1,14995			1,14995			
0,47769			0,47769			
-0,07516			-0,07516			
-0,42953			-0,42953			
-0,58795			-0,58795			
-0,56994			-0,56994			
-0,30478			-0,30478			
0,84016			0,84016			
1,1177			1,1177			

Zmax	Zmin
2,999924	-0,58795

И получим в итоге

5. Посчитаем K

Zmax	Zmin	K	Z>K
2,999924	-0,58795	=(H109-I109)/6	

K
0,59798

И получим

6. – 9. Определим количество значений функции, больших K

Для этого используем функцию, которая при выполнении условия записывает в ячейку это значение, иначе 0.

z	Zmax	Zmin	K	Z>K	Z<=K
-0,58252	2,999924	-0,58795	0,59798	=ЕСЛИ(G109>\$J\$109;G109; 0)	
-0,36899				0	-0,36899
0,79434				0,79434	0
1,08449				1,08449	0
1,34543				1,34543	0
1,66008				1,66008	0
2,06966				2,06966	0
2,55297				2,55297	0
2,96587				2,96587	0
2,99992				2,99992	0
1,78286				1,78286	0
1,14995				1,14995	0
0,47769				0	0,47769
-0,07516				0	-0,07516
-0,42953				0	-0,42953
-0,58795				0	-0,58795
-0,56994				0	-0,56994
-0,30478				0	-0,30478
0,84016				0,84016	0
1,1177				1,1177	0

Для того, чтобы определить сколько это составляет % от общего числа значений функции, нужно посчитать все не равные 0 ее значения, которые больше K, умножить на 100% и разделить на общее количество значений функции (20).

Данные	i	x	z	Zmax	Zmin	K	Z>K	Z<=K
a	1	-20,59	-0,58252	2,999924	-0,58795	0,59798	0	-0,58252
	5	2	-15,42				0	-0,36899
b	3	-10,25	0,79434				0,79434	0
	6	4	-5,08				1,08449	0
c	5	0,09	1,34543				1,34543	0
	1	6	5,26				1,66008	0
h	7	10,43	2,06966				2,06966	0
	5,17	8	15,6				2,55297	0
		9	20,77				2,96587	0
		10	25,94				2,99992	0
		11	31,11				1,78286	0
		12	36,28				1,14995	0
		13	41,45				0	0,47769
		14	46,62				0	-0,07516
		15	51,79				0	-0,42953
		16	56,96				0	-0,58795
		17	62,13				0	-0,56994
		18	67,3				0	-0,30478
		19	72,47				0,84016	0
		20	77,64				1,1177	0
Проверка							=СЧЁТЕСЛИ(K109:K128;"<>0")*100/B128	

Оставшиеся значения – это те, которые меньше, либо равные K и для их определения применим следующую формулу:

Данные	i	x	z	Zmax	Zmin	K	Z>K	Z<=K		
a	1	-20,59	-0,58252	2,999924	-0,58795	0,59798	0	=ЕСЛИ(G109<=J\$109;G109; 0)		
	5	2	-15,42				0	-0,36899		
b	3	-10,25	0,79434				0,79434	0		
	6	4	-5,08				1,08449	0		
c	5	0,09	1,34543				1,34543	0		
	1	6	5,26				1,66008	0		
h	7	10,43	2,06966				2,06966	0		
	5,17	8	15,6				2,55297	0		
		9	20,77				2,96587	0		
		10	25,94				2,99992	0		
		11	31,11				1,78286	0		
		12	36,28				1,14995	0		
		13	41,45				0	0,47769		
		14	46,62				0	-0,07516		
		15	51,79				0	-0,42953		
		16	56,96				0	-0,58795		
		17	62,13				0	-0,56994		
		18	67,3				0	-0,30478		
		19	72,47				0,84016	0		
		20	77,64				1,1177	0		
						Проверка	60	40	100	

И аналогично определим их долю в процентах от общего числа значений функции.

Понятно, что в сумме эти 2-е цифры дают 100% значений функции- это и есть проверка.

По этим 2-м цифрам строим круговую объемную диаграмму:



## Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа выполняется в электронном и печатном виде с учётом возможностей, которыми располагают для оформления MS Office: Word или OpenOffice и LibreOffice: Writer.

Бумажный носитель сдается на проверку, а файл с электронной версией работы (форматов: .doc / .docx / .odt .pas) предъявляется на собеседовании.

Отчет, распечатываемый на бумажный носитель, включает в себя следующие части:

1. Титульная страница.
  2. Содержание.
  3. Введение, в котором кратко излагаются сведения - какие программные продукты и, соответственно, их возможности использовались для подготовки материала контрольной работы.
  3. Основная часть должна включать распечатку:
    - отчет по заданию №1 на тему «Программирование алгоритмов линейной структуры»;
    - отчет по заданию №2 на тему «Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры»;
    - отчет по заданию №3 на тему «Программирование алгоритмов регулярной циклической структуры»;
    - отчет по заданию №4 на тему «Программирование алгоритмов итеративной циклической структуры».
  4. Заключение, в котором подводятся итоги работы.
  5. Библиографический список (не менее 5 наименований), литература и Интернет-ресурсы, которые использовались при выполнении контрольной работы. Библиографический список оформляется согласно требованиям ГОСТР 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка».
- Общие требования и правила составления».

Оформление контрольной работы должно соответствовать требованиям стандарта:

1. Поля на листе формата А4: левое поле – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм и нижнее – 25 мм.
2. Все страницы (кроме титульной) нумеруются в правом нижнем углу арабскими цифрами.
3. Текст в распечатанном виде набирается шрифтом TimesNewRoman, 14пт, интервал полуторный, абзацный отступ 1,25 см, выравнивание по ширине страницы.
4. Все листы пробиваются дыроколом и подшиваются в скоросшиватель. CD-диск помещается в отдельный прозрачный файл в конце отчета.

## Список литературы

1. Немцова Т.И. и др. Практикум по информатике: учеб.пособие. Ч.1. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2011.
2. Хубаев Г.П. и др. Информатика: учебное пособие. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ»; Феникс, 2010.
3. Романова Ю.Д. Информатика и информационные технологии : учебное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Эксмо, 2008.
4. Акулов В.А. и др.. Информатика: базовый курс : учеб.для студентов вузов. – 4-е изд., стер. – Москва : Омега-Л, 2007.
5. Соболев Б.В. и др. Информатика: учебник. – Изд. 3-е, дополн. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2007.
6. Терехов А.В. и др. Информатика: учебное пособие. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007.
7. Культин Н.Б. TurboPascal в задачах и примерах. - СПб.: BHV - Санкт-Петербург, 2006.
8. Грызлова Т., Грызлов В. Турбо Паскаль 7.0.-М.: АМК .2005.
9. В.Д. Колдаев, Е. Ю. Павлова Сборник Задач и упражнений по информатике – М.: ИД «Форум» - инфра - м, 2007.
10. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Павлыш В.Н., Славинская Л.В. Турбо Паскаль 7.0. – М: NT PRESS, 2006.
11. Павловская Т.А. Паскаль Программирование на языке высокого уровня. – М.: Питер. 2005.