

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Забайкальский государственный университет»

О. В. Валова
С. Н. Розова

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ ПАСКАЛЬ

Часть 1

Учебное пособие

Чита
Забайкальский государственный университет
2017

УДК 004.43(075)
ББК 32.81я7
В 157

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим советом
Забайкальского государственного университета

Рецензенты

А. Г. Калинин, канд. техн. наук, доцент кафедры информатики
и естественнонаучных дисциплин,
Забайкальский институт предпринимательства Сибирского
университета потребительской кооперации, г. Чита
В. П. Тупякова, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой
информатики и математики, Читинский институт
Байкальского государственного университета, г. Чита

Валова, Ольга Валерьевна

В 157 Основы программирования на языке Паскаль : учеб. пособие /
О. В. Валова, С. Н. Розова ; Забайкал. гос. ун-т. – Чита : ЗабГУ,
2017.

ISBN 978-5-9293-2008-8

Часть 1. – 2017. – 312 с.

ISBN 978-5-9293-2009-5

Учебное пособие содержит последовательное изложение основ программирования на языке Паскаль. Текст поясняется примерами. Для закрепления изученного материала включены индивидуальные задания для лабораторных, самостоятельных и контрольных работ.

Издание предназначено для студентов высших учебных заведений укрупнённых групп направлений подготовки: 04.00.00 *Химия*, 08.00.00 *Техника и технологии строительства*, 13.00.00 *Электро- и теплоэнергетика*, 20.00.00 *Техносферная безопасность и природообустройство*, 21.00.00 *Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия*, 23.00.00 *Техника и технологии наземного транспорта*, – а также других направлений, не требующих углублённого изучения программирования. Книга будет полезна студентам и преподавателям вузов, а также всем, кто хотел бы научиться программировать на языке Паскаль.

УДК 004.43(075)
ББК 32.81я7

ISBN 978-5-9293-2009-5 (Ч. 1)

ISBN 978-5-9293-2008-8

© Забайкальский государственный
университет, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Основные понятия языка программирования Паскаль.....	6
1.1. Алфавит и лексемы.....	6
1.2. Константы и переменные.....	6
1.3. Имена и ключевые слова.....	7
1.4. Типы данных.....	7
1.4.1. Стандартные типы данных.....	8
1.4.2. Типы данных, определяемые пользователем....	11
1.4.2.1. Простые типы данных, определяемые пользователем.....	12
1.4.2.2. Составные типы данных, определяемые пользователем.....	13
1.5. Выражения, основные операции и функции.....	17
1.6. Структура программы.....	20
1.7. Комментарии в программе.....	24
Глава 2. Базовые конструкции структурного программирования: обычная последовательность, выбор и повторение.....	26
Глава 3. Оператор присваивания, ввод и вывод данных.....	29
3.1. Оператор присваивания.....	29
3.2. Ввод данных с клавиатуры.....	30
3.3. Вывод данных на экран.....	31
Глава 4. Операторы ветвления.....	36
4.1. Полная и неполная форма условного оператора <code>if</code>	36
4.2. Составной оператор в условном операторе <code>if</code>	39
4.3. Логические операции в условном операторе <code>if</code>	41
4.4. Оператор выбора <code>case of</code>	43
Глава 5. Операторы циклов.....	46
5.1. Оператор цикла с параметром <code>for</code>	47
5.2. Оператор цикла с предусловием <code>while</code>	53
5.3. Оператор цикла с постусловием <code>repeat</code>	57
5.4. Вложенные циклы.....	61
Глава 6. Массивы.....	66
6.1. Одномерные массивы.....	66
6.1.1. Описание одномерных массивов.....	66

6.1.2. Ввод и вывод одномерных массивов.....	68
6.1.3. Алгоритмы обработки одномерных массивов...	71
6.1.4. Сортировка одномерных массивов.....	79
6.2. Двумерные массивы.....	82
6.2.1. Описание двумерных массивов.....	82
6.2.2. Ввод и вывод двумерных массивов.....	84
6.2.3. Алгоритмы обработки двумерных массивов.....	87
Глава 7. Лабораторные работы.....	96
7.1. Лабораторные работы по теме «Оператор присваивания, ввод и вывод данных»...	96
7.2. Лабораторные работы по теме «Операторы ветвления».....	123
7.3. Лабораторные работы по теме «Операторы циклов».....	169
7.4. Лабораторные работы по теме «Одномерные массивы».....	207
7.5. Лабораторные работы по теме «Двумерные массивы».....	223
Глава 8. Типовые задания для самостоятельной работы.....	245
8.1. Типовые задания по теме «Оператор присваивания, ввод и вывод данных».....	245
8.2. Типовые задания по теме «Операторы ветвления»..	254
8.3. Типовые задания по теме «Операторы циклов».....	263
8.4. Типовые задания по теме «Массивы».....	274
Заключение.....	284
Библиографический список.....	285
Приложение.....	286

ВВЕДЕНИЕ

Широкое распространение информационных технологий привело к тому, что знание основ программирования стало одной из составляющих при подготовке квалифицированных специалистов во многих областях знаний.

Язык программирования Паскаль разработан в 1968 г. швейцарским учёным Никлаусом Виртом с целью обучения основам программирования. Язык назван в честь французского математика и философа Блеза Паскаля (1623–1662). Никто не предполагал, что на Паскале будут разрабатывать реальные программы, однако язык оказался настолько удачным, что до сих пор его продолжают широко использовать. Современные версии Паскаля позволяют создавать достаточно сложные приложения.

Учебное пособие содержит сведения, позволяющие изучить основные операторы языка программирования Паскаль, ознакомиться со структурой программы и с правилами программирования на данном языке. В издании восемь глав и приложение.

В первой главе рассматриваются основные понятия языка программирования Паскаль: алфавит, основные типы данных, запись выражений, структура программы и др.

Вторая глава посвящена базовым конструкциям структурного программирования: простая последовательность, выбор и повторение.

В третьей, четвёртой и пятой главах приведены сведения об основных операторах Паскаля. В шестой главе рассматривается работа с массивами.

Для закрепления изученного материала, главы с первой по шестую снабжены вопросами. Теоретические сведения поясняются большим числом примеров и иллюстраций.

Седьмая, восьмая главы и приложение содержат задания для лабораторных, самостоятельных и контрольных работ. Материал издания обеспечивает индивидуальными заданиями большое количество студентов. Задания имеют различные уровни сложности и могут быть использованы для организации практических занятий в высших учебных заведениях.

Методический уровень изложенного материала позволяет успешно адаптировать его к современным образовательным технологиям.

Книга будет полезна студентам и преподавателям вузов, а также всем, кто хотел бы научиться программировать на языке Паскаль. Представленный материал может быть использован в рамках дисциплин «Информатика», «Информационные технологии» и подобных курсах.

ГЛАВА 1

Основные понятия языка программирования Паскаль

1.1. Алфавит и лексемы

Алфавит языка программирования Паскаль включает:

- 1) буквы латинского алфавита и знак подчёркивания `_`;
- 2) арабские цифры: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;
- 3) специальные символы, например, +, -, *, /, (,), [,], {, }, #, \$, ' (апостроф).

Буквы русского алфавита можно использовать в комментариях и сообщениях.

Из символов составляются *лексемы* – минимальные единицы языка, имеющие самостоятельный смысл:

- 1) константы (например, число 123);
- 2) идентификаторы (например, имя переменной `mas`);
- 3) ключевые слова (например, оператор ввода `read`);
- 4) знаки операций (например, +);
- 5) разделители (например, скобки, пробел, точка с запятой).

Из лексем строятся выражения и операторы.

Язык программирования Паскаль является регистронезависимым, то есть строчные и прописные буквы не различаются по значению. Например, записи `abc` и `ABC` компилятором не различаются.

1.2. Константы и переменные

Константа – это величина, не изменяющая своё значение во время выполнения программы. В языке программирования Паскаль используются целые, вещественные, символьные и строковые константы. Константы определяются в разделе описания констант `const`. Для каждой константы задаются её имя и значение.

Переменная – это величина, которая во время выполнения программы может менять своё значение. Переменные определяются в разделе описания переменных `var`. Для каждой переменной в программе задаётся её имя и тип данных. *Имя переменной* определяет место в памяти, по которому находится значение переменной. *Тип данных* задаётся исходя из диапазона и требуемой точности представления данных. При объявлении можно присвоить переменной начальное значение (инициализировать переменную). Инициализация переменных выполняется в разделе описания констант. По умолчанию начальное значение переменной равно нулю.

Имена констант и переменных задаёт пользователь, и они должны удовлетворять специальным требованиям языка программирования Паскаль (см. раздел «Имена и ключевые слова»).

Пример 1.1. Описание констант и переменных:

```
const n=10;  
      x:real=0.01;  
var i:integer; y:real;
```

1.3. Имена и ключевые слова

Идентификаторы – это имена констант, переменных, меток, типов, объектов, процедур, модулей, функций и других конструкций языка программирования.

Правила языка программирования Паскаль, по которым даются имена:

- идентификатор может включать буквы латинского алфавита, цифры и знак подчёркивания;
- идентификатор не должен начинаться с цифры;
- идентификатор не должен содержать пробелов;
- идентификатор не должен совпадать ни с одним из зарезервированных слов.

Ключевые (зарезервированные) слова – это идентификаторы, которые имеют специальное значение для компилятора. Например, для описания переменных используется ключевое слово `var`.

Идентификаторы, у которых одинаковые первые 63 символа, считаются идентичными.

1.4. Типы данных

Каждое значение в программе имеет определённый тип. Тип данных определяет:

- сколько места занимают данные в оперативной памяти, внутреннее представление данных, диапазон их возможных значений;
- допустимые действия над данными.

На основе типа данных компилятор определяет допустимость действий, описанных в программе.

Типы данных в языке программирования Паскаль подразделяют на стандартные и определяемые пользователем. *Стандартные типы данных* не требуют определения. Для каждого стандартного типа данных существует ключевое слово, которое используется при описании данных этого типа. При определении пользователем собственного типа данных

он должен описать его характеристики и дать ему имя, которое затем применяется точно так же, как имена стандартных типов.

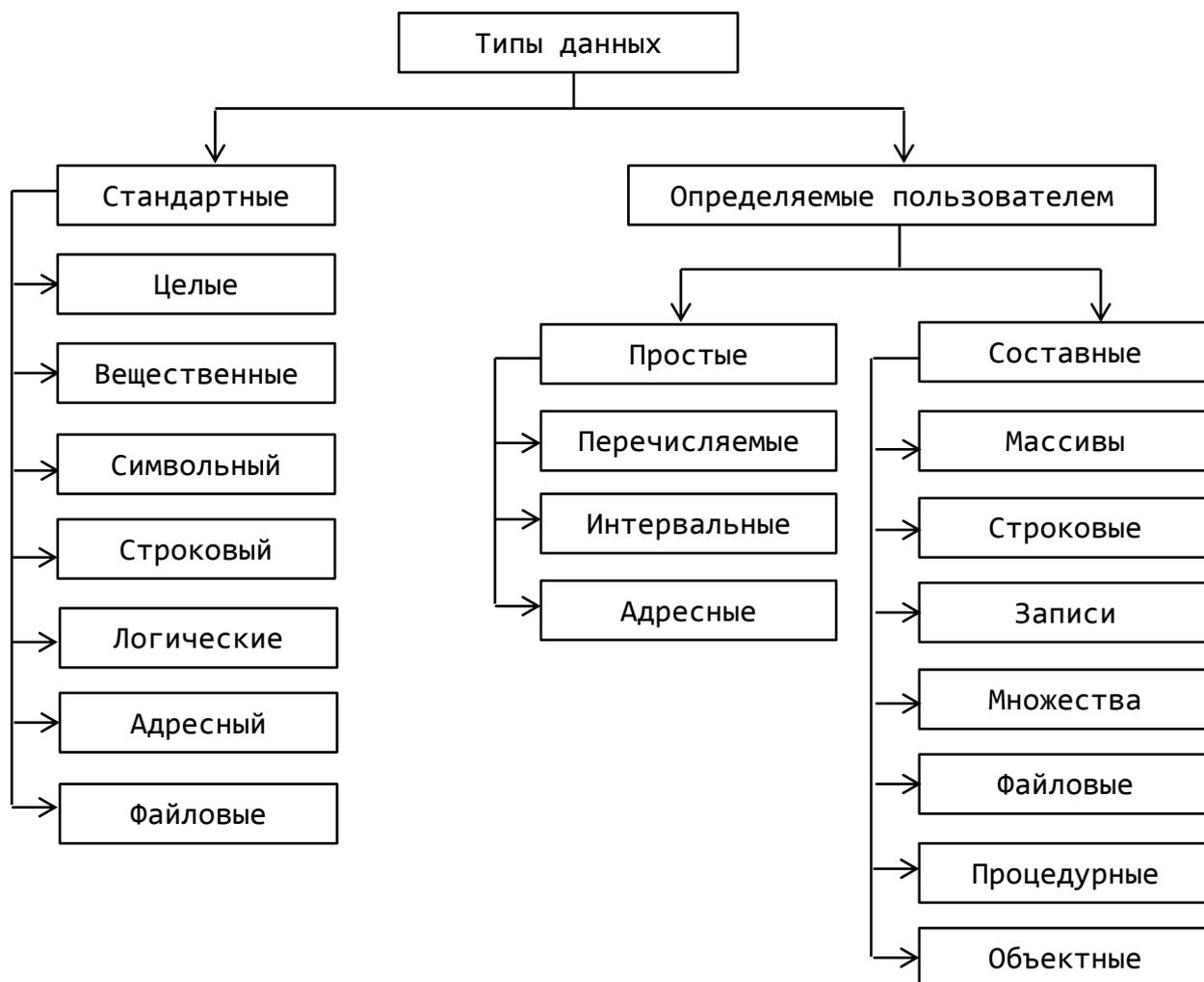


Рис. 1.1. Классификация типов данных в языке программирования Паскаль

На рис. 1.1 приведена общая классификация типов данных.

1.4.1. Стандартные типы данных

1. Целые типы данных. Целые числа хранятся в компьютере в двоичном виде. В Паскале определены несколько *целых типов данных*, отличающихся длиной и наличием знака (см. табл. 1.1).

Внутреннее представление определяет диапазоны допустимых значений величин конкретного целого типа (от нулей во всех двоичных разрядах до единиц).

Пример 1.2. Описание переменных целого типа:

```
var n,k:integer;
    x,y:shortint;
    p:longint;
    b:byte;
    d:word;
```

Таблица 1.1

Целые типы данных

<i>Тип</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Размер, байт</i>	<i>Знак</i>	<i>Диапазон значений</i>
Целое	Integer	2	Есть	Целые отрицательные и положительные числа из диапазона от $-32\,768$ до $32\,767$ (от -2^{15} до $2^{15}-1$)
Короткое целое	Shortint	1	Есть	Целые отрицательные и положительные числа из диапазона от -128 до 127 (от -2^7 до 2^7-1)
Длинное целое	Longint	4	Есть	Целые отрицательные и положительные числа из диапазона от $-2\,147\,483\,648$ до $2\,147\,483\,647$ (от -2^{31} до $2^{31}-1$)
Байт	Byte	1	Нет	Целые положительные числа из диапазона от 0 до 255 (от 0 до 2^8-1)
Слово	Word	2	Нет	Целые положительные числа из диапазона от 0 до $65\,535$ (от 0 до $2^{16}-1$)

2. Вещественные типы данных. В Паскале определены несколько вещественных типов данных, отличающихся точностью и диапазоном значений (см. табл. 1.2).

Таблица 1.2

Вещественные типы данных

<i>Тип</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Размер, байт</i>	<i>Значащих цифр¹</i>	<i>Диапазон значений</i>
Вещественный	Real	6	11–12	от $2,9E-39$ до $1,7E+38$
Одинарной точности	Single	4	7–8	от $1,5E-45$ до $3,4E+38$
Двойной точности	Double	8	15–16	от $5,0E-324$ до $1,7E+308$
Расширенный	Extended	10	19–20	от $3,4E-4932$ до $1,1E+4923$
Большое целое	Comp	8	19–20	от $-9,22E+18$ до $9,22E+18$

¹ – количество цифр после запятой

Внутреннее представление вещественного числа состоит из двух частей – мантиссы и порядка, и каждая часть имеет знак. Точность числа – длина мантиссы, диапазон – величина порядка. Например, число 0,078 можно представить в виде $7,8 \cdot 10^{-2}$, в памяти хранится мантисса 7,8 и порядок -2 .

В языке программирования Паскаль целая и дробная часть вещественного числа разделяются точкой.

Кроме обычной записи вещественных чисел в Паскале используется экспоненциальная форма записи числа. Для записи вещественного числа в экспоненциальной форме его записывают в нормализованной форме, выделяя мантиссу и порядок. При записи числа в экспоненциальной форме последовательно указывают без разделителей: число в нормализованной форме, латинскую букву «е», знак порядка числа, порядок числа. Экспоненциальную форму числа удобно использовать для записи очень маленьких или очень больших чисел.

Пример 1.3. Описание констант и переменных вещественного типа:

```
const a=49.65; b=7.8E-2; c=3.2E+15;  
var x,y:real;
```

3. Символьный тип данных. Символьный тип данных обозначается ключевым словом `char`, представляет один символ из набора допустимых символов. Под каждый символ отводится 1 байт. Пример значения переменной символьного типа: `'t'`.

Пример 1.4. Описание переменных символьного типа:

```
var c1,c2:char;
```

4. Строковый тип данных. Строки используются для хранения последовательностей символов. Стандартный *строковый тип данных* обозначается ключевым словом `string`. Строка типа `string` содержит до 255 символов. Под каждый символ отводится 1 байт, в котором хранится код символа. Ещё один байт отводится под длину строки. Таким образом, под одну переменную типа `string` в памяти отводится 256 байт.

Пример 1.5. Описание переменных строкового типа:

```
var s1,s2:string;
```

5. Логические типы данных. В Паскале определены несколько логических типов данных (см. табл. 1.3).

Основные логические типы данных

<i>Тип</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Размер, байт</i>	<i>Диапазон значений</i>
Логический	Boolean	1	Принимают только два значения: 1) true (истина или «1»); 2) false (ложь или «0»)
	ByteBool	1	Истинным считается любое отличное от нуля значение

Величины логического типа могут принимать всего два значения: true (истина) или false (ложь). Внутреннее представление значения true – 1 (единица), false – 0 (нуль).

Пример 1.6. Описание переменных логического типа:

```
var f,p:boolean;
```

6. Адресный тип данных. Стандартный *адресный (ссылочный) тип данных* обозначается ключевым словом **pointer**. Величины данного типа – указатели – предназначены для хранения адресов данных произвольного типа. *Указатель* – это переменная, хранящая адрес области памяти. Адрес занимает четыре байта и хранится в виде двух слов, одно из которых определяет сегмент памяти, второе – смещение.

Пример 1.7. Описание указателей:

```
var p:pointer;
```

7. Файловые типы данных. *Файловые типы данных* используются для работы с внешними устройствами – файлами на диске, портами, принтерами и др. К стандартным файловым типам относятся *текстовый файл (text)* и *бестиповый файл (file)*.

Пример 1.8. Описание файлов:

```
var f:text;
    result:file;
```

1.4.2. Типы данных, определяемые пользователем

Описанные ранее типы данных являются стандартными, кроме них пользователь может создавать свои собственные типы данных, используя оператор **type**. Задать собственный тип данных можно двумя способами.

Первый способ – объявить собственный тип данных в разделе описания типов **type**. При объявлении нового типа данных задаётся его имя и после знака равно его определение. После этого пользовательский тип

данных можно использовать в разделе описания переменных так же, как стандартные типы данных:

```
type имя_типа=описание_типа;  
var имя_переменной=имя_типа;
```

Второй способ – непосредственно при описании переменных. В этом случае указывается имя переменной и после двоеточия задается определение пользовательского типа данных:

```
var имя_переменной:описание_типа;
```

Типы данных, определяемые пользователями, подразделяются на простые и составные. *Простые типы данных*: перечисляемый, интервальный, адресный. *Составные типы данных*: массивы, строковые, записи, множества, файловые, процедурные, объектные. *Составные типы данных* строятся по определённым правилам из простых типов.

1.4.2.1. Простые типы данных, определяемые пользователем

1. Перечисляемый тип данных. При написании программ иногда возникает потребность использовать связанные между собой константы. Для этого удобно использовать *перечисляемый тип данных*, значения которого задаются списком констант:

```
type имя_типа=(список имен констант);
```

Константы в списке перечисляются через запятую. Имена констант в программе или подпрограмме должны быть уникальными.

Пример 1.9. Описание перечисляемых типов данных:

```
type menu=(file,edit,view,help);  
      color=(red,orange,yellow,green,blue,violet);  
var main_menu:menu;  
      a:color;
```

Переменная `main_menu` может принимать значения: `file`, `edit`, `view`, `help`. Переменная `a` может принимать значения: `red`, `orange`, `yellow`, `green`, `blue` и `violet`.

2. Интервальный тип данных. С помощью *интервального типа данных* задаётся диапазон какого-либо типа:

```
type имя_типа=константа_1..константа_2;
```

Константы разделяются двумя точками. Обе константы `константа_1` и `константа_2` должны быть одного и того же порядкового типа, при этом величина первой константы должна быть меньше второй.

Над переменными, относящимися к интервальному типу, могут выполняться все операции и применяться все стандартные функции, которые допустимы для соответствующего базового типа.

Пример 1.10. Описание интервальных типов:

```
type hour=0..25;
interval=-100..100;
symbol='a'..'z';
```

3. Адресный тип данных. Пользователь может задать свой собственный *адресный тип данных*, определив в разделе **type** указатель на данные или подпрограмму конкретного типа, например:

```
type pword=^word;
var p:pword;
```

Теперь в переменной *p* можно хранить адреса величин типа *word*.

1.4.2.2. Составные типы данных, определяемые пользователем

В табл. 1.4 перечислены базовые составные типы данных, на основе которых пользователь может создать свой собственный тип данных.

Таблица 1.4

Составные типы данных

<i>Тип</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Описание</i>
Массивы	Array	<i>Массив</i> – это набор величин одинакового типа, обозначаемых одним именем. Положение элемента в массиве задаётся его порядковым номером (индексом)
Строки	String	Строки определённой и динамической длины
Записи	Record	<i>Запись</i> – это набор величин разных типов, обозначаемых одним именем. Элементы записи называются <i>полями</i>
Множества	Set	<i>Множества</i> – это совокупность элементов одного типа, обозначаемых одним именем, элементы множества не повторяются. Доступ к элементам множества производится через специальные функции
Файлы	File	<i>Типизированные (компонентные) файлы</i> – файлы, состоящие из компонент любого типа, кроме файлового
Процедурный		<i>Процедурный тип данных</i> позволяет использовать заголовки процедур и функций (<i>procedure</i> и <i>function</i>) при объявлении новых типов данных и описывать процедурные переменные
Объектный	Object	<i>Объект</i> как тип данных

1. Массивы. Для обработки большого объёма данных одинакового типа вводят специальный тип данных – массив. *Массив* – это упорядоченная последовательность величин одинакового типа, обозначаемая одним именем. Положение элемента в массиве задаётся его порядковым номером (индексом).

Количество элементов и структура массива определяют его размерность. В случае одномерных массивов для нумерации элементов используется один индекс, двумерных – два, трёхмерных – три и т. д.

Ввод, вывод и обработка массивов осуществляются с помощью оператора цикла. Применение массивов и циклов существенно сокращает текст программы.

Тип элементов массива может быть любым, кроме файлового. Тип индексов массивов может быть интервальным, перечисляемым или **byte**.

При описании массива указывают его имя, способ нумерации элементов массива и тип элементов массива:

```
type имя_типа=array[тип_индекса] of тип_элементов;  
var имя_массива:имя_типа;
```

Пример 1.11. Описание массивов:

```
type color=array[1..5] of real;  
  mas_color=array[byte] of color;  
  menu=(file,edit,view,help);  
  active=array[menu] of boolean;
```

В примере **color** – это массив, состоящий из вещественных элементов, которые нумеруются от 1 до 5. Элементами второго массива **mas_color** являются массивы типа **color**. Нумерация элементов массива **mas_color** определяется типом **byte**, т. е. от 0 до 255. Индексы массива **active** принимают значения, определяемые типом **menu**, т. е. **file**, **edit**, **view**, **help**, при этом сами элементы могут принимать значения **true** или **false**.

Более детально обработка массивов описана в главе «Массивы».

2. Строки. Строка, имеющая стандартный тип **string**, содержит до 255 символов и занимает в памяти 256 байт. Для коротких строк стандартный тип **string** использовать не эффективно, а для строк, содержащих больше 255 символов, – невозможно. В Паскале существует возможность самостоятельно задавать длину строки и создавать строки динамической длины.

Пример 1.12. Описание строк:

```
const n=2;  
type s10=string[9];  
  s=string[n];
```

Строка `s10` содержит 9 символов. Длина строки `s` определяется значением константы `n`.

3. Записи. *Запись* – это набор величин разных типов, обозначаемых одним именем. Элементы записи называются *полями*. При описании записи указывают её имя, имена полей записи и их тип:

```
type имя_типа_записи=record
    имя_поля_1:тип_поля_1;
    имя_поля_2:тип_поля_2;
    ...
    имя_поля_n:тип_поля_n;
end;
var имя_записи:имя_типа_записи;
```

Пример 1.13. Описание записи:

```
type order=record
    name_goods:string;
    price:real;
    number:integer;
end;
```

Доступ к полю записи осуществляется двумя способами. В первом случае указывается `имя_записи.имя_поля`. Во втором случае используют специальный оператор `with`.

Пример 1.14. Доступ к полям записи:

```
order.number:=12;
with order do begin
    order.price:=250;
    order.number:=12;
end;
```

Инициализация записей выполняется в разделе констант.

4. Множества. *Множества* – это совокупность элементов одного типа, обозначаемых одним именем, элементы множества не повторяются. Доступ к элементам множества производится через специальные функции. В множестве не может быть более 256 элементов, а их порядковые имена могут изменяться от 0 до 255. Элементы множества могут иметь перечисляемый тип, интервальный или `byte`.

Описание множества:

```
type=имя_множества set of базовый_тип;
```

Пример 1.15. Описание множеств:

```
type colors=set of (red,orange,yellow,green,blue);
  number=set of byte;
  letters=set of byte 'a'..'z';
```

5. Файлы. Пользователь может определить файл, состоящий из компонент любого типа, кроме файлового. Такие файлы называются компонентными, или типизированными:

```
var f:file of тип_компонент;
```

Обработка файлов выполняется с помощью специальных операций.

Пример 1.16. Описание типизированного файла:

```
type mas:array of [1..100] of real;
  my_record=record
    a,b,c:real;
  end;
var f1:file of mas;
  f2:file of my_record;
```

6. Процедурный тип данных. Последние версии Паскаля содержат ряд расширений начальной версии Паскаля. Процедурный тип данных выходит за рамки первоначальной концепции данных. *Процедурный тип данных* позволяет использовать заголовки процедур и функций при объявлении новых типов данных и описывать процедурные переменные. Синтаксис описания процедурного типа соответствует синтаксису обычного заголовка процедуры или функции – используются те же зарезервированные слова **procedure** и **function**, и приводится описание параметров. Как и другие пользовательские типы данных, процедурный тип можно задать двумя способами. Первый способ – объявить собственный тип данных и далее в разделе описания переменных описать переменные данного типа. Второй способ – непосредственно при описании переменных. (Работа с процедурным типом в учебном пособии не рассматривается).

Пример 1.17. Описание и использование переменной процедурного типа:

```
program prog;
type fun=function(a:real):real;
var f:fun;
    x,y:real;
{F+}
function tan(angle:real):real;
begin
    tan:=sin(angle)/cos(angle);
end;
{F-}
Begin
    writeln('Введите x');
    read(x);
    f:=tan;
    y:=f(x);
    writeln('y=',y);
end.
```

7. Объекты. *Объекты* предназначены для создания программ в концепции объектно-ориентированного программирования. (Работа с объектами в учебном пособии не рассматривается.)

1.5. Выражения, основные операции и функции

Операции делятся на *унарные* (с одним операндом) и *бинарные* (с двумя операндами). *Знак операции* определяет действие над операндами. Знак операции состоит из одного или более символов, без пробела. Например, отрицание обозначается `not`, умножение – `*`, операция сравнения «меньше или равно» – `<=`.

Операции подразделяются на:

- арифметические операции,
- операции отношения,
- логические операции,
- операции со строками,
- операции над множествами,
- операцию `@` (операцию получения адреса).

В табл. 1.5 приведены основные операции языка программирования Паскаль.

Основные операции языка программирования Паскаль

<i>№ n/n</i>	<i>Операция</i>	<i>Знак операции в Паскале</i>	<i>Примеры</i>
1	<i>Арифметические операции</i>		
1.1	Сложение	+	$x+y$
1.2	Вычитание	-	$x-y$
1.3	Умножение	*	$x*y$
1.4	Деление	/	x/y
2	<i>Операции отношения</i>		
2.1	Равно	=	$x=y$
2.2	Больше	>	$x>y$
2.3	Меньше	<	$x<y$
2.4	Больше или равно	>=	$x>=y$
2.5	Меньше или равно	<=	$x<=y$
2.6	Неравно	<>	$x<>y$
3	<i>Логические операции</i>		
3.1	Отрицание (логическое «НЕ»)	not	$\text{not}(x=2)$
3.2	Логическое сложение (логическое «ИЛИ»)	or	$(y>0)\text{or}(y<10)$
3.3	Логическое умножение (логическое «И»)	and	$(x<7)\text{and}(x>3)$

В табл. 1.6 приведены часто используемые функции языка программирования Паскаль.

Аргументы стандартных функций заключаются в круглые скобки.

Выражение задаёт порядок выполнения действий над данными и состоит из:

- операндов,
- круглых скобок,
- знаков операций.

Операндами могут быть константы, переменные, вызовы функций.

Основные функции и процедуры языка программирования Паскаль

№ п/п	Функция	Запись на языке Паскаль	Примеры
1	<i>Степенная функция</i>		
1.1	x^a ($x > 0$)	exp(a*ln(x))	$5^3 = \exp(3 * \ln(5)) = 125$
1.2	x^2	sqr(x)	sqr(6)=36
1.3	\sqrt{x}	sqrt(x)	sqrt(81)=9
2	<i>Показательная функция</i>		
2.1	a^x ($a > 0$)	exp(x*ln(a))	$3^2 = \exp(2 * \ln(3)) = 9$
2.2	e^x ($e \approx 2,72$)	exp(x)	exp(4)=5.45e+1
3	<i>Тригонометрические и обратные тригонометрические функции</i>		
3.1	sin x (угол в радианах)	sin(x)	sin(60)=-3.05e-1
3.2	cos x (угол в радианах)	cos(x)	cos(45)=5.25e-1
3.3	tg x (угол в радианах)	sin(x)/cos(x)	sin(90)/cos(90)=-1.99
3.4	arctg x	arctan(x)	arctan(5)=1.37
3.5	arctg x = ($\pi/2$) - arctg x	pi/2-arctan(x)	pi/2-arctan(5)=1.97e-1
4	<i>Логарифмические функции</i>		
4.1	ln x ($x > 0$)	ln(x)	ln(5)=1.61
4.2	log _a x	ln(x)/ln(a)	log ₂ 8=ln(8)/ln(2)=3
5	<i>Другие математические функции</i>		
5.1	x (модуль x)	abs(x)	abs(-4)=4
5.2	[x] (целая часть вещественного числа x)	int(x)	int(3.77)=3.00
5.3	{x} (дробная часть вещественного числа x)	frac(x)	frac(4.74)=0.74
5.4	Округление до ближайшего целого числа	round(x)	round(-1.5)=-2; round(1.2)=1
6	<i>Дополнительные функции</i>		
6.1	Генерация псевдослучайного числа на отрезке от 0 до k-1	random(k)	random(10) генерация псевдослучайного числа на отрезке от 0 до 9
6.2	Уменьшение значения x на y (если y не указано, то на 1)	dec(x,y)	x:=x-y; dec(29)=28; dec(34,20)=14
6.3	Увеличение значения x на y (если y не указано, то на 1)	inc(x,y)	x:=x+y; inc(7)=8; inc(6,5)=11
6.4	Целочисленное деление x на y	x div y	(10 div 3)=3
6.5	Нахождение остатка от деления x на y	x mod y	(10 mod 3)=1
6.6	Число π ($\pi \approx 3,14$)	pi	$\pi/4$ запишется pi/4

Выражения записываются в виде линейных последовательностей символов (без подстрочных и надстрочных символов, «многоэтажных» дробей и т. д.), что позволяет вводить их в компьютер последовательно, нажимая на соответствующие клавиши клавиатуры. Например, выражение $y = \frac{a+b}{a-b}$ будет записано `y:=(a+b)/(a-b)`.

Функции в выражении вычисляются в первую очередь.

Операции выполняются в определённом порядке в соответствии с *приоритетами*. Для изменения порядка выполнения операций в выражениях используются круглые скобки. Далее приведены операции языка программирования Паскаль, упорядоченные по убыванию приоритетов:

- 1) операция отрицания `not`, унарный минус `-`, взятие адреса `@`;
- 2) операции: умножение `*`, деление `/`, целочисленное деление `div`, нахождение остатка от деления `mod`, логическое умножение `and`;
- 3) операции: сложение `+`, вычитание `-`, логическое сложение `or`;
- 4) операции отношения: `=`, `<`, `>`, `<>`, `<=`, `>=`.

Результатом выражения является значение определённого типа, который определяется типом операндов. Операнды в выражении должны иметь совместимые типы. Перечислим ряд совместимых типов:

- 1) одинаковые типы;
- 2) один тип является поддиапазоном другого типа;
- 3) типы являются отрезками одного и того же основного типа;
- 4) множественные типы с совместимыми базовыми типами;
- 5) один тип строковый, другой – `pchar`;
- 6) один тип – `pointer`, другой – любой тип указателя;
- 7) один тип – `pchar`, другой – символьный массив с нулевой базой вида `array [0..x] of char` (при расширении синтаксиса директивой `{X+}`);
- 8) оба типа – указатели идентичных типов (при расширении синтаксиса директивой `{X+}`);
- 9) оба типа являются процедурными типами с идентичными типами результатов, одинаковым числом параметров и соответствием между параметрами.

1.6. Структура программы

Программа на языке программирования Паскаль состоит из трёх частей: заголовка программы, раздела описаний и раздела операторов:

```
program имя_программы; //заголовок программы
    раздел описаний
begin
    раздел операторов
end.
```

1. Заголовок программы. *Заголовок программы* содержит ключевое слово `program` и имя программы. Имя программы должно удовлетворять специальным требованиям (см. раздел «Имена и ключевые слова»). Кроме того, если программу не предполагается использовать как отдельный модуль, её имя не должно совпадать с именем файла.

2. Раздел описаний. *Раздел описаний* включает в себя несколько частей: описание модулей, меток, констант, типов, переменных, процедур и функций.

Раздел описания модулей (если он присутствует) следует первым. Раздел начинается с ключевого слова `uses`, за которым через запятую перечисляются подключаемые к программе модули. *Модуль* – это подключаемая к программе библиотека ресурсов (структур данных, подпрограмм и др.). В Паскале существует обширная коллекция стандартных модулей (`crt` – модуль для работы с экраном, `graph` – графический модуль и др.). Кроме того, пользователь может разрабатывать собственные модули.

Синтаксис раздела описания модулей:

```
uses список_модулей;
```

После подключения модулей в программе доступны данные, структуры данных, подпрограммы и другие элементы из подключённых модулей.

Пример 1.18. Подключение модулей: `clrscr` (от англ. *clear screen* – «очистка экрана») – процедура для очистки экрана из модуля `crt`:

```
uses crt, graph, my_module;
begin
clrscr;
...
end.
```

Количество и порядок следования других частей *раздела описаний* произвольные, единственное правило – величина должна быть описана до её использования. Для упрощения структуры программы рекомендуется группировать все однотипные описания в один раздел.

Раздел описания меток (если он присутствует) начинается с ключевого слова **label**, за которым через запятую перечисляются метки, используемые в программе.

Синтаксис раздела описания меток:

```
label список_меток;
```

Любой оператор программы может быть помечен меткой, отделяющейся от него двоеточием. Метка – это либо имя, либо целое положительное число от 0 до 9999. Метки служат для перехода к определённому оператору в программе с помощью *оператора безусловного перехода* **goto**. (Использование оператора **goto** противоречит принципам структурного программирования, поэтому рекомендуется использовать его как можно реже).

Пример 1.19. Описание и использование меток:

```
label m1;  
begin  
...  
m1: writeln('Не обработанная ошибка');  
...  
goto m1;  
...  
end.
```

Если *раздел описания констант* присутствует, он начинается с ключевого слова **const** (от англ. *constant* – «постоянный»), за которым через точку с запятой перечисляются константы с указанием их имён.

Синтаксис раздела описания констант:

```
const имя_константы=значение_константы;
```

Пример 1.20. Описание констант:

```
const n=10; max=4000; name='Pavel';
```

Раздел описания типов (если он присутствует) начинается с ключевого слова **type** (от англ. *type* – «тип»). При описании нового типа данных задаётся его имя и после знака «равно» – его определение. Типы данных, определяемые пользователем, перечисляются через точку с запятой.

Синтаксис раздела описания типов:

```
type имя_типа=описание_типа;
```

Пример 1.21. Описание собственных типов пользователя:

```
type color=array[1..5] of real;  
menu=(file,edit,view,help);
```

Раздел описания переменных, если он присутствует, начинается с ключевого слова **var** (от англ. *variable* – «переменный»). При описании переменной задаётся её имя и через двоеточие – тип данных. Переменные разных типов перечисляются через точку с запятой. Переменные одного типа перечисляются через запятую.

Синтаксис раздела описания переменных:

var имя_переменной:тип_переменной;

Пример 1.22. Описание переменных:

```
var x,y:real; i,j:integer; name:word; b:byte;
    flag:boolean;
```

Далее идёт *раздел описания процедур и функций*. (Работа с процедурами и функциями в учебном пособии не рассматривается).

3. Раздел операторов. *Раздел операторов* – обязательная часть программы, которая содержит исполняемые в программе операторы. Эта часть программы начинается с ключевого слова **begin** и заканчивается ключевым словом **end** (см. рис. 1.2) (от англ. *begin* – «начало», *end* – «конец»). Операторы в этой части программы отделяются друг от друга символом «точка с запятой». В конце программы, после последнего **end**, ставится точка.

program имя_программы;	//Заголовок программы
//Раздел описания модулей uses список_модулей; //Раздел описания меток label список_меток; //Раздел описания констант const имя_константы=значение_константы; //Раздел описания типов type имя_типа=описание_типа; //Раздел описания переменных var имя_переменной:тип_переменной;	//Раздел описаний
begin //начало программы оператор_1; оператор_2; ... оператор_n end. //конец программы	//Раздел операторов

Рис. 1.2. Структура программы в языке программирования Паскаль

Оформление текста программ. В языке программирования Паскаль несколько операторов могут быть записаны в одной строке (в принципе вся программа может быть записана в одну строку). Вместе с тем существует ряд рекомендаций о том, как сделать код программы хорошо читаемым и понятным:

- 1) каждый раздел при описании модулей, меток, констант, типов, переменных и подпрограмм записывается с новой строки;
- 2) каждый тип данных записывается с новой строки;
- 3) после знаков препинания ставится пробел;
- 4) на одной строке располагается только один оператор;
- 5) вложенный оператор записывается на отступ левее, чем внешний оператор.

Кроме того, для улучшения «читаемости» и понимания программы можно использовать комментарии, пробелы и пустые строки.

1.7. Комментарии в программе

Комментарии служат для пояснения текста программы. Компилятор игнорирует комментарии, поэтому на их содержание нет ограничений. Существует несколько способов оформления комментариев:

- 1) комментарии заключаются в фигурные скобки { };
- 2) комментарии заключаются в скобки вида (* *);
- 3) комментарии следуют за двумя косыми чертами //.

Пример 1.23. Пояснение текста программы с помощью комментариев:

```
program prog;  
var x,y:real; {раздел описания переменных}  
Begin (*начало программы*)  
  writeln('Введите x');  
  read(x); //ввод данных  
  y:=cos(x);  
  writeln('y=',y);//вывод данных  
end. (*конец программы*)
```

Контрольные вопросы

1. Что включает в себя алфавит языка программирования Паскаль? Можно ли использовать при написании программы на Паскале русские буквы?
2. Будут ли различаться записи `max` и `MAX` в программе, записанной на языке программирования Паскаль?

3. Как называются величины, которые не изменяют своё значение во время выполнения программы? В каком разделе они описываются? Что указывается при их описании?

4. Как называются величины, которые изменяют своё значение во время выполнения программы? В каком разделе они описываются? Что указывается при их описании?

5. Перечислите правила языка программирования Паскаль, по которым даются имена.

6. Можно ли в качестве имён переменных использовать ключевые слова?

7. Приведите классификацию типов данных, используемых в языке программирования Паскаль.

8. Запишите числа 0,000374 и 576000000 в экспоненциальной форме.

9. Приведите запись на языке программирования Паскаль основных арифметических операций, операций отношения и логических операций.

10. Приведите запись на языке программирования Паскаль основных элементарных математических функций (степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических, обратных тригонометрических функций).

11. Операнды в выражении должны иметь совместимые типы. Перечислите известные Вам совместимые типы.

12. Опишите структуру программы в языке программирования Паскаль.

13. Какие из перечисленных разделов программы являются обязательными:

- 1) заголовок программы: `program имя;`
- 2) раздел описания модулей `uses;`
- 3) раздел описания меток `label;`
- 4) раздел описания констант `const;`
- 5) раздел описания типов `type;`
- 6) раздел описания переменных `var;`
- 7) раздел операторов `begin ... end;`

14. С какой целью в программах используются комментарии? Какие символы в языке программирования Паскаль используются для обозначения комментариев?

Рекомендуемая литература

Павловская Т. А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с.

ГЛАВА 2

Базовые конструкции структурного программирования: обычная последовательность, выбор и повторение

По теореме К. Боэма и Д. Якопини («Структурная теорема») любую правильную программу можно записать с использованием только трёх видов элементарных управляющих конструкций: простая последовательность (sequence), выбор (selection) и повторение (iteration) [Boehm C., Jacopini G. Flow Diagrams, Turing Machines, and Languages with Only Two Formation Rules // Communications of the ACM. 1966. Vol. 9, no. 5. May. P. 366–371]. Каждая из этих структур имеет один вход и один выход (см. рис. 2.1), и так как сами по себе они являются правильными программами, то, комбинируя их, можно получить правильную программу любого размера и сложности. При этом отпадает необходимость использовать оператор безусловного перехода *goto*.

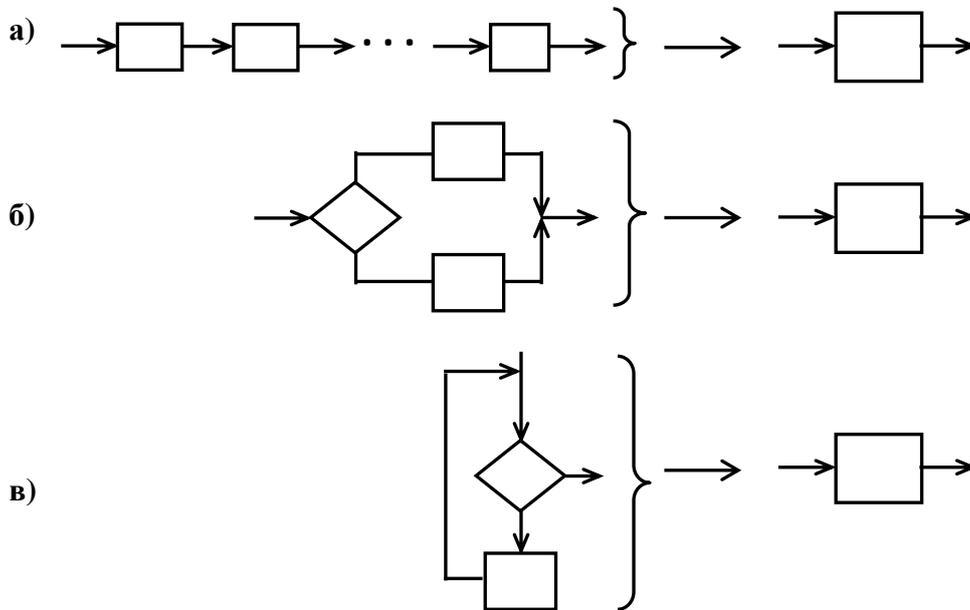
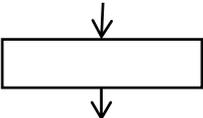
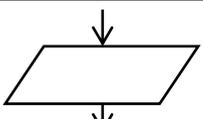
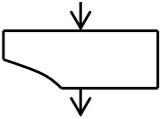
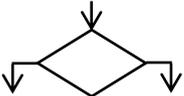
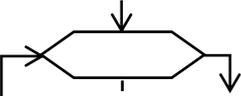


Рис. 2.1. Основные управляющие конструкции:
а – правильная последовательность; б – выбор; в – повторение

Последовательные (линейные) конструкции представляют собой последовательное выполнение двух или более операторов (см. рис. 2.1а). *Выбор (ветвление)* задаёт выполнение разных операторов, в зависимости от выполнения определённого условия (см. рис. 2.1б). *Повторение (цикл)* задаёт многократное выполнение операторов (см. рис. 2.1в).

Простую последовательность, выбор и повторение называют *базовыми конструкциями* структурного программирования. Программы, написанные с использованием этих трёх конструкций, легче понимать и модифицировать.

Основные символы блок-схем

Обозначение	Описание
	Начало алгоритма
	Последовательные (линейные) конструкции. Например, оператор присваивания
	Ввод данных
	Оператор вывода
	Условные конструкции
	Циклические конструкции
	Конец алгоритма

Под *алгоритмом* принято понимать последовательность действий, которые выполняются с целью решения определённой задачи. Алгоритмы можно описывать словесно, графически и на языке программирования. По аналогии с программированием выделяют три базовые конструкции алгоритмов:

- 1) линейные – последовательное выполнение действий;
- 2) условные – в зависимости от условия выполняются разные действия;
- 3) циклические – повторное выполнение действий.

Графически алгоритмы изображаются в виде блок-схем. Основные обозначения, принятые в блок-схемах, приведены в табл. 2.1.

Пример 2.1. Блок-схема алгоритма, состоящего только из линейных конструкций. Дано: $x = 2$, a и b – любые вещественные числа. Необходимо составить блок-схему алгоритма для вычисления значения выражения $y = a \cdot x + z^2$, где $z = b \cdot \sin x$. Блок-схема алгоритма приведена на рис. 2.2.

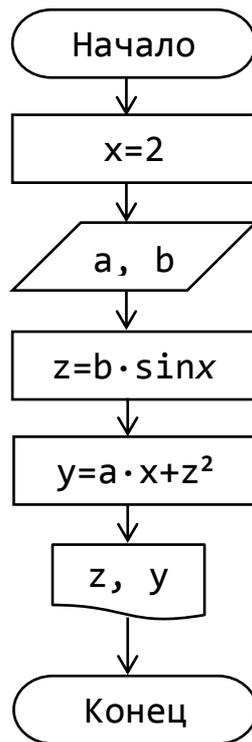


Рис. 2.2. Пример блок-схемы алгоритма, состоящего только из линейных конструкций

Контрольные вопросы

1. Приведите основные обозначения, используемые при построении блок-схем алгоритмов.
2. Дайте определения трёх базовых конструкций структурного программирования: простой последовательности, выбору и повторению.

Рекомендуемая литература

Павловская Т. А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с.

ГЛАВА 3

Оператор присваивания, ввод и вывод данных

3.1. Оператор присваивания

В результате выполнения *оператора присваивания* переменной, стоящей слева от него, присваивается значение выражения, стоящего справа от него. Обозначение оператора присваивания: двоеточие, за которым без разделителей следует равно :=.

Синтаксис оператора присваивания:

переменная := выражение ;

Левая и правая части оператора присваивания должны быть совместимы. Типы данных совместимы по оператору присваивания, если выполнены следующие условия:

- 1) оба типа одинаковые;
- 2) обе части имеют совместимые порядковые типы, при этом диапазон значений правой части попадает в диапазон возможных значений левой части;
- 3) обе части вещественного типа, при этом диапазон значений правой части попадает в диапазон возможных значений левой части;
- 4) левая часть имеет вещественный тип, а правая – целый;
- 5) левая часть имеет строковый тип, а правая – символьный (char);
- 6) обе части имеют совместимые множественные типы, при этом все значения правой части попадают в диапазон возможных значений левой части;
- 7) обе части имеют совместимые типы указателей;
- 8) правая часть имеет тип `pchar`, левая часть – строковая константа (при расширении синтаксиса директивой `{ $\$X+$ }`);
- 9) правая часть имеет тип `pchar`, левая – символьный массив с нулевой базой вида `array [0..x] of char` (при расширении синтаксиса директивой `{ $\$X+$ }`);
- 10) обе части имеют совместимые процедурные типы;
- 11) левая часть имеет процедурный тип, а правая – процедура или функция с идентичным типом результата и соответствующими параметрами.

Рассмотрим порядок выполнения оператора присваивания. Сначала вычисляется значение выражения, стоящего справа от оператора присваивания. Затем результат заносится в ячейку памяти по адресу, который определяет имя переменной, стоящей слева от оператора присваивания.

Пример 3.1. Задание значений переменных с помощью оператора присваивания:

```
c:=0.1; //переменной c присваивается значение 0,1
x:=cos(y)+sin(y);
a:=b;
n:=n+1;
```

3.2. Ввод данных с клавиатуры

Для ввода данных с клавиатуры в языке программирования Паскаль определены процедуры `read` и `readln` (от англ. *read* – «читать», буквы *ln* – сокращение английского слова *line* – «строка»). Они позволяют вводить с клавиатуры данные целых, вещественных, символьного и строкового типов.

Синтаксис процедур `read` и `readln`:

```
read(список_переменных);
readln(список_переменных);
readln;
```

В скобках через запятую перечисляются имена переменных, которым присвоятся введённые значения.

При выполнении процедуры `read` исполнение программы останавливается, и ожидается ввод данных с клавиатуры. Вводимые данные должны разделяться либо пробелами, либо переводом строки (нажатием клавиши `Enter`). Для завершения ввода данных нажимается клавиша `Enter`.

Процедура `readln` после ввода всех значений осуществляет переход на новую строку, и следующий ввод данных будет выполняться с новой строки. В случае процедуры `read` следующий ввод данных будет выполняться с той же строки.

Процедура `readln` без параметров просто ожидает нажатия клавиши `Enter`.

Рассмотрим пример ввода данных. Пусть в программе определены переменные

```
var x,a,b,d:real;
    n:integer;
```

и программа содержит вызовы процедур

```
read(x); //ввод одной переменной
read(a,b,d); //ввод трёх переменных
readln(n); {ввод одной переменной с переходом, после
            ввода, на новую строку}
readln; //ожидание нажатия клавиши Enter
```

Допустим переменной *x* нужно задать значение 0,01, переменным *a*, *b*, *d* соответственно 1, 2, 5, переменной *n* значение 9. Для этого нужно ввести с клавиатуры через пробел

```
0.01 1 2 5 9{нажатие клавиши Enter}
```

Аналогичные результаты будут, если данные ввести, разделяя их переводом строки (нажатием клавиши **Enter**).

```
0.01{нажатие клавиши Enter}  
1{нажатие клавиши Enter}  
2{нажатие клавиши Enter}  
5{нажатие клавиши Enter}  
9{нажатие клавиши Enter}
```

При выполнении процедуры `readln` без параметров программа остановится и будет ожидать нажатия клавиши **Enter**.

Рассмотрим порядок выполнения процедуры `read`. При нажатии на клавишу **Enter** данные заносятся в специальную область памяти, называемую *буфером*. Вначале данные представляются как список символов с разделителями. Далее символы преобразуются во внутреннее представление того типа данных, который имеет соответствующая им переменная. В конце значения записываются в ячейку памяти, определяемую именем переменной.

(При вводе символов и строк существуют особенности, которые в учебном пособии не рассматриваются).

3.3. Вывод данных на экран

Для вывода данных на экран в языке программирования Паскаль определены процедуры `write` и `writeln` (от англ. *write* – «писать», буквы *ln* – сокращение английского слова *line* – «строка»). Они позволяют выводить на экран данные логических, целых, вещественных, символьного и строкового типов. При выводе данных происходит преобразование данных из внутреннего представления в символы, выводимые на экран.

Синтаксис процедур `write` и `writeln`:

```
write(список_вывода);  
writeln(список_вывода);  
writeln;
```

При выполнении процедуры `write` величины, указанные в списке вывода, выводятся на экран. Вывод осуществляется в одну строку. Процедура `writeln` после вывода всех значений осуществляет переход на

новую строку, и следующий вывод данных будет выполняться с новой строки. Процедура `writeln` без параметров просто осуществляет переход на новую строку.

В список `вывода` могут входить:

1) имена переменных, в этом случае на экран выводятся значения переменных;

2) вычисляемые выражения, в этом случае сначала вычисляется значение выражения, а затем результат выводится на экран;

3) строковые константы в апострофах (одинарные кавычки), которые выводятся на экран без изменений и используются в основном для пояснений.

При отображении данных на экране под них отводится определённое число позиций. По умолчанию – это минимальное число позиций, необходимое для представления данных. Например, под вещественное число отводится 17 позиций, из них 10 – на дробную часть. На экране, внутри отведённых позиций, данные выравниваются по правому краю: если данные короче, то они сдвигаются к правому краю, если длиннее – количество позиций увеличивается до необходимых размеров.

Если пользователя не устраивает число позиций на экране, отводимое под определённые данные, он может его изменить, т.е. задать *формат отображения числа*. Для целых чисел количество позиций указывается после названия переменной через двоеточие. Для вещественных чисел после названия переменной через двоеточие указывается количество позиций под целую часть, а затем через двоеточие – количество позиций под дробную часть числа.

Рассмотрим несколько примеров вывода данных на экран. Пусть в программе определены переменные

```
var x,a,b:real;  
    i,n:integer;  
    flag:boolean;
```

и в программе им присвоены следующие значения `x:=0.01`, `a:=1`, `b:=2`, `n:=5`, `i:=1`, `flag:=true`.

Пример 3.2. Вывод на экран строковой константы. В результате выполнения оператора

```
writeln('Ответ');
```

на экран выведется

Ответ

Пример 3.3. Вывод на экран значений переменных. В результате выполнения последовательности операторов

```
//вывод на экран значения переменной x
writeln(x);
{вывод на экран поясняющей константы 'x=' и значения переменной x}
writeln('x=',x);
//вывод на экран значения переменной логического типа
writeln('Значение флага=',flag);
//вывод на экран значений двух переменных a и b с пояснениями
writeln('a=',a,' b=',b);
```

на экран выведется

```
1.0000000000000000E-2
x= 1.0000000000000000E-002
Значение флага=TRUE
a= 1.0000000000000000E+000 b= 2.0000000000000000E+000
```

Пример 3.4. Вывод на экран значения вычисляемого выражения. В результате выполнения оператора

```
writeln(cos(x)+sin(x));
```

на экран выведется значение выражения $\cos(x)+\sin(x)$

```
1.00994983375083194268E+0000
```

Пример 3.5. Результаты форматирования. В результате выполнения оператора

```
writeln('a=',a,' b=',b:2:3,' n=',n,' i=',i:3);
```

на экран выведется

```
a= 1.0000000000000000E+000 b=2.000 n=5 i= 1
```

Рассмотрим несколько комплексных примеров на использование оператора присваивания, процедуры ввода данных с клавиатуры и процедуры вывода данных на экран.

Пример 3.6. Дано $a = -2$, $b = 0,00005$, $c = 100000$. Записать a , b , c в экспоненциальной форме. Составить программу для вычисления значения выражения $y = \frac{1 + \cos^2(\pi - b)}{a + c^{1/2} + \ln |a|}$. Вывести значение y на экран.

$$y = \frac{1 + \cos^2(\pi - b)}{a + c^{1/2} + \ln |a|}$$

```

program prog; //Заголовок программы
const a=-2; b=5e-5; c=1e+5; //Описание констант
var y:real; //Описание переменных
begin //Начало программы
    //Основные вычисления
    y:=(1+sqr(cos(pi-b)))/(a+exp(1/2*ln(c))+ln(abs(a)));
writeln('y=',y) //Вывод результата на экран
end. //Конец программы

```

Пример 3.7. Дано: $d = 200$, a и b – любые вещественные числа. Записать x в экспоненциальной форме. Составить программу для вычисления значения выражения $y = a + d \cdot x^2$, где $x = b \cdot \sin a$. Вывести значения x и y на экран.

```

program prog; //Заголовок программы
const d=2e+2; //Описание констант
var y,x,a,b:real; //Описание переменных
begin //Начало программы
writeln('Введите a, b'); //Вывод на экран подсказки
read(a,b); //Ввод данных с клавиатуры
    x:=b*sin(a);
y:=a+d*sqr(x); //Основные вычисления
writeln('y=',y) //Вывод результата на экран
end. //Конец программы

```

Пример 3.8. Дано $n=0,1241456$, h – любое число. Составить программу для вычисления функций: $c = a \cdot h^3 \cdot \sin^2 b^3$,

$$b = 1 - \sqrt{\frac{3}{3 + |\operatorname{tg} h^2 - \sin h|}}, \quad a = \frac{\sin(b - n)}{e^{\sin h} \cdot \cos^2(b - h) \cdot \frac{1}{\ln|b|}}.$$

```

program prog;
const n=1.241456e-1;
var h:integer; a,b,c:real;
begin
    writeln('Введите h=');
    read(h);
    b:=1-sqrt(3/(3+abs(sin(sqr(h))/cos(sqr(h))-sin(h))));
    a:=sin(b-n)/exp(sin(h))*sqr(cos(b-h))*1/ln(abs(b));
    c:=a*exp(3*ln(h))*sqr(sin(exp(3*ln(b))));
    writeln('b=',b,' a=',a,' c=',c);
end.

```

Пример 3.9. Дан радиус круга. Вычислить длину окружности и площадь круга. Результаты вывести на экран.

```
program prog;  
var r,s,l: real;  
begin  
  writeln ('Введите радиус');  
  read(r);  
  s:=pi*sqr(r);  
  l:=2*pi*r;  
  writeln('Площадь круга=',s:8:2);  
  writeln('Длина окружности=',l:8:2);  
end.
```

Контрольные вопросы

1. Какой оператор в языке программирования Паскаль используется для задания значений переменных в программе?
2. При каких условиях типы данных левой и правой частей оператора присваивания совместимы?
3. Какая процедура в языке программирования Паскаль используется для ввода данных с клавиатуры?
4. Замените последовательность процедур одной процедурой `read(x), read(y), read(z)`.
5. В чём заключается разница выполнения процедур `read(список_переменных)`, `readln(список_переменных)` и `readln`?
6. Какая процедура в языке программирования Паскаль используется для вывода данных на экран?
7. Какие параметры могут входить в список вывода процедуры `write`?
8. Замените последовательность процедур одной процедурой `write('x=')`, `write(x)`, `write(y)`.
9. В чём заключается разница выполнения процедур `write(список_вывода)`, `writeln(список_вывода)` и `writeln`?
10. Для чего используется формат отображения чисел? Чем будут отличаться результаты вывода на экран вещественных чисел `write(x)` и `write(x:5:2)`?

Рекомендуемая литература

Павловская Т. А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с.

ГЛАВА 4

Операторы ветвления

Операторы ветвления используются для программной реализации конструкции структурного программирования **выбор** (ветвление), когда осуществляется вычисление некоторого выражения и в зависимости от результата выполняются разные действия. В языке программирования Паскаль существуют следующие операторы для организации выбора (ветвления):

- 1) условный оператор **if**;
- 2) оператор выбора **case**.

4.1. Полная и неполная форма условного оператора **if**

*Условный оператор **if*** используется для программной реализации конструкции структурного программирования **выбор** (ветвление), когда осуществляется проверка истинности некоторого логического выражения (условия), и в зависимости от результата проверки выполняются разные действия. Существуют две формы условного оператора **if** – полная и неполная форма.

Полная форма условного оператора **if** используется тогда, когда при разных значениях логического выражения в программе требуется выполнить разные альтернативные действия.

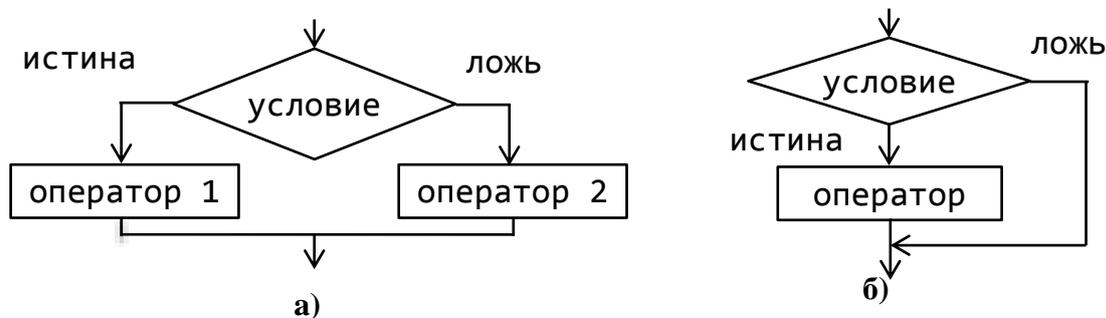


Рис. 4.1. Структурная схема условного оператора **if**:
а – полная форма; б – неполная форма

Синтаксис условного оператора **if** в полной форме:

```
if условие then оператор_1 else оператор_2;
```

Условие в операторе **if** представляет собой логическое выражение, которое может принимать значение **true** (истина) или **false** (ложь). При выполнении условного оператора **if** сначала находится значение логического выражения, стоящего после ключевого слова **if** (от англ. *if* – «если»). Если логическое выражение принимает значение «истина»

(*true*), тогда выполняется оператор_1, стоящий после ключевого слова **then** (от англ. *then* – «тогда»). Если логическое выражение принимает значение «ложь» (*false*), тогда выполняется оператор_2, стоящий после ключевого слова **else** (от англ. *else* – «иначе»). После этого управление передаётся на оператор, следующий за условным оператором. Структурная схема оператора приведена на рис. 4.1а.

Замечание. Знак точка с запятой перед **else** не ставится.

Пример 4.1. Использование полной формы условного оператора **if**. Дано x – любое вещественное число. Необходимо вычислить значение выражения $y = \begin{cases} x - 1, & \text{если } x < 0, \\ x + 1, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$ Блок-схема программы представлена на рис. 4.2.

```

program prog;
var x,y:real;
begin
  writeln('Введите x');
  read(x);
  if x<0 then y:=x-1
    else y:=x+1;
  writeln('y=',y:5:2);
end.

```

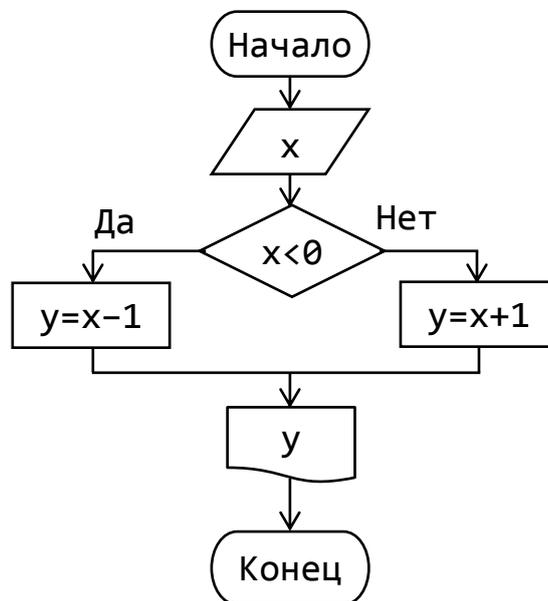


Рис. 4.2. Блок-схема для примера 4.1

Неполная форма условного оператора **if** не содержит **else**. Она используется тогда, когда действия в программе выполняются только при истинном значении логического выражения.

Синтаксис условного оператора `if` в *неполной форме*:

if условие **then** оператор;

При выполнении условного оператора `if` в неполной форме сначала находится значение логического выражения, стоящего после ключевого слова `if`. Если логическое выражение принимает значение истина (true), тогда выполняется оператор, стоящий после ключевого слова `then`. Иначе никакие действия не выполняются, и управление сразу передается на оператор, следующий за условным оператором. Структурная схема оператора приведена на рис. 4.1б.

Неполную форму условного оператора `if` удобно использовать, когда в задаче больше двух условий. Эта форма позволяет избежать сложных конструкций из вложенных условных операторов и облегчает понимание программы.

Пример 4.2. Использование неполной формы условного оператора if. Дано x – любое вещественное число. Необходимо вычислить значение выражения $y =$

$$y = \begin{cases} x - 1, & \text{если } x < 0, \\ x, & \text{если } x = 0, \\ 2 \cdot x, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

Блок-схема программы представлена на рис. 4.3а.

```
program prog;
var x,y:real;
begin
  writeln('Введите x');
  read(x);
  if x<0 then y:=x-1;
  if x=0 then y:=x;
  if x>0 then y:=2*x;
  writeln('y=',y:5:2)
end.
```

Данную программу можно записать по-другому, с помощью вложенных условных операторов:

```
program prog;
var x,y:real;
begin
  writeln('Введите x');
  read(x);
  if x<0 then y:=x-1
    else if x=0 then y:=x
      else y:=2*x;
```

```
writeln('y=',y:5:2)
end.
```

Блок-схема программы представлена на рис. 4.3б.

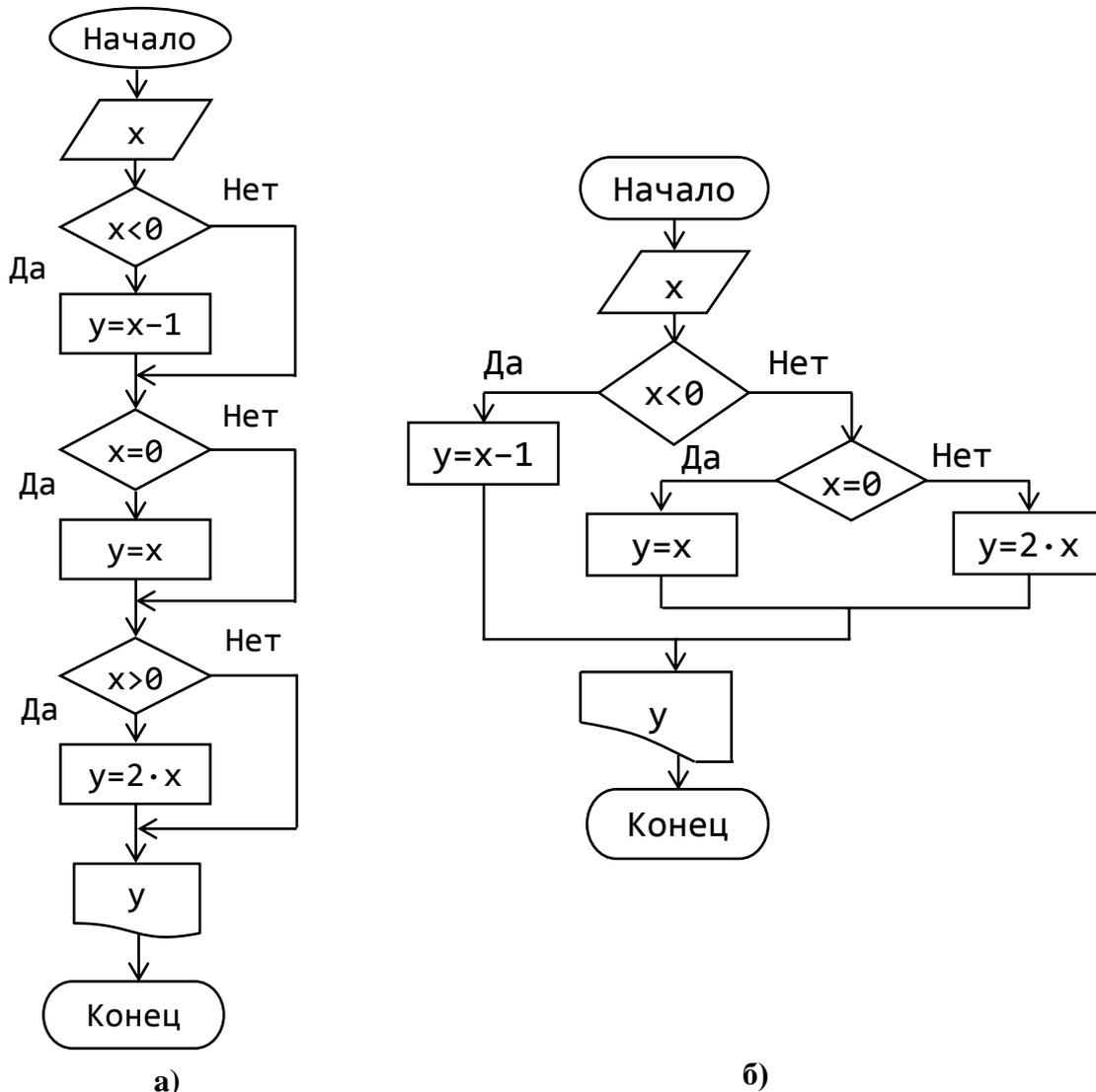


Рис. 4.3. Блок-схема для примера 4.2

4.2. Составной оператор в условном операторе if

Ключевые слова **begin** и **end**, кроме обозначения начала и конца программы, используются при объединении нескольких операторов в один *составной оператор* или *блок*. При этом **begin** **end** называют *операторными скобками*. Составные операторы часто используются в условных и циклических конструкциях. Операторы, заключённые в составной оператор, обрабатываются компилятором вместе, и компилятор переходит к следующей части программы только после их полной обработки.

Составной оператор используется в условном операторе `if` тогда, когда для конкретного значения логического выражения в программе требуется выполнить не один, а несколько операторов. Структурные схемы условного оператора, содержащего составной оператор, приведены на рис. 4.4а, б.

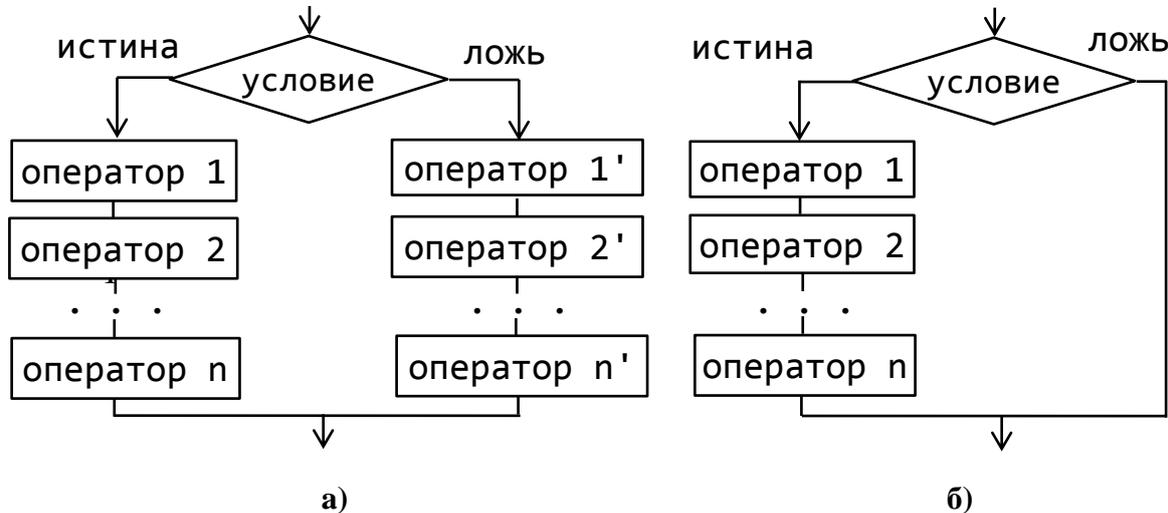


Рис. 4.4. Структурная схема условного оператора `if`, содержащего составной оператор: а – полная форма; б – неполная форма

Синтаксис *полной формы* условного оператора `if`, содержащего составной оператор:

```

if условие then
    begin
        оператор 1;
        оператор 2;
        ...
        оператор n;
    end
else
    begin
        оператор 1';
        оператор 2';
        ...
        оператор n';
    end;

```

Синтаксис *неполной формы* условного оператора `if`, содержащего составной оператор:

```

if условие then
    begin
        оператор 1;
        оператор 2;

```

```

...
оператор n;
end;

```

Пример 4.3. Использование составного оператора в условном операторе if. Даны a и b – любые вещественные числа. Необходимо вычислить значения переменных s , p , r . Известно, что при $a > b$ переменные вычисляются по формулам:

- 1) $s = a + b$;
- 2) $p = a \cdot b$;
- 3) $r = a - b$;

иначе (при $a \leq b$) по формулам:

- 1) $s = a^2 + b^2$;
- 2) $p = a^2 \cdot b^2$;
- 3) $r = a^2 - b^2$.

```

program prog;
var a,b,s,p,r:real;
begin
  writeln('Введите a и b');
  read(a,b);
  if a>b then
    begin
      s:=a+b;
      p:=a*b;
      r:=a-b;
    end
  else
    begin
      s:=a*a+b*b;
      p:=a*a*b*b;
      r:=a*a-b*b;
    end;
  writeln('s=',s:5:2, ' p=',p:5:2, ' r=',r:5:2);
end.

```

4.3. Логические операции в условном операторе if

Приоритет операций, наиболее часто используемых при вычислении значений логических выражений, в порядке убывания:

- 1) отрицание (not);
- 2) конъюнкция (and);
- 3) дизъюнкция (or);

4) операции отношения (=, >, <, >=, <=, <>).

Для изменения порядка вычисления значения выражения используются круглые скобки. Особенно это относится к операциям отношения, т. к. при самом низком приоритете их чаще всего необходимо вычислить в первую очередь.

Синтаксис языка программирования Паскаль не позволяет записывать логические выражения, содержащие несколько операций отношения. Такие условия необходимо разбивать на несколько условий, содержащих только одну операцию отношения. Для формирования более сложного логического выражения элементарные условия, содержащие одну операцию отношения, заключаются в круглые скобки и соединяются между собой логической операцией `and`. Например, логическое выражение $0 \leq x < 2$ запишется `(x>=0)and(x<2)`.

Пример 4.4. Использование логических операций в условном операторе if. Дано x – любое вещественное число. Вычислить значение вы-

$$\text{ражения } y = \begin{cases} x^2 \cdot \cos x, & \text{если } x < 0, \\ \sin x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 2, \\ e^x, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

```
program prog;
var x,y:real;
begin
  writeln('Введите x');
  read(x);
  if x<0 then y:=sqr(x)*cos(x);
  if(x>=0)and(x<=2) then y:=sin(sqr(x));
  if x>2 then y:=exp(x);
  writeln('y=',y:5:2);
end.
```

Пример 4.5. Даны x, y, z – любые вещественные числа. Вычис-

лить значение выражения $f = \begin{cases} \sin \sqrt{|x \cdot y|}, & \text{если } x \cdot y < 0, \\ \cos(\pi \cdot y), & \text{если } 0 \leq x \cdot y < 1, \\ \operatorname{tg} z, & \text{если } x \cdot y \geq 1. \end{cases}$

```
program prog;
var x,y,z,f:real;
begin
  writeln('Введите x,y,z');
  read(x,y,z);
  if x*y<0 then f:=sin(sqr(abs(x*y)))
  else
    if (x*y>=0)and(x*y<1) then f:=cos(pi)*y
```

```

else f:=sin(z)/cos(z);
writeln('f=',f);
end.

```

Пример 4.6. Даны x и y – любые вещественные числа. Найти максимальное и минимальное из этих чисел:

```

program prog;
var x,y,max,min:real;
begin
  writeln('Введите x, y');
  read(x,y);
  //Максимальное из двух чисел
  if x>y then max:=x
    else max:=y;
  //Минимальное из двух чисел
  if x<y then min:=x
    else min:=y;
  writeln('max=',max:5:2, ' min=',min:5:2);
end.

```

Пример 4.7. Даны x , y , z – любые вещественные числа. Определить максимальное и минимальное из этих чисел.

```

program prog;
var x,y,z,max,min:real;
begin
  writeln('Введите x, y, z');
  read(x,y,z);
  //Максимальное из трех чисел
  if (x>=y)and(x>=z) then max:=x;
  if (y>=x)and(y>=z) then max:=y;
  if (z>=x)and(z>=y) then max:=z;
  //Минимальное из трех чисел
  if (x<=y)and(x<=z) then min:=x;
  if (y<=x)and(y<=z) then min:=y;
  if (z<=x)and(z<=y) then min:=z;
  writeln('max=',max:5:2, ' min=',min:5:2)
end.

```

4.4. Оператор выбора case of

Конструкция выбора case of применяется в ситуациях, когда выражение принимает конкретные значения порядкового типа.

Синтаксис оператора case of

```
case выражение of
    константа_1: оператор_1;
    константа_2: оператор_2;
    ...
    константа_n: оператор_n
else оператор;
end;
```

Выражение и константы в операторе `case of` должны иметь совместимые порядковые типы (кроме типа `LongInt`) (см. раздел «Выражения, операции и функции»). При выполнении оператора `case of` сначала вычисляется значение выражения, стоящего после ключевого слова `case`. Затем происходит сравнение полученного результата со значениями констант, перечисленных в операторе `case`. Далее выполняется оператор, соответствующий той константе, значение которой совпало со значением выражения. После этого осуществляется выход из оператора. Если совпадения не произошло, тогда выполняется оператор, стоящий после ключевого слова `else`. После этого, а также при отсутствии `else` управление передаётся оператору, следующему за оператором `case of`.

Обычно после `case` используется имя переменной. В качестве констант можно указывать:

- одну константу;
- несколько констант, перечисленных через запятую;
- определённый диапазон или их объединение.

В случае диапазона указывают начальное значение и через две точки конечное значение диапазона. Повторение констант не допускается.

Если для определённого значения нужно выполнить несколько операторов, используют операторные скобки `begin end`.

Пример. В качестве примера приведём программу, которая в зависимости от номера месяца выдаёт сообщение о времени года:

```
program prog;
var k:integer;
begin
    writeln('Введите номер месяца'); read(k);
    case k of
        1,2,12: writeln('зима');
        3..5: writeln('весна');
        6..8: writeln('лето');
        9..11: writeln('осень');
    end;
end.
```

Контрольные вопросы

1. Приведите формат записи условного оператора `if` в полной форме.
2. Приведите структурную схему условного оператора `if` в полной форме.
3. Приведите формат записи условного оператора `if` в неполной форме.
4. Приведите структурную схему условного оператора `if` в неполной форме.
5. Приведите формат записи условного оператора `if`, содержащего составной оператор.
6. Приведите структурную схему условного оператора `if`, содержащего составной оператор.
7. Перечислите логические операции в порядке убывания приоритета.
8. Влияют ли круглые скобки на порядок вычисления значений логических выражений?
9. Запишите условие $2 \leq x < 5$ на Паскале.
10. Приведите формат записи оператора `case of`.

Рекомендуемая литература

Павловская Т. А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с.

ГЛАВА 5

Операторы циклов

При решении многих задач приходится многократно повторять однотипные действия. Такие процессы называются циклическими. *Цикл* – это последовательность действий, выполняемых многократно, каждый раз при новых значениях параметров.

В программах в циклах многократно выполняются операторы языка программирования. Один проход цикла называется *итерацией цикла*. Последовательность операторов, многократно выполняющихся в цикле, называется *телом цикла*.

В языках программирования для записи циклических процессов используют специальные конструкции – операторы циклов. Операторы циклов существенно сокращают текст программы. В языке программирования Паскаль используются три вида операторов цикла:

- 1) оператор цикла с параметром `for`;
- 2) оператор цикла с предусловием `while`;
- 3) оператор цикла с постусловием `repeat`.

Оператор цикла с параметром `for` применим в тех случаях, когда заранее известно число повторений цикла и переменная цикла имеет порядковый тип. Оператор цикла с параметром `for` неприменим в следующих случаях:

- 1) переменная цикла имеет непорядковый тип данных, например, вещественный;
- 2) переменная цикла изменяется на величину, отличную от единицы, например, на 0,1;
- 3) число повторений цикла заранее не известно.

В этих случаях для организации циклов используют операторы цикла с предусловием `while` и постусловием `repeat`.

В операторах цикла явно или неявно задаётся условие повторения цикла. Цикл завершается, если условие его продолжения не выполняется. Возможно принудительное завершение как отдельной итерации цикла, так и цикла в целом с помощью оператора `goto` и процедур `break` и `continue`.

При вычислении значений переменных в циклах часто используются рекуррентные выражения. *Рекуррентное выражение* – это выражение, в котором новое значение переменной вычисляется с использованием её предыдущего значения, например, $n := n + 1$. Рассмотрим порядок вычисления рекуррентного выражения $n := n + 1$. Сначала вычисляется значение выражения, стоящего справа от оператора присваивания, т. е. $n + 1$. Затем результат заносится в ячейку памяти по адресу, который определяет имя переменной, стоящей слева от оператора присваивания, т. е. n . Рассмотрим пример. Пусть начальное значение переменной n равно 2.

Это значит, что в ячейке памяти, выделенной для этой переменной, хранится число 2. При выполнении оператора присваивания сначала вычисляется значение выражения, стоящего справа от него, в нашем примере $n+1$. Для этого из ячейки памяти, в которой хранится значение переменной n , будет извлечено её значение, в нашем примере 2, и к нему прибавится 1, в результате получится 3. Результат запишется в ту же самую ячейку, которая выделена для переменной n , при этом значение, которое хранилось там раньше, заменится на новый результат, в нашем примере 3.

5.1. Оператор цикла с параметром for

Оператор цикла с параметром **for** применяется, когда заранее известно количество (число) повторений цикла.

Синтаксис оператора цикла с параметром **for**:

for переменная цикла := начальное значение { **to** конечное значение **do** оператор;
downto значение

Переменная цикла (параметр цикла, счётчик цикла), следующая за ключевым словом **for** (от англ. *for* – «для»), хранит число повторений цикла, её начальное и конечное значение определяются до входа в цикл. *Начальное значение* – это значение переменной цикла при первом выполнении цикла. *Конечное значение* – это значение переменной цикла, при котором выполнение цикла прекращается. Если в операторе **for** указано служебное слово **to**, то переменная цикла на каждой итерации цикла увеличивается на единицу. Если указано служебное слово **downto**, то переменная цикла на каждой итерации цикла уменьшается на единицу. После ключевого слова **do** (от англ. *do* – «делай») следует оператор, который многократно повторяется в цикле. В качестве оператора может быть любой оператор языка программирования Паскаль, в том числе составной оператор. После завершения цикла управление передаётся на оператор, следующий за оператором цикла. Блок-схема оператора **for** приведена на рис. 5.1.

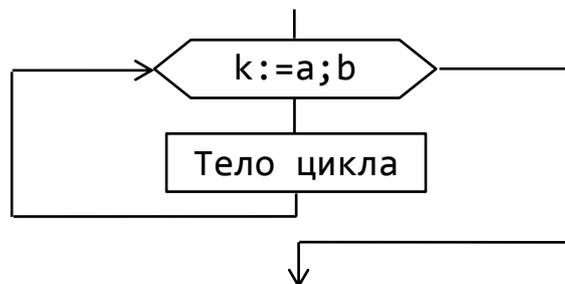


Рис. 5.1. Блок-схема, соответствующая оператору цикла с параметром **for**:
 k – переменная цикла; a – начальное значение; b – конечное значение

При выполнении оператора цикла с параметром `for` переменная цикла последовательно принимает значения от начального до конечного с шагом равным единице, при этом каждый раз выполняются операторы, стоящие после ключевого слова `do`.

Переменная цикла должна иметь порядковый тип данных, обычно используются переменные целого (`integer`, `byte` и т. п.) или символьного (`char`) типов. Начальное и конечное значения переменной цикла должны иметь тип данных, совместимый с типом данных переменной цикла (см. раздел «Выражения, основные операции и функции»).

Если в теле цикла требуется выполнить несколько операторов, они должны быть заключены в блок с помощью операторных скобок `begin end`. Синтаксис оператора цикла с параметром `for`, содержащего составной оператор:

```

for переменная := начальное { to      конечное
  цикла          значение { downto  значение  do
begin
    оператор 1;
    оператор 2;

    оператор n;
end;
```

Рассмотрим два классических примера применения оператора цикла с параметром `for` – вычисление суммы и произведения конечного числа членов ряда.

1. Сумма конечного числа членов ряда

Дан ряд

$$u_1, u_2, u_3, \dots, u_k, \dots \quad (1)$$

где u_k – члены ряда.

Вычислить сумму n членов ряда (1)

$$S_n = \sum_{k=1}^n u_k = u_1 + u_2 + \dots + u_n,$$

где u_k – общий член ряда.

Рассмотрим порядок вычисления суммы конечного числа членов ряда. Введём переменную S для хранения значения суммы членов ряда. Сначала переменной S присваивается значение ноль $S:=0$, чтобы начальное значение переменной S не искажало результат. Далее в цикле, начиная с первого члена ряда u_1 и до последнего u_n , к значению переменной S прибавляется значение очередного члена ряда u_k . Записывается это в виде

рекуррентного выражения $S:=S+u_k$. Полученное значение суммы выводится на экран.

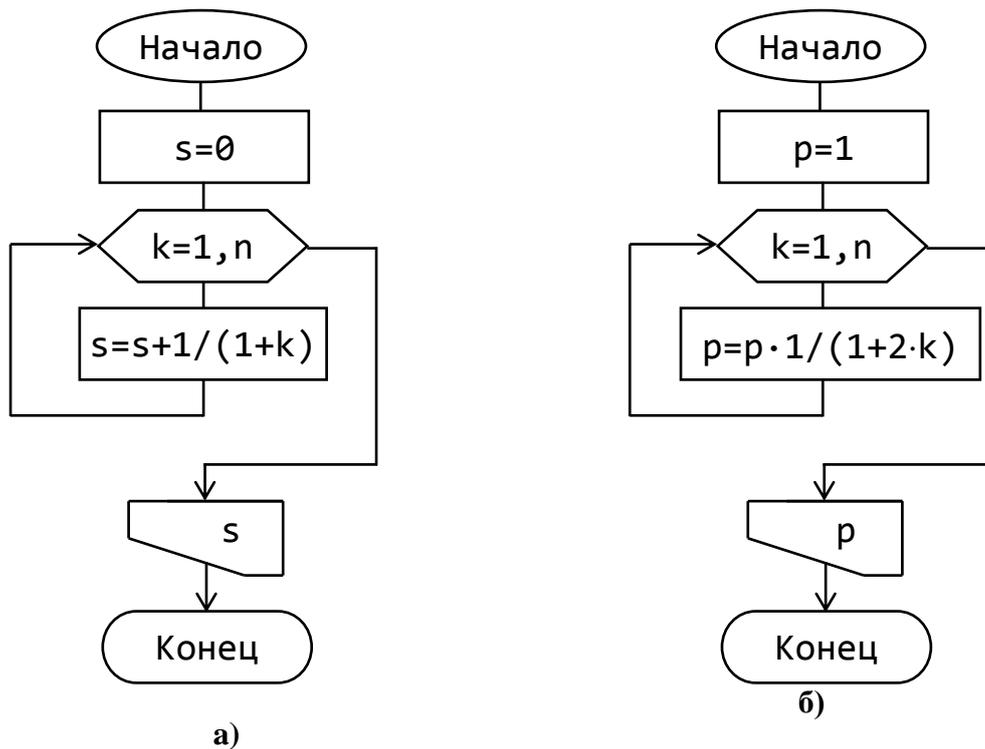


Рис. 5.2. Пример блок-схемы алгоритма вычисления суммы и произведения конечного числа членов ряда:
а – сумма ряда; б – произведение ряда

Пример 5.1. Дан ряд с общим членом ряда $\frac{1}{1+k}$, вычислить сумму

первых n членов ряда $s = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$. Результат вывести на экран (блок-схема алгоритма приведена на рис. 5.2а).

```

program prog;
var s:real; k,n:integer;
begin
  writeln ('Введите n');
  read(n);
  s:=0;
  for k:=1 to n do
    s:=s+1/k;
  writeln('s=',s:5:2);
end.
  
```

Распространённой ошибкой при вычислении суммы ряда является указание вместо рекуррентного выражения для вычисления суммы

$s:=s+1/(1+k)$ выражения для вычисления члена ряда $u:=1/(1+k)$. Сравним результаты выполнения программы из примера 5.2. Анализ результатов показывает, что, если в цикле указано выражение $u:=1/(1+k)$, переменная u последовательно принимает значения членов ряда от первого до n -го. Если в цикле указано рекуррентное выражение $s:=s+1/(1+k)$, в переменной s накапливается сумма членов ряда.

Пример 5.2. Дан ряд с общим членом ряда $u_k = \frac{1}{1+k}$. Вывести на экран значения n первых членов ряда. Показать изменение значения суммы первых n членов ряда $s = \sum_{k=1}^n \frac{1}{1+k}$ при изменении k от 1 до n .

```

program prog;
var u,s:real;
    k,n:integer;
begin
writeln('Введите n');
read(n);
for k:=1 to n do
    begin
        u:=1/(1+k);
        writeln('u=',u:5:2);
    end;
s:=0;
for k:=1 to n do
    begin
        s:=s+1/(1+k);
        writeln('s=',s:5:2);
    end;
end.

```

Далее приведены результаты работы программы при $n = 5$:

```

u=0.50
u=0.33
u=0.25
u=0.20
u=0.17
s=0.50
s=0.83
s=1.08
s=1.28
s=1.45

```

2. Произведение конечного числа членов ряда

Дан ряд (1), вычислить произведение n членов ряда

$$P_n = \prod_{k=1}^n u_k = u_1 \cdot u_2 \cdot \dots \cdot u_n,$$

где u_k – общий член ряда.

Рассмотрим порядок вычисления произведения конечного числа членов ряда. Введём переменную P для хранения значения произведения членов ряда. Сначала переменной P присваивается значение единица $P := 1$, чтобы начальное значение переменной P не искажало результат. Далее в цикле, начиная с первого члена ряда u_1 и до последнего u_n , значение переменной P умножается на значение очередного члена ряда u_k . Записывается это в виде рекуррентного выражения $P := P \cdot u_k$. Полученное значение произведения выводится на экран.

Пример 5.3. Дан ряд с общим членом ряда $\frac{1}{1+2 \cdot k}$, вычислить про-

изведение первых n членов ряда $p = \prod_{k=1}^n \frac{1}{1+2 \cdot k}$. Результат вывести на экран (блок-схема алгоритма приведена на рис. 5.2б).

```
program prog;  
var p:real;k,n:integer;  
begin  
  writeln('Введите n');  
  read(n);  
  p:=1;  
  for k:=1 to n do  
    p:=p*1/(1+2*k);  
  writeln('p=',p)  
end.
```

Пример 5.4. Дано n – любое целое число, вычислить значение $n!$ (n факториал, $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$). Результат вывести на экран.

```
program prog;  
var f,n,k:integer;  
begin  
  writeln('Введите n');  
  read(n);  
  f:=1;  
  for k:=1 to n do  
    f:=f*k;  
  writeln('f=',f)  
end.
```

Пример 5.5. Составной оператор в цикле for. Дано x – любое вещественное число. Вычислить сумму $s = \sum_{k=1}^5 \frac{k}{(2 + \cos x)}$ и произведе-

ние $p = \prod_{k=1}^5 \frac{k}{5 + \sin x}$. Результаты вывести на экран.

```

program prog;
var s,p,x:real;k:integer;
begin
  writeln('Введите x');
  read(x);
  s:=0;
  p:=1;
  for k:=1 to 5 do
  begin
    s:=s+k/(2+cos(x));
    p:=p*k/(5+sin(x));
  end;
  writeln('s=',s:8:2,' p=',p:8:2);
end.

```

Пример 5.6. Вычислить значение выражения $x = \sum_{k=1}^5 \frac{1}{k^2} + \prod_{k=1}^4 \frac{1}{k+1}$.

Результат вывести на экран.

```

program prog;
var s,p,x:real;k:integer;
begin
  s:=0;
  for k:=1 to 5 do
    s:=s+1/sqr(k);
  p:=1;
  for k:=1 to 4 do
    p:=p*1/(k+1);
  x:=s+p;
  writeln('x=',x:8:2);
end.

```

Пример 5.7. Счётчик цикла имеет тип char. Вывести на экран строчные буквы латинского алфавита от 'a' до 'z':

```
program prog;  
var ch:char;  
begin  
    for ch:= 'a' to 'z' do  
        write(ch:2)  
end.
```

5.2. Оператор цикла с предусловием **while**

Синтаксис оператора цикла с предусловием **while**:

while выражение **do** оператор;

выражение, стоящее после ключевого слова **while** (от англ. *while* – «пока»), является условием повторения цикла. Оно должно иметь логический тип, это может быть выражение, содержащее операцию отношения (например, $x > 0$), или просто логическая переменная (например, `var flag:boolean`). **Выражение** обязательно должно содержать переменную цикла (параметр цикла), а в теле цикла должен присутствовать оператор, изменяющий значение переменной цикла таким образом, чтобы условие выхода из цикла было достижимо (иначе цикл будет выполняться бесконечное число раз). После ключевого слова **do** (от англ. *do* – «делай») следует оператор, который многократно повторяется в цикле. В качестве оператора может быть любой оператор языка программирования Паскаль (`if`, `for`, `while`, `repeat` и др.), в том числе составной оператор. Если в теле цикла требуется выполнить несколько операторов, они должны быть заключены в блок с помощью операторных скобок **begin end**.

Рассмотрим порядок выполнения оператора цикла с предусловием **while**. Сначала до оператора цикла (до служебного слова **while**) необходимо задать начальное значение переменной цикла. Во время выполнения цикла перед каждой итерацией цикла находится значение логического выражения, стоящего после ключевого слова **while**. Если логическое выражение принимает значение «истина» (*true*), тогда выполняется оператор, стоящий после ключевого слова **do**. Если логическое выражение принимает значение «ложь» (*false*), тогда происходит выход из цикла. После окончания цикла управление передаётся на следующий за ним оператор. Таким образом, пока **выражение**, стоящее после ключевого слова **while**, принимает значение «истина», выполняется оператор, стоящий после ключевого слова **do**. Как только значение **выраже-**

ния стало ложным, осуществляется выход из цикла. Блок-схема оператора цикла с предусловием `while` приведена на рис. 5.3.

Если логическое выражение, стоящее после ключевого слова `while`, принимает значение «ложь» в самом начале цикла, то тело цикла не выполнится ни разу.

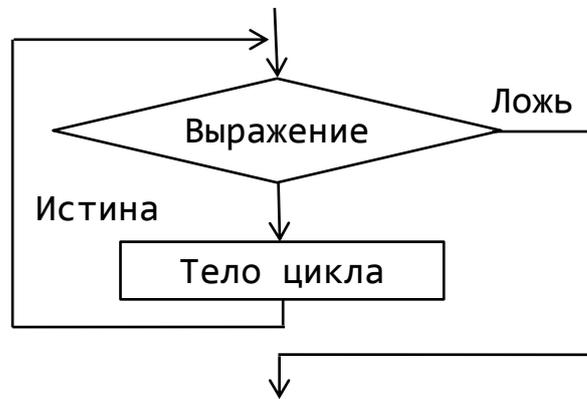


Рис. 5.3. Блок-схема, соответствующая оператору цикла с предусловием

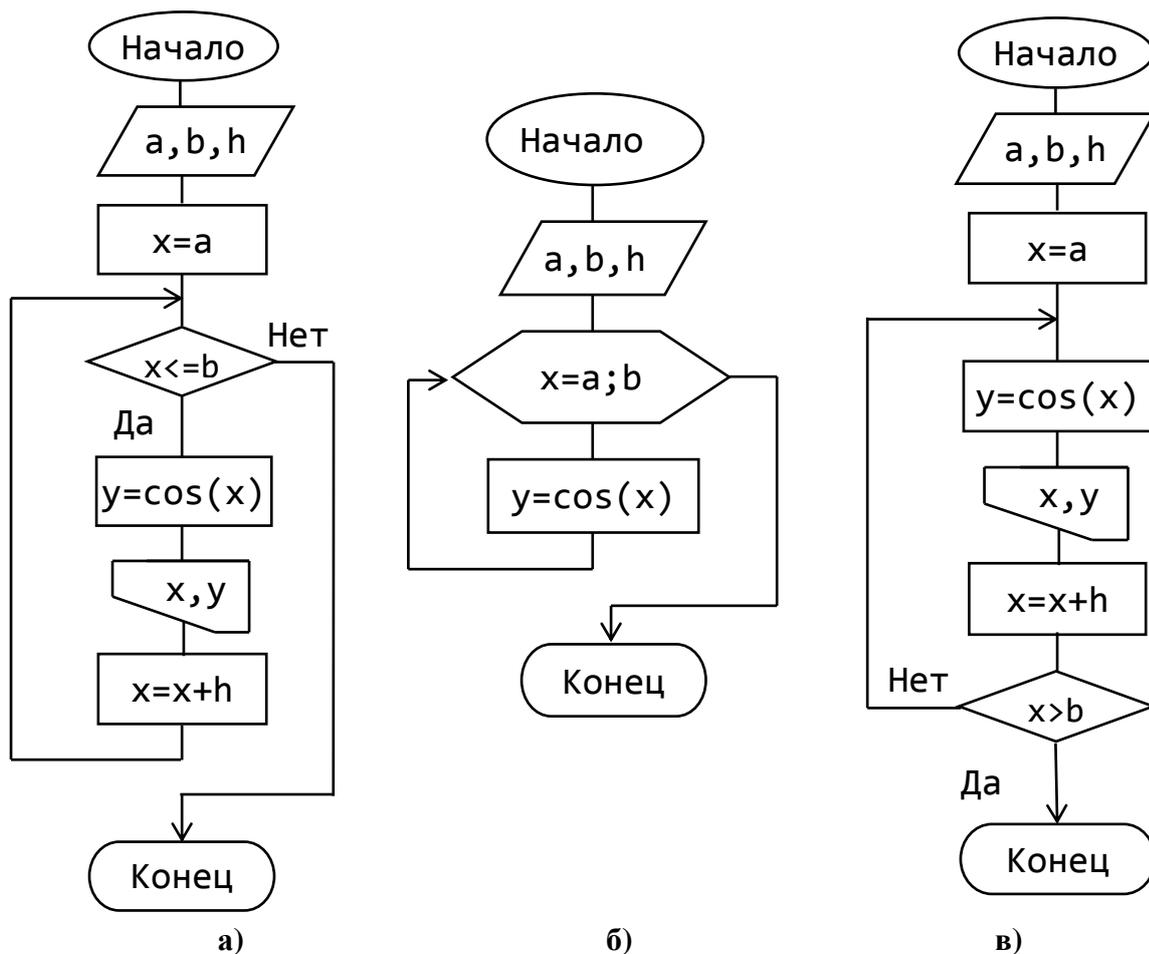


Рис. 5.4. Блок-схема алгоритма построения значения функции:
 а – цикл с предусловием; б – универсальная блок-схема; в – цикл с постусловием

Для корректного выполнения оператора цикла **while** должны выполняться следующие правила:

1) до оператора цикла (т.е. до служебного слова **while**) обязательно нужно задать начальное значение переменной цикла;

2) в теле цикла должен присутствовать оператор, изменяющий значение переменной цикла таким образом, чтобы условие выхода из цикла было достижимо (иначе цикл будет выполняться бесконечное число раз).

Пример 5.8. Таблица значений функции. Составить таблицу значений функции $y = \cos x$, для аргумента, изменяющегося на отрезке $x \in [a; b]$ с постоянным шагом h , где a, b, h – вещественные числа, $a < b, h < \frac{|b-a|}{2}$ (блок-схема алгоритма для цикла с предусловием приведена на рис. 5.4а, б).

```
program prog;
var x,y,a,b,h:real;
begin
  writeln('Введите a,b,h');
  read(a,b,h);
  x:=a;//переменной цикла присваивается начальное значение
  while x<=b do//проверяется условие выхода из цикла
    begin
      y:=cos(x);
      writeln('x=',x:5:2,' y=',y:5:2);
      x:=x+h;{значение переменной цикла увеличивается на
              величину шага}
    end;
end.
```

Далее приведены результаты работы программы при $a = 4, b = 5, h = 0,1$:

```
x= 4.00 y=-0.65
x= 4.10 y=-0.57
x= 4.20 y=-0.49
x= 4.30 y=-0.40
x= 4.40 y=-0.31
x= 4.50 y=-0.21
x= 4.60 y=-0.11
x= 4.70 y=-0.01
x= 4.80 y= 0.09
x= 4.90 y= 0.19
x= 5.00 y= 0.28
```

Пример 5.9. Наибольшее значение функции на отрезке. Вычислить наибольшее значение функции $y = x^2 + \cos x$ на отрезке $x \in [1;2]$ с шагом $h = 0,1$.

```

program prog;
const h=0.1;
var x,y,max,a,b:real;
begin
  x:=1;//переменной цикла присваивается начальное значение
  max:=sqr(x)+cos(x);
  while x<2 do//проверяется условие выхода из цикла
    begin
      x:=x+h;{значение переменной цикла увеличивается
              на величину шага}
      y:=sqr(x)+cos(x);
      if y>max then
        max:=y;
      end;
  writeln('max=',max:5:2)
end.

```

Пример 5.10. Наименьшее значение функции на отрезке. Вычислить наименьшее значение функции $y = x^2 + \cos x$ на отрезке $x \in [a;b]$ с шагом h , где a, b, h – вещественные числа, $a < b$, $h < \frac{|b-a|}{2}$.

```

program prog;
var x,y,min,a,b,h:real;
begin
  writeln('Введите a,b,h');
  read(a,b,h);
  x:=a;
  min:=sqr(x)+cos(x);
  while x<b do
    begin
      x:=x+h;
      y:=sqr(x)+cos(x);
      if y<min then
        min:=y;
      end;
  writeln('min=',min:5:2)
end.

```

5.3. Оператор цикла с постусловием `repeat`

Оператор цикла с постусловием `repeat` применяется в тех случаях, когда тело цикла должно выполниться хотя бы один раз. Между оператором цикла с предусловием `while` и оператором цикла с постусловием `repeat` существует несколько отличий.

1. В операторе цикла с предусловием `while` выход из цикла осуществляется, когда логическое выражение, указанное после ключевого слова `while`, становится ложным (*false*). В операторе цикла с постусловием `repeat` наоборот, выход из цикла осуществляется, когда логическое выражение, указанное после ключевого слова `until`, становится истинным (*true*).

2. В операторе цикла с предусловием `while` проверка условия производится до выполнения тела цикла. А в операторе цикла с постусловием `repeat` проверка условия производится после выполнения тела цикла, поэтому тело цикла всегда выполняется хотя бы один раз.

3. Тело цикла в операторе цикла с постусловием `repeat` заключено между служебными словами `repeat until`, поэтому его не требуется заключать в блок с помощью операторных скобок `begin end`. В операторе цикла с предусловием `while` в случае выполнения в цикле нескольких операторов `begin end` обязательны.

Синтаксис оператора цикла с постусловием `repeat`:

```
repeat оператор_1;...;оператор_n until выражение;
```

Выражение, стоящее после ключевого слова `until` (от англ. *until* – «до, пока»), является условием повторения цикла. Оно должно иметь логический тип, это может быть выражение, содержащее операцию отношения (например, $x > 0$), или просто логическая переменная (например, `var flag:boolean`). Выражение, стоящее после ключевого слова `until`, обязательно должно содержать переменную цикла (параметр цикла). В теле цикла должен присутствовать оператор, изменяющий значение переменной цикла таким образом, чтобы условие выхода из цикла было достижимо (иначе цикл будет выполняться бесконечное число раз). После ключевого слова `repeat` (от англ. *repeat* – «повторение») следуют один или несколько операторов `оператор_1;...;оператор_n`, которые многократно повторяются в цикле. В качестве оператора может быть любой оператор языка программирования Паскаль (`if`, `for`, `while`, `repeat` и др.), в том числе составной оператор. Тело цикла в операторе цикла с постусловием `repeat` заключено между служебными словами `repeat until`, поэтому его не требуется заключать в блок с помощью операторных скобок `begin end`.

Рассмотрим порядок выполнения оператора цикла с постусловием `repeat`. Сначала до оператора цикла (до служебного слова `repeat`) необходимо задать начальное значение переменной цикла. В конце каждой итерации цикла вычисляется значение логического выражения, стоящего после ключевого слова `until`. Если логическое выражение принимает значение «ложь» (*false*), тогда снова выполняется тело цикла, заключённое между служебными словами `repeat until`. Если логическое выражение принимает значение «истина» (*true*), тогда происходит выход из цикла. После окончания цикла управление передаётся на следующий за ним оператор. Таким образом, тело цикла, заключённое между служебными словами `repeat until`, повторяется до тех пор, пока выражение, стоящее после ключевого слова `until`, ложно. Как только значение выражения стало истинным, осуществляется выход из цикла. Блок-схема оператора цикла с постусловием `repeat` приведена на рис. 5.5.

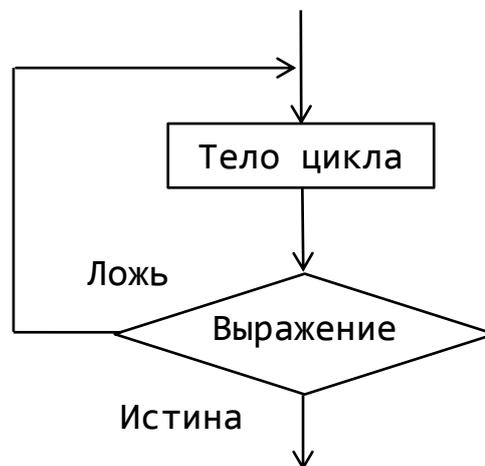


Рис. 5.5. Блок-схема, соответствующая оператору цикла с постусловием

Для корректного выполнения оператора цикла с постусловием `repeat` должны соблюдаться те же правила, которые были рассмотрены для оператора цикла с предусловием `while`.

Пример 5.11. Составить таблицу значений функции $y = \cos x$ для аргумента, изменяющегося на отрезке $x \in [a; b]$, с постоянным шагом h , где a, b, h – вещественные числа, $a < b$, $h < \frac{|b-a|}{2}$ (блок-схема алгоритма для цикла с постусловием приведена на рис. 5.4 б, в).

```

program prog;
var x,y,a,b,h:real;
begin
  writeln('введите a,b,h'); read(a,b,h);
  x:=a;//переменной цикла присваивается начальное значение
  repeat

```

```

    y:=cos(x);
    writeln('x=',x:8:3,' y=',y:8:3);
    x:=x+h;{значение переменной цикла увеличивается на
            величину шага}
until x>b;//проверяется условие выхода из цикла
end.

```

Пример 5.12. Наибольшее значение функции на отрезке. Вычислить наибольшее значение функции $y = x^2 + \cos x$ на отрезке $x \in [a; b]$ с шагом h , где a, b, h – вещественные числа, $a < b$, $h < \frac{|b-a|}{2}$. Результат вывести на экран (блок-схема алгоритма для оператора цикла с постусловием приведена на рис. 5.6а).

```

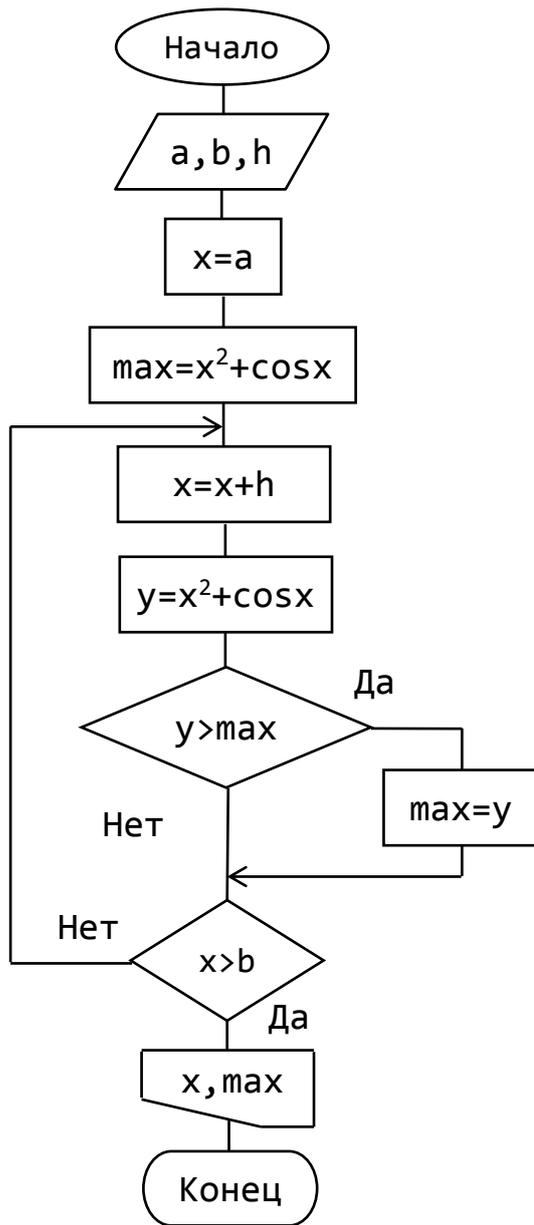
program prog;
var x,y,max,a,b,h:real;
begin
    writeln('Введите a,b,h');
    read(a,b,h);
    x:=a;
    max:=sqr(x)+cos(x);
    repeat
        x:=x+h;
        y:=sqr(x)+cos(x);
        if y>max then
            max:=y
    until x>b;
    writeln('max=',max:5:2)
end.

```

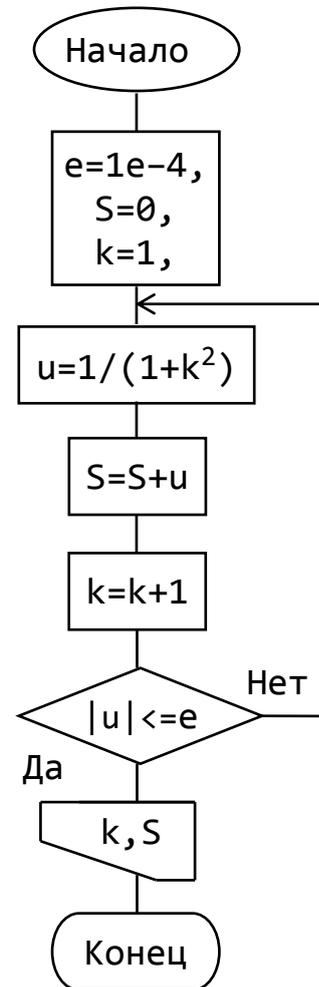
Пример 5.13. Сумма сходящегося бесконечного ряда. Дан сходящийся бесконечный ряд с общим членом ряда $\frac{1}{1+k^2}$. Вычислить сумму

первых членов ряда $s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{1+k^2}$, считая последним тот член ряда,

абсолютное значение которого не превосходит величины $\varepsilon = 10^{-4}$. Результат вывести на экран (блок-схема алгоритма для оператора цикла с постусловием приведена на рис. 5.6б).



а)



б)

Рис. 5.6. Примеры блок-схем алгоритмов:

а – вычисление наибольшего значения функции на отрезке;

б – вычисление суммы сходящегося бесконечного ряда

```

program prog;
const e=1e-4;
var s,u:real;
    k:integer;
begin
    s:=0; //начальное значение суммы
    k:=1; //номер первого слагаемого
  
```

```

repeat
    u:=1/(1+sqr(k));{вычисление значения очередного
                    члена ряда}
    s:=s+u;//вычисление суммы ряда
    k:=k+1;
until abs(u)<e;
writeln('Количество членов ряда k=',k);
writeln('Сумма ряда s=',s:10:3);
end.

```

5.4. Вложенные циклы

Внутри одного цикла может выполняться один или несколько других циклов. Цикл, внутри которого выполняется другой цикл, называется *внешним циклом*. Цикл, который выполняется внутри внешнего цикла, называется *внутренним циклом*. Вся конструкция называется *вложенные циклы*.

Рассмотрим несколько примеров применения вложенных циклов.

Пример 5.14. Вычислить значение выражения $y = \sum_{k=1}^5 \sum_{j=1}^2 \cos(k \cdot j)$.

Результат вывести на экран (блок-схема алгоритма приведена на рис. 5.7).

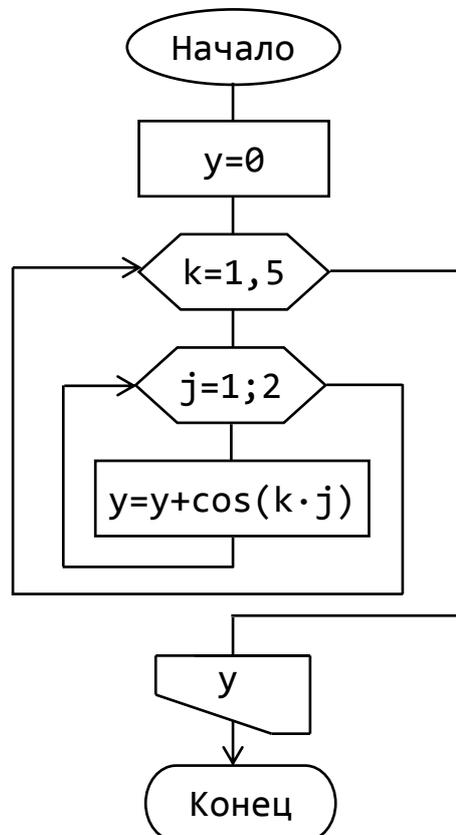


Рис. 5.7. Блок-схема к задаче на вложенные циклы

```

program prog;
var k,j:integer;
    y:real;
begin
    y:=0;
    for k:=1 to 5 do
    for j:=1 to 2 do
        y:=y+cos(k*j);
    writeln('y=',y);
end.

```

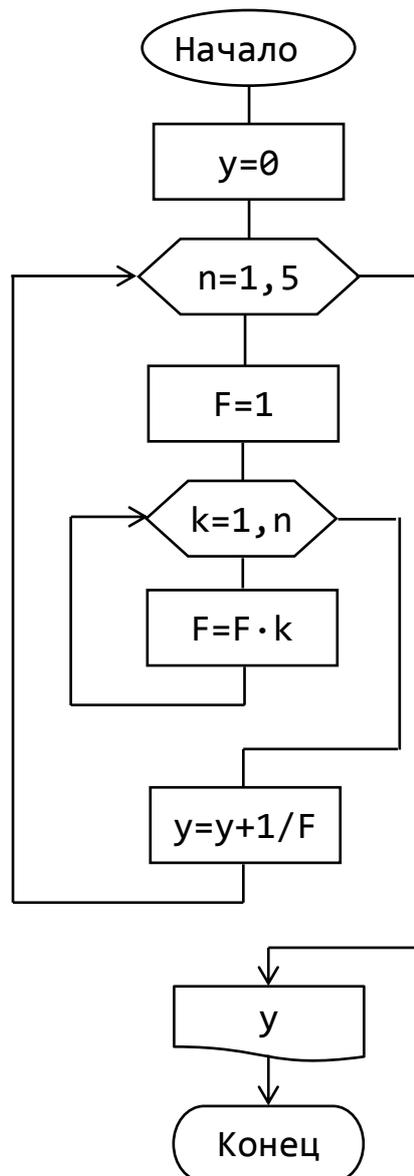


Рис. 5.8. Блок-схема к задаче на вложенные циклы

Пример 5.15. Вычислить значение выражения $y = \sum_{n=1}^5 \frac{1}{n!}$. Ре-

зультат вывести на экран (блок-схема алгоритма приведена на рис. 5.8).

```

program prog;
var f,n,k:integer; y:real;
begin
  y:=0;
  for n:=1 to 5 do
  begin
    f:=1;
    for k:=1 to n do
      f:=f*k;
    y:=y+1/f;
  end;
  writeln('y=',y);
end.

```

Пример 5.16. Построить таблицу значений функции

$y = \sum_{k=1}^5 \cos(k \cdot x)$ на отрезке $x \in [a;b]$ с шагом h , где a, b, h – веще-

ственные числа, $a < b$, $h < \frac{|b-a|}{2}$. Результат вывести на экран (блок-схемы алгоритма приведены на рис. 5.9).

```

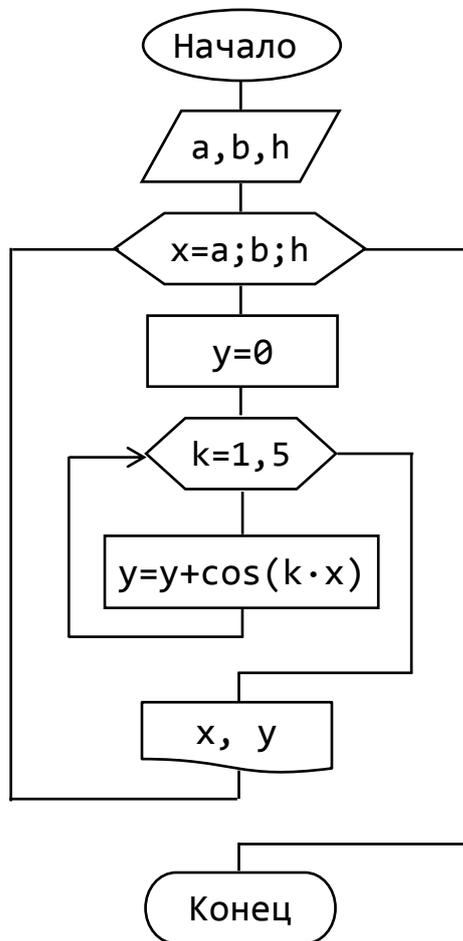
program prog;//оператор цикла с предусловием while
var x,y,a,b,h:real; k:integer;
begin
  writeln('Введите a,b,h');
  read(a,b,h);
  x:=a;
  while x<=b do
  begin
    y:=0;
    for k:=1 to 5 do
      y:=y+cos(k*x);
    writeln('x=',x:5:3,' y=',y:5:3);
    x:=x+h
  end;
end.

```

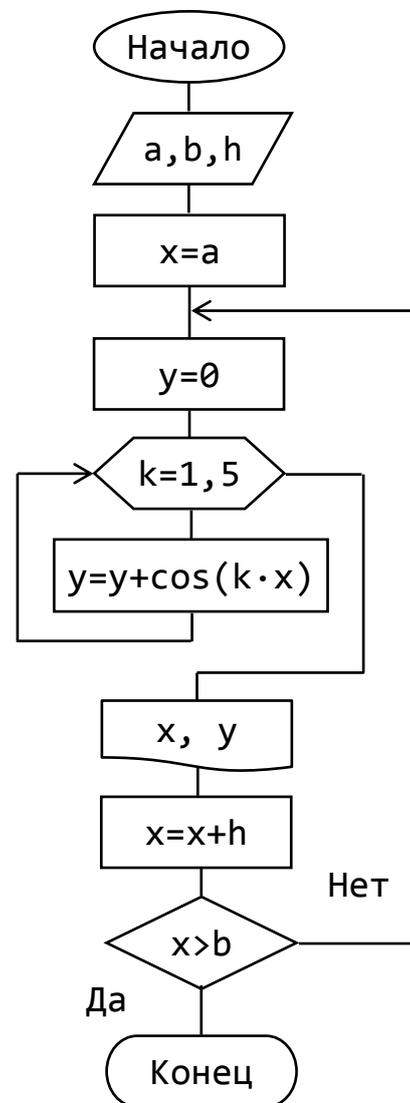
```

program prog;//оператор цикла с постусловием repeat
var x,y,a,b,h:real; k:integer;
begin
  writeln('Введите a,b,h');
  read(a,b,h);
  x:=a;
  repeat
    y:=0;
    for k:=1 to 5 do
      y:=y+cos(k*x);
      writeln('x=',x:5:3,' y=',y:5:3);
      x:=x+h;
    until x>b;
end.

```



а)



б)

Рис. 5.9. Блок-схемы к задаче на вложенные циклы:

а – универсальная; б – во внешнем цикле оператор цикла с постусловием

Контрольные вопросы

1. Перечислите операторы циклов, которые имеются в языке программирования Паскаль.
2. Что такое рекуррентное выражение? Опишите порядок выполнения оператора присваивания для рекуррентных выражений.
3. Приведите формат записи оператор цикла с параметром `for`.
4. Приведите блок-схему, соответствующую оператору цикла с параметром `for`.
5. Какой тип данных имеет переменная цикла в операторе цикла с параметром `for`?
6. Какой тип данных должны иметь начальное и конечное значение переменной цикла в операторе цикла с параметром `for`?
7. Опишите ситуации, в которых оператор цикла с параметром `for` не применим.
8. Приведите формат записи оператора цикла с условием `while`.
9. Приведите блок-схему, соответствующую оператору цикла с условием `while`.
10. Приведите формат записи оператора цикла с постусловием `repeat`.
11. Приведите блок-схему, соответствующую оператору цикла с постусловием `repeat`.
12. Какой тип данных имеет выражение в операторах цикла с пред- и постусловием?
13. Какие правила должны соблюдаться для корректного выполнения операторов цикла с пред- и постусловием?
14. Каковы отличия оператора цикла с условием от оператора цикла постусловием?
15. Какие циклы называются вложенными? Какой цикл называется внешним, а какой – внутренним?

Рекомендуемая литература

Павловская Т. А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с.

ГЛАВА 6

Массивы

Массивы используются для обработки большого объёма однотипных данных. *Массив* – это упорядоченная последовательность величин одинакового типа, обозначаемая одним *именем*. Величины, составляющие массив, называются его *элементами*. Элементы массива располагаются в соседних ячейках памяти. Тип данных и количество элементов массива определяют размер области памяти, которая отводится для размещения массива. Положение элемента в массиве задаётся его порядковым номером (*индексом*). При обращении к элементу массива указывают *имя* массива и *индекс* элемента.

Количество элементов и структура массива определяют его *размерность*. В случае одномерных массивов для нумерации элементов используется один индекс, двумерных – два, трёхмерных – три и т. д.

Тип элементов массива может быть любым, кроме файлового, тип индексов элементов массива – интервальным, перечисляемым, или **byte**.

Ввод, вывод и обработка массивов осуществляются с помощью оператора цикла. Применение массивов и циклов позволяет существенно сократить текст программы.

6.1. Одномерные массивы

В случае *одномерного массива* для нумерации элементов массива используется один индекс. Размерность одномерного массива, т.е. число его элементов, по-другому называют *длиной* массива.

6.1.1. Описание одномерных массивов

При описании массива указывают его имя, способ нумерации элементов массива и тип элементов массива. Рассмотрим три способа описания одномерных массивов.

1. Описание одномерного массива в разделе описания переменных. При описании одномерного массива в разделе описания переменных указывают имя массива, способ нумерации элементов массива и тип элементов массива:

```
var имя_массива:array[тип_индекса] of тип_элементов;
```

Пример 6.1. Описание одномерного массива в разделе описания переменных:

```
var a,b: array[1..10] of integer;
```

2. Создание нового типа данных. При создании нового типа данных для одномерного массива сначала в разделе описания типов указывают имя нового типа данных, способ нумерации элементов массива и тип элементов массива:

```
type имя_типа=array[тип_индекса] of тип_элементов;
```

Затем в разделе описания переменных задают имя массива и через двоеточие указывают описанный ранее тип данных:

```
var имя_массива:имя_типа;
```

Пример 6.2. Создание нового типа данных для одномерного массива:

```
type mas=array[1..10] of integer;  
var a,b:mas;
```

Данный способ описания одномерных массивов обычно применяется при работе с подпрограммами (процедурами, функциями).

3. Описание одномерного массива в разделе описания констант (типизированные константы). При описании массива в разделе описания констант указывают имя массива, способ нумерации элементов массива, тип элементов массива и в круглых скобках через запятую перечисляют значения элементов массива:

```
const имя_массива:array[тип_индекса] of тип_элементов=  
(значения_элементов);
```

Массивы, элементами которых являются величины типа `char`, можно задавать строкой символов, при этом каждый символ должен быть заключён в апострофы.

Описание одномерного массива в разделе описания констант позволяет избежать многократного ввода данных при отладке программы.

Пример 6.3. Описание одномерного массива в разделе описания констант (типизированные константы):

```
const a:array[1..9] of integer=(-9,-5,-2,-1,0,1,2,5,9);  
s:array[1..5] of char=('a','b','c','d','e');
```

4. Рассмотрим, как осуществляется доступ к элементам одномерного массива. При обращении к элементу массива указывают имя массива и индекс элемента массива, заключённый в квадратные скобки.

Пример 6.4. Обозначение элементов одномерного массива в Паскале. Пусть дана последовательность a , состоящая из десяти чисел (см. табл. 6.1). Для обработки данной последовательности в программе можно создать одномерный массив из десяти элементов. Пример обозначения элементов этого массива в Паскале приведён в табл. 6.1.

Пример обозначения элементов одномерного массива в Паскале

	<i>Элементы последовательности</i>									
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
Значения элементов	-9	-5	-2	-1	0	1	2	5	9	10
Обозначение в Паскале	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]	a[10]

Обычно обработка элементов массива осуществляется с помощью оператора цикла, в этом случае в качестве индекса указывается выражение, содержащее переменную цикла, например,

```
for k:=1 to 10 do
  read(a[k]);
```

6.1.2. Ввод и вывод одномерных массивов

Существует несколько способов заполнения одномерных массивов: ввод с клавиатуры, в разделе описания констант, в программе с помощью оператора присваивания и с помощью генератора псевдослучайных чисел.

При вводе и выводе массивов на экран обычно используют функцию очистки экрана `clrscr` (описана в разделе «Структура программы»).

1. Ввод одномерного массива с клавиатуры. Рассмотрим ввод одномерного массива с клавиатуры на примере.

Пример 6.5. Ввод элементов одномерного массива с клавиатуры. Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива, $n = 10$). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n)$ на экран.

```
program prog;
uses crt;
type mas=array[1..10] of real;
var a:mas;
    k:integer;
begin
  clrscr;
  //Ввод элементов одномерного массива с клавиатуры
  for k:=1 to 10 do
```

```

begin
    write('Введите a[' ,k:2,']=');
    read(a[k]);
end;
//Вывод элементов одномерного массива на экран
writeln('Массив a:');
for k:=1 to 10 do
    write(a[k]:5:2,' ');
writeln;
end.

```

2. Можно задать значения элементов одномерного массива в разделе описания констант (типизированные константы), описав типизированную константу и указав конкретные значения элементов массива (см. пункт «Описание одномерных массивов»).

3. Заполнение одномерного массива в программе с помощью оператора присваивания. Элементам одномерного массива можно присвоить конкретные значения в программе с помощью оператора присваивания. Этот способ заполнения массива удобен, когда между элементами существует зависимость, например, арифметическая или геометрическая прогрессия.

Пример 6.6. Заполнение одномерного массива в программе с помощью оператора присваивания.

```

{Значения элементов одномерного массива зависят от индекса}
for k:=1 to 10 do
    a[k]:=2*(k+1);
{Заполнение одномерного массива в программе с помощью оператора присваивания}
a[1]:=-9;
a[2]:=-5;
a[3]:=-2;
a[4]:=-1;
a[5]:=0;
a[6]:=1;
a[7]:=2;

```

4. Заполнение одномерного массива в программе с помощью генератора псевдослучайных чисел. Функции и процедуры, используемые для генерации псевдослучайных чисел, приведены в табл. 6.2.

Если использовать в программе только одну функцию `random`, генерируемая последовательность псевдослучайных чисел при разных за-

пусках программы будет одной и той же. Чтобы получить разные последовательности чисел, нужно в начале программы поместить процедуру `randomize`. В результате этого последовательность генерируемых чисел при разных запусках программы будет меняться.

Таблица 6.2

Функции и процедуры, используемые для генерации псевдослучайных чисел

<i>№ п/п</i>	<i>Имя</i>	<i>Параметры</i>	<i>Результаты</i>
1	<code>random</code>	Без параметров	Задаёт псевдослучайное вещественное число на интервале от нуля до единицы
2	<code>random(k)</code>	k – натуральное число (целое)	Задаёт псевдослучайное число на отрезке от нуля до $k-1$. <i>Пример:</i> <code>random(6)</code> – целые числа от 0 до 5
3	<code>random(b-a+1)+a</code>	a, b – концы отрезка	Задаёт псевдослучайное число на отрезке от a до b : 1) <code>random(41)+10</code> – целые числа от 10 до 50; 2) <code>random(11)-5</code> – целые числа от -5 до 5
4	<code>randomize</code>	Без параметров	Инициализация функции <code>random</code>

Пример 6.7. Дан одномерный массив $a(10)$, состоящий из целых чисел (10 – размерность массива). Заполнить массив $a(10)$ с помощью генератора псевдослучайных чисел числами из отрезка от -25 до 25. Вывести массив $a(10)$ на экран:

```

program prog;
type mas=array[1..10] of integer;
var a:mas;
    k,n:integer;
begin
randomize;
//Заполнение одномерного массива псевдослучайными числами
for k:=1 to 10 do
    a[k]:=random(51)+(-25);
//Вывод элементов одномерного массива на экран
writeln('Массив a:');
for k:=1 to 10 do
    write(a[k]:5, ' ');
writeln;
end.

```

5. Вывод элементов одномерного массива на экран. Существует несколько способов вывода элементов одномерного массива на экран. Рассмотрим их на примерах.

Пример 6.8. Вывод элементов массива на экран в одну строку. Пусть задана последовательность чисел, приведённая в табл. 6.1. В результате выполнения последовательности операторов

```
writeln('Массив a:');  
for k:=1 to 10 do  
    write(a[k], ' ');  
writeln;
```

на экран будет выведена запись:

```
Массив a:  
-9  -5  -2  -1  0  1  2  5  9  10
```

Пример 6.9. Вывод элементов массива на экран с новой строки. Пусть задана последовательность чисел, приведённая в табл. 6.1. В результате выполнения операторов

```
writeln('Массив a:');  
for k:=1 to 10 do  
    writeln('a[',k:2, ']=',a[k]);
```

на экран будет выведена запись:

```
Массив a:  
a[ 1]=-9  
a[ 2]=-5  
a[ 3]=-2  
a[ 4]=-1  
a[ 5]=0  
a[ 6]=1  
a[ 7]=2  
a[ 8]=5  
a[ 9]=9  
a[10]=10
```

6.1.3. Алгоритмы обработки одномерных массивов

Рассмотрим несколько примеров обработки одномерных массивов.

Пример 6.10. Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива, $n = 10$). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n)$ на экран. Составить программу для нахождения:

- 1) суммы элементов массива;
- 2) произведения элементов массива;
- 3) количества отрицательных элементов массива;
- 4) максимального элемента массива.

```

program prog;
uses crt;
var a:array[1..10] of real;
    s,p,max:real; k,n:integer;
begin
clrscr;
//Ввод элементов одномерного массива с клавиатуры
for k:=1 to 10 do
    begin
        write('Введите a[' ,k:2, ']=');
        read(a[k]);
    end;
//Вывод элементов одномерного массива на экран
writeln('Массив a:');
for k:=1 to 10 do
    write(a[k]:5:2, ' ');
writeln;
//Сумма элементов одномерного массива
s:=0;
for k:=1 to 10 do
    s:=s+a[k];
writeln('s=',s);
//Произведение элементов одномерного массива
p:=1;
for k:=1 to 10 do
    p:=p*a[k];
writeln('p=',p);
//Количество отрицательных элементов одномерного массива
n:=0;
for k:=1 to 10 do
    if a[k]<0 then n:=n+1;
writeln('n=',n);
//Максимальный элемент одномерного массива
max:=a[1];
for k:=1 to 10 do
    if a[k]>max then
        max:=a[k];
writeln('max=',max);
end.

```

Рассмотрим несколько дополнительных алгоритмов, основанных на примере 6.10.

1. При вычислении суммы элементов массива, удовлетворяющих определённому условию, в цикл добавляется условие. Например, вычисление суммы положительных элементов массива:

```
//Сумма положительных элементов одномерного массива
s:=0;
for k:=1 to 10 do
    if a[k]>0 then s:=s+a[k];
writeln('s=',s);
```

2. Вычислить среднее арифметическое значение элементов массива

$$sr = \frac{\sum_{k=1}^n a_k}{n} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n},$$

где n – размерность массива.

Для нахождения среднего арифметического значения элементов массива сначала вычисляют сумму элементов массива, а затем её делят на количество элементов массива.

```
//Сумма элементов одномерного массива
s:=0;
for k:=1 to 10 do
s:=s+a[k];
{Среднеарифметическое значение элементов одномерного массива, где s – сумма элементов одномерного массива, 10 – количество элементов массива}
sr:=s/10;
writeln('sr=',sr);
```

3. Найти минимальный элемент массива:

```
//Минимальный элемент одномерного массива
min:=a[1];
for k:=1 to 10 do
    if a[k]<min then
        min:=a[k];
writeln('min=',min);
```

4. Найти номер максимального элемента одномерного массива:

```
//Максимальный элемент одномерного массива и его номер
nmax:=1;
max:=a[1];
```

```

for k:=1 to 10 do
  if a[k]>max then
    begin
      nmax:=k; //номер максимального элемента
      max:=a[k]; //максимальный элемент
    end;
writeln('max=',max,' nmax=',nmax,);

```

Пример 6.11. Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива, $n = 10$). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив $b(n)$ по правилу $b_k = a_k + 15$, для $1 \leq k \leq n$. Вывести массивы $a(n)$ и $b(n)$ на экран:

```

program prog;
uses crt;
var b,a:array[1..10] of real;
    k:integer;
begin
  clrscr;
  //Ввод элементов одномерного массива с клавиатуры
  for k:=1 to 10 do
    begin
      write('Введите a[' ,k:2, ']=');
      read(a[k]);
    end;
  //Новый массив
  for k:=1 to 10 do
    b[k]:=a[k]+15;
  //Вывод одномерного массива a на экран
  writeln('Массив a:');
  for k:=1 to 10 do
    write(a[k]:5:2, ' ');
  writeln;
  //Вывод одномерного массива b на экран
  writeln('Массив b:');
  for k:=1 to 10 do
    write(b[k]:5:2, ' ');
  writeln;
end.

```

Рассмотрим дополнительный алгоритм, основанный на примере 6.11. Дан массив $c(12)$, состоящий из вещественных чисел (12 – размерность массива). Ввести значения элементов массива $c(12)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив $b(12)$ по правилу:

$$b_k = \begin{cases} c_k + 1, & c_k > 0, \\ c_k - 1, & c_k \leq 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq 12. \text{ Вывести массивы } c(12) \text{ и } b(12) \text{ на}$$

экран:

```

program prog;
uses crt;
var b,c:array[1..12] of real;
    k:integer;
begin
clrscr;
//Ввод элементов одномерного массива с клавиатуры
for k:=1 to 12 do
    begin
        write('Введите c[' ,k:2,']=');
        read(c[k]);
    end;
//Новый массив
for k:=1 to 12 do
    if c[k]>0 then b[k]:=c[k]+1
        else b[k]:=c[k]-1;
//Вывод одномерного массива с на экран
writeln('Массив c:');
for k:=1 to 12 do
    write(c[k]:5:2, ' ');
writeln;
//Вывод одномерного массива b на экран
writeln('Массив b:');
for k:=1 to 12 do
    write(b[k]:5:2, ' ');
writeln;
end.

```

Пример 6.12. Даны два одномерных массива $a(n)$ и $b(n)$, состоящие из вещественных чисел (n – размерность массивов, $n = 12$). Ввести значения элементов массивов $a(n)$ и $b(n)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив $c(n)$ по правилу $c_k = a_k + b_k$. Вывести массивы $a(n)$, $b(n)$ и $c(n)$ на экран:

```

program prog;
uses crt;
var a,b,c:array[1..12] of real;
    k:integer;
begin
clrscr;
//Ввод элементов одномерного массива a с клавиатуры
for k:=1 to 12 do
    begin
        write('Введите a[' ,k:2,']=');
        read(a[k]);
    end;
//Ввод элементов одномерного массива b с клавиатуры
for k:=1 to 12 do
    begin
        write('Введите b[' ,k:2,']=');
        read(b[k]);
    end;
//Новый массив
for k:=1 to 12 do
    c[k]:=a[k]+b[k];
//Вывод элементов одномерного массива a на экран
writeln('Массив a:');
for k:=1 to 12 do
    write(a[k]:5:2, ' ');
writeln;
//Вывод элементов одномерного массива b на экран
writeln('Массив b:');
for k:=1 to 12 do
    write(b[k]:5:2, ' ');
writeln;
//Вывод элементов одномерного массива c на экран
writeln('Массив c:');
for k:=1 to 12 do
    write(c[k]:5:2, ' ');
writeln;
end.

```

Рассмотрим несколько дополнительных алгоритмов, основанных на примере 6.12.

1. Даны два вектора $a(12)$ и $b(12)$ (12 – размерность вектора). Найти скалярное произведение векторов a и b

$$p = \sum_{k=1}^n a_k \cdot b_k = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + \dots + a_n \cdot b_n,$$

где n – размерность вектора.

//Скалярное произведение векторов

```
P:=0;
for k:=1 to 12 do
  p:=p+a[k]*b[k];
writeln('p=',p);
```

2. Дан вектор $a(12)$ (12 – размерность вектора). Найти длину вектора a

$$d = \sum_{k=1}^n a_k^2 = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2},$$

где n – размерность вектора.

//Длина вектора

```
s:=0;
for k:=1 to 12 do
  s:=s+sqr(a[k]);
d:=sqrt(s);
writeln('d=',d);
```

Пример 6.13. Дан одномерный массив $a(10)$, состоящий из целых чисел (10 – размерность массива). Заполнить массив $a(10)$ с помощью генератора псевдослучайных чисел числами из отрезка от -25 до 25 . Вывести массив $a(10)$ на экран. Найти n – количество элементов массива $a(n)$, кратных пяти. Вывести значение n на экран.

```
program prog;
uses crt;
type mas=array[1..10] of integer;
var a:mas;
    k,n:integer;
begin
  clrscr;
  randomize;
  {Заполнение одномерного массива псевдослучайными числами}
  for k:=1 to 10 do
    a[k]:=random(51)+(-25);
  //Вывод элементов одномерного массива на экран
  writeln('Массив a:');
  for k:=1 to 10 do
```

```

        write(a[k]:5,' ');
writeln;
//Количество элементов массива кратных пяти
n:=0;
for k:=1 to 10 do
    if (a[k] mod 5)=0 then n:=n+1;
writeln('n=',n);
end.

```

Рассмотрим дополнительный алгоритм, основанный на примере 6.13. Найти количество нечетных элементов в одномерном целочисленном массиве:

```

//Количество нечетных элементов в одномерном массиве
n:=0;
for k:=1 to 10 do
    if (a[k] mod 2)<>0 then n:=n+1;
writeln('n=',n);

```

Пример 6.14. Дан массив натуральных чисел $a(4,2,1,5,8,13,7,3)$. Сформировать новый массив c по следующему правилу:

$$c_k = \begin{cases} a_k, & \text{если } a_k - \text{четное,} \\ a_k^3/2, & \text{если } a_k - \text{нечетное.} \end{cases}$$

В массиве c найти значение пятого элемента.

```

program prog;
//Заполнение одномерного массива в разделе констант
const a:array[1..8] of byte=(4,2,1,5,8,13,7,3);
var c:array[1..8] of real; k:integer;
begin
//Новый массив
for k:= 1 to 8 do
    if (a[k] mod 2)=0 then c[k]:=a[k]
        else c[k]:=exp(3*ln(a[k]))/2;
//Вывод элементов одномерного массива а на экран
writeln('массив а:');
for k:=1 to 8 do
    write(a[k]:5);
writeln;
//Вывод элементов одномерного массива с на экран
writeln('массив с:');
for k:=1 to 8 do
    write(c[k]:8:2);

```

```
writeln;
//Пятый элемент массива
for k:=1 to 8 do
if k=5 then write('c[' ,k:2, ']=' ,c[k]);
end.
```

6.1.4. Сортировка одномерных массивов

Рассмотрим два способа сортировки одномерных массивов.

1. Метод линейной сортировки одномерного массива (случай сортировки по возрастанию). Дан массив $a(n)$ (n – размерность массива). В методе линейной сортировки сравнивают значения каждой пары соседних элементов:

$$\begin{array}{c} \underbrace{a_1 a_2} a_3 a_4 \dots a_{n-1} a_n \\ a_1 \underbrace{a_2 a_3} a_4 \dots a_{n-1} a_n \\ a_1 a_2 \underbrace{a_3 a_4} \dots a_{n-1} a_n \\ \dots \dots \dots \\ a_1 a_2 a_3 a_4 \dots \underbrace{a_{n-1} a_n} \end{array}$$

Если два соседних элемента не упорядочены, то их меняют местами (выполняется перестановка элементов массива). Если не производилось ни одной замены, это означает, что массив упорядочен, и вычисления заканчивают. Если не все пары соседних элементов упорядочены, сравнение и перестановку проводят снова.

Рассмотрим алгоритм линейной сортировки одномерного массива (см. рис. 6.1):

- 1) число k – счётчик для подсчёта упорядоченных пар сначала приравнивают нулю;
- 2) сравнивают первый элемент со вторым, если они не упорядочены, то их меняют местами, иначе увеличивают k на 1;
- 3) сравнивают второй элемент с третьим, если они не упорядочены, тогда их меняют местами, иначе увеличивают k на 1;
- 4) процесс продолжается до $n-1$ элемента массива (n – размерность массива);
- 5) анализируют значение k :
 - если $k \geq n-1$, это означает, что перестановок не было (т. е. массив упорядочен), и вычисления завершают;
 - если $k < n-1$, возвращаются к шагу 1.

Пример 6.15. Дан массив $a(n)$, упорядочить его в порядке возрастания методом линейной сортировки, n – размерность массива задаётся константой в программе (блок-схема алгоритма приведена на рис. 6.1).

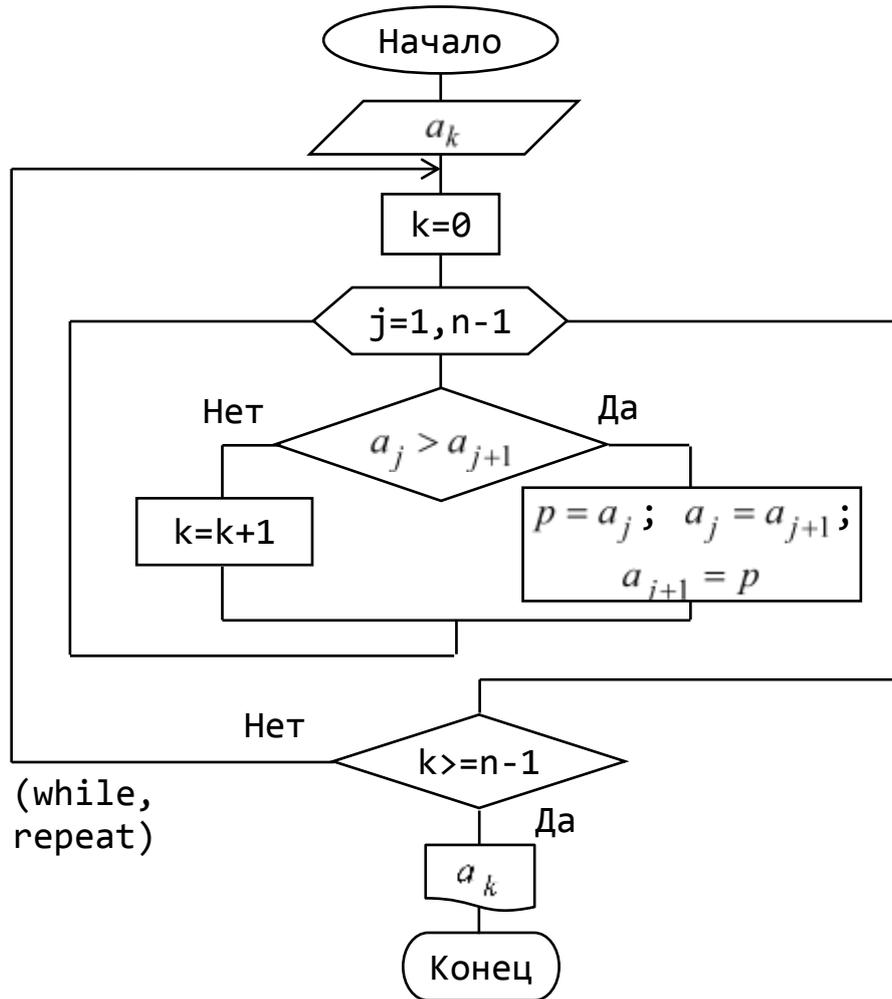


Рис. 6.1. Блок-схема алгоритма линейной сортировки одномерного массива

```

//Метод линейной сортировки одномерного массива
repeat
  k:=0;
  for j:=1 to n-1 do
    if a[j]>a[j+1] then
      begin
        p:=a[j];
        a[j]:=a[j+1];
        a[j+1]:=p;
      end
    else
      k:=k+1;
  until k>=n-1;
  
```

2. Сортировка одномерного массива методом «пузырька» (случай сортировки по возрастанию).

Дан массив $a(n)$ (n – размерность массива). Рассмотрим порядок сортировки одномерного массива методом «пузырька». В массиве находят \min элемент и меняют его местами с первым элементом. После этого первый элемент из обработки исключается. Теперь в массиве, начиная уже со второго элемента, вновь находят \min элемент и меняют его местами со вторым элементом. Каждый раз число обрабатываемых элементов массива уменьшается на единицу. Процесс повторяется до тех пор, пока весь массив не будет упорядочен (см. рис. 6.2). Блок-схема алгоритма приведена на рис. 6.3.

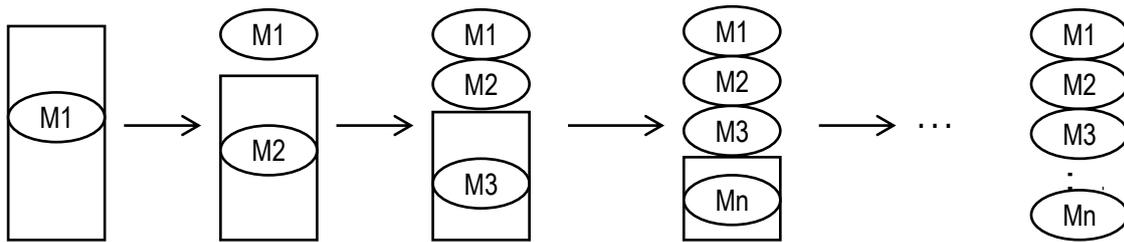


Рис. 6.2. Сортировка одномерного массива методом «пузырька»

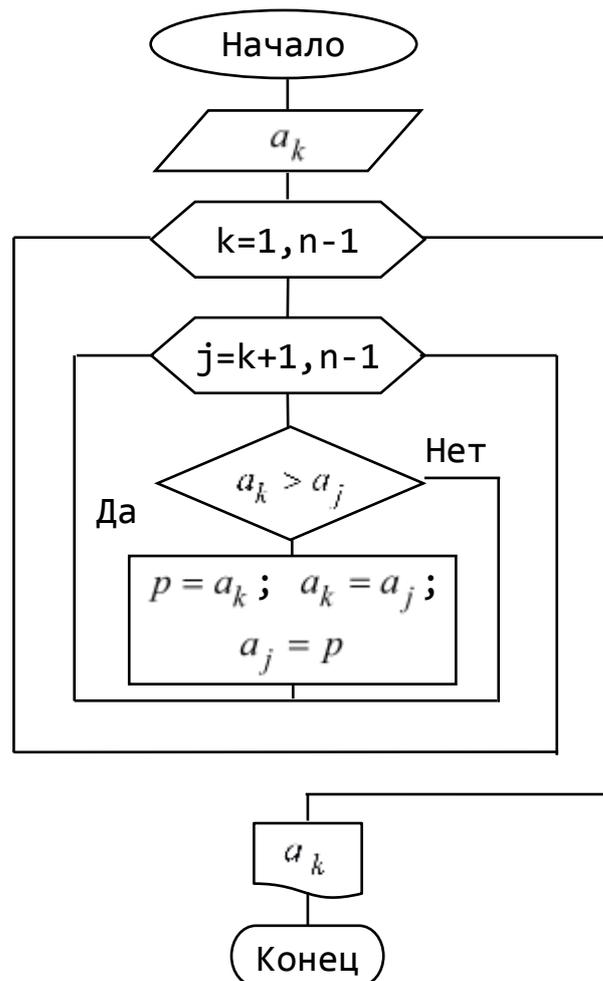


Рис. 6.3. Блок-схема алгоритма сортировки одномерного массива методом «пузырька»

```
//Сортировка одномерного массива методом «пузырька»
for k:=1 to n-1 do
for j:=k+1 to n do
    if a[k]>a[j] then
        begin
            p:=a[k];
            a[k]:=a[j];
            a[j]:=p;
        end;
```

6.2. Двумерные массивы

Двумерные массивы используются для работы с матрицами, состоящими из нескольких строк и столбцов.

a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄
a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	a ₂₄
a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	a ₃₄

Рис. 6.4. Матрица из трёх строк и четырёх столбцов

В случае *двумерного массива* для нумерации элементов массива используются два индекса. Первый (левый) индекс соответствует номеру строки в массиве, второй индекс (правый) – номеру столбца. Индексы элементов двумерного массива заключаются в квадратные скобки и разделяются между собой запятой. К элементу массива обращаются, указывая номер строки и номер столбца, на пересечении которых он находится, например, $a_{14} \rightarrow a[1,4]$, $a_{21} \rightarrow a[2,1]$ (см. рис. 6.4).

6.2.1. Описание двумерных массивов

При описании двумерного массива указывают его имя, способ нумерации элементов массива и тип элементов массива. Аналогично одномерному массиву двумерный массив можно описать тремя способами.

1. Описание двумерного массива в разделе описания переменных. При описании двумерного массива в разделе описания переменных указывают имя массива, способ нумерации элементов массива и тип элементов массива:

```
var имя_массива:array[тип_индексов] of тип_элементов;
```

Пример 6.16. Описание двумерного массива в разделе описания переменных:

```
const n=4;m=5;  
var a: array[1..5,1..5] of real;  
    b:array[1..n,1..m] of real;
```

2. Создание нового типа данных. При создании нового типа данных для двумерного массива сначала в разделе описания типов указывают имя нового типа данных, способ нумерации элементов массива и тип элементов массива:

```
type имя_типа=array[тип_индексов] of тип_элементов;
```

Затем в разделе описания переменных задают имя массива и через двоеточие указывают описанный ранее тип данных:

```
var имя_массива:имя_типа;
```

Пример 6.17. Создание нового типа данных:

```
type mas=array[1..5,1..5] of integer;  
var a,b:mas;
```

Данный способ описания двумерных массивов обычно применяется при работе с подпрограммами (процедурами, функциями).

3. Описание двумерного массива в разделе описания констант (типизированные константы). При описании двумерного массива в разделе описания констант указывают имя массива, способ нумерации элементов массива, тип элементов массива и в круглых скобках через запятую перечисляют значения элементов массива, при этом каждая строка заключается в дополнительную пару скобок:

```
const имя_массива:array[тип_индексов] of тип_элементов=  
((значения_элементов_строки_1),  
...,  
(значения_элементов_строки_N));
```

Пример 6.18. Описание двумерного массива в разделе описания констант (типизированные константы).

```
type mass=array[1..3,1..2] of byte;  
const a:array[1..3,1..3] of integer=  
((3,1,6),(2,0,4),(6,2,8));  
b:mass=((1,2),(3,4),(5,6));
```

6.2.2. Ввод и вывод двумерных массивов

Заполняется двумерный массив теми же способами, что и одномерный: с клавиатуры, в разделе описания констант, в программе с помощью оператора присваивания и с помощью генератора псевдослучайных чисел (для целочисленных массивов).

1. Ввод двумерного массива с клавиатуры. Рассмотрим данный способ на примере.

Пример 6.19. Ввод элементов двумерного массива с клавиатуры. Требуется ввести с клавиатуры элементы массива $a(3,4)$ (размерностью 3 на 4) и вывести их на экран.

```
program prog;
uses crt;
var a:array[1..3,1..4] of real;
    i,j:integer;
begin
clrscr;
//Ввод элементов двухмерного массива с клавиатуры
writeln('Введите матрицу');
for i:=1 to 3 do //Номер строки
for j:=1 to 4 do //Номер столбца
    begin
        writeln('a[' ,i:2,',',',j:2,']');
        read(a[i,j]);
    end;
//Вывод элементов двухмерного массива на экран
writeln('Матрица a');
for i:=1 to 3 do //Номер строки
    begin
        for j:=1 to 4 do //Номер столбца
            write(' ',a[i,j]:8:2);
        writeln;
    end;
end.
```

2. Можно задать значения элементов массива в разделе описания констант (типизированные константы), описав типизированную константу и указав конкретные значения элементов массива (см. пункт «Описание двумерных массивов»).

3. Заполнение двумерного массива в программе с помощью оператора присваивания. Элементам двумерного массива можно в про-

грамме присвоить конкретные значения с помощью оператора присваивания. Этот способ заполнения массива удобен, когда между элементами существует зависимость, например, арифметическая или геометрическая прогрессия.

Пример 6.20. Заполнение двумерного массива в программе с помощью оператора присваивания:

```
{Значения элементов двумерного массива зависят от значения
индексов}
for i:=1 to 5 do
for j:=1 to 5 do
    a[i,j]:=j+2*(i+1);
{Заполнение двумерного массива в программе с помощью опе-
ратора присваивания}
a[1,2]:=-5;
a[1,3]:=-2;
```

4. Заполнение двумерного массива с помощью генератора псевдослучайных чисел. Функции и процедуры для генерации псевдослучайных чисел приведены в табл. 6.2.

Пример 6.21. Заполнить двумерный массив $a(3,4)$ (размерностью 3 на 4) с помощью генератора псевдослучайных чисел и вывести его на экран:

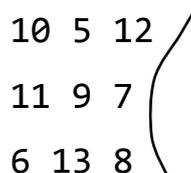
```
program prog;
var a:array[1..3,1..4] of integer;
    i,j:integer;
begin
{заполнение двумерного массива с помощью генератора псев-
дослучайных чисел}
randomize;
for i:=1 to 3 do //Номер строки
for j:=1 to 4 do //Номер столбца
    a[i,j]:=random(9-5)+5;
//Вывод элементов двухмерного массива на экран
writeln('Матрица a');
for i:=1 to 3 do //Номер строки
    begin
    for j:=1 to 4 do //Номер столбца
        write(' ',a[i,j]:5);
    writeln;
    end;
end.
```

5. Вывод элементов двумерного массива на экран. Рассмотрим пример вывода элементов двумерного массива на экран.

Пример 6.22. Вывод элементов двумерного массива на экран. Вывести массив $b(4,5)$ (размерностью 4 на 5) на экран:

```
//Вывод элементов двухмерного массива на экран
for i:=1 to 4 do
  begin
    for j:=1 to 5 do
      write(b[i,j], ' '); //вывод элементов текущей строки
    writeln; //переход на следующую строку
  end;
```

Если в массиве находятся числа, имеющие разные разряды, например, однозначные и двузначные числа, правая граница массива на экране будет «плавающей» (см. рис. 6.5). Избежать этого можно, задав формат вывода значения числовой переменной (см. раздел «Вывод данных на экран»). Если, например, указать конструкцию $x:6:2$, то формат вывода значения переменной x будет как на рис. 6.6.



10 5 12
11 9 7
6 13 8

Рис. 6.5

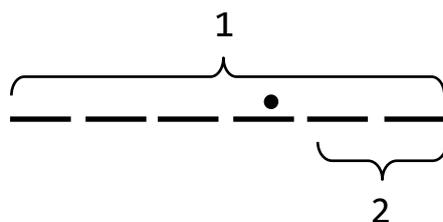


Рис. 6.6. Формат вывода значения числовой переменной $x:6:2$:
1 – общее количество символов; 2 – количество символов после запятой

При задании формата выводимое значение округляется. В случае формата $x:6:2$ значение переменной x будет округлено до двух знаков после запятой. Если указанный формат меньше выводимого значения, то он игнорируется.

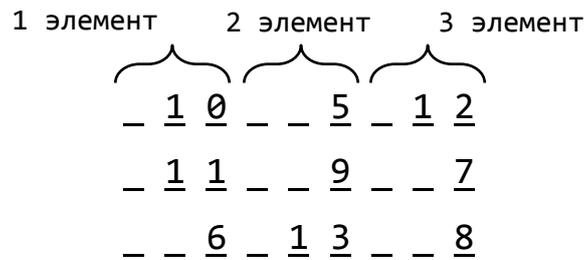


Рис. 6.7

Если выводится целое число, то количество цифр после запятой не указывается, в программе это будет выглядеть таким образом.

```
for i:=1 to 3 do
  begin
    for j:=1 to 3 do
      write(b[i,j]:3);
    writeln;
  end;
```

Изображение элементов массива с использованием указанного формата приведено на рис. 6.7.

6.2.3. Алгоритмы обработки двумерных массивов

Рассмотрим несколько примеров обработки двумерных массивов.

Пример 6.23. Ввести значения элементов двумерного массива $a(3,4)$ (размерностью 3 на 4) с клавиатуры. Составить программу для нахождения:

- 1) суммы элементов массива;
- 2) произведения элементов массива;
- 3) количества положительных элементов массива;
- 4) максимального элемента массива:

```
program prog;
uses crt;
var a:array[1..3,1..4] of real;
    s,p,max,d:real;
    k,j,n:integer;
begin
  clrscr;
  //Ввод элементов двухмерного массива а с клавиатуры
  writeln('Введите матрицу');
  for k:=1 to 3 do //Номер строки
  for j:=1 to 4 do //Номер столбца
```

```

begin
    writeln('a[' ,k:2, ', ',j:2, ']' );
    read(a[k,j]);
end;
//Вывод элементов двумерного массива на экран
writeln('Матрица a');
for k:=1 to 3 do //Номер строки
    begin
        for j:=1 to 4 do //Номер столбца
            write(' ',a[k,j]:5:2);
        writeln;
    end;
//Сумма элементов двумерного массива
s:=0;
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 4 do
    s:=s+a[k,j];
writeln('s=',s);
//Произведение элементов двумерного массива
p:=1;
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 4 do
    p:=p*a[k,j];
writeln('p=',p);
//Количество положительных элементов двумерного массива
n:=0;
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 4 do
    if a[k,j]>0 then n:=n+1;
writeln('n=',n);
//Максимальный элемент двумерного массива
max:=a[1,1];
For k:=1 to 3 do
For j:=1 to 4 do
    If max<a[k,j] then max:=a[k,j];
writeln('max=',max);
end.

```

Пример 6.24. Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива $n=3$ на $m=3$). Ввести значения элементов массива $a(n, m)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив

$b(n, m)$ по правилу $b_{kj} = a_{kj} + 1$. Вывести массивы $a(n, m)$ и $b(n, m)$ на экран в виде таблицы.

```
program prog;
var a,b:array[1..3,1..3] of real;
    k,j:integer;
begin
//Ввод элементов двумерного массива а клавиатуры
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 3 do
    begin
        write('a[' ,k:2, ', ',j:2, ']=');
        readln(a[k,j]);
    end;
//Новый массив
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 3 do
    b[k,j]:=a[k,j]+1;
//Вывод элементов двумерного массива а на экран
writeln('Массив а');
for k:=1 to 3 do
    begin
        for j:=1 to 3 do
            write(a[k,j]:3:2);
        writeln;
    end;
//Вывод элементов двумерного массива b на экран
writeln('Массив b');
for k:=1 to 3 do
    begin
        for j:=1 to 3 do
            write(b[k,j]:8:2);
        writeln;
    end;
end.
```

Рассмотрим дополнительный алгоритм, основанный на примере 6.24. Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива $n=3$ на $m=3$). Ввести значения элементов мас-

сива $a(n, m)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив $c(n, m)$ по праву
 вилу $c_{kj} = \begin{cases} (4 - a_{kj}^2)/2, & \text{если } a_{kj} > 0, \\ 2 \cdot a_{kj}^2, & \text{если } a_{kj} \leq 0. \end{cases}$. Вывести массивы $a(n, m)$ и

$c(n, m)$ на экран в виде таблицы.

```

program prog;
var a,c:array[1..3,1..3] of real;
    k,j:integer;
begin
//Ввод элементов двумерного массива а с клавиатуры
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 3 do
    begin
        write('a[' ,k:2, ', ',j:2, ']=');
        readln(a[k,j]);
    end;
//Новый массив
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 3 do
    begin
        if a[k,j]>0 then c[k,j]:=(4-a[k,j])/2
            else c[k,j]:=2*sqr(a[k,j]);
    end;
//Вывод элементов двумерного массива а на экран
writeln('Массив а');
for k:=1 to 3 do
    begin
        for j:=1 to 3 do
            write(a[k,j]:8:2);
            writeln;
        end;
//Вывод элементов двумерного массива с на экран
writeln('Массив с');
for k:=1 to 3 do
    begin
        for j:=1 to 3 do
            write(c[k,j]:8:2);
            writeln;
        end;
    end;
end.

```

Пример 6.25. Даны два двумерных массива $a(n,m)$ и $b(n,m)$, состоящих из вещественных чисел (размерность массивов $n=3$ на $m=3$). Ввести значения элементов массива $a(n,m)$ и массива $b(n,m)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив $c(n,m)$ по правилу $c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$. Вывести массивы $a(n,m)$, $b(n,m)$ и $c(n,m)$ на экран в виде таблицы.

```

program prog;
var a,b,c: array[1..3,1..3] of real;
    k,j: integer;
begin
//Ввод элементов двухмерного массива а с клавиатуры
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 3 do
    begin
        write('a[' ,k:2, ', ',j:2, ']=');
        readln(a[k,j]);
    end;
//Ввод элементов двухмерного массива b с клавиатуры
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 3 do
    begin
        write('b[' ,k:2, ', ',j:2, ']=');
        readln(b[k,j]);
    end;
//Новый массив c
for k:=1 to 3 do
for j:=1 to 3 do
    c[k,j]:=a[k,j]+b[k,j];
//Вывод элементов двухмерного массива а на экран
writeln('Массив а');
for k:=1 to 3 do
    begin
        for j:=1 to 3 do
            write(a[k,j]:8:2);
        writeln;
    end;
//Вывод элементов двухмерного массива b на экран
writeln('Массив b');
for k:=1 to 3 do
    begin
        for j:=1 to 3 do

```

```

        write(b[k,j]:8:2);
        writeln;
    end;
//Вывод элементов двухмерного массива с на экран
writeln('Массив c');
for k:=1 to 3 do
    begin
        for j:=1 to 3 do
            write(c[k,j]:8:2);
            writeln;
        end;
    end;
end.

```

Пример 6.26. Заполнить двумерный массив $a(10,10)$ (размерностью 10 на 10) с помощью генератора псевдослучайных чисел числами из отрезка от 5 до 10. В массиве $a(10,10)$ найти:

- 1) количество элементов, кратных 5 (кратность проверяется только для целых чисел);
- 2) сумму элементов главной диагонали (у элементов, лежащих на главной диагонали, номер строки равен номеру столбца);
- 3) произведение элементов второй строки (у элементов второй строки номер строки остаётся неизменным и равен двум);
- 4) произведение элементов четвёртого столбца (у элементов четвёртого столбца номер столбца остаётся неизменным и равен четырём).

```

program prog;
var a:array [1..10,1..10] of integer;
    s,n,k,j,p,d:integer;
begin
{заполнение двумерного массива с помощью генератора псев-
дослучайных чисел}
randomize;
for k:=1 to 10 do //Номер строки
for j:=1 to 10 do //Номер столбца
    a[k,j]:=random(6)+5;
//Вывод элементов двухмерного массива a на экран
writeln('матрица a');
for k:=1 to 10 do //Номер строки
    begin
        for j:=1 to 10 do //Номер столбца
            write(' ',a[k,j]:3);
        writeln;
    end;
end;

```

```

//Количество кратных 5
n:=0;
for k:=1 to 10 do
for j:=1 to 10 do
    if (a[k,j] mod 5)=0 then n:=n+1;
writeln ('k=',k);
//Сумма элементов главной диагонали 1-й способ
s:=0;
for k:=1 to 10 do
for j:=1 to 10 do
    if k=j then s:=s+a[k,j];
writeln ('s=',s);
//Сумма элементов главной диагонали 2-й способ
s:=0;
for k:=1 to 10 do
    s:=s+a[k,k];
writeln ('s=',s);
//Произведение элементов второй строки
p:=1;
for j:=1 to 10 do
    p:=p*a[2,j];
writeln ('p=',p);
//Произведение элементов четвертого столбца
d:=1;
for k:=1 to 10 do
    d:=d*a[k,4];
writeln ('d=',d);
end.

```

Пример 6.27. Дан двумерный массив $a(n, m)$ (размерность массива $n=3$ на $m=4$). Заполнить массив $a(n, m)$ с помощью генератора псевдослучайных чисел числами из отрезка от c до d . Построить для матрицы $a(n, m)$ транспонированную матрицу $b(m, n)$. Вывести массивы $a(n, m)$ и $b(m, n)$ на экран в виде таблицы.

```

program prog;
var a: array[1..3,1..4] of real;
    b: array[1..4,1..3] of real;
    k,j: integer;
begin
{заполнение двумерного массива с помощью генератора псев-
дослучайных чисел}

```

```

randomize;
for k:=1 to 3 do //Номер строки
for j:=1 to 4 do //Номер столбца
    a[k,j]:=random(6)+5;
//Транспонированная матрица
for k:=1 to 4 do
for j:=1 to 3 do
    b[k,j]:=a[j,k];
//Вывод элементов двухмерного массива a на экран
writeln('Массив a');
for k:=1 to 3 do
    begin
        for j:=1 to 4 do
            write(a[k,j]:8:2);
        writeln;
    end;
//Вывод элементов двухмерного массива b на экран
writeln('Транспонированная матрица');
for k:=1 to 4 do
    begin
        for j:=1 to 3 do
            write(b[k,j]:8:2);
        writeln;
    end;
end.

```

Контрольные вопросы

1. Дайте определение массива.
2. Какой массив называется одномерным?
3. Приведите примеры на каждый способ описания одномерного массива.
4. Приведите примеры на каждый способ задания значений элементов одномерного массива.
5. Приведите примеры на каждый способ вывода одномерного массива на экран.
6. Опишите любой метод сортировки одномерного массива.
7. Какой массив называется двумерным?
8. Верно ли, что матрица располагается в памяти по строкам?
9. Приведите примеры на каждый способ описания двумерного массива.

10. Приведите примеры на каждый способ задания значений элементов двумерного массива.

11. Приведите примеры на каждый способ вывода двумерного массива на экран.

Рекомендуемая литература

Павловская Т. А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с.

ГЛАВА 7 Лабораторные работы

7.1. Лабораторные работы по теме «Оператор присваивания, ввод и вывод данных»

Задание № 1

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений. Константы записать в экспоненциальной форме. Все вычисленные значения вывести на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Исходные данные</i>	<i>Вычислить</i>
1	$a = -4,66,$ $b = 25$	$y = \frac{1 + \cos^2(\pi - b)}{a + \ln b };$ $x = a \cdot b \cdot y \cdot \frac{\cos^2 a - \sin^2 b}{\cos b \cdot e^{\sin a} + 4} \cdot \sqrt{ y + 3}$
2	$x = 4,66,$ $z = -1,178$	$a = \frac{\cos x + \cos^2 e^z}{ x + z - 16,3 \cdot x \cdot z} + \cos \sin z;$ $b = \frac{x^2 + z^2}{e^z + 11 \cdot x \cdot z + 100}$
3	$m = 14,1,$ $q = -333$	$y = x - \frac{m^2 + 10 \cdot e^{\cos q}}{ m + 3 - 4 \cdot \sin^2 \cos m};$ $x = \frac{m + q - \sqrt{m^2 + 1}}{\cos^2 \sin m - 14} + \cos^2 q$
4	$x = -4,73,$ $y = 67,76$	$t = e^{\sin^2 x + x^2} \cdot \frac{x \cdot y - 14 \cdot \sqrt{ x + 4}}{z^2 + y^2 + 10};$ $z = x \cdot y + e^{\cos x + \sin y} - \frac{x^2 - y^2 + 4}{ x \cdot y - 4}$
5	$x = -4,66,$ $b = -443,6$	$y = x \cdot a + \frac{b + 3}{b - 4}; a = \frac{\cos^2 x \cdot b + e^{\sin^2 x + \cos^2 x}}{ b - 15 \sqrt{x^2 + 3}}$
6	$a = -0,5,$ $b = 1,7,$ $t = 0,44$	$y = e^t \cdot \sin(a \cdot t + b) - b \cdot t + \sqrt{a};$ $s = b \cdot \sin(a \cdot t \cdot \cos(2 \cdot t)) - 1$

Вариант	Исходные данные	Вычислить
7	$a = 6,375,$ $g = -4,656$	$x = 75 \cdot a \cdot \cos a - \frac{3 \cdot g - a}{\cos^2(\sin a) + 3};$ $y = e^{g \cdot \sin^2 \cos x} - 14 \cdot \frac{g^2 - 15 \cdot x}{ x + \sqrt{x^2 + 1}}$
8	$x = 1,825,$ $y = 18,225,$ $z = -3,298$	$a = x - \frac{y}{x};$ $b = (y - x)^2 \frac{\sqrt{ y } - z \cdot (y - x)}{1 - (y - x)^2}$
9	$x = 1,426,$ $y = 1,220,$ $z = 3,5$	$a = \frac{2 \cdot \cos^2(x - \frac{\pi}{6})}{0,5 + \sin \sqrt{y}}; b = 1 + \frac{z}{3 + z}$
10	$a = 1,5,$ $b = 15,5,$ $x = 2,9$	$w = (x + b)^3 - b \cdot \sin \frac{(x + a)}{x}; y = \cos \sqrt{x} - \frac{x}{a} + b$
11	$a = 16,5,$ $b = 3,4,$ $x = 0,61$	$s = x \cdot \operatorname{tg}^2(x + b) + \frac{a}{x} + b^5; q = \frac{(b \cdot x - a)^2}{\sqrt{e^a - 1}}$
12	$a = 0,7,$ $b = 0,005,$ $x = 0,5$	$r = \frac{x \cdot (x + 1)}{b} - \sin^4(x + a);$ $s = x \cdot \frac{b}{a} + \cos^2(x + b)$
13	$a = 3,2,$ $b = 17,5,$ $x = 0,02$	$y = \sin^2(x + a) - \frac{x}{b}; z = \frac{x}{a} + \cos \sqrt{x + b}$
14	$a = 3,2,$ $b = 14,5,$ $x = -4,8$	$y = b \cdot \operatorname{tg} x - \frac{a}{\sin\left(\frac{x}{a}\right)};$ $d = a \cdot e^a \cos\left(\frac{b \cdot x}{a}\right)$
15	$n = 2,$ $c = -1,$ $b = 0,7$	$f = n \cdot \operatorname{tg} t + c \cdot \sin^4 t; z = n \cdot \cos^3(b \cdot t \cdot \sin t) + c$

Вариант	Исходные данные	Вычислить
16	$m = 14,1,$ $q = -333$	$y = 5 \cdot x - \frac{m^2 + 10 \cdot e^{\cos q}}{ q + 3 - \sin^2 m};$ $x = (m + q) \cdot \frac{\sqrt{m^2 + 1}}{\cos^2 \sin m - 15}$
17	$x = 4,66,$ $z = -1,17$	$a = \frac{\cos^2 x + \cos e^z}{ z - 16,3 \cdot x \cdot z} + \cos \sin z;$ $b = \frac{x^2 + z^2}{e^{ z } + 11xz} + 100$
18	$a = 6,375,$ $g = -4,659$	$x = 75 \cdot \cos a - \frac{3 \cdot g - a }{\cos^2(\sin a) + a};$ $y = e^{g \cdot \sin^2 \cos x} - \frac{14 \cdot (g^3 - 15 \cdot x)}{ x + \sqrt{x^2 + 1}}$
19	$x = -4,66,$ $b = -443,6$	$y = x \cdot a + \frac{b + 3}{b - 4};$ $a = \frac{\cos^2 x \cdot b + e^{\sin^2 x + \cos^2 x}}{ b - 15 \cdot \sqrt{x^2}} + 3$
20	$x = -4,73,$ $y = 67,7$	$t = e^{\sin^2 x + x^2} \cdot \frac{x \cdot y - 14\sqrt{ x + 4}}{(z + y)^2 + 10};$ $z = x \cdot y + e^{\cos x + \sin y} - \frac{x^2 - y^2}{ x \cdot y }$
21	$x = 1,825,$ $y = 18,225$ $z = -3,298$	$a = x - \frac{y + 4}{x - 4};$ $b = (y - x)^2 \cdot \frac{\sqrt{y} - \frac{ z }{y - x}}{1 - (y - x) \cdot 2}$
22	$a = 3,2,$ $b = 17,5,$ $x = 0,002$	$y = \sin^2(x + a) - \sqrt{\frac{x}{b}};$ $z = \frac{x}{a} + \cos^2 \sqrt{x + b}$

Вариант	Исходные данные	Вычислить
23	$a = -0,5,$ $b = 1,7,$ $t = 0,44$	$y = e^t \sin(a \cdot t + b) - b \cdot t + \sqrt{a + b};$ $s = b \cdot \sin(a \cdot t \cdot \cos(2 \cdot t)) - \frac{1}{a \cdot t}$
24	$n = 2,$ $c = -1,$ $t = 0,7$	$f = n \cdot t \cdot \operatorname{tg} t + c \cdot \sin^4 t;$ $z = n \cdot \cos^3(t \cdot \sin t) + c$
25	$a = 3,2,$ $b = 14,5,$ $x = -4,8$	$y = b \cdot \operatorname{tg}^2 x - \frac{a - b}{\sin \frac{x}{a}};$ $d = \sqrt{a} \cdot e^a \cdot \cos \frac{b \cdot x}{a} + y$
26	$a = 16,5,$ $b = 3,4,$ $x = 0,61$	$s = x \cdot \operatorname{tg}^2(x - b) - q + \frac{a}{x} \cdot b^5;$ $q = \frac{(b \cdot x - a)^2}{\sqrt{e^a - 1}} + \cos(b - x)$
27	$a = 1,5,$ $b = 15,5,$ $x = 2,9$	$w = (x - b)^3 - \sqrt{b} \cdot \sin x + \frac{a}{x};$ $y = \cos\left(\sqrt{x} - \frac{x}{a}\right) + b$
28	$a = 0,7,$ $b = 0,005,$ $x = 0,5$	$r = x \cdot \frac{(x + 1)}{b + a} + \sin^3(x \cdot b + a);$ $s = x \cdot \left(\frac{b}{a} + \cos^2(x + b)\right)$
29	$x = 1,426,$ $y = 1,220,$ $z = 3,5$	$a = \frac{2 \cdot \cos^2 x - \frac{\pi}{6}}{2 + \sin \sqrt{y}}; b = 1 + \frac{x^4 \cdot (z + 1)}{y + \frac{z}{5}}$
30	$x = 1,426,$ $y = 3,$ $z = 0,2$	$b = (y - x)^2 \cdot \frac{\sqrt{y} - z \cdot (y - x)}{1 - (y - x)^2};$ $f = \frac{\cos^2 x - \sin^2 y}{\cos x \cdot e^{\sin x} + 4} \cdot \sqrt{ y + 3}$

Задание № 2

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений. Значения констант записать в экспоненциальной форме. Все вычисленные значения вывести на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Исходные данные</i>	<i>Вычислить</i>
1	$a = -282,32$, b, x – вводятся с клавиатуры	$c = x \cdot \frac{\sqrt{b^2 - a}}{e^{2 \cdot b} - \cos \frac{a}{2}} \ln a ;$ $d = \frac{1}{2} \cdot (x^2 + c + 1) + \frac{\sin(x^2 + 1) + \ln(x^2 + 1)}{5\sqrt{x^2 + c + 1}}$
2	$x = 0,21$, y – вводится с клавиатуры	$z = \frac{\sqrt{ x^2 - y }}{ y + 2 \cdot x - \cos x} \cdot e^{2 \cdot x};$ $f = e^{x+2} + c - \frac{(-x - y - z)}{y^3} + \sin^2 x$
3	$a = 781,238$, b – вводится с клавиатуры	$c = \frac{\operatorname{tg} a - \ln 2 \cdot b }{\sqrt{a^2 - b} + \cos \frac{a}{b}} e^{-\sin(2 \cdot a)};$ $d = \frac{\cos(4 \cdot b)}{4 \cdot c} + \frac{\sqrt{a} \cdot \sin b^2}{c + e^x}$
4	$p = -2310000$, q – вводится с клавиатуры	$r = \frac{\ln p }{\cos(p + \sqrt{q})} e^{\sin(2 \cdot q)};$ $y = \sqrt{r^2 + \frac{4 \cdot p^2}{3} - \frac{\cos^4 q}{p}}$
5	$x = 238200$, y – вводится с клавиатуры	$z = \frac{y^2 + \left \frac{y}{x} \right }{\sqrt{\ln x - y}} + \cos(x - 2 \cdot y);$ $w = \frac{1}{\cos x} + \ln \left \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right + \frac{y + z \cdot x}{y + x}$
6	$x = -0,000312$, y – вводится с клавиатуры	$z = \operatorname{arctg} y + \ln \frac{x^2}{y} + \sqrt{x^2 + 3 \cdot y};$ $t = z^3 + y + \frac{z^{x+1} \cdot e^{-x}}{e^{\sqrt{x^2 + 1}}}$

Вариант	Исходные данные	Вычислить
7	$a = 5,81$, b – вводится с клавиатуры	$y = \frac{\operatorname{arctg}(a-b)}{\ln a^2-b +a \cdot b} \cdot e^{\sqrt{b}};$ $x = \sqrt{\sin^3 y + 4 \cdot a + \operatorname{tg} \cos^2 b^3}$
8	$b = 24,572$, a – вводится с клавиатуры	$c = \frac{\operatorname{arctg} b}{\ln a -\sqrt{b}} \cdot e^{\sin(2 \cdot a)};$ $y = c^{\frac{3}{2}} + b \cdot e^{-a^2+2} + \operatorname{arctg} e^{-a}$
9	$p = 272,344$, q – вводится с клавиатуры	$z = \frac{\sqrt{p^2-q}}{\operatorname{arctg} p - \ln q+2,7 } e^{\sin(2 \cdot p)};$ $h = \frac{e^{\sin x} + z \cdot e^{\cos x}}{q^2 + p \cdot q + p}$
10	$a = -32140$, b – вводится с клавиатуры	$c = \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{\ln b - a+2 \cdot b } e^{\cos(3a)};$ $k = \sqrt{\sin^2 b + 3 - c^4}.$
11	$a = 3$, x – вводится с клавиатуры	$y = \cos^2\left(\frac{\sin(2 \cdot x)}{a}\right) \cdot 0,0001 + 0,45 \cdot e^{\cos(\sin x)}$; $n = \frac{1}{\cos x} + \ln\left \operatorname{tg} \frac{x}{2}\right + \frac{y+x}{y-a}$
12	$a = 3$, $b = 450000$, x – вводится с клавиатуры	$p = \sqrt{\frac{a+b}{a^2+1}} + \sin x + \ln(x^2 + \sqrt{x^2+1});$ $t = \frac{0,1006 \cdot x^4 + 3}{\sin x^4} + \cos(x+4) + p \cdot 0,75$
13	$a = 1,87$, $b = 7450000$, x – вводится с клавиатуры	$y = \frac{\sqrt{a^2+a \cdot b}}{\ln b - a+2 \cdot b } \cdot x;$ $f = a \cdot y + \sqrt{\ln^3(x+7 \cdot y)} + \operatorname{arctg} x^{\frac{1}{2}}$
14	x – вводится с клавиатуры	$y = \sin(\cos^2 x^3) + 0,001 + \ln \sqrt{x^2+1};$ $g = \frac{1}{2} \cdot (x^2 + y + 1)^3 + \frac{\sin(x^2+1) + \ln(x^2+1)}{5 \cdot \sqrt{x^2+x+1}}$

Вариант	Исходные данные	Вычислить
15	$a = 2,5,$ $b = 6,8,$ x – вводится с клавиатуры	$g = x+1 + \frac{\sqrt{a+b \cdot \sin^2 \cos x}}{ a+b \cdot \ln x^{2+2} } + 0,0799;$ $y = e^{\sin^2 \cos x} - 14 \frac{g^2 - 15 \cdot a}{ x + \sqrt{b^2 + 1}}$
16	$a = 3,45,$ $b = 0,0058,$ $c = 0,35,$ x – вводится с клавиатуры	$q = a \cdot \sqrt{x^2 + \sin^2 (\cos^2 \ln \sqrt{ x +2})} + \frac{e^{\sin \cos x}}{b};$ $t = \frac{\cos(4+c)}{4} + \frac{\sqrt{x} \cdot \sin x^2}{q + e^x}$
17	$a = 3,45,$ $b = 0,0058,$ $c = 0,35,$ x – вводится с клавиатуры	$t = a \cdot b \cdot c + \sin^2 \cos x + \sqrt{x^2 + 0,00017};$ $y = b \cdot \frac{x^2 + e^x}{\sin \sqrt{x}} + a \cdot \cos e^{x^2} + t^{2,5}$
18	x, a, b – вводятся с клавиатуры	$p = \frac{\cos^2 \cos \sqrt{x^2 + 1} + 0,00785 \cdot \ln \sqrt{x^2 + 1} }{a+b};$ $c = \frac{\sqrt{x^2 - a}}{b - \ln a+2,7 } - p \cdot \sin^2 x$
19	$a = 3,4635,$ x, b – вводятся с клавиатуры	$t = \frac{a+b \cdot \cos^2 \sin x}{1 + e^{\sin(2 \cdot \cos x)}} + 4,79 \cdot \operatorname{tg}^2 x^2 + e^{x \cdot \sin x};$ $f = \frac{1}{\cos x} + \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} + \frac{a \cdot x + b}{x+t}$
20	$b = 0,039,$ x – вводится с клавиатуры	$y = \sqrt{\cos^2 \sin^2 x^4 + 4,99} - e^{\cos^2 \sin x};$ $z = \sqrt{y \cdot e^2 + \frac{4 \cdot b^2}{\sin x} + \frac{\cos x}{y}}$
21	$y = 0,76,$ x – вводится с клавиатуры	$t = x + 0,000178 + \frac{\ln(\sqrt{x^2 + 1} + 1)}{x+1};$ $k = \frac{1}{2} \cdot (y^2 + y + 1)^3 + \frac{\sin(x^2 + 1) + \ln(x^2 + 1)}{5 \cdot \sqrt{t^2 + t} + 1}$
22	$z = -4,12,$ x – вводится с клавиатуры	$t = \sqrt{z^2 + 1,85} - \cos^2 \sin x + e^{\sin \cos^2 x};$ $s = \frac{\sqrt{\sin^2 z + 3}}{t} + \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{x+1}}$

Вариант	Исходные данные	Вычислить
23	$x = 8,45$, a, b – вводятся с клавиатуры	$y = \frac{\sqrt{a^2 + a \cdot b}}{\ln b - a + 2 \cdot b } \cdot x;$ $p = \cos \sin^2 b + \frac{ y + 1 + 0,00178}{\operatorname{tg} x + \ln(a^2 + 1) + e^{\cos \sin x}}$
24	$a = -4,66$, b – вводится с клавиатуры	$y = \sqrt{ a + 3} + e^{\cos^2 b + 1};$ $h = \frac{\cos^2 y \cdot b + e^{\sin^2 b + \cos^2 b}}{ a \cdot y - 15 \cdot \sqrt{a^2 + 3}}$
25	$a = -4,66$, b – вводится с клавиатуры	$c = \frac{a^2 + b^2}{e^b + 11 \cdot \sqrt{a \cdot b} + 104};$ $x = a \cdot b \cdot c + \frac{\cos^2 a - \sin^2 b}{\cos b \cdot e^{\sin a} + 4} \cdot \sqrt{ c + 3}$
26	x – вводится с клавиатуры	$z = 0,00458 + 7,85 \cdot e^{\cos^2 \sin x};$ $k = z + \frac{(-x - z)}{x^3} + \sin^2 x$
27	$a = 2,5$, $b = 6,8$, x – вводится с клавиатуры	$t = \sqrt{x^2 + \cos^2 \sin x} + e^{4,75 \cdot \sin x };$ $s = \frac{\cos^2 x \cdot b + e^{\sin^2 x + \cos^2 x}}{ t \cdot x - a \cdot b \cdot \sqrt{x^2}} + 3$
28	$x = 0,0002$, z – вводится с клавиатуры	$y = \cos \sqrt{\ln^3(z + 7)} + \operatorname{arctg} x^2;$ $k = z \cdot \frac{x^2 + e^x}{\sin \sqrt{x}} + y \cdot \cos e^{x^2} + \sqrt{ y }$
29	$a = 3,2$, $b = 14,5$, x – вводится с клавиатуры	$y = b \cdot \operatorname{tg}^2 x - \frac{a - b}{\sin \frac{x}{a}};$ $d = \sqrt{a} \cdot e^{b-a} \cdot \cos \frac{b \cdot x}{a} + y$
30	$z = -1,17$, x – вводится с клавиатуры	$a = \frac{\cos^2 x + \cos e^z}{ z - 16,3 \cdot x \cdot z} + \cos x \cdot \sin z;$ $b = \frac{a \cdot x^2 + z^2}{e^{ z } + a \cdot x \cdot z} + 10340$

Задание № 3

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений. Все вычисленные значения вывести на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Исходные данные</i>	<i>Вычислить</i>
1	x, y, z – любые вещественные числа	$a = (1+y) \cdot \frac{x + \frac{y}{x^2 + 4}}{e^{-x-2} + \frac{1}{x^2 + 4}}; \quad b = \frac{1 + \cos(y-2)}{\frac{x^4}{2} + \sin^2 z}$
2	x, y, z – любые вещественные числа	$a = y + \frac{x}{y^2 + \left \frac{x^2}{y + x^3} \right }; \quad b = \left(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{z}{2} \right)$
3	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt[4]{ y }}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}}; \quad b = x \cdot (\operatorname{arctg} z + e^{-(x+3)})$
4	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{2 + \left \frac{x - 2 \cdot x}{(1 + x^2 \cdot y^2)} \right } + x; \quad b = \cos^2 \operatorname{arctg} \frac{1}{z}$
5	x, y, z – любые вещественные числа	$u = \sin \left \left(y - \sqrt{ x } \right) \cdot \left(x - \frac{y}{z^2 + x^2} \right) \right ;$ $v = \cos \left(z^2 + \frac{x^2}{4} \right)$
6	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2 \cdot y - \operatorname{tg} z };$ $b = 1 + y - x + \frac{(y-x)^2}{2} + \frac{ y-x ^3}{3}$
7	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \frac{2 \cdot \cos(x - \frac{\pi}{6})}{\frac{1}{2} + \sin^2 y}; \quad b = 1 - \frac{z^2}{3 + \frac{z^2}{5}}$
8	x, y, z – любые	$a = \ln \left \left(y - \sqrt{ x } \right) \cdot \left(x - \frac{y}{z} \right) \right ;$

Вариант	Исходные данные	Вычислить
	бые вещественные числа	$b = x - \frac{x^2}{3} + \frac{x^5}{5}$
9	x, y, z – любые вещественные числа	$u = \sin \left \left(y - \sqrt{ x } \right) \cdot \left(x - \frac{y}{z^2 + x^2/4} \right) \right ;$ $v = \cos \left(z^2 + \frac{x^2}{4} \right)$
10	x, y, z – любые вещественные числа	$t = \cos^2 x - a \cdot \sin z + \frac{x+1}{x-1};$ $v = x \cdot z - \cos y + \ln x^2 - 1 $
11	x, y, z – любые вещественные числа	$u = \cos^2 x + \frac{y - z^2}{\sin x - 0,5};$ $v = u^2 + y^2 + e^{\cos x } - z \cdot \sqrt{x^2 + 1}$
12	x, y, z – любые вещественные числа	$a = (1 + y) \cdot \frac{x + y \cdot (x^2 + 4)}{e^{-x-2} + x^2 + 4};$ $b = \frac{1 + \cos(y - 2)}{\frac{x^4}{2} + \sin^2 z}$
13	x, y, z – любые вещественные числа	$d = y \cdot \sin y - z \cdot x^2 \cdot \cos z^2 + x^2;$ $t = \sin(x \cdot y) - x \cdot z \cdot y + \sqrt{y^2}; p = \ln x - \ln z$
14	x, y, z – любые вещественные числа	$f = x^2 \cdot y + z - x + z \cdot \cos e^{\sin x};$ $u = y \cdot \ln x+1 + \frac{z^2 - 2}{z^2 - 3} + x \cdot z$
15	x, y, z – любые вещественные числа	$v = \sqrt{y^2 - 1} + \ln(x - 2);$ $k = \frac{z - x}{\cos^3(z + y)} + \ln v $
16	x, y, z – любые вещественные числа	$p = \sin(x \cdot y) + y \cdot z \cdot \frac{x + z}{ x - z - x^2};$ $t = y \cdot \ln y + p \cdot \cos z^2 + x$

Вариант	Исходные данные	Вычислить
17	x, y, z – любые вещественные числа	$a = y + \frac{x}{y^2 + \sqrt{\frac{x^2}{y + x^3 \cdot 3}}}; b = \left(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{z}{2}\right)$
18	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt[4]{ y }}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}};$ $b = x \cdot \left(\operatorname{arctg} z + e^{-(x+3)}\right)$
19	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{2 + \left x - \frac{2x}{1 + x^2 \cdot y^2}\right } + x;$ $b = \cos^2\left(\operatorname{arctg} \frac{1}{z}\right)$
20	x, y, z – любые вещественные числа	$u = \sin \left \left(y - \sqrt{ x } \right) \cdot \left(x - \frac{y}{z^2 + \frac{x^2}{4}} \right) \right ;$ $v = \cos \left(z^2 + \frac{x^2}{4} \right)$
21	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2 \cdot y - \operatorname{tg} z };$ $b = 1 + y - x + \frac{(y-x)^2}{2} + \frac{ y-x ^3}{3}$
22	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \frac{2 \cdot \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{\frac{1}{2} + \sin^2 y}; b = 1 - \frac{z^2}{3 + \frac{z^2}{5}}$
23	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \ln \left \left(y - \sqrt{ x } \right) \cdot \left(x - \frac{y}{z + \frac{x^2}{4}} \right) \right ;$

Вариант	Исходные данные	Вычислить
		$b = x - \frac{x^2}{3} + \frac{x^5}{5}$
24	x, y, z – любые вещественные числа	$u = \sin \left(y - \sqrt{ x } \right) \cdot \left(x - \frac{y}{z^2 + \frac{x^2}{4}} \right);$ $v = \cos \left(z^2 + \frac{x^2}{4} \right)$
25	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \cos^2 x - y \cdot \sin z + \ln \left \frac{1-x}{1+x} \right ;$ $b = z \cdot y - \operatorname{cossin}(x \cdot y) + \ln(z^2 - 1)$
26	x, y, z – любые вещественные числа	$u = \cos^2 x + \frac{y - x^2}{\sin x - 0,5};$ $v = u^2 + z^2 + e^{\cos z } - y \cdot \sqrt{x^2 + 1}$
27	x, y, z – любые вещественные числа	$p = \sin(x \cdot y) + y \cdot \cos z^2 + x;$ $d = y \cdot \ln y + y \cdot x \cdot \frac{x+z}{ x-z - y^2}$
28	x, y, z – любые вещественные числа	$s = y \cdot \sin x - z \cdot y^2 \cos z^2 + x^2;$ $d = \ln x - \ln s $
29	x, y, z – любые вещественные числа	$q = \sin(x \cdot y) - z \cdot x \cdot y + \sqrt{z^2 - 3};$ $f = x^2 \cdot y + q - z + y \cdot \operatorname{cose}^{\sin y}$
30	x, y, z – любые вещественные числа	$u = x \cdot \ln z+1 + \frac{y^2 - 2}{x^2 - 3} + x \cdot y;$ $v = \sqrt{x^2 - y} + \ln(z - 2)$

Задание № 4

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значения выражений. Все вычисленные значения вывести на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Входные данные</i>	<i>Вычислить</i>
1	$x=100$, a и b – любые вещественные числа	$y = \sqrt{\sin^2 x + 3} + \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{x+1}};$ $z = \frac{a \cdot e^{\sin x} + b \cdot e^{\cos y}}{y^2 + b \cdot y + a}$
2	$a=3$, $b=4,5 \cdot 10^5$	$y = \cos^2(\sin(2 \cdot x)) \cdot 10^{-4} + 4,5 \cdot 10^{-1} \cdot e^{\cos \sin x};$ $p = \sqrt{\frac{a+b}{a^2+1}} + \sin x + \ln(x^2 + \sqrt{x^2+1})$
3	x – ввести с клавиатуры	$y = \sin(\cos^2 x^3) + 10^{-3} + \ln \sqrt{x^2+1};$ $z = 4,58 \cdot 10^{-3} + 7,85 \cdot e^{\cos^2 \sin x}$
4	x – ввести с клавиатуры	$y = \sqrt{\cos^2(\sin^2 x^4) + 4,99} - e^{\cos^2 \sin x};$ $t = x + 1,78 \cdot 10^{-4} + \frac{\ln(\sqrt{x^2+1} + 1)}{x+1}$
5	$a=2,5$, $b=6,8$, x – ввести с клавиатуры	$z = x+1 + \frac{\sqrt{a+b \cdot \sin^2(\cos x)}}{ a+b \cdot \ln x^2 + 2 } + 7,99 \cdot 10^{-2};$ $t = \sqrt{x^2 + \cos^2 \sin x} + e^{4,75 \cdot \sin x }$
6	x, a, b – ввести с клавиатуры	$p = \left(\cos \sqrt{x^2+1} \right) + \left 7,85 \cdot 10^{-3} \cdot \ln \sqrt{x^2+1} \right ;$ $t = \frac{a+b \cdot \cos^2(\sin x)}{1+e^{\sin^2 \cos x}} + 4,79 \cdot \operatorname{tg}^2 x^2 + e^{x \cdot \sin x}$
7	$a=3,45$, $b=5,8 \cdot 10^{-3}$, x – ввести с клавиатуры	$t = a \cdot b \cdot c + \sin^2(\cos x) + \sqrt{x^2+1,7} \cdot 10^{-4};$ $q = \sqrt{x^2 + \sin^2(\cos^2 \ln \sqrt{ x +2})} + e^{\sin \cos x}$
8	x – ввести с клавиатуры	$t = \sqrt{x^2 + 1,85} - \cos^2 \sin x + e^{\sin(\cos^2 x)};$

Вариант	Входные данные	Вычислить
		$p = \cos(\sin^2(x)) + \frac{ x+1 + 1,78 \cdot 10^{-3}}{\operatorname{tg}x + \ln(x^2 + 1) + e^{\cos \sin x}}$
9	$x = 10,$ a, b, c, d – ввести с клавиатуры	$y = \cos \sqrt{\ln^3(x+7)} + \operatorname{arctg}(e^{x \cdot \sin x});$ $z = \frac{1}{\cos y} + \ln \left \operatorname{tg} \frac{y}{2} \right + \frac{a + b \cdot y}{c + d \cdot y}$
10	$x = 7,$ a, b, c, d – ввести с клавиатуры	$y = \frac{1}{\cos x} + \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} + \frac{a \cdot x + b}{c \cdot x + d};$ $z = \sqrt{\sin^3 x + 4} + \operatorname{tg} \cos^2 x^3$
11	$x = 14,$ a, b, c – ввести с клавиатуры	$y = e^{1,375} + b + \frac{a^{x+1} e^{-x}}{e^{\sqrt{a^2+1}}};$ $z = a^{y+2} \cdot c - \frac{(-x-y)}{y^3} + \sin^2 y$
12	$x = 27,$ a, b – ввести с клавиатуры	$y = x^3 \cdot e^{-\sqrt{x+2}} + \operatorname{arctg} e^{-x};$ $z = \frac{a \cdot e^{\sin y} + b \cdot \cos x}{x^2 + b \cdot y + a}$
13	$x = 3,14,$ a, b, y – ввести с клавиатуры	$u = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{2 + \left x - \frac{2x}{1 + \sin(x+y) } \right };$ $q = \frac{a \cdot e^{\sin y} + b \cdot e^{\cos x}}{\operatorname{arctg}(x \cdot y)}$
14	$x = 2,5,$ a, b, y – ввести с клавиатуры	$v = x - \frac{x^2}{1 + \sin^2(x+y)};$ $p = e^{1,25} + b + \frac{a^{x+1} \cdot e^{-\sqrt{x}}}{e^{\sqrt{a^2+1}}}$
15	$x = 1,$ a и b – положительные числа	$y = 2 \cdot \sqrt{x^2 + a} \cdot \frac{4 \cdot x^2}{\sin x} + b \frac{\cos(4 \cdot x)}{x};$ $z = -2 \cdot \sqrt{y^2 + \operatorname{arctg}(e^{x^2})}$

Вариант	Входные данные	Вычислить
16	$y = 3,876,$ z – ввести с клавиатуры	$t = \cos y \cdot \sqrt{ z } + y^7 + 7 ; x = \frac{y^3 \cdot \sqrt{\cos^4 y + t}}{t^4 + 7 \cdot \ln y }$
17	$c = 7,$ x – ввести с клавиатуры	$y = \sqrt{x^4 + 17 \cdot x}; z = \frac{3,75 \cdot x^2 + 6^{x+7}}{y^c + c^x + \sin(c \cdot x)}$
18	$x = 3,$ z – ввести с клавиатуры	$t = \sin^3 x^4 - \cos^4 z^2; y = \frac{0,75 \cdot \sin^2 \sqrt{x+1}}{t^3 + 4 \cdot \cos x}$
19	$c = 0,37,$ t – ввести с клавиатуры	$y = e^{\sqrt{t+1}} + \ln t-3 ;$ $z = \frac{e^c + c^3 + \sqrt{c^4 + 7}}{c \cdot \cos^3 \sin c}$
20	z – ввести с клавиатуры	$t = \cos \sqrt{\ln^3(z+7)}; x = \frac{0,1 \cdot t^4 + 3}{\sin t^4} + \sin(t+4);$ $y = \sqrt{\cos^2(x+7)}$
21	$x = -3,17,$ z – ввести с клавиатуры	$t = \sqrt{x^2 + 18}; y = \sqrt{\sin^2 x + 3} + \operatorname{arctg} \frac{z}{\sqrt{ x+1 }}$
22	$t = -3,77,$ c – ввести с клавиатуры	$z = e^{-t^2+5 \cdot t+6};$ $x = \cos \sqrt{\ln^2 \sin e^z + 7};$ $y = x^{1,3} + \frac{-x^c + e^{-x}}{e^{-\sqrt{x^3+1}}}$
23	$a = 3, b = 4,$ $z = 0,37897,$ x – ввести с клавиатуры	$t = \frac{3 \cdot \sin z + b \cdot e^{\cos z}}{b^2 + z^2 + a^3 \cdot z};$ $y = \sqrt{\sin^3 x + 4} + \operatorname{arctg} \cos^3 x^2 + t^4$
24	$t = 3,87,$ x – ввести с клавиатуры	$z = (t^3 + x^3 - e^{t \cdot x}) \cdot (-10^{-6});$ $y = \frac{3 \cdot \sin z + e^{z+3}}{0,378 \cdot z}; c = \frac{\cos x \cdot \sin^2 y + y^3 \cdot x^2}{\ln \cos \sin x }$
25	$x = 0,2,$ t – ввести с клавиатуры	$y = e^t + t \cdot \cos t^2 + \sin^2 t; z = \frac{\sin(x^2 + 1)}{\sqrt{x+1}}$

Вариант	Входные данные	Вычислить
26	$x=0,2$, c – ввести с клавиатуры	$z = \frac{\sin(x^2 + 1)}{\sqrt{x + 1}};$ $y = e^{\left(\frac{t}{100}\right)^3 + 1} + \sqrt{\sin^2 t + 1} - \ln t ;$ $t = \left(\left x^4 - 6 \cdot c \right - e^{3 \cdot \cos x} \right) \cdot 2$
27	$x=8,3$, c – ввести с клавиатуры	$t = \sin^2 x^3 + \frac{\sqrt{x-4}}{7 \cdot x};$ $y = e^{3 \cdot t^3} - \left \frac{t^2}{t+1} \right + \ln c^2 + 4 $
28	$x=0,7$, t – ввести с клавиатуры	$y = \cos^3 x^2; z = \ln t + e^{t+4} - \sin t;$ $n = 3 \cdot x^2 + \cos^3 x^4 - \frac{7}{x}$
29	$x=-3,17$, a, c, t – ввести с клавиатуры	$y = x^3 \cdot e^{-t^2+2} + tg e^{-t};$ $z = a^{x+2} \cdot c - \frac{(-x-y)}{y^3} + \sin^2 x$
30	x – ввести с клавиатуры	$y = \frac{1}{2} \cdot (x^2 + x + 1) + \frac{\sin(x^2 + 1) + \ln(x^2 + 1)}{5 \cdot \sqrt{x^2 + x + 1}};$ $z = \cos \sqrt{\ln^3(x+7)} + \operatorname{arctg}(e^{x^2})$

Задание № 5

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значения выражений. Записать значения констант в экспоненциальной форме. Все вычисленные значения вывести на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Входные данные</i>	<i>Вычислить</i>
1	$b = 0,0385,$ $c = 7,44,$ a – любое вещественное число	$y = \cos(2 \cdot x) \cdot t - 14 \cdot a \cdot b \cdot c;$ $x = \sqrt{a^2 + c^2 - t} + t \cdot \cos(b \cdot c);$ $t = z \cdot a - \frac{c + b}{ c + b + 1}; z = e^{\cos a} + e^{\sin b}$
2	$d = 1785,$ a, b, c – любые вещественные числа	$x = t^2 + a \cdot b - \sin(c \cdot d);$ $y = \cos(x \cdot t) + a \cdot b \cdot c - \sqrt{d^2 + 1};$ $t = z + \sqrt{a^2 + b^2 - 1 - c \cdot d};$ $z = a \cdot b - \ln(b \cdot c) + e^{\sin(a \cdot d)}$
3	$z = 17,83,$ a – любое число	$x = \cos^2(z \cdot t) + y \cdot a \cdot \ln(b - 1);$ $y = \sin(z \cdot t) + a^2 \cdot e^{\sin a} + \sqrt{b};$ $t = 17 \cdot a \cdot b + \cos^2 z;$ $b = a \cdot \frac{z + \sin z}{3,85 + z \cdot \cos z} - z + a $
4	$b = -7,23,$ x, y – любые числа	$s = x^2 + y \cdot \sin u - u \cdot \ln a + b ;$ $a = x \cdot y^2 + \sqrt{y \cdot \sin u + 2,34};$ $c = y \cdot \cos x - b^2; u = \sin^2 y + x \cdot \cos b - c \cdot d;$ $d = b \cdot \sin(y \cdot x)$
5	$t = -4,85,$ a, b, d – любые числа	$z = u^2 + \cos(x \cdot t) + v^2 + d \cdot \sin \frac{a + b}{a - b};$ $x = a \cdot b + \cos(a - b) + \ln(b + 1);$ $v = x^2 + \frac{a \cdot u \cdot \sin x^2 + t^2}{b \cdot \cos x - t};$ $u = d \cdot \cos \ln x - d \cdot \sqrt{x^2 + a^2}$

Вариант	Входные данные	Вычислить
6	$x = 3,33,$ $t = -100,1,$ b, d, c – любые числа	$p = 17 \cdot x \cdot t - \cos \frac{u + v}{u^2 + v^2 + 1};$ $u = x \cdot t^2 - v^2 \cdot \cos(x \cdot t);$ $v = x \cdot t \cdot \sin(x \cdot t) - a^2 \cdot b \cdot \ln(a \cdot b + 1);$ $a = \sqrt{x^2 + t^2 - 5} - \sqrt{ d \cdot c + 2}$
7	$a = 4,5,$ $b = 7,725,$ $c = 3,94 \cdot 10^{-1}$ x, y, z – любые числа	$p = a^2 + \sqrt{x^2 + \cos^2 z} + c \cdot \frac{\sin y}{x^2 + y^2 + 3};$ $t = a \cdot x - e^{\cos b \cdot \sin c};$ $y = a^{x+1} \cdot c - \frac{(x^3 - y + z)}{y^3} + \sin^2 x$
8	$a = -17,3,$ $b = 4,95 \cdot 10^{-1},$ x – любое число	$q = \frac{\cos^2 a - \sin^2 p}{\sqrt{ p } + \sqrt{ p + 10 } + 1} + 4 \cdot e^{\sin^2 \cos^2 p};$ $p = \frac{\cos a + e^{b \cdot \cos^2 b}}{a \cdot b - 14} + \cos \sin(a \cdot b);$ $r = 2 \cdot q \cdot \sqrt{x^2 + \frac{4 \cdot x^2}{\sin x} + \frac{\cos(4 \cdot x)}{x}}$
9	$y = 4,79,$ a, t, b – любые числа	$k = \frac{\cos d}{\sin v} - y^2 \cdot e^x;$ $x = 2 \cdot a^2 - t \cdot \sqrt{y^2 + 1};$ $v = y \cdot \sin b - x \cdot \ln t + e^{t \cdot \sqrt{t^2 - 1}};$ $d = a^2 \cdot x \cdot e^{\sin a} - \frac{y + \cos x}{y - a \cdot \sin y}$
10	$m = 7,039,$ $n = -4,785,$ $c = 0,039 \cdot 10^{-2}$ a, b, g – любые числа	$x = \frac{e^{\cos a + \sin b} + m + n }{\sqrt{\sin^2 n + \sin^2 c + 5} - a \cdot b };$ $y = \cos^2 \sin^2 g + \frac{m \cdot n - x}{m \cdot n + x};$ $z = \frac{1}{\cos a} + \ln \operatorname{tg} \frac{b}{2} + \frac{a \cdot m + n}{g \cdot n + m}$

Вариант	Входные данные	Вычислить
11	$a = -4,99$, c, d – любые числа	$z = 17 \cdot x^2 + 28 \cdot \ln(t \cdot y) + x \cdot \sqrt{ c + 1};$ $t = \cos^2 x + \sin(x \cdot y);$ $x = y^2 + \cos^2 c + \ln(a \cdot b);$ $y = \sqrt{c^2 + b^2} - a$
12	$b = 4,31$, a, x – любые числа	$p = x \cdot u \cdot v + \frac{a^2 + b^2 - 1}{ a + b - 3} + \ln(a^2 + 3);$ $u = a \cdot x^2 - b \cdot \cos^3 e^x;$ $v = x \cdot \sqrt{x - 1} + \sin^2(\cos^3(b - 5)) + a \cdot u$
13	$a = -2,84$, b, y – любые числа	$f = \frac{b}{a} - a \cdot b + e^a + x \cdot \sin(y \cdot u);$ $x = \sin(v \cdot u) - \sqrt{b + a \cdot y} \cdot \cos u;$ $v = b^2 + a^2 + \frac{y + a}{\ln \sin y};$ $u = v^2 + \cos^2(a \cdot y) - e^{\sin b}$
14	$x = -14,85$, c, d, z – любые числа	$y = \sin(a \cdot x) + b \cdot z^2 + \ln z + 15 \cdot t ;$ $a = x^2 + \cos t^2; \quad t = \sqrt{d - 1} + c + 14;$ $b = a \cdot z^2 + \cos(x \cdot t) + \frac{c + 15}{4,5 + \sin d}$
15	$y = 7,38$, a, b – любые числа	$r = x \cdot \cos^2 y - e^{\sin a} + \frac{b + a}{b - a} \cdot v + u^2;$ $x = v \cdot \sin(a \cdot u) + \sqrt{b - a} \cdot \cos u;$ $v = a^2 - b^2 + \frac{a \cdot y + 1}{\ln(y + 2)};$ $u = \cos v^2 + a \cdot b \cdot \sin^2 a \cdot \cos^2 b$
16	$u = 7,45$, x, y – любые числа	$z = \cos x \cdot y - u^2 \cdot v;$ $v = a \cdot b + \cos^2 u - 17 \cdot a^2 + b \cdot \ln x + \frac{1}{y^2 - 1};$ $a = x \cdot y^2 - 2 - \sqrt{b^2 + \cos e^x};$ $b = u \cdot \cos^2 \sin x - u^2 \cdot \sin y$

Вариант	Входные данные	Вычислить
17	$c = -3,18,$ a, b, y – любые числа	$x = \frac{\sin^2 y - a \cdot b}{5 + a^2 \cdot \sin(b \cdot a)} + e^b; r = \frac{c^2 + b}{\cos e^{-b}};$ $q = \sin^2 \cos x + b \cdot a \cdot e^{\cos b} \frac{\sqrt{ a \cdot b + 2,1 }}{a \cdot y}$
18	$a = 1,356,$ $b = 24,14 \cdot 10^{-2}$ x – любое число	$k = \sqrt{\sin^2 x + 3} + \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{x+1}};$ $l = \frac{0,1 \cdot a^4 + 3}{\sin x^4} + \sin(x+4) + b^3;$ $m = \cos \sqrt{\ln^3(x+7)} + \operatorname{arctg}(e^{x^2})$
19	$a = 2,14,$ $b = -3,56,$ x – любое число	$y = \sqrt{\sin^3 x + 4} + \operatorname{tg} \cos^2 x^3;$ $z = x^2 \cdot e^{-a^2+2} + \operatorname{arctg} e^{-x};$ $v = \frac{a \cdot e^{\sin x} + b \cdot e^{\cos x}}{x^2 + b \cdot y + a}$
20	$y = -2,33,$ a, b – любые числа	$x = \frac{a \cdot b + \cos^2 y}{a^2 - 5 + b \cdot \sin a} + e^a; r = \frac{a + b}{e^{\sin a} + \cos e^{-b}};$ $q = \sin^2 \cos a + b \cdot a \cdot e^{\cos \sqrt{b}} \cdot \frac{a \cdot x}{ b \cdot y + 15,35}$
21	$c = -2,7,$ x – любое число	$r = (x^2 + x + 1) + \frac{\ln(x^2 + 1)}{\sqrt{x^2 + x}};$ $s = a^{x+2} \cdot c - \frac{(x^2 - x)}{x^3} - \sin x^2;$ $a = \frac{\cos(4 \cdot x)}{4} + \frac{\sqrt{x} \cdot \sin x^2}{x + e^x}$
22	$a = -1,34,$ $b = 5,41,$ x, y – любые числа	$k = \frac{1}{2}(x^2 + m + 1) + \frac{\sin(x^2 + 1) + \ln(x^2 + 1)}{5\sqrt{x^2 + x + 1}};$ $l = \frac{a \cdot b + e^{\cos y + \sin x}}{\cos^2 \sin y + \sqrt{x^2 + 1}} + y \cdot b + 1 ;$ $m = \frac{x \cdot y + 15 \cdot x}{y^2 + 100} e^{\cos x}$

Вариант	Входные данные	Вычислить
23	$y = 12,6$, x – любое число	$a = 2\sqrt{y^2 + \frac{4 \cdot x^2}{3} - \frac{\cos^4 x}{x}};$ $b = \frac{1}{\cos x} + \ln \left \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right + \frac{a + x^2}{x};$ $c = y^{1,375} + b + \frac{x^{x+1} \cdot e^{-x}}{e^{\sqrt{x^2+1}}}$
24	$r = 1,78$, x, z, t – любые числа	$q = \frac{x \cdot t - \sin r}{ z - r + t^2 + 5} + e^{\sin x}; \quad m = x \cdot t - \frac{r \cdot z + q}{\cos^2 p + 10};$ $p = \cos^2 x - \sin^2 t \cdot e^x$
25	$t = -0,45$, $a = 2,5$, x, y, b – любые числа	$p = \frac{\sin^2 x + e^{\cos y + a}}{ a + b + \sqrt{ t + 3}};$ $m = \frac{x \cdot y - \sqrt{ a + 1 + 3}}{\sin^2 \cos b - \sin^2 y} + \sqrt{t^2 + a^2 + 4};$ $k = \operatorname{tg} m + b \cdot a \cdot e^{\cos b}$
26	$x = 0,63$, y, z – любые числа	$t = \frac{e^{\sin x \cdot \cos y} + \sin^2 x}{ p + y + 10};$ $p = \frac{ x - y + z^2 + 1}{x \cdot y - \cos^2 x} + e^{\sin(x \cdot y)};$ $q = z \cdot \sin^2 \cos^2 t - x^2 \cdot e^{\sin y + \cos x}$
27	$a = -1,17$, $b = 4,8$, x, y, z – любые числа	$k = \frac{a \cdot b^2 + e^{\sin(2 \cdot x) + \cos y}}{\sin \cos^2 y + \sqrt{z^2 + 5}} + y \cdot b + 1 ;$ $l = \frac{6 \cdot x^2 + x \cdot y \cdot z \cdot e^{\cos z}}{y^2 + 1 + \sqrt{ a \cdot b + 1 }};$ $m = e^{2 \cdot l + a^2} - \cos \sin^2 x \cdot b^2$

Вариант	Входные данные	Вычислить
28	$r = 0,691$, x, z, t – любые числа	$q = \frac{ z - r + t^2 + 1}{x \cdot t - \cos^2(r \cdot z)} + e^{\sin x};$ $p = e^{(2 \cdot x) + r^2} - \cos \sin^2(x \cdot z^2);$ $m = \frac{\sin^2 p + 1}{r \cdot z + q + x \cdot t}$
29	$c = 2,45$, x, y, z – любые числа	$a = \frac{1}{2} \cdot (x^2 + x + 1)^3 + \frac{\sin(x^2 + 1) + \ln(x^2 + 1)}{5\sqrt{x^2 + x + 1}};$ $b = a^{x+2} \cdot c - \frac{(-x - y - z)}{y^3} + \sin^2 x;$ $d = \frac{\cos(4 \cdot x)}{4} + \frac{\sqrt{x} \cdot \sin x^2}{c + e^x}$
30	$x = 1,42$, $y = -4,9$, a, b – любые числа	$p = \frac{\operatorname{tg}(a + x) + \sin^2 \cos^2 x}{ x + y + 15} + \sqrt{ m^2 + 1 };$ $t = \sqrt{2 \cdot x \cdot y + 3} + \frac{p^2 - \cos^3 a}{y^2 - \cos b};$ $m = \frac{\cos^2 x - 1,32}{a^2 + y + x}$

Задание № 6

Вариант 1

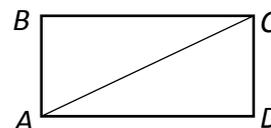
Дана длина ребра куба. Найти объём куба и площадь его поверхности.

Вариант 2

Даны два действительных числа. Найти среднее арифметическое этих чисел и среднегеометрическое их модулей.

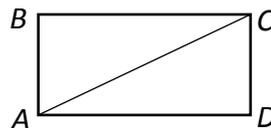
Вариант 3

Дан прямоугольник $ABCD$. $AB = 10$, $BC = 15$. Вычислить периметр (P) и площадь (S) треугольника ABC .



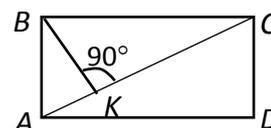
Вариант 4

Дан прямоугольник $ABCD$. $AB = 6$, $BC = 8$. Вычислить периметр (P) треугольника ABC и площадь (S) прямоугольника $ABCD$.



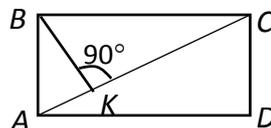
Вариант 5

Дан прямоугольник $ABCD$. $AB = 6$, $BC = 8$. Вычислить периметр (P) треугольника ABK и площадь (S) треугольника BKC .



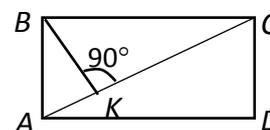
Вариант 6

Дан прямоугольник $ABCD$. $AB = 4$, $BC = 9$. Вычислить периметр (P) треугольника ACD и площадь (S) треугольника BKC .



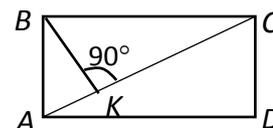
Вариант 7

Дан прямоугольник $ABCD$. $AB = 8$, $BC = 10$. Вычислить периметр (P) треугольника ABK и площадь (S) треугольника ACD .



Вариант 8

Дан прямоугольник $ABCD$. $AB = 6$, $BC = 8$. Вычислить периметр (P), площадь (S) и диагональ AC прямоугольника $ABCD$.

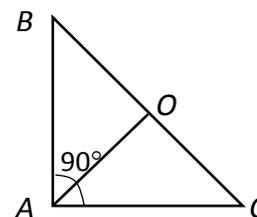


Вариант 9

Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его гипотенузу и площадь.

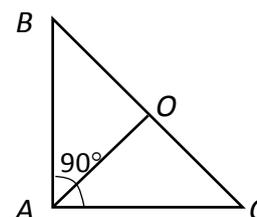
Вариант 10

Дан прямоугольный треугольник ABC . $AB = AC = 10$, AO – высота треугольника ABC . Вычислить периметр, площадь и высоту треугольника ABC .



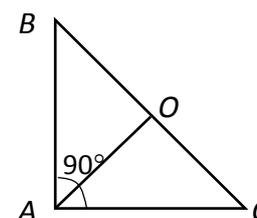
Вариант 11

Дан прямоугольный треугольник ABC . $AB = AC = 12$, AO – высота треугольника ABC . Вычислить периметр и площадь треугольника AOC .



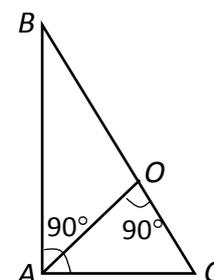
Вариант 12

Дан прямоугольный треугольник ABC . $AB = AC = 15$, AO – высота треугольника ABC . Вычислить периметр и площадь треугольника ABO .



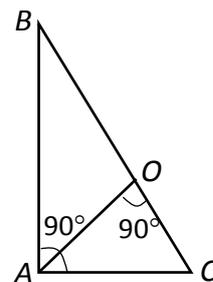
Вариант 13

Дан треугольник ABC . $AB = 20$, $AC = 10$, AO – высота треугольника. Вычислить периметр, площадь и высоту треугольника ABC .



Вариант 14

Дан треугольник ABC . $AB = 15$, $AC = 7$, AO – высота треугольника. Вычислить периметр, площадь и высоту треугольника ABC .



Вариант 15

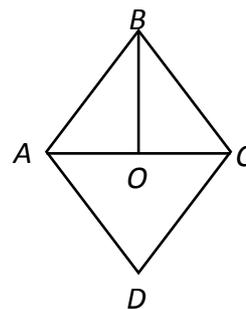
Дана гипотенуза и катет прямоугольного треугольника. Найти второй катет и радиус вписанной окружности.

Вариант 16

Дана длина ребра куба. Найти площадь грани, площадь полной поверхности и объём этого куба.

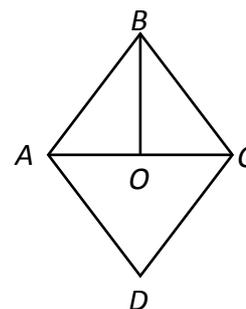
Вариант 17

Дан ромб $ABCD$. $AB = BC = CD = AD = 10$, $AC = 15$. Вычислить площадь (S) ромба $ABCD$.



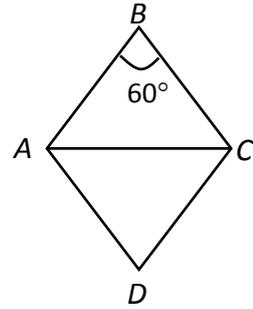
Вариант 18

Дан ромб $ABCD$. $AB = BC = CD = AD = 12$, $AC = 12$. Вычислить площадь (S) ромба $ABCD$.



Вариант 19

Дан ромб $ABCD$. $AB = 10$, Угол $ABC = 60^\circ$.
Вычислить площадь (S) ромба $ABCD$.



Вариант 20

Определить периметр правильного n – угольника, описанного около окружности радиуса r .

Вариант 21

Составить программу вычисления площади треугольника по трём сторонам, по формуле Герона $S = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$.

Вариант 22

Смешано V_1 литров воды температуры t_1 с V_2 литрами воды температуры t_2 . Найти объём и температуру образовавшейся смеси.

Вариант 23

Идёт k – секунда суток. Определить сколько полных часов (h) и полных минут (m) прошло к этому моменту (например, $h = 3$, $m = 40$, если $k = 13257 = 3 \cdot 3600 + 40 - 60 + 57$).

Вариант 24

Вычислить расстояние между двумя точками с заданными координатами (x_1, y_1) и (x_2, y_2) .

Вариант 25

Составить программу вычисления корней квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$, заданного коэффициентами a, b, c ($a \neq 0$ и $D > 0$).

Вариант 26

Даны три числа. Найти среднее арифметическое кубов этих чисел и среднее геометрическое модулей этих чисел.

Вариант 27

Присвоить целой переменной d третью от конца цифру в записи целого положительного числа k (например, если $k = 130985$, то $d = 9$).

Вариант 28

Присвоить целой переменной d первую от конца цифру в записи целого положительного числа k (например, если $k = 130985$, то $d = 5$).

Вариант 29

Присвоить целой переменной d вторую от конца цифру в записи целого положительного числа k (например, если $k = 130985$, то $d = 8$).

Вариант 30

Присвоить целой переменной d третью от конца цифру в записи целого положительного числа k (например, если $k = 130985$, то $d = 9$).

7.2. Лабораторные работы по теме «Операторы ветвления»

Задание № 1

Вариант 1

Дано $x = 4,85 \cdot 10^{-1}$, $y = -466,35 \cdot 10^{-2}$, a, b, c – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$z = |a \cdot b \cdot c - x \cdot t| + e^{\sin y + \cos x};$$

$$t = \sqrt{a^2 + b^2 + 5} + \cos^2 \cdot \sin q;$$

$$q = \begin{cases} -\cos^2 e^x + e^{\sin^2 c}, & \text{если } c > 10,3, \\ e^{-|\sin(b \cdot c)|} + a \cdot b \cdot c, & \text{если } c \leq 10,3. \end{cases}$$

Вывести на экран: z, t, q .

Вариант 2

Дано a, b, t – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$b = q \cdot r + e^{-\sin(p \cdot z)} - \sqrt{|t| + 4};$$

$$q = 1,5 \cdot z;$$

$$r = q + \sin 38;$$

$$z = \begin{cases} a^2 + \sin c, & \text{если } c > 4, \\ 1 - |a \cdot c|, & \text{если } c \leq 4, \end{cases}$$

$$p = \begin{cases} 1 + q^2, & \text{если } a \leq -2, \\ 1 + \ln(|q| + 3), & \text{если } a > -2. \end{cases}$$

Вывести на экран: b, q, r, z, p .

Вариант 3

Дано $x = -1,5 \cdot 10^2$, $y = 46,75 \cdot 10^{-2}$, z, t, c – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$a = t \cdot p + \frac{z + 15}{|x \cdot y| + 3} \cdot \cos^2(\sin^2 b);$$

$$b = \sqrt{t^2 + 1} - \cos y \cdot \sin x;$$

$$p = \begin{cases} x \cdot b - \sin(z) \cdot t \cdot c, & \text{если } c > 15,5, \\ |x \cdot y| + \sin z, & \text{если } c \leq 15,5. \end{cases}$$

Вывести на экран: a, b, p .

Вариант 4

Дано $q = -4,66 \cdot 10^{-3}$, $t = 0,03$, x, y, z – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$a = \frac{\sin x + \cos b}{e^{\sin \cdot \cos z} + 3} - \frac{q}{t};$$

$$b = \begin{cases} z \cdot q - \cos^2 \sin t, & \text{если } x \cdot q > 1, \\ \sqrt{|x \cdot y - y \cdot z| + 1}, & \text{если } x \cdot q \leq 1. \end{cases}$$

Вывести на экран: a, b .

Вариант 5

Дано $p = 0,6 \cdot 10^2$, $t = -4,66$, a, b – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$x = \cos^2 e^q + e^{\cos^2 y}; \quad y = q \cdot b - \sqrt{|t + p| + 4};$$

$$q = \begin{cases} t^2 + \sqrt{|t| + 3}, & \text{если } a \cdot b > 100,3, \\ x \cdot y + \cos(x \cdot y), & \text{если } a \cdot b \leq 100,3. \end{cases}$$

Вывести на экран: x, y, q .

Вариант 6

Дано $x = 4,8 \cdot 10^{-5}$, $y = -3,8 \cdot 10^2$, a, b, c – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$z = |a - t| + \sqrt{\frac{\cos x + p}{\sin^2(\cos y) + 10}};$$

$$t = e^{\cos x} - a \cdot b \cdot c;$$

$$p = \begin{cases} \frac{a^2 - y^2}{|b| + 7} - 4\sqrt{|y| + 1}, & \text{если } a \cdot x > 5,3, \\ \sin^2(\cos^2(e^{\cos y})), & \text{если } a \cdot x \leq 5,3. \end{cases}$$

Вывести на экран: z, t, p .

Вариант 7

Даны a, x, b, t, s – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$m = \sqrt{|s| + 3} - \sin p \cdot q + t;$$

$$p = \begin{cases} a, & \text{при } x > 5, \\ \sin a, & \text{при } x \leq 5, \end{cases} \quad q = \begin{cases} 1 + \ln(|a| + 1), & \text{если } a > -1, \\ 1 - \sin(a \cdot b), & \text{если } a \leq -1. \end{cases}$$

Вывести на экран: m, p, q .

Вариант 8

Даны a, b, x, z, y – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$s = t \cdot p + a \cdot b \cdot z + \frac{z + y}{|x| - 3};$$

$$p = \begin{cases} 1 + y^2, & \text{если } x > b, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } x \leq b, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} 1 + \cos(\sin x), & \text{если } x > a, \\ 1 - e^{\sin x}, & \text{если } x \leq a. \end{cases}$$

Вывести на экран: s, p, t .

Вариант 9

Дано $a = -7,3 \cdot 10^2$, $b = 10,45 \cdot 10^3$, x, y, z – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$p = \sqrt{|b| + 3} - \frac{\sin x \cdot q - \cos^2 t}{e^{\sin a} + 5};$$

$$q = a \cdot t - e^{-\sqrt{|a| + 3}};$$

$$t = \begin{cases} \frac{\sqrt{\cos^2 z + |a|}}{|x + y| + 3}, & \text{если } x > -4,5, \\ -\cos \sin(a \cdot x), & \text{если } x \leq -4,5. \end{cases}$$

Вывести на экран: p, q, t .

Вариант 10

Дано $a = -4,3 \cdot 10^{-3}$, $b = 0,003$, x , y , z – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$t = \sqrt{x^2 + y^2} - \frac{\cos e^{\sin b} - a^2}{|a + \sin(x \cdot y)| + 3};$$

$$q = \begin{cases} \frac{a \cdot b - x}{|a \cdot b + x| + 3} - 4, & \text{если } x > 5, \\ \sin(z \cdot x) - a^2, & \text{если } x \leq 5. \end{cases}$$

Вывести на экран: q , t .

Вариант 11

Дано $a = 9,3 \cdot 10^{-2}$, $y = -4,866$, a , b , c – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$z = \frac{\cos^2 a - \sin^2 p}{e^{\sin t \cdot y} + 10};$$

$$t = \sqrt{|p \cdot c|} + 100;$$

$$p = \begin{cases} a \cdot y + e^{\cos y}, & \text{если } a \cdot y > 4,45, \\ \cos b \cdot \sin e^{-|b|}, & \text{если } a \cdot y \leq 4,45. \end{cases}$$

Вывести на экран: z , p , t .

Вариант 12

Даны a , b , g , x , y – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$q = s^2 + e^{\sin p} + \cos \sin^2 x \cdot y;$$

$$p = e^{a \cdot x} + \cos(g \cdot x);$$

$$s = \begin{cases} x^2 + \cos \ln y, & \text{если } b > x \cdot y, \\ \sin y + |x|, & \text{если } b \leq x \cdot y. \end{cases}$$

Вывести на экран: s , p , q .

Вариант 13

Дано $a = 7,8 \cdot 10^{-3}$, $y = 444,3$, a , b , g – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$p = \sin x;$$

$$t = \begin{cases} \frac{y-a}{\sqrt{|a \cdot b|+3}} + 3, & \text{если } a^2 < b-g, \\ e^{\cos a} + \ln y, & \text{если } a^2 > b-g. \end{cases}$$

Вывести на экран: p, t .

Вариант 14

Даны x, b, y – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$p = e^{b \cdot x} + \cos(y \cdot x);$$

$$t = \begin{cases} 23 + \frac{x^2 + 4 \cdot x - 7}{\operatorname{tg} 2 \cdot y}, & \text{если } 2 \cdot y \neq 0, \\ 2(\cos b + \ln 5 \cdot |5x|), & \text{если } 2 \cdot y = 0. \end{cases}$$

Вывести на экран: p, t .

Вариант 15

Даны y, x – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$a = \begin{cases} \cos x + \sin x + \operatorname{tg}|y| \cdot x, & \text{если } x < 8, \\ 58 \cdot \operatorname{tgy} - 1, & \text{если } x \geq 8, \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} y^2 + 1, & \text{если } x > 0, \\ 1 - e^{\sin x}, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

Вывести на экран: z, a .

Вариант 16

Дано $a = 3,14 \cdot 10^{-2}$, $c = 93$, x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значения выражений:

$$a = \begin{cases} g \cdot x + y + e^x, & \text{если } x = 0, \\ x \cdot y \cdot z + \frac{\cos y}{x}, & \text{если } x \neq 0. \end{cases}$$

$$g = b \cdot x - c.$$

Вывести на экран: a, g .

Вариант 17

Дано $y = 15$, $c = 0,001$, x , y – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$p = \cos x;$$
$$z = \begin{cases} \frac{15 \cdot \cos(5 \cdot x)}{y} + 5, & \text{если } y \neq 0, \\ e^{\cos x + \sin x}, & \text{если } y = 0. \end{cases}$$

Вывести на экран: p , z .

Вариант 18

Дано y , x – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$z = \begin{cases} x^3 - 3 \cdot x + 8, & \text{если } x > 0, \\ \frac{y}{x^3 - 3x + 8}, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

$$p = e^{x+y+z} \cdot z.$$

Вывести на экран: z , p .

Вариант 19

Дано $d = 1,5$, $c = -2,19$, x , y – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$p = e^{x+y};$$
$$z = \begin{cases} e^{x+5 \cdot \cos x} + \ln|y|, \\ x \cdot y \cdot c + \frac{d \cdot \cos y}{x}, & \text{если } x \neq 0. \end{cases}$$

Вывести на экран: p , z .

Вариант 20

Дано $p = 1,5$, $b = 15$, x – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$c = z \cdot 10 \cdot e^z,$$

$$z = \begin{cases} \sin x + \cos x, & \text{если } x > \frac{\pi}{2}, \\ \operatorname{tg} x, & \text{если } x \leq \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Вывести на экран: z, c .

Вариант 21

Дано x, y – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$k = \frac{x \cdot y}{(x + y)^3} + y^2, \quad z = \begin{cases} k \cdot x, & \text{если } x < 0, \\ |k + x|, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

Вывести на экран: k, z .

Вариант 22

Дано $d = 0,004, c = 12 \cdot 10^{-3}, f = -1,2, x, y, z$ – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$p = \frac{d \cdot e^{\cos(y \cdot z)} + e^{c \cdot \sin(x \cdot y)} + 26 \cdot z}{20};$$

$$q = f \cdot p^2 \cdot |x - y|;$$

$$z = \begin{cases} x^3 - 3 \cdot x + 8, & \text{если } p > q, \\ \frac{y}{x^3 - 3x + 8}, & \text{если } p \leq q. \end{cases}$$

Вывести на экран: p, q, z .

Вариант 23

Дано x, y, z – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$p = \begin{cases} 1 + y^2 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } x > z, \\ 1 - e^{\sin x}, & \text{если } x \leq z, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} 50 \cdot x + 2, & \text{если } y > z, \\ 19y + 3 \cdot \cos z, & \text{если } y \leq z. \end{cases}$$

Вывести на экран: t, q .

Вариант 24

Дано a, b, z, y, x – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$s = z + y \cdot \cos e^{x-12} + 4 \cdot a; \quad p = a \cdot \cos b + x^2;$$

$$t = \begin{cases} \frac{s^2 + p^2}{10}, & \text{если } s > p, \\ 19p + \sin s, & \text{если } s \leq p. \end{cases}$$

Вывести на экран: p, t .

Вариант 25

Дано $a = -4,8 \cdot 10^{-5}$, $b = 0,002$, x, y, z – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$t = \sqrt{x^2 + y^2} + \frac{\cos \sin b - e^{\sin y}}{|a + \sin(x \cdot y)| + 3};$$

$$q = t^2 - 24 \cdot \operatorname{tg} |x^2|;$$

$$z = \begin{cases} x^2 - 2 \cdot x - 2, & \text{если } t > q, \\ \frac{y}{x^3 - 3x + 4}, & \text{если } t \leq q. \end{cases}$$

Вывести на экран: z, q, t .

Вариант 26

Дано a, x, s – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$m = \sqrt{|s| + 3 \cdot \cos |x|} - \sin(a \cdot x);$$

$$p = \begin{cases} 10 \cdot m, & \text{если } x > 5, \\ 0,001 \cdot m, & \text{если } x \leq 5. \end{cases}$$

Вывести на экран: m, p .

Вариант 27

Дано a, b, c – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$z = \frac{e^{\sin b + 12 \cdot c} + 12}{e^{\sin(t \cdot a)} + 56};$$

$$t = \sqrt{12 \cdot |a \cdot c|};$$

$$p = \frac{(z + t)^2}{|b|} + e^a;$$

$$m = \begin{cases} \frac{10 \cdot p}{z}, & \text{если } p > 5, \\ 0,001 \cdot t + z, & \text{если } p \leq 5. \end{cases}$$

Вывести на экран: m, p .

Вариант 28

Дано a, b, g, x – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$q = g^2 + \sin^b a + \cos \sin^2 x \cdot a;$$

$$t = \left| a + e^{\cos(15 \cdot x^2)} \right|;$$

$$z = \begin{cases} \sin \cos^2 t - 9 \cdot g, & \text{если } g > 0, \\ \left| g^2 - 54 - q \right|, & \text{если } g \leq 0. \end{cases}$$

Вывести на экран: q, t, z .

Вариант 29

Дано $a = 12,084, c = 19 \cdot 10^{-5}, x, y, b$ – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$t = \sqrt{12 \cdot |a \cdot c|};$$

$$z = \begin{cases} \frac{y - x}{\sqrt{|a \cdot b| + 9}} + 12, & \text{если } b^2 < a - y, \\ e^{\cos c} + \ln|y|, & \text{если } b^2 \geq a - y. \end{cases}$$

Вывести на экран: t, z .

Вариант 30

Дано $x = 0,4 \cdot 10^{-2}, y = -2,5, a, b, c$ – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений:

$$z = \left| a - t^2 \right| + \sqrt{\frac{\cos c + p \cdot e^a}{\sin^2 \cos y + 100}}; \quad t = z + c \cdot \cos(3 \cdot x^2);$$

$$p = \begin{cases} z + \operatorname{tga}, & \text{если } z \leq 0, \\ \frac{t + \lg 2}{z}, & \text{если } z > 0. \end{cases}$$

Вывести на экран: t, z, p .

Задание № 2

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений. Результаты вывести на экран.

Вариант 1

Даны a, b, c, d – любые вещественные числа. Вычислить значение выражений x, y, z :

$$\text{если } b < a \leq c, \text{ то } x = \frac{\cos(b+c+d)}{0,3}, y = \ln|a-b| + 4, z = \frac{a-d}{a+d+b},$$

$$\text{иначе } x = b^2 + \sin^b a, y = a \cdot \cos b + c^2, z = \sqrt{\frac{\cos c + b \cdot e^a}{\sin^2 \cos d + 10}}.$$

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 2

Даны $a = -0,174, b = 840$; y, z – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений m, n, k, p, x :

$$x = 2 \cdot a - b;$$

$$p = x \cdot y + a \cdot b \cdot m + \frac{m+n}{|k|-3};$$

$$\text{если } x > y, \text{ то } m = \sin(a \cdot b) + z^2, n = \ln(|a| + 3) + 17, k = e^{\cos b} + 4,$$

$$\text{иначе } m = 1 - \frac{a+z}{b-z}, n = 1 - \sqrt{|z|-1}, k = 1,7385.$$

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 3

Даны $a = -1,5, b = 1, x = -0,785$; y, z – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений m, n, k, p :

$$p = \sqrt{|m \cdot n| + 3} - e^{\sin(y \cdot z) - x} + k;$$

$$\text{если } y > z, \text{ то } m = y \cdot z + \sin b, n = \ln(|y| + 2), k = 12 \cdot \sin z,$$

$$\text{иначе } m = 1 - z^2, n = z + a, k = x + b \cdot \sin x.$$

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 4

Даны $a = -0,54$, $b = 10,3$, $x = 1,5$, y , z – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений m , n , k , p :

$$p = m \cdot n - \sin(n \cdot k) + \frac{m}{2 \cdot a \cdot b + y};$$

если $x > y$, то $m = 17 \cdot \cos \frac{x}{y}$, $n = \sqrt{x^2 + 2|x|}$, $k = \sqrt{x^2 + y^2} - x \cdot y \cdot z$,

иначе $m = a \cdot b + y - \ln|z|$, $n = \frac{x+z}{a-x \cdot y}$; $k = 4 \cdot \cos^2 y$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 5

Даны $a = 0,0084$, $z = 18,5$, x – любое вещественное число, $b = 2 \cdot a + 4$, $y = 3 \cdot x^2$.

Вычислить значения выражений m , n , k :

если $x > z$, то $m = \cos x^2 + a \cdot b$, $n = e^a + 16,5$, $k = \ln|b| + 4$,

иначе $m = 1 - \frac{b-x}{a+x}$, $n = 1 - \sin(x-1)$, $k = 42$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 6

Даны $x = 0,00445$, $y = 0,5$, $z = 2 \cdot x - 3 \cdot y$. Вычислить значения выражений m , n , k , p :

$$p = m \cdot n \cdot |y \cdot z| + d \cdot \sin 25 - 2 \cdot k;$$

если $z > 2 \cdot y$, то $m = \sin^2 z$, $n = |y| - 3,14$, $k = (x + y - z)^2$,

иначе $m = \frac{x+z}{1 + \sin^2 y}$, $n = 1 + 2 \cos y \cdot z$, $k = \frac{4}{x}$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 7

Даны x, y – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений m, n, k, p .

$$p = m + n \cdot \frac{k - 2}{|m - n + k|};$$

если $x > \frac{y}{2}$, то $m = \frac{x - y}{x + y}$, $n = \sqrt{|x^2 - y^2|}$, $k = \cos x + \sin y$,

иначе $m = \sqrt{|x - y^2|}$, $n = e^{x \cdot y}$, $k = 2 \cdot x^2 - y^3$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 8

Даны $a = 31,2$, $b = -12$, $z = 2$; x, y – любые вещественные числа. Вычислить значения выражений m, n, k, p :

$$p = \cos m - 2 \cdot \sin n + \sqrt{(x \cdot y)^2 + |k|};$$

если $x > \frac{a}{2 \cdot y}$, то $m = 1 + a \cdot \sin x$, $n = \cos^2 \sin y$, $k = \frac{1}{\sqrt{2}}$,

иначе $m = 1 + b^2 \cdot x$, $n = e^x - 2 \cdot a \cdot b$, $k = x^3 - \frac{a}{b + 20}$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 9

Даны $a = 0,48$; x – любое вещественное число, $b = -\sin \frac{a}{2}$,
 $y = -2 \cdot x$, $z = 3 \cdot a \cdot b - 4 \cdot y$.

Вычислить значения выражений m, n, k, p :

$$p = 3 \cdot m^3 - 2 \cdot n^2 + 12 \cdot k - \left(34 - \frac{34}{1 + x \cdot y \cdot z} \right),$$

если $x > y$, то $m = 11 \cdot z^2$, $n = \sqrt{x^2 + y^2} - |x + y|$, $k = 12 \cdot \sin(x \cdot z)$,

иначе $m = 1 - \ln|x - y|$, $n = 5 + \frac{\sin x}{\cos(3 \cdot y)}$, $k = 14 \cdot z - \ln y^2$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 10

Даны $a = -11,111$, $b = -\frac{\cos a}{4}$, $x = \sin a \cdot \cos b - 2 \cdot e^b$, $y = \frac{3}{4} \cdot x$,
 $z = a \cdot b - 2 \cdot \cos(x \cdot y)$.

Вычислить значения выражений m, n, k, p :

$$p = m \cdot n \cdot k - \sqrt{\frac{m^2 + n^2}{k^2}};$$

если $x > y$, то $m = 2 \cdot x \cdot y$, $n = \sin x + \cos y - 5 \cdot z$, $k = 2,21$,

иначе $m = 2 \cdot x + 3 \cdot \cos(y \cdot z)$, $n = x \cdot y + 24 \cdot \sin \frac{z}{2}$, $k = \ln \left| \frac{x+y}{y+z} \right|$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 11

Даны $a = 15$; z – любое вещественное число, $b = 12,3 - \frac{a}{2,4}$,

$$x = \cos b \cdot \sin \frac{b \cdot a}{2}, y = \ln \left| \frac{x}{2 \cdot y} \right|.$$

Вычислить значения выражений m, n, k, p :

$$p = \sqrt{\frac{\sin^2 a + \cos^2 z}{k^2 + 4 \cdot (m+n)}};$$

если $x > y$, то $m = z - 1$, $n = \cos x - 4 \cdot \sin x$, $k = \ln |z|$,

иначе $m = z + 1$, $n = \frac{x - y + z}{a + b - 3,14}$, $k = x \cdot y \cdot z - 2 \cdot a - 3 \cdot b$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 12

Даны a, b, c, d – любые вещественные числа. Вычислить значение выражений g, p, z :

если $a < c < b$, то $g = d - (b + c)^2$, $p = c^2 - a^2 + 2 \cdot d$, $z = \sqrt{|d^2 - b^2|}$,

иначе $g = \sqrt{b^2 + d^2}$, $p = d - \sqrt{b^2 + c^2}$, $z = \frac{(a + b + c)^2}{d \cdot (a - b + c)}$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 13

Даны $a = -0,3$; z – любое вещественное число, $b = a \cdot \left(\frac{a}{1,3}\right)$,

$$x = 2 \cdot \sin \frac{a}{2}, y = \sin^2 x + \cos^2 x.$$

Вычислить значения выражений m, n, k, p :

$$p = 2 \cdot \sqrt{\ln \frac{|m-n|}{k^2} - \frac{x \cdot y}{3 \cdot z}};$$

если $x > y$, то $m = x^2$, $n = y \cdot e^x$, $k = \cos(\sin^2 z)$,

иначе $m = 2 \cdot x \cdot y$, $n = \frac{z^3}{x^3}$, $k = \ln|22 \cdot x \cdot y|$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 14

Даны $a = 12,51$; y, z – любые вещественные числа,

$$x = \cos^2 z + \ln y^4, b = \frac{3}{4} \cdot a \cdot z.$$

Вычислить значения выражений m, n, k, p :

$$p = \frac{3 + \sin m + \cos n}{2 - \cos^2 k};$$

если $x > y$, то $m = 3 \cdot z^3$, $n = \frac{x + y \cdot z}{y \cdot z}$, $k = \ln \left| \frac{y}{a+b} \right|$,

иначе $m = x - 3 \cdot y + z - \frac{a}{2} + b$, $n = \frac{b}{\cos a}$, $k = \frac{\sin x}{\ln|10 \cdot a - y \cdot z|}$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 15

Даны a, b, c, d – любые вещественные числа. Вычислить значение выражений x, y, z :

если $b \geq c \geq a$, то $x = d - b + 4 \cdot a^2$, $y = \frac{b+c}{a+d}$, $z = 42$,

иначе $x = c^2 + d^3 + b^4$, $y = \ln(\sqrt{b^2 + c^2})$, $z = \frac{1 + \cos a - \sin d}{1 - \cos c + 2 \cdot \sin b}$.

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 16

Даны a, b, c, d – любые вещественные числа. Вычислить значение выражений x, y, z :

$$\text{если } a > b \geq c, \text{ то } x = a \cdot d - b \cdot c, y = \frac{2 \cdot b + 3 \cdot d}{a - b}, z = \frac{\ln d^2}{a},$$

$$\text{иначе } x = (b + d + a)^2 - c, y = \cos \frac{a}{2} - \cos(2 \cdot b), z = 8,19 \cdot d + 1.$$

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 17

Даны a, b, c, d – любые вещественные числа. Вычислить значение выражений x, y, z :

$$\text{если } a < 3 \cdot b \leq \frac{c}{2}, \text{ то } x = (a + c) \cdot (a + d), y = \frac{a^2 + b^2}{|c + d|}, z = c^2 - \sqrt{|c|},$$

$$\text{иначе } x = \ln|b \cdot c \cdot d|, y = \frac{1}{c \cdot (a + d)}, z = \frac{\cos^2 b - \sin^2 c}{3 \cdot a - 12 \cdot d}.$$

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 18

Даны a, b, c, d – любые вещественные числа. Вычислить значение выражений x, y, z :

$$\text{если } a + b < b + c < 200, \text{ то } x = \frac{a - 3}{b - 3}, y = \ln(c^2 + d^2), z = a \cdot b - \sin \frac{d}{c},$$

$$\text{иначе } x = \frac{b}{\ln a^2 + 1}, y = \sqrt{a^2 + c^2 + 1}, z = \sqrt{|d| + 4}.$$

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 19

Даны a, b, c, d – любые вещественные числа. Вычислить значение выражений x, y, z :

$$\text{если } 2 \cdot c \geq 5 \cdot b > a, \text{ то } x = \sqrt{|a|^3}, y = b - \sqrt{|d - a|}, z = 1 + \cos\left(b + \frac{a}{d}\right),$$

$$\text{иначе } x = \frac{5 \cdot a - 2 \cdot b}{3}, y = \sqrt{\ln\left(a^2 + \left|\frac{d \cdot b}{c}\right|\right)}, z = \frac{2 \cdot \cos(2 \cdot d)}{1 - \sin^2(1,3 \cdot d)}.$$

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 20

Даны a, b, c, d – любые вещественные числа. Вычислить значение выражений x, y, z :

$$\text{если } a < b < c, \text{ то } x = \sqrt{|a+b|}, y = \frac{d+4}{b+a-1}, z = \frac{a+b}{|d|+1},$$

$$\text{иначе } x = \sqrt{a^2+1}, y = \sqrt{c^2+d^2+1}, z = \sqrt{d^2+1}.$$

Результаты вычислений вывести на экран.

Вариант 21

Даны a, b, c, d – любые вещественные числа. Вычислить значение выражений x, y, z :

$$\text{если } a > b > c, \text{ то } x = \frac{a+b}{|d|-3}, y = \sqrt{|a+b|}, z = |a-b^2|,$$

$$\text{иначе } x = \frac{c+d}{a+1,3}, y = \frac{a+d}{b-d}, z = \sqrt{|a|+1}.$$

Результаты вычислений вывести на экран.

Задание № 3

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений. Результаты вывести на экран.

Вариант 1

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = 3y - \cos y$, где

$$y = \begin{cases} \cos x, & \text{если } x \leq 0, \\ \frac{1}{x+2}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = e^t + y^2$, где y, x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$t = \begin{cases} x^2 + a^2, & \text{если } x > 2 \text{ и } a > 2, \\ \frac{x}{a^2}, & \text{если } x > 2 \text{ и } a \leq 2, \\ 3x^3 + \cos x^2 + \sin^2 x, & \text{если } x \leq 2. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Дано w – любое число. Вычислить $z = e^{t+t^2+4} + \sin \cos^2 x$, где

$$x = \begin{cases} 0,388w + \ln|w|, & \text{если } \operatorname{tg} w > 3, \\ \frac{0,1}{\sqrt{w^2 + e^w}}, & \text{если } \operatorname{tg} w \leq 3. \end{cases}$$

2. Вычислить $p = e^x + \sin y$, где x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} 3 \cos x + \sin a, & \text{если } x > 2 \text{ и } a < 4, \\ 4\sqrt{x^2 + a^2}, & \text{если } x > 2 \text{ и } a \geq 4, \\ 5,8 \sin|x|, & \text{если } x \leq 2. \end{cases}$$

Вариант 3

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = e^y$, где

$$y = \begin{cases} \ln(x+1), & \text{если } x \geq 0, \\ x^3 - 2, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

2. Даны y, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры. Вы-

числить $t = \begin{cases} a^3 + \sqrt{a^4 - \sin y}, & \text{если } 1 < y \leq 2 \text{ и } a > 0, \\ 3,75 \cdot e^{\sin y + \cos y}, & \text{если } 1 < y \leq 2 \text{ и } a \leq 0, \\ 0,3 \sin y, & \text{если } y \geq 2. \end{cases}$

Вариант 4

1. Дано x – любое число. Вычислить $Z = \cos y$, где

$$y = \begin{cases} \cos x, & \text{если } x < 0, \\ x^2 + e^x, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

2. Дано g – любое число, которое вводится с клавиатуры. Вычис-

лить $t = \begin{cases} g - \sin g, & \text{если } g > 2, \\ 3,75 \cdot e^{\sin g + \cos g}, & \text{если } 1 < g \leq 2, \\ 0,3 \sin g, & \text{если } g \leq 1. \end{cases}$

Вариант 5

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \operatorname{tg}(y) + e^y$, где

$$y = \begin{cases} x^2 + \cos x, & \text{если } x \leq 7, \\ e^x + \sqrt{x}, & \text{если } x > 7. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = 2y^2 - \sin^2 y$, где x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} 3 \sin ax, & \text{если } x > 2 \text{ и } a > -3, \\ \cos \frac{a}{x}, & \text{если } x > 2 \text{ и } a \leq -3, \\ e^x, & \text{если } x \leq 2. \end{cases}$$

Вариант 6

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \frac{y}{2} - \cos^2 y$, где

$$y = \begin{cases} x + \frac{\cos x}{x^2 - 1}, & \text{если } x < 0, \\ \frac{(x^2 + 1) \cos x}{x^2}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \cos \sqrt{f + 3}$, где x, y, z – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \operatorname{tg} \sqrt{|xy|}, & \text{если } x \leq 0, \\ \ln |\operatorname{tg} \sqrt{|xy|}|, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ \sqrt{z}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

Вариант 7

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = e^y$, где

$$y = \begin{cases} 3 \sin x, & \text{если } x \leq 1, \\ 4 \operatorname{tg} \frac{x}{2}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \sin \sqrt{|f + 2,5|}$, где y – любое число, которое вводится с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \operatorname{tg} \left| \frac{1}{y} \right|, & \text{если } y > 0, \\ \sin y^2, & \text{если } 0 \leq y < 1, \\ \ln |y^3|, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Вариант 8

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \frac{e^y}{y} + \sqrt{y + 4,6}$, где

$$y = \begin{cases} \sin(1 + e^x), & \text{если } x \leq 3, \\ e^{\operatorname{tg} x^2}, & \text{если } 3 < x \leq 5. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \cos^2 y - \sin^2 \frac{y}{2}$, где x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} \ln(\sin x), & \text{если } x > 5, \\ x^2 + a^2, & \text{если } x \leq 5 \text{ и } a \leq 3, \\ \frac{x}{a} + 7,8a, & \text{если } x \leq 5 \text{ и } a > 3. \end{cases}$$

Вариант 9

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \sqrt{|y + 1,45|} + e^y$, где

$$y = \begin{cases} 3\operatorname{tg}^2 x, & \text{если } x < 2, \\ 1 + e^x, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \operatorname{tg}(y + 1)/|y|$, где x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} \operatorname{cossin} \frac{a}{x + a}, & \text{если } x < 2 \text{ и } a > 3, \\ x^3 + \ln |a|, & \text{если } x < 2 \text{ и } a \leq 3, \\ \operatorname{tg}(x + 2)^2, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

Вариант 10

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \cos^2 y + \sin y^2$, где

$$y = \begin{cases} \cos x^4, & \text{если } x \leq 8, \\ x^2 \sin^2 x^3 + e^x, & \text{если } x > 8. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \frac{e^x + \cos y}{2}$, где x – любое число, которое вводится

с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} \cos x^2, & \text{если } x \leq 2, \\ \sqrt{x^3 + 2}, & \text{если } 2 < x \leq 4, \\ x^2 + 2,2, & \text{если } x > 4. \end{cases}$$

Вариант 11

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \operatorname{arctg} y + \sin y^2$, где

$$y = \begin{cases} x^2 + e^{-x}, & \text{если } x = 2, \\ x^2 \operatorname{tg} x, & \text{если } x \neq 2. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = e^{y+2} + \sin y$, где x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} \operatorname{tg} x, & \text{если } x \geq 0,3, \\ \cos\left(\sin \frac{a}{x}\right), & \text{если } x < 0,3 \text{ и } a > 1, \\ \sin ax, & \text{если } x < 0,3 \text{ и } a \leq 1. \end{cases}$$

Вариант 12

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \sin y^2$, где

$$y = \begin{cases} e^x + \sqrt{x}, & \text{если } x > 7, \\ 3x + 0,55 \cos x^2, & \text{если } x \leq 7. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = e^{p-1} + \cos p$, где x, z – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$p = \begin{cases} 1 + x^2, & \text{если } x > z \sin^2 z, \\ 1 - zx, & \text{если } -4 < x \leq z \sin^2 z, \\ |x| + |z|, & \text{если } x \leq -4. \end{cases}$$

Вариант 13

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \cos^2 f^2$, где

$$y = \begin{cases} \sin \operatorname{cose}^x, & \text{если } x \leq 2, \\ e^{\cos^2 x}, & \text{если } 2 < x \leq 5. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \operatorname{ctg} \frac{f}{2}$, где x – любое число, которое вводится с

клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \cos^2 x^3 + x^2, & \text{если } x \geq 1, \\ \sqrt{|tgx^2|} + 4, & \text{если } 0 \leq x < 1, \\ tgx, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Вариант 14

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = e^{x^2-x}$, где

$$y = \begin{cases} \ln(x+1), & \text{если } 1 \leq x \leq 4, \\ x^3|x-3|, & \text{если } x < 1. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \operatorname{ctg}^2 f$, где x, y – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \sin|\sqrt{xy}|, & \text{если } \sqrt{xy} > 0, \\ \cos \pi y, & \text{если } 0 \leq \sqrt{xy} < 1, \\ tgz, & \text{если } \sqrt{xy} \geq 1. \end{cases}$$

Вариант 15

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \left| \frac{1}{x} - e^{x^2-x} \right|$, где

$$y = \begin{cases} x^3 e^x, & \text{если } x < 0, \\ \frac{3x^4}{2}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \left| \frac{1}{f} \right| - x^2$, где x, y, z – любые числа, которые вво-

дятся с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} x^2 - \sin \pi x^2, & \text{если } ux > 1, \\ xyz + \sqrt{yz}, & \text{если } ux \leq 0, \\ x^4 + 4x^2 + 5z, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Вариант 16

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \cos^2 y + \sin^2 y^2$, где

$$y = \begin{cases} e^x \sin x, & \text{если } x \leq 5, \\ \cos \sqrt{x}, & \text{если } x > 5. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \ln \left| \operatorname{tg}^2 f \right|$, где x, y – любые числа, которые вво-

дятся с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \sin^2 y, & \text{если } x \leq 0, \\ x^2 - x, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ x^2 - \sin \pi x^2 + y, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Вариант 17

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = y^{1/3} \sin y^2$, где

$$y = \begin{cases} 3 \sin^2 x, & \text{если } x = 4, \\ 5|x^3 - 1|, & \text{если } x \neq 4. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = e^{\operatorname{tg}^2 f}$, где x – любое число, которое вводится с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \sqrt{|x - 2,4|}, & \text{если } x \leq 0, \\ \ln|x|, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ \operatorname{tg}(x), & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Вариант 18

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = e^2 y^3$, где

$$y = \begin{cases} \operatorname{cose}^x, & \text{если } x \leq 2, \\ e^{\cos^2 x + \sin^2 x}, & \text{если } 2 < x \leq 5. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \sin x^2 + \operatorname{ctg} \frac{f}{3}$, где x – любое число, которое вводится с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} |x^3 + x^4|, & \text{если } x \geq 1, \\ \sqrt{|\operatorname{tg} x^2|}, & \text{если } 0 \leq x < 1, \\ \operatorname{ctg} x, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Вариант 19

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = e^{-x} \cos y$, где

$$y = \begin{cases} \frac{x^3}{x+1}, & \text{если } x < 3, \\ x^4 + e^x, & \text{если } x \geq 3. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = e^{\sqrt{x}} + \sin^3 y$, где x, a – любые числа, которые вносятся с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} 1,5 \cos^2 x + \sin a, & \text{если } x > 0 \text{ и } a < 4, \\ 2\sqrt{x^3 + a^2}, & \text{если } x > 0 \text{ и } a \geq 4, \\ 1,4 \sin^2 |x|, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

Вариант 20

1. Дано x – любые числа. Вычислить $z = 2y^3 + \cos y^2$, где

$$y = \begin{cases} \sqrt{|x^3|} e^x, & \text{если } x < 0, \\ e^2, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \ln |f|$, где x, y – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \sin^2 y, & \text{если } x \leq 0, \\ |x^2 - x|, & \text{если } 0 < x \leq 2, \\ x^3 - \sin \pi x^2, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Вариант 21

1. Дано x – любые числа. Вычислить $z = \sqrt{|y^3|} + \cos y^2$, где

$$y = \begin{cases} 3x^2, & \text{если } x < 0, \\ x^3 \cos x, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \sqrt{e^{y+2}} + \sin y$, где x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{2}, & \text{если } x \geq 1, \\ \sin x, & \text{если } x < 1 \text{ и } a > 1, \\ \sin(\pi \cdot x^2), & \text{если } x < 1 \text{ и } a \leq 1. \end{cases}$$

Вариант 22

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \cos y + \sqrt{\sin y^2}$, где

$$y = \begin{cases} e^{3x^{-2}}, & \text{если } x < 0, \\ x^2 \cdot \cos x, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \sin \sqrt{|x \cdot y|}$, где x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} \operatorname{ctg}^2 x, & \text{если } x \geq 3, \\ \cos a^2, & \text{если } x < 3 \text{ и } a > 1, \\ \operatorname{tg}(\pi \cdot x^2), & \text{если } x < 3 \text{ и } a \leq 1. \end{cases}$$

Вариант 23

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = y^{2/3} \cdot \cos y^2$, где

$$y = \begin{cases} 0,5 \cdot \sin^2 x^2, & \text{если } x = 3, \\ 1,5 \cdot |x^2 - 2|, & \text{если } x \neq 3. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = f^x + e^{-f}$, где x – любое число, которое вводится с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \sqrt{|x^2 - 1,5|}, & \text{если } x \leq 0, \\ \ln|x|, & \text{если } 0 < x \leq 2, \\ \operatorname{ctg}(x), & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Вариант 24

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = e^{-y}$, где

$$y = \begin{cases} 3 \cdot \cos x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ 2 \cdot \operatorname{ctg} \frac{x}{3}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \sqrt{|f + 2,5|}$, где y – любое число, которое вводится с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \cos^2 y^2, & \text{если } y > 0, \\ \operatorname{ctg} \left| \frac{1}{y} \right|, & \text{если } 0 \leq y < 1, \\ 0,5 \cdot \ln|y^3|, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Вариант 25

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \cos y^2 - x$, где

$$y = \begin{cases} \sin x^2, & \text{если } x \leq 3, \\ \cos|x^2 - 2|, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \frac{e^{-f}}{2}$, где x – любое число, которое вводится с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \ln|x|, & \text{если } x \leq 0, \\ \frac{1}{x} \cdot \sqrt{|x^2 - 1,5|}, & \text{если } 0 < x \leq 3, \\ \operatorname{ctg} \frac{x}{2}, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Вариант 26

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = y^2 + y + 0,5$, где

$$y = \begin{cases} \sin e^x, & \text{если } x \leq 2, \\ e^{\cos^2 x + \sin x}, & \text{если } 2 < x \leq 7. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \sin f^2$, где x – любое число, которое вводится с клавиатуры,

$$f = \begin{cases} \cos x, & \text{если } x > 1, \\ \operatorname{tg} x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1, \\ \operatorname{ctg} x - x^3, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Вариант 27

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = y^2 - \cos y$, где

$$y = \begin{cases} \sin x, & \text{если } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{x+2}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = e^{\sqrt{t}} + y^3$, где y, x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$t = \begin{cases} x^a + a^x, & \text{если } x > 2 \text{ и } a > 2, \\ a^2 - x, & \text{если } x > 2 \text{ и } a \leq 2, \\ 3x^3 + 2\cos x^2, & \text{если } x \leq 2. \end{cases}$$

Вариант 28

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \sin \frac{y^2}{3}$, где

$$y = \begin{cases} \sin^2 x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ \frac{x^3 \cdot e^{-x}}{\sqrt{x+2}}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \frac{y^3}{2} + e^{\sqrt{t}}$, где y, x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$t = \begin{cases} \sqrt{x^a + a^x}, & \text{если } x > 1 \text{ и } a > 2, \\ x + \frac{x}{a^2}, & \text{если } x > 1 \text{ и } a \leq 2, \\ 2 \cdot \cos x^2, & \text{если } x \leq 1. \end{cases}$$

Вариант 29

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = e^{\cos y}$, где

$$y = \begin{cases} \sin \cos x^2, & \text{если } x \leq 0, \\ \operatorname{tg} \frac{x}{x+2}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = y^3 \cdot 3^x$, где y, x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$y = \begin{cases} \ln x^a, & \text{если } x > 0 \text{ и } a > 3, \\ \frac{x^3}{a}, & \text{если } x > 0 \text{ и } a \leq 3, \\ 1,3 \cdot x^2 + \cos^2 x^2, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

Вариант 30

1. Дано x – любое число. Вычислить $z = \operatorname{tg}^2(y + 1,3)$, где

$$y = \begin{cases} \cos \sin x, & \text{если } x \leq 0, \\ \frac{2 \cdot x^2 + x - 0,5}{x+2}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

2. Вычислить $w = \operatorname{arctg} t + \sin x^2$, где y, x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры,

$$t = \begin{cases} 2 \cdot x^a, & \text{если } x > 3 \text{ и } a > 1, \\ \operatorname{tg} \frac{x}{a}, & \text{если } x > 3 \text{ и } a \leq 1, \\ x^a + 3 \cdot \cos x^2, & \text{если } x \leq 3. \end{cases}$$

Задание № 4

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений. Результаты вывести на экран.

Вариант 1

Даны $x = 0,0078$, $y = 444,3$, a , b , g – любые вещественные числа. Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$p = e^{a \cdot x} + \cos^2 \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{y};$$

$$s = \begin{cases} x^2 + \ln|y|, & \text{если } a \cdot b > y, \\ \cos y + \operatorname{tg} x, & \text{если } a \cdot b = y, \\ \operatorname{tg} \frac{g}{a}, & \text{если } a \cdot b < y, \end{cases}$$

$$q = s^2 + e^{\sin p} + \cos \cdot \sin^2 x \cdot y;$$

если $q > 0$, то $s_1 = a \cdot b$, $s_2 = a - b$, $s_3 = a + b$,

иначе $s_1 = a^2 \cdot b^2$, $s_2 = a^2 - b^2$, $s_3 = \frac{a \cdot b}{3}$;

$$t = \begin{cases} \frac{y - x}{\sqrt{|a \cdot b| + 3}} + s, & \text{если } a^2 < b - g, \\ e^{\cos a} + \ln y, & \text{если } a^2 \geq b - g. \end{cases}$$

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 2

Даны $t = 0,0045$, a , b , c – любые вещественные числа. Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$x = \begin{cases} 1 + t, & \text{если } a > t, \\ 1 + \ln(|t| + 2), & \text{если } a \leq t, \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} 1 + a \cdot b, & \text{если } a < c^2, \\ \sqrt{|c| + 1}, & \text{если } 0 < a \leq c^2, \\ \ln(e^{-t} + 2), & \text{если } a \leq 0, \end{cases}$$

если $x > 2 \cdot y$, то $d = \sqrt{x^2 + y^2 + 1}$, $s = |y| + 3$, $q = 17 \cdot \sin y$,

иначе $d = 4 \cdot \frac{x + 4}{t - 1}$, $s = \ln(|t|)$, $q = x \cdot y - t^2$;

$$m = q \cdot s + x \cdot y + d \cdot \sin 25.$$

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 3

Даны $y = -0,0445$, a , b , z , r , x – любые вещественные числа. Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

если $p > t$, то $q = 17 \cdot |a| + b^2$, $s = \ln(|x| + 2)$, $d = 1 + b$,

иначе $q = x \cdot y - t^2$, $s = \ln(|t|)$, $d = 4 \cdot \frac{x+4}{t-1}$;

$$m = s^2 \cdot t + \sqrt{r^2 + 1} + z \cdot \sin q;$$

$$p = \begin{cases} 1 + a \cdot x, & \text{если } x > 100, \\ |a \cdot x|, & \text{если } -1 < x \leq 100, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} 1 + a^2, & \text{если } x > 5, \\ 1 - |x|, & \text{если } x \leq 5. \end{cases}$$

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 4

Даны $x = -0,0445$, a , b , p – любые вещественные числа. Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$q = \begin{cases} 1 + \ln(|a| + 1), & \text{если } a > -1, \\ 1 - \sin(a \cdot b), & \text{если } a \leq -1, \end{cases}$$

если $p > q$, то $s = p \cdot q + \sin b$, $s_1 = \ln(|p| + |q| + 2)$, $t = 12 \cdot \sin q$,

иначе $s = 1 - q^2$, $s_1 = q + a$, $t = x + b \cdot \sin x$;

$$m = \sqrt{|s \cdot s_1|} + 3 - e^{\sin(p \cdot q) - x} + t;$$

$$s = \begin{cases} a, & \text{если } a \leq x, \\ b, & \text{если } x < a \leq |x|, \\ \sin(b \cdot a), & \text{если } a \geq |x|. \end{cases}$$

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 5

Даны $l = -0,0445$, r , a , c , x , y – любые вещественные числа. Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$b = q \cdot r + e^{\sin(p \cdot z)} - \sqrt{|y| + 4};$$

$$z = \begin{cases} a^2 + \sin(c \cdot l), & \text{если } l > x, \\ 1 - |a \cdot x|, & \text{если } l \leq x, \end{cases}$$

$$p = \begin{cases} 1 + y^2 \cdot a, & \text{если } a > y, \\ 1 + \ln(|y| + 3), & \text{если } a \leq y, \end{cases}$$

если $x > a$, то $q = \cos^2 \cdot y \cdot \sin y$, $r = a \cdot c + \sin x^2$, $t = \sqrt{a^2 + c^2 + 1}$,
иначе $q = 1 - y^2$, $r = y + a$, $t = x + c \cdot \sin x$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 6

Даны $a = -17,45$, $b = 447,77$, v, l, g – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$f = s^2 + p \cdot \sin(a \cdot b) + \ln|q|;$$

$$q = \begin{cases} \cos^2 \cdot \sin^2 \cdot v, & \text{если } l^2 + a > v \cdot g, \\ 1 - e^{\sin b}, & \text{если } l^2 + a \leq v \cdot g, \end{cases}$$

$$s = \begin{cases} \ln \frac{b}{|a|}, & \text{если } v > l - a, \\ \operatorname{tg} g, & \text{если } v = l - a, \\ \operatorname{cose}^g, & \text{если } v < l - a, \end{cases}$$

$$p = \sin \frac{s}{\ln q^2 + 1}.$$

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 7

Даны $a = -0,174$, $b = 840$, x, y, z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$s = t \cdot p + a \cdot b \cdot z + e^{\sin(p \cdot t)} + \frac{z + y}{|x| - 3};$$

$$p = \begin{cases} 1 + y^2, & \text{если } x \geq b \cdot \sin^2 z, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } -4 < x < b \cdot \sin^2 z, \\ |x| + |z|, & \text{если } x \leq -4, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} 1 + \cos x \cdot \sin x, & \text{если } x > a, \\ 1 - e^{\sin x}, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $z = \sin(a \cdot b) + x$, $y = e^{\cos b} + 4$,

иначе $z = 1 - \frac{a+x}{b-x}$, $y = 1 - \sqrt{|x|-1}$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 8

Даны $a = -0,192$, $b = 0,084$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = t \cdot p + \frac{z+y}{x+1,3} + a \cdot b \cdot z;$$

$$p = \begin{cases} y^2, & \text{если } x \geq b \cdot \sin^2 z, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } -2 < x < b \cdot \sin^2 z, \\ |x+z|, & \text{если } x \leq -2, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos x, & \text{если } x > a, \\ 1 - \sin x, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $w = a \cdot b + x^2$, $m = |a| + 19$, $g = e^{\cos b} + 4$,

иначе $w = \frac{a+x}{b-x}$, $m = \sqrt{|a|+1}$, $g = e^{\cos b} + 4$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 9

Даны $a = 0,23$, $b = 0,631$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = t \cdot p + \cos y - \frac{\cos^3 x}{z} + a \cdot |b \cdot z|;$$

$$p = \begin{cases} \cos(3 \cdot y^2), & \text{если } x \geq 2 \cdot \sin y, \\ x^2 \cdot y, & \text{если } -5 < x < 2 \cdot \sin y, \\ |x| \cdot \sin y, & \text{если } x \leq -5, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos^2(x \cdot 2,01), & \text{если } x > a, \\ \frac{\sin x}{2}, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $w = a - b \cdot \cos(a \cdot b)$, $m = |a| + 19$, $g = e^{\cos b} + 4$,

иначе $w = a - b \cdot \cos a \cdot b$, $m = \sqrt{3 \cdot |a|}$, $g = a + \sin b$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 10

Даны $a = 10,86$, $b = -2,7$, x , y , z – любые вещественные числа.
Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = t \cdot z - b \cdot \cos(y + z) - x;$$

$$p = \begin{cases} \cos y^2 + \sin x, & \text{если } x \geq b \cdot \cos y, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } -2 < x < b \cdot \cos y, \\ x + \sin z^2, & \text{если } x \leq -2, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos^2(x \cdot 2,01), & \text{если } x > a, \\ \frac{\sin x}{2}, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $w = b \cdot \sin a - \cos^2 a$, $m = |a + b| + 1,938$, $g = e^{\cos b} + 4$,

иначе $w = a - b \cdot \cos a \cdot b$, $m = \sqrt{3 \cdot |a|}$, $g = a + \sin b$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 11

Даны $a = -3,86$, $b = 2,75$, x , y , z – любые вещественные числа.
Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = t - p \cdot \cos y - \frac{\sin x}{a} + |a \cdot b| \cdot \cos z;$$

$$p = \begin{cases} \cos y^2 + \sin x, & \text{если } x \geq \cos z, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } \sin b < x < \cos z, \\ x \cdot y + \sin z^2, & \text{если } x \leq \sin b, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos^2 x \cdot 3,204, & \text{если } x > a, \\ \frac{\sin x^2}{2}, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $w = b \cdot \ln b - \cos^2 a$, $m = \frac{|a + b|}{\cos b}$, $g = \cos a - \frac{b}{5} + 8,21$, иначе

$w = b \cdot \cos a$, $m = \sqrt{6 \cdot |b|}$, $g = a + \sin b \cdot e^{\cos a}$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 12

Даны $a = -6,1$, $b = 5,332$, x , y , z – любые вещественные числа.
Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = \cos y - \frac{\sin x}{a+7} + |a \cdot b| \cdot \frac{z \cdot t}{2} - \sin p;$$

$$p = \begin{cases} \cos y^2 + \sin x, & \text{если } x \geq \cos z, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } \sin b < x < \cos z, \\ a \cdot b \cdot \sin b, & \text{если } x \leq \sin b, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos x^2 \cdot 5,69, & \text{если } x > \cos a, \\ \frac{\sin x^2 + e^a}{2}, & \text{если } x \leq \cos a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $z_1 = b \cdot \sin a - \cos^2 a$, $x_1 = |a + b| + 1,938$, $y_1 = e^{\cos b} + 4$,

иначе $z_1 = a - b \cdot \cos a \cdot b$, $x_1 = \sqrt{3 \cdot |a|}$, $y_1 = a + \sin b$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 13

Даны $a = -3,86$, $b = 2,75$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = t - p \cdot \cos y_1 - \frac{\sin x_1}{a} + |a \cdot b| \cdot \frac{z_1}{2};$$

$$p = \begin{cases} \cos y^2 + \sin x, & \text{если } x \geq \cos z, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } \sin b < x < \cos z, \\ x \cdot y + \sin z^2, & \text{если } x \leq \sin b, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos^2 x \cdot 3,204, & \text{если } x > a, \\ \frac{\sin x^2}{2}, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $z_1 = b \cdot \sin a - \cos^2 a$, $x_1 = |a + b| + 1,938$, $y_1 = e^{\cos b} + 4$,

иначе $z_1 = a - b \cdot \cos a \cdot b$, $x_1 = \sqrt{3 \cdot |a|}$, $y_1 = a + \sin b$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 14

Даны $a = 10,86$, $b = -12,7$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = t \cdot z_1 - b \cdot \cos(y_1 + z_1) - x_1;$$

$$p = \begin{cases} \cos y^2 + \sin x, & \text{если } x \geq b, \\ 1 - \sqrt{z \cdot x} \cdot y, & \text{если } -10 < x < b, \\ x + \sin z^2, & \text{если } x \leq -10. \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos^2 \sqrt{x}, & x > a, \\ \frac{\sin^2 x^2}{2}, & x \leq a. \end{cases}$$

если $t > p$, то $z_1 = b \cdot \sin^3 a - \cos^2 a$, $x_1 = b - 6 \cdot \sqrt{a}$, $y_1 = e^{\cos b} + 4$,

иначе $z_1 = a - b \cdot \cos a \cdot b$, $x_1 = e^{\sin b^3}$, $y_1 = a + \sin b$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 15

Даны $a = 0,23$, $b = 0,631$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = t \cdot p + \cos y_1 - \frac{\sin x_1}{z_1} + a \cdot b \cdot z_1;$$

$$p = \begin{cases} \sin\left(\frac{y}{2}\right), & \text{если } x \geq \sin z, \\ x^2 \cdot y, & \text{если } -6 < x < \sin z, \\ |x| \cdot \sin y, & \text{если } x \leq -6, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos^2(x \cdot 2,01), & \text{если } x > a, \\ \frac{\sin x}{2}, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $z_1 = \sqrt{b - \frac{a}{4}}$, $x_1 = a + b^2$, $y_1 = e^{8,21 \cdot \cos b} + 4$,

иначе $z_1 = b \cdot \frac{\sin a}{\sqrt{b}}$, $x_1 = \sqrt{3 \cdot |a|}$, $y_1 = a + \sin b$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 16

Даны $a = -3,256$, $b = -4,7$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = \cos t \cdot z_1 - 6 \cdot \cos(y_1 + x_1) - z_1;$$

$$p = \begin{cases} \cos y^2 + \sin x, & \text{если } x \geq b \cdot \cos z, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } -2 < x < b \cdot \cos y, \\ x + \sin z^2, & \text{если } x \leq -2, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos^2(x \cdot 2,01), & \text{если } x > a, \\ a^3 - b, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $z_1 = b^2 \cdot \sin a - \cos^2 b$, $x_1 = \sin^2 a + \cos^2 a$,

$$y_1 = \cos b^3 e^a + 1,321,$$

иначе $z_1 = a - b \cdot \cos a \cdot b$, $x_1 = \cos^2 a - b \cdot 3,112$, $y_1 = \cos^2 a + \sin b$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 17

Даны $a = 11,32$, $b = 5,1$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = t \cdot z_1 - 6 \cdot \cos(y_1 + z_1) - x_1;$$

$$p = \begin{cases} \cos^2 y^2 + \sin x - a, & \text{если } x > b, \\ 3 \cdot \sqrt{z} \cdot x \cdot y, & \text{если } -2 < x < b, \\ x^4 + 6 \cdot \sin z^2, & \text{если } x \leq -2, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} a \cdot \cos^2 \sqrt{x}, & \text{если } x > a, \\ \frac{\sin(x-b)}{4}, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $z_1 = b \cdot \sin^3 a - \cos^2 a$, $x_1 = b - 6 \cdot \sqrt{a}$, $y_1 = e^{\cos b} + 4$, иначе

$$z_1 = a - b \cdot \cos a \cdot b, x_1 = \sin b^3 - 4 \cdot a, y_1 = \sqrt{a} + \sin b.$$

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 18

Даны $a = -6,1$, $b = 5,332$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = \cos y_1 - \frac{\sin x_1}{a+7} + |a \cdot b| \cdot \frac{z_1 \cdot t}{2} - \sin p;$$

$$p = \begin{cases} \cos y^2 + \sin x, & \text{если } x \geq \cos z, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } x < x < \cos z, \\ a \cdot 6 \cdot \sin b, & \text{если } x \leq \cos z, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos x^2 \cdot 5,69, & \text{если } x > \cos a, \\ \frac{\sin x^2 + e^a}{2}, & \text{если } x \leq \cos a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $z_1 = b \cdot \sin a - \cos^2 a$, $x_1 = |a + b| + 1,938$, $y_1 = e^{\cos b} + 4$,

$$\text{иначе } z_1 = a - b \cdot \cos a \cdot b, x_1 = \sqrt{3 \cdot |a|}, y_1 = a + \sin b.$$

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 19

Даны $a = -4,11$, $b = 1,32$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = t \cdot p + \frac{\cos z_1 + \sin y_1}{x_1 + 1,3} + \frac{a}{|b + z|};$$

$$p = \begin{cases} \cos y^2 + \sqrt{b}, & \text{если } x \geq b \cdot \sin^2 z, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } -2 < x < b \cdot \sin^2 z, \\ |x + z|, & \text{если } x \leq -2, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos^4 x, & \text{если } x > a, \\ \sin x^3, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $z_1 = a \cdot b + x^2$, $x_1 = |a \cdot b| + 19$, $y_1 = e^{\cos b} + \frac{a}{2}$,

иначе $z_1 = \frac{a + x^3}{b - x}$, $x_1 = \sqrt{|a| + 1}$, $y_1 = \cos a^3 + \sqrt{b + 3,21}$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Вариант 20

Даны $a = -3,256$, $b = -4,7$, x , y , z – любые вещественные числа.

Определить порядок вычисления значений выражений и вычислить:

$$r = \cos^3 t \cdot z_1 - 2 \cdot \cos y_1 + x_1^2 - \sin z_1;$$

$$p = \begin{cases} \cos y^2 + \sin x, & \text{если } x \geq b \cdot \cos y, \\ 1 - z \cdot x \cdot y, & \text{если } -2 < x < b \cdot \cos y, \\ x + \sin z^2, & \text{если } x \leq -2, \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} \cos^2(x \cdot 2,01), & \text{если } x > a, \\ a^3 - b, & \text{если } x \leq a, \end{cases}$$

если $t > p$, то $z_1 = b^2 \cdot \sin a - \cos^2 b$, $x_1 = \sin^2 a + \cos^2 a$,
 $y_1 = \cos b^3 e^a + 1,321$,

иначе $z_1 = a - b \cdot \cos a \cdot b$, $x_1 = \cos^2 a - b \cdot 3,112$, $y_1 = \cos^2 a + \sin b$.

Вычисленные значения выражений вывести на экран.

Задание № 5

Даны x, y, z – любые вещественные числа, $x \neq y, x \neq z, z \neq y$.

Вычислить:

- 1) $\min xy = \min(x, y)$ – меньшее из x, y ;
- 2) $\max xy = \max(x, y)$ – большее из x, y ;
- 3) $\min xyz = \min(x, y, z)$ – меньшее из x, y, z ;
- 4) $\max xyz = \max(x, y, z)$ – большее из x, y, z ;
- 5) значение выражения согласно варианту.

Результаты вывести на экран.

Вариант	Вычислить значение выражения (т)	Вариант	Вычислить значение выражения (т)
1	$\max(x, y, z + 1,45)$	16	$\min(x, y, z + 1,45)$
2	$\max(x + z, z^2, y)$	17	$\min(x + z, z^2, y)$
3	$\max(x, y + z, x \cdot y)$	18	$\min(x, y + z, x \cdot y)$
4	$\max(2 \cdot x + y^2, x \cdot y, z)$	19	$\min(2 \cdot x + y^2, x \cdot y, z)$
5	$\max(x, 2 \cdot y, z)$	20	$\min(x, 2 \cdot y, z)$
6	$\max(x, y, z + y)$	21	$\min(x, y, z + y)$
7	$\max(x^2, y^2, z^2)$	22	$\min(x^2, y^2, z^2)$
8	$\max(2 \cdot x, y + z, x \cdot y)$	23	$\min(2 \cdot x, y + z, x \cdot y)$
9	$\max(x + y + z, y + z^2, z^3)$	24	$\min(x + y + z, y + z^2, z^3)$
10	$\max(x + 5, y^2, z^2)$	25	$\min(x + 5, y^2, z^2)$
11	$\max(x - 5, y^2, z^2)$	26	$\min(x - 5, y^2, z^2)$
12	$\max(x, y, z^2)$	27	$\min(x, y, z^2)$
13	$\max(x + y, y^2, z + 10)$	28	$\min(x + y, y^2, z + 10)$
14	$\max(x^2, y + z, x \cdot y)$	29	$\min(x^2, y + z, x \cdot y)$
15	$\max(x + y, y + 15, z^2)$	30	$\min(x + y, y + 15, z^2)$

Задание № 6

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений. Результаты вывести на экран.

Вариант 1

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \min(x, y, z) \cdot \max(a, b) - \frac{\max(x, y, z)}{\min(a, b)},$$

где $a = e^x + |y - x|$, $b = \frac{z^2 a}{x}$.

Вывести на экран: $a, b, p, \min(x, y, z), \max(x, y, z), \max(a, b), \min(a, b)$.

Вариант 2

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = x^2 + \max(x, y, z) - \frac{\min(x, y)}{\max(a, b, z)},$$

где $a = \ln|x - z| + \sin^2 y$, $b = \frac{x + y}{y + z} - \operatorname{tga}$.

Вывести на экран: $a, b, p, \max(x, y, z), \min(x, y), \max(a, b, z)$.

Вариант 3

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \max(x, y, z) + \frac{\min(a, b)}{\min(x, y, z)},$$

где $a = \sin xy + \frac{z}{(x + y)^2}$, $b = |x - y| \cdot \ln|z|$.

Вывести на экран: $a, b, p, \min(x, y, z), \max(x, y, z), \min(a, b)$.

Вариант 4

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = y^2 - \operatorname{tg} \left| \frac{x}{z} \right| - \ln(a^2 + b^2),$$

если $\max(x, y) > \max(x, z)$, то $a = \frac{\min(x, y, z)}{\max(x, y)}$, $b = \sin x - \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$,

иначе $a = \min(x, y, z) \cdot \max(x, y)$, $b = \min(y, z) \cdot \cos^2(x - z)$.

Вывести на экран: a , b , p , $\min(x, y, z)$, $\max(x, y)$, $\max(x, z)$, $\min(y, z)$.

Вариант 5

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \sin z^2 + \ln \left| \frac{xy}{yz} \right| + \sqrt{a \cdot \max(x, y, z) + \frac{2b^2}{\min(x, y, z)^2}},$$

если $\max(x, z) \leq \min(y, z)$, то $a = xyz - \max(x, y)$, $b = |x + y + z| - 2tg \left| \frac{x}{y} \right|$,

иначе $a = \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 z} \cdot \max(x, y)$, $b = \min(x, y) \cdot tgz^2$.

Вывести на экран: a , b , p , $\min(x, y, z)$, $\max(x, y, z)$, $\max(x, y)$, $\max(x, z)$, $\min(y, z)$.

Вариант 6

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \ln \frac{x^2 + y^2}{|z|} + e^{\sin 3z} + \frac{\max(x, y, z) - \min(x, y)}{\cos^2 xa - \sin^2 zb},$$

если $\max(x, y) > \min(x, z)$, то $a = \max(y, z) \cdot \sqrt{x^2 + z^2} - \frac{tgy}{\min(x, z)}$,

$$b = \cos^2 a \cdot \frac{tgy}{|a - x|},$$

иначе $a = \sqrt{x^2 + y^2} + \ln(x^2 z^2)$, $b = |a| - \cos^2 \frac{x}{2} \cdot \min(x, y, z)$.

Вывести на экран: a , b , p , $\min(x, y, z)$, $\max(x, y, z)$, $\min(x, y)$, $\max(x, z)$, $\min(x, z)$.

Вариант 7

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \operatorname{tg} x^2 + \frac{\max(x, y, z)}{\min(x, y, a)} + e^a - \ln|xy|,$$

где $a = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} - \min(x, y, z) \cdot \max(x, y, z) - \sin \frac{x}{y}$.

Вывести на экран: a , p , $\min(x, y, a)$, $\min(x, y, z)$, $\max(x, y, z)$.

Вариант 8

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \cos 2x - \frac{\ln x^2}{\min(x, y, a)} + \min(a, x) \cdot \max(y, z),$$

где $a = \frac{\max(x, y, z)}{\min(x, y)} + x \operatorname{tg} \frac{y^2}{z^2} - \frac{\max(x, z)}{4}$.

Вывести на экран: a , p , $\min(x, y, a)$, $\min(a, x)$, $\max(y, z)$, $\max(x, y, z)$, $\min(x, y)$, $\max(x, z)$.

Вариант 9

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \max(x, y, z) + \frac{\min(a, b)}{\min(x, y, z)},$$

где $a = \ln|x + y| - \operatorname{tg}|z| \cdot e^{-y}$, $b = \frac{3}{5} \cdot \max(x, y, a)$.

Вывести на экран: a , b , p , $\min(x, y, z)$, $\max(x, y, z)$, $\min(a, b)$, $\max(x, y, b)$.

Вариант 10

Дано x, z, p – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$q = x^2 + \max(x, z, p) - \frac{\min(x, z)}{\max(a, b, p)},$$

где $a = \ln|x - p| + \sin^2 z$, $b = \frac{x + z}{z + p} - \operatorname{tga}$.

Вывести на экран: a , b , q , $\min(x, z)$, $\max(x, z, p)$, $\max(a, b, p)$.

Вариант 11

Дано a, b, x – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$z = \min(a, b, x) + \max(c, p) \cdot \min(a, b) / \max(a, b),$$

где $c = \ln|a+b| - \operatorname{tg}x \cdot e^{ab}$, $p = \min(C, x) \cdot \cos^2(a+x)$.

Вывести на экран: c , p , $\min(a, b, x)$, $\max(c, p)$, $\min(a, b)$, $\max(a, b)$, $\min(c, x)$.

Вариант 12

Дано a, b, c – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$m = \min(a, b, c) + \min(x, y) / \min(a, b, c),$$

где $x = \sin ab + \frac{c}{(a+b)^2}$, $y = |a-b| \cdot \ln|c|$.

Вывести на экран: x , y , m , $\max(a, b, c)$, $\min(x, y)$, $\min(a, b, c)$.

Вариант 13

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$t = \sin x^2 + \ln \left| \frac{x^2}{y^2} \right| + \sqrt{q \cdot \max(x, y, z) + \frac{p^2}{\min(x, y, z)^2}},$$

если $\max(x, z) \geq \min(y, z)$, то $\begin{cases} p = \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x} \cdot \max(x, y), \\ q = y^2 + \operatorname{tg}z^2 \cdot \min(x, y). \end{cases}$

иначе $\begin{cases} p = xyz - \max(x, y, z), \\ q = |x + y + z| - 2\operatorname{tg} \left| \frac{x}{y} \right|. \end{cases}$

Вывести на экран: $\max(x, y, z)$, $\min(x, y, z)$, $\max(x, z)$, $\min(x, z)$, $\max(x, y)$, $\min(x, y)$, p , q , t .

Вариант 14

Дано a, b, x – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$z = \ln \frac{a^2 + b^2}{|x|} + e^{\sin^2 x} + \frac{\max(a, b, x) - \min(a, b)}{\cos^2 aP - \sin^2 x \cdot q},$$

если $\max(b, x) > \min(a, x)$, то $\begin{cases} p = \max(b, x) \cdot \sqrt{a^2 + x^2} - \frac{\operatorname{tg}b}{\min(a, x)}, \\ q = \cos^2 p \cdot \frac{\operatorname{tg}b}{|a-b|}, \end{cases}$

$$\text{иначе } \begin{cases} p = \sqrt{b^2 + a^2} + \ln a^2 x^2, \\ q = |p| - \cos^2 \frac{a}{2} \cdot \min(a, b, x). \end{cases}$$

Вывести на экран: $\min(a, b)$, $\max(a, b)$, $\min(a, b, x)$, $\max(a, b, x)$, $\max(b, x)$, $\min(a, x)$, p , q , z .

Вариант 15

Дано a, b, c – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$t = tga^2 + \frac{\max(a, b, c)}{\min(a, b, x)} + e^{x^2} - \ln|ab|,$$

$$\text{где } x = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} - \min(a, b, c) \cdot \max(a, b) - \sin \frac{b}{a}.$$

Вывести на экран: x , $\max(a, b, c)$, $\min(a, b, x)$, $\min(a, b, c)$, $\max(a, b)$, t .

Вариант 16

Дано a, b, c – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$y = \cos^2 x - \frac{\ln x^2}{\max(x, a, b)} + \min(x, a) \cdot \min(a, b),$$

$$\text{где } x = \frac{\min(a, b, c)}{\max(a, b)} + a \cdot tg \frac{b^2}{c^2}.$$

Вывести на экран: x , y , $\min(x, a)$, $\min(a, b)$, $\max(a, b, c)$, $\max(a, b)$.

Вариант 17

Дано x, y – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$z = e^{\cos x} + \ln|\sin y| - \frac{\max(x, y, p)}{\min(x, y, p) + 1} + \frac{xy \cdot \max(x, y)}{\min(x, p) + 1},$$

$$\text{где } p = \sin x \cdot \cos y - \sqrt{|\min(x, y)| \cdot y + tg(x)}.$$

Вывести на экран: p , z , $\min(x, p)$, $\min(x, y, p)$, $\max(x, y)$, $\max(x, y, p)$.

Вариант 18

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \min(x, y, z) \cdot \max(m, n) - \frac{\max(x, y, z)}{\min(m, n)},$$

где $m = e^x + |y - x|$, $n = z^2 \cdot m/x$.

Вывести на экран: $m, n, p, \max(x, y, z), \min(x, y, z), \max(m, n), \min(m, n)$.

Вариант 19

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$m = x^2 - \operatorname{tg} \left| \frac{x}{y} \right| - \ln(p^2 + q^2) - \max(p, q) \cdot e^{\min(x, y)},$$

если $\max(x, y) > \max(x, z)$, то
$$\begin{cases} p = \frac{(\min x, y, z)}{\max(x, y)}, \\ q = \sin x - \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, \end{cases}$$

иначе
$$\begin{cases} p = \max(x, y, z) \cdot \min(x, y), \\ q = \min(z, y) \cdot \cos^2(x - z). \end{cases}$$

Вывести на экран: $\max(x, y, z), \min(x, y, z), \min(x, y), \max(x, y), \min(x, z), \max(x, z)$.

Вариант 20

Дано a, b, x – любые вещественные числа.

Вычислите значения выражений:

$$z = \ln \frac{a+b}{|x|} + e^{\sin x} + \frac{\max(a, b, x) + \min(a, b)}{\cos a \cdot p - \sin^2 x \cdot q},$$

если $\max(b, x) > \min(a, x)$, то
$$\begin{cases} p = \min(b, x) \cdot \sqrt{a^2 + x^2} - \frac{\operatorname{ctg} b}{\max(a, x)}, \\ q = \sin^2 p \cdot \frac{\operatorname{ctg} b}{|a - b|}, \end{cases}$$

иначе
$$\begin{cases} p = \sqrt{|b^2 - a^2|} + \ln a^2 x, \\ q = |p| - \cos \frac{a}{2} \cdot \min(a, b, x). \end{cases}$$

Выведите на экран: $\min(a, b), \max(a, b), \min(a, b, x), \max(a, b, x), \max(b, x), \min(a, x), p, q, z$.

Вариант 21

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \max(x, y, z) \cdot \max(a, b) + \frac{\min(x, y, z)}{\min(a, b)},$$

где $a = e^x + \sqrt{|y-x|}$, $b = \frac{z^2 a - x}{x^2}$.

Вывести на экран: a , b , p , $\min(x, y, z)$, $\max(x, y, z)$, $\max(a, b)$, $\min(a, b)$.

Вариант 22

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = x^2 + \max(x, y, z) + \frac{\min(x, y)}{\max(a, b, z)},$$

где $a = \ln|x-z| + \sin y^2$, $b = \frac{x^2 + y^2}{y+z} + \operatorname{tga}$.

Вывести на экран: a , b , p , $\max(x, y, z)$, $\min(x, y)$, $\max(a, b, z)$.

Вариант 23

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения: $p = 2 \max(x, y, z) + \frac{\min^2(a, b)}{\min(x, y, z)}$,

где $a = \sin^2 xy + \frac{z^3}{(x+y)^2}$, $b = \sqrt{|x-y|} \cdot \ln|z|$.

Вывести на экран: a , b , p , $\min(x, y, z)$, $\max(x, y, z)$, $\min(a, b)$.

Вариант 24

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения: $p = x^3 - \operatorname{tg}\left|\frac{x}{z}\right| + \ln(a^2 + b^2)$,

если $\max(x, y) > \max(x, z)$, то $a = \frac{\min(x, y, z)}{\max(x, y)}$, $b = \cos x + \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$,

иначе $a = \min(x, y, z) \cdot \max(x, y)$, $b = \min(y, z) \cdot \sin^2(x-z)$.

Вывести на экран: a , b , p , $\min(x, y, z)$, $\max(x, y)$, $\max(x, z)$, $\min(y, z)$.

Вариант 25

Дано x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \sin^2 z + \ln \left| \frac{xy}{yz} \right| + \sqrt{a \cdot \max(x, y, z) + \frac{3b^2}{\min(x, y, z)^2}},$$

если $\max(x, z) \leq \min(y, z)$, то $a = \frac{xyz}{2} - \max(x, y)$, $b = |x + y + z| - 2ctg \left| \frac{x}{y} \right|$,

иначе $a = \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 z} \cdot \min(x, y)$, $b = \max(x, y) \cdot tgz^2$.

Вывести на экран: $a, b, p, \min(x, y, z), \max(x, y, z), \max(x, y), \max(x, z), \min(y, z)$.

Вариант 26

Даны x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \ln \frac{x^2 + y^2}{|z|} + e^{\sin z} + \frac{\max(x, y, z) + \min(x, y)}{\cos^2 xa - \sin z^2 b},$$

если $\max(x, y) > \min(x, z)$, то $a = \max(y, z) \cdot \sqrt{x^2 + y^2} - \frac{tgz}{\min(x, z)}$,

$$b = \sin^2 a \cdot \frac{tgy}{|a - x|},$$

иначе $a = \sqrt{x^2 + y^2} + \ln(x^2 y^2)$, $b = |a| - \cos^2 \frac{z}{3} \cdot \min(x, y, z)$.

Вывести на экран: $a, b, p, \min(x, y, z), \max(x, y, z), \min(x, y), \max(x, z), \min(x, z)$.

Вариант 27

Даны x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = ctg \frac{x^2}{2} + \frac{\max(x, y, z)}{\min(x, y, a)} + e^{-a} - \ln |x^2 y|,$$

где $a = \sqrt{|x^2 + y^2 - z^2|} - \min(x, y, z) \cdot \max(x, y, z) - \sin x^2$.

Вывести на экран: $a, p, \min(x, y, a), \min(x, y, z), \max(x, y, z)$.

Вариант 28

Даны x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \sin 2x + \frac{\ln x^2}{\min(x, y, a)} + \min(a, x) \cdot \max(y, z),$$

где $a = \frac{\max(x, y, z)}{\min(x, y)} - x \operatorname{ctg} \frac{y^2}{z} + \frac{\max(x, z)}{2}$.

Вывести на экран: $a, p, \min(x, y, a), \min(a, x), \max(y, z), \max(x, y, z), \min(x, y), \max(x, z)$.

Вариант 29

Даны x, y, z – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$p = \sqrt{x^2 + z^3} - \max(x, y, z) + \frac{\min(a, b)}{\min(x, y, z)},$$

где $a = \ln|x+z| - \operatorname{tg}|y| \cdot e^{-z}, b = \frac{2}{3} \cdot \max(x, y, a)$.

Вывести на экран: $a, b, p, \min(x, y, z), \max(x, y, z), \min(a, b), \max(x, y, b)$.

Вариант 30

Даны x, z, p – любые вещественные числа.

Вычислить значение выражения:

$$q = 2 \cdot x^3 + \max^2(x, z, p) - \frac{\min(x, z)}{\max(a, b, p)},$$

где $a = \ln|x-p| + \cos^2 z^2, b = \frac{x^2 + z}{z + p^2} - \operatorname{tga}$.

Вывести на экран: $a, b, q, \min(x, z), \max(x, z, p), \max(a, b, p)$.

7.3. Лабораторные работы по теме «Операторы циклов»

Задание № 1

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений. Результаты вывести на экран.

Вариант	Исходные данные	Вычислить выражения	Найти
1	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{5 \cdot n^3 + 4 \cdot n}{n^4}, b = \sum_{m=1}^7 \frac{\cos m}{m+2},$ $c = \prod_{k=1}^{10} \cos k^2 - 1,$ $t = a + b^3 \cdot \sin y - a \cdot \cos \frac{x}{y},$ $p = \frac{a \cdot c}{b} + 3 \cdot \sin(x \cdot y) - 2 \cdot \cos \frac{x^2 + a^2}{b^3}$	Максимум из t и p
2	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^{10} \frac{2 \cdot n}{n+2}, b = \sum_{m=1}^5 \frac{\sin m}{m}, c = \prod_{k=1}^{10} \cos k,$ $t = e^x + x^y + \frac{0,3 \cdot \sin a}{\cos(b \cdot c)},$ $p = 0,5 \cdot x^2 + 36 \cdot y + \cos(a \cdot b)$	Минимум из t и p
3	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \operatorname{tg} \frac{n}{n+1}, b = \sum_{m=1}^{10} \frac{e^m}{m}, c = \prod_{k=1}^5 \frac{2}{k^3},$ $t = e^a + \sin x + \cos^2 c + \frac{b}{y},$ $p = \operatorname{cose}^x + \frac{0,3 \cdot \cos x}{y+c} + a^x$	Максимум из t и p
4	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos n \cdot x}{n+4}, b = \prod_{m=1}^7 m \cdot (2 \cdot m + 1),$ $c = \sum_{k=1}^5 \frac{k}{k+2}, t = e^x + x^y + \frac{0,3 \cdot \sin a}{\cos b},$ $p = 0,5 \cdot x^2 + 34 \cdot x^2 - c + a + b $	Максимум из t и p

<i>Вариант</i>	<i>Исходные данные</i>	<i>Вычислить выражения</i>	<i>Найти</i>
5	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{n}{n+2}, b = \sum_{m=1}^5 \frac{\cos(m \cdot x)}{m+4},$ $c = \prod_{k=1}^5 \frac{2 \cdot k - 1}{(k-4)^2},$ $t = x^y + \frac{\sin a}{\cos b} + 12 \cdot \operatorname{ctg}(c + a^2),$ $p = 0,5 \cdot x^2 + a - b - t^a$	Максимум из t и p
6	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{5 \cdot n^3 + 4 \cdot n}{n^4}, b = \sum_{m=1}^7 \frac{\cos m \cdot x}{m+2},$ $c = \prod_{k=1}^5 \frac{k-1}{k^2},$ $t = a + b^3 \cdot \sin y - a \cdot \cos \frac{x}{y},$ $p = \frac{a}{b} + 3 \cdot \sin(x \cdot y) - 2 \cdot \cos \frac{x^2 + c^2}{b^2}$	Минимум из t и p
7	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{\sin n \cdot x}{n}, b = \sum_{m=1}^7 \frac{e^m}{m}, c = \prod_{k=1}^5 \frac{2}{k^4},$ $t = \sin^a x + \cos a - \frac{c}{b},$ $p = \operatorname{cose}^x + 1,5 \cdot \cos x \cdot (y - c) + a^b$	Минимум из t и p
8	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{e^n}{n+2}, b = \sum_{m=1}^5 \frac{\sin m}{m},$ $c = \prod_{k=1}^5 \cos k \cdot y,$ $t = e^{y+4} - 32 \cdot x^y,$ $p = 12 \cdot y + \frac{c^2 - a}{ m }$	Максимум из t и p

<i>Вариант</i>	<i>Исходные данные</i>	<i>Вычислить выражения</i>	<i>Найти</i>
9	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos(n \cdot x)}{n+4}, b = \sum_{m=1}^5 \frac{1}{m},$ $c = \prod_{k=1}^{10} k \cdot (k^3 + 1),$ $t = a + b^3 \cdot \cos(c \cdot y) - a^2 \cdot \sin \frac{x}{ y },$ $p = a + b^3 + 3 \cdot \sin y - 2 \cdot \cos \frac{x^2 + a^2}{2}$	Максимум из t и p
10	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^{10} \frac{e^n}{n+3}, b = \sum_{m=1}^5 \frac{\sin m + 1}{m},$ $c = \prod_{k=1}^{10} \cos(k+1),$ $t = b^3 \cdot \cos(c \cdot y) - a^2 \cdot \sin e^x,$ $p = b^3 + 3 \cdot \sin y \cdot \cos \frac{x^2 + a^2}{2}$	Максимум из t и p
11	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{1}{n^3}, b = \prod_{m=1}^7 (m^2 + 1), c = \sum_{k=1}^5 \frac{k}{k^3},$ $t = 3 \cdot \cos x + y^3,$ $p = \cos(a \cdot b) - 12 \cdot c - \frac{a}{e}$	Минимум из t и p
12	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos n}{n+2}, b = \prod_{m=1}^7 \frac{5 \cdot m^3 + 4 \cdot m}{m^2},$ $c = \sum_{k=1}^5 (1 - \cos^2 k),$ $t = \sqrt{\sin^3 x + 4} + \cos(a + b),$ $p = a^{\frac{3}{2}} \cdot e^5 + t g^{-4} e \cdot c$	Максимум из t и p

<i>Вариант</i>	<i>Исходные данные</i>	<i>Вычислить выражения</i>	<i>Найти</i>
13	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 (\sqrt{12+ x } - n),$ $b = \prod_{m=1}^7 (\ln 1+x+5 \cdot \cos m - 1),$ $c = \sum_{k=1}^5 \frac{a^2 + 2 \cdot k}{ a \cdot b + 4},$ $t = (\cos^2 x + \sin^2 y)^{\frac{3}{5}} \cdot \operatorname{ctg} \sqrt{\cos y},$ $p = \operatorname{tg}^{-4} e \cdot c + e \cdot x$	Максимум из t и p
14	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \operatorname{tg} \cos^n(x+y),$ $b = \prod_{m=1}^7 \left(\ln \left \cos m + e^{\frac{m}{2}} \right \right), c = \sum_{k=1}^5 \frac{k}{4},$ $t = 19x^3 - \ln x-y \cdot (\cos^2 x + \sin^2 y)^{\frac{3}{5}},$ $p = a^2 + \cos b + \frac{y^2 + c}{b}$	Минимум из t и p
15	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 (\sqrt{n} + \sin n), b = \prod_{m=1}^6 \left(\frac{m}{m+7} - \frac{1}{m} \right),$ $c = \sum_{k=1}^5 \frac{a \cdot x^k + 3}{\sin(a \cdot b)},$ $t = x-y \cdot \cos^2 x - 2^{\frac{e}{2}},$ $p = \cos b + \frac{y^2 + c}{b} - \operatorname{tg} \sqrt{ c+5 }$	Максимум из t и p

Вариант	Исходные данные	Вычислить выражения	Найти
16	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos(n \cdot x) + \sqrt{z^{2+n}}}{n+4},$ $b = \sum_{m=1}^5 \frac{1}{m},$ $c = \prod_{k=1}^{10} \left(k \cdot (k^3 + 1) - \frac{1}{z} \right),$ $t = a^2 \cdot \sin \frac{x}{ y } + \sin(24 \cdot x^3 + z),$ $p = a + 2 \cdot \cos \frac{x^2 + a^2}{2 \cdot (z+1)}$	Минимум из t и p
17	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^7 \frac{e^n}{\sin n}, b = \prod_{m=1}^6 \frac{m^2}{m+7},$ $c = \sum_{k=1}^5 \ln \left a^{\frac{1}{3}} + \sqrt{x^{2+k}} \right ,$ $t = x^3 + \ln a+b + \cos y,$ $p = \operatorname{ctg} \sqrt{ c+5 } - 12 \cdot \sqrt{x^2+1}$	Максимум из t и p
18	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{n+z^{\frac{1}{3}}}{n^3}, b = \prod_{m=1}^7 (m^2 + z - a),$ $c = \sum_{k=1}^5 \frac{k}{(k+x \cdot y)^2 + z},$ $t = (x+y)^3 + a^{\sin x} \cdot \left x \cdot z - y^{\frac{1}{5}} \right ,$ $p = 12 \cdot c - \frac{a}{e} + \lg \sqrt{49 + x^2 \cdot b^{-3} }$	Максимум из t и p

<i>Вариант</i>	<i>Исходные данные</i>	<i>Вычислить выражения</i>	<i>Найти</i>
19	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{n^2}{n^3 + 4}, b = \sum_{m=1}^5 \frac{1}{m},$ $c = \prod_{k=1}^{10} a \cdot (k^3 + 1),$ $t = a^2 \cdot \sin \frac{x}{ y } + \cos y + x^2,$ $p = 3 \cdot \sin y - \operatorname{tg}(a + b^3)$	Минимум из t и p
20	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^7 \frac{e^k \cdot x}{n}, b = \sum_{m=1}^9 \left(\frac{e^m}{m} + \sqrt{\frac{a}{y}} \right),$ $c = \prod_{k=1}^5 \frac{(a+b)}{k^4},$ $t = \frac{c}{b} - \cos^2 x + \sin^2 x,$ $p = a^b - a \cdot \sin c + 12 \cdot \sqrt{(y+3)^2}$	Минимум из t и p
21	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{5 \cdot n^3 + z \cdot n}{\frac{1}{n^4}}, b = \sum_{m=1}^7 \frac{\cos m \cdot}{m+2},$ $c = \prod_{k=1}^5 \frac{k \cdot z - 1}{k^2}, t = a + b^3 \cdot \cos \frac{x}{y} - z,$ $p = \frac{a}{b} + 3 \cdot \cos \frac{x^2 + c^2}{b^2} + a - c $	Минимум из t и p
22	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{2 \cdot n + 1}{n^2 + n + 2}, b = \sum_{m=1}^5 \frac{\sin(m \cdot a)}{m},$ $c = \prod_{k=1}^6 \left(\cos k + k - \frac{1}{12 \cdot y} \right),$ $t = e^x + x^y + \frac{x^4 + 5}{\sin x^3},$ $p = \cos \sqrt{\ln^3 \sin b} + 3$	Минимум из t и p

Вариант	Исходные данные	Вычислить выражения	Найти
23	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{5 \cdot n^3 + 4 \cdot z}{(n+z)^4},$ $b = \sum_{m=1}^7 \frac{\cos m}{z+2},$ $c = \prod_{k=1}^{10} \cos z^2 - 1,$ $t = a \cdot \cos \frac{x}{ y +4} + \sin z$ $p = \frac{a \cdot c}{b} + 3 \cdot \cos \frac{x^2 + a^2}{b^3} + \ln z+4 $	Максимум из t и p
24	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{n+1}{n^3},$ $b = \prod_{m=1}^7 (m^2 + 1 - a),$ $c = \sum_{k=1}^5 \frac{k}{(k+x \cdot y)^3},$ $t = y^3 + a^{\sin x} \cdot \left x - y^{\frac{1}{5}} \right ,$ $p = 12 \cdot c - \frac{a}{e} + \ln \sqrt{49 + x^2 \cdot b^{-3} }$	Минимум из t и p
25	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos(n \cdot z)}{n+2},$ $b = \prod_{m=1}^7 \frac{5 \cdot z^3 + 4 \cdot m}{m^2}, \quad c = \sum_{k=1}^5 (1 - \cos^2 k),$ $t = \sqrt{\sin^3 x-z + 4} + \operatorname{tg}(z+b),$ $p = a^{\frac{3}{2}} \cdot e^5 + \operatorname{tg}^{-4} e + z \cdot c$	Минимум из t и p

<i>Вариант</i>	<i>Исходные данные</i>	<i>Вычислить выражения</i>	<i>Найти</i>
26	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 ctg \cos^{n+1}(x + y^{-2}),$ $b = \prod_{m=1}^7 (\sqrt{ \cos m + e^{\frac{m}{2}} } + x^5),$ $c = \sum_{k=1}^5 (1 - ctg^2(x + a^k)),$ $t = 19x^3 - \ln x - y \cdot (\cos^2 x + \sin^2 y)^{\frac{3}{5}},$ $p = a^2 + \cos b + \frac{y^2 + c}{b}$	Минимум из t и p
27	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 tg \cos^n(x + y + z),$ $b = \prod_{m=1}^7 (\ln \cos z + e^{\frac{m}{2}} - 4),$ $c = \sum_{k=1}^5 \frac{k \cdot z}{4},$ $t = \ln x - y \cdot \frac{(\cos^2 x + \sin^2 y)^{\frac{3}{5}}}{z^2 + 1},$ $p = a^2 + \cos b + \frac{y^2 + z}{b}$	Максимум из t и p
28	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{n + \cos^2 x}{n + 2}, b = \sum_{m=1}^5 \frac{\cos(m + x)}{m + 4},$ $c = \prod_{k=1}^8 \frac{2 \cdot k - \sqrt{k - 1}}{(k - 4)^2},$ $t = ctg(c + a^2) + \ln \left x - y - c + ctg^{\frac{1}{3}} x \right ,$ $p = 0,5 \cdot x^2 + \sqrt{\cos(12 \cdot x - 4)}$	Минимум из t и p

<i>Вариант</i>	<i>Исходные данные</i>	<i>Вычислить выражения</i>	<i>Найти</i>
29	x, y, z – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \frac{n}{z+2}, b = \sum_{m=1}^5 \frac{\cos(m \cdot x - z)}{m+4},$ $c = \prod_{k=1}^5 \frac{2 \cdot k - 1}{(k - z)^2},$ $t = x^y + \frac{\sin a}{\cos b} + 12 \cdot \operatorname{ctg}(z \cdot c + a^2),$ $p = 0,5 \cdot x^2 + a - b - t^a \cdot z$	Максимум из t и p
30	x, y – любые вещественные числа	$a = \sum_{n=1}^5 \left(\sqrt{12 + \left \frac{1}{x+y} \right } - n \right),$ $b = \prod_{m=1}^7 (\ln 1 + x + 5 \cdot \cos m - 1),$ $c = \sum_{k=1}^6 \frac{2 \cdot k}{ a \cdot b + \ln(3 \cdot x + 1)},$ $t = \cos^2 \operatorname{ctg} \sqrt{\cos y} + x^{\frac{1}{5}},$ $p = e \cdot x + \cos x - \sin y \cdot \operatorname{ctg}(12 \cdot x - y)$	Минимум из t и p

Задание № 2

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений q , r , s . Значения констант записать в экспоненциальной форме. Результаты вывести на экран.

Вариант	Исходные данные	Вычислить q, r, s
1	$a = -7,3 \cdot 10^{-4}$, $b = 17,3$, x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} z^2 + 1, & \text{при } x + a^2 > b \cdot y, \\ -14 \cdot \sin(x \cdot b), & \text{при } x + a^2 \leq b \cdot y; \end{cases}$ $r = q \cdot \sum_{k=1}^4 \sin k + \prod_{n=1}^5 \cos n,$ $s = r \cdot z + e^{\sin^2(q \cdot r)}$
2	$a = -2,4 \cdot 10^{-2}$, $b = 1,42$, x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} a \cdot x - 2 \cdot y, & \text{при } x + y > y + z, \\ \cos \frac{\sin(z - 4)}{b \cdot x \cdot y^2}, & \text{при } x + y \leq y + z; \end{cases}$ $r = \sum_{k=1}^8 k^2 - \prod_{n=1}^4 (n \cdot b),$ $s = x^2 - q \cdot z^3 + \sin \frac{r}{3}$
3	$a = 2,3 \cdot 10^2$, $b = -4,225$, x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} b \cdot x - z^4, & \text{при } 2 \cdot a > x \cdot y, \\ \ln a \cdot z + 2 \cdot y , & \text{при } 2 \cdot a \leq x \cdot y; \end{cases}$ $r = q^2 - \sum_{k=1}^3 k \cdot \cos^2(q + b \cdot x) + \prod_{n=1}^3 (x - b \cdot n \cdot z),$ $s = \ln r^2 + q$
4	$a = 5$, $b = -1,2 \cdot 10^{-3}$, x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} a \cdot x + y^3 \cdot z, & \text{при } z > x + 4, \\ a \cdot \cos(x \cdot z), & \text{при } z \leq x + 4; \end{cases}$ $r = 4 \cdot z + \sum_{k=1}^6 \left(3 \cdot x + \left \frac{z}{k} \right \right) + \prod_{n=1}^7 \left(b + r + \frac{q}{n} \right),$ $s = r^2 + 2$

5	$a = 3,97,$ $b = 6,3 \cdot 10^{-2},$ x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} z^2 + 2 \cdot y, & \text{при } x^2 > y \cdot z, \\ a \cdot \cos(x \cdot z), & \text{при } x^2 \leq y \cdot z; \end{cases}$ $r = \sum_{k=1}^{10} (a \cdot k - q) + \prod_{n=1}^4 \frac{n}{b \cdot z}, \quad s = 42 \cdot b + a \cdot r$
6	$a = -3,1,$ $b = 0,3,$ x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} \sin x + \cos^2 y, & \text{при } y > a \cdot b, \\ y^2 + 2 \cdot x, & \text{при } y \leq a \cdot b; \end{cases}$ $r = \sum_{k=1}^6 (q + k^2) + \prod_{n=1}^5 \cos n,$ $s = b \cdot r^4 - a \cdot y$
7	$a = -3,1,$ $b = 0,3,$ x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} \cos(a \cdot x), & \text{при } \frac{x}{1,3} > y, \\ \frac{y \cdot x}{b + 2}, & \text{при } \frac{x}{1,3} \leq y; \end{cases}$ $r = \sum_{k=1}^7 \frac{k^3 + 2 \cdot x - 3 \cdot y}{k^2 + x - 4 \cdot y} + \prod_{n=1}^3 \frac{n + 4}{(-1) \cdot a},$ $s = \sin q + 2 \cdot \sin(2 \cdot y)$
8	$a = 2,24 \cdot 10^{-2},$ $b = 4,8,$ x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} 1 + \cos(a \cdot x), & \text{при } \frac{a}{b} > x, \\ 1 + \sin(b \cdot y), & \text{при } \frac{a}{b} \leq x; \end{cases}$ $r = q \cdot \sum_{k=2}^4 (k - 1)^3 + \prod_{n=1}^5 \left(2 \cdot n \cdot \left(x - \frac{y}{3} \right) \right),$ $s = \operatorname{tg}(r - 4)$
9	$a = 3,62,$ $b = 9,07 \cdot 10^{-1},$ x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} a \cdot \operatorname{tg} x, & \text{при } y > 2 \cdot x, \\ (x - 2) \cdot y^3, & \text{при } y \leq 2 \cdot x; \end{cases}$ $r = \sum_{k=2}^3 \frac{k}{a \cdot (x + y)} + \prod_{n=1}^4 \left(q \cdot \frac{4 \cdot n}{a + x} \right),$ $s = \cos^2 \sin r$

10	$a = 3 \cdot 10^{-2}$, $b = 3,711$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} 2 \cdot x^2, & \text{при } y > a, \\ (x - y)^3, & \text{при } y \leq a; \end{cases}$ $r = q \cdot \sum_{k=2}^5 \frac{k^2 - 4 \cdot k + 2}{k + 1} + x \cdot \prod_{n=1}^4 \left(\frac{n}{b} + \frac{b}{n} \right) + b \cdot a \cdot x$ $s = \ln \sqrt{q^2 + 4 \cdot r^2 + x^2}$
11	$a = 2 \cdot 10^{-3}$, $b = 4,1, c = -3,1$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} x + y, & \text{при } x > c, \\ x - 2 \cdot y, & \text{при } x \leq c; \end{cases}$ $r = a \cdot \sum_{k=3}^7 k^2 - y \cdot \prod_{n=1}^3 \left(\frac{n}{2} + 2 \cdot n^2 \right),$ $s = -r + q \cdot (b + c)$
12	$a = 13$, $b = 6,92$, $c = -1,3 \cdot 10^{-2}$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} 2 \cdot x, & \text{при } x \cdot y > 0, \\ 3 \cdot y, & \text{при } x \cdot y \leq 0; \end{cases}$ $r = b \cdot \sum_{k=1}^3 \left(k^2 + \frac{k^3}{6} \right) - a \cdot \prod_{n=3}^5 (c \cdot n^3 - n),$ $s = c \cdot (q \cdot r + r \cdot b + b \cdot a)$
13	$a = -1$, $b = 11,603$, $c = 27,4 \cdot 10^{-2}$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} b - x, & \text{при } 4 \cdot c > x, \\ c \cdot (b + y), & \text{при } 4 \cdot c \leq x; \end{cases}$ $r = a \cdot b \cdot \sum_{k=2}^4 (k^4 - k^3) + c \cdot \prod_{n=3}^5 (b - n^2),$ $s = q - a \cdot (2 \cdot r + b \cdot c)$
14	$a = -4,74$, $b = -6,9 \cdot 10^{-1}$, $c = 27,439$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} a + b + c, & \text{при } y > c, \\ x + y, & \text{при } y \leq c; \end{cases}$ $r = (a - c) \cdot \sum_{k=1}^2 \left(\frac{k^3}{4} + \frac{a}{5} \right) + (b - c) \cdot \prod_{n=1}^3 \left(n^2 - \frac{n}{a} \right),$ $s = \frac{q + r}{\sqrt{ c \cdot (x + y) }}$

15	$a = 50,$ $b = 7,04,$ $c = 1,67 \cdot 10^{-2},$ x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} b \cdot (x + y), & \text{при } x > y, \\ \frac{x \cdot y \cdot c}{2}, & \text{при } x \leq y; \end{cases}$ $r = b \cdot \sum_{k=2}^4 \left(\frac{k^3}{a} \right) + c \cdot \prod_{n=2}^4 (c \cdot n^2 + 2),$ $s = a \cdot q + (a - 4 \cdot b) \cdot r + c \cdot q \cdot r$
16	$a = 2,31,$ $b = 9,92 \cdot 10^{-1},$ x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} b \cdot (x + 2 \cdot y), & \text{при } z > 2 \cdot a, \\ 3 \cdot z - a, & \text{при } z \leq 2 \cdot a; \end{cases}$ $r = a \cdot \sum_{k=1}^5 (y \cdot k^3 - k^2) + b \cdot \prod_{n=2}^4 \left(\frac{n^3}{3} - a \right),$ $s = b \cdot (x \cdot z + z \cdot y + y \cdot x)$
17	$a = 3,075,$ $b = 30,3 \cdot 10^{-2},$ x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} a \cdot (y + b), & \text{при } x > z, \\ 2 \cdot \frac{z}{4}, & \text{при } x \leq z; \end{cases}$ $r = x \cdot \sum_{k=1}^3 (k^2 + k^3 - k^4) + b \cdot y \cdot \prod_{n=1}^4 \left(x \cdot y - \frac{n^3}{a} \right),$ $s = \frac{x + y + z}{a + x}$
18	$a = 1,2 \cdot 10^{-1},$ $b = 6 \cdot 10^{-2},$ x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} a + b, & \text{при } z > 1, \\ x - y, & \text{при } z \leq 1; \end{cases}$ $r = b \cdot \sum_{k=1}^5 k^3 + \prod_{n=1}^3 (n^2 \cdot (z - 2)), \quad s = a \cdot (q + r)$
19	$a = 5,03 \cdot 10^{-1},$ $b = 22,13,$ x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} \frac{x + y}{b - y}, & \text{при } x > y, \\ \frac{x + z}{b - z}, & \text{при } x \leq y; \end{cases}$ $r = a \cdot \left(\sum_{k=3}^6 k^2 + \prod_{n=2}^4 n^2 \right), \quad s = \frac{b \cdot (r + 4 \cdot q)}{a}$

20	$a = 17,03 \cdot 10^{-2}$, $b = 32$, x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} b \cdot (z - x), & \text{при } 2 \cdot z > x, \\ b \cdot (z + x), & \text{при } 2 \cdot z \leq x; \end{cases}$ $r = b^2 \cdot a \cdot \left(\sum_{k=1}^2 (k^4 - b \cdot k) + \prod_{n=1}^3 (n^2 - n) \right),$ $s = b + \frac{r + q}{a}$
21	$a = 2,23$, $b = 3,06 \cdot 10^{-1}$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} a \cdot \ln 10 \cdot a \cdot x , & \text{при } x + y > a, \\ \frac{\ln 5 \cdot a \cdot y }{b}, & \text{при } x + y \leq a; \end{cases}$ $r = \sum_{k=1}^3 \frac{k^2}{b \cdot (x + y)} + \prod_{n=1}^4 (q \cdot n), \quad s = a^3 \cdot b \cdot q + r$
22	$a = 50,05 \cdot 10^{-2}$, $b = 7,13$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} b + \sin(x + y), & \text{при } 2 \cdot y > x, \\ b - \cos(x + y), & \text{при } 2 \cdot y \leq x; \end{cases}$ $r = b \cdot \sum_{k=1}^4 (k - 0,2)^2 + \prod_{n=1}^7 (1,1 \cdot n), \quad s = a \cdot (x - y)$
23	$a = 14,94 \cdot 10^{-1}$, $b = -9,997$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} 2 \cdot a \cdot x \cdot y, & \text{при } x > a \cdot y, \\ b - x, & \text{при } x \leq a \cdot y; \end{cases}$ $r = a \cdot \sum_{k=2}^4 (k^3 - 5 \cdot k) + b \cdot \prod_{n=1}^3 (n^4 - 0,8),$ $s = -b + r \cdot q$
24	$a = 875 \cdot 10^{-2}$, $b = -3$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} a \cdot x, & \text{при } y > 0, \\ a \cdot \frac{b^3}{y + 1}, & \text{при } y \leq 0; \end{cases}$ $r = \sum_{k=1}^3 (k + b \cdot k^2) + b \cdot \prod_{n=1}^4 (n - q), \quad s = r - q$
25	$a = -24 \cdot 10^{-1}$, $b = 11,2$, x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} b - a \cdot x, & \text{при } x > a \cdot y, \\ b - \frac{x}{3} + \ln x^4 , & \text{при } x \leq a \cdot y; \end{cases}$ $r = \sum_{k=1}^3 (k + b \cdot k^2) + q \cdot \prod_{n=3}^4 (n^5 - n^4), \quad s = \frac{r + a \cdot q}{b}$

26	$a = 213,9 \cdot 10^{-3},$ $b = 33,3,$ x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} z^2 + 1, \text{ при } b > b \cdot y, \\ a \cdot \sin(z \cdot y), \text{ при } b \leq b \cdot y; \end{cases}$ $r = q \cdot \sum_{k=3}^7 \sin(k+3) + x \cdot \prod_{n=1}^4 \cos n,$ $s = e^r + \ln z \cdot (x+y) $
27	$a = 45 \cdot 10^{-1},$ $b = 4,06,$ x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} \sin(x-y), \text{ при } a \cdot x > y, \\ \cos(y-x), \text{ при } a \cdot x \leq y; \end{cases}$ $r = a \cdot \sum_{k=3}^7 (k^3 - 4 \cdot k) + z \cdot \prod_{n=1}^3 n^2, \quad s = a \cdot b + \frac{q \cdot r}{2}$
28	$a = 6,01,$ $b = 2,3 \cdot 10^{-2},$ x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} \ln x-y , \text{ при } x^2 > y \cdot z, \\ 5 + \sin\left(\frac{x+20 \cdot b}{a+y}\right), \text{ при } x^2 \leq y \cdot z; \end{cases}$ $r = \sum_{k=1}^{10} (k-5)^2 + \prod_{n=1}^4 \frac{n^2}{\sqrt{z^2 + x^2}}, \quad s = \operatorname{tg}(q-r)$
29	$a = 0,14 \cdot 10^2,$ $b = -0,903,$ x, y, z – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} b \cdot (x+y), \text{ при } z > 2, \\ 2 + 3 \cdot \cos\left(\frac{z}{2}\right), \text{ при } z \leq 2; \end{cases}$ $r = q^4 - \sum_{k=1}^3 k^2 \cdot \cos^2(k) + x \cdot \prod_{n=1}^4 \left(\sqrt{ y } + \frac{b \cdot n \cdot z}{a} \right)$ $, s = a \cdot (2 \cdot r + 3 \cdot q)$
30	$a = -7,099,$ $b = 0,2,$ x, y – любые вещественные числа	$q = \begin{cases} 1 + \cos(b \cdot y), \text{ при } x > \frac{y}{1,2}, \\ 1 - \operatorname{ctg}(a \cdot y), \text{ при } x \leq \frac{y}{1,2}; \end{cases}$ $r = \sum_{k=3}^7 \frac{k^4 - k^3 - k^2}{-a} + \prod_{n=1}^3 \frac{n^2 - 3}{a},$ $s = \frac{\sin^2 r + \cos^2 q}{2}$

Задание № 3

Таблица значений функции. Составить таблицу значений функции $y = f(x)$ для аргумента, изменяющегося на отрезке $x \in [a; b]$ с постоянным шагом h .

Вариант	Функция $y = f(x)$	Отрезок $[a; b]$	Шаг, h
1	$y = \operatorname{tg}(x^3)$	$x \in [0; 3]$	$h = 0,5$
2	$y = 2 \cdot x + 3$	$x \in [-1; 1]$	$h = 0,2$
3	$y = x^2 - 5$	$x \in [5; 6]$	$h = 0,1$
4	$y = \cos(2 \cdot x) + 3$	$x \in [-2 \cdot \pi; 2 \cdot \pi]$	$h = \frac{\pi}{6}$
5	$y = \sin x$	$x \in [-5; 0]$	$h = 0,5$
6	$y = 2 + e^{3x}$	$x \in [0; 6,3]$	$h = 0,63$
7	$y = 2 \cdot x + \frac{3}{x}$	$x \in [7; 15]$	$h = 0,8$
8	$y = 2 \cdot x - \cos x$	$x \in [-3; 4]$	$h = 0,7$
9	$y = e^x + x^2$	$x \in [5; -4]$	$h = -0,9$
10	$y = x^3 + 3$	$x \in [9; 15]$	$h = 0,6$
11	$y = \sqrt{5 \cdot x}$	$x \in [5; 25]$	$h = 2$
12	$y = 3 \cdot x^2 - 2$	$x \in [-5; 0]$	$h = 0,25$
13	$y = x^3 + 5 \cdot x$	$x \in [5; 6]$	$h = 0,1$
14	$y = x + \frac{3}{2 \cdot x}$	$x \in [7; 15]$	$h = 0,8$
15	$y = 2 \cdot x + \cos x$	$x \in [-3; 4]$	$h = 0,7$
16	$y = x^2 + x^3$	$x \in [9; 15]$	$h = 0,6$
17	$y = \sqrt{ x } + \cos x$	$x \in [1; -1]$	$h = -0,2$
18	$y = 3 \cdot \cos x$	$x \in [6; 5]$	$h = -0,1$
19	$y = e^x - 1$	$x \in [5; -4]$	$h = -0,9$
20	$y = 3 \cdot x^2 + \sin x$	$x \in [-3; 4]$	$h = 0,7$
21	$y = x^3 + e^x$	$x \in [1; 5]$	$h = 0,9$

<i>Вариант</i>	<i>Функция</i> $y = f(x)$	<i>Отрезок</i> $[a;b]$	<i>Шаг</i> , h
22	$y = 2 \cdot \operatorname{tg}(x) + 3 \cdot x^2$	$x \in [9;15]$	$h = 0,5$
23	$y = \sqrt{x} + 2 \cdot e^{2 \cdot x}$	$x \in [2;4]$	$h = 0,2$
24	$y = \sin x + \sqrt{3 \cdot x}$	$x \in [2;5]$	$h = 0,3$
25	$y = 4 \cdot x + x^5$	$x \in [5;1]$	$h = -0,2$
26	$y = 5 \cdot x + \cos(5 \cdot x)$	$x \in [9;1]$	$h = -0,7$
27	$y = 2 \cdot \operatorname{tg}x + x^4$	$x \in [3;8]$	$h = 0,9$
28	$y = \sin x + x^3 + 4$	$x \in [9;3]$	$h = -0,9$
29	$y = x^4 - 3 \cdot x^2 + 9$	$x \in [1;10]$	$h = 0,9$
30	$y = x^5 - 7 \cdot \sin x$	$x \in [7;3]$	$h = -0,5$

Задание № 4

Дан сходящийся бесконечный ряд с общим членом ряда u . Вычислить сумму s первых членов ряда, считая последним тот член ряда, абсолютное значение которого не превосходит величины ε . Вывести значение s на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Общий член ряда, u</i>	<i>Сумма, s</i>	<i>Точность, ε</i>
1	$\frac{1}{1+k^2}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{1+k^2}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
2	$\frac{k}{k^2+4}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k}{k^7+4}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
3	$\frac{k+1}{k^2 \cdot (k+2)}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k+1}{k^2 \cdot (k+2)}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
4	$\frac{3 \cdot \sin n}{12 \cdot k^2}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{3 \cdot \sin n}{12 \cdot k^2}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
5	$\frac{1}{3 \cdot k^2 - 1}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{3 \cdot k^2 - 1}$	$\varepsilon = 10^{-4}$

<i>Вариант</i>	<i>Общий член ряда, u</i>	<i>Сумма, s</i>	<i>Точность, ε</i>
6	$\frac{\cos k}{k^2}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos k}{k^2}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
7	$\frac{\sin \frac{\pi \cdot n}{2}}{k}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{\pi \cdot n}{2}}{k}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
8	$\frac{1}{k^3 \cdot (k+1)}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^3 \cdot (k+1)}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
9	$\frac{k^3}{k^7 + 1}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k^3}{k^7 + 1}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
10	$\frac{\cos k}{1+k^2}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos k}{1+k^2}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
11	$\frac{3 \cdot k}{k^2 \cdot (k+4)}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{3 \cdot k}{k^2 \cdot (k+4)}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
12	$\frac{k^3 - 2}{2 + 3 \cdot k}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k^3 - 2}{2 + 3 \cdot k}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
13	$\frac{\sin k}{2 \cdot k}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin k}{2 \cdot k}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
14	$\frac{\cos \frac{k}{2}}{k^3}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos \frac{k}{2}}{k^3}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
15	$\frac{k^4}{(k+1) \cdot (k+2)}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k^4}{(k+1) \cdot (k+2)}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
16	$\frac{4 \cdot \cos k}{k+3}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{4 \cdot \cos k}{k+3}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
17	$\frac{k+4}{2 \cdot k}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k+4}{2 \cdot k}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
18	$\frac{k^2}{(k+2)^3}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k^2}{(k+2)^3}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
19	$\frac{\sin(3 \cdot k)}{k+2}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin(3 \cdot k)}{k+2}$	$\varepsilon = 10^{-3}$

<i>Вариант</i>	<i>Общий член ряда, u</i>	<i>Сумма, s</i>	<i>Точность, ε</i>
20	$\frac{1}{k^4 + 1}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^4 + 1}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
21	$\frac{\cos \frac{\pi \cdot k}{3}}{k^2}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos \frac{\pi \cdot k}{3}}{k^2}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
22	$\frac{2^{k+1}}{k + 4}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2^{k+1}}{k + 4}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
23	$\frac{\sin k}{2^{2 \cdot k}}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin k}{2^{2 \cdot k}}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
24	$\frac{2^{2 \cdot k - 1}}{3 \cdot k}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2^{2 \cdot k - 1}}{3 \cdot k}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
25	$\frac{k + 2^k}{8 \cdot k}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k + 2^k}{8 \cdot k}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
26	$\frac{2^{k-1}}{2 \cdot k - 1}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2^{k-1}}{2 \cdot k - 1}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
27	$\frac{(-1)^{k+1}}{(k+1) \cdot k^2}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{(k+1) \cdot k^2}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
28	$\frac{(-1)^{k+1} \cdot 2^{2 \cdot k - 1}}{2 \cdot k - 1}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} \cdot 2^{2 \cdot k - 1}}{2 \cdot k - 1}$	$\varepsilon = 10^{-4}$
29	$\frac{(-1)^{2 \cdot k}}{2 \cdot k}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2 \cdot k}}{2 \cdot k}$	$\varepsilon = 10^{-3}$
30	$\frac{(-1)^k \cdot 2^{2k}}{1 + k^2}$	$s = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cdot 2^{2k}}{1 + k^2}$	$\varepsilon = 10^{-4}$

Задание № 5

Вычислить наименьшее значение функции $y = f(x)$ и наибольшее значение функции $z = g(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$ с шагом h , где a, b, h – вещественные числа, $a < b$, $h < \frac{|b-a|}{2}$.

Вариант	Функция $y = f(x)$	Функция $z = g(x)$
1	$y = x^2 + \cos x$	$y = \sin^2 x$
2	$y = \sin x^2 + \frac{1}{x}$	$y = \sqrt{x \cdot \sqrt{x} + 2}$
3	$y = e^{x+1} - \sin \sqrt{x}$	$y = \sqrt{x \cdot \sqrt{x}}$
4	$y = \sqrt{3 \cdot x^3 + 4}$	$y = \cos \sin x$
5	$y = e^{\sin x}$	$y = \operatorname{arctg}(x+1) - \sqrt{x}$
6	$y = e^{x+1} - \sin \sqrt{x}$	$y = \cos x + x^2$
7	$y = \sqrt{3 \cdot x^3 + 4}$	$y = \sin x + x^3$
8	$y = \cos x + x^2$	$y = \sqrt{x^2 + x}$
9	$y = \sin x^2 + \frac{1}{x}$	$y = x^2 + 4 \cdot x$
10	$y = \sqrt{2 \cdot x^2 + 10}$	$y = \sin x + \frac{1}{x}$
11	$y = x^3 - \operatorname{tg} x$	$y = \cos x + \frac{1}{x}$
12	$y = \cos^2 x + x$	$y = \sqrt{x^2 + 3}$
13	$y = \cos(2 \cdot x) + 3$	$y = x^2 - 5$
14	$y = \sqrt{x^3 + 4}$	$y = \cos^2 x$
15	$y = 4 \cdot \cos x$	$y = 3 \cdot \sqrt{x}$
16	$y = 2 \cdot \sin x^2$	$y = x^2 + 2 \cdot \cos x$
17	$y = x + \frac{3}{2 \cdot x}$	$y = x^3 + 3$
18	$y = e^x + x^2$	$y = 2 \cdot x - \cos x$

Вариант	Функция $y = f(x)$	Функция $z = g(x)$
19	$y = x^2 + x^3$	$y = e^{2 \cdot x}$
20	$y = \sin(3 + x)$	$y = x - \frac{2}{x}$
21	$y = \frac{x+1}{x^2 - 2}$	$y = \sin x + \frac{2}{x}$
22	$y = e^{x+1}$	$y = x + \cos x$
23	$y = 3 \cdot \cos x$	$y = \frac{x+3}{x^2 - 4}$
24	$y = 2 \cdot x + \frac{x^2}{3}$	$y = e^{3 \cdot x} + x$
25	$y = \sqrt{x+3}$	$y = \sin(x+4)$
26	$y = 3 \cdot x + \frac{1}{x}$	$y = \sqrt{3 \cdot x + 4}$
27	$y = e^{x-1} + \frac{x}{2}$	$y = x - \frac{2}{x^2}$
28	$y = \sin(3 \cdot x^2)$	$y = \cos x + \frac{4 \cdot x}{x+1}$
29	$y = \frac{3 \cdot x + 4}{\sqrt{3 \cdot x}}$	$y = \sin(2 \cdot x)^2$
30	$y = \sin x + \frac{x+4}{x-2}$	$y = e^{2 \cdot x} - \sqrt{2 \cdot x}$

Задание № 6

Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления значений выражений. Результаты вывести на экран.

Вариант	Вычислить значение выражения
1	1) $y = \sin \cos^2 x + z^2$, где $x = \sum_{i=1}^5 \frac{1}{i+1}$, $z = \prod_{i=1}^{10} \sqrt{i^2 + 1}$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{\cos b}{n!}$, где $b = \sum_{i=1}^5 (2 \cdot e^i)$
2	1) $x = \operatorname{ctgy} + \cos z$, где $y = \sum_{i=1}^{10} \operatorname{tgi}$, $z = \prod_{i=1}^{10} (1 + i^2)$; 2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{n!}{\operatorname{ctgb}}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \ln i $
3	1) $z = x^3 - y^2$, где $x = \prod_{i=1}^{10} \ln i^2$, $y = \sum_{i=1}^{10} \sqrt{i^2 + 1}$; 2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{\ln b^2 }{n!}$, где $b = \sum_{i=1}^{10} \cos i$
4	1) $y = \sqrt{x^2 + z^2}$, где $x = \sum_{i=1}^{10} \sin^2 i$, $z = \prod_{i=1}^{10} \cos i^2$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{1}{b+1} \frac{1}{n!}$, где $b = \sum_{i=1}^5 e^i$
5	1) $x = z^2 + \sin \cos^2 y $, где $y = \sum_{i=1}^5 \frac{1}{i+1}$, $z = \prod_{i=1}^{10} \sqrt{i^2 + 1}$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{\cos b}{n!}$, где $b = \sum_{i=1}^5 2 \cdot e^i$
6	1) $z = \sin x + \cos y$, где $x = \prod_{i=1}^5 \frac{1}{i+1}$, $y = \sum_{i=1}^5 e^i$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{b+1}{n!}$, где $b = \sum_{i=1}^{10} \sqrt{i+1}$

Вариант	Вычислить значение выражения
7	1) $y = \sin z^2 + \cos x^4$, где $x = \sum_{i=1}^5 \sqrt{2 \cdot i}$, $z = \prod_{i=1}^{10} \frac{1}{i^2 + 1}$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{(b+1)^2}{2 \cdot n!}$, где $b = \sum_{i=1}^{10} e^{2 \cdot i} + i^2$
8	1) $x = y \cdot z^2$, где $y = \sum_{i=1}^5 \sin i$, $z = \prod_{i=1}^5 \cos i$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{\cos(b+1)}{n!}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \ln i$
9	1) $z = x \cdot e^y$, где $x = \prod_{i=1}^5 \ln i$, $y = \sum_{i=1}^5 \operatorname{ctgi}$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{\sin x^2}{n!}$, где $b = \sum_{i=1}^{10} \cos(2 \cdot i)$
10	1) $y = \operatorname{tg} x + e^z$, где $x = \sum_{i=1}^5 \frac{i+2}{i+10}$, $z = \prod_{i=1}^{10} \sqrt{i+1}$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{\cos(b+3)}{n \cdot 3}$, где $b = \sum_{i=1}^5 (i^2 + 5)$
11	1) $x = y + 2 \cos z$, где $y = \sum_{i=1}^{10} (\operatorname{tgi} + \cos 2 \cdot i)$, $z = \prod_{i=1}^{10} \frac{5+i^2}{i}$; 2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{\sin n \cdot b}{n}$, где $b = \sum_{i=1}^7 \frac{\cos i}{i+2}$
12	1) $z = x^3 - y^2 \cdot x - 20 $, где $x = \prod_{i=1}^{10} (\ln i - 3)^2$, $y = \sum_{i=1}^{10} \sqrt{(i+12)^2 + 1}$; 2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{e^n}{n+2}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \frac{\sin i}{i}$

Вариант	Вычислить значение выражения
13	1) $y = \operatorname{ctgx} + z$, где $x = \sum_{i=1}^5 \frac{i^2 + 10}{i}$, $z = \prod_{i=1}^{10} e^i + e$; 2) $a = \sum_{n=1}^5 \operatorname{tgb} + 4 \cdot n$, где $b = \sum_{i=1}^{10} \operatorname{tg} \cos i$
14	1) $x = \cos z - 10 \cdot y$, где $y = \sum_{i=1}^{10} \operatorname{tg}(i+2)$, $z = \prod_{i=1}^{10} \frac{i^3}{3}$; 2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos(n \cdot b)}{n+4}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \frac{\sin i + 1}{i}$
15	1) $z = x^3 \cdot y^2$, где $x = \prod_{i=1}^{10} \ln(i+1)^2$, $y = \sum_{i=1}^{10} \sqrt{i^2 + 10}$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{e^n}{n+b}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \frac{1}{i}$
16	1) $y = x + z \cdot \cos(x \cdot z)$, где $x = \sum_{i=1}^5 \frac{\cos^2 i + 5}{i+12}$, $z = \prod_{i=1}^{10} \frac{e^i}{i}$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{51 \cdot \cos b}{n}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \sin \cos i$
17	1) $x = y \cdot \cos z - 1$, где $y = \sum_{i=1}^{10} \cos^2(i+1)$, $z = \prod_{i=1}^{10} \frac{1+i^3}{12}$; 2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{b}{n^3}$, где $b = \sum_{i=1}^7 \frac{\cos i}{2}$
18	1) $z = (x+1)^3 - y^2$, где $x = \prod_{i=1}^{10} (2 \cdot \ln(i^7 + 1))$, $y = \sum_{i=1}^{10} \sqrt{i^2 + 10 + 1^{\frac{1}{i}}}$; 2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos b}{n+2}$, где $b = \sum_{i=1}^{10} \cos i$
19	1) $y = z \cdot \cos x + 5$, где $x = \sum_{i=1}^{10} \frac{\operatorname{tg}^i 2}{i+10}$, $z = \prod_{i=1}^{10} (\cos i + 2)$; 2) $a = \sum_{n=1}^{10} 9 \cdot \operatorname{tg}^2(b+n)$, где $b = \sum_{i=1}^5 \cos(i \cdot 5)$

Вариант	Вычислить значение выражения
20	<p>1) $x = tgy + \cos(z + y)$, где $y = \sum_{i=1}^{10} i + \sin 3 \cdot i$, $z = \prod_{i=1}^{10} i^{2+i}$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^7 \frac{e^n + b}{\sin n}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \frac{\cos(i)}{i+4}$</p>
21	<p>1) $z = (x - 2)^3 \cdot (y + 4)^2$, где $x = \prod_{i=1}^{10} (\ln i^2 - 20)$, $y = \sum_{i=1}^{10} \sqrt{i+10}$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{n + b^{\frac{1}{3}}}{n^3}$, где $b = \sum_{i=1}^{10} 5 \cdot \cos i$</p>
22	<p>1) $y = x^2 + \cos^2 z$, где $x = \sum_{i=1}^5 \frac{i+12}{i^3}$, $z = \prod_{i=1}^{10} \frac{\sin i + 3}{i}$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^{10} (b^2 + n)$, где $b = \sum_{i=1}^5 (e^i + 5)$</p>
23	<p>1) $x = \cos z + 12 \cdot y$, где $y = \sum_{i=1}^{10} tgi$, $z = \prod_{i=1}^{10} \frac{i-2}{\sqrt{i+10}}$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{5 \cdot n^3 + 4 \cdot b}{(n+b)^4}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \ln i+12$</p>
24	<p>1) $z = (x - 4)^3 \cdot (y + 2)^2$, где $x = \prod_{i=1}^{10} \sqrt{i^3 + 2}$, $y = \sum_{i=1}^{10} \sqrt{\frac{i^2}{24} + 1}$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{b+1}{n^3}$, где $b = \sum_{i=1}^{10} (\cos i - 15 \cdot tgi)$</p>
25	<p>1) $y = z^3 + x^6$, где $x = \sum_{i=1}^5 \frac{\sin^2(i+5)}{i+5}$, $z = \prod_{i=1}^{10} \sqrt{i^2}$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^{10} b^{\frac{n}{b}}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \ln i+2$</p>

Вариант	Вычислить значение выражения
26	<p>1) $x = \arctg z + \cos y$, где $y = \sum_{i=1}^{10} \cos(i-10)$,</p> <p>$z = \prod_{i=1}^{10} (1 + \sqrt{i+10})$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^5 \cos^{n+1}(4+b)$, где $b = \sum_{i=1}^5 5 \cdot \ln i-4$</p>
27	<p>1) $z = y \cdot x^2 - 20$, где $x = \prod_{i=1}^{10} \operatorname{tg}^2(i+3)$, $y = \sum_{i=1}^{10} \frac{\sqrt{i^3+4}}{i - \frac{1}{2}}$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{b \cdot n}{n+2}$, где $b = \sum_{i=1}^{10} (\cos i - 12 \cdot i)$</p>
28	<p>1) $y = \sin \cos^2 x + z^2$, где $x = \sum_{i=1}^5 \frac{i^4+5}{i}$, $z = \prod_{i=1}^{10} \sqrt{i^5+1}$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^{10} \frac{\sin b}{n!}$, где $b = \sum_{i=1}^5 (2 \cdot e^{i+1})$</p>
29	<p>1) $x = \cos(z + 2 \cdot y)$, где $y = \sum_{i=1}^{10} \sqrt{i+20} - i^2$,</p> <p>$z = \prod_{i=1}^{10} (i^5 + i^2)$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^5 \operatorname{tg} \frac{b}{n+1}$, где $b = \sum_{i=1}^5 \cos 2 \cdot i$</p>
30	<p>1) $z = x^3 \cdot \sqrt{y}$, где $x = \prod_{i=1}^{10} (\sin i^2 - \cos t^2)$,</p> <p>$y = \sum_{i=1}^{10} \sqrt{i^2} - i$;</p> <p>2) $a = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos n \cdot b}{n+4}$, где $b = \sum_{i=1}^{10} \cos^3 i$</p>

Задание № 7

Составить таблицу значений функции $y = f(x)$ для аргумента, изменяющегося на отрезке $x \in [a; b]$, с постоянным шагом h .

<i>Вариант</i>	<i>Функция $y = f(x)$</i>	<i>Отрезок $[a; b]$</i>	<i>Шаг, h</i>
1	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{x \cdot n^2}{n^4 + 5 \cdot n + 7}$	$x \in [0; 3]$	$h = 0,2$
2	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{n^3 \cdot x}{n^4 + 7 \cdot n}$	$x \in [2; 4]$	$h = 0,5$
3	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{(n+1) \cdot x}{n^2 \cdot (n+2) \cdot (x^2 + 4)}$	$x \in [0; 1]$	$h = 0,1$
4	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{ \sin x }{2 \cdot n^4 - 1}$	$x \in [1; 5]$	$h = 0,2$
5	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{x}{3 \cdot n^2 - 1}$	$x \in [1; 3]$	$h = 0,2$
6	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{x^n}{n}$	$x \in [0; 3]$	$h = 0,2$
7	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{x \cdot n^3}{n^5 + 7}$	$x \in [3; 4]$	$h = 0,5$
8	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{\sin(\frac{\pi n}{2}) \cdot x}{(x+5)^2 \cdot n}$	$x \in [0; 3]$	$h = 0,3$
9	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{x}{n^3 \cdot (n+1)}$	$x \in [0; 2]$	$h = 0,2$
10	$y = \sum_{n=1}^7 \frac{n}{x+2}$	$x \in [10; 20]$	$h = 4$
11	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{x \cdot (n^3 + 5)}{x^2 + 10}$	$x \in [0; 5]$	$h = 0,2$
12	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{2 \cdot n}{n \cdot (x^2 - 5)}$	$x \in [0; 3]$	$h = 0,2$

<i>Вариант</i>	<i>Функция</i> $y = f(x)$	<i>Отрезок</i> $[a;b]$	<i>Шаг, h</i>
13	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{\cos(\frac{\pi n}{3}) \cdot x^2}{(x+1)^3}$	$x \in [0;5]$	$h = 0,2$
14	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{x^{n+2}}{2 \cdot n}$	$x \in [1;3]$	$h = 0,2$
15	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{n^2 + 1}{n^2 \cdot (x+5)}$	$x \in [5;10]$	$h = 0,5$
16	$y = \sum_{n=1}^7 \frac{n}{x^5 + 1}$	$x \in [5;20]$	$h = 1,5$
17	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{e^n + x}{n}$	$x \in [1;9]$	$h = 1$
18	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{\cos(n \cdot x)}{n + 4}$	$x \in [1;4]$	$h = 0,4$
19	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{5 \cdot n^3 + 4 \cdot x}{n^4}$	$x \in [3;7]$	$h = 0,5$
20	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{1}{n^3 + x}$	$x \in [0;10]$	$h = 1$
21	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{n+10}{n^2 \cdot (x^3 + 1)}$	$x \in [1;3]$	$h = 0,2$
22	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{n^2 \cdot x}{n^3 + 5 \cdot n}$	$x \in [2;8]$	$h = 0,5$
23	$y = \sum_{n=1}^7 \frac{n^2}{x^3 + 10}$	$x \in [1;5]$	$h = 0,8$
24	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{\operatorname{tg}(\frac{\pi n}{4}) \cdot x}{x^2 + 5}$	$x \in [0;6]$	$h = 0,6$
25	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{ \sin x + 5}{5 \cdot n^2}$	$x \in [1;5]$	$h = 0,4$

<i>Вариант</i>	<i>Функция</i> $y = f(x)$	<i>Отрезок</i> $[a;b]$	<i>Шаг</i> , h
26	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{e^n}{x+5}$	$x \in [4;9]$	$h = 0,5$
27	$y = \sum_{n=1}^5 \frac{x^n}{n^3 + 3 \cdot n^2 + 2 \cdot n}$	$x \in [0;2]$	$h = 0,2$
28	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{x^n + 10}{n^5}$	$x \in [3;5]$	$h = 0,2$
29	$y = \sum_{n=1}^{10} \frac{\sin x}{n^2 - 5}$	$x \in [0;3]$	$h = 0,3$
30	$y = \sum_{n=1}^7 \frac{n}{3 \cdot x^2 + 15}$	$x \in [5;10]$	$h = 0,2$

Задание № 8

Составить программу на языке Паскаль, которая выводит таблицу значений функции $y = f(x)$, на отрезке $x \in [c; d]$ с шагом h , где c, d, h – вещественные числа, $c < d$, $h = \frac{|d - c|}{2}$.

Вариант	Составить таблицу значений функции $y = f(x)$
1	$y = a \cdot b + x \cdot \cos t,$ <p>где</p> $a = \begin{cases} 2 + \sum_{i=1}^6 \sin(i \cdot x), & \sum_{i=1}^5 \cos(i \cdot x) > 2,5, \\ 2 - \sum_{i=1}^6 \sqrt{ i } \cdot x, & \sum_{i=1}^5 \cos(i \cdot x) \leq 2,5; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^4 \sin(i \cdot j) + x^2, & x > 12,1, \\ 1 - \prod_{i=1}^4 \sin(i \cdot a), & x \leq 12,1; \end{cases}$ $t = \max(a, b) + 17,5 \cdot \cos x$
2	$y = t \cdot e^{a+b} + \sin^2(a \cdot x) + b^2,$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 x^2 + i, & x < 2, \\ \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^7 \sin(i \cdot j), & x \geq 2; \end{cases} \quad b = \begin{cases} 2 + \sum_{i=1}^4 \sin(i \cdot x) + x^2, & \sum_{i=1}^5 \cos x > 2,5, \\ 1 - \prod_{i=1}^4 \cos(i \cdot x), & \sum_{i=1}^5 \cos x \leq 2,5; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + \cos \sin x$
3	$y = e^t \cdot \cos(\sin x) - b \cdot \frac{3,85 \cdot t + 5}{\sqrt{x^2 + t^2}},$ где $a = \begin{cases} 1 + x , & \sum_{i=1}^{10} \cos^2(i \cdot x) > 6, \\ \sum_{i=1}^6 \cos^2(i \cdot x), & \sum_{i=1}^{10} \cos^2(i \cdot x) \leq 6; \end{cases} \quad b = \begin{cases} a^2 + 2, & x > 10,2, \\ \prod_{i=1}^8 \cos(a \cdot i), & x \leq 10,2; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + \cos(\max(a, b) \cdot x) - x^2$

Вариант	Составить таблицу значений функции $y = f(x)$
4	$y = \sin^2 \cos(a \cdot b) - \ln t + e^x,$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \prod_{i=1}^4 \frac{x}{i}, & x < 4, \\ x^2 + e^{\sqrt{x+1}}, & x \geq 4; \end{cases}$ $b = \begin{cases} 2 + \sum_{i=1}^5 \sum_{j=5}^{10} \cos(i \cdot j \cdot x), & \sum_{i=1}^7 \sin(i \cdot x) > 4, \\ 2 - \prod_{i=1}^4 \sin(i \cdot x), & \sum_{i=1}^7 \sin(i \cdot x) \leq 4; \end{cases}$ $t = \max(a, b) + \sin \cos x + 4 \cdot \min(a, b)$
5	$y = e^{x+t} \cdot \sin x - a \cdot \frac{3,33 \cdot b + 5}{\sqrt{x^2 + t^2}},$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 x \cdot \cos(x \cdot i), & \sum_{i=1}^{10} \sin^2(x + i) > 7, \\ \sum_{i=1}^6 \sin \cos x, & \sum_{i=1}^{10} \sin^2(x + i) \leq 7; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \sum_{i=1}^8 \sum_{j=7}^{18} \sin(i \cdot j + x), & x > 11, \\ 1 - \prod_{i=1}^4 \sin(i \cdot a), & x \leq 11; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + 12,3 \cdot \sin x$
6	$y = t \cdot e^a + \sin^2(a \cdot x) + \cos(b \cdot x),$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^8 \sin x^2 + i, & x < 2, \\ \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^7 \sin(i \cdot j) \cdot x, & x \geq 2; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \prod_{i=1}^8 \sin i + x^2, & x > 10,2, \\ \prod_{i=1}^8 \cos(a \cdot i), & x \leq 10,2; \end{cases}$ $t = 3 \cdot \max(a, b) + \cos \sin x + 2 \cdot \min(a, b)$

Вариант	<i>Составить таблицу значений функции $y = f(x)$</i>
7	<p>$y = a \cdot b + \sin^2(t \cdot x)$, где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 3 \cdot \sin(x \cdot i), & \sum_{i=1}^8 \sin^2(x + i) > 5, \\ \sum_{i=1}^6 \frac{1}{2} \cdot \cos x, & \sum_{i=1}^8 \sin^2(x + i) \leq 5; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=5}^{14} \frac{\sin(i \cdot j + x)}{3 \cdot \cos x}, & x > 8,5, \\ 4 - \prod_{i=1}^4 \cos(i \cdot a), & x \leq 8,5; \end{cases}$ <p>$t = \max(a, b) + 11 \cdot \cos^2 x$</p>
8	<p>$y = t \cdot e^a + \sin^2(b \cdot x) + \cos(t \cdot x)$, где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 x^2 + i, & x < 2, \\ \sum_{i=1}^8 \frac{\sin^2(i \cdot x)}{\cos x}, & x \geq 2; \end{cases} \quad b = \begin{cases} 2 + \sum_{i=1}^4 \sin(i \cdot x) + x^2, & \sum_{i=1}^5 \cos x > 2, \\ 1 - \prod_{i=1}^4 \cos(i \cdot x), & \sum_{i=1}^5 \cos x \leq 2; \end{cases}$ <p>$t = \min(a, b) + \sin^3 x$</p>
9	<p>$y = \cos(a \cdot b) - \ln t + e^x$, где</p> $a = \begin{cases} \prod_{i=1}^5 \frac{\cos x}{i}, & x < 5, \\ \sum_{i=1}^8 x^2 + e^{x \cdot i}, & x \geq 5; \end{cases} \quad b = \begin{cases} 2 + \sum_{i=1}^5 \frac{\cos x + 3}{2 \cdot i}, & \sum_{i=1}^9 \sin(i \cdot x) > 4,3, \\ 2 - \prod_{i=1}^4 \sin(i \cdot x), & \sum_{i=1}^9 \sin(i \cdot x) \leq 4,3; \end{cases}$ <p>$t = \min(a, b) + \sin^2 x + 3$</p>

Вариант	Составить таблицу значений функции $y = f(x)$
10	$y = e^{x+t} \cdot \sin x - a \cdot \frac{2,41 \cdot t + 5}{ a - x^2 },$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 x \cdot \cos(x \cdot i), & \sum_{i=1}^{10} \sin^2(x + i) > 5,6, \\ \sum_{i=1}^6 \sin \cos x, & \sum_{i=1}^{10} \sin^2(x + i) \leq 5,6; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \sum_{i=1}^8 \sum_{j=7}^{18} \sin(i \cdot j + x), & x > 11, \\ 1 - \prod_{i=1}^4 \sin(i \cdot a), & x \leq 11; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + 12,3 \cdot \sin x$
11	$y = a \cdot b + \cos t \cdot x,$ <p>где</p> $a = \begin{cases} 3 + \sum_{i=1}^3 \cos^2(i \cdot x), & \sum_{i=1}^5 \cos^2(i \cdot x) > 2,7, \\ 2 - \sum_{i=1}^4 \sqrt{ i \cdot x^2 }, & \sum_{i=1}^5 \cos^2(i \cdot x) \leq 2,7; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^4 \sin(i \cdot j) + x^2, & x > 12,1, \\ 3 - \prod_{i=1}^4 \cos(i \cdot x^3), & x \leq 12,1; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + 14,3 \cdot \cos^2 x$
12	$y = a \cdot t + \sin^2 x + \cos(t \cdot x),$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 x^2 + i, & x < 2, \\ \sum_{i=1}^8 \frac{\ln x+a }{\cos x}, & x \geq 2; \end{cases} \quad b = \begin{cases} 5 + \sum_{i=1}^3 \sin(i \cdot x) + x^2, & \sum_{i=1}^5 \cos x > 2,25, \\ \prod_{i=1}^5 \sin(\cos(x) + 3), & \sum_{i=1}^5 \cos x \leq 2,25; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + \sin^3 x$

Вариант	Составить таблицу значений функции $y = f(x)$
13	$y = a + \cos t \cdot x + \ln x + b ,$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \prod_{i=1}^3 \frac{\cos x}{i} + 3 \cdot \ln 2 \cdot x , & x < 5, \\ \sum_{i=1}^8 x^2 + e^{x \cdot i}, & x \geq 5; \end{cases} \quad b = \begin{cases} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=12}^{23} \cos(i \cdot x) \cdot j, & x > 8, \\ 8 - \prod_{i=1}^{13} \sin(i \cdot x), & x \leq 8; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + \sin^3 x + \cos \frac{x}{2}$
14	$y = \ln 2 \cdot x + \cos \frac{t}{2} - \sin(a \cdot b),$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^5 \ln \sqrt{ x \cdot i }, & x < 5, \\ \sum_{i=1}^8 x^2 + e^{x \cdot i}, & x \geq 5; \end{cases} \quad b = \begin{cases} 5 + \sum_{i=1}^3 \sin(i \cdot x) + x^2, & \sum_{i=1}^5 \sin^2 x > 2,5, \\ 4 - \prod_{i=1}^5 \sin x + 3 \cdot \sqrt{x}, & \sum_{i=1}^5 \sin^2 x \leq 2,5; \end{cases}$ $t = \sin(\min(a, b) + x) + \cos(a \cdot x)$
15	$y = t \cdot e^a + \sin^2(b \cdot x) + \cos(t \cdot x),$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^8 \sin x^2 + i, & x < 2, \\ \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^7 \sin(i \cdot j) \cdot x, & x \geq 2; \end{cases} \quad b = \begin{cases} a^2 + 2, & x > 10,2, \\ \prod_{i=1}^8 \cos(a \cdot i), & x \leq 10,2; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + \sin^3 x$
16	$y = 2 \cdot e^{x+t} \cdot \sin x - a \cdot \frac{2,55 \cdot t + 5}{\sqrt{ x^2 + a^2 }}, \text{ где}$ $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 x^2 + i, & x < 2 \\ \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^7 \sin(i \cdot j), & x \geq 2; \end{cases} \quad b = \begin{cases} 2 + \sum_{i=1}^5 \frac{\cos x + 3}{2 \cdot i}, & \sum_{i=1}^9 \sin(i \cdot x) > 4,9, \\ 2 - \prod_{i=1}^4 \sin^2(i \cdot x), & \sum_{i=1}^9 \sin(i \cdot x) \leq 4,9; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + 3,3 \cdot \sin^2 x$

Вариант	Составить таблицу значений функции $y = f(x)$
17	$y = \frac{a \cdot b}{\ln x } + \sin^2 t \cdot x,$ <p>где</p> $a = \begin{cases} 5 + \sum_{i=1}^4 \sin^2\left(\frac{i \cdot x}{2}\right), & \sum_{i=1}^5 \cos^2(i \cdot x) > 3,33, \\ 7 - \sum_{i=1}^{12} \sqrt{ i \cdot x^2 }, & \sum_{i=1}^5 \cos^2(i \cdot x) \leq 3,33; \end{cases} \quad b = \begin{cases} \prod_{i=1}^8 \sin i + x^2, & x > 10,2, \\ \prod_{i=1}^8 \cos(a \cdot i), & x \leq 10,2; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + \ln \left \frac{x}{\cos^2 x} \right $
18	$y = t \cdot e^{a+b} + \frac{\sin^2(a \cdot x) + \cos(b \cdot x)}{\ln x },$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^7 x^2 + i, & x < 2, \\ \sum_{i=1}^8 \frac{\cos^2(i \cdot x)}{\sin x}, & x \geq 2; \end{cases} \quad b = \begin{cases} \ln x + a^2, & x > 13,2, \\ 2 - \prod_{i=1}^7 \cos(a \cdot i) \cdot x, & x \leq 13,2; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + 11 \cdot \cos^2 x$
19	$y = a + \cos t \cdot x + \ln x + b ,$ <p>где</p> $a = \begin{cases} 3 - \sum_{i=1}^7 \cos^2(i \cdot x), & \sum_{i=1}^5 \cos^2(i \cdot x) > 2,7, \\ 2 - \sum_{i=1}^4 \sqrt{ i \cdot x^2 }, & \sum_{i=1}^5 \cos^2(i \cdot x) \leq 2,7; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \frac{a^2 + 2}{\sqrt{ x + 3 }}, & x > 13,4, \\ \prod_{i=1}^8 \cos(a \cdot i), & x \leq 13,4; \end{cases}$ $t = \frac{\min(a, b) + \sin x}{\cos x + 3 \cdot x}$

Вариант	Составить таблицу значений функции $y = f(x)$
20	$y = a + \cos t \cdot x + \ln x + b ,$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 \sqrt{x^2 + i}, & x < 2, \\ \sum_{i=1}^8 \frac{\ln x + a }{\cos x}, & x \geq 2; \end{cases} \quad b = \begin{cases} \prod_{i=1}^8 \sin i + x^2, & x > 10,2, \\ \prod_{i=1}^8 \cos(a \cdot i), & x \leq 10,2; \end{cases}$ $t = 3 + \min(a, b) + \frac{12 \cdot \sin^2 x}{3 \cdot \cos x}$
21	$y = \ln x + \cos \frac{t}{2} - \cos^2(a \cdot b),$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \prod_{i=1}^3 \frac{\cos x}{i} + 3 \cdot \ln 2 \cdot x , & x < 5, \\ \sum_{i=1}^8 x^2 + e^{x \cdot i}, & x \geq 5; \end{cases} \quad b = \begin{cases} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 \sin^2(i \cdot x) \cdot j, & x > 8, \\ 8 - \prod_{i=1}^{13} \sin(i \cdot x), & x \leq 8; \end{cases}$ $t = \frac{\max(a, b) + 3 \cdot \sin^3 x}{2}$
22	$y = \sin x - a \cdot \frac{2,41 \cdot t + 5}{\cos a - x^2 },$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \prod_{i=1}^4 \frac{\sin^2 x}{i} + \ln 2 \cdot x , & x < 5, \\ \sum_{i=1}^8 x^2 + e^{x \cdot i}, & x \geq 5; \end{cases}$ $b = \begin{cases} 2 + \sum_{i=1}^5 \sum_{j=5}^{14} j + i + x^3, \sum_{i=1}^7 \sin(i \cdot x) > 3, \\ 2 - \prod_{i=1}^4 \sin(i \cdot x), \sum_{i=1}^7 \sin(i \cdot x) \leq 3; \end{cases}$ $t = \frac{\min(a, b) + \sin^3 x}{\ln x }$

Вариант	Составить таблицу значений функции $y = f(x)$
23	$y = \cos(b + c) - 2 \cdot x \cdot \ln t ,$ <p>где</p> $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^8 \frac{\sin x^2 + i}{\sqrt{ x }}, & x < 3, \\ \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^7 \sin(i \cdot j) \cdot x, & x \geq 3; \end{cases} \quad b = \begin{cases} a^2 + 2, & x > 12,3, \\ \prod_{i=1}^8 \sin^2(a \cdot i), & x \leq 12,3; \end{cases}$ $t = \max(a, b) + \frac{\sin \cos x + 3 \cdot \min(a, b)}{3 \cdot \sin x}$
24	$y = \cos(a \cdot b) - 3 \cdot \ln t + e^x, \text{ где}$ $a = \begin{cases} \prod_{i=1}^4 \frac{x}{i}, & x < 4, \\ x^2 + e^{\sqrt{x+1}}, & x \geq 4; \end{cases} \quad b = \begin{cases} \prod_{i=1}^4 \frac{x \cdot \ln x}{i}, & x < 4, \\ x^2 + e^{\sqrt{x+1}}, & x \geq 4; \end{cases}$ $t = \max(a, b) + \ln \left \frac{x^2}{\sin^2 x} \right $
25	$y = 2 \cdot e^{x+t} \cdot \sin x - a \cdot \frac{2,55 \cdot t + 5}{\sqrt{ x^2 + a^2 }}, \text{ где}$ $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 \sqrt{x^2} + i, & x < 2, \\ \sum_{i=1}^8 \frac{\ln x+a }{\cos x}, & x \geq 2; \end{cases} \quad b = \begin{cases} 5 + \sum_{i=1}^3 \cos^2(i \cdot x) + x^2, & \sum_{i=1}^5 \cos x > 2,5, \\ \prod_{i=1}^5 \cos(\sin(x) + 4), & \sum_{i=1}^5 \cos x \leq 2,5; \end{cases}$ $t = \max(a, b) + 17,5 \cdot \cos x$
26	$y = t \cdot e^{a+b} + \frac{\sin^2(a \cdot x) + \cos(b \cdot x)}{\ln \sqrt{ x }}, \text{ где}$ $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 x \cdot \cos(x \cdot i), \sum_{i=1}^{10} \cos^2(x+i) > 7, \\ \sum_{i=1}^6 \frac{\sin x}{\cos x + 1}, \sum_{i=1}^{10} \cos^2(x+i) \leq 7; \end{cases} \quad b = \begin{cases} \frac{a^2 + 2}{\sqrt{ x+3 }}, & x > 2,4, \\ \prod_{i=1}^8 \cos(a \cdot i), & x \leq 2,4; \end{cases}$ $t = \frac{\min(a, b) + 3 \cdot \ln x }{2 \cdot \cos x + 1}$

Вариант	Составить таблицу значений функции $y = f(x)$
27	$y = \cos(a \cdot b) - \ln t \cdot x + e^x, \text{ где}$ $a = \begin{cases} 2 + \sum_{i=1}^4 \sin(i \cdot x) + x^2, & \sum_{i=1}^5 \cos x > 3, \\ 1 - \prod_{i=1}^4 \cos(i \cdot x), & \sum_{i=1}^5 \cos x \leq 3; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \prod_{i=1}^5 \frac{x \cdot \sin x}{i}, & x < 4, \\ x^2 + e^{\sqrt{x+1}}, & x \geq 4; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + 3 \cdot \ln 4 \cdot x $
28	$y = a \cdot t + \sin^2 x + \cos(t \cdot x), \text{ где}$ $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^5 \frac{\ln x^2 + i }{3 \cdot x}, & x < 3, \\ \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^7 \frac{\sin(i \cdot j)}{\cos x}, & x \geq 3; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=5}^{14} \frac{\ln i \cdot j + x}{3 \cdot \cos x}, & x > 8,5, \\ 4 - \prod_{i=1}^4 \cos(i \cdot a), & x \leq 8,5; \end{cases}$ $t = \max(a, b) \cdot \cos^2 x$
29	$y = a + \cos^2 t \cdot x + \ln \left \frac{x+b}{t} \right , \text{ где}$ $a = \begin{cases} 2 + \sum_{i=1}^5 \sum_{j=5}^{10} \frac{\cos(i \cdot x)}{\sin(i \cdot y) + 1}, & \sum_{i=1}^7 \sin(i \cdot x) > 3,5, \\ 2 - \prod_{i=1}^3 \sin(i \cdot x), & \sum_{i=1}^7 \sin(i \cdot x) \leq 3,5; \end{cases}$ $b = \begin{cases} \prod_{i=1}^8 \sin i + x^2, & x > 13,4, \\ \prod_{i=1}^8 \cos(a \cdot i), & x \leq 13,4; \end{cases}$ $t = \frac{\min(a, b)}{\ln x } + \sin^2 x + 3$
30	$y = \frac{a \cdot b}{\cos x + 1} + \sin(t \cdot x^2), \text{ где}$ $a = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 \frac{x^2}{2} + \cos i, & x < 2, \\ \sum_{i=1}^8 \frac{\sin^2(i \cdot x)}{\cos x}, & x \geq 2; \end{cases}$ $b = \begin{cases} 5 + \sum_{i=1}^3 \frac{\cos^2(i \cdot x)}{3 + \ln x }, & \sum_{i=1}^5 \cos x > 2,5, \\ \prod_{i=1}^5 \sin(3 \cdot x) - i, & \sum_{i=1}^5 \cos x \leq 2,5; \end{cases}$ $t = \min(a, b) + 12,3 \cdot \ln x $

7.4. Лабораторные работы по теме «Одномерные массивы»

Задание № 1

Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n)$ на экран. Вычислить сумму $s = \sum_{k=1}^n a_k$ и произведение $p = \prod_{k=1}^n a_k$ всех элементов массива. Вывести значения s и p на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>
1	9	11	11	21	9
2	10	12	12	22	10
3	11	13	9	23	11
4	12	14	10	24	12
5	9	15	11	25	9
6	10	16	12	26	10
7	11	17	9	27	11
8	12	18	10	28	12
9	9	19	11	29	9
10	10	20	12	30	10

Задание № 2

Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n)$ на экран. Вычислить сумму $s = \sum_{k=1}^n a_k$ и произведение $p = \prod_{k=1}^n a_k$ элементов массива, удовлетворяющих определённому условию. Вывести значения s и p на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность массива, n</i>	<i>Найти сумму элементов одномерного массива, удовлетворяющих определённому условию</i>	<i>Найти произведение элементов одномерного массива, удовлетворяющих определённому условию</i>
1	9	Найти сумму элементов массива, равных 1	Найти произведение элементов массива меньше (-4)
2	10	Найти сумму элементов массива, равных 2	Найти произведение элементов массива меньше (-1)
3	11	Найти сумму элементов массива меньше 2	Найти произведение отрицательных элементов массива
4	12	Найти сумму элементов массива, равных 5	Найти произведение элементов массива меньше (-2)
5	9	Найти сумму отрицательных элементов массива	Найти произведение элементов массива больше 5
6	10	Найти сумму элементов массива, равных (-1)	Найти произведение элементов массива больше 4
7	11	Найти сумму элементов массива, равных (-2)	Найти произведение элементов массива больше 2
8	12	Найти сумму элементов массива, равных (-5)	Найти произведение положительных элементов массива
9	9	Найти сумму элементов массива меньше 1	Найти произведение элементов массива больше 1
10	10	Найти сумму элементов массива больше 1	Найти произведение элементов массива равных (-4)
11	11	Найти сумму элементов массива больше 2	Найти произведение элементов массива, равных (-5)
12	12	Найти сумму элементов массива больше 4	Найти произведение элементов массива меньше 1

<i>Вариант</i>	<i>Размерность массива, n</i>	<i>Найти сумму элементов одномерного массива, удовлетворяющих определённому условию</i>	<i>Найти произведение элементов одномерного массива, удовлетворяющих определённому условию</i>
13	9	Найти сумму элементов массива больше 5	Найти произведение элементов массива, равных (-2)
14	10	Найти сумму элементов массива меньше (-1)	Найти произведение элементов массива больше (-1)
15	11	Найти сумму элементов массива меньше (-2)	Найти произведение элементов массива, равных 5
16	12	Найти сумму элементов массива меньше (-4)	Найти сумму элементов массива, равных 6
17	9	Найти сумму элементов массива меньше (-5)	Найти произведение элементов массива, равных 2
18	10	Найти сумму элементов массива больше 5	Найти произведение элементов массива меньше 5
19	11	Найти сумму элементов массива больше 2	Найти произведение элементов массива меньше 2
20	12	Найти сумму элементов массива меньше (-1)	Найти сумму элементов массива, равных 3
21	9	Найти сумму элементов массива меньше (-2)	Найти произведение элементов массива больше (-2)
22	10	Найти сумму элементов массива меньше (-5)	Найти произведение элементов массива больше (-5)
23	11	Найти сумму элементов массива меньше n	Найти произведение элементов массива больше n
24	12	Найти сумму элементов массива меньше m	Найти произведение элементов массива больше m
25	9	Найти сумму элементов массива равных n	Найти произведение элементов массива, равных m
26	10	Найти сумму элементов массива больше n	Найти произведение элементов массива меньше n
27	11	Найти сумму элементов массива больше m	Найти произведение элементов массива меньше m
28	12	Найти сумму элементов массива, равных m	Найти произведение элементов массива, равных n
29	9	Найти сумму элементов массива больше (-1)	Найти сумму элементов массива меньше (-1)
30	10	Найти сумму положительных элементов массива	Найти произведение элементов массива меньше (-5)

Задание № 3

Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n)$ на экран. Найти x – количество элементов массива $a(n)$, удовлетворяющих определённому условию. Вывести значение x на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>Найти количество элементов одномерного массива, удовлетворяющих условию</i>
1	9	Найти количество нулевых элементов массива
2	10	Найти количество положительных элементов массива
3	11	Найти количество отрицательных элементов массива
4	12	Найти количество элементов массива, равных 1
5	9	Найти количество элементов массива больше 1
6	10	Найти количество элементов массива меньше 1
7	11	Найти количество элементов массива, равных 2
8	12	Найти количество элементов массива больше 2
9	9	Найти количество элементов массива меньше 2
10	10	Найти количество элементов массива, равных 4
11	11	Найти количество элементов массива больше 4
12	12	Найти количество элементов массива меньше 4
13	9	Найти количество элементов массива, равных 5
14	10	Найти количество элементов массива больше 5
15	11	Найти количество элементов массива меньше 5
16	12	Найти количество элементов массива, равных (-1)
17	9	Найти количество элементов массива больше (-1)
18	10	Найти количество элементов массива меньше (-1)
19	11	Найти количество элементов массива, равных (-2)
20	12	Найти количество элементов массива больше (-2)
21	9	Найти количество элементов массива меньше (-2)

<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>Найти количество элементов одномерного массива, удовлетворяющих условию</i>
22	10	Найти количество элементов массива, равных (-4)
23	11	Найти количество элементов массива больше (-4)
24	12	Найти количество элементов массива меньше (-4)
25	9	Найти количество элементов массива, равных (-5)
26	10	Найти количество элементов массива больше (-5)
27	11	Найти количество элементов массива меньше (-5)
28	12	Найти сумму элементов массива меньше n
29	9	Найти сумму элементов массива, равных m
30	10	Найти сумму элементов массива, равных n

Задание № 4

Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n)$ на экран. Найти максимальный и минимальный элементы массива $a(n)$, вывести их значения на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>
1	9	11	11	21	9
2	10	12	12	22	10
3	11	13	9	23	11
4	12	14	10	24	12
5	9	15	11	25	9
6	10	16	12	26	10
7	11	17	9	27	11
8	12	18	10	28	12
9	9	19	11	29	9
10	10	20	12	30	10

Задание № 5

Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив $b(n)$ по определённому правилу (n – размерность массива). Вывести массивы $a(n)$ и $b(n)$ на экран.

Вариант	Размерность одномерных массивов, n	Правило для формирования массива $b(n)$
1	9	$b_k = -5 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
2	10	$b_k = -4 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
3	11	$b_k = -2 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
4	12	$b_k = -a_k$, для $1 \leq k \leq n$
5	9	$b_k = 2 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
6	10	$b_k = 4 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
7	11	$b_k = 5 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
8	12	$b_k = a_k^2$, для $1 \leq k \leq n$
9	9	$b_k = a_k - 5$, для $1 \leq k \leq n$
10	10	$b_k = a_k - 4$, для $1 \leq k \leq n$
11	11	$b_k = a_k - 2$, для $1 \leq k \leq n$
12	12	$b_k = a_k - 1$, для $1 \leq k \leq n$
13	9	$b_k = a_k + 1$, для $1 \leq k \leq n$
14	10	$b_k = a_k + 2$, для $1 \leq k \leq n$
15	11	$b_k = a_k + 4$, для $1 \leq k \leq n$
16	12	$b_k = a_k + 5$, для $1 \leq k \leq n$
17	9	$b_k = -\frac{a_k}{2}$, для $1 \leq k \leq n$
18	10	$b_k = -\frac{a_k}{4}$, для $1 \leq k \leq n$
19	11	$b_k = -\frac{a_k}{5}$, для $1 \leq k \leq n$
20	12	$b_k = \frac{a_k}{2}$, для $1 \leq k \leq n$

Вариант	Размерность одномерных массивов, n	Правило для формирования массива $b(n)$
21	9	$b_k = \frac{a_k}{4}$, для $1 \leq k \leq n$
22	10	$b_k = \frac{a_k}{5}$, для $1 \leq k \leq n$
23	11	$b_k = 0,1 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
24	12	$b_k = 0,2 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
25	9	$b_k = 0,4 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
26	10	$b_k = 0,5 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
27	11	$b_k = -0,1 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
28	12	$b_k = -0,2 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
29	9	$b_k = -0,4 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$
30	10	$b_k = -0,5 \cdot a_k$, для $1 \leq k \leq n$

Задание № 6

Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив $b(n)$ по определённому правилу (n – размерность массива). Вывести массивы $a(n)$ и $b(n)$ на экран.

Вариант	Размерность одномерных массивов, n	Правило для формирования массива $b(n)$
1	9	$b_k = \begin{cases} a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ -a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
2	10	$b_k = \begin{cases} -a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
3	11	$b_k = \begin{cases} a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 0, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
4	12	$b_k = \begin{cases} a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 1, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$

Вариант	Размерность одномерных массивов, n	Правило для формирования массива $b(n)$
5	9	$b_k = \begin{cases} a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 2, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
6	10	$b_k = \begin{cases} a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 4, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
7	11	$b_k = \begin{cases} a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 5, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
8	12	$b_k = \begin{cases} 0, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
9	9	$b_k = \begin{cases} 1, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
10	10	$b_k = \begin{cases} 2, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
11	11	$b_k = \begin{cases} 4, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
12	12	$b_k = \begin{cases} 5, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
13	9	$b_k = \begin{cases} a_k + 1, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k - 1, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
14	10	$b_k = \begin{cases} a_k + 2, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k - 2, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
15	11	$b_k = \begin{cases} a_k + 4, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k - 4, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
16	12	$b_k = \begin{cases} a_k + 5, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k - 5, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$
17	9	$b_k = \begin{cases} 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ \frac{a_k}{2}, & \text{если } a_k < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n$

Вариант	Размерность одномерных массивов, n	Правило для формирования массива $b(n)$
18	10	$b_k = \begin{cases} 4 \cdot a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ \frac{a_k}{4}, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
19	11	$b_k = \begin{cases} 5 \cdot a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ \frac{a_k}{5}, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
20	12	$b_k = \begin{cases} \sqrt{a_k}, & \text{если } a_k \geq 0, \\ a_k^2, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
21	9	$b_k = \begin{cases} 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 0, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
22	10	$b_k = \begin{cases} 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 1, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
23	11	$b_k = \begin{cases} 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 2, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
24	12	$b_k = \begin{cases} 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 4, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
25	9	$b_k = \begin{cases} 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 5, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
26	10	$b_k = \begin{cases} 0, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
27	11	$b_k = \begin{cases} 1, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
28	12	$b_k = \begin{cases} 2, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
29	9	$b_k = \begin{cases} 4, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$
30	10	$b_k = \begin{cases} 5, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n$

Задание № 7

Даны два одномерных массива $a(n)$ и $b(n)$, состоящие из вещественных чисел (n – размерность массивов). Ввести значения элементов массива $a(n)$ и массива $b(n)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив $c(n)$ по определённому правилу. Вывести массивы $a(n)$, $b(n)$ и $c(n)$ на экран.

Вариант	Размерность одномерных массивов, n	Правило для формирования массива $c(n)$
1	9	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$
2	10	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
3	11	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$
4	12	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$
5	9	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
6	10	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$
7	11	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$
8	12	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
9	9	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$
10	10	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$
11	11	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
12	12	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$
13	9	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$
14	10	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
15	11	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$
16	12	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$
17	9	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
18	10	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$
19	11	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$
20	12	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
21	9	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$
22	10	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$
23	11	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
24	12	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$
25	9	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$

Вариант	Размерность одномерных массивов, n	Правило для формирования массива $c(n)$
26	10	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
27	11	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$
28	12	$c_k = a_k + b_k$, для $1 \leq k \leq n$
29	9	$c_k = a_k - b_k$, для $1 \leq k \leq n$
30	10	$c_k = a_k \cdot b_k$, для $1 \leq k \leq n$

Задание № 8

Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из целых чисел (n – размерность массива). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести значения элементов массива $a(n)$ на экран. Найти x – количество элементов массива $a(n)$, кратных определённому числу. Вывести значение x на экран.

Вариант	Размерность одномерного массива, n	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных определённому числу
1	9	Найти количество четных элементов одномерного целочисленного массива
2	10	Найти количество нечетных элементов одномерного целочисленного массива
3	11	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
4	12	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 5
5	9	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 7
6	10	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 11
7	11	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 13
8	12	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 17
9	9	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 19
10	10	Найти количество чётных элементов одномерного целочисленного массива

<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных определённому числу</i>
11	11	Найти количество нечётных элементов одномерного целочисленного массива
12	12	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
13	9	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 5
14	10	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 7
15	11	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 11
16	12	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 13
17	9	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 17
18	10	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 19
19	11	Найти количество чётных элементов одномерного целочисленного массива
20	12	Найти количество нечётных элементов одномерного целочисленного массива
21	9	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
22	10	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 5
23	11	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 7
24	12	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 11
25	9	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 13
26	10	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 17
27	11	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 19
28	12	Найти количество чётных элементов одномерного целочисленного массива
29	9	Найти количество нечётных элементов одномерного целочисленного массива
30	10	Найти количество элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3

Задание № 9

Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из целых чисел (n – размерность массива). Заполнить массив $a(n)$ с помощью генератора псевдослучайных чисел числами из отрезка от c до d . Вывести значения элементов массива $a(n)$ на экран. Вычислить s – сумму элементов массива $a(n)$, кратных определённому числу. Вывести значение s на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных определённому числу</i>
1	9	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
2	10	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива
3	11	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
4	12	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
5	9	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива
6	10	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
7	11	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
8	12	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива
9	9	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
10	10	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
11	11	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива
12	12	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
13	9	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
14	10	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива

<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных определённому числу</i>
15	11	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
16	12	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
17	9	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива
18	10	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
19	11	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
20	12	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива
21	9	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
22	10	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
23	11	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива
24	12	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
25	9	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
26	10	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива
27	11	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3
28	12	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов одномерного целочисленного массива
29	9	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов одномерного целочисленного массива
30	10	-6	6	Вычислить сумму элементов одномерного целочисленного массива, кратных 3

Задание № 10

Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести значения элементов массива $a(n)$ на экран. Упорядочить элементы массива $a(n)$ в определённом порядке. Вывести упорядоченный массив $a(n)$ на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>Упорядочить элементы одномерного массива</i>
1	9	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
2	10	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
3	11	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
4	12	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
5	9	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
6	10	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
7	11	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
8	12	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
9	9	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
10	10	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
11	11	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
12	12	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
13	9	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
14	10	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
15	11	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
16	12	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания

<i>Вариант</i>	<i>Размерность одномерного массива, n</i>	<i>Упорядочить элементы одномерного массива</i>
17	9	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
18	10	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
19	11	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
20	12	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
21	9	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
22	10	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
23	11	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
24	12	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
25	9	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
26	10	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
27	11	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
28	12	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания
29	9	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке возрастания
30	10	Упорядочить элементы одномерного массива в порядке убывания

7.5. Лабораторные работы по теме «Двумерные массивы»

Задание № 1

Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива n на m). Ввести значения элементов массива $a(n, m)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n, m)$ на экран в виде таблицы.

Вычислить сумму $s = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m a_{kj}$ и произведение $p = \prod_{k=1}^n \prod_{j=1}^m a_{kj}$ всех эле-

ментов массива. Вывести значения s и p на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>
1	$n = 3, m = 3$	16	$n = 4, m = 4$
2	$n = 3, m = 4$	17	$n = 3, m = 3$
3	$n = 4, m = 3$	18	$n = 3, m = 4$
4	$n = 4, m = 4$	19	$n = 4, m = 3$
5	$n = 3, m = 3$	20	$n = 4, m = 4$
6	$n = 3, m = 4$	21	$n = 3, m = 3$
7	$n = 4, m = 3$	22	$n = 3, m = 4$
8	$n = 4, m = 4$	23	$n = 4, m = 3$
9	$n = 3, m = 3$	24	$n = 4, m = 4$
10	$n = 3, m = 4$	25	$n = 3, m = 3$
11	$n = 4, m = 3$	26	$n = 3, m = 4$
12	$n = 4, m = 4$	27	$n = 4, m = 3$
13	$n = 3, m = 3$	28	$n = 4, m = 4$
14	$n = 3, m = 4$	29	$n = 3, m = 3$
15	$n = 4, m = 3$	30	$n = 3, m = 4$

Задание № 2

Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива n на m). Ввести значения элементов массива $a(n, m)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n, m)$ на экран в виде таблицы.

Вычислить сумму $s = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m a_{kj}$ и произведение $p = \prod_{k=1}^n \prod_{j=1}^m a_{kj}$ элементов

массива, удовлетворяющих определённому условию. Вывести значения s и p на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность массива</i>	<i>Найти сумму элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию</i>	<i>Найти произведение элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию</i>
1	$n = 3, m = 3$	Найти сумму положительных элементов массива	Найти произведение элементов массива меньше (-5)
2	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов массива, равных 1	Найти произведение элементов массива меньше (-4)
3	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов массива, равных 2	Найти произведение элементов массива меньше (-1)
4	$n = 4, m = 4$	Найти сумму элементов массива меньше 2	Найти произведение отрицательных элементов массива
5	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов массива, равных 5	Найти произведение элементов массива меньше (-2)
6	$n = 3, m = 4$	Найти сумму отрицательных элементов массива	Найти произведение элементов массива больше 5
7	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов массива, равных (-1)	Найти произведение элементов массива больше 4
8	$n = 4, m = 4$	Найти сумму элементов массива, равных (-2)	Найти произведение элементов массива больше 2
9	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов массива, равных (-5)	Найти произведение положительных элементов массива
10	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов массива меньше 1	Найти произведение элементов массива больше 1
11	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов массива больше 1	Найти произведение элементов массива, равных (-4)
12	$n = 4, m = 4$	Найти сумму элементов массива больше 2	Найти произведение элементов массива, равных (-5)

<i>Вариант</i>	<i>Размерность массива</i>	<i>Найти сумму элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию</i>	<i>Найти произведение элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию</i>
13	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов массива больше 4	Найти произведение элементов массива меньше 1
14	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов массива больше 5	Найти произведение элементов массива, равных (-2)
15	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов массива меньше (-1)	Найти произведение элементов массива больше (-1)
16	$n = 4, m = 4$	Найти сумму элементов массива меньше (-2)	Найти произведение элементов массива, равных 5
17	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов массива меньше (-4)	Найти сумму элементов массива, равных 6
18	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов массива меньше (-5)	Найти произведение элементов массива, равных 2
19	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов массива больше 5	Найти произведение элементов массива меньше 5
20	$n = 4, m = 4$	Найти сумму элементов массива больше 2	Найти произведение элементов массива меньше 2
21	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов массива меньше (-1)	Найти сумму элементов массива, равных 3
22	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов массива меньше (-2)	Найти произведение элементов массива больше (-2)
23	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов массива меньше (-5)	Найти произведение элементов массива больше (-5)
24	$n = 4, m = 4$	Найти сумму элементов массива меньше n	Найти произведение элементов массива больше n
25	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов массива меньше m	Найти произведение элементов массива больше m
26	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов массива, равных n	Найти произведение элементов массива равных m
27	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов массива больше n	Найти произведение элементов массива меньше n
28	$n = 4, m = 4$	Найти сумму элементов массива больше m	Найти произведение элементов массива меньше m

<i>Вариант</i>	<i>Размерность массива</i>	<i>Найти сумму элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию</i>	<i>Найти произведение элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию</i>
29	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов массива, равных m	Найти произведение элементов массива, равных n
30	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов массива больше (-1)	Найти сумму элементов массива меньше (-1)

Задание № 3

Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива n на m). Ввести значения элементов массива $a(n, m)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n, m)$ на экран в виде таблицы. Найти x – количество элементов массива $a(n, m)$, удовлетворяющих определённому условию. Вывести значение x на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>Найти количество элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию</i>
1	$n = 3, m = 3$	Найти количество нулевых элементов массива
2	$n = 3, m = 4$	Найти количество положительных элементов массива
3	$n = 4, m = 3$	Найти количество отрицательных элементов массива
4	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов массива, равных 1
5	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов массива больше 1
6	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов массива меньше 1
7	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов массива, равных 2
8	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов массива больше 2
9	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов массива меньше 2
10	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов массива, равных 4
11	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов массива больше 4

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>Найти количество элементов двумерного массива, удовлетворяющих условию</i>
12	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов массива меньше 4
13	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов массива, равных 5
14	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов массива больше 5
15	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов массива меньше 5
16	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов массива, равных (-1)
17	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов массива больше (-1)
18	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов массива меньше (-1)
19	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов массива равных (-2)
20	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов массива больше (-2)
21	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов массива меньше (-2)
22	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов массива равных (-4)
23	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов массива больше (-4)
24	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов массива меньше (-4)
25	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов массива равных (-5)
26	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов массива больше (-5)
27	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов массива меньше (-5)
28	$n = 4, m = 4$	Найти сумму элементов массива меньше n
29	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов массива равных m
30	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов массива равных n

Задание № 4

Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива n на m). Ввести значения элементов массива $a(n, m)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n, m)$ на экран в виде таблицы. Найти максимальный и минимальный элементы массива $a(n, m)$, вывести их значения на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>
1	$n = 3, m = 3$	11	$n = 4, m = 3$	21	$n = 3, m = 3$
2	$n = 3, m = 4$	12	$n = 4, m = 4$	22	$n = 3, m = 4$
3	$n = 4, m = 3$	13	$n = 3, m = 3$	23	$n = 4, m = 3$
4	$n = 4, m = 4$	14	$n = 3, m = 4$	24	$n = 4, m = 4$
5	$n = 3, m = 3$	15	$n = 4, m = 3$	25	$n = 3, m = 3$
6	$n = 3, m = 4$	16	$n = 4, m = 4$	26	$n = 3, m = 4$
7	$n = 4, m = 3$	17	$n = 3, m = 3$	27	$n = 4, m = 3$
8	$n = 4, m = 4$	18	$n = 3, m = 4$	28	$n = 4, m = 4$
9	$n = 3, m = 3$	19	$n = 4, m = 3$	29	$n = 3, m = 3$
10	$n = 3, m = 4$	20	$n = 4, m = 4$	30	$n = 3, m = 4$

Задание № 5

Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива n на m). Ввести значения элементов массива $a(n, m)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n, m)$ на экран в виде таблицы. Сформировать новый массив $b(n, m)$ по определённому правилу. Вывести массивы $a(n, m)$ и $b(n, m)$ на экран в виде таблицы.

Вариант	Размерность двумерных массивов	Правило для формирования двумерного массива b
1	$n = 3, m = 3$	$b_{kj} = -5 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
2	$n = 3, m = 4$	$b_{kj} = -4 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
3	$n = 4, m = 3$	$b_{kj} = -2 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
4	$n = 4, m = 4$	$b_{kj} = -a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
5	$n = 3, m = 3$	$b_{kj} = 2 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
6	$n = 3, m = 4$	$b_{kj} = 4 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
7	$n = 4, m = 3$	$b_{kj} = 5 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
8	$n = 4, m = 4$	$b_{kj} = a_{kj}^2$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
9	$n = 3, m = 3$	$b_{kj} = a_{kj} - 5$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
10	$n = 3, m = 4$	$b_{kj} = a_{kj} - 4$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
11	$n = 4, m = 3$	$b_{kj} = a_{kj} - 2$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
12	$n = 4, m = 4$	$b_k = a_k - 1$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
13	$n = 3, m = 3$	$b_{kj} = a_{kj} + 1$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
14	$n = 3, m = 4$	$b_{kj} = a_{kj} + 2$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
15	$n = 4, m = 3$	$b_{kj} = a_{kj} + 4$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$

Вариант	Размерность двумерных массивов	Правило для формирования двумерного массива b
16	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = a_{kj} + 5$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
17	$n = 3, m = 3$	$b_{kj} = -\frac{a_{kj}}{2}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
18	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = -\frac{a_{kj}}{4}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
19	$n = 4, m = 3$	$b_{kj} = -\frac{a_{kj}}{5}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
20	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = \frac{a_{kj}}{2}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
21	$n = 3, m = 3$	$b_{kj} = \frac{a_{kj}}{4}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
22	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = \frac{a_{kj}}{5}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
23	$n = 4, m = 3$	$b_{kj} = 0,1 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
24	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = 0,2 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
25	$n = 3, m = 3$	$b_{kj} = 0,4 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
26	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = 0,5 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
27	$n = 4, m = 3$	$b_{kj} = -0,1 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
28	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = -0,2 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
29	$n = 3, m = 3$	$b_{kj} = -0,4 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
30	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = -0,5 \cdot a_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$

Задание № 6

Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива n на m). Ввести значения элементов массива $a(n, m)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n, m)$ на экран в виде таблицы. Сформировать новый массив $b(n, m)$ по определённому правилу. Вывести массивы $a(n, m)$ и $b(n, m)$ на экран в виде таблицы.

Вариант	Размерность двумерных массивов	<i>Правило для формирования двумерного массива b</i>
1	$n = 3,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ -a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
2	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} -a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
3	$n = 4,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 0, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
4	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 1, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
5	$n = 3,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 2, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
6	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 4, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
7	$n = 4,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 5, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
8	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} 0, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases}$ для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$

Вариант	Размерность двумерных массивов	<i>Правило для формирования двумерного массива b</i>
9	$n = 3,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} 1, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
10	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} 2, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
11	$n = 4,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} 4, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
12	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} 5, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
13	$n = 3,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj} + 1, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj} - 1, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
14	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj} + 2, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj} - 2, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
15	$n = 4,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj} + 4, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj} - 4, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
16	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} a_{kj} + 5, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj} - 5, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
17	$n = 3,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ \frac{a_{kj}}{2}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
18	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} 4 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ \frac{a_{kj}}{4}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$

Вариант	Размерность двумерных массивов	<i>Правило для формирования двумерного массива b</i>
19	$n = 4,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} 5 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ \frac{a_{kj}}{5}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
20	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} \sqrt{a_{kj}}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ a_{kj}^2, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
21	$n = 3,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 0, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
22	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 1, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
23	$n = 4,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 2, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
24	$n = 4,$ $m = 4$	$b_k = \begin{cases} 2 \cdot a_k, & \text{если } a_k \geq 0, \\ 4, & \text{если } a_k < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
25	$n = 3,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 5, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
26	$n = 3,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} 0, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
27	$n = 4,$ $m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} 1, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
28	$n = 4,$ $m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} 2, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \quad \text{для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерных массивов</i>	<i>Правило для формирования двумерного массива b</i>
29	$n = 3, m = 3$	$b_{kj} = \begin{cases} 4, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
30	$n = 3, m = 4$	$b_{kj} = \begin{cases} 5, & \text{если } a_{kj} \geq 0, \\ 2 \cdot a_{kj}, & \text{если } a_{kj} < 0, \end{cases} \text{ для } 1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$

Задание № 7

Даны два двумерных массива $a(n, m)$ и $b(n, m)$, состоящих из вещественных чисел (размерность массивов n на m). Ввести значения элементов массива $a(n, m)$ и массива $b(n, m)$ с клавиатуры. Сформировать новый массив $c(n, m)$ по определённому правилу. Вывести массивы $a(n, m)$, $b(n, m)$ и $c(n, m)$ на экран в виде таблицы.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерных массивов</i>	<i>Правило для формирования двумерного массива c</i>
1	$n = 3, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
2	$n = 3, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
3	$n = 4, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
4	$n = 4, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
5	$n = 3, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
6	$n = 3, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
7	$n = 4, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
8	$n = 4, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
9	$n = 3, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
10	$n = 3, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
11	$n = 4, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$

Вариант	Размерность двумерных массивов	Правило для формирования двумерного массива c
12	$n = 4, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
13	$n = 3, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
14	$n = 3, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
15	$n = 4, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
16	$n = 4, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
17	$n = 3, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
18	$n = 3, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
19	$n = 4, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
20	$n = 4, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
21	$n = 3, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
22	$n = 3, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
23	$n = 4, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
24	$n = 4, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
25	$n = 3, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
26	$n = 3, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
27	$n = 4, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
28	$n = 4, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} + b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
29	$n = 3, m = 3$	$c_{kj} = a_{kj} - b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$
30	$n = 3, m = 4$	$c_{kj} = a_{kj} \cdot b_{kj}$, для $1 \leq k \leq n, 1 \leq j \leq m$

Задание № 8

Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из целых чисел (размерность массива n на m). Ввести значения элементов массива $a(n, m)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n, m)$ на экран в виде таблицы. Найти x – количество элементов массива $a(n, m)$, кратных определённому числу. Вывести значение x на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных определённому числу</i>
1	$n = 3, m = 3$	Найти количество четных элементов двумерного целочисленного массива
2	$n = 3, m = 4$	Найти количество нечетных элементов двумерного целочисленного массива
3	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
4	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 5
5	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 7
6	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 11
7	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 13
8	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 17
9	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 19
10	$n = 3, m = 4$	Найти количество чётных элементов двумерного целочисленного массива
11	$n = 4, m = 3$	Найти количество нечётных элементов двумерного целочисленного массива
12	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
13	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 5
14	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 7
15	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 11
16	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 13

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных определённому числу</i>
17	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 17
18	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 19
19	$n = 4, m = 3$	Найти количество чётных элементов двумерного целочисленного массива
20	$n = 4, m = 4$	Найти количество нечётных элементов двумерного целочисленного массива
21	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
22	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 5
23	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 7
24	$n = 4, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 11
25	$n = 3, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 13
26	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 17
27	$n = 4, m = 3$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 19
28	$n = 4, m = 4$	Найти количество чётных элементов двумерного целочисленного массива
29	$n = 3, m = 3$	Найти количество нечётных элементов двумерного целочисленного массива
30	$n = 3, m = 4$	Найти количество элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3

Задание № 9

Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из целых чисел (размерность массива n на m). Заполнить массив $a(n, m)$ с помощью генератора псевдослучайных чисел числами из отрезка от c до d . Вывести массив $a(n, m)$ на экран в виде таблицы. Вычислить s – сумму элементов массива $a(n, m)$, кратных определённому числу. Вывести значение s на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных определённому числу</i>
1	$n = 3, m = 3$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива
2	$n = 3, m = 4$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
3	$n = 4, m = 3$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
4	$n = 4, m = 4$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива
5	$n = 3, m = 3$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
6	$n = 3, m = 4$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
7	$n = 4, m = 3$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива
8	$n = 4, m = 4$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
9	$n = 3, m = 3$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
10	$n = 3, m = 4$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива
11	$n = 4, m = 3$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
12	$n = 4, m = 4$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
13	$n = 3, m = 3$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива
14	$n = 3, m = 4$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
15	$n = 4, m = 3$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
16	$n = 4, m = 4$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных определённому числу</i>
17	$n = 3, m = 3$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
18	$n = 3, m = 4$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
19	$n = 4, m = 3$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива
20	$n = 4, m = 4$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
21	$n = 3, m = 3$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
22	$n = 3, m = 4$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива
23	$n = 4, m = 3$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
24	$n = 4, m = 4$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
25	$n = 3, m = 3$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива
26	$n = 3, m = 4$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
27	$n = 4, m = 3$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3
28	$n = 4, m = 4$	-4	4	Вычислить сумму чётных элементов двумерного целочисленного массива
29	$n = 3, m = 3$	-5	5	Вычислить сумму нечётных элементов двумерного целочисленного массива
30	$n = 3, m = 4$	-6	6	Вычислить сумму элементов двумерного целочисленного массива, кратных 3

Задание № 10

Дан двумерный массив $a(n, n)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива n на n). Заполнить двумерный массив $a(n, n)$ с помощью генератора псевдослучайных чисел. Вывести массив $a(n, n)$ на экран в виде таблицы. Вычислить d – сумму элементов главной диагонали массива $a(n, n)$. Вывести значение d на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>
1	$n = 3$	11	$n = 4$	21	$n = 5$
2	$n = 4$	12	$n = 5$	22	$n = 3$
3	$n = 5$	13	$n = 3$	23	$n = 4$
4	$n = 3$	14	$n = 4$	24	$n = 5$
5	$n = 4$	15	$n = 5$	25	$n = 3$
6	$n = 5$	16	$n = 3$	26	$n = 4$
7	$n = 3$	17	$n = 4$	27	$n = 5$
8	$n = 4$	18	$n = 5$	28	$n = 3$
9	$n = 5$	19	$n = 3$	29	$n = 4$
10	$n = 3$	20	$n = 4$	30	$n = 5$

Задание № 11

Дан двумерный массив $a(n, m)$ (размерность массива n на m). Заполнить массив $a(n, m)$ с помощью генератора псевдослучайных чисел числами из отрезка от c до d . Построить для матрицы $a(n, m)$ транспонированную матрицу $b(m, n)$. Вывести массивы $a(n, m)$ и $b(m, n)$ на экран в виде таблицы.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
1	$n = 3, m = 3$	-4	4	16	$n = 4, m = 4$	-4	4
2	$n = 3, m = 4$	-5	5	17	$n = 3, m = 3$	-5	5
3	$n = 4, m = 3$	-6	6	18	$n = 3, m = 4$	-6	6
4	$n = 4, m = 4$	-4	4	19	$n = 4, m = 3$	-4	4
5	$n = 3, m = 3$	-5	5	20	$n = 4, m = 4$	-5	5
6	$n = 3, m = 4$	-6	6	21	$n = 3, m = 3$	-6	6

<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>Вариант</i>	<i>Размерность двумерного массива</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
7	$n = 4, m = 3$	-4	4	22	$n = 3, m = 4$	-4	4
8	$n = 4, m = 4$	-5	5	23	$n = 4, m = 3$	-5	5
9	$n = 3, m = 3$	-6	6	24	$n = 4, m = 4$	-6	6
10	$n = 3, m = 4$	-4	4	25	$n = 3, m = 3$	-4	4
11	$n = 4, m = 3$	-5	5	26	$n = 3, m = 4$	-5	5
12	$n = 4, m = 4$	-6	6	27	$n = 4, m = 3$	-6	6
13	$n = 3, m = 3$	-4	4	28	$n = 4, m = 4$	-4	4
14	$n = 3, m = 4$	-5	5	29	$n = 3, m = 3$	-5	5
15	$n = 4, m = 3$	-6	6	30	$n = 3, m = 4$	-6	6

Задание № 12

Дан двумерный массив $a(n, m)$, состоящий из вещественных чисел (размерность массива n на m). Заполнить двумерный массив $a(n, m)$ с помощью генератора псевдослучайных чисел. Вывести массив $a(n, m)$ на экран в виде таблицы. Вычислить d – сумму элементов определённой строки массива $a(n, m)$ и q – произведение определённого столбца массива $a(n, m)$. Вывести значения d и q на экран.

<i>Вариант</i>	<i>Размерность массива</i>	<i>Найти сумму элементов определённой строки двумерного массива</i>	<i>Найти произведение элементов определённого столбца двумерного массива</i>
1	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов первой строки двумерного массива	Найти произведение элементов первого столбца двумерного массива
2	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов первой строки двумерного массива	Найти произведение элементов четвёртого столбца двумерного массива
3	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов четвёртой строки двумерного массива	Найти произведение элементов первого столбца двумерного массива
4	$n = 4, m = 4$	Найти сумму элементов четвёртой строки двумерного массива	Найти произведение элементов четвёртого столбца двумерного массива

<i>Вариант</i>	<i>Размерность массива</i>	<i>Найти сумму элементов определённой строки двумерного массива</i>	<i>Найти произведение элементов определённого столбца двумерного массива</i>
5	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов первой строки двумерного массива	Найти произведение элементов второго столбца двумерного массива
6	$n = 3, m = 6$	Найти сумму элементов первой строки двумерного массива	Найти произведение элементов шестого столбца двумерного массива
7	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов четвёртой строки двумерного массива	Найти произведение элементов второго столбца двумерного массива
8	$n = 4, m = 5$	Найти сумму элементов первой строки двумерного массива	Найти произведение элементов пятого столбца двумерного массива
9	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов первой строки двумерного массива	Найти произведение элементов третьего столбца двумерного массива
10	$n = 3, m = 6$	Найти сумму элементов второй строки двумерного массива	Найти произведение элементов шестого столбца двумерного массива
11	$n = 4, m = 3$	Найти сумму элементов четвёртой строки двумерного массива	Найти произведение элементов третьего столбца двумерного массива
12	$n = 5, m = 6$	Найти сумму элементов третьей строки двумерного массива	Найти произведение элементов шестого столбца двумерного массива
13	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов второй строки двумерного массива	Найти произведение элементов первого столбца двумерного массива
14	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов второй строки двумерного массива	Найти произведение элементов четвёртого столбца двумерного массива
15	$n = 4, m = 5$	Найти сумму элементов второй строки двумерного массива	Найти произведение элементов пятого столбца двумерного массива
16	$n = 6, m = 4$	Найти сумму элементов шестой строки двумерного массива	Найти произведение элементов первого столбца двумерного массива

<i>Вариант</i>	<i>Размерность массива</i>	<i>Найти сумму элементов определённой строки двумерного массива</i>	<i>Найти произведение элементов определённого столбца двумерного массива</i>
17	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов второй строки двумерного массива	Найти произведение элементов второго столбца двумерного массива
18	$n = 6, m = 4$	Найти сумму элементов шестой строки двумерного массива	Найти произведение элементов второго столбца двумерного массива
19	$n = 6, m = 5$	Найти сумму элементов шестой строки двумерного массива	Найти произведение элементов четвёртого столбца двумерного массива
20	$n = 5, m = 5$	Найти сумму элементов пятой строки двумерного массива	Найти произведение элементов первого столбца двумерного массива
21	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов второй строки двумерного массива	Найти произведение элементов третьего столбца двумерного массива
22	$n = 5, m = 4$	Найти сумму элементов пятой строки двумерного массива	Найти произведение элементов второго столбца двумерного массива
23	$n = 4, m = 5$	Найти сумму элементов четвёртой строки двумерного массива	Найти произведение элементов пятого столбца двумерного массива
24	$n = 5, m = 5$	Найти сумму элементов пятой строки двумерного массива	Найти произведение элементов третьего столбца двумерного массива
25	$n = 3, m = 3$	Найти сумму элементов третьей строки двумерного массива	Найти произведение элементов первого столбца двумерного массива
26	$n = 3, m = 4$	Найти сумму элементов третьей строки двумерного массива	Найти произведение элементов четвёртого столбца двумерного массива
27	$n = 5, m = 4$	Найти сумму элементов пятой строки двумерного массива	Найти произведение элементов четвёртого столбца двумерного массива
28	$n = 4, m = 5$	Найти сумму элементов третьей строки двумерного массива	Найти произведение элементов пятого столбца двумерного массива

<i>Вариант</i>	<i>Размерность массива</i>	<i>Найти сумму элементов определённой строки двумерного массива</i>	<i>Найти произведение элементов определённого столбца двумерного массива</i>
29	$n = 3,$ $m = 3$	Найти сумму элементов третьей строки двумерного массива	Найти произведение элементов второго столбца двумерного массива
30	$n = 5,$ $m = 5$	Найти сумму элементов пятой строки двумерного массива	Найти произведение элементов пятого столбца двумерного массива

ГЛАВА 8

Типовые задания для самостоятельной работы

8.1. Типовые задания по теме «Оператор присваивания, ввод и вывод данных»

Вариант 1

1. Вычислить: $y = \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9}$.

2. $x = -5\sqrt{4y}$, при натуральном значении y .

3. $b = -5\sqrt{x + \sqrt{\cos y}}$, при любых значениях x, y .

4. Написать программу, вычисляющую периметр треугольника по формуле $P = a + b + c$. Значения сторон треугольника должны вводиться в процессе работы программы.

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $d = 245,32 \cdot 10^{-4}$; a, c – любые числа.

$$m = \frac{a + c}{1 + e^a}; x = \sin \frac{a}{1 + c^2} + d; y = \frac{\sqrt{|a - 1|} - \sqrt[3]{|c|}}{1 + \frac{a^2}{2} + \frac{c^2}{4}}$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $b = 36,51 \cdot 10^5$; x, y – любые числа.

$$t = (x + y)^2 e^x; v = |x - y|; a = \frac{1 + \sin^2(x + y) + b}{2 + \left| x - \frac{2x}{1 + x^2 y^2} \right|}$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$y = e^t \sin(At + B) - Bt + \sqrt{A}; S = b \cdot \sin(At \cdot \cos 2t) - 1,$$

где $A = 0,5$; $B = 1,7$; $t = 0,44$.

8. При $x = 100$, где a, b – вводятся с клавиатуры, вычислить:

$$y = \sqrt{\sin^2 x + 3} + \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{x+1}}; z = \frac{a \cdot e^{\sin x} + b \cdot e^{\cos y}}{y^2 + by + a}$$

$$p = e^{1,375} + \frac{a^{x+1}}{\sqrt{a^2 + 1}}$$

9. Даны x, y, z . Вычислить a, b .

$$a = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{\frac{1}{2} + \sin^2 y}; \quad b = 1 - \frac{z^2}{3 + \frac{z^2}{5}}.$$

Вариант 2

1. Вычислить: $x = 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2$.

2. $a = 3 \cos 3b$, при натуральном значении b .

3. $c = (a + 4b)(\cos a - \sin b)$, при любых значениях a и b .

4. Написать программу вычисления объёма цилиндра по формуле $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$. Программа должна запрашивать значения радиуса основания (R) и высоты цилиндра (h) в процессе её выполнения.

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $l = 564,23 \cdot 10^{-5}$; a, m – любые числа.

$$x = m e^a; \quad y = a^2 \cos(m - l)^2; \quad z = \frac{3 + e^{m-1}}{1 + a^2 |m - \operatorname{tga}|}$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $k = 12,5 \cdot 10^6$; a, y – любые числа.

$$s = e^a \sin y; \quad t = y^2 \cos^2(a^2 + y); \quad z = \frac{a + k}{y^2 + \left| \frac{a^2}{y + \frac{a^3}{3}} \right|} + \sqrt{|a - y|}.$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$y = \sqrt{|A| + 3} + e^{\cos^2 B + 1}; \quad x = A \cdot B \cdot y + \frac{\cos^2 A - \sin^2 B}{\cos B e^{\sin C} + 4} \cdot \sqrt{|y| + 3},$$

где $A = -4,66$, B, C – вводятся с клавиатуры.

8. При $x = 17$, где a, b, c – вводятся с клавиатуры, вычислить:

$$y = e^{1,375} + b + \frac{a \cdot e^{-x}}{c \sqrt{a^2 + 1}}; \quad z = a \cdot c - \frac{-x - y}{y^3} + \sin^2 y.$$

9. Даны x, y, z . Вычислить a, b .

$$a = y + \frac{x}{y^2 + \left| \frac{x^2}{y + x^3/3} \right|}; \quad b = 1 + \operatorname{tg}^2 \frac{z}{2}.$$

Вариант 3

1. Вычислить: $x = \frac{1+2}{3+4} : \frac{5+6}{7+8}$.

2. $b = -7,5a^2$, при любом значении a .

3. $c = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4a}}{2a}$, при натуральных значениях a и b .

4. Найти сумму трёх чисел. Программа должна запрашивать значения данных чисел.

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $v = 0,0143 \cdot 10^2$; a, x – любые числа.

$$t = xe^{\sin a}; y = a^2 \cos t + 0,1v; z = 1 + |a - x| + \frac{(a - x)^2}{2} + \frac{|a - x|^3}{3}.$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $x = 12,32 \cdot 10^{-5}$; a, b – любые числа.

$$t = (a + b) \cos a; m = b(1 + \sqrt{e^t}) - x;$$
$$n = \sqrt{a^4 + a + \sqrt{1 + b^2}} + |\sin^2 b - 1| + \cos^2(|t - m|).$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$A = \frac{2 \cos^2 \left(x - \frac{\pi}{6} \right)}{\frac{1}{2} + \sin \sqrt{y}}; B = 1 + \frac{z}{3 + \frac{z}{5}},$$

где $x = 1,426$; $y = 1,220$; $z = 3,5$.

8. Вычислить $c = \frac{\sqrt{b^2 - a}}{e^{2b} - \cos \frac{a}{2}} \cdot \ln |a|$, при $a = -282,32$; b – ввод с клавиатуры.

виатуры.

9. Даны x, y, z . Вычислить a, b .

$$a = \frac{\cos \left(x - \frac{\pi}{3} \right) + \sin \left(x + \frac{\pi}{3} \right)}{\frac{1}{2} + \sin^2 y + \sin^2 x}; b = 1 - \frac{z^2}{3 + \frac{z^2}{5}} + z.$$

Вариант 4

1. Вычислить: $f = \frac{2^3 + 3^2 + 4^3}{9^3 + 3 \cdot 5 \cdot 6}$.

2. $d = \sin 2a$, при любом значении a .

3. $c = \frac{-b + \frac{1}{b}}{\frac{2}{b}}$ при любых значениях a и b .

4. Написать программу, вычисляющую среднее арифметическое пяти чисел. Числа вводятся в процессе работы программы.

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $x = 1,7565 \cdot 10^2$; y – любое число.

$$v = (x + 3)^2 \sin y; w = \frac{e^x}{x^2 + y^2}; z = \frac{|x| - |y|}{1 + |xy|} + \ln(1 + |x|) - \sqrt{|x^2 - y^2|}.$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $n = 1241,456 \cdot 10^{-4}$; h – любое число.

$$a = \frac{\sin(b - n)}{e^{\sin h} \cos^2(b - h) \cdot \frac{1}{\ln|b|}}; b = 1 - \sqrt{\frac{3}{3 + |\operatorname{tg} h^2 - \sin h|}};$$

$$c = ah^3 \sin^2 b^3 + bh \cos a^2.$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$y = 5|x| - \frac{m^2 + 10e^{\cos g}}{|m + 3| - 4\sin^2 \cos m}; x = \frac{m + g - \sqrt{m^2 + 1}}{\cos^2 \sin m - 14} + \cos^2 g,$$

где $m = 14,1$; $g = -3,33E + 2$.

8. При $x = 10$, где a, b, c, d – вводятся с клавиатуры, вычислить:

$$y = \cos \sqrt{\ln(x + 7)} + \operatorname{arctg}(\exp(x)); z = \frac{1}{\cos y} + \ln \left| \operatorname{tg} \frac{y}{2} + \frac{a + by}{c + dy} \right|.$$

9. Даны x, y, z . Вычислить u, v .

$$u = \sin \left| \left(y - \sqrt{|x|} \right) \left(x - \frac{y}{z^2 + x^2/4} \right) \right|; v = \cos \left(z^2 + \frac{x^2}{4} \right).$$

Вариант 5

1. Вычислить: $a = 25 \cdot \sqrt{\frac{5^2 + 11}{12}}$.

2. $y = 5\sqrt{x+2}$, при натуральном значении x .

3. $c = \sin a \cdot \cos b + \cos a \cdot \sin b$, при любых значениях a и b .

4. Написать программу вычисления площади треугольника по формуле $S = \frac{1}{2} a \cdot h$, где h – высота треугольника ($h = b \cdot \sin f$). Программа запрашивает значения длин двух его сторон (a и b) и величину угла между этими сторонами (f).

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: r, s – любые числа.

$$a = r\sqrt{1+s^2}; b = a \ln(1+r/s); c = \frac{1 + \cos(r-2)}{\frac{s^4}{2} + \sin^2 r} + \sqrt{|s|}.$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $l = 0,15 \cdot 10^{-2}$; a, x – любые числа.

$$s = xe^{\cos a}; q = a^2 \cos t + 0,1l; y = 2 + |a^2 - x| + \frac{(2a+x)^2}{3} - \frac{\sqrt{a+x^3}}{2}.$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$t = e^{\sin^2 x + x^2} \cdot \frac{xy - 14\sqrt{|x|+4}}{z^2 + y^2 + 10}; z = xy + e^{\cos x + \sin y} - \frac{x^2 - y^2 + 4}{|xy| - 4},$$

где $x = -4,73$; $y = 6,776E + 2$.

8. При $x=1$, где a, b – положительные числа, которые вводятся с клавиатуры, вычислить:

$$y = 2 \cdot \sqrt{x^2 + a \cdot \frac{4x^2}{\sin x} + b \cdot \frac{\cos 4x}{x}}; z = -2 \cdot \sqrt{y^2 + \arctg(e^{x^2})}.$$

9. Даны x, y, z . Вычислить a, b .

$$a = (1+y) \frac{x+y/(x^2+4)}{e^{-x+2} + 1/(x^2+4)}; b = \frac{1 + \cos(y-2)}{x^4/2 + \sin^2 z}.$$

Вариант 6

1. Вычислить: $a = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$.

2. $y = \sqrt{X^3 + 3^X}$, при натуральном значении X .

$$3. b = \frac{\sin(x^2 + a^2) - \sqrt{\frac{x}{a}}}{\cos(x^2 - a^2)}, \text{ при любых значениях } a \text{ и } x.$$

4. Написать программу вычисления объёма конуса по формуле $V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot R^2 \cdot h$. Программа запрашивает значения высоты (h) и радиуса основания (R) в процессе выполнения.

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $d = 271,003 \cdot 10^{-3}$; a, x – любые числа.

$$z = \operatorname{tg}(a^2 + x) + \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{|\sin a + \cos x^2|}{x + a}}; y = \frac{ae^x + \sqrt{5 + |\sin x|}}{dz + \operatorname{arctg}(\cos x + a)^2}.$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $x = 2,2 \cdot 10^{-2}$; a, b – любые числа.

$$t = (a + b) \sin a; m = b(1 + \sqrt{e^t}) - x;$$

$$n = \sqrt{a^2 + a + \sqrt{2 + b^2}} + |\sin(b - 1)|.$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$A = x - \frac{y}{x}; B = (y - x)^2 \cdot \frac{\sqrt{y - z}/(y - x)}{1 - (y - x)^2},$$

где $x = 1,825$; $y = 18,225 \cdot 10^{-4}$; $z = -3,298$.

8. При $x = 0,21$, y – вводится с клавиатуры, вычислить:

$$z = \frac{\sqrt{x^2 - y}}{|y + 2x| - \cos x} \cdot e^{2x}.$$

9. Даны x, y, z . Вычислить a, b .

$$a = \ln \left| \left(y - \sqrt{|x|} \right) \right| \cdot \left(x - \frac{y}{z + x^2/4} \right); b = x - \frac{x^2}{\operatorname{tg}(z + 3)} + \frac{x^5}{5}.$$

Вариант 7

1. Вычислить: $a = 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3$.

2. $x = \sqrt{2 + y}$, при натуральном значении y .

3. $x = \operatorname{tg} y - \frac{b}{\sin^2 y}$, при любых значениях y и b .

4. Написать программу вычисления площади поверхности параллелепипеда по формуле $S = (l \cdot w + l \cdot h + w \cdot h) \cdot 2$, где l – длина, w – ширина

и h – высота параллелепипеда задаются в процессе выполнения программы.

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $w = 707,241 \cdot 10^{-3}$; a, b, c – любые числа.

$$x = \frac{1 + \sin^2(a+b) - \operatorname{arctg}(\operatorname{tg} a)}{\sqrt{|1 - \cos^2(e^c)|}}; y = \ln |a| \cdot \frac{a^2 + b - c}{\sqrt{\operatorname{tg} w}}$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $k = 6,5 \cdot 10^3$; a, y – любые числа.

$$b = e^a t^2 y; t = y^2 \sin^2 a; z = \frac{|-a + k|}{a} - \sqrt{|y^2 - a|} \\ y^3 + \frac{a^2}{3}$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$A = \frac{\cos x + \cos^2 e^z}{|x + z| - 16,3xz} + \cos(\sin z); B = \frac{x^2 + z^2}{e^z + 11xz + 100},$$

где $x = 4,66$; $z = -11,78E - 1$.

8. При $x = 27$, где a, b – вводятся с клавиатуры, вычислить:

$$y = x \cdot e^{-\sqrt{x+2}} + \operatorname{arctg} e^{-x}; z = \frac{a \cdot e^{\sin y} + b \cdot \cos x}{x^2 + by + a}$$

9. Даны x, y, z . Вычислить a, b .

$$a = \frac{\sqrt{|x-1|} - \sqrt{|y|}}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}}; b = x \cdot (\operatorname{arctg} z + e^{-(x+3)}).$$

Вариант 8

1. Вычислить: $f = \frac{3+4}{5+6} \cdot \frac{7+8}{9+10}$.

2. $x = 3^{2+y}$, при натуральном значении y .

3. $y = \frac{\sqrt{xb} + \cos(x+b)}{x^2 - \sin^2(x-b)}$, при любых значениях x и b .

4. Написать программу вычисления площади поверхности цилиндра по формуле $S = 2\pi \cdot R(h + R)$. Программа должна запрашивать значения радиуса основания (R) и высоты цилиндра (h) в процессе её выполнения.

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $b = 36,51 \cdot 10^5$; x, y – любые числа.

$$t = (x + y)^2 e^x; v = |x - y|; a = \frac{1 + \sin^2(x + y) + b}{2 + \left| x - \frac{2x}{1 + x^2 y^2} \right|}.$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $l = 1,29 \cdot 10^{-2}$; a, b, c – любые числа.

$$t = \frac{l \sin a^2}{1 + \frac{b}{c^3}}; s = e^t - \arctg 12,95 + \cos^3(b + c);$$

$$n = \frac{e^{\sqrt{|a-b^c|}} - \ln|\operatorname{ctg}(t+s)| + 0,75}{\operatorname{tg}(\sin l) - ab}.$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$x = 75A \cos A - \frac{39 - A}{\cos^2(\sin A) + 3} - cd; y = e^{g \cdot \sin^2 \cos x} - 14 \frac{g^2 - 15x}{\left| x + \sqrt{x^2 + 1} \right|} + pb,$$

где $A = 6,375, g = -4,659, b, p, c, d$ – вводятся с клавиатуры.

8. При $x = 7$, где a, b, c, d – вводятся с клавиатуры, вычислить:

$$y = \frac{1}{\cos x} + \ln\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2}\right) + \frac{ax+b}{cx+d}; z = a^{y+2} \cdot c - \frac{1}{y^3} + \sin^2 y;$$

$$p = \frac{b \cdot e^{\sin y} + b \cdot e^{\cos x}}{\operatorname{arctg}(x - y)}.$$

9. Даны x, y, z . Вычислить a, b .

$$a = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2 |y - \operatorname{tg} z|}; b = 1 + |y - x| + \frac{(y-x)^2}{2} + \frac{(y-x)^3}{3}.$$

Вариант 9

1. Вычислить: $a = \frac{3^3 + 4^2 + 5^2}{9^3 + 4 \cdot 2 \cdot 6}.$

2. $y = \cos^2 x^3$, при натуральном значении x .

3. $f = \frac{xy - 3,3x}{10^5 + \ln \sin^2 x}$, при любых значениях x и y .

4. Написать программу вычисления площади трапеции по формуле $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$, где a и b – длины оснований трапеции и h – высота трапеции задаются в процессе выполнения программы.

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $d = 12,729 \cdot 10^{-3}$; a, b, c – любые числа.

$$f = \frac{a \cos a}{1+b}; m = e^f + \arctg 0,9 - \cos^2(c+d); k = \frac{e^{\sqrt{|a+b^e|}} - \ln|\operatorname{ctg} m| + 0,75}{\operatorname{tg}^2(\sin m)}.$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $x = 12,3$; a, b – любые числа.

$$t = (a+b) \sin a; m = b(1 + \sqrt{e^t}) - x;$$

$$n = \sqrt{a^4 + a - \sqrt{1+b^2}} + |\sin^2 b - 1| + \sin^2(|m-t|).$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$y = x \cdot a + \frac{B+3}{B-4}; a = \frac{\cos^2 x B + e^{\sin^2 x + \cos^2 x}}{|B| - 15\sqrt{x^2 + 3}},$$

где $x = -4,66$, $B = -44,36E + 1$.

8. Вычислить $c = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\ln b - |a + 2b|} \cdot e^{\cos 3a}$, при $a = 32,14 \cdot 10^3$, b – ввод с

клавиатуры.

9. Даны x, y, t . Вычислить a, b, z .

$$a = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{2 + \left| x - 2x / (1 + x^2 y^2) \right|} + x; b = \cos^2 \left(\arctg \frac{1}{z} \right); z = \cos^2 x - a \sin y + \frac{t+1}{t-1}.$$

Вариант 10

1. Вычислить: $s = 5 \cdot \sqrt{64 + 15}$.

2. $y = \sqrt{1 + z^3}$, при любом значении z .

3. $c = \frac{a + \sin^2 b^2}{\cos 25 + \operatorname{ctg} 60}$, где a и b – натуральные числа.

4. Найти площадь круга $S = \pi R^2$, ограниченного этой окружностью, если известна длина окружности $L = 2\pi R$.

5. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $v = 0,025 \cdot 10^5$; a, b – любые числа.

$$x = \frac{ab}{1+a^2+b^2}; y = |a-b|\sin(a+b); z = \ln \left(a - \sqrt{|b|} \left(a - \frac{b}{a + \frac{b^2}{4}} \right) \right) + v.$$

6. Вычислить и вывести на печать.

Входные данные: $b = 36,51 \cdot 10^2$; x, y – любые числа.

$$t = (x+y)^2 e^x; v = |x-y|; a = \frac{1 + \sin^2(x+y) + b^3}{2 + \left| x - \frac{2x}{1+x^2 y^2} \right|}.$$

7. Вычислить значения переменных по заданным расчётным формулам и исходным данным:

$$t = e^{\sin^2 x + x^2} \cdot \frac{xy - 14\sqrt{|x|} + 4}{z^2 + y^2 + 10}; z = xy + e^{\cos x + \cos y} - \frac{x^2 - y^2 + 4}{|xy - 4|},$$

где $x = -4,73$, $y = 6,776E + 1$.

8. При $x = 1$, где a, b – положительные числа, которые вводятся с клавиатуры, вычислить:

$$y = 2\sqrt{x^2 + a \frac{4x^2}{\sin x} + b \frac{\cos 4x}{x}}; z = -2\sqrt{y^2 + \arctg(e^{x^2})}.$$

9. Даны x, y, z . Вычислить a, b .

$$a = (1+y) \frac{x+y/\sqrt{x^2+4}}{e^{-x+2} + 1/(x^2+4)}; b = \frac{1 + \cos(y-z)}{x^4/2 + \sin^2 z}.$$

8.2. Типовые задания по теме «Операторы ветвления»

Вариант 1

1. Даны действительные числа x, y . Найти максимум чисел a и b , если $a = 3(x-1)$, $b = \frac{3}{y} + 1$.

2. Дано действительное число x . Вычислить f :

$$f = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^2, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a < b < c$. На экран вывести сообщение о выполнении.

4. Даны два действительных числа. Заменить первое число нулём, если оно меньше или равно второму, в противном случае оставить числа без изменения.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$. Вычислить:

$$a) f = \begin{cases} \sin|\sqrt{xy}|, & \text{при } \sqrt{xy} < 0, \\ \cos \pi y, & \text{при } 0 \leq \sqrt{xy} < 1, \\ \operatorname{tg} z, & \text{при } \sqrt{xy} \geq 0. \end{cases}$$

$$б) \left(\min(f, \sqrt{xyz}) \right) + 9.$$

$$в) \left(\max^2(f, (x + y - z)) \right) - 7.$$

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные a, b, c . Вычислить:

$$l = |a^2bc - \max(a, b, c)|.$$

$$\text{При } a^2b \geq bc \begin{cases} x = \min^2(a, b, c), \\ y = \sqrt{\max(a, b, c)}, \\ z = |x - y|. \end{cases} \quad \text{при } a^2b < bc \begin{cases} x = \sqrt{al}, \\ y = \sin\left(\cos \frac{a}{bc}\right), \\ z = a^2 \cdot l \cdot \operatorname{tg} \frac{a}{\min^4(a, b, c)}.$$

Вывести на печать l, x, y, z, \min, \max .

Вариант 2

1. Даны действительные числа x, y . Найти минимум чисел c и d , если $c = x^2 + 3, d = 4y$.

2. Даны действительные числа x, y . Вычислить z :

$$z = \begin{cases} x^2 + y, & \text{если } x > y, \\ y^3x - 2, & \text{если } x \leq y. \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a > b > c$. На экран вывести сообщение о выполнении.

4. Даны три действительных числа. Найти квадрат этих числа, если $a \geq b < c$, и заменить их абсолютными значениями, если это не так.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$. Вычислить:

$$\text{а) } f = \begin{cases} \operatorname{tg} \sqrt{x}, & \text{при } x \leq 0, \\ \ln |\operatorname{tg} x|, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ \sqrt{x}, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$$\text{б) } \max^2 \left(f + \sqrt{z}, \ln \left| \frac{y}{z} \right| \right).$$

$$\text{в) } \sqrt{\min} \left(\sqrt{f}, \sqrt{xyz} \right).$$

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные x, y, z, m, n . Вычислить:

$$\text{При } m > n \begin{cases} K = \max(x, y), \\ l = \min^2(x, y) - 9, \\ S = |k - l|. \end{cases} \text{ при } m \leq n \begin{cases} K = \min^2(x, y) + \max^2(x, y), \\ l = |\operatorname{tg} x - \min(x, y)|, \\ S = |K^2 - l^2|. \end{cases}$$

$$\text{При } Kl > S \begin{cases} x1 = z, \\ y1 = \sqrt{z}, \\ z1 = z^2. \end{cases} \text{ при } Kl \leq S \begin{cases} x1 = xy, \\ y1 = \sqrt{xy}, \\ z1 = x^2 y^2. \end{cases}$$

Вывести на экран: $K, l, S, x1, y1, z1, \min, \max$.

Вариант 3

1. Даны действительные числа a, b . Найти максимум чисел c и d , если $c = 2a + 3b, d = b^2$.

2. Дано действительное число x . Вычислить f :

$$f = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -5, \\ x^2, & \text{при } -5 < x \leq 5, \\ x^2 - \sin x^2, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a < b$ и $a > c$. На экран вывести сообщение о выполнении.

4. Даны два действительных числа. Заменить второе число нулём, если оно меньше или равно первому, в противном случае оставить числа без изменения.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$. Вычислить:

$$a) f = \begin{cases} \operatorname{tg} \sqrt{|xy|}, & \text{при } x \leq 0, \\ \ln |\operatorname{tg} \sqrt{|xy|}|, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ \sqrt{z}, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$$б) \min^2(f, \sqrt{z} + x).$$

$$в) \max(\sqrt{f} - \sqrt{z}, \sqrt{xy}).$$

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные x, y, z, m, n . Вычислить:

$$\text{При } xy > e^{\ln|z|} \begin{cases} t = \max(m, n) + 5, \\ s = \min^2(m, n) - 9, \\ k = |t - s|. \end{cases} \quad \text{при } xy \leq e^{\ln|z|} \begin{cases} t = \sqrt{\max(m, n)}, \\ s = \min^2(m, n), \\ k = |t^2 - s^2|. \end{cases}$$

$$m1 = \begin{cases} ts + k^2, & mn \geq 1, \\ \sqrt{ts} + 4, & 0 \leq mn < 1, \\ \operatorname{tg} k, & mn < 0. \end{cases}$$

Вывести на печать $t, s, k, \min, \max, m1$.

Вариант 4

1. Даны действительные числа x, y . Найти минимум чисел c и d , если $c = (x + 3) + y$, $d = 2y - x$.

2. Дано действительное число x . Вычислить f :

$$f = \begin{cases} x^2 + 4x + 5, & \text{при } x \leq 2, \\ \frac{1}{x^2 + 4x + 5}, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a < b < c$. На экран вывести сообщение о выполнении.

4. Даны действительные числа a, b, c . Удвоить эти числа, если $a > b \leq c$, и заменить их абсолютными значениями, если это не так.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$. Вычислить:

$$a) f = \begin{cases} \operatorname{tg}(y/z), & \text{при } y > 1, \\ \ln|z|, & \text{при } 0 < y < 1, \\ 0, & \text{при } y = 0. \end{cases}$$

$$б) \min^2(f, x^2).$$

$$в) \max(f + \sqrt{z}, x).$$

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные x, y, z, m, n . Вычислить:

$$\text{При } xy > z \begin{cases} a = \max(x, y, z), \\ b = \min(x, y, z), \\ c = |a - b|. \end{cases} \quad \text{при } xy \leq z \begin{cases} a = \operatorname{tg} x, \\ b = \sin x, \\ c = \cos x. \end{cases}$$

$$m1 = \begin{cases} a \cdot b \cdot c, & mn \geq 1, \\ a^2 + b^2 + c^2, & 0 \leq mn < 1, \\ 0, & mn < 0. \end{cases}$$

Вывести на печать $a, b, c, m1, \min, \max$.

Вариант 5

1. Даны действительные числа x, y . Найти минимум чисел n и m , если $n = \sqrt{3x + 1}$, $m = y + 3$.

2. Дано действительное число x, y . Вычислить t :

$$t = \begin{cases} x^3 - 2y, & \text{если } x < y, \\ y^2x + 2, & \text{если } x \geq y. \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a > b > c$. На экран вывести сообщение о выполнении.

4. Даны два действительных числа. Вывести первое число, если оно больше второго, и оба числа, если это не так.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$. Вычислить:

$$а) f = \begin{cases} \operatorname{tg} \left| \frac{1}{y} \right|, & \text{при } y < 0, \\ \sin y^2, & \text{при } 0 < y < 1, \\ \ln |y^3|, & \text{при } y = 1. \end{cases}$$

$$б) \max^2((x + y), z \cdot f).$$

$$в) \min(\sqrt{xy}, (f + 1)).$$

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные m, n, t, s, k . Вычислить:

$$\text{При } \sqrt{t^2 s} > k \begin{cases} x = \sin \sqrt{mn}, \\ y = \max(t, s, k) + tg \frac{1}{m}, \\ z = \min^2(t, s, k). \end{cases} \text{ при } \sqrt{t^2 s} \leq k \begin{cases} x = tg(m), \\ y = \frac{m^2 + n^2}{e^{\frac{1}{mn}}}, \\ z = \max^2(t, s, k). \end{cases}$$

Вывести на печать x, y, z, \min, \max .

Вариант 6

1. Даны действительные числа f и k . Найти максимум чисел x и y , если $x = f + 2k, y = k^2 - 1$.

2. Дано действительное число x . Вычислить f :

$$f = \begin{cases} x^3, & \text{при } -2 \leq x < 2, \\ 4, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a < b$ и $a > c$. На экран вывести сообщение о выполнении.

4. Даны два действительных числа. Заменить первое число нулем, если оно меньше или равно второму, и оставить без изменения в противном случае.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$. Вычислить:

$$\text{а) } f = \begin{cases} x^2 - \sin \pi x^2, & \text{при } ux > 1, \\ \frac{1}{x^4 + 4x^2 + 5z}, & \text{при } ux \leq 0, \\ xyz + \sqrt{yz}, & \text{в других случаях.} \end{cases}$$

$$\text{б) } \min(f, \sqrt{xyz}).$$

$$\text{в) } \max(xy, z \cdot f).$$

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные x, y, z . Вычислить:

$$L = |\min^2(x, y, z) - \max(x, y, z)|;$$

$$\text{при } \sqrt{xy} > L \begin{cases} a = \sqrt{\max(x, y, z)}, \\ b = |\max(x, y, z) - tg \sqrt{\min(x, y, z)}|, \\ c = \min^2(x, y, z). \end{cases}$$

$$\text{При } \sqrt{xy} \leq L \begin{cases} a = \sin(\cos(x \cdot 10^{-4})), \\ b = x \cdot 100 + y \cdot 10 + z, \\ c = e^{xy}. \end{cases}$$

Вывести на экран a, b, c, L, \max, \min .

Вариант 7

1. Даны действительные числа x, y . Найти максимум чисел z и t , если $z = x^2 + 1, t = y^2$.

2. Даны действительные числа x, y . Вычислить z :

$$z = \begin{cases} xy, & \text{если } x > y, \\ \sin^2(y^2 - x) + 1, & \text{если } x \leq y. \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a > b \geq c$. На экран вывести сообщение о выполнении.

4. Даны действительные числа a, b, c . Найти квадрат этих чисел, если $a < b < c$, и заменить их абсолютными значениями, если это не так.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$. Вычислить:

$$\text{а) } f = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 - x, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^2 - \sin \pi x^2 + yz, & \text{в других случаях.} \end{cases}$$

б) $\max(f, yz)$.

в) $\min^2(f, (yz + 0,5))$.

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные l, k, s, t . Вычислить:

$$\text{При } l^2 < \max(k, s, t) \begin{cases} u = \min^2(s, k, t), \\ v = \max^2(s, k, t), \text{ при} \\ t = |u - v|. \end{cases}$$

$$l^2 \geq \max(k, s, t) \begin{cases} u = \ln |1/skt|, \\ v = skt, \\ z = |u^2 - v^2|. \end{cases}$$

$$m = \sqrt{lk} + \sqrt{\min(s, k, t)} + \ln \left| \frac{z}{uv} \right|.$$

Вывести на печать u, v, z, \min, \max, m .

Вариант 8

1. Даны действительные числа x, y . Найти минимум чисел d и f , если $d = 5x, f = \frac{y^2}{2}$.

2. Даны действительные числа x, y . Вычислить z :

$$z = \begin{cases} (x + y)^2, & \text{при } x < y, \\ y^3 - x + 1, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a < b$ и $a > c$. На экран вывести сообщение о выполнении.

4. Даны действительные числа a, b, c . Удвоить эти числа, если $a \leq b > c$, и заменить их абсолютными значениями, если это не так.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$. Вычислить:

$$\text{а) } f = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \ln|x|, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ \operatorname{tg}(x), & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

б) $\max(f, zy)$.

в) $\min^2((x + f), zy)$.

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные m, n, k, l, s . Вычислить:

$$\text{При } m > n \begin{cases} x = \max(k, l), \\ y = \min(k, l). \end{cases} \quad \text{при } m \leq n \begin{cases} x = \min^2(k, l), \\ y = \max^2(k, l). \end{cases}$$

$$\text{При } kl > s \begin{cases} x1 = xy, \\ y1 = \sqrt{xy}, \\ z1 = (xy)^2. \end{cases} \quad \text{при } kl \leq s \begin{cases} x1 = x^2 + y^2, \\ y1 = x1 + xy, \\ z1 = x1 + y1. \end{cases}$$

На печать $\min, \max, x, y, x1, y1, z1$.

Вариант 9

1. Даны действительные числа a, b . Найти максимум чисел c и d , если $c = a^2 - 3b, d = b^2 - 3a$.

2. Даны действительные числа x, y . Вычислить z :

$$z = \begin{cases} x^2 y, & \text{если } x \geq y, \\ \sin(2y) - x - 2, & \text{если } x < y. \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $a > b$ и $a \leq c$. На экран вывести сообщение о выполнении.

4. Даны два действительных числа. Заменить второе число нулём, если оно больше или равно первому, и оставить без изменения в противном случае.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$.

Вычислить:

$$a) f = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^4, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

б) $\max(f, x)$.

в) $\min^2((x + y + z), f)$.

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные m, n, t, k . Вычислить:

$$\text{При } t < k \begin{cases} y = \max(m, n), \\ x = \min(m, n). \end{cases} \quad \text{при } t \geq k \begin{cases} x = \min^2(m, n), \\ y = \max^2(m, n). \end{cases}$$

$$\text{При } m < tk \begin{cases} x1 = xy, \\ y1 = x + y, \\ z1 = x - y. \end{cases} \quad \text{при } m \geq tk \begin{cases} x1 = x^2 y^2, \\ y1 = x^2 + y^2, \\ z1 = x^2 - y^2. \end{cases}$$

Вывести на печать $\min, \max, x, y, x1, y1, z1$.

Вариант 10

1. Даны действительные числа x, y . Найти минимум чисел s и t , если $s = 2x, t = 3y^2 - 3$.

2. Даны действительные числа x, y . Вычислить z :

$$z = \begin{cases} x - y, & \text{если } x > y, \\ x - y + 2, & \text{если } x \leq y. \end{cases}$$

3. Даны действительные числа a, b, c . Проверить, выполняются ли неравенства $b \leq a > c$. На экран вывести сообщение о выполнении условия.

4. Даны действительные числа a, b, c . Заменить их абсолютными значениями, если $a < b \leq c$, и утроить эти числа, если это не так.

5. Даны переменные $x, y, z \in R$. Вычислить:

$$a) f = \begin{cases} \operatorname{tg}(x), & \text{при } y < 0, \\ \sin y^2, & \text{при } 0 < y < 1, \\ \ln|y + 0,3|, & \text{при } y = 1. \end{cases}$$

$$\text{б) } \max(x^2, z \cdot f).$$

$$\text{в) } \min^2(\sqrt{xy}, (f+1)).$$

Вывести на экран все вычисляемые переменные.

6. Даны переменные a, b, c . Вычислить:

$$l = |a^2bc - \max(x, y, z)|.$$

$$\text{При } a^2b \geq bc \begin{cases} x = \min^2(a, b, c), \\ y = \sqrt{\max(a, b, c)}, \\ z = |x - y|. \end{cases} \quad \text{при } a^2b < bc \begin{cases} x = \sqrt{al}, \\ y = \sin \cos \frac{a}{bc}, \\ z = a^2 \cdot l \cdot \text{tg} \frac{a}{\min^4(a, b, c)}. \end{cases}$$

Вывести на печать l, x, y, z, \min, \max .

8.3. Типовые задания по теме «Операторы циклов»

Вариант 1

1. Задать $a = -4,3 \cdot 10^{-3}$, $b = 14,2$. Ввести x, y, z с клавиатуры.

$$\text{Вычислить: } q = \begin{cases} z^3 + 2,6\sqrt{a}, & \text{при } (x + a^2) > by, \\ -10\text{tg}(xb), & \text{при } (x + a^2) \leq by. \end{cases}$$

$$R = \sum_{i=1}^4 \sin i + \prod_{j=1}^n \cos j; \quad S = RZ + e^{\sin^2 qR}.$$

Вывести на печать: q, R, S .

2. Для любых $d, f, c = -5 \cdot 10^{-3}$. Найти: $y = \begin{cases} d + f, & d > c, \\ d - f, & d \leq c. \end{cases}$

$$\text{Если } f \leq d \leq c \begin{cases} x = \text{tg}^2 y, \\ z = \sin y^2, \\ V = \cos(\sin y). \end{cases} \quad \text{иначе } \begin{cases} x = y^2 + 4, \\ z = \sqrt{|y-3|} + 2, \\ V = \cos^2 y. \end{cases}$$

$$z_1 = \max(y, c) - \min(d, f) + \sum_{i=1}^{10} (d + f) i.$$

Вывести на печать все вычисляемые значения.

3. Составить таблицу значений для функции

$$Y = \frac{c}{x+1} x^3 \cos x,$$

где $x \in [0; 2]$, $h = 0,2$, c – задаётся с клавиатуры (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $Y = \prod_{k=1}^{10} \frac{(x+1)k^2}{k+2}$, где

$x \in [-2; 0]$, $h = 0,2$ (цикл REPEAT).

5. Вычислить:

a) $Z = 1 - \frac{x_1}{y} (t - 2x_1 \cdot y)$, где

$$x_1 = \begin{cases} 2t + 0,75, & \text{если } \prod_{i=1}^5 x(i+1) > 15, \\ t^2 - 1, & \text{если } \prod_{i=1}^5 x(i+1) \leq 15. \end{cases} \quad y = \begin{cases} \sum_{i=1}^5 (i+2), & \text{если } x > 3, \\ 1 + 2x, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ \sum_{i=1}^7 2ix, & \text{если } x < 2. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = \sin \frac{x^2}{5} + 1$, где $x \in [1; 5]$, $h = 0,5$ (цикл WHILE).

Вариант 2

1. Задать $x = -2,5 \cdot 10^{-2}$, $B = 2,57$. Ввести a, V, c, d с клавиатуры.

Вычислить: $P = \begin{cases} \frac{x-B}{\cos a + \sin d + 1}, & \text{при } aV > cd, \\ \ln(|Ba| + 3) + 4, & \text{при } aV \leq cd. \end{cases}$

$$T = \sum_{n=1}^m \cos^2 n^2; \quad R = \prod_{k=3}^n \sqrt{k^3 + 2}; \quad Z = TR + \sin xa + \cos^2 x^2.$$

Вывести на печать P, T, R, Z .

2. Вычислить $Q = XY - \cos^2 UV$, где t, p – любые числа.

Найти: $U = \begin{cases} 1 + \sum_{i=1}^4 \frac{t}{t+1}, & t > 0, \\ 1 - \max(t, p), & t \leq 0. \end{cases}; \quad V = \prod_{i=1}^3 (p+i);$

$$X = \sqrt{\cos t + p^2}; \quad Y = \max(U, V^2).$$

На печать: Q, U, V, X, Y .

3. Составить таблицу значений для функции

$$y = \left| \operatorname{tg} \frac{2\pi - x}{3,1\pi} \right| - x^3,$$

где $x \in [-2; 2]$, $h = 0,1$ (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $Y = \sum_{k=1}^{10} \frac{k+x}{k+1}$, где

$x \in [0; 2]$, $h = 0,2$ (цикл REPEAT).

5. Вычислить:

а) $Z = \frac{2+t}{x_1+y} + \frac{x_1^2+3}{y+t}$; где

$$x_1 = \begin{cases} \sin^2 t, & \text{если } \sum_{i=1}^6 (x+i) > 9, \\ 1+t^2, & \text{если } \sum_{i=1}^6 (x+i) \leq 9. \end{cases} \quad y = \begin{cases} \prod_{k=1}^5 \frac{k}{2} x, & \text{если } x > 20, \\ x+5,25, & \text{если } 10 \leq x \leq 20, \\ \prod_{i=1}^6 (x+1)i, & \text{если } x < 10. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = x + \ln x$, где $x \in [1; 5]$, $h = 0,5$ (цикл WHILE).

Вариант 3

1. Вычислить y, z . Задать a, b, c, x с клавиатуры.

$$\text{При } a > (b+c) \begin{cases} d = 5x\sqrt{25+35}, \\ j = \operatorname{tg} x + \sin 30, \\ f = 43\sqrt{3e^3}. \end{cases} \quad \text{при } a \leq (b+c) \begin{cases} d = x^3 - 45, \\ j = d^2 - 4,5, \\ f = 50(d+2j). \end{cases}$$

$$y = \sum_{i=1}^n (d - ji); \quad z = \prod_{i=1}^3 (\min(d, y) - if).$$

Вывести на печать все вычисляемые значения.

2. Для любых $z, y, x = -0,23$. Вычислить:

$$a = \sqrt{x^2 - y^2 - z^2}.$$

$$\text{При } a < 0 \begin{cases} b = az, \\ c = a^2 + \cos z, \\ d = \sqrt{az^2 - x}. \end{cases} \quad \text{при } a \geq 0 \begin{cases} b = \frac{a}{z}, \\ c = a - \sin z^2, \\ d = \ln|a+z|. \end{cases}$$

$$z_1 = \prod_{i=1}^5 \frac{i^2 - 2}{x} - \min(b, c) + \max(d, b); \quad z_2 = \sum_{j=1}^{10} (j + y); \quad z_3 = \min(z_1, z_2).$$

Вывести на печать $z, z_1, z_2, z_3, a, b, c, d$.

3. Составить таблицу значений для функции

$$Y = \sin^2 \left(\frac{(x+1)k^2}{k+2} \right),$$

где $x \in [-1; 1], k=2, 3, h=0, 2$ (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $P = \prod_{k=1}^7 (k^3 + 2x)$, где

$x \in [-1; 4], h=0, 5$ (цикл WHILE).

5. Вычислить:

а) $Z = 2x_1 + \frac{y-1}{t+1} - t^2y$, где

$$x_1 = \begin{cases} 4t - 5, & \text{если } \sum_{i=1}^6 \frac{3+i}{x+1} > 2, \\ t^2 - 1, & \text{если } \sum_{i=1}^6 \frac{3+i}{x+1} \leq 2. \end{cases} \quad y = \begin{cases} 0, 2x^2 + 1, & \text{если } x > 3, \\ \sum_{i=1}^7 \frac{ix}{4}, & \text{если } 0 < x \leq 3, \\ \sum_{i=1}^9 \frac{(i-1)x}{2}, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = \arctg(x+1)$, где $x \in [0; 4], h=0, 25$, (цикл REPEAT).

Вариант 4

1. Вычислить A, B, C . Задать d с клавиатуры.

$$\text{При } d > 0 \begin{cases} x = \cos 35 + 7, \\ y = 4\sqrt{8x}, \\ z = \sqrt{25 + 13^2}. \end{cases} \quad \text{при } d \leq 0 \begin{cases} x = \operatorname{tg} 40, \\ y = e^{25x}, \\ z = |x - y^2|. \end{cases}$$

$$A = x^2 + \sqrt{y} + z; \quad B = A + \sum_{i=1}^8 (i + x^2); \quad C = \min(A, B) + \prod_{i=1}^5 (z^2 + i).$$

Вывести на печать все вычисляемые значения.

2. Вычислить: $D = \sin M \cdot N - \cos^2 ax + y \cdot z - t \cdot q$, где

$$M = \max(z, t) + \min(t, q) + \sum_{i=2}^8 \cos ia; \quad N = \min(q, a) + \prod_{j=2}^6 \sqrt{(j-1)|x|}.$$

$$\text{Если } x > a, \text{ то } \begin{cases} z = 1 + x^2, \\ t = \ln(|x| + 3), \\ q = \sin ax. \end{cases} \quad \text{если } x \leq a \begin{cases} z = 1 - x, \\ t = |x| + |a|, \\ q = e^{\cos a}. \end{cases}$$

Вывести на печать все вычисляемые значения.

3. Составить таблицу значений для функции

$$z = \sin x^2 \cos\left(\frac{7x-2}{3,75\pi}\right),$$

где $x \in [3;7]$, $h = 0,5$ (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $P = \prod_{n=1}^5 \frac{x \cdot n}{(n+1)^2}$, где

$x \in [-3;3]$, $h = 0,3$ (цикл REPEAT).

5. Вычислить:

а) $Z = \frac{2t}{x_1 + y} - \frac{x_1^2 - 3y}{4t + 1}$, где

$$x_1 = \begin{cases} \sin^2 t, & \text{если } \sum_{i=1}^5 x^2 i > 8, \\ \cos^2 t, & \text{если } \sum_{i=1}^5 x^2 i \leq 8. \end{cases} \quad y = \begin{cases} \prod_{k=1}^3 \frac{x}{2} k^2, & \text{если } x > 1,5, \\ 2x + 7, & \text{если } 0,5 \leq x \leq 1,5, \\ \prod_{k=1}^6 (1+i)x, & \text{если } x < 0,5. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = x^3 \cdot \ln(x+1)$, где $x \in [1;2]$, $h = 0,1$, (цикл WHILE).

Вариант 5

1. Вычислить t_1, v, u, y . Ввести x, t, p с клавиатуры.

$$t_1 = \prod_{i=1}^4 \sqrt{i}; \quad v = |t^3 + x|; \quad u = \begin{cases} 1 + xt, & \text{если } x > 0, \\ \max(x, t), & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

$$y = x^2 + t * t_1 + \sum_{i=1}^5 (p^2 + i) + uv.$$

Вывести на печать: u, v, y, t_1 .

2. Для любых $x, y, z = -0,3$.

Вычислить $a = \sqrt{x^3 - y^2} + z^2$.

$$\text{При } a < 0 \begin{cases} b = a^2 z, \\ c = a^2 - \sin^2 z, \\ d = \sqrt{az^4}. \end{cases} \text{ при } a \geq 0 \begin{cases} b = \frac{a}{z}, \\ c = |a - \sin z^2|, \\ d = \ln|a + z|. \end{cases}$$

$$z_1 = \sum_{j=1}^n (j^2 + y); \quad z_3 = \prod_{i=1}^5 \left(\frac{i^2}{x} \right) - \min(b, c) + \max(d, b); \quad z_2 = \max(z_3, z_1).$$

Вывести на печать $z, z_1, z_2, z_3, a, b, c, d$.

3. Составить таблицу значений для функции

$$z = \left| \cos \frac{x^2}{1,12x - 3\pi} \right| + \sin(x + 2a),$$

где $x \in [3;7]$, $h = 0,2$, a – задаётся с клавиатуры (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $Y = \sum_{i=1}^8 \frac{i^3}{12x - i}$, где

$x \in [-1;1]$, $h = 0,1$ (цикл WHILE).

5. Вычислить:

а) $Z = \frac{6t - x_1 + 2y + 1}{x_1 + t}$; где

$$x_1 = \begin{cases} \ln t, & \text{если } \prod_{k=1}^5 x \frac{k}{k+1} > 5, \\ 1 - \text{tgt}, & \text{если } \prod_{k=1}^5 x \frac{k}{k+1} \leq 5. \end{cases} \quad y = \begin{cases} \sum_{i=1}^{14} \frac{x+i}{2}, & \text{если } x > 6, \\ \prod_{k=1}^5 \frac{x+k}{2}, & \text{если } 5 \leq x \leq 6, \\ x^3 + 1, & x < 5. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = \frac{x+1}{x^2+2}$, где

$x \in [4;8]$, $h = 0,5$ (цикл REPEAT).

Вариант 6

1. Вычислить y, p , где a, b, c, x – любые числа, введенные с клавиатуры.

$$y = \sum_{i=1}^6 (u^2 - zi); \quad p = \prod_{i=1}^3 (\max(v, z) - ui).$$

$$(a^2 + c) < (b^2 + c) \begin{cases} u = x\sqrt{25x^3 + x^2}, \\ v = tg^2\left(\frac{23-x}{4}\right), \\ z = 42\sqrt{3e^3}. \end{cases} \text{ при } (a^2 + c) \geq (b^2 + c) \begin{cases} u = (x^2 - 45)^2, \\ v = u^3 - 4.5, \\ z = 2.5(u + v^2). \end{cases}$$

Вывести на печать все вычисляемые значения

2. Вычислить $Q = xy - \cos^2 uv$, где $t, p \in R$.

$$u = \begin{cases} 1 + \sum_{i=1}^4 \frac{t}{t+1}, & \text{если } t > 0, \\ 1 - \max(t, p), & \text{если } t \leq 0. \end{cases}$$

$$v = \prod_{j=1}^3 (p + j); \quad x = \sqrt{\cos t + p^2}; \quad y = \max(u, v^2); \quad y_1 = \min(uv, x^2).$$

Вывести на печать: Q, u, v, x, y, y_1 .

3. Составить таблицу значений для функции

$$y = \frac{\sin(2x - a)}{\cos(2\pi + 1, 2x) + a},$$

где $x \in [-2; 2]$, $a = 1, 2$, $h = 0, 15$ (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $P = \prod_{m=1}^6 \left(\frac{m}{2} + x\right)$; где

$x \in [-1; 2]$, $h = 0, 2$ (цикл REPEAT).

5. Вычислить:

a) $Z = \frac{t^2 - 2x_1 \cdot y + x_1^2}{y + 16}$, где

$$x_1 = \begin{cases} 2 - 3t^2, & \text{если } \prod_{k=1}^4 \frac{xk}{2} > 5, \\ \sqrt{t+1}, & \text{если } \prod_{k=1}^4 \frac{xk}{2} \leq 5. \end{cases} \quad y = \begin{cases} \sum_{k=1}^6 kx, & \text{если } x > 1,5, \\ \sum_{i=1}^7 (i+1)x, & \text{если } 1 \leq x \leq 1,5, \\ x^2, & \text{если } x < 1. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = 2,5\cos\frac{x}{2} + 2x$, где $x \in [0;3]$, $h = 0,2$, (цикл WHILE).

Вариант 7

1. Введите a, x, b, z с клавиатуры. Задать $q = -15,45 \cdot 10^2$.

Вычислить:

$$T = 2\sin 15.$$

$$y = \begin{cases} \frac{\cos x + q^2}{\sin b + z^2 + 2}, & \text{при } a > t^2, \\ \cos a^2 e^{a+1}, & \text{при } a \leq t^2. \end{cases}$$

$$M = \sin ax + \cos^2 bz; \quad N = M^2 + P \sin t + y^2, \quad \text{где } P = \prod_{j=1}^7 (\sqrt{j+2}).$$

Вывести на печать y, M, P, N .

2. Вычислить $U = A + 2\sin(t+2)$, где X – любое число.

$$A = \begin{cases} x + 4, & \text{при } x > 8, \\ \prod_{n=1}^4 \frac{x^2}{n+1}, & \text{при } x \leq 8. \end{cases} \quad t = \max(A, \sum_{i=1}^5 (x+i)) - \min(A^2, \sum_{k=1}^3 (x^2+k)).$$

Вывести на печать u, A, t .

3. Составить таблицу значений для функции

$$f(x) = 2\sin|2x + 2,5\pi| - 11,6\cos 2x^2,$$

где $x \in [-4;7]$, $h = 0,5$ (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $P = \sum_{n=1}^7 \frac{n+x}{n+10}$, где $x \in [-$

$5;2]$, $h = 0,25$, (цикл WHILE).

5. Вычислить:

а) $Z = 14t - \frac{x_1 + 2y^2}{3x_1 - 1}$, где

$$x_1 = \begin{cases} 0,2t^3 + 1, & \text{если } \prod_{i=1}^4 \frac{x}{i+1} > 1, \\ \frac{t}{2}, & \text{если } \prod_{i=1}^4 \frac{x}{i+1} \leq 1. \end{cases} \quad y = \begin{cases} 4x^3 - 2, & \text{если } x > 2, \\ \sum_{i=1}^5 \frac{xi}{2}, & \text{если } 1 \leq x \leq 2, \\ \sum_{i=1}^7 x \frac{i+1}{2}, & \text{если } x < 1. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = |1 - x^2|$, где $x \in [0;3]$, $h = 0,5$ (цикл REPEAT).

Вариант 8

1. Вычислить t_1, t, p, v, u, y , где x – любое число, введённое с клавиатуры.

$$t_1 = \prod_{i=1}^4 \sqrt{i}; \quad t = \sum_{j=1}^n j^2 \operatorname{tg}(x+1); \quad p = \sqrt{t^2 + x^2}; \quad v = |-t + x|;$$

$$u = \begin{cases} 1 + xt^2, & \text{если } x > 0, \\ \max(x, t), & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

$$y = x^2 + t \cdot t_1 + \sum_{i=1}^5 p^2 + uv.$$

Вывести на печать вывести t_1, t, p, v, u, y .

2. Вычислить $Q = xy - \cos^2 kv$, где t, p, v – любое число, введённое с клавиатуры.

$$k = \begin{cases} 1 + \sum_{i=1}^4 \frac{t}{i+1}, & \text{если } t > 0, \\ 2 - \max(t, p), & \text{если } t \leq 0. \end{cases}$$

$$x = \max(k, v^2); \quad y = \sqrt{|\cos t + p^2|}; \quad y_1 = \min(kv, x^2).$$

Вывести на печать Q, k, x, y, y_1 .

3. Составить таблицу значений для функции

$$z = \frac{\cos(x^2 - 3,8)}{4,5x - n^3} + 9\sin(x - n),$$

где $x \in [-1; 1]$, $h = 0,25$, n – задаётся с клавиатуры (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $Y = \prod_{m=1}^8 \frac{x(m+1)^2}{m+2}$, где

$x \in [-1; 0]$, $h = 0,1$ (цикл WHILE).

5. Вычислить:

а) $Z = \frac{x_1 \cdot (\sin y^2 - t^2)}{1 + tx^2}$, где

$$x_1 = \begin{cases} t - 0,75, & \text{если } \sum_{j=1}^6 x(j^2 + 1) > 15, \\ t^3, & \text{если } \sum_{j=1}^6 x(j^2 + 1) \leq 15. \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} \prod_{k=1}^4 \frac{x+2}{k}, & \text{если } x > 4, \\ 1+2x, & \text{если } 2 \leq x \leq 4, \\ \prod_{k=1}^5 \frac{k+x}{2}, & \text{если } x < 2. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = \sqrt{x^2 + 1,15}$, где $x \in [1;5]$, $h = 0,5$ (цикл REPEAT).

Вариант 9

1. Задать $x = -4,4 \cdot 10^{-3}$, $B = 3,87$. Ввести a, v, c, d с клавиатуры.

Вычислить:

$$p = \begin{cases} \frac{x-B}{\cos a + 1}, & \text{при } av > cd, \\ \ln|Ba+3| + 4, & \text{при } av \leq cd. \end{cases}$$

$$T = \sum_{n=1}^7 \cos^2 n; R = \prod_{m=1}^7 x\sqrt{m+2}; z = TR^2 + \sin xa^2 + \cos x^2.$$

Вывести на печать p, T, R, z .

2. Вычислить $S = x^2 \sqrt{y} - \sin^2 uv^2$, где t, p – любые числа.

$$u = \begin{cases} \sum_{i=1}^4 \left(\frac{t+3}{i+1} \right), & \text{если } t > 0, \\ 14,7 - \min(t^2, p^3), & \text{если } t \leq 0. \end{cases}$$

$$v = \prod_{i=1}^3 (p^2 + i); x = \sqrt{\sin t + p^2}; y = \max(u^3, v^2).$$

Вывести на печать S, u, v, x, y .

3. Составить таблицу значений для функции

$$y = \frac{\cos|2x-j|}{2\pi-x} - \sin(3x^2 + j),$$

где $x \in [0;3]$, $h = 0,25$, j – задаётся с клавиатуры (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $Y = \sum_{n=1}^8 \frac{n^2+2}{2x}$, где

$x \in [2;4]$, $h = 0,5$ (цикл REPEAT).

5. Вычислить:

а) $Z = \frac{x_1 + 2}{y + 1} \cos(tx + 1)$, где

$$x_1 = \begin{cases} t + 5, & \text{если } \prod_{k=1}^5 x(k+1) > 20, \\ 2t^2 - 1, & \text{если } \prod_{k=1}^5 x(k+1) \leq 20. \end{cases} \quad y = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 (i+1), & \text{если } x > 4, \\ 2x - 1, & \text{если } 2 \leq x \leq 4, \\ \sum_{i=1}^6 (2+i) \cdot x, & \text{если } x < 2. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = \ln(2x + 1) + x^2$, где $x \in [0;6]$, $h = 0,2$ (цикл WHILE).

Вариант 10

1. Задать $a = -4,3 \cdot 10^{-2}$, $b = 6,8$. Ввести x, y, z с клавиатуры.

$$\text{Вычислить: } q = \begin{cases} \sqrt{z^2 + 1}, & \text{при } (x + a^2) > by, \\ -1,5 \sin(x^2 b), & \text{при } (x + a^2) \leq by. \end{cases}$$

$$R = \sum_{i=1}^n (\cos i + 2, 2) + \prod_{j=1}^5 \sin(j+1); \quad S = R^2 \sqrt{Z} + \sin^2(qR).$$

Вывести на печать q, R, S .

2. Ввести с клавиатуры d, f , $c = 5 \cdot 10^{-3}$. Найти:

$$\text{Если } f \leq d \leq c \begin{cases} x = \cos y^2, \\ z = \sqrt{\sin y} + 1, \\ v = \cos^2 \sin y. \end{cases} \quad \text{иначе } \begin{cases} x = y^2 + 4, \\ z = \sqrt{|y+1|} + 2, \\ v = \sin^2 y^2. \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} d^2 + f/2, & \text{если } d > c, \\ d - f^2, & \text{если } d \leq c. \end{cases}$$

$$z_1 = \sum_{i=1}^n (d + f^2)i - \max(y, c) + \min(d, f).$$

На печать вывести все значения.

3. Составить таблицу значений для функции

$$f(y) = 12,4 \sin \left| \frac{x+i}{2\pi} \right| - 8,3 \cos \left| \frac{x+i}{2\pi} \right|,$$

где $x \in [0;4]$, $h = 0,13$, $i = 1,5$ (применить циклы REPEAT и WHILE).

4. Составить таблицу значений для функции $S = \sum_{k=2}^9 \frac{k^3}{x+k}$, где

$x \in [-1;1]$, $h = 0,1$ (цикл REPEAT).

5. Вычислить:

$$\text{а) } Z = \frac{t^2 - 3(y+1)}{x_1 + t}, \text{ где } x_1 = \begin{cases} 1 - \operatorname{tg} x, & \text{если } \sum_{i=1}^4 x \frac{i}{2} > 5, \\ \ln x, & \text{если } \sum_{i=1}^4 x \frac{i}{2} \leq 5. \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} \prod_{k=1}^5 \frac{x+k}{2}, & \text{если } x > 6, \\ \prod_{k=1}^4 \frac{x+k}{4}, & \text{если } 5 \leq x \leq 6, \\ x^2 + 1, & \text{если } x < 5. \end{cases}$$

б) составить таблицу значений для функции $t1 = \frac{2+x^2}{x}$, где $x \in [4;8]$, $h = 0,5$, (цикл WHILE).

8.4. Типовые задания по теме «Массивы»

Вариант 1

1. Дан одномерный массив целых чисел, состоящий из 10 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

- сумму элементов, имеющих нечётное значение;
- вывести индексы тех элементов, значения которых больше заданного числа A .

2. Из элементов массива D сформировать массив A той же размерности по правилу: если номер чётный, то $A_i = D_i^2$, если нечётный, то $A_i = D_i/2$.

3. Дан одномерный массив C (-7, 3, 0, 2, -1, 4, 8, -9, 1, 6). Найти:

- 1) произведение положительных элементов;
- 2) количество отрицательных элементов;
- 3) максимальный элемент;
- 4) получить новый массив по правилу:

$$B_i = \begin{cases} C_i + 10, & \text{если } C_i \geq 0, \\ C_i^2, & \text{если } C_i < 0. \end{cases}$$

4. Даны два вектора B и C . Получить вектор A по следующему правилу:

$$a_i = \begin{cases} b_i + \sin c_i, & \text{если } b_i = c_i, \\ c_i + \sin b_i, & \text{если } b_i \neq c_i. \end{cases}$$

и вычислить $\sum_{i=1}^6 a_i$.

5. Дана матрица A (3×4). Найти в матрице минимальный элемент первого столбца и на него разделить все элементы матрицы.

6. Дана матрица $B \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 2 & 4 & 6 \\ -4 & -1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти:

- 1) сумму всех элементов;
- 2) произведение диагональных элементов;
- 3) максимальный элемент первой строки;
- 4) отрицательные элементы третьей строки и их количество;
- 5) получить новую матрицу A , увеличив положительные элементы на 2.

Вариант 2

1. Дан одномерный массив целых чисел, состоящий из 15 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

- сумму элементов, имеющих нечётные индексы;
- подсчитать количество элементов массива, значения которых больше заданного числа A и кратны 5.

2. Из элементов массива F сформировать массив C той же размерности по правилу:

$$C_i = \begin{cases} 1 + F_i, & \text{если } F_i > 3, \\ \frac{F_i}{2}, & \text{если } F_i \leq 3. \end{cases}$$

3. Дан одномерный массив D (8, 1, 3, 4, 1, -3, 1, -8, 4, 1, 7). Найти:

- 1) сумму положительных элементов;
- 2) количество элементов = 1;
- 3) минимальный элемент;
- 4) получить новый массив по правилу:

$$A_i = \begin{cases} d_i + 1, & \text{если } d_i < 1, \\ d_i + 5, & \text{если } d_i > 1, \\ d_i + 10, & \text{если } d_i = 1. \end{cases}$$

4. Даны два вектора A и C , размерностью $n = 7$. Получить вектор B по следующему правилу:

$$b_i = \begin{cases} a_i + 2c_i, & \text{если } \max a_i > \max c_i, \\ a_i - c_i, & \text{если } \max a_i \leq \max c_i. \end{cases}$$

5. В матрице A (3×4) найти минимальный элемент в 3-й строке, если $\min > 4$, то составить новую матрицу C по правилу:

$$c_{ij} = \begin{cases} a_{ij} + \min, & \text{если } \min > 4, \\ 0, & \text{если } \min \leq 4. \end{cases}$$

6. Дана матрица Q $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 3 \\ 8 & -6 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$. Найти:

- 1) сумму всех элементов;
- 2) произведение элементов 1-го столбца;
- 3) минимальный элемент;
- 4) элементы, равные 1, и их количество;
- 5) получить новую матрицу P , увеличив все элементы в 2 раза.

Вариант 3

1. Дан одномерный массив целых чисел, состоящий из 15 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

- сумму положительных элементов, значения которых меньше 10;
- вывести индексы тех элементов, значения которых кратны 3 и 5.

2. Из элементов массива C сформировать массив B той же размерности по правилу:

$$B_i = \begin{cases} 0, & \text{если } C_i > 0, \\ \frac{3C_i}{2}, & \text{если } C_i \leq 0. \end{cases}$$

3. Дан одномерный массив B (6, -2, 4, 1, -3, -7, 5, -9). Найти:

- 1) сумму элементов от числа -2 до 5;
- 2) количество положительных элементов;
- 3) минимальный элемент;
- 4) получить новый массив по правилу:

$$A_i = \begin{cases} 2b_i + 1, & \text{если } b_i < 1, \\ 0,5b_i, & \text{если } b_i \geq 1. \end{cases}$$

4. Дан вектор A (7). Получить вектор B по правилу:

$$b_i = \begin{cases} \frac{a_i}{2}, & \text{если } \prod_{i=1}^7 a_i \geq \sum_{i=1}^7 a_i, \\ 2a_i, & \text{если } \prod_{i=1}^7 a_i < \sum_{i=1}^7 a_i. \end{cases}$$

5. Дана матрица C , $i=1,\dots,3$, $j=1,\dots,3$. Во второй строке матрицы найти максимальный элемент и вычесть его из элементов 1-го столбца этой же матрицы.

6. Дана матрица $E \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 \\ 3 & 3 & 4 \\ 2 & 5 & -3 \end{pmatrix}$. Найти:

- 1) сумму диагональных элементов;
- 2) минимальный элемент;
- 3) положительные элементы и их количество;
- 4) произведение элементов 1-го столбца;
- 5) получить новую матрицу A , увеличив каждый элемент на 15.

Вариант 4

1. Дан одномерный массив целых чисел, состоящий из 10 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

- удвоенную сумму положительных элементов;
- вывести индексы тех элементов, значения которых больше значения заданного числа B .

2. Из элементов массива P сформировать массив M той же размерности по правилу: если элемент массива чётный, то $M_i = i * P_i$, если нечётный, то $M_i = -i / P_i$.

3. Дан одномерный массив Z (0, -2, 3, -1, 0, 7, 1, 0, -5, 0). Найти:

- 1) произведение отрицательных элементов;
- 2) количество элементов = 0;
- 3) максимальный элемент;
- 4) получить новый массив по правилу:

$$X_i = \begin{cases} Z_i + 0,5, & \text{если } Z_i < 0, \\ 0,5Z_i, & \text{если } Z_i > 0, \\ Z_i - 1, & \text{если } Z_i = 0. \end{cases}$$

4. Дан массив B , $i = 1, \dots, 10$. Образовать новый массив C по правилу:

$$c_i = \begin{cases} b_i + 7, & \text{если } S = \sum_{i=1}^{10} b_i > 12, \\ 0,5, & \text{если } S \leq 12. \end{cases}$$

5. В матрице A , $i = 1, \dots, 3$, $j = 1, \dots, 3$. Найти сумму элементов главной диагонали, произведение элементов 1-го столбца.

6. Дана матрица $A \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Найти:

- 1) сумму всех элементов;
- 2) произведение элементов 1-й строки;
- 3) элементы меньше 4 и их количество;
- 4) максимальный элемент;
- 5) получить новую матрицу B , уменьшив элементы в 3 раза.

Вариант 5

1. Дан одномерный массив целых чисел, состоящий из 10 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

- сумму отрицательных элементов;
- найти количество тех элементов, значения которых положительны и не превосходят заданного числа A .

2. Из элементов массива B сформировать массив A той же размерности по правилу:

$$A_i = \begin{cases} 2 + B_i, & \text{если } B_i > 0, \\ \frac{B_i}{2}, & \text{если } B_i < 0, \\ 2B_i, & \text{если } B_i = 0. \end{cases}$$

3. Дан одномерный массив P (3, 4, -2, -3, 6, 9, -1, 7, 3). Найти:

- 1) произведение элементов > 3 ;
- 2) количество элементов $= 3$;
- 3) минимальный элемент;
- 4) получить новый массив по правилу:

$$A_i = \begin{cases} \sqrt{p_i + 2}, & \text{если } p_i > 0, \\ |p_i - 1|, & \text{если } p_i \leq 0. \end{cases}$$

4. Дана последовательность A , $i = 1, \dots, 5$. Построить новую последовательность B по правилу:

$$b_i = \begin{cases} a_i + 0.5, & \text{если } \prod_{i=1}^5 a_i > 20, \\ a_i, & \text{если } \prod_{i=1}^5 a_i \leq 20. \end{cases}$$

5. В матрице C (4×4) к каждому элементу 3-й строки прибавить 4, во 2-м столбце найти минимальный элемент.

6. Дана матрица $P \begin{pmatrix} 4 & 8 & 7 \\ -4 & 5 & 2 \\ -6 & -1 & -3 \end{pmatrix}$. Найти:

- 1) произведение всех элементов;
- 2) максимальный элемент;
- 3) отрицательные элементы и их количество;
- 4) сумму элементов второй строки;
- 5) получить новую матрицу Z , уменьшив каждый элемент на 5.

Вариант 6

1. Дан одномерный массив целых чисел, состоящий из 15 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

- удвоенную сумму элементов, имеющих чётное значение;
- вывести индексы тех элементов, значения которых меньше заданного числа A .

2. Из элементов массива A сформировать массив B той же размерности по правилу: если номер элемента нечётный, то $B_i = 2A_i$, если чётный, то $B_i = -2/A_i$.

3. Дан одномерный массив Q (-3, 1, 2, 7, -8, 4, 1, 8, -7). Найти:

- 1) сумму элементов ≥ 2 ;
- 2) количество отрицательных элементов;
- 3) максимальный элемент;
- 4) получить новый массив по правилу:

$$C_i = \begin{cases} |q_i - 5|, & \text{если } q_i < 2, \\ 5q_i, & \text{если } q_i \geq 2. \end{cases}$$

4. Дан вектор A (10). Получить вектор B по правилу:

$$b_i = \begin{cases} \frac{a_i^2}{2}, & \text{если } \prod_{i=1}^{10} a_i < \sum_{i=1}^{10} a_i^2, \\ 3a_i, & \text{если } \prod_{i=1}^{10} a_i \geq \sum_{i=1}^{10} a_i^2. \end{cases}$$

5. В матрице A (3×3) найти сумму элементов главной диагонали. Найти минимальный элемент матрицы. Найти разность между суммой и минимальным элементом.

6. Дана матрица $Z \begin{pmatrix} 3 & 8 & 6 \\ 1 & 4 & 5 \\ 2 & 7 & 4 \end{pmatrix}$. Найти:

- 1) сумму диагональных элементов;

- 2) произведение элементов 3-го столбца;
- 3) минимальный элемент;
- 4) элементы больше 5 и их количество;
- 5) получить новую матрицу M , увеличив все элементы на 10.

Вариант 7

1. Дан одномерный массив целых чисел, состоящий из 15 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

– произведение положительных элементов, значения которых меньше 10;

– вывести индексы тех элементов, значения которых кратны

3.

2. Из элементов массива $A(15)$ сформировать массив D той же размерности по правилу: первые 10 элементов – $D_i = A_i + 3i$, остальные – $D_i = A_i - i/3$.

3. Дан одномерный массив $W(10, 8, 2, 7, 1, 12, 15, 6)$. Найти:

- 1) произведение элементов < 10 ;
- 2) количество элементов ≤ 10 ;
- 3) минимальный элемент;
- 4) получить новый массив по правилу:

$$B_i = \begin{cases} \frac{w_i}{2}, & \text{если } w_i = 10, \\ w_i + 10, & \text{если } w_i < 10, \\ w_i - 10, & \text{если } w_i > 10. \end{cases}$$

4. Дан вектор $N(10)$. Получить вектор S по правилу:

$$S_i = \begin{cases} N_i^2, & \text{если } i - \text{четное}, \\ 1 - \sqrt{|N_i|}, & \text{если } i - \text{нечетное}. \end{cases}$$

5. Дан массив $A(5 \times 5)$ целого типа. Найти сумму отрицательных элементов массива, порядковый номер строки которых кратен 2.

6. Дана матрица $D \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти:

- 1) сумму всех элементов;
- 2) произведение элементов 2-го столбца;
- 3) минимальный элемент 3-й строки;
- 4) элементы = 1 и их количество;
- 5) получить новую матрицу C , увеличив элементы в 100 раз.

Вариант 8

1. Дан одномерный массив целых чисел, состоящий из 10 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

– сумму элементов, имеющих чётные индексы и произведение элементов, имеющих нечётные индексы;

– подсчитать количество элементов массива, значения которых меньше заданного числа B .

2. Из элементов массива A сформировать массив D той же размерности по правилу:

$$D_i = \begin{cases} 2A_i, & \text{если } A_i > 5, \\ 0, & \text{если } A_i \leq 5. \end{cases}$$

3. Дан одномерный массив R (4, 2, 3, 1, 5, 1, 2, 7, 6). Найти:

1) сумму элементов >5 ;

2) количество элементов <5 ;

3) максимальный элемент;

4) получить новый массив по правилу:

$$P_i = \begin{cases} \sin(r_i - 1), & \text{если } r_i > 4, \\ \cos^2(r_i + 1), & \text{если } r_i \leq 4. \end{cases}$$

4. Дан вектор K (7). Получить вектор A по правилу:

$$a_i = \begin{cases} \frac{k_i^3 - 1}{2}, & \text{если } \prod_{i=1}^7 (k_i + 1) \geq \sum_{i=1}^7 (k_i^3 - 1), \\ 2\sqrt{|k_i + 1|}, & \text{если } \prod_{i=1}^7 (k_i + 1) < \sum_{i=1}^7 (k_i^3 - 1). \end{cases}$$

5. В матрице C (4×4) сложить элементы главной диагонали. Найти максимальный элемент матрицы. Найти разность между суммой и максимальным элементом.

6. Дана матрица P $\begin{pmatrix} 4 & 8 & 7 \\ -4 & 5 & 2 \\ -6 & -1 & -3 \end{pmatrix}$. Найти:

1) произведение элементов 2-й строки;

2) максимальный элемент;

3) сумму элементов 2-го столбца;

4) отрицательные элементы и их количество;

5) получить новую матрицу Z , уменьшив каждый элемент на 10.

Вариант 9

1. Дан одномерный массив целых чисел, состоящий из 15 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

- сумму элементов, имеющих чётное значение и меньше 6;
- вывести индексы тех элементов, значения которых больше заданного числа B .

2. Из элементов массива A сформировать массив B той же размерности по правилу:

$$B_i = \begin{cases} 3A_i - 1, & \text{если } A_i \leq 2, \\ \sqrt{A_i - 1}, & \text{если } A_i > 2. \end{cases}$$

3. Дан одномерный массив X (-6, 2, 0, -2, 1, 8, 9, 1). Найти:

- 1) произведение элементов, принадлежащих промежутку от числа 2 до 8;
- 2) количество единиц;
- 3) минимальный элемент;
- 4) получить новый массив по правилу:

$$Y_i = \begin{cases} x_i^2, & \text{если } x_i \leq 0, \\ x_i, & \text{если } x_i > 0. \end{cases}$$

4. Дан массив A , состоящий из n элементов целого типа. Подсчитать число элементов A_i , для которых выполняется неравенство $q \leq a_i \leq p$, где p и q – вводятся с клавиатуры.

5. В матрице B (3×4) найти произведение положительных элементов массива и сумму отрицательных элементов массива.

6. Дана матрица $C \begin{pmatrix} 8 & 7 & 1 \\ 5 & 4 & 2 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$. Найти:

- 1) произведение элементов главной диагонали;
- 2) максимальный элемент 1-й строки;
- 3) сумму всех элементов;
- 4) элементы больше 5 и их количество;
- 5) получить новую матрицу S , увеличить все элементы на 3.

Вариант 10

1. Дан массив целых чисел, состоящий из 10 элементов. Заполнить его с клавиатуры. Найти:

- произведение элементов, имеющих нечётные индексы;
- подсчитать количество элементов массива, значения которых меньше заданного числа C .

2. Из элементов массива B сформировать массив C той же размерности по правилу: если элемент массива чётный, то $C_i = \frac{B_i}{3}$, если нечётный, то $C_i = -2/B_i$.

3. Дан одномерный массив Z (3, 0, 4, -1, 2, -1, 3, -1, 7). Найти:

- 1) сумму отрицательных элементов;
- 2) количество элементов = 3;
- 3) максимальный элемент;
- 4) получить новый массив по правилу:

$$A_i = \begin{cases} z_i + 10, & \text{если } z_i < -1, \\ z_i, & \text{если } z_i = -1, \\ z_i - 10, & \text{если } z_i > -1. \end{cases}$$

4. Дан массив A , состоящий из m элементов целого типа. Найти сумму чисел массива ≥ 3 . Вывести на экран номера этих элементов.

5. В матрице A (3×3) найти минимальный элемент в 1-й строке. Составить новую матрицу C по правилу:

$$C_{ij} = \begin{cases} A_{ij} + \min^2, & \text{если } A_{ij} + 1 > \min^2, \\ 0, & \text{в других случаях.} \end{cases}$$

6. Дана матрица $A \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 1 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Найти:

- 1) сумму всех элементов;
- 2) произведение элементов 1-й строки;
- 3) элементы = 2 и их количество;
- 4) максимальный элемент;
- 5) получить новую матрицу B , увеличив каждый элемент в 3 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Первая часть учебного пособия предназначена для студентов высших учебных заведений, обучающихся на направлениях подготовки, которые не требуют углублённого изучения программирования. В ней язык программирования Паскаль рассмотрен в концепции структурного программирования без учёта других концепций и возможностей, которые были включены в язык позже. Для изучения таких разделов программирования, как работа со строковым типом данных, работа с процедурным типом данных, работа с динамическими массивами, работа с подпрограммами (процедурами, функциями), требуется знание основ программирования и опыт разработки программ. Поэтому эти разделы должны быть рассмотрены отдельно. За рамками учебного пособия также остался объектно-ориентированный подход разработки программного обеспечения, так как кроме использования механизмов конкретных языков программирования он требует навыков объектно-ориентированного анализа и проектирования.

Отличие информатики и информационных технологий от других технических дисциплин, изучаемых в высших учебных заведениях, состоит в том, что их содержание изменяется очень динамично. Поколение программного обеспечения меняется один раз в два-три года. Соответственно часто приходится существенно пересматривать содержательную часть этих дисциплин. Авторы постарались рассмотреть в учебном издании универсальные приёмы, которые можно использовать при обучении основам программирования на большинстве языков программирования высокого уровня.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Культин, Н. Б. Turbo Pascal в задачах и примерах / Н. Б. Культин. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008. – 256 с.: ил.
2. Могилев, А. В. Практикум по информатике: учеб. пособие / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер; под ред. Е. К. Хеннера. – 4-е изд., стер. – Москва: Академия, 2008. – 608 с. – (Высшее профессиональное образование).
3. Павловская, Т. А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов / Т.А. Павловская. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 464 с.
4. Фаронов, В. В. Turbo Pascal 7.0. Учебный курс: учеб. пособие / В. В. Фаронов. – Москва: Кнорус, 2009. – 368 с.
5. Сеницын, С. В. Программирование на языке высокого уровня: учебник / С. В. Сеницын, А. С. Михайлов, О. И. Хлытчиев. – Москва: Академия, 2010. – 400 с.: ил. – (Высшее профессиональное образование).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Задания для контрольных работ

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x, y, z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = \frac{\sqrt{|x-1|} - \sqrt[3]{|y|}}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2}}; \quad b = x \left(\arctg \left(\frac{z+1}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2}} \right) + e^{-(x+2)} \right).$$

2. Дано x, a – любые числа, которые вводятся с клавиатуры, $y = 2,5$.
Вычислить:

$$t = \begin{cases} 3 \cos y + \sin a, & \text{если } x > 2, a < 4, \\ 4\sqrt{x^2 + a^2}, & \text{если } x > 2, a \geq 4, \\ 5,8 \sin |y|, & \text{если } x \leq 2. \end{cases}$$

3. Составить программу для нахождения значения функции, заданной условием:

$$y = \begin{cases} \frac{1}{x + \sin x} + \frac{\cos x}{x^2 + 1}, & \text{при } x < 0, \\ \sqrt{x+2}, & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

Здесь x – больший корень квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$. Значения a, b, c задаются при вводе. Вывести на печать x, y .

4. Ввести с клавиатуры x, y и вычислить:

$$a = \prod_{k=1}^6 \frac{e^k}{k+2}; \quad b = \sum_{i=1}^n \frac{\cos^2 ix}{i}; \quad c = \prod_{j=1}^{10} \operatorname{tg} j^2 + 2x;$$

$$z1 = e^y + x^{y+1} - \left| \frac{0,3 \sin a}{\cos b} \right|; \quad z2 = 0,25x^2 - \sqrt{26y} - \sin^2(ac).$$

Найти \min из $z1$ и $z2$.

5. Составить таблицу значений для функции $y = 4x^2 + e^{x+3}$, где $x \in [2; 4], h = 0,5$ (цикл Repeat).

6. Задан массив $B(30)$. Заменить в нём каждый элемент с чётным номером числом 1, а с нечётным – 0.

7. Дан массив $C(3 \times 4)$. Найти:

1) отрицательные элементы третьей строки и их количество;

2) получить новую матрицу A , увеличив положительные элементы массива C на 2.

Вариант 2

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x, y, z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = \frac{3 + e^y - 1}{1 + \frac{x^2 |y - \operatorname{tg} z|}{1 + |y - x|}}; \quad b = 1 + |y - x| + \frac{(y - x)^2}{2} + \frac{(y - x)^3}{3}.$$

2. Ввести x с клавиатуры. Вычислить: $f = \begin{cases} \operatorname{tg}^2 x, & \text{если } x > \frac{\pi}{2}, \\ 6, & \text{если } x = \frac{\pi}{2}, \\ x^2, & \text{если } x < \frac{\pi}{2}. \end{cases}$

3. Составить программу для нахождения значения функции, зависящей от нескольких аргументов. Значения этих аргументов требуется задавать при вводе.

$$u = \begin{cases} \sqrt{|a + b|}, & \text{если } a^2 - b^2 > 1, \\ a + b, & \text{если } a^2 - b^2 \leq 1. \end{cases}$$

Здесь, если $x^2 - y^2 > 0$, то

$$a = \frac{4 - x^2}{\sqrt{|x|} - \sqrt{|y|}} \sin \frac{x}{y}; \quad b = \ln(x^2 - y^2) + \sqrt{\frac{x}{y}},$$

иначе $a = 0, b = 0$.

На экран вывести значения a, b, u .

4. Ввести a, x с клавиатуры и вычислить:

$$d = \sum_{n=1}^5 \frac{\sin n}{n}; \quad y = \sum_{i=1}^j \frac{e^i + 3}{i}; \quad c = \prod_{k=1}^5 \frac{2x}{k^3};$$

$$z1 = e^a + \sin x + \frac{\cos^2 c}{2} + \sqrt{\frac{d}{y}}; \quad z2 = \cos e^x + \left| \frac{0,3 \cos x}{y + c} \right| + a^x.$$

Найти \max из $z1$ и $z2$.

5. Составить таблицу значений для функции $y = \cos^2 x + \operatorname{tg} x^2$, где $x \in [1; 4], h = 0,5$ (цикл While).

6. Написать программу определения количества элементов в данном массиве a_1, a_2, \dots, a_{50} , удовлетворяющих условию $0 < a_i \leq i$.

7. Дан массив $A(3 \times 3)$. Найти:

- 1) элементы, равные 1 (вывести на экран индексы этих элементов) и их количество;
- 2) получить новую матрицу P , увеличив все элементы массива A в 2 раза.

Вариант 3

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x, y, z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = (1 + y) \frac{x + \frac{y}{x^2 + 4}}{e^{-x-2} + \frac{1}{x^2 + 4}}; \quad b = \frac{\frac{1}{x^2 + 4} + \cos(y - 2)}{\frac{x^4}{2} + \sin^2 z}.$$

2. Значения переменных b и z вводятся с клавиатуры, $x = 3,5, y = 2,8$. Вычислить:

$$P = \begin{cases} 1 + y^2, & \text{если } x > b \sin^2 z, \\ 1 - zxy, & \text{если } -4 < x < b \sin^2 z, \\ |x| + |z|, & \text{если } x \leq -4. \end{cases}$$

3. Составить программу для нахождения значения функции:

$$v = \sin\left(d\sqrt{x^2 + 4}\right)e^{2x},$$

где x – меньший корень квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$. Значения a, b, c задаются при вводе. Вывести на печать x, v .

4. Ввести x, y с клавиатуры и вычислить:

$$a = \sum_{i=1}^7 \frac{\cos ix}{i + 4}; \quad b = \prod_{j=1}^n \frac{1}{j + 2}; \quad c = \sum_{k=1}^5 \frac{\sin x^2}{k + 4};$$

$$z = a + c^3 \cos y - a \sin \frac{x}{y}; \quad z1 = \frac{a}{b} + |3 \sin xy| - 2 - \cos \frac{x^2 + a^2}{2}.$$

Найти \min из z и $z1$.

5. Составить таблицу значений для функции $y = \sqrt{e^{\sin^2 x^2} + 8}$, где $x \in [1; 8], h = 2$ (цикл Repeat).

6. В одномерном массиве найти число отрицательных элементов массива.

7. Дан массив $C(3 \times 5)$. Найти:

- 1) максимальный элемент;
- 2) получить новую матрицу B , уменьшив элементы массива C в 3 раза.

Вариант 4

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x, y, z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = y + \frac{x}{y^2 + \left| \frac{x^2}{y + \frac{x^3}{3}} \right|}; \quad b = \left(1 + \left| \frac{x^2}{y + \frac{x^3}{3}} \right| + \operatorname{tg}^2 \frac{z}{2} \right) \frac{1}{y + x}.$$

2. Вычислить y для любых x и a .

$$y = \begin{cases} \operatorname{tg} x, & \text{если } x \geq 0,3, \\ \cos \left(\sin \frac{a}{x} \right), & \text{если } x < 0,3 \text{ и } a > 1, \\ \sin ax, & \text{если } x < 0,3 \text{ и } a \leq 1. \end{cases}$$

3. Составить программу для нахождения значений функции

$$Q = \frac{\max \left(z, \frac{x_1}{x_2} \right)}{\min \left(z^2 + 4, x_1 \cdot x_2 \right)} \operatorname{arctg} \left(\frac{x_1}{x_2} \right).$$

Здесь x_1 и x_2 – корни уравнения $0,5x^2 - 10x + c = 0$. Значение k определяется при вводе.

$$z = \begin{cases} 0,52k, & \text{если } k < 4, \\ 0,85, & \text{если } k \geq 4. \end{cases}$$

На экран вывести значения z, Q, x_1, x_2 .

4. Ввести x, y с клавиатуры и вычислить:

$$a = \sum_{i=1}^j \frac{3i^2 + 4i}{i^3}; \quad b = \prod_{n=1}^6 \frac{\sin^2 n}{n + 2}; \quad c = \prod_{k=1}^5 \frac{2x^2}{k^3} - k;$$

$$z = a^2 + |b \sin x| - a \cos \frac{x}{y}; \quad z1 = \sqrt{\frac{a^2}{b}} - 3 \sin y + 2 \cos \frac{x^3 - c^2}{b^2}.$$

Найти \min из z и $z1$.

5. Составить таблицу значений функции $y = \operatorname{tg} \left(x^2 + \frac{3x}{x-1} \right)$, где $x \in [0;1], h = 0,25$ (цикл While).

6. Задан одномерный массив P (15). Составить новый массив C по следующему правилу:

$$C_i = \begin{cases} \frac{4 - P_i^2}{2}, & \text{при } P_i > 0, \\ 2P_i^2, & \text{при } P_i \leq 0. \end{cases}$$

2. Дан массив B (3×3). Найти:

- 1) минимальный элемент в третьей строке;
- 2) получить новую матрицу C , увеличив элементы массива B в 2 раза.

Вариант 5

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x , y , z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = \frac{2 \cos(x - \pi/6)}{\frac{1}{2} + \frac{\sin^2 y}{3 + z^2/5}}; \quad b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2/5} - 2 \cos(x - \pi/6).$$

2. Дано действительное число x . Вычислить f :

$$f = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \sqrt{x^3 + 2}, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^2, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

3. Составить программу для нахождения значений функции:

$$f = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{d}} \operatorname{arctg} \frac{b+c}{\sqrt{d}}, & \text{если } d > 2, \\ \frac{1}{b+c}, & \text{если } d = 0, \\ \frac{1}{2\sqrt{|d|}} \ln \sqrt{|d|}, & \text{если } d < 0. \end{cases}$$

Здесь $d = ac - b$, где

$$a = \max\left(\frac{x^2 + y^2}{x}, \min(x, y)\right), \quad b = \min\left(\sqrt{x^2 + y^2}, \frac{x}{y}\right).$$

Значения x , y , c задаются при вводе. На экран вывести значения a , b , d , f .

4. Ввести c , a , x с клавиатуры. Вычислить:

$$a1 = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos n \cdot \sin n}{n^2}; \quad x1 = \sum_{i=1}^{15} \frac{\sin^2 i}{i+1}; \quad c1 = \prod_{k=1}^m \frac{2}{k^7};$$

$$z = e^a + \cos x + \sqrt{|\sin c1|} + \frac{a1 \cdot x1}{c1}; \quad z1 = \cos e^x + \frac{a \cdot 17 \cdot \sin x}{a1 \cdot x1} - 4.$$

Найти \max из z и $z1$.

5. Составить таблицу значений для функции $y = \sin(x + 0,2) \cdot \cos x$, где $x \in [1,4]$, $h = 0,5$ (цикл Repeat).

6. Задан одномерный массив $A(10)$, состоящий из действительных чисел. Определить количество положительных и нулевых элементов массива.

7. Дан массив $A(3 \times 3)$. Найти:

- 1) найти элементы, равные 2 (вывести на экран индексы этих элементов) и их количество;
- 2) получить новую матрицу P , увеличив все элементы массива A на 2.

Вариант 6

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x, y, z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 + \left| x - \frac{2x}{1 + x^2 + y^2} \right|}; \quad b = \cos^2 \left(\frac{1}{z} + \frac{2x}{1 + x^2 + y^2} \right).$$

2. Составить программу вычисления функций, где $a = 2,4 \times 10^{-2}$, x – любое число, введённое с клавиатуры:

$$y = \begin{cases} \cos \sin \frac{a}{x + a}, & \text{если } x < 2 \text{ и } a > 3, \\ x^3 + \ln |a|, & \text{если } x < 2 \text{ и } a \leq 3, \\ \operatorname{tg}(x + 2)^2, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

3. Составить программу для вычисления значений функции:

$$p = \begin{cases} 1, & \text{если } x = 0 \text{ или } x = 1, \\ 2x, & \text{если } x = 2, \\ x^2, & \text{если } x = 3, \\ 2x^3, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Здесь x – больший корень уравнения $ax^2 - 9x + c = 0$. Значения a и c задаются при вводе. На экран вывести значения x и p .

4. Ввести x, y с клавиатуры и вычислить:

$$a = \sum_{n=1}^7 \frac{\cos nx}{n + 4}; \quad b = \sum_{i=1}^m \frac{1 + i}{i^2}; \quad c = \prod_{k=1}^{10} k(2k + 1);$$

$$z = c + \left| b^2 \cos y \right| - a \sin \frac{x}{y}; \quad z1 = \frac{a^2}{b} - 3 \sin x + 2 \cos \frac{x^3 + a^2}{2}.$$

Найти $\max(z1, z)$.

5. Составить таблицу значений $y(x) = x + \sqrt{e^{\cos^2 x^3}} - 2$, где $x \in [1;10]$, $h = 2$ (цикл While).

6. Написать программу определения суммы нечётных отрицательных элементов в данном целочисленном массиве a_1, a_2, \dots, a_n .

7. Дан массив $A(4 \times 3)$. Найти:

- 1) количество чётных элементов массива, которые больше числа 4;
- 2) найти минимальный элемент во втором столбце.

Вариант 7

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x, y, z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = \frac{\sqrt{|x-1|} - \sqrt[3]{|y|}}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2}}; \quad b = 1 + |y-x| + \frac{(y-x)^2}{2} + \frac{(y-x)^3}{3}.$$

2. Составить программу вычисления функции для любых x, a :

$$y = \begin{cases} 3 \sin ax, & \text{если } x > 2 \text{ и } a > -3, \\ \cos \frac{a}{x}, & \text{если } x > 2 \text{ и } a \leq -3, \\ e^x, & \text{если } x \leq 2. \end{cases}$$

3. Составить программу для нахождения значений функции:

$$u = \min(\max(a, b), c).$$

Здесь

$$a = \ln(\sqrt{e^{xy}} + x^{|x|}); \quad b = \sin(x-2) + \cos^2(y-1); \quad c = \frac{2 \sin(x^2 - by)}{1 - x^2 - 2x}.$$

Значения x и y задаются при вводе. На экран вывести значения u, a, b, c .

4. Ввести x, y с клавиатуры и вычислить:

$$a = \prod_{i=1}^j \frac{5i^3 + 4i}{i^4}; \quad b = \sum_{k=1}^7 \frac{\cos x}{k+2}; \quad d = \sum_{n=1}^7 \frac{\sin(n+1)}{2n+1};$$

$$z = a + b^3 \sin y - \left| d \cos \frac{x}{y} \right|; \quad z1 = \sqrt{\frac{d}{b}} + 3 \sin \frac{x}{y} - 2 \cos \frac{x^2 + a^2}{b^3}.$$

Найти \min из z и $z1$.

5. Составить таблицу значений функции $f(x) = \operatorname{tg} x^3 + 2$, где $x \in [0;3]$, $h = 0,5$ (цикл Repeat).

6. Задан одномерный массив $B(15)$, состоящий из действительных чисел. Получить удвоенную сумму всех положительных элементов массива.

7. Дан массив $C(4 \times 4)$. Найти:
- 1) сумму элементов главной диагонали;
 - 2) получить новую матрицу N , уменьшив все элементы массива C в 2 раза.

Вариант 8

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x, y, z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = (1 + y) \frac{x + \frac{y}{x^2 + 4}}{e^{-x-2} + \frac{1}{x^2 + 4}}; \quad b = \left(1 + \left| \frac{x^2}{y + \frac{x^3}{3}} \right| + tg^2 \frac{z}{2} \right) \frac{1}{y + x}.$$

2. Дано x, g – любые числа, которые вводятся с клавиатуры, $b = 7$. Вычислить:

$$t = \begin{cases} b^3 + \sqrt{x^4 - \sin g}, & \text{если } g > 2, \\ 3,75e^{\sin g + \cos b}, & \text{если } 1 < g \leq 2, \\ 0,3 \sin(\cos x), & \text{если } g \leq 1. \end{cases}$$

3. Составить программу для вычисления функции:

$$y = \begin{cases} x + \frac{\cos x}{x^2 - 1}, & \text{если } x < 0, \\ \frac{(x^2 + 1) \cos x}{x^2}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

Здесь x – меньший корень уравнения $ax^2 + bx + c = 0$. Значения a, b, c задавать при вводе. На экран вывести значения x и y .

4. Ввести x, y и вычислить:

$$c = \sum_{n=1}^5 \frac{n}{n+2}; \quad a = \sum_{i=1}^j \frac{\cos ix}{i+4}; \quad b = \prod_{m=1}^7 m(2m+1);$$

$$z1 = e^x + x^y + \left| \frac{0,3 \sin c}{\cos b} \right|; \quad z2 = \sqrt{0,5x^2 + 36y + \cos ab}.$$

Найти \max из $z1$ и $z2$.

5. Составить таблицу значений функции $y = \cos x^2 + 3x^3$, где $x \in [0; 2]$, $h = 0,1$ (цикл While).

6. Задан одномерный массив $B(30)$, состоящий из действительных чисел. Все отрицательные элементы массива увеличить на 0,5, а все неотрицательные заменить на 0,1.

7. В матрице $A(3 \times 4)$ найти минимальный элемент в 3-й строке и составить новую матрицу C по правилу:

$$c_{ij} = \begin{cases} a_{ij} + \min, & \text{если } \min > 4, \\ 0, & \text{если } \min \leq 4. \end{cases}$$

Вариант 9

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x, y, z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = \frac{1 + \cos^2(x + y)}{3 + \left| x - \frac{3x}{1 + x^2 + y^2} \right|}; \quad b = \sin^2 \left(\frac{1}{z^2} + \frac{x}{x^2 + y^2} \right).$$

2. Даны переменные x, y, z действительного типа. Вычислить:

$$f = \begin{cases} \operatorname{tg} \sqrt{|xy|}, & \text{если } x \leq 0, \\ \ln \left| \operatorname{tg} \sqrt{|xy|} \right|, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ \sqrt{z}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

3. Составить программу для нахождения значения функции:

$$w = \sin \left(d \sqrt{x^2 + 4} \right) \frac{e^x}{2},$$

где x – меньший корень квадратного уравнения $ax^2 + bx + 3 = 0$. Значения a, b задаются при вводе. Вывести на печать x, w .

4. Вести x, y с клавиатуры и вычислить:

$$a = \sum_{i=1}^{10} \frac{2^i}{i+2}; \quad b = \sum_{n=1}^m \frac{\sin n}{n}; \quad c = \prod_{k=1}^{10} \cos(k+1);$$

$$z1 = \sqrt{3c} + x^y + \left| \frac{\sin^2 a}{0,3 \cos b} \right|; \quad z2 = 0,5x^2 + a \cdot y + \operatorname{tg}(cb).$$

Найти \min из $z1$ и $z2$.

5. Составить таблицу значений функции $y = x^3 + e^x$, где $x \in [1;3], h = 0,5$ (цикл Repeat).

6. Задан одномерный массив $X(20)$. Составить новый массив Y по следующему правилу:

$$Y_i = \begin{cases} \frac{X_i}{4}, & \text{при } X_i > 4, \\ X_i + 4, & \text{при } X_i \leq 4. \end{cases}$$

7. В матрице A (3×3) сложить элементы главной диагонали. Во 2-й строке найти минимальный элемент. Найти разность между суммой и минимальным элементом.

Вариант 10

1. Вычислить значения переменных a и b . Значения x, y, z необходимо задать при вводе. Вывести на экран a и b .

$$a = y + \frac{x^2}{y + \frac{x^3}{y + \frac{x^2}{2}}}; \quad b = \left(\left| \frac{x^2}{y + \frac{x^2}{3}} \right| + \operatorname{tg} \frac{z}{4} \right) \frac{4}{y + x}.$$

2. Даны переменные x и a . Вычислить:

$$y = \begin{cases} \ln(\sin x), & \text{если } x > 5, \\ x^2 + a^2, & \text{если } x \leq 5 \text{ и } a \leq 3, \\ \frac{x}{a} + 7,8a, & \text{если } x \leq 5 \text{ и } a > 3. \end{cases}$$

3. Составить программу для вычисления значений функции:

$$f = \begin{cases} 2, & \text{если } x = 0 \text{ или } x = 1, \\ (3 + x)^2, & \text{если } x = 2, \\ x^2, & \text{если } x = 3, \\ \sqrt{2x^3}, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Здесь x – больший корень уравнения $ax^2 - 4x + c = 0$. Значения a и c задаются при вводе. На экран вывести значения x и f .

4. Ввести x, y с клавиатуры и вычислить:

$$a = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos nx}{n+4}; \quad b = \prod_{m=1}^7 m(2m+1); \quad c = \sum_{i=1}^j \frac{i}{j+2};$$

$$z1 = e^x + 2,3y^{x+1} + \frac{\sin \frac{a}{c}}{\cos b}; \quad z = 0,7x^3 + 21x + |\cos a^2 b|.$$

Найти $\max(z, z1)$.

5. Составить таблицу значений $y(x) = \sin x^2 + \frac{x^3}{2}$, где $x \in [0; 2]$,

$h = 0,1$ (цикл While).

6. Задан одномерный массив $W(15)$. Составить новый массив B по следующему правилу:

$$B_i = \begin{cases} w_i + 10, & \text{если } w_i \leq 10, \\ \frac{w_i}{2}, & \text{если } w_i > 10, \\ w_i - 10, & \text{если } w_i = 10. \end{cases}$$

7. Дана матрица C (3×3). Во 2-й строке матрицы найти максимальный элемент и вычесть его из элементов 1-го столбца этой же матрицы.

Контрольная работа № 2

Контрольная работа № 2 состоит из четырёх заданий. Задание выполняется в электронном виде в ABCPascal. Номер варианта задания определяется как сумма трёх последних цифр номера зачётной книжки, т.к. всего 30 вариантов.

Задание 1. Составить программу вычисления следующих функций (знак \forall обозначает – «для любых»):

0. $Z = e^{y+t}, \quad y = \frac{x^2 + a}{a + b}, \quad t = 2y^3 - 7 \sin a.$

$\forall x, a, b.$

1. $Z = \cos \frac{y}{t}, \quad y = \ln |\sin(x + a^2)|, \quad t = \frac{7 \cos y}{a - 3b}.$

для любых $x, a, b.$

2. $Z = tgy - 7,8t, \quad t = 7 \ln |t^3 + a^3|, \quad y = e^{x-b}.$

для любых $x, a, b.$

3. $Z = 3,87y^3 + \operatorname{arctgt}, \quad t = \frac{7x^3 - \ln|a|}{2,7b}, \quad y = \sin t - \sin a.$

$\forall x, a, b.$

4. $Z = 4,9 \sin y + \cos \cos t, \quad t = \frac{8,89x - tgb}{b^3 \sin a}, \quad y = e^{-t} x.$

$\forall x, a, b.$

5. $Z = \ln |\sin(y)| - \sin e^t, \quad t = \frac{\cos a}{b}, \quad y = 3 \sin x + \cos a^3.$

$\forall x, a, b.$

6. $Z = \cos tgy + t^3, \quad t = \frac{b^2 + a}{\cos x}, \quad y = t - \ln|a|.$

$\forall x, a, b.$

$$7. \quad Z = e^{-t} + t^4, \quad t = \frac{\operatorname{tg} \frac{a}{b}}{x^2 + 5,7}, \quad y = |t| - \sin \cos a.$$

$$\forall x, a, b.$$

$$8. \quad Z = \cos \operatorname{tg} t + y^2, \quad t = \frac{\operatorname{arctg} \frac{a}{x}}{b}, \quad y = \frac{b \cos \frac{a}{x}}{t^2 + 2}.$$

$$\forall x, a, b.$$

$$9. \quad Z = e^{t-y} + 2,76, \quad t = \sin \cos \frac{a}{x}, \quad y = \frac{b^2 - t^3}{\operatorname{tga}}.$$

$$\forall x, a, b.$$

$$10. \text{ Вычислить: } z = \left(1 + \frac{x}{2!} + \frac{y}{3!}\right) / \left(1 + \frac{2}{3 + xy}\right).$$

$$11. \text{ Вычислить: } \gamma = 10^4 \alpha - 3 \frac{1}{5} \beta.$$

$$12. \text{ Вычислить: } y = \sqrt[8]{x^8 + 8^x}.$$

$$13. \text{ Вычислить: } z = \frac{xy - 3,3|x + \sqrt[4]{y}|}{10^7 + \sqrt{\lg 4!}}.$$

$$14. \text{ Вычислить: } \alpha = \frac{\beta + \sin^2 \pi^4}{\cos 2 + |\operatorname{ctg} \gamma|}.$$

$$15. \text{ Вычислить: } y = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!}.$$

$$16. \text{ Вычислить: } f = 6,673 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}.$$

$$17. \text{ Вычислить: } b = e^{|x-y|} + \ln(1+e) \log_2 \operatorname{tg} 2.$$

$$18. \text{ Вычислить: } y = 1 + \ln x + \frac{\lg x}{2!} + \frac{\log_2 x}{3!}.$$

$$19. \text{ Вычислить: } b = e^{|x+y|} + \ln(1+e) \lg \operatorname{ctg} 3.$$

$$20. \text{ Вычислить: } f = 3,456 \cdot 10^5 \cdot \frac{a_1 \cdot a_2}{e^5}.$$

21. Вычислить: $\alpha = \frac{\beta + \cos \pi^2}{\sin 3 + |\operatorname{tg} \gamma|}$.

22. Вычислить: $z = \left(\frac{x}{2!} + \frac{y}{3!} \right) / \left(\frac{4}{5 + xy} \right)$.

23. Вычислить: $a = e^{|x+y|} + \lg(1+e) \operatorname{Int} \operatorname{tg} 1,5$.

24. Вычислить: $f = 3,456 \cdot 10^5 \cdot \frac{a_1 \cdot a_2}{e^5}$.

25. Вычислить: $\alpha = \frac{\beta + \sin^2 \pi^4}{\cos 2 + |\operatorname{ctg} \gamma|}$.

26. Вычислить: $V = \frac{1}{3} \pi (r^2 + r_1^2 + r r_1) h$.

27. Вычислить: $b = 6.673 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{x-y}{x^2} \cdot y$.

28. Вычислить: $K = \frac{x+y}{a_1} \cdot \frac{a_2}{x-z}$.

29. Вычислить: $V = \frac{1}{3} \pi (r^2 + r_1^2 + r r_1) h$.

30. Вычислить: $K = \frac{x_1 + y_1}{a_1} \cdot \frac{a_2}{x_2 - y_2}$.

Задание 2. Составить программу вычисления следующих функций:

$$0. \quad y = \begin{cases} x^2 + a^2, & \text{если } x < 1 \text{ и } a \leq 2 \\ e^{\frac{x}{a}}, & \text{если } x < 1 \text{ и } a > 2 \quad \forall x, a \\ \sin x, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

$$1. \quad y = \begin{cases} 3 \sin ax, & \text{если } x > 2 \text{ и } a > -3 \\ \cos \frac{a}{x}, & \text{если } x > 2 \text{ и } a \leq -3 \quad \forall x, a \\ e^x, & \text{если } x \leq 2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
2. \quad y &= \begin{cases} \operatorname{tg} x, & \text{если } x \geq 0,3 \\ \sin ax, & \text{если } x < 0,3 \text{ и } a > 1 \quad \forall x, a. \\ \operatorname{cossin} \frac{a}{x}, & \text{если } x < 0,3 \text{ и } a \leq 1 \end{cases} \\
3. \quad y &= \begin{cases} \ln|\sin x|, & \text{если } x > 5 \\ x^2 + a^2, & \text{если } x \leq 5 \text{ и } a \leq 3 \quad \forall x, a. \\ \frac{x}{a} + 7,8a, & \text{если } x \leq 5 \text{ и } a > 3 \end{cases} \\
4. \quad y &= \begin{cases} \operatorname{cossin} \frac{a}{x+a}, & \text{если } x < 2 \text{ и } a > 3 \\ x^3 + \ln|a|, & \text{если } x < 2 \text{ и } a \leq 3 \quad \forall x, a. \\ \operatorname{tg}(x+2)^2, & \text{если } x \geq 2 \end{cases} \\
5. \quad y &= \begin{cases} \sin \cos \frac{x-a}{x+a}, & \text{если } x > 0,5 \text{ и } a \leq 1 \\ x^2 - a^3 \ln|x|, & \text{если } x > 0,5 \text{ и } a > 1 \quad \forall x, a. \\ e^{x^2+x-7}, & \text{если } x \leq 0,5 \end{cases} \\
6. \quad y &= \begin{cases} 8,7 \operatorname{costg} \frac{x}{3}, & \text{если } x > 7 \\ e^{\frac{x-1}{a}}, & \text{если } x \leq 7 \text{ и } a > 2 \quad \forall x, a. \\ 3 \ln|x^3 - a^2|, & \text{если } x \leq 7 \text{ и } a \leq 2 \end{cases} \\
7. \quad y &= \begin{cases} 9,38 \sin \frac{x^3 - 7a}{a^3}, & \text{если } x < 2 \text{ и } a > 3 \\ \ln|a^3 + \cos x|, & \text{если } x < 2 \text{ и } a \leq 3 \quad \forall x, a. \\ \operatorname{tg} \sin x, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}
\end{aligned}$$

$$8. \quad y = \begin{cases} \ln|\cos x|, & \text{если } x > 4 \\ x^3 + 837.05x^2 + a^3, & \text{если } x \leq 4 \text{ и } a > 2 \\ \sin e^{x+a}, & \text{если } x \leq 4 \text{ и } a \leq 2 \end{cases} \quad \forall x, a.$$

$$9. \quad y = \begin{cases} x^3 + \ln|x + \sin x|, & \text{если } x > 5 \\ e^{x+a} + a^4, & \text{если } x \leq 5 \text{ и } a < 2 \\ \operatorname{tg}\left(\frac{x}{a}\right), & \text{если } x \leq 5 \text{ и } a \geq 2 \end{cases} \quad \forall x, a.$$

10. Найти y :

$$y = \begin{cases} x^2 - 4, & \text{если } x \geq 2, \\ 2 - x, & \text{если } x < 2. \end{cases}$$

11. Найти y :

$$y = \begin{cases} 3 - x^2, & \text{если } x > 1, \\ x - 2, & \text{если } x \leq 1. \end{cases}$$

12. Найти y :

$$y = \begin{cases} x^2 - 1, & \text{если } x \geq -1, \\ 1 - x, & \text{если } x < -1. \end{cases}$$

13. Найти y :

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x \geq 0, \\ -x, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

14. Найти y :

$$y = \begin{cases} \sin x, & \text{если } x > 0, \\ \cos x - 1, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

15. Найти y :

$$y = \begin{cases} x + 1, & \text{если } x \leq 1, \\ 3 - x, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

16. Найти y :

$$y = \begin{cases} \cos^2 x, & \text{если } 0 < x < 2, \\ 1 - \sin x^2, & \text{иначе.} \end{cases}$$

17. Найти y :

$$y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x > 0, \\ |x|, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

18. Найти y :

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x > 1, \\ -x, & \text{если } x \leq -1, \\ 0 & \text{если } -1 < x \leq 1. \end{cases}$$

19. Найти y :

$$y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 0, \\ \sqrt{x}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

20. Найти y :

$$y = \begin{cases} 2x, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ \frac{x}{2}, & \text{если } x > 1, \\ -x, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

21. Найти y :

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x > 0, \\ -x, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

22. Найти y :

$$y = \begin{cases} \operatorname{tg} x, & \text{если } 0 \leq x < 2\pi, \\ \operatorname{ctg} x, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

23. Найти y :

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x > 3, \\ x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ x^3, & \text{если } 1 < x \leq 3. \end{cases}$$

24. Найти y :

$$y = \begin{cases} \frac{1}{x}, & \text{если } x > 0, \\ x+1, & \text{иначе.} \end{cases}$$

25. Найти y :

$$y = \begin{cases} x^2 - 3, & \text{если } x > 1, \\ x + 2, & \text{если } x \leq 1. \end{cases}$$

26. Найти y :

$$y = \begin{cases} \frac{1}{4x+5}, & \text{если } x > 0, \\ x - 1/x, & \text{иначе.} \end{cases}$$

27. Найти y :

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x > 6, \\ x^6, & \text{если } x \leq 7, \\ x^4, & \text{если } 2 < x \leq 5. \end{cases}$$

28. Найти y :

$$y = \begin{cases} \operatorname{tg}(2x+6), & \text{если } 0 \leq x < 2\pi, \\ \operatorname{ctg}(2x-8), & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

29. Найти y :

$$y = \begin{cases} 4x-5, & \text{если } x > 3, \\ -x+3, & \text{если } x \leq -4, \\ 0 & \text{если } -2 < x \leq 2. \end{cases}$$

30. Найти y :

$$y = \begin{cases} x^5 - 2, & \text{если } x \geq -1, \\ 2x+5, & \text{если } x < 6. \end{cases}$$

Задание 3. Найти максимальное (минимальное) число из a и b .

<i>Номер варианта</i>	<i>Задание: Вычислить</i>	<i>Найти</i>
0	$a = \sum_{i=1}^5 \frac{i}{i^2+2}, b = \prod_{k=1}^7 k$	MAX
1	$a = \sum_{i=1}^2 \frac{i^2+4}{i^3+7}, b = \prod_{k=1}^3 \frac{1}{k}$	MIN
2	$a = \sum_{i=1}^8 i, b = \prod_{k=1}^3 \frac{k+1}{k^2+2}$	MIN
3	$a = \sum_{i=1}^2 \frac{i^2}{i+1}, b = \prod_{k=1}^3 \frac{k}{k^2+1}$	MAX
4	$a = \sum_{i=1}^8 \frac{i^2+2+i}{i}, b = \prod_{k=1}^3 k^2$	MIN

Номер варианта	Задание: Вычислить	Найти
5	$a = \sum_{i=1}^5 \frac{i}{i^2 + i + 2}, b = \prod_{k=1}^6 \frac{k + 2}{k^2 + 3}$	MAX
6	$a = \sum_{i=1}^2 \frac{i^3 + 2 + i}{i^2 + 1}, b = \prod_{k=1}^7 \frac{k}{k^3 + 4}$	MIN
7	$a = \sum_{i=1}^7 \frac{i^2}{5}, b = \prod_{k=1}^5 \frac{1}{k}$	MAX
8	$a = \sum_{i=1}^5 \frac{i^3 + 1}{5i}, b = \prod_{k=1}^4 \frac{k^3 + 4}{7}$	MIN
9	$a = \sum_{i=1}^7 \frac{i^2 + 8}{0.3}, b = \prod_{k=1}^3 k$	MAX
10	$a = \sum_{i=1}^5 \frac{i^6}{i + 1}, b = \prod_{k=1}^7 \frac{k}{k^6 + 1}$	MAX
11	$a = \sum_{i=1}^6 \frac{i^4 + 14}{i^3 - 7}, b = \prod_{k=1}^5 \frac{1}{4k}$	MIN
12	$a = \sum_{i=1}^3 \frac{i^6}{5}, b = \prod_{k=1}^2 \frac{1}{5k}$	MAX
13	$a = \sum_{i=1}^5 \frac{i^5 + 2i + i}{i^5 - 6}, b = \prod_{k=1}^3 \frac{5k}{k^5 + 4}$	MIN
14	$a = \sum_{i=1}^6 \frac{i^4 + 14}{i^6 - 12}, b = \prod_{k=1}^6 \frac{1}{6k + 1}$	MIN
15	$a = \sum_{i=1}^8 \frac{4i}{i^7 + 4i + 12}, b = \prod_{k=1}^6 \frac{2k + 5}{k^5 - 6}$	MAX
16	$a = \sum_{i=1}^5 6i - 15, b = \prod_{k=1}^5 \frac{17k - 1}{k^3 - 2}$	MIN
17	$a = \sum_{i=1}^4 13i + 12, b = \prod_{k=1}^6 \frac{14k - 2}{k^6 + 2}$	MIN

<i>Номер варианта</i>	<i>Задание: Вычислить</i>	<i>Найти</i>
18	$a = \sum_{i=1}^6 \frac{15i+1}{i^6+1}, b = \prod_{k=1}^7 3k+12$	MAX
19	$a = \sum_{i=1}^2 \frac{i^2-1}{i^7+11i}, b = \prod_{k=1}^3 \frac{10+5i}{12k-1}$	MIN
20	$a = \sum_{i=1}^6 \frac{i^6-1}{i^8+7}, b = \prod_{k=1}^{10} \frac{10k-12}{5k+13}$	MIN
21	$a = \sum_{i=1}^{10} \frac{i^{10}}{2i+12}, b = \prod_{k=1}^7 \frac{5k}{k^8-12}$	MAX
22	$a = \sum_{i=1}^6 \frac{i^6+1}{i^3+1}, b = \prod_{k=1}^8 \frac{1+k}{k-1}$	MIN
23	$a = \sum_{i=1}^3 \frac{i^6+1}{5k-1}, b = \prod_{k=1}^2 \frac{1-k}{5k+3}$	MAX
24	$a = \sum_{i=1}^5 \frac{i^8+7i}{i^5-5}, b = \prod_{k=1}^3 \frac{5k+1}{k^7+4k+1}$	MIN
25	$a = \sum_{i=1}^6 \frac{i^6+1}{i^8-2}, b = \prod_{k=1}^6 \frac{1+k}{k+14}$	MIN
26	$a = \sum_{i=1}^8 \frac{4i+1}{i^3+12i+1}, b = \prod_{k=1}^6 \frac{2k-1}{k^2-1}$	MAX
27	$a = \sum_{i=1}^5 \frac{i^6+1}{4i+12}, b = \prod_{k=1}^7 \frac{2k}{k^5+12}$	MAX
28	$a = \sum_{i=1}^7 \frac{i^6+4}{i^2-1}, b = \prod_{k=1}^5 \frac{1}{4k} + 12$	MIN
29	$a = \sum_{i=1}^4 \frac{i^2}{5k+1}, b = \prod_{k=1}^2 \frac{4}{k-1}$	MAX
30	$a = \sum_{i=1}^2 \frac{i^7+4i+2i}{i^2-16}, b = \prod_{k=1}^3 \frac{5k-1}{k^7+1}$	MIN

Задание 4. Составить таблицу значений функции $Y = f(x)$, $x \in [a, b]$ с шагом h . (Применить циклы Repeat или While).

Номер варианта	Функция $f(x)$	$[a, b]$
	$Y = \sum_{n=1}^5 \sin^2 \frac{m}{2}$	$x \in [10, 20], h = 2$
1	$Y = \sum_{n=1}^7 \frac{x^2 n}{(n+2)}$	$x \in [10, 15], h = 1$
2	$Y = \sum_{n=1}^5 \frac{0.3x^2}{(n+5)}$	$x \in [1, 3], h = 0,2$
3	$Y = \sum_{n=1}^9 \frac{\sin x}{n+1}$	$x \in [0, 5], h = 0,5$
4	$Y = \sum_{n=1}^{10} \frac{\cos \frac{x}{n}}{n}$	$x \in [-2, 3], h = 1$
5	$Y = \sum_{n=1}^8 \frac{n}{(n+x)^2}$	$x \in [2, 4], h = 0,2$
6	$Y = \sum_{n=1}^5 \frac{\cos nx}{n}$	$x \in [2, 4], h = 0,5$
7	$Y = \sum_{m=1}^{10} \frac{\sin mx}{m^2}$	$x \in [2, 4], h = 0,3$
8	$Y = \sum_{n=1}^9 \sin^2 \frac{n+4}{x}$	$x \in [10, 20], h = 1$
9	$Y = \sum_{n=1}^5 \frac{\sin nx}{(n+2)}$	$x \in [5, 10], h = 0,7$
10	$y = \frac{\sqrt{x+2}}{3-2x}$	$x \in [0, 2], h = 0,2$
11	$y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{1-2x}$	$x \in [-2, 2], h = 0,5$
12	$y = \frac{\sqrt{3x-2}}{x^2-x-2}$	$x \in [3, 5], h=0,2$

Номер варианта	Функция $f(x)$	$[a,b]$
13	$y = \sqrt{x^2 + 4}$;	$x \in [-2,2], h=0,52$
14	$y = \frac{\sqrt{x^2 - 3x - 4}}{16 - x^2}$	$x \in [5,10], h=1$
15	$y = \sqrt{2x - 2}$	$x \in [3,4]; h=0,1$
16	$y = 1 + \sin^2 x$	$x \in [1,5], h=0,5$
17	$y = 1 + \frac{1}{2}\sqrt{x}$	$x \in [1,3], h=0,2$
18	$y = 1.5 - 0.5\cos^2 x$	$x \in [1,3], h=0,5$
19	$y = \sin 3x - 1$	$x \in [0,2], h=0,5$
20	$y = \frac{1}{2}x^3 + 2$	$x \in [-1,1], h=0,2$
21	$Y = \sum_{n=1}^8 \frac{5n}{(4n + 2x)^2}$	$x \in [2,8], h = 0,2$
22	$Y = \sum_{n=1}^7 \frac{\cos 2nx}{2n + 1}$	$x \in [2,8], h = 1$
23	$Y = \sum_{m=1}^{10} \frac{\sin(4mx)}{m^5}$	$x \in [2,8], h = 0,2$
24	$Y = \sum_{n=1}^{10} \sin^2 \frac{2n - 12}{4x + 1}$	$x \in [1,10], h = 0,5$
25	$Y = \sum_{n=1}^5 \frac{\sin(5nx)}{(6n - 2)}$	$x \in [1,10], h = 0,2$
26	$y = \frac{\sqrt{2x - 12}}{3 - 12x}$	$x \in [0,2], h = 0,2$
27	$y = \frac{\sqrt{4 - 2x^4}}{2 - 3x}$	$x \in [-4,8], h = 0,5$
28	$y = \frac{\sqrt{3x + 4}}{x^3 - 4x - 2}$	$x \in [1, 5], h=0,2$
29	$y = \sqrt{x^5 - 2}$;	$x \in [-12,12], h=0,52$
30	$y = \frac{\sqrt{x^3 - 5x + 14}}{10 - x^6}$	$x \in [1,10], h=1$

Контрольная работа № 3

Варианты заданий

1. Ввести данные, указанные в задании.
2. Выполнить вычисления по указанной формуле.
3. Результаты вывести на экран.

№ 1 $\frac{(a+b) \cdot c^2 \cdot \sin(c)}{m - \sqrt{n}}$				№ 2 $\left[\frac{2 \cos(a) \cdot (a+b)}{m^3 \cdot c - \sqrt{n}} \right]$			
	I	II	III		I	II	III
<i>a</i>	4,3	5,2	2,13	<i>a</i>	13,5	18,5	11,8
<i>b</i>	17,21	15,32	22,16	<i>b</i>	3,7	5,6	7,4
<i>c</i>	8,2	7,5	6,3	<i>c</i>	4,22	3,42	5,82
<i>m</i>	12,417	21,823	16,825	<i>m</i>	34,5	26,3	26,7
<i>n</i>	8,37	7,56	8,13	<i>n</i>	23,725	14,782	11,234
№ 3 $\left[\frac{tg^3(b) \cdot (a + \sqrt{b})m}{(c-n)^2} \right]$				№ 4 $\left[\frac{(a+bc) \cdot \log(m)}{\sqrt[3]{\sin^2(n)}} \right]$			
	I	II	III		I	II	III
<i>a</i>	2,754	3,236	4,523	<i>a</i>	23,16	17,41	32,37
<i>b</i>	11,7	15,8	10,8	<i>b</i>	8,32	1,27	2,35
<i>c</i>	0,65	0,65	0,85	<i>c</i>	145,5	342,3	128,7
<i>m</i>	2	3	5	<i>m</i>	28,6	11,7	27,3
<i>n</i>	6,32	7,18	4,17	<i>n</i>	0,28	0,71	0,93
№ 5 $\ln^2(b) - \left[\frac{(a-b)\sqrt[4]{c}}{\sqrt{m+n^2}} \right]$				№ 6 $\left[\frac{\arctg(\pi a - b)^2}{\sqrt{\sqrt{m} + n^c}} \right]$			
	I	II	III		I	II	III
<i>a</i>	22,16	15,71	12,31	<i>a</i>	16,342	12,751	31,456
<i>b</i>	5,03	3,28	1,73	<i>b</i>	2,5	3,7	7,3
<i>c</i>	3,6	7,2	3,7	<i>c</i>	1	2	3
<i>m</i>	12,37	13,752	17,428	<i>m</i>	9,14	8,12	6,71
<i>n</i>	86,2	33,7	41,7	<i>n</i>	3,6	1,7	5,8

№ 7 $\frac{e^n \cdot \sqrt{na^2 + mb^2}}{6\pi\sqrt{c}}$				№ 8 $m\sqrt{\frac{a^5}{n}} + \frac{(\sqrt{a-b})}{c}$			
	I	II	III		I	II	III
a	23,16	17,41	32,37	a	16,342	12,751	31,456
b	8,32	1,27	2,35	b	14,32	10,324	29,678
c	145,5	342,3	128,7	c	38,17	23,76	33,28
m	28,6	11,7	27,3	m	2	3	4
n	0,28	0,71	0,93	n	3,6	1,7	5,8
№ 9 $\frac{(\sqrt[3]{a-b}) + 3\sqrt{a^2}}{\sqrt{m(n+a)}}$				№ 10 $\frac{(c^m + b^{2n-1}) \cdot \sqrt{a}}{\sin\left(\frac{\pi}{m}\right)}$			
	I	II	III		I	II	III
a	10,82	9,37	11,45	a	2,0435	1,1752	4,5681
b	2,786	3,108	4,431	b	4,2	3,8	6,3
c	3	4	5	c	1,2	5,7	2,99
m	0,28	0,46	0,75	m	2	3	5
n	14,7	15,2	16,7	n	1	2	3
№ 11 $3\sqrt{\cos\left(\frac{\pi}{c}\right)} \cdot \frac{(a+b)c^m}{m-n}$				№ 12 $\left(\frac{\sqrt{\sin(\pi)}}{m}\right)^n + \left(\frac{(\sqrt[m]{a}+b)}{c-n}\right)^2$			
	I	II	III		I	II	III
a	5,3	6,2	2313	a	12,5	19,5	12,8
b	18,21	16,32	23,16	b	3,2	5,9	7,2
c	1	2	3	c	4,22	3,49	5,82
m	13,417	20,863	17,925	m	1	3	5
n	8,371	7,562	8,134	n	23,722	14,782	11,232

№ 13 $\left[\frac{(a+b)^2 + \xi\sqrt{b}}{\sqrt{m-n} \cdot \pi} \right]$				№ 14 $\left[\frac{(a+b)(m)^{n+1}}{\cos(\pi/b)\sqrt{c-n}} \right]$			
	I	II	III		I	II	III
a	3,754	4,236	5,523	a	25,16	16,41	12,37
b	11,3	14,8	10,5	b	8,52	1,67	2,25
c	0,63	0,64	0,85	c	143,5	356,3	124,7
m	7	3	6	m	28,7	14,6	26,3
n	6,32	7,15	4,15	n	1	2	3
№ 15 $\frac{\ln(c^2) \cdot (a+b)^{n\sqrt{\pi}}}{\sqrt{(m-n)^3}}$				№ 16 $\frac{(a+b)\sqrt[3]{m^2} \cdot \operatorname{tg}^3\left(\frac{\pi}{m}\right)}{(c-n)^4}$			
	I	II	III		I	II	III
a	22,16	15,71	12,31	a	16,342	12,751	31,456
b	5,03	3,28	1,73	b	2,5	3,7	7,3
c	3,6	7,2	3,7	c	1	2	3
m	5	6	7	m	9,14	8,12	6,71
n	1	3	5	n	3,6	1,7	5,8
№ 17 $\frac{\sqrt{ba^2 + \lg(n-m)}}{4c \cdot e^m}$				№ 18 $\sqrt{\frac{(2m-1)(\sqrt{a-b})}{c + \lg(n^2)}}$			
	I	II	III		I	II	III
a	23,16	17,41	32,37	a	16,342	12,751	31,456
b	8,32	1,27	2,35	b	2,5	3,7	7,3
c	145,5	342,3	128,7	c	38,17	23,76	33,28
m	2	4	6	m	2	3	4
n	3	6	9	n	3,6	1,7	5,8

№ 19 $\frac{\ln(m)(\sqrt[3]{a+b})}{\sqrt{\sin(\frac{\pi}{3})(n-a^3)}}$				№ 20 $\lg\left(\frac{\sqrt{c}}{m}\right) \frac{(2n)\sqrt{a+\sqrt{\pi}}}{(a-b)^2}$			
	I	II	III		I	II	III
a	10,82	9,37	11,45	a	2,0435	1,1752	4,5681
b	2,786	3,108	4,431	b	4,2	3,8	6,3
c	1	2	3	c	2	4	6
m	0,28	0,46	0,75	m	3,6	1,7	5,8
n	14,7	15,2	16,7	n	1	2	3
№ 21 $tg^2\left(\frac{a}{c}\right) - \frac{(n+\sqrt{b})}{\sqrt[3]{m}}$				№ 22 $\left(\frac{(a-b)\cdot(m+1)}{\lg(c)\cdot\sqrt[m]{n}}\right)^3$			
	I	II	III		I	II	III
a	4,3	5,2	2,13	a	13,5	18,5	11,8
b	17,21	15,32	22,16	b	3,7	5,6	7,4
c	1	2	3	c	4,22	3,42	5,82
m	12,417	21,823	16,825	m	1	3	5
n	8,37	7,56	8,13	n	23,725	14,782	11,234
№ 23 $\frac{(\sqrt{a+b})\sqrt{2m}}{\ln^2(n)\cdot(c-n)^4}$				№ 24 $\left[\frac{2m - \sqrt[3]{\sin^5 c}}{2^{n-1}\sqrt{a+b}}\right]$			
	I	II	III		I	II	III
a	2,754	3,236	4,523	a	23,16	17,41	32,37
b	11,7	15,8	10,8	b	8,32	1,27	2,35
c	0,65	0,65	0,85	c	145,5	342,3	128,7
m	2	3	1	m	28,6	11,7	27,3
n	6,32	7,18	4,17	n	1	2	3

№ 25 $\sqrt[5]{\sqrt{ b-a^2 } \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi}{m-n}\right)^3}$				№ 26 $\frac{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^{c+1}}{\sqrt[3]{ n-m }}$			
	I	II	III		I	II	III
a	22,16	15,71	12,31	a	16,342	12,751	31,456
b	5,03	3,28	1,73	b	2,5	3,7	7,3
c	3,6	7,2	3,7	c	1	2	3
m	5	6	7	m	9,14	8,12	6,71
n	7	3	5	n	6,35	7,06	5,8
№ 27 $\sqrt{\frac{a^n}{3\sqrt{c}} + b^m \sqrt{\frac{\pi}{m^2}}}$				№ 28 $\sqrt{\frac{(2c+1) \cdot \sqrt{a-\sqrt{b}}}{\ln(n^m)}}$			
	I	II	III		I	II	III
a	23,16	17,41	32,37	a	16,342	12,751	31,456
b	8,32	1,27	2,35	b	2,5	3,7	7,3
c	145,5	342,3	128,7	c	38,17	23,76	33,28
m	2	4	6	m	2	3	4
n	3	6	9	n	3,6	1,7	5,8
№ 29 $\frac{\sqrt[3]{a-\sqrt{b}}}{\sqrt{m}(n-a^c)}$				№ 30 $\frac{(2n+1)^m \sqrt{a+\sqrt{b}}}{(\pi \cdot (c-b)^2)}$			
	I	II	III		I	II	III
a	10,82	9,37	11,45	a	2,0435	1,1752	4,5681
b	2,786	3,108	4,431	b	4,2	3,8	6,3
c	0,5	0,6	0,7	c	3,6	7,2	3,7
m	0,28	0,46	0,75	m	2	3	4
n	14,7	15,2	16,7	n	1	2	3

Учебное издание

Валова Ольга Валерьевна
Розова Светлана Николаевна

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ ПАСКАЛЬ
ЧАСТЬ 1

Редактор О. Ю. Гапченко
Вёрстка Г. А. Зенковой

Подписано в печать 27.12.17.
Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Способ печати цифровой.
Усл. печ. л. 18,1. Уч. изд. л. 7,0.
Тираж 100 экз. (1-й з-д 1–35). Заказ № 17253.

ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет»
672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30