



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

к практическим занятиям

по учебной дисциплине ОП.09 Основы алгоритмизации и программирования
по специальности 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)»

Таганрог
2017

Учебно-методическое пособие
по учебной дисциплине ОП.09 Основы алгоритмизации и программирования
по специальности 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)»

Учебно-методическое пособие разработано на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)».

Разработчик(и):

Преподаватель

«09» октября 2017 г.

Мая Т.М. Марданова

Учебно-методическое пособие к практическим занятиям рассмотрены и одобрены на заседании цикловой методической комиссии специальности «Прикладная информатика (по отраслям)»

Протокол № 3 от «09» октября 2017 г.

Председатель цикловой методической комиссии М.О. Б.Е. Остроброд

«09» октября 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УМР

«15» 11 2017 г.

Д.И. Стратан Д.И. Стратан

Зав. УМО

«15» 11 2017 г.

Т.В. Воловская Т.В. Воловская

Введение

В учебно-методическом пособии к практикуму по курсу «Основы алгоритмизации и программирования» изложены сведения, необходимые для успешного выполнения практических занятий по данному курсу. Описан процесс работы с инструментарием, применяемым в практических работах, представлен ряд типичных задач и подходы к их решению. Практические занятия посвящены знакомству обучающихся с текстовыми редакторами, графическими редакторами, электронными таблицами, базами данных и компьютерными сетями. Цель настоящего пособия – помочь обучающимся при выполнении практических работ, выполняемых для закрепления знаний по теоретическим основам и получения практических навыков работы на компьютерах.

Обучающийся должен знать: составлять программы для реализации методов и алгоритмов обработки различных данных; использовать технологию работы на персональной ЭВМ; использовать основные современные методы и средства разработки алгоритмов и программ; использовать основные приемы структурного программирования; использовать способы записи алгоритмов на процедурном языке программирования. Обучающийся должен уметь: методы и алгоритмы обработки различных данных, решения типовых задач; основные современные методы и средства разработки алгоритмов и программ; формальные методы, технологии и инструменты разработки программного продукта; основные приемы структурного программирования; способы записи алгоритмов на процедурном языке программирования; сферы применения рассматриваемых алгоритмов и методов. Данное учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся 2 курса.

Правила выполнения практических занятий

Практические занятия выполняются каждым обучающимся самостоятельно в полном объеме и согласно содержанию методических указаний.

Перед выполнением обучающийся должен отчитаться перед преподавателем за выполнение предыдущего занятия (сдать отчет).

Обучающийся должен на уровне понимания и воспроизведения предварительно усвоить необходимую для выполнения практических занятий теоретическую и информацию.

Обучающийся, получивший положительную оценку и сдавший отчет по предыдущему практическому занятию, допускается к выполнению следующему занятию.

Обучающийся, пропустивший практическое занятие по уважительной либо неуважительной причине, закрывает задолженность в процессе выполнения последующих практических занятий.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Цель: научиться строить блок схемы и решать математические задачи используя блок схемы.

Форма отчета:

- выполненные задания в программе Word;
- выполненные задания в программе Pascal ABC;

Время работы: 6 часов.

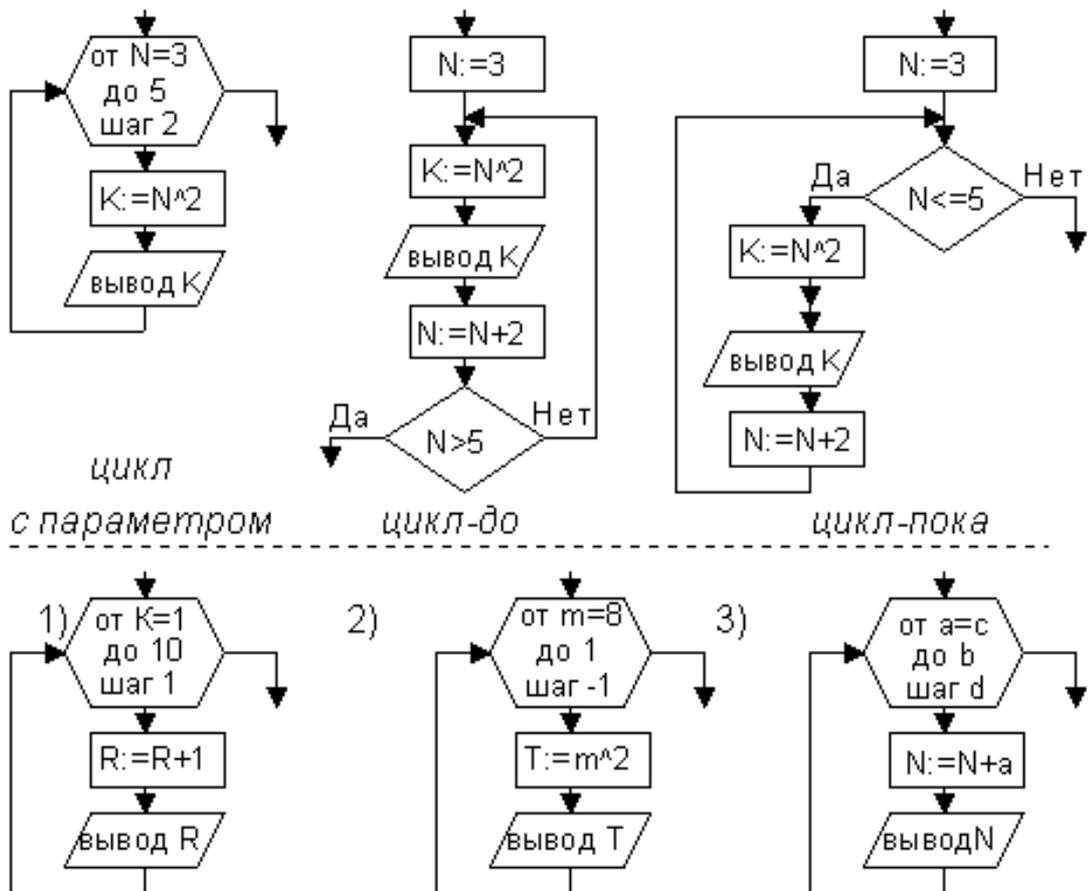
ЗАДАНИЕ 1. Начертите на плоскости (x,y) область, в которой и только в которой истинно указанное выражение. Границу, не принадлежащую этой области, изобразите пунктиром.

- | | |
|---|--|
| а) $(x \leq 0)$ и $(y \geq 0)$ | е) $((x-2)^2 + y^2 \leq 4)$ и $(y > x/2)$ |
| б) $(x > 0)$ или $(y \leq 0)$ | ж) $(x^2 + y^2 < 1)$ и $(y > x^2)$; |
| в) $x + y > 0$ | з) $(y > x)$ и $(y + x \geq 0)$ и $(y \leq 1)$; |
| г) $(x + y > 0)$ и $(y < 0)$ | и) $(\text{abs}(x) \leq 1)$ и $(y < 2)$; |
| д) $\text{abs}(x) + \text{abs}(y) \geq 1$ | к) $(x^2 + y^2 < 4)$ и $(x^2 + y^2 > 1)$; |

ЗАДАНИЕ 2. Постройте графики функций $y(x)$, заданных командами если:

а) если $x \leq -1$ то $y := 1/x^2$ иначе если $x \leq 2$ то $y := x^2$ иначе $y := 4$ все все	в) если $x < -0.5$ то $y := 1/\text{abs}(x)$ иначе если $x < 1$ то $y := 2$ иначе $y := 1/(x - 0.5)$ все все
б) если $x < -5$ то $y := -5$ иначе если $x < 0$ то $y := x$ иначе если $x < 3$ то $y := 2x$ иначе $y := 6$ все все все	г) если $x < 0$ то $y := 1$ иначе если $x < 3.14$ то $y := \cos(x)$ иначе $y := -1$ все все

ЗАДАНИЕ 3. Преобразуйте циклы с параметром в цикл-до и цикл-пока. Запишите их в виде блок-схем. Образец:



ЗАДАНИЕ 4. Построить алгоритм решения задачи.

1. Даны два ненулевых числа. Найти их сумму, разность, произведение и частное.
2. Даны основания и высота равнобедренной трапеции. Найти периметр.
3. Вычислить длину окружности, площадь круга и объем шара одного и того же заданного радиуса.
4. Найти площадь кольца, внутренний радиус которого равен a , а внешний b .
5. Даны два числа. Найти среднее арифметическое их квадратов и среднее арифметическое их модулей.
6. Дана длина ребра куба. Найти площадь грани, площадь полной поверхности и объем этого куба.
7. В банк был положен вклад в размере N рублей. Через три года он увеличился на 50%. Сколько денег получил вкладчик?

8. В билетной кассе аэропорта имеются K билетов по N_1 руб. и M билетов на ночной рейс по цене N_2 руб. Определите предполагаемую выручку авиа кассы за этот день.
9. Автомобиль объезжает город по кольцевой дороге. Определите длину объезда, если она составляет половину окружности с радиусом R .
10. Даны координаты трех вершин треугольника (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) . Найти его периметр и площадь.
11. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке первой и второй цифр заданного числа.
12. Дано целое число, большее 99. Найти третью от конца его цифру.
13. В классе n учеников. После контрольной было получено: a - пятерок, b - четверок, c - троек. Найти процент троек, четверок и пятерок.
14. Составить программу нахождения меньшего из двух чисел, вводимых с клавиатуры.
15. Найти максимальное среди трех чисел.
16. Ввести два числа, напечатать сначала меньшее, потом большее.
17. Составить программу, устанавливающую одного ли знака два числа, вводимые с клавиатуры.
18. Определить, является ли треугольник с заданными сторонами a , b , c равнобедренным.
19. Даны три точки на плоскости; определить, какая из них ближе к началу координат.
20. Составьте программу, определяющую, пройдет ли график функции $y=5x^2 - 7x+2$ через заданную точку с координатами (a,b) .
21. Определить, делится ли введенное четырехзначное число на сумму своих цифр.
22. Установить, принадлежит ли точка с координатами a , b окружности $x^2 + y^2 = r^2$, внутренней или внешней области по отношению к окружности.
23. Напишите программу печати таблицы перевода расстояний из дюймов в сантиметры (1 дюйм = 2,5 см) для значений длин от 1 до 20 дюймов.

24. Вывести первую сотню четных чисел, не кратных трем и семи.
25. Составьте программу, которая вычисляет сумму чисел от 1 до n. Значение n (n должно быть меньше 100) вводится с клавиатуры.
26. Напишите программу определения суммы всех нечетных чисел в диапазоне от 1 до 99 включительно.
27. Составьте программу получения в порядке убывания всех делителей данного числа.
28. Составьте программу определения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел.
29. Начав тренировки, спортсмен в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал дневную норму на 10% от нормы предыдущего дня. Сколько км пробежал спортсмен за каждый день недели?
30. Вычислить значение произведения значение n вводится с клавиатуры.

$$s = \left(1 + \frac{1}{1^2}\right)\left(1 + \frac{1}{2^2}\right)\dots\left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$$

Составьте программу вычисления факториала натурального числа n. Факториалом (n!) натурального числа n называется произведение всех чисел от 1 до n, включая n.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель: научиться работать с отладчиком и составлять программы.

Форма отчета:

– выполненные задания по вариантам в программе Pascal ABC;

Время работы: 6 часов.

Пример работы с отладчиком

Отладчик позволяет отлаживать и выявлять ошибки в сложных программах. При этом программа выполняется по шагам и это дает возможность следить за изменениями значений переменных в программе.

Рассмотрим пример.

Program Primer;

Var i,j :integer;

c:real;

```

begin
  ReadLn(i, j);
  c:=i/j;
  WriteLn(' i/j = ', c);
end.

```

Если ввести значения 1 и 0, то произойдет завершение программы по 200-й ошибке деление на нуль, курсор остановится на операторе `c:=i/j`. Для того чтобы воспользоваться турбо-отладчиком, необходимо:

1. Выбрать в подменю RUN команду TRACE INTO (или F7). В результате инициализируется режим отладки. Первый оператор `begin` выделяется подсветкой. Подсвеченная строка - это текущая строка выполнения, т.е. та, которая будет выполняться следующей.

2. Нажать повторно F7 - выполнится `begin` и метится следующий оператор `ReadLn` и т.д.

Для выхода из режима отладки используются клавиши `Ctrl+F2`.

Задание к лабораторной работе

Составить программы для соответствующего варианта, отладить программу на компьютере и обработать результаты вычислений.

Варианты заданий

Номер варианта	Номера задач
1	1,6,10,16,23,28,31,37,44,55
2	2,7,11,17,24,29,32,38,45,56
3	3,8,12,18,25,30,33,39,46,57
4	4,9,13,19,26,31,34,40,47,58
5	5,10,14,20,27,32,35,41,48,59
6	6,11,15,21,28,33,36,42,49,60
7	7,12,16,22,29,34,37,43,50,61
8	8,13,17,23,30,35,38,44,51,62

9	9,14,18,24,31,36,39,45,52,63
10	10,15,19,25,32,37,40,46,53,64
11	11,16,20,26,33,38,41,47,54,65
12	12,17,21,27,34,39,42,48,55,66
13	13,18,22,28,35,40,43,49,56,67
14	14,19,23,29,36,41,44,50,57,68

1. Даны два ненулевых числа. Найти их сумму, разность, произведение и частное.
2. Даны два числа. Найти среднее арифметическое их квадратов и среднее арифметическое их модулей.
3. Скорость первого автомобиля v_1 км/ч, второго — v_2 км/ч, расстояние между ними s км. Определить расстояние между ними через t часов, если автомобили первоначально движутся навстречу друг другу.
4. Найти периметр и площадь прямоугольного треугольника, если даны длины его катетов a и b .
5. Дана длина ребра куба. Найти площадь грани, площадь полной поверхности и объем этого куба.
6. Найти длину окружности и площадь круга заданного радиуса r . В качестве значения π использовать 3.14.
7. Найти площадь кольца, внутренний радиус которого равен r_1 , а внешний радиус равен r_2 ($r_1 < r_2$). В качестве значения π использовать 3.14.
8. Дана сторона равностороннего треугольника. Найти площадь этого треугольника и радиусы вписанной и описанной окружностей.
9. Дана длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью. В качестве значения π использовать 3.14.
10. Дана площадь круга. Найти длину окружности, ограничивающей этот круг. В качестве значения π использовать 3.14.

11. Найти периметр и площадь равнобедренной трапеции с основаниями a и b ($a > b$) и углом α при большем основании (угол дан в радианах).
12. Найти периметр и площадь прямоугольной трапеции с основаниями a и b ($a > b$) и острым углом α (угол дан в радианах).
13. Найти расстояние между двумя точками с заданными координатами (x_1, y_1) и (x_2, y_2) .
14. Даны координаты трех вершин треугольника (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) . Найти его периметр и площадь.
15. Найти корни квадратного уравнения $ax^2 + b \cdot x + c = 0$, заданного своими коэффициентами a , b , c (коэффициент a не равен 0), если известно, что дискриминант уравнения неотрицателен.
16. Дано целое четырехзначное число. Используя операции `div` и `mod`, найти сумму его цифр.
17. Дано целое четырехзначное число. Используя операции `div` и `mod`, найти произведение его цифр.
18. Составить программу вычисления суммы кубов двух чисел, вводимых с клавиатуры.
19. Составить программу вычисления длины окружности при вводе значения радиуса и приближенного значения числа π с клавиатуры.
20. Составить программу вычисления дискриминанта квадратного уравнения при вводе значений его коэффициентов с клавиатуры.
21. Составить программу вычисления среднего арифметического трех чисел вводимых с клавиатуры.
22. Две емкости воды слили в одну. Определить температуру смеси, если массы начальных емкостей, температура соответственно. Все величины вводятся с клавиатуры. (Формула вычисления).
23. Одно и тоже расстояние поезд прошел в одном направлении со скоростью v_1 км/час, а в обратном направлении со скоростью v_2 км/час. Определить среднюю скорость движения поезда на два расстояния.

24. Определить площадь прямоугольника по заданным основаниям и высоте.
25. Определить площадь трапеции по заданным основаниям и высоте.
26. Определить объем цилиндра и объем конуса по заданным основаниям и высоте.
27. Определить объем шара заданного радиуса.
28. Составить программу вычисления значений функции
29. Составить программу, которая сначала спрашивала ваше имя, а потом здоровалась.
30. На участке длиной S_1 автобус двигался со скоростью V_1 , на участке S_2 – со скоростью V_2 . Найдите среднюю скорость движения автобуса на всем участке $S=S_1+S_2$.
31. Дана сторона квадрата. Найти его периметр.
32. Дан радиус окружности. Найти ее диаметр.
33. Дана длина ребра куба. Найти объем куба и площадь его боковой поверхности.
34. Даны два числа. Найти их среднее арифметическое и среднее геометрическое.
35. Составить программу для решения линейного уравнения $ax+b=0$ ($a \neq 0$).
36. Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его гипотенузу.
37. Найти площадь кольца заданным внешним и внутренним радиусами.
38. Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его периметр.
39. Даны основания и высота равнобедренной трапеции. Найти ее периметр.
40. Даны два числа. Найти среднее арифметическое и среднее геометрическое их модулей.
41. Даны два числа. Найти их произведение, сумму, разность, а также частное от деления первого числа на второе.
42. Дано расстояние в сантиметрах. Найти число полных метров в нем.
43. Дана масса в килограммах. Найти число полных центнеров в ней.

44. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при прочтении его цифр справа налево.
45. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке первой и второй цифр заданного числа.
46. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке второй и третьей цифр заданного числа.
47. Дано целое число, большее 99. Найти третью от конца его цифру.
48. Дано натуральное число n ($n > 9$). Найти число единиц в нем.
49. Дано натуральное число n ($n > 99$). Найти число десятков в нем.
50. Дано натуральное число n ($n > 99$). Найти число сотен в нем.
51. Дано натуральное число n ($n > 999$). Найти число тысяч в нем.
52. Составьте программу для вычисления периметра прямоугольника.
53. Составьте программу для вычисления площади трапеции.
54. Задана окружность радиуса R . Составьте программу для нахождения ее длины и площади ограниченного ею круга.
55. Составьте программу для вычисления длин высот треугольника, у которого длины сторон a , b , c .
56. Составьте программу для вычисления длин медиан треугольника, у которого длины сторон a , b , c .
57. Составьте программу для вычисления площади прямоугольного треугольника по его катетам a и b .
58. Составьте программу, складывающую две обыкновенные дроби.
59. Составьте программу, находящую разность двух обыкновенных дробей.
60. Составьте программу, умножающую две обыкновенные дроби.
61. Составьте программу, делящую две обыкновенные дроби.

62. В классе n учеников. После контрольной было получено: a - пятерок, b - четверок, c - троек. Найти процент троек, четверок и пятерок.

63. Четырем классам поручено убрать поле площадью f га. Известно количество учеников в каждом классе. Сколько га надо убрать каждому классу?

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

65. Автомобиль проехал три участка пути разной длины с разными скоростями. Найти среднюю скорость автомобиля.

66. Известна сумма денег, имеющаяся у покупателя и стоимость одной единицы товара. Сколько единиц товара сможет купить покупатель и какова его сдача?

67. Известен объем продукции, выпускаемый пятью предприятиями отрасли. Вычислить средний объем продукции, выпускаемый одним предприятием.

68. Известен плановый p и фактический f показатели выпуска продукции предприятием. Определить процент выполнения плана.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель работы: приобретение навыков использования простых и составных операторов языка Паскаль.

Форма отчета:

– выполненные задания по вариантам в программе Pascal ABC;

Время работы: 6 часов.

Основные теоретические положения об операторах языка

Операторы языка описывают некоторые алгоритмические действия, которые необходимо выполнить для решения задачи. Тело программы можно представить как последовательность таких операторов. Идущие друг за другом операторы программы разделяются точкой с запятой.

Все операторы Паскаля можно разбить на две группы: простые и структурированные операторы.

Простые операторы

Простыми являются те операторы, которые не содержат в себе других операторов. К ним относятся:

- оператор присваивания;
- обращение к процедуре;
- оператор безусловного перехода GOTO;
- пустой оператор.

Структурированные операторы

Структурированные операторы такие операторы, которые состоят из других операторов. К ним относятся:

- составной оператор;
- условный оператор IF;
- оператор варианта CASE;
- оператор цикла REPEAT;
- оператор цикла WHILE;
- оператор цикла FOR;
- оператор над записями WITH.

Составной оператор

Составной оператор представляет собой совокупность последовательно выполняемых операторов, заключенных в операторные скобки BEGIN и END.

begin

<оператор 1>

<оператор 2>

...

<оператор n>

end;

Он используется в тех случаях, когда в соответствии с правилами построения конструкций языка можно использовать один оператор, а выполнить нужно несколько действий. В такой составной оператор входит ряд операторов выполняющих требуемые действия. Везде, где может использоваться простой оператор, может использоваться и составной оператор. Отдельные операторы в составном операторе отделяются друг от друга точкой с запятой.

Условный оператор IF

Оператор *IF* реализует алгоритмическую конструкцию РАЗВИЛКА и изменяет порядок выполнения операторов в зависимости от истинности или ложности некоторого условия. Существует два варианта оператора

If S then A
Else B; {Полная развилка.}

и

If S then A; {Укороченная развилка}

В этих операторах:

S – некоторое логическое выражение, истинность которого проверяется;

A – оператор, который выполняется, если выражение *S* истинно;

B – оператор, который выполняется, если выражение *S* ложно.

Так как условный оператор *IF* является единым предложением, ни перед *then*, ни перед *else* точку с запятой ставить нельзя.

Оператор варианта CASE

Оператор варианта *CASE* позволяет сделать выбор из любого числа имеющихся вариантов. Он состоит из выражения называемого селектором и списка параметров, каждому из которых предшествует константа выбора. Структура оператора имеет вид:

CASE <выражение - селектор> *of* *C1*:<оператор1>;
C2:< оператор2>;
... ..
Cn:< оператор n>
Else < оператор>
End;

Где *C1, C2, ..., Cn* – константы, с которыми сравнивается выражение – селектор.

Оператор работает следующим образом. Сначала вычисляется значение выражения – селектора, затем обеспечивается реализация того оператора, константа выбора которого равна текущему значению селектора. Если ни одна из констант не равна текущему значению селектора, то выполняется оператор стоящий за словом *ELSE*. Если слово *ELSE* отсутствует, то активизируется оператор, стоящий за словом *END*.

Оператор цикла REPEAT

Оператор цикла *REPEAT* организует выполнение цикла, состоящего из любого числа операторов, с неизвестным заранее числом повторений. Тело цикла выполняется хотябы один раз. Выход из цикла осуществляется при истинности некоторого логического выражения. Структура этого оператора:

repeat

<оператор 1>

<оператор 2>

...

<оператор n>

until S;

В этой структуре:

<оператор 1>, <оператор 2>, ..., <оператор n> - выполняемые операторы, составляющие тело цикла;

S – логическое выражение, истинность которого проверяется в конце каждой итерации.

Так как слова *repeat* и *until* являются своеобразными операторными скобками, точку с запятой перед словом *until* ставить не обязательно.

Оператор цикла WHILE

Оператор WHILE (пока) называют оператором цикла с предусловием за то, что проверка условия выполнения тела цикла производится в самом начале оператора. Структура оператора имеет вид:

***WHILE* <условие> *DO* <оператор цикла>;**

Условие - булевское выражение, оператор цикла – простой или составной оператор. Перед каждым выполнением оператора цикла вычисляется значение выражения условия. Если результат равен 'true', то выполняется оператор цикла и снова вычисляется выражение условия. Если результат равен 'false', то происходит выход из цикла и переход к первому после WHILE оператору. Так как истинность условия проверяется в начале цикла, то тело цикла может не выполниться не разу.

Оператор цикла FOR

В случаях, когда число повторений заранее известно, для организации цикла применяется оператор повтора FOR, который еще называют оператором цикла с параметром. Существует два варианта оператора:

***FOR* <параметр цикла>:=*Start TO Finish DO* <Оператор>;**

***FOR* <параметр цикла >:=*Start DOWNTO Finish DO* < Оператор>;**

где *Start* и *Finish* выражения определяющие начальное иконечное значение параметра цикла;

***FOR ... DO* – заголовок цикла;**

<оператор> - тело цикла.

Тело цикла может быть простым или составным оператором.

Цикл действует следующим образом. Вначале вычисляются и запоминаются начальное Start и конечное Finish значения параметра. Далее осуществляется присваивание $\langle \text{параметр цикла} \rangle := \text{Start}$. После этого циклически повторяются следующие действия.

1. Проверяется условие $\langle \text{параметр цикла} \rangle \leq \text{Finish}$ для цикла TO и $\langle \text{параметр цикла} \rangle \geq \text{Finish}$ для цикла DOWNTO.

2. Если условие истинно, то оператор FOR продолжает работу выполняя $\langle \text{Оператор} \rangle$, если условие ложно, то оператор FOR завершает работу и управление в программе передается на оператор следующий за циклом.

3. Значение $\langle \text{параметр цикла} \rangle$ изменяется на +1 для TO или -1 для DOWNTO и далее с п.1.

Обратите внимание, что шаг изменения параметра цикла – единица. После выхода из цикла параметр цикла становится неопределенным.

ПРИМЕР. Составьте программу вывода на экран всех простых чисел, не превосходящих заданного N. (Простым называется натуральное число больше единицы и имеющее только два делителя: единицу и само это число.)

Программа на языке Turbo Pascal

```
1.      Program Prost;
2.      Var
3.          N,i,j: integer;
4.          Flag:boolean;
5.      begin
6.          Write('Ввод проверяемого числа - ');
7.          Readln(N);
8.          i:=2;
9.          repeat
10.             flag:=false;
11.             j:=2;
12.             repeat
13.                 If i mod j = 0 then flag:=true;
14.                 j:=j+1;
15.             until j>i-1;
16.             if flag = false then Writeln(i, ' – является простым числом');
17.             i:=i+1;
18.         until i>N;
19.     end.
```

Программа состоит из трех циклов. Рассмотрим программу по операторам:

- 01- заголовок программы;
- 02-04- блок описания переменных;
- 05-19- блок операторов;
- 06-07 - ввод данных;
- 10-11 - установка начальных значений;
- 09-18 - внешний цикл;
- 12-15 - внутренний цикл;
- 13 - условие проверки простоты числа;
- 16 - условие выдачи результата;
- 19 - конец программы.

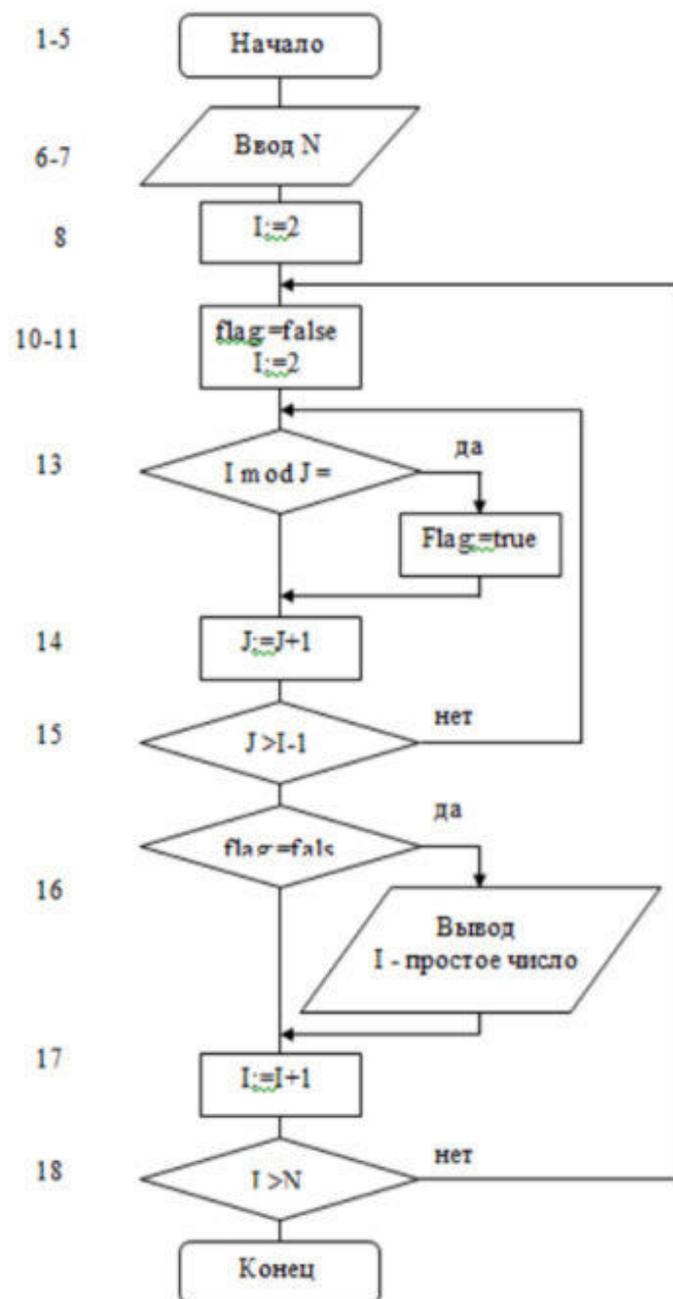


Рис.3. Алгоритм программы поиска простых чисел

Варианты заданий

Условный оператор, оператор Case

Номер варианта	Номера задач
1.	69,82,96,106,121,135, 145(4),154,168
2.	70,83,97,108,122,136, 145(5),155,169
3.	71,84,98,109,123,137(a), 145(6),156,170
4.	72,85,99,110,124, 137(б), 146(a),157,171
5.	73(a),86,100,111, 125,138, 146(б),158,172
6.	73(б),87,101,112,126,139, 146(в),159,173
7.	74,88,102,113,127,140, 146(г),160,174
8.	75,89,103,114,128,141,147,161,175
9.	76,90,104,115,129,142,148,162,176
10.	77,91,105,116,130,143,149,163,177
11.	78,92,107(a),117,131,144,150,164,178
12.	79,93, 107(б),118,132,145(1),151,165,179
13.	80,94, 107(в),119,133, 145(2),152,166,180
14.	81,95, 107(г),120,134, 145(3),153,167,181

Циклические программы

Номер варианта	Номера задач
1.	182,196,209,223,237,251,265,279,293,304,318
2.	183,197,210,224,238,252,266,280,294,305,319
3.	184,198(a),211,225,239,253,267,281,295,306,320
4.	185,198(б),212,226,240,254,268,282,296,307,321
5.	186,199,213,227,241,255,269,283,297,308,322
6.	187,200,214,228,242,256,270,284,298(a),309,323
7.	188,201,215,229,243,257,271,285, 298(б),310,324
8.	189,202,216,230,244,258,272,286, 298(в),311,325
9.	190,203,217,231,245,259,273,287, 298(г),312,326
10.	191,204,218,232,246,260,274,288,299,313,327
11.	192,205,219,233,247,261,275,289,300,314,328
12.	193,206,220,234,248,262,276,290,301,315,329

13.	194,207,221,235,249,263,277,291,302,316,330
14.	195,208,222,236,250,264,278,292,303,317,331

69. Даны действительные числа x, y . Меньшее из этих двух чисел заменить их полусуммой, а большее – их удвоенным произведением.

70. Для двух чисел, вводимых с клавиатуры, на экран вывести результат деления меньшего на большее и большего на меньшее, сделав соответствующие комментарии.

71. Даны два числа. Заменить первое нулем, если оно меньше или равно второму, и оставить без изменения в противном случае.

72. Напишите программу-модель анализа пожарного дат в помещении, которая выводит сообщение 'Пожароопасная ситуация', если температура (в нашей модели она будет вводиться с клавиатуры) в комнате превысила 60°C .

73. Составьте программу, которая из двух вводимых вами целых чисел печатает заключение о том, какое число больше.

74. Рис расфасован в два пакета. Вес первого — m кг, второго — n кг. Составьте программу, определяющую:

а) какой пакет тяжелее—первый или второй?

б) определите вес более тяжелого пакета.

75. Определить, является ли введенное с клавиатуры число квадратом целого числа.

76. Составить программу нахождения меньшего из двух чисел, вводимых с клавиатуры.

77. Составить программу нахождения модуля действительного числа, вводимого с клавиатуры.

78. Составить программу вычисления значений функции $y = x/(x-2)$ и вывода на экран значения функции или указания на точку разрыва.

79. Проверить превышает ли 1000 произведение двух натуральных двузначных чисел, вводимых с клавиатуры.

80. Определить разность между квадратом большего и кубом меньшего из двух различных чисел, вводимых с клавиатуры.

81. Превышает ли площадь прямоугольника со сторонами a, b площадь круга радиуса $r = a + b$. Данные вводятся с клавиатуры.

82. Существует ли логарифм числа $a + bc$, числа a, b, c вводятся с клавиатуры.

83. Существует ли арифметическое значение квадратного корня числа $a^2 - b^2$?

84. Заданы коэффициенты квадратного уравнения a, b, c . Определить, имеет ли уравнение действительные корни.

85. Напишите программу удвоение меньшего из двух чисел вводимых с клавиатуры.

86. Напишите программу, которая вводит с клавиатуры два числа и выводит на экран разность между большим и меньшим.

87. Площадь прямоугольника равна A . Одна из сторон B . Какая из сторон больше и на сколько?

88. Для двух чисел вводимых с клавиатуры, на экран вывести результат деления большего на меньшее и наоборот. Сопроводить комментариями.

89. Даны два числа. Заменить первое нулем, если оно меньше или равно второму, и оставить без изменения в противном случае. Результат вывести на экран.

90. Составить программу, определяющую: пройдет ли график функции $y = 5x^2$ через заданную точку.

91. Определить три числа случайным образом. Вывести их по возрастанию/убыванию значений.

92. Даны два действительных числа. Найти среднее арифметическое этих чисел, и среднее геометрическое их модулей.

93. Даны числа A, B, C . Удвоить эти числа если $A > B > C$. И заменить их абсолютными значениями если это не так.

94. Даны два действительных числа заменить первое на 0 если оно меньше или равно второму и оставить числа без изменений в противном случае.

95. Даны три числа. Возвести в квадрат те из них, значения которых неотрицательны.

96. Составить программу, которая по координатам точки заключала бы, какому из координатных углов плоскости она принадлежит (первому, второму, третьему или четвертому).

97. По длинам сторон треугольника a, b, c установить, является ли он прямоугольным, тупоугольным или острым.

98. Установить, принадлежит ли точка с координатами (x, y) внутренней части треугольника, ограниченного осями координат и прямой $x + y = 1$.

99. Определить попадает ли среднее арифметическое чисел a, b в промежуток $[c, d]$. Все данные вводятся с клавиатуры.

100. Установить, принадлежит ли точка с координатами a, b окружности $x^2 + y^2 = r^2$, внутренней или внешней области по отношению к окружности.

101. Решить неравенство $ax > b$, (числа a, b вводятся с клавиатуры).

102. Составить программу определения наибольшего (точнее не меньшего других) из чисел a, b, c , вводимых с клавиатуры.

103. Определить среднее из трех различных чисел a, b, c вводимых с клавиатуры.

104. Проверить, попадает ли число a в промежуток $[b, c]$. Все числа вводятся с клавиатуры.

105. Составьте программу, определяющую, лежит ли точка с указанными координатами (x, y) на окружности радиуса R с центром в начале координат.

106. Составьте программу, определяющую, пройдет ли график функции $y = 5x^2 - 7x + 2$ через заданную точку с координатами (a, b) .

107. Квадраты при игре в крестики-нулики занумерованы, как показано на рисунке. Заданы номера трех квадратов: $n1, n2, n3$, причем $n1 < n2 < n3$. Проверить, лежат ли квадраты:

10	10	11
11	11	11
11	11	11

а) на одной диагонали;

б) на одной вертикали;

в) на одной горизонтали.

117. Составьте программу, реализующую эпизод применения компьютера в книжном магазине. Компьютер запрашивает стоимость книг, сумму денег, внесенную покупателем; если сдачи не требуется, печатает на экране "спасибо"; если денег внесено больше, то печатает "возьмите сдачу", и указывает сумму сдачи; если денег недостаточно, то печатает об этом сообщение и указывает размер недостающей суммы.

118. В ЭВМ поступают результаты соревнований по плаванию для трех спортсменов. Составьте программу, которая выбирает лучший результат и выводит его на экран с сообщением, что это результат победителя заплыва.

119. Составьте программу, которая по введенному вами k — числу грибов печатает фразу "Мы нашли в лесу k грибов", причем согласовывает окончание слова "гриб" с числом k . (Количество грибов может быть любым целым числом: 1, 3, 34, 127 и т. п. Окончание фразы определяется значением последней цифры.)

120. Составьте, программу, которая для целого числа k (от 1 до 99), введенного вами, напечатает фразу "Мне k лет", где k — введенное число, при этом в нужных случаях слово "лет" заменяя на слово "год" или "года". (Например: при $k=70$ "Мне 70 лет", при $k=15$ "Мне 15 лет", при $k=23$ "Мне 23 года" и т.п.)

121. Существует ли среди чисел a, b, c равное данному числу d ?

122. Проверить, расположены ли числа a, b, c в порядке возрастания.

123. Даны три целых числа. Возвести в квадрат отрицательные числа и в третью степень — положительные (число 0 не изменять).

124. Перераспределить значения переменных x и y так, чтобы в x оказалось меньшее из этих значений, а в y — большее.

125. Значения переменных x, y, z поменять местами так, чтобы они оказались упорядоченными по возрастанию.

126. Значения переменных x, y, z поменять местами так, чтобы они оказались упорядоченными по убыванию.

127. Даны две переменные целого типа: a и b . Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной сумму этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.

128. Даны две переменные целого типа: a и b . Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной максимальное из этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.

129. Даны три переменные: x, y, z . Если их значения упорядочены по убыванию, то удвоить их; в противном случае заменить значение каждой переменной на противоположное.

130. Даны три переменные: x, y, z . Если их значения упорядочены по возрастанию или убыванию, то удвоить их; в противном случае заменить значение каждой переменной на противоположное.

131. Даны целочисленные координаты точки на плоскости. Если точка не лежит на координатных осях, то вывести 0. Если точка совпадает с началом координат, то вывести 1. Если точка не совпадает с началом координат, но лежит на оси OX или OY , то вывести соответственно 2 или 3.

132. Даны вещественные координаты точки, не лежащей на координатных осях OX и OY . Вывести номер координатной четверти, в которой находится данная точка.

133. Дано целое число, лежащее в диапазоне от -999 до 999 . Вывести строку — словесное описание данного числа вида "отрицательное двузначное число", "нулевое число", "положительное однозначное число" и т.д.

134. Дано целое число, лежащее в диапазоне от 1 до 9999. Вывести строку — словесное описание данного числа вида "четное двузначное число", "нечетное четырехзначное число" и т.д.

135. Даны три действительных числа a, b, c . Найти наибольшее из них.

136. Стороны одного прямоугольника равны a и b . Стороны другого равны x и y . Написать алгоритм и программу проверки прямоугольников на равенство.

137. Определить, имеет ли функция $y=\sin(x)$ корень на отрезке $[x, x+1]$. (Подсказка: если функция имеет корень на данном интервале, то ее значения на его границах имеют разные знаки).

138. Найти значение выражения:

а) $1/(x-5)$;

б) $5/((x-7)*(x+3))$.

139. Даны коэффициенты квадратного уравнения a, b, c . Найти действительные корни этого уравнения.

140. Известны площадь круга s_1 и площадь квадрата s_2 . Определить: поместится ли квадрат в круг?

141. Известны площадь круга s_1 и площадь квадрата s_2 . Определить: поместится ли круг в квадрат?

142. Даны длины трех отрезков a, b, c . Если можно построить треугольник по этим трем отрезкам, то вычислить его периметр и площадь.

143. Составить программу для решения уравнения $ax = b$, где a и b - заданные действительные числа.

144. Дан номер года. Найти число дней в этом году. (Указание. В современном (григорианском) календаре каждый год, номер которого делится на 4, является високосным, за исключением тех, которые делятся на 100 и не делятся на 400. Например, 1900 год - не високосный, 2000 год - високосный.)

145. Вычислить заданное целочисленное выражение для данных a, b в формате **INTEGER**, используя оператор **IF**. Результат X - тоже целочисленный (**INTEGER** или **LONGINT**).

146. В программе должна быть предусмотрена, как минимум, одна процедура или функция. Исходные данные и результат должны проверяться на область допустимых значений.

$$1) \quad X = \begin{cases} a * b + 1, & \text{если } a > b, \\ 25, & \text{если } a = b, \\ (a - 5) / b, & \text{если } a < b; \end{cases} \quad 2) \quad X = \begin{cases} a * b - 3, & \text{если } a > b, \\ 2, & \text{если } a = b, \\ (a^3 + 1) / b, & \text{если } a < b; \end{cases}$$

$$3) \quad X = \begin{cases} a / b + 5, & \text{если } a < b, \\ -5, & \text{если } a = b, \\ (a * a - b) / b, & \text{если } a > b; \end{cases} \quad 4) \quad X = \begin{cases} a / b + 1, & \text{если } a < b, \\ -1, & \text{если } a = b, \\ (a * b - 5) / a, & \text{если } a > b; \end{cases}$$

$$5) \quad X = \begin{cases} a / b - 1, & \text{если } a > b, \\ -25, & \text{если } a = b, \\ (a^3 - 5) / a, & \text{если } a < b; \end{cases} \quad 6) \quad X = \begin{cases} a * b + 21, & \text{если } a > b, \\ -5, & \text{если } a = b, \\ 3 * a / b + 1, & \text{если } a < b; \end{cases}$$

147. Дано действительное число a . Вычислить $f(a)$, если

$$a) \quad f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{при } -2 \leq x < 2, \\ 4, & \text{в противном случае;} \end{cases} \quad б) \quad f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x + 5, & \text{при } x \leq 2, \\ \frac{1}{x^2 + 4x + 5}, & \text{в противном случае;} \end{cases}$$

$$в) \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^2, & \text{в противном случае;} \end{cases} \quad г) \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -5, \\ x^2 - x, & \text{при } -5 < x \leq 5, \\ x^2 - \sin x^2, & \text{в противном случае;} \end{cases}$$

148. Определить, делится ли введенное четырехзначное число на сумму своих цифр.

149. Определить, делится ли введенное двухзначное число на сумму своих цифр.

160. Сколько трехзначных чисел содержит цифру семь и при этом делится на семь?

150. Дано целое $n > 99$. Найти количество сотен в этом числе. Сколько знаков в нем?

151. Составьте программу вычисления суммы цифр введенного с клавиатуры трехзначного натурального числа.
152. Даны целое число. Оканчивается ли оно цифрой 7?
153. Даны целое число. Оканчивается ли оно четной цифрой?
154. Дано 2-ое число. Какая из его цифр меньше, первая или вторая?
155. Даны 2-ое число. Какая из его цифр больше, первая или вторая?
156. Составьте программу, проверяющую, верно ли утверждение, что введенное вами целое число является четным.
157. Составьте программу, проверяющую, верно ли утверждение, что введенное вами целое число делится без остатка на 3.
158. Напишите программу, которая анализирует человека по возрасту и относит к одной из четырех групп: дошкольник, ученик, работник, пенсионер. Возраст вводится с клавиатуры.
159. Составьте программу, определяющую, входит ли введенная вами цифра в десятичную запись введенного вами трехзначного числа, и печатающую сообщение о том, входит ли эта цифра в запись числа или нет.
160. Составьте программу, проверяющую, верно ли утверждение, что введенное вами целое число является четным.
161. Составьте программу, проверяющую, верно ли утверждение, что введенное вами целое число делится без остатка на 3.
162. Составьте программу, проверяющую, верно ли утверждение, что сумма цифр введенного вами целого числа является четным.
163. Составьте программу, проверяющую, верно ли утверждение, что сумма цифр введенного вами целого числа делится на 5.
164. Составьте программу, определяющую, входит ли введенная вами цифра в десятичную запись введенного вами трехзначного числа.
165. С клавиатуры вводится шестизначный номер трамвайного билета. Определить, является ли билет счастливым.
166. Дан номер месяца (1 — январь, 2 — февраль, ...). Вывести название соответствующего времени года ("зима", "весна" и т.д.).
167. Дан номер месяца (1 — январь, 2 — февраль, ...). Вывести число дней в этом месяце для невисокосного года.
168. Дано целое число в диапазоне 0 – 9. Вывести строку — название соответствующей цифры на русском языке (0 — "ноль", 1 — "один", 2 — "два", ...).
169. Дано целое число в диапазоне 1 – 5. Вывести строку — словесное описание соответствующей оценки (1 — "плохо", 2 — "неудовлетворительно", 3 — "удовлетворительно", 4 — "хорошо", 5 — "отлично").
170. Арифметические действия над числами пронумерованы следующим образом: 1 — сложение, 2 — вычитание, 3 — умножение, 4 — деление. Дан номер действия и два числа A и B (B не равно нулю). Выполнить над числами указанное действие и вывести результат.
171. Единицы длины пронумерованы следующим образом: 1 — дециметр, 2 — километр, 3 — метр, 4 — миллиметр, 5 — сантиметр. Дан номер единицы длины и длина отрезка L в этих единицах (вещественное число). Вывести длину данного отрезка в метрах.
172. Единицы массы пронумерованы следующим образом: 1 — килограмм, 2 — миллиграмм, 3 — грамм, 4 — тонна, 5 — центнер. Дан номер единицы массы и масса тела M в этих единицах (вещественное число). Вывести массу данного тела в килограммах.
173. Робот может перемещаться в четырех направлениях ("С" — север, "З" — запад, "Ю" — юг, "В" — восток) и принимать три цифровые команды: 0 — продолжать движение, 1 — поворот налево, -1 — поворот направо. Дан символ С — исходное направление робота и число N — посланная ему команда. Вывести направление робота после выполнения полученной команды.

174. Локатор ориентирован на одну из сторон света ("С" — север, "З" — запад, "Ю" — юг, "В" — восток) и может принимать три цифровые команды: 1 — поворот налево, -1 — поворот направо, 2 — поворот на 180 градусов. Дан символ С — исходная ориентация локатора и числа N1 и N2 — две посланные ему команды. Вывести ориентацию локатора после выполнения данных команд.

175. Элементы окружности пронумерованы следующим образом: 1 — радиус (R), 2 — диаметр (D), 3 — длина (L), 4 — площадь круга (S). Дан номер одного из этих элементов и его значение. Вывести значения остальных элементов данной окружности (в том же порядке). В качестве значения P_i использовать 3.14.

176. Элементы равнобедренного прямоугольного треугольника пронумерованы следующим образом: 1 — катет (a), 2 — гипотенуза (c), 3 — высота, опущенная на гипотенузу (h), 4 — площадь (S). Дан номер одного из этих элементов и его значение. Вывести значения остальных элементов данного треугольника (в том же порядке).

177. Элементы равностороннего треугольника пронумерованы следующим образом: 1 — сторона (a), 2 — радиус вписанной окружности (R1), 3 — радиус описанной окружности (R2), 4 — площадь (S). Дан номер одного из этих элементов и его значение. Вывести значения остальных элементов данного треугольника (в том же порядке).

178. Даны два целых числа: D (день) и M (месяц), определяющие правильную дату невисокосного года. Вывести значения D и M для даты, предшествующей указанной.

179. Даны два целых числа: D (день) и M (месяц), определяющие правильную дату невисокосного года. Вывести значения D и M для даты, следующей за указанной.

180. Дано целое число в диапазоне 20 – 69, определяющее возраст (в годах). Вывести строку — словесное описание указанного возраста, обеспечив правильное согласование числа со словом "год", например: 20 — "двадцать лет", 32 — "тридцать два года", 41 — "сорок один год".

181. Дано целое число в диапазоне 100 – 999. Вывести строку — словесное описание данного числа, например: 256 — "двести пятьдесят шесть", 814 — "восемьсот сорок четыре". В восточном календаре принят 60-летний цикл, состоящий из 12-летних подциклов, обозначаемых названиями цвета: зеленый, красный, желтый, белый и черный. В каждом подцикле годы носят названия животных: крысы, коровы, тигра, зайца, дракона, змеи, лошади, овцы, обезьяны, курицы, собаки и свиньи. По номеру года вывести его название, если 1984 год был началом цикла — годом зеленой крысы.

182. Вывести таблицу первой сотни четных квадратов целых чисел.

183. Вывести все делители заданного натурального числа.

184. Вывести первую сотню четных чисел, не кратных трем и семи, в 5 колонок.

185. Составьте программу, которая вычисляет сумму чисел от 1 до n . Значение n (n должно быть меньше 100) вводится с клавиатуры.

186. Напишите программу печати таблицы перевода расстояний из дюймов в сантиметры (1 дюйм = 2,5 см) для значений длин от 1 до 20 дюймов.

187. С помощью while напишите программу вывода всех четных чисел в диапазоне от 2 до 100 включительно.

188. Составьте и отладьте программу, вычисляющую сумму квадратов чисел от 1 до введенного вами целого числа n .

189. С помощью while напишите программу определения суммы всех нечетных чисел в диапазоне от 1 до 99 включительно.

190. С помощью цикла while напишите программу определения идеального веса для взрослых людей по формуле: $\text{Ид.вес} = \text{рост} - 100$. Выход из цикла: значение роста = 250.

191. Составьте программу получения в порядке убывания всех делителей данного числа.

192. Составьте программу определения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел.

193. Составьте программу определения наименьшего общего кратного двух натуральных, чисел.

194. Составьте программу, подсчитывающую количество цифр вводимого вами целого неотрицательного числа. (Можно использовать операцию целочисленного деления для последовательного уменьшения числа на один разряд.).

195. Составьте и отладьте программу, определяющую максимальное из всех введенных вами чисел. (Пусть признаком конца ввода чисел является введенное число 0.)

196. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y=3x^2+x-4$, если на заданном интервале $[a,b]$, x изменяется с шагом 0,1.

197. Вычислите сумму квадратов n четных натуральных чисел.

198. Вычислить:

а) $1+2+4+8+\dots+2^{10}$

б) $(1+2)*(1+2+3)*\dots*(1+2+\dots+10)$

199. В бригаде, работающей на уборке сена, имеется n косилок. Первая из них работала m ч., а каждая следующая на 10 мин. больше, чем предыдущая. Сколько часов проработала вся бригада?

200. Билет называют "счастливым", если в его номере сумма первых трех цифр равна сумме последних трех. Подсчитать число тех "счастливых" билетов, у которых сумма трех цифр равна 13.

201. В ЭВМ вводятся по очереди координаты n точек. Определить, сколько из них попадает в круг радиусом r с центром в точке (a,b) .

202. В ЭВМ вводятся по очереди данные о росте n учащихся класса. Определить средний рост учащихся класса.

203. Составьте программу, суммирующую штрафное время команд при игре в хоккей. Выводить на экран суммарное штрафное время обеих команд после любого его изменения. После окончания игры выдать итоговое сообщение.

204. Составьте программу Вычисления степени числа a с натуральным показателем n . (Записать варианты программы с разными видами циклов while, repeat, for).

205. Составьте программу вычисления суммы всех двузначных чисел.

206. Составьте программу вычисления факториала натурального числа n . Факториалом ($n!$) натурального числа n называется произведение всех чисел от 1 до n , включая n .

207. Каждая бактерия делится на две в течение одной минуты. В начальный момент имеется одна бактерия. Составьте программу, которая рассчитывает количество бактерий на заданное вами целое значение момента времени (15 мин., 7 мин и т.п.).

208. Составьте программу вывода на экран всех простых чисел, не превосходящих заданного n . (Простым называется натуральное число больше единицы и имеющее только два делителя: единицу и само это число.)

209. В 1202 г. итальянский математик Леонард Пизанский (Фибоначчи) предложил такую задачу: пара кроликов каждый месяц дает приплод — двух кроликов (самца и самку), от которых через два месяца уже получается новый приплод. Сколько кроликов будет через год, если в начале года имелась одна пара? Согласно условию задачи числа, соответствующие количеству кроликов, которые появляются через каждый месяц, составляют последовательность 1, 1,2, 3, 5, 8,13,21, 34,...Составьте программу, позволяющую найти все числа Фибоначчи, меньшие заданного числа n .

210. Составить программу вычисления суммы квадратов всех натуральных чисел от 1 до 50. Результат выдать на экран.

211. Составить программу вычисления суммы первых нечётных натуральных чисел по n включительно. Число n вводится с клавиатуры.

212. Найти все трёхзначные цифры, такие, что сумма цифр равна a , а само число делится на b (a и b вводятся с клавиатуры).
213. Найти все трёхзначные цифры, которые при увеличении на 1 делятся на 2, при увеличении на 2 делятся на 3, при увеличении на 3 делятся на 4, а при увеличении на 4 делятся на 5.
214. Найти количество трёхзначных чисел, сумма цифр которых равна A , а само число заканчивается цифрой b (a и b вводятся с клавиатуры).
215. Найти все четырёхзначные числа, у которых сумма крайних цифр равна сумме средних цифр, а само число делится на 6 и 27.
216. Найти все трёхзначные цифры, которые при делении на 2 дают остаток 1, при делении на 3 - остаток 2, при делении на 4 - остаток 3, а само число делится на 5.
217. Найти все четырёхзначные числа, в которых есть две одинаковые цифры.
218. Найти все двузначные числа, которые при умножении на 2 заканчиваются на 8, а при умножении на 3 - на 4.
219. Найти сумму всех чисел из промежутка от a до b , кратных 13 и 5 (a и b вводятся с клавиатуры).
220. Найти все симметричные четырёхзначные числа. Например: 7667, 1331.
221. Найти все четырёхзначные числа, в которых ровно две одинаковых цифры.
222. Найти все трёхзначные числа, которые состоят из разных цифр, а их сумма равна a (a вводится с клавиатуры).
223. Найти количество делителей натурального числа. Сколько из них чётных?
224. Найти сумму нечётных делителей натурального числа.
225. Найти все натуральные числа из промежутка от 1 до 200, у которых количество делителей равно n (n вводит с клавиатуры).
226. Найти все натуральные числа из промежутка от 1 до 200, у которых сумма делителей равна s (s вводит с клавиатуры).
227. Найти количество делителей натурального числа, больших k (k вводит с клавиатуры).
228. Найти сумму целых чисел из промежутка от 1 до 200, у которых ровно 5 делителей.
229. Найти все целые числа из промежутка от 100 до 300, у которых сумма делителей равна k (k вводит с клавиатуры).
230. Найти все натуральные числа из промежутка от a до b , у которых количество делителей превышает заданное число k .
231. Найти сумму чётных делителей натурального числа.
232. Найти количество нечётных делителей натурального числа, больших k (k вводит с клавиатуры).
233. Найти все натуральные числа a , b и c из интервала от 1 до 20, для которых выполняется равенство: $a > b > c$.
228. Найти все равновеликие прямоугольники, стороны которых выражены целыми числами a и b , а площадь равна s (a и b принадлежит интервалу от 1 до 20, а s вводится с клавиатуры).
229. Найти все натуральные числа a , b и c из интервала от 1 до 20, для которых выполняется равенство: $a \leq b \leq c$.
255. Найти все натуральные числа a , b и c из интервала от 1 до 20, для которых выполняется равенство: $a^2 * b = c^2$.
256. Найти все такие тройки натуральных чисел x , y и z из интервала от 1 до 20, для которых выполняется равенство: $y^2 - z^2 = x^2$
257. Найти все натуральные числа a , b и c из интервала от 1 до 20, для которых выполняется равенство: $a + b = c^2$.

258. Найти все равновеликие прямоугольные треугольники, катеты которых выражены целыми числами a и b , а площадь равна s (a и b принадлежит интервалу от 1 до 20, а s вводится с клавиатуры).

261. Даны два целых числа a и b ($a < b$). Вывести все целые числа, расположенные между данными числами (не включая сами эти числа), в порядке их убывания, а также количество n этих чисел.

262. Дано вещественное число a и целое число n (> 0). Вывести a в степени n : $a^n = a \cdot a \cdot \dots \cdot a$ (числа a перемножаются n раз).

263. Дано вещественное число a и целое число n (> 0). Вывести все целые степени числа a от 1 до n .

264. Дано вещественное число a и целое число n (> 0). Вывести $1 + a + a^2 + a^3 + \dots + a^n$.

265. Дано вещественное число a и целое число n (> 0). Вывести $1 - a + a^2 - a^3 + \dots + (-1)^n a^n$.

266. Дано целое число n (> 1). Вывести наименьшее целое k , при котором выполняется неравенство $3k > n$, и само значение $3k$.

267. Дано целое число n (> 1). Вывести наибольшее целое k , при котором выполняется неравенство $3k < n$, и само значение $3k$.

268. Дано целое число n (> 0). Вывести произведение $1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$. Чтобы избежать целочисленного переполнения, вычислять это произведение с помощью вещественной переменной и выводить его как вещественное число.

274. Составьте программу, выводящую на экран квадраты чисел от 10 до 20.

275. Составьте программу, которая вычисляет сумму чисел от 1 до 100.

276. Составьте программу, которая вычисляет сумму чисел от 1 до n . Значение n вводится с клавиатуры.

277. Составьте программу, которая вычисляет произведение чисел от 1 до n . Значение n вводится с клавиатуры.

278. С клавиатуры вводятся n чисел. Составьте программу, которая определяет количество отрицательных, количество положительных и количество нулей среди введенных чисел. Значение n вводится с клавиатуры.

279. Составить алгоритмы и программы перевода старинных русских мер длины, торгового и аптекарского веса (счетчик цикла меняется от 1 до 10): сажень в метры (1 сажень равна 2,1366 м) футов в метры (1 фут равен 0,3048 м) драхм в граммы (1 драхма равна 3,7325 г) унций в граммы (1 унция равна 29,86 г) фунтов в килограммы (1 фунт равен 0,40951 кг) аршинов в метры (1 аршин равен 0,7112 м) золотников в граммы (1 золотник равен 4,2657 г) дюймов в миллиметры (1 дюйм равен 25,3995 мм)

280. В сберкассе на трехпроцентный вклад положили s рублей. Какой станет сумма вклада через n лет?

282. Ввести с клавиатуры 10 пар чисел. Сравнить числа в каждой паре и напечатать большие из них.

283. Даны натуральные числа от 20 до 50. Напечатать те из них, которые делятся на 3, но не делятся на 5.

284. Даны натуральные числа от 35 до 87. Найти и напечатать те из них, которые при делении на 7 дают остаток 1, 2 или 5.

285. Даны натуральные числа от 1 до 50. Найти сумму тех из них, которые делятся на 5 или на 7.

286. Ввести с клавиатуры 10 чисел. Если среди них есть числа, большие 15, заменить их на 15. Напечатать все полученные числа.

287. Ввести с клавиатуры 10 чисел – положительных и отрицательных. Заменить все отрицательные числа их модулями и напечатать все полученные 10 чисел.
288. Напечатать те из двузначных чисел, которые делятся на 4, но не делятся на 6.
289. Найти произведение двузначных нечетных чисел, кратных 13.
290. Найти сумму чисел от 100 до 200, кратных 17.
291. Ввести с клавиатуры 10 чисел. Если квадрат числа меньше 100, напечатать число и его квадрат.
292. Составьте программу, которая вычисляет сумму квадратов чисел от 1 до введенного вами целого числа n .
293. Написать программу, которая по заданным значениям чисел a и b находит ab . В запросе укажите допустимые значения этих переменных (например, если a – дробное, то b не может быть отрицательным).
294. Составить программу, сокращающую обыкновенные дроби.
295. Задано натуральное число n . Найти количество натуральных чисел, не превосходящих n и не делящихся ни на одно из чисел 2, 3, 5.
296. Два двузначных числа, записанных одно за другим, образуют четырехзначное число, которое делится на их произведение. Найти эти числа.
297. Даны два двузначных числа a и b . Из этих чисел составили два четырехзначных числа: первое число получили путем написания сначала числа a , а затем b ; для получения второго сначала записали b , а потом a . Найти числа a и b , если известно, что первое четырехзначное число нацело делится на 99, а второе – на 49.
298. Даны действительное a и натуральное n . Вычислить:
- $1 + 2 + 4 + 8 + \dots + 2^{n-1}$;
 - $\sin(x) + \sin(2x) + \dots + \sin(nx)$;
 - $\sin(x) + \sin(x^2) + \dots + \sin(x^n)$.
299. Составьте программу вычисления суммы всех двузначных чисел.
300. Дано натуральное n . Получить последовательность b_1, b_2, \dots, b_n , где при $i = 1, 2, \dots, n$ значение $b_i = i!$
301. Дано натуральное n , действительные a_1, a_2, \dots, a_n . Получить: $a_1 a_2 + a_2 a_3, \dots, a_{n-1} a_n$.
302. У первоклассника Пети m рублей. Мороженое стоит k рублей. Петя решил наесться досыта мороженого, для этого он покупал по одному мороженому и съедал ее до тех пор, пока ему хватало денег. Как Пете узнать, сколько денег останется у него в конце концов? Учтите, что Петя делить еще не умеет, а умеет только вычитать и складывать. Сколько мороженого он может съесть?
303. Бизнесмен взял ссуду m тысяч рублей в банке под 20% годовых. Через сколько лет его долг превысит s тысяч рублей, если за это время он не будет отдавать долг?
304. С клавиатуры вводятся числа и последовательно суммируются. Найти количество введенных чисел, когда их сумма превысила 100.
305. Начав тренировки, спортсмен в первый день пробежал 10 км. Каждый день он увеличивал дневную норму на 10% нормы предыдущего дня.
306. Разложить число на простые множители.
307. Составьте программу, определяющую максимальное из всех введенных вами чисел. (Пусть знаком конца ввода чисел является введенное число 0.)
308. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = 3x^2 + x - 4$, если на заданном интервале $[a, b]$, x изменяется с шагом 0,1.
309. Составить программу, определяющую, является ли данное число n простым.
310. Составьте программу вывода на экран всех простых чисел, не превосходящих заданного n .

311. Найти все двузначные числа, сумма квадратов цифр которых делится на 13.
312. Составить программу вывода всех трехзначных чисел, сумма цифр которого равна данному натуральному числу.
313. Ввести многозначное целое число и получить его "перевертыш". Например, ввести число 67432, а на печать выдать число 23476.
314. Ввести 2 многозначных целых числа, найти и выдать на печать общие цифры этих чисел. При отсутствии общих цифр - сообщить об этом.
315. Из цифр введенного многозначного числа получить наибольшее число, используя для его построения каждую цифру однократно.
316. Найти и выдать на печать все простые делители введенного целого числа, при их отсутствии - сообщить об этом.
317. Ввести 2 целых числа, найти и выдать на печать общие нечетные делители. При отсутствии их выдать соответствующее сообщение.
318. Найти все целые числа из интервала $[n_1; n_2]$, количество делителей, в которых равно k . При отсутствии таких чисел - сообщить об этом.
319. Среди целых чисел из интервала $[n_1; n_2]$ найти такое (или такие числа), для которых сумма делителей превышает k или сообщить об отсутствии таких чисел.
320. В интервале целых чисел $[n_1; n_2]$ найти такое число, для которого количество простых делителей максимально.
321. В интервале целых чисел $[n_1; n_2]$ найти и выдать на печать такие числа a, b, c , для которых справедливо равенство $a^2 + b^2 = c^2$.
322. Найти сумму целых чисел из промежутка $[n_1; n_2]$, у которых ровно 5 делителей. Каждое из таких чисел выдать на печать.
323. Найти количество четных и нечетных делителей введенного целого числа. Эти количества выдать на печать. Отдельно выдать на печать числа с наибольшими количествами четных и нечетных делителей.
324. Найти все нечетные трехзначные числа, состоящие из разных цифр, при условии, что сумма их не превышает a . Величина a должна вводиться по запросу с клавиатуры.
325. Ввести многозначное целое число, в котором могут быть одинаковые цифры. Из различных цифр этого числа получить наибольшее трехзначное число.
326. В интервале целых чисел $[n_1; n_2]$ найти и выдать на печать такие тройки чисел a, b, c , для которых справедливо равенство $a^2 + b^2 = c^2$.
327. Найти и выдать на печать сумму всех целых чисел из промежутка от a до b , кратных 7 и 13. При отсутствии таких чисел выдать соответствующее сообщение.
328. Найти и выдать на печать все трехзначные числа, которые при умножении на 2 заканчиваются цифрой 8, а при умножении на 3 - цифрой 4. При отсутствии таких чисел - сообщить об этом.
329. Найти и выдать на печать все четырехзначные числа, у которых сумма крайних цифр равна сумме средних цифр, а само число делится на a и b . Величины a и b вводить с клавиатуры.
330. Найти и выдать на печать все трехзначные числа, сумма цифр которых равна a , а само число делится на b . Величины a и b вводить с клавиатуры.
331. Ввести многозначное целое число и преобразовать его таким образом, чтобы цифры, находящиеся на четных местах, оказались бы не менее цифр, находящихся на нечетных местах. Начальное и преобразованное числа выдать на печать.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель работы: приобретение навыков программирования вычислительных задач на Паскале.

Форма отчета:

– выполненные задания по вариантам в программе Pascal ABC;

Время работы: 6 часов.

Основные теоретические положения

Вложенные операторы цикла

Если телом цикла является циклическая структура, то такие циклы называются вложенными. Цикл, содержащий в себе другой цикл, называют внешним, а цикл, содержащийся в теле другого цикла, называют внутренним. Внешний и внутренний циклы могут быть трех видов: *WHILE*, *REPEAT* и *FOR*.

Правила организации внешнего и внутреннего циклов такие же как и для простого цикла каждого из видов. Однако при программировании вложенных циклов необходимо соблюдать следующее дополнительное условие: все операторы внутреннего цикла должны полностью располагаться в теле внешнего цикла.

Задание к лабораторной работе

Составить программу вычисления и печати в виде таблицы значений функции и соответствующих аргументов, отладить программу на компьютере и получить распечатку программы и решения.

Варианты заданий

№	Табулируемая функция	Диапазон изменения аргументов	Шаг изменения аргументов	Оператор цикла
1	$F = \frac{1 + \operatorname{tg}(Z) \cdot \sum_{i=1}^M \frac{1}{i+1}}{\sqrt[3]{Z^2 + X^2 + XZ - 4}}$	$0 \leq X \leq 1$ $3 \leq Z \leq 14$ $1 \leq M \leq 5$	$\Delta X = 0.25$ $\Delta Z = 2.75$ $\Delta M = 1$	repeat While For
2	$F = \sqrt[3]{\frac{X}{Z}} \cdot \sum_{i=1}^M \sqrt[5]{X + \frac{Z}{i}}$	$0.1 \leq X \leq 2$ $1 \leq Z \leq 12$ $1 \leq M \leq 3$	$\Delta X = 0.17$ $\Delta Z = 2.75$ $\Delta M = 1$	For Repeat While
3	$F = \sqrt[5]{Z^2 + X^2 + XZ + 4MXZ} \cdot \sum_{i=1}^M \sqrt{\frac{Z}{i}}$	$0 \leq X \leq 4$ $7 \leq Z \leq 13$ $1 \leq M \leq 5$	$\Delta X = 0.2$ $\Delta Z = 1.5$ $\Delta M = 1$	While For Repeat
4	$F = \sqrt[5]{\sum_{i=1}^M \frac{XZ}{i}} \cdot e^{(-MX + X^2 - X)}$	$1 \leq X \leq 5$ $4 \leq Z \leq 7.5$ $1 \leq M \leq 3$	$\Delta X = 0.3$ $\Delta Z = 1.7$ $\Delta M = 1$	Repeat While For
5	$F = \sqrt[7]{0.5 \cdot Z^2 + X^2 + XZ} - \sum_{i=1}^M \frac{i-1}{i+1}$	$0.1 \leq X \leq 2.5$ $1 \leq Z \leq 7.3$ $1 \leq M \leq 5$	$\Delta X = 0.4$ $\Delta Z = 3.1$ $\Delta M = 1$	For Repeat While
6	$F = \sum_{i=1}^M \frac{e^{-iX}}{(1+X^2)^{1/i}} + \cos(X) / \sin(Z)$	$0.1 \leq X \leq 2.1$ $7 \leq Z \leq 13$ $1 \leq M \leq 4$	$\Delta X = 0.2$ $\Delta Z = 1.5$ $\Delta M = 1$	While For Repeat
7	$F = \begin{cases} \frac{X e^{-XZ}}{5+X} + \sum_{i=1}^M \left(X - \frac{Z}{i}\right) & \text{при } X \leq 0.3 \\ 3X^2 + 2Z^2 / XZ + \sqrt{ZX + Z/X} - \sum_{i=1}^M \left(X - \frac{Z}{i}\right) & \text{при } X > 0.3 \end{cases}$	$0.1 \leq X \leq 0.5$ $0.2 \leq Z \leq 0.6$ $1 \leq M \leq 3$	$\Delta X = 0.1$ $\Delta Z = 0.1$ $\Delta M = 1$	Repeat While For
8	$F = \frac{X}{1+X^2+XZ} \cdot \sqrt[5]{\sum_{i=1}^M \frac{XZ}{i}}$	$1 \leq X \leq 5$ $4 \leq Z \leq 19$ $1 \leq M \leq 5$	$\Delta X = 0.5$ $\Delta Z = 1.5$ $\Delta M = 1$	For Repeat While
9	$F = 1 + \operatorname{arctg}\left(\frac{X}{1+X^3+Z}\right) \cdot \sum_{i=1}^M (Z-i)^2$	$1 \leq X \leq 3.4$ $1 \leq Z \leq 7.0$	$\Delta X = 0.2$ $\Delta Z = 1.5$	While For

10	$F = \sqrt[5]{Z+2XZ} - \sqrt[3]{Z+2XZ} + \sum_{i=1}^M e^{-iZX}$	$0.1 \leq X \leq 1.7 \quad \Delta X = 0.2$ $0.5 \leq Z \leq 1.5 \quad \Delta Z = 0.5$ $1 \leq M \leq 5 \quad \Delta M = 1$	Repeat While For
11	$F = \frac{e^{-Z}}{1+X^2+ZX} \cdot \sqrt[5]{\prod_{i=1}^M (Xi+i)}$	$1 \leq X \leq 21 \quad \Delta X = 2$ $0.5 \leq Z \leq 2.5 \quad \Delta Z = 0.5$ $1 \leq M \leq 3 \quad \Delta M = 1$	For Repeat While
12	$F = \frac{\ln(X+Z) \cdot \sqrt[3]{Z \cdot X}}{\prod_{i=1}^M (X/i + Z)}$	$0.1 \leq X \leq 1.5 \quad \Delta X = 0.2$ $0.5 \leq Z \leq 2 \quad \Delta Z = 0.3$ $1 \leq M \leq 5 \quad \Delta M = 1$	While For Repeat
13	$F = \sqrt[5]{Z^2 + \cos(XZ)} - \sqrt[3]{1 + \sin(XZ)} + \sum_{i=1}^M \Gamma g\left(\frac{X}{Z-i}\right)$	$0.1 \leq X \leq 4.1 \quad \Delta X = 0.2$ $4 \leq Z \leq 10 \quad \Delta Z = 1.5$ $1 \leq M \leq 3 \quad \Delta M = 1$	Repeat While For
14	$F = \frac{Z^2 \sin(X) + 2 \cos(X) \sin(Z) + \cos(X)}{\sum_{i=1}^M (Zi+i)}$	$0.7 \leq X \leq 1.7 \quad \Delta X = 0.25$ $0.2 \leq Z \leq 3.4 \quad \Delta Z = 0.4$ $1 \leq M \leq 5 \quad \Delta M = 1$	For Repeat While
15	$F = \frac{\prod_{i=1}^M (i^X + i^2)}{1 + e^{(X+Z)}}$	$0.4 \leq X \leq 2.8 \quad \Delta X = 0.2$ $7 \leq Z \leq 8 \quad \Delta Z = 0.5$ $1 \leq M \leq 5 \quad \Delta M = 1$	While For Repeat

Печать программ и результатов вычислений на принтере

Исходная программа является текстовым файлом и для печати не требует подготовки.

Программу можно распечатать двумя способами.

1) Печать программы из среды Turbo Pascal осуществляется следующим образом: вся программа выделяется как целый блок и после этого осуществляется печать блока - Ctrl+K P.

2) Печать программы из Norton Commander. Выйти из среды Turbo Pascal, поставить указатель на файл, который предполагается печатать, нажать F5, в появившейся строке набрать PRN (условное обозначение печати) и нажать Enter.

Файл результатов должен быть специально организован. Для этого в программу, уже проверенную и отлаженную (результаты наблюдались на экране, и их форма Вас удовлетворит) необходимо:

- добавить описание переменной файла результатов

var

Rezultat:text;

- добавить операторы открытия файла, которые записываются в блоке операторов на первом месте

begin

Assign(Rezultat,'Rez.dat');

Rewrite(Rezultat);

- продублировать все операции ввода Write и Writeln, указывая на первом месте в списке вывода имя переменной файла результатов Rezultat

Writeln('X=',X:8:6,'

Y=',Y:8:6);

Writeln(Rezultat,'X=',X:8:6,' Y=',Y:8:6);

- добавить оператор закрытия файла, которые записываются в конце блока операторов

Close(Rezultat);

Теперь при выполнении программы результаты будут записываться в файл, имя которого указано в операторе Assign. Печать можно осуществить из Norton Comander, как описано выше.

Выполнение нулевого варианта

Составить программу вычисления и печати в виде таблицы значений функции

$$F = \sqrt[3]{\frac{ZX^2 + Z^2X + 4}{Z + X}} + \sum_{i=1}^M X - \frac{Z}{i}$$

Программа на языке Turbo Pascal

1. *Program Laba2_Var0;*
2. *Const*
3. *X1 = 1; X2 = 3; dX = 0.5;*
4. *Z1 = 0; Z2 = 10; dZ = 2.5;*
5. *M1 = 1; M2 = 5; dM = 1;*

6. *Var*
7. *k, i, M :integer;*
8. *X, Z, F, S :real;*
9. *Rezultat:text;*

10. *begin*
11. *Assign(Rezultat,'Rez.dat');*
12. *Rewrite(Rezultat);*
13. *K:=1;*
14. *x:=X1;*

```

15. repeat
16.   Z:=Z1;
17.   repeat
18.     M:=M1;
19.     repeat
20.       S:=0;
21.       For i:=1 to M do S := S + X - Z/i;
22.       F:= S + Exp(1/7*Ln((Z*X*X+Z*Z*X+4)/(X+Z)));
23.       WriteLn(k:2,' X=',X:2:1,' Z=',Z:2:1,' M=',M:1,' F=',F);
24.       Writeln(Rezultat,k:2,' X=',X:2:1,' Z=',Z:2:1,' M=', M:1,'F=',F);
25.       k:=k+1;
26.       M:=M+dM;
27.     until M>M2;
28.     Z:=Z+dZ;
29.   until Z>Z2;
30.   X:=X+dX;
31. until X>X2;
32. Close(Rezultat);
33. end.

```

Программа состоит из трех циклов. Рассмотрим программу по операторам:

01-	заголовок программы;
02-05-	блок описания констант;
06-09-	блок описания переменных;
10-33-	блок операторов;
11,12-	открытие файла результатов;
14-	установка начального значения X;
15-31-	цикл изменения переменной X;
16-	установка начального значения Z;
17-29-	цикл изменения переменной Z;
18-	установка начального значения M;
19 - 27-	цикл изменения переменной M;
20 -	обнуление значения S;
21 -	вычисление $S = S + X - Z/i$;
22 -	вычисление значения функции F для данных X, Z, M;
23 -	вывод результата на экран; 24 - вывод результата в файл;

- 26, 28, 30 - наращивание переменных X, Z, M;
- 27, 29, 31 - проверка условий;
- 32 - закрытие файла данных;
- 33 - конец программы.

Таблица результатов

1.	X=1.0	Z=0.0	M=1	F= 2.2190136542E+00
2.	X=1.0	Z=0.0	M=2	F= 3.2190136542E+00
...
50.	X=1.5	Z=10.0	M=5	F= -1.3856147047E+01
51.	X=2.0	Z=0.0	M=1	F= 3.1040895137E+00
...
125.	X=3.0	Z=10.0	M=5	F= -6.2053482925E+00

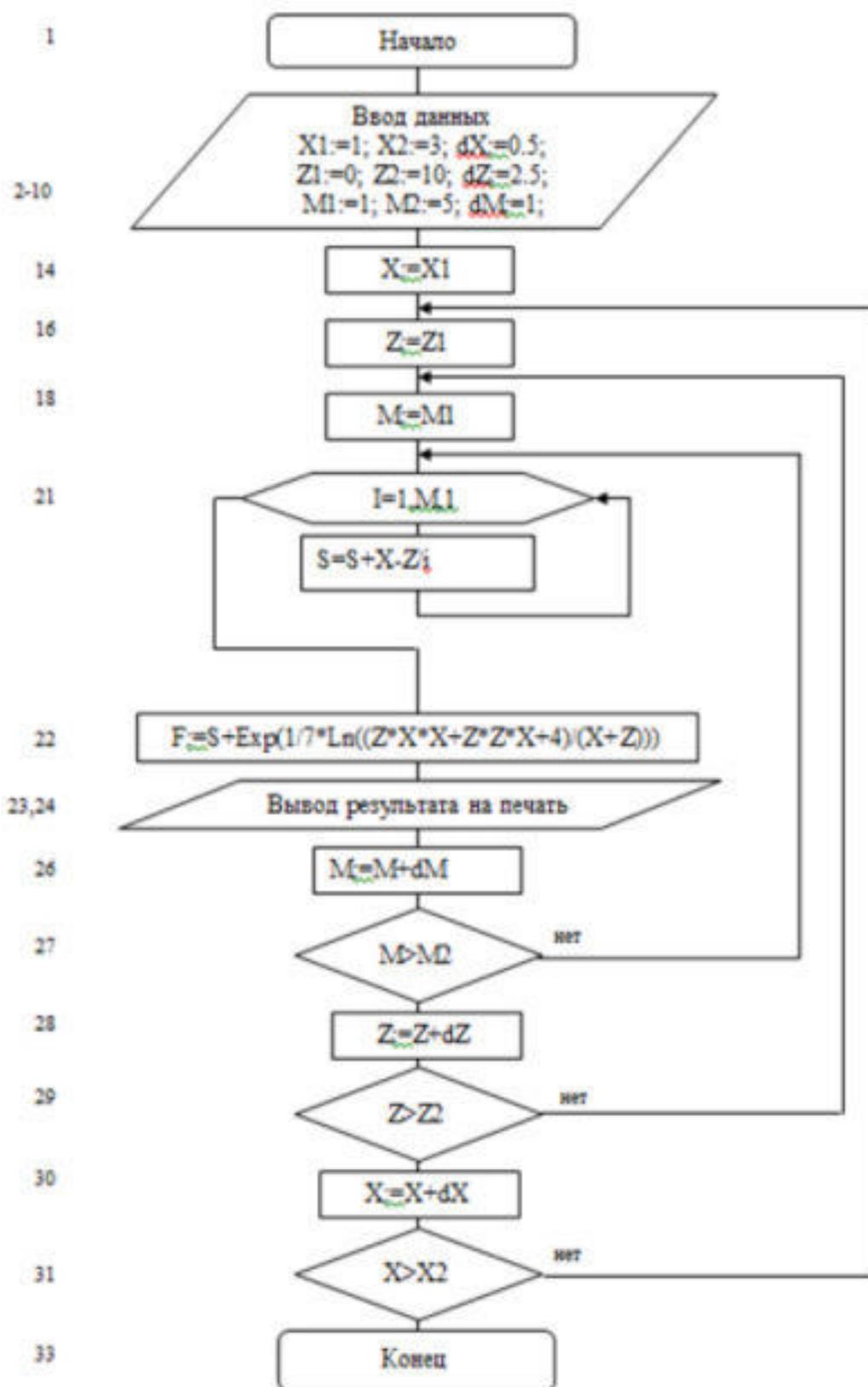


Рис.4. Алгоритм программы вычисления значений функции

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель работы: приобретение навыков программирования задач, обрабатывающих числовые массивы (матрицы).

Форма отчета:

- выполненные задания по вариантам в программе Pascal ABC;

Время работы: 6 часов.

Основные теоретические положения о данных типа массив

Массив – упорядоченная совокупность переменных, которые имеют общее имя и одинаковый тип. **Имя массива** - общее имя переменных, входящих в массив. **Базовый тип массива** – тип переменных входящих в массив. **Элементы массива** – переменные входящие в массив. В программе элементы массива изображаются в виде переменных с индексами. Индексы записываются после имени в квадратных скобках и разделяются запятыми. Конкретные значения индексов определяют положение элемента в массиве. Массив может быть как одномерным, так и многомерным. Массив объявляется специальной конструкцией языка:

Array[диапазоны индексов] of тип компонентов;

Наиболее часто массивы используются для хранения векторов:

Var V:array[1..3] of real;

Объявляется структура из трех значений типа real, проиндексированных заданным диапазоном целых чисел: $V[1]$, $V[2]$, $[3]$. При индексации элементов массива числовым диапазоном надо соблюдать следующие правила:

- диапазон не должен принадлежать типу LongInt;
- объем массива не должен превышать 65520 байт;
- при описании массива значения изменения индексов строго фиксированы, и в дальнейшем эти границы изменяться не могут.

Если в программе описаны переменные типа массив, то в разделе операторов можно выполнять действия над элементами массива. Для обращения к элементам массива используются переменные с индексами.

Задание к лабораторной работе

Составить программу обработки матрицы в соответствии с заданием варианта, отладить программу на компьютере и получить распечатку программы и решения.

Выполнение нулевого варианта

В матрице 5x7 заменить каждый отрицательный элемент суммой данного элемента и максимального элемента матрицы.

Алгоритм программы приведен на рис.4.

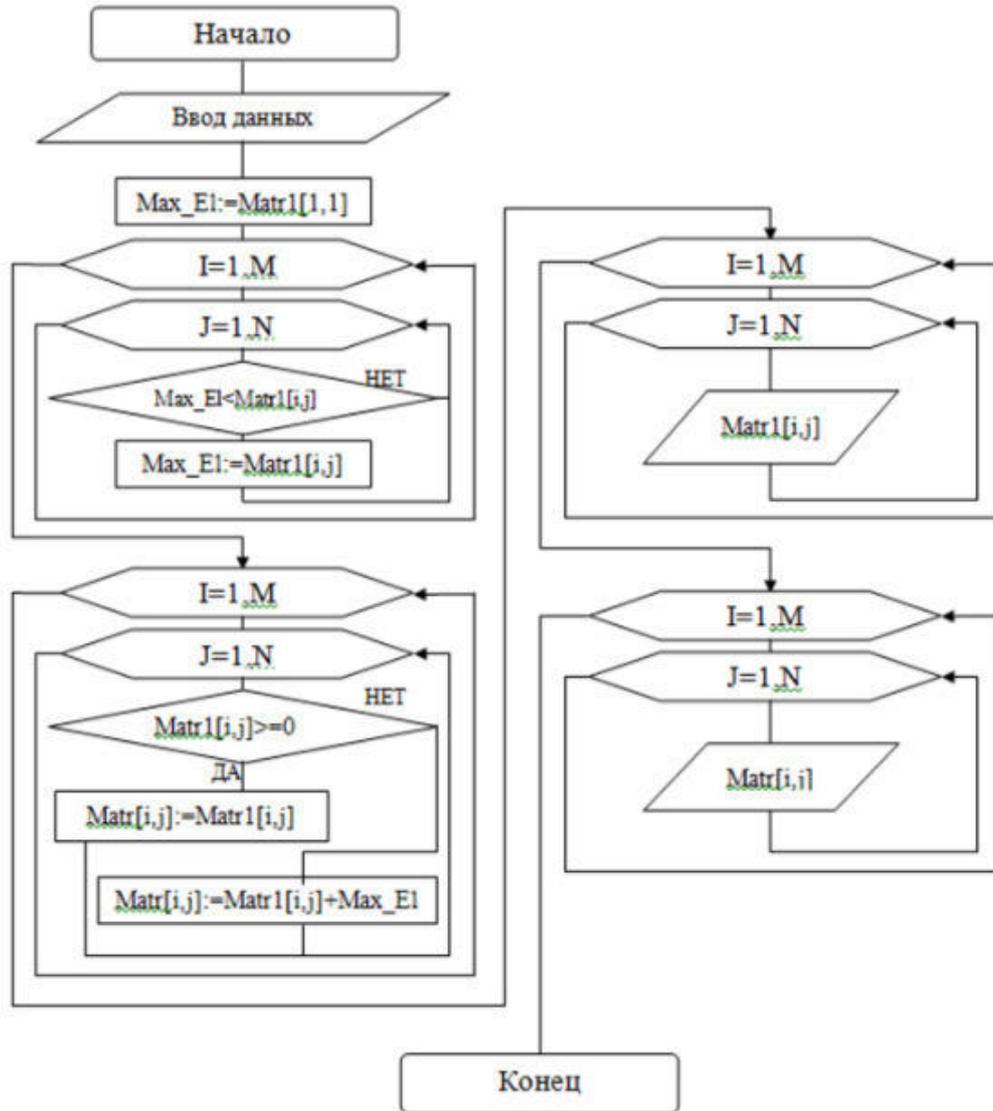


Рис.4. Алгоритм программы для лабораторной работы 4

Программа на языке Pascal

1. *Program* Laba3_Var0;
2. *Uses* Crt;
3. *Const*
4. *Matr1*:array[1..5,1..7] of integer =
5. ((1,2,3,4,-5,6,7),
6. (7,-6,5,4,3,2,1),
7. (3,4,5,600,7,8,9),
8. (-9,8,7,6,5,4,3),
9. (1,3,5,7,-9,0,2));
10. *Var*

```

11. i,j,k:integer;
12. Matr:array[1..5,1..7] of integer;
13. Max_El:integer;
14.begin
15. Max_El:=Matr1[1,1];
16. For i:=1 to 5 do
17.   For j:=1 to 7 do
18.     If Max_El < Matr1[i,j] then Max_El:=Matr1[i,j];
19.   For i:=1 to 5 do
20.     For j:=1 to 7 do
21.       If Matr1[i,j] >= 0 then Matr[i,j]:=Matr1[i,j]
22.         else Matr[i,j]:=Max_El+Matr1[i,j];
23.   ClrScr;      {Процедура модуля Crt очищающая экран}
24.   Writeln('Исходная матрица');
25.   For i:=1 to 5 do
26.     For j:=1 to 7 do
27.       If J<>7 then Write(Matr1[i,j],',')
28.         else WriteLn(Matr1[i,j]);
29.   Writeln;
30.   WriteLn('Максимальный элемент равен ',Max_El);
31.   Writeln;
32.   Writeln('Вычисляемая матрица');
33.   For i:=1 to 5 do
34.     For j:=1 to 7 do
35.       If J<>7 then Write(Matr[i,j],',')
36.         else WriteLn(Matr[i,j]);
37.   ReadKey; {Процедура модуля Crt ожидающая нажатия любой клавиши}
38. end.

```

Результаты вычислений

Исходная матрица

```

1, 2, 3, 4, -5, 6, 7
7, -6, 5, 4, 3, 2, 1
3, 4, 5,600, 7, 8, 9
-9, 8, 7, 6, 5, 4, 3

```

1, 3, 5, 7, -9, 0, 2

Максимальный элемент 600

Вычисляемая матрица

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

7, 5, 4, 3, 2, 1

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

5, 8, 7, 6, 5, 4, 3

1, 3, 5, 7, 5, 0, 2

Варианты заданий

Одномерные массивы

Номер варианта	Номера задач
1	332,353, 365(b),372,383,404,425,445(1),460,482
2	333,354, 365(c), 373(a),384,405,426, 445(2),461,483
3.	334,355, 365(d), 373(d),385,406,427, 445(3),462,484
4.	335,356, 365(e), 374(a),386,407,428, 445(4),463,485
5.	336,357, 365(f), 374(b),387,408,429,446,464,486
6.	337,358, 366(a), 374(c),388,409,430,447,465,487
7.	338,359, 366(b), 374(d),389,410,431,448,466,488
8.	339,360, 366(c), 374(e),390,411,432,449,467,489
9.	340,361, 366(d), 374(f),391,412,433,450(a),468,490
10.	341,362, 366(e), 374(g),392,413,434, 450(b),469,491
11.	342,363(a), 366(f), 374(h),393,414,435,451,470,492
12.	343,363(b), 366(g), 374(i),394,415,436,452,471,493

13.	344,363(c), 366(h), 374(j),395,416,437,453(a),472,494
14.	345, 363(d), 367(a),375,396,417,438, 453(b),473,495
15.	346, 363(e), 367(b),376,397,418,439, 453(c),474,496
16.	347, 363(f), 367(c),377,398,419,440,454,475,497
17.	348, 364(a),368,378,399,420,441,455,476,498
18.	349, 364(b), 369(a),379,400,421,442,456,478,499
19.	350, 364(c), 369(b),380,401,422,443(a),457,479,500
20.	351, 364(d),370,381,402,423, 443(b),458,480,501
21.	352, 365(a),371,382,403,424,444,459,481,502

Многомерные массивы

Номер варианта	Номера задач
1.	503(a), 510(d),522,543,564,585,606,627,648, 663(g)
2.	503(b), 510(e),523,544,565,586,607,628,649,664
3.	504, 510(f),524,545,566,587,608,629,650,665
4.	505, 511(a),525,546,567,588,609,630,651,666
5.	506(a), 511(b),526,547,568,589,610,631,652,667
6.	506(b), 511(c),527,548,569,590,611,632,653,668
7.	506(c), 512(a),528,549,570,591,612,633,654,669
8.	506(d), 512(b),529,550,571,592,613,634,655,670
9.	506(e), 513(a),530,551,572,593,614,635,656,671
10.	507(a), 513(b),531,552,573,594,615,636,657,672

11.	507(b), 513(c),532,553,574,595,616,637,658,673
12.	507(c), 513(d),533,554,575,596,617,638,659,674
13.	508, 514(a),534,555,576,597,618,639,660,675
14.	509(a), 514(b),535,556,577,598,619,640,661,676
15.	509(b),515,536,557,578,599,620,641,662,677
16.	509(c),516,537,558,579,600,621,642,663(a),678
17.	509(d),517,538,559,580,601,622,643, 663(b),679
18.	509(e),518,539,560,581,602,623,644, 663(c),680
19.	510(a),519,540,561,582,603,624,645, 663(d),681
20.	510(b),520,541,562,583,604,625,646, 663(e),682
21.	510(c),521,542,563,584,605,626,647, 663(f),683

332. Дан массив размера n . Вывести его элементы в обратном порядке.

333. Дан массив размера n . Вывести вначале его элементы с четными (нечетными) индексами, а затем — с нечетными (четными).

334. Дан целочисленный массив A размера 10. Вывести номер первого (последнего) из тех его элементов $A[i]$, которые удовлетворяют двойному неравенству: $A[1] < A[i] < A[10]$. Если таких элементов нет, то вывести 0.

335. Дан целочисленный массив размера n . Преобразовать его, прибавив к четным числам первый элемент. Первый и последний элементы массива не изменять.

336. Дан целочисленный массив размера n . Вывести вначале все его четные элементы, а затем — нечетные.

337. Поменять местами минимальный и максимальный элементы массива размера 10.

338. Заменить все положительные элементы целочисленного массива размера 10 на значение минимального.

339. Дан массив размера 10. Переставить в обратном порядке элементы массива, расположенные между его минимальным и максимальным элементами.

340. Дан массив размера n . Осуществить циклический сдвиг элементов массива влево на одну позицию.

341. Дан массив размера n и число k ($0 < k < 5$, $k < n$). Осуществить циклический сдвиг элементов массива влево (вправо) на k позиций.

342. Проверить, образуют ли элементы целочисленного массива размера n арифметическую прогрессию. Если да, то вывести разность прогрессии, если нет — вывести 0.

343. Дан массив ненулевых целых чисел размера n . Проверить, чередуются ли в нем четные и нечетные (положительные и отрицательные) числа. Если чередуются, то вывести 0, если нет, то вывести номер первого элемента, нарушающего закономерность.

344. Дан массив размера n . Найти количество его локальных минимумов (локальных максимумов).

345. Дан массив размера n . Найти максимальный из его локальных минимумов.

346. Дан массив размера n . Найти минимальный из его локальных максимумов.

347. Дано вещественное число r и массив размера n . Найти элемент массива, который наиболее близок к данному числу.

348. Дано вещественное число r и массив размера n . Найти два элемента массива, сумма которых наиболее близка к данному числу.

349. Дан массив размера n . Найти номера двух ближайших чисел из этого массива.

350. Дан целочисленный массив размера n . Определить максимальное количество его одинаковых элементов.

351. Дан целочисленный массив размера n . Если он является перестановкой, то есть содержит все числа от 1 до n , то вывести 0, в противном случае вывести номер первого недопустимого элемента.

352. Дан массив размера n . Преобразовать его, вставив вперед каждого положительного элемента нулевой элемент.

353. Дан целочисленный массив размера n . Назовем серией группу подряд идущих одинаковых элементов, а длиной серии — количество этих элементов (длина серии может быть равна 1). Вывести массив, содержащий длины всех серий исходного массива.

354. Даны два массива A и B размера 5, элементы которых упорядочены по возрастанию. Объединить эти массивы так, чтобы результирующий массив остался упорядоченным.

355. Даны два массива A и B размера 5, элементы которых упорядочены по убыванию. Объединить эти массивы так, чтобы результирующий массив остался упорядоченным.

356. Упорядочить массив размера n по возрастанию.

357. Упорядочить массив размера n по убыванию.

358. Дан массив размера n . Вывести индексы массива в том порядке, в котором соответствующие им элементы образуют убывающую последовательность.

359. Дан массив размера n . Вывести индексы массива в том порядке, в котором соответствующие им элементы образуют возрастающую последовательность.

360. Используя функцию случайных чисел, заполнить числовой массив $A(n)$, причем элементы массива должны представлять собой целые числа из интервала $(-10,10)$.

361. Составить массив из n ($n > 2$) чисел, в котором первые два элемента задаются с клавиатуры, а все последующие равны сумме двух предыдущих элементов.

362. Создать числовой массив $A(n)$ используя функцию случайных чисел, в котором элементы с четными и нечетными номерами кратны данным числам p и q , соответственно.

363. Дан массив $A(n)$. Вывести на экран:

- a. только элементы с четными (нечетными) номерами;
- b. только элементы с номерами, большими (не превосходящими) данное число k ;
- c. только элементы с номерами от данного k до данного m ;
- d. только элементы, большие (не превосходящие) данного числа P ;
- e. только элементы, величина которых находится между данными числами P и Q ;
- f. весь массив в виде таблицы из k столбцов, где k - натуральное число ($k \leq n, k \leq 10$).

364. Для данного числового массива вычислить сумму:

- a. всех его элементов;
- b. квадратов всех его элементов;
- c. элементов с четными (нечетными) номерами;
- d. его положительных (отрицательных) элементов.

365. В данном числовом массиве найти:

- a. максимальный или (и) минимальный элемент и его номер;
- b. разность максимального и минимального элементов;
- c. максимальный отрицательный элемент и его номер.
- d. максимальный (минимальный) элемент первой и (или) второй половины массива;
- e. максимальный (минимальный) элемент с четным и (или) нечетным номером;
- f. максимальное (минимальное) четное и (или) нечетное число, входящее в массив.

366. В данном числовом массиве размерности n подсчитать количество:

- a. четных (нечетных) чисел;
- b. положительных (отрицательных) элементов;
- c. элементов, равных данному числу m ;
- d. элементов, равных квадрату натурального числа;
- e. элементов, равных удвоенному нечетному натуральному числу;

f. таких элементов $A(i)$, которые превосходят все предыдущие элементы, т.е. $A(i) > A(1)$, $A(i) > A(2)$, ... , $A(i) > A(i-1)$;

g. чисел, входящих в массив один раз;

h. различных чисел, входящих в данный массив.

367. Дан массив $A(n)$, элементами которого являются положительные числа. Вычислить среднее арифметическое:

a. элементов с четными номерами и сравнить его со средним арифметическим элементов с нечетными номерами;

b. первой (второй) половины его элементов;

c. четных (нечетных) чисел, входящих в массив.

368. Заполнить массив из n элементов натуральными числами от 1 до n случайным образом, причем каждое число должно входить в массив только один раз.

369. Переставить в данном массиве $A(n)$:

a. элементы с четными и нечетными номерами;

b. m последних элементов в середину массива (после k -го элемента).

370. Заполнить массив $A(n)$ целыми случайными числами, причем каждый последующий элемент должен быть не меньшим, чем предыдущий, т.е. $A(1) \leq A(2) \leq \dots \leq A(n)$.

371. В данный возрастающий массив включить данное число, не нарушая возрастания.

372. Проверить, является ли данный числовой массив $A(n)$ упорядоченным по возрастанию (убыванию).

373. В данный массив $A(n)$ после элемента с номером k включить:

a. данное число;

b. m данных чисел ($m \leq n$).

374. Из данного массива $A(n)$ исключить:

a. все элементы с четными (нечетными) номерами;

b. элемент с порядковым номером k ;

c. максимальный или (и) минимальный элемент;

d. первый элемент, равный данному числу P ;

e. все элементы, равные данному числу P ;

f. все элементы, кратные данному числу P ;

g. группу из m элементов, начиная с k -го элемента;

h. все повторяющиеся элементы так, чтобы из нескольких равных элементов в массиве остался только первый.

i. все повторяющиеся элементы;

j. все повторяющиеся пары элементов.

375. Вывести также количество удаленных элементов, если их более одного, или сообщение об отсутствии элемента, подлежащего удалению.

376. Из данного массива, элементами которого являются положительные числа, исключить максимальный и минимальный элементы, после чего найти среднее арифметическое оставшихся элементов.

377. Введите с клавиатуры в массив пять целочисленных значений. Выведите их в одну строку через запятую. Получите для массива среднее арифметическое.

378. Введите с клавиатуры пять целочисленных элементов массива А. Выведите на экран значения корней и квадратов каждого из элементов массива.

379. Создайте массив из пяти фамилий и выведите их на экран столбиком, начиная с последней.

380. Создайте массив из пяти фамилий и выведите их на экран те из них, которые начинаются с определенной буквы, которая вводится с клавиатуры.

381. Создайте массив $A[1..7]$ с помощью генератора случайных чисел и выведите его на экран. Увеличьте все его элементы в 2 раза.

382. Создайте массив $A[1..8]$ с помощью генератора случайных чисел с элементами от -10 до 10 и выведите его на экран. Подсчитайте количество отрицательных элементов массива.

383. Создайте массив $A[1..12]$ с помощью генератора случайных чисел с элементами от -20 до 10 и выведите его на экран. Замените все отрицательные элементы массива числом 0 .

384. Создайте целочисленный массив $A[1..15]$ с помощью генератора случайных чисел с элементами от -15 до 30 и выведите его на экран. Определите самый большой элемент массива и его индекс.

385. С 8 до 20 часов температура воздуха измерялась ежечасно. Известно, что в течение этого времени температура понижалась. Определите, в котором часу была впервые отмечена отрицательная температура.

386. Данные о температуре воздуха за декаду ноября хранятся в массиве. Определить, сколько раз температура опускалась ниже -10 градусов.

387. Данные о температуре воды на Черноморском побережье за декаду сентября хранятся в массиве. Определить, сколько за это время было дней, пригодных для купания.

388. Данные о температуре воздуха и количестве осадков за декаду апреля хранятся в массивах. Определить количество осадков, выпавших в виде дождя и в виде снега за эту декаду.

389. Данные о температуре воздуха за декаду декабря хранятся в массиве. Определить, сколько раз температура была выше средней за эту декаду.

390. Данные о направлении ветра (северный, южный, восточный, западный) и силе ветра за декаду ноября хранятся в массиве. Определить, сколько дней дул южный ветер с силой, превышающей 8 м/с.

391. Создайте массив из 15 целочисленных элементов и определите среди них минимальное значение.

392. Сформируйте линейный массив вещественных чисел, элементы которого являются расстояниями, пройденными телом при свободном падении на землю за 1, 2, ..., 10 с.

393. Дан линейный массив целых чисел. Проверьте, является ли он упорядоченным по убыванию.

394. Найти сумму положительных элементов линейного массива целых чисел. Размерность массива – 10. Заполнение массива осуществить с клавиатуры.

395. Найти сумму четных элементов массива целых чисел. Размерность массива – 20. Заполнение массива осуществить случайными числами от 100 до 200.

396. Найти произведение элементов массива целых чисел, которые кратны 7. Размерность массива – 15. Заполнение массива осуществить случайными числами от 10 до 50.

397. Найти сумму элементов массива вещественных чисел, имеющих нечетные номера. Размерность массива – 20. Заполнение массива осуществить случайными числами от 100 до 200.

398. Найти произведение всех элементов массива целых чисел, меньших 0. Размерность массива – 10. Заполнение массива осуществить с клавиатуры.

399. Найти сумму всех элементов массива целых чисел, удовлетворяющих условию: остаток от деления на 2 равен 3. Размерность массива – 20. Заполнение массива осуществить случайными числами от 200 до 300.

400. Найти сумму всех элементов массива вещественных чисел, больших заданного числа. Размерность массива – 20. Заполнение массива осуществить случайными числами от 50 до 100.

401. Найти произведение всех элементов массива вещественных чисел, меньших заданного числа. Размерность массива – 10. Заполнение массива осуществить случайными числами от 50 до 100.

402. Найти произведение элементов массива, кратных 3 и 9. Размерность массива – 10. Заполнение массива осуществить случайными числами от 5 до 500.

403. Найти сумму всех элементов массива целых чисел, которые меньше среднего арифметического элементов массива. Размерность массива – 20. Заполнение массива осуществить случайными числами от 150 до 300.

404. Найти сумму элементов массива целых чисел, которые делятся на 5 и на 8 одновременно. Размерность массива –30. Заполнение массива осуществить случайными числами от 500 до 1000.

405. Найти произведение элементов линейного массива целых чисел, которые кратны 5. Размерность массива –10. Заполнение массива осуществить случайными числами от 10 до 100.

406. Рассортируйте заданный линейный массив по возрастанию.

407. Напишите программу анализа значений температуры больного за сутки: определите минимальное и максимальное значение, среднее арифметическое. Замеры температуры производятся шесть раз в сутки и результаты вводятся с клавиатуры в массив T.

408. Линейный массив содержит сведения о количестве осадков, выпавших за каждый из 12 месяцев одного года. Составить программу, определяющую общее количество осадков за этот год, среднемесячное количество осадков, количество засушливых месяцев (когда количество осадков было меньше 30 мм), самый засушливый месяц года.

409. Найти количество четных элементов одномерного массива.

410. Найти количество четных элементов одномерного массива до первого встреченного числа равного наперед заданному числу a.

411. Вычислить среднее арифметическое значение тех элементов одномерного массива, которые расположены за первым по порядку минимальным элементом.

412. Вычислить среднее арифметическое значение тех элементов одномерного массива, которые попадают в интервал от –2 до 10.

413. Переменной t присвоить значение истина, если в одномерном массиве имеется хотя бы одно отрицательное и четное число.

414. Вычислить сумму четных элементов одномерного массива до первого встреченного нулевого элемента.

415. Переменной t присвоить значение истина, если максимальный элемент одномерного массива единственный и не превосходит наперед заданного числа a.

416. В доме, состоящем из 30 квартир, переселить жильцов так, чтобы жильцы первой квартиры переехали в тридцатую, из тридцатой - в первую, из второй - в 29 и т.д., найдите количество квартир, в которых проживает более 5 человек.

417. Если в одномерном массиве имеются три подряд идущих одинаковых элемента, то переменной g присвоить значение истина.

418. Заданы два натуральных числа a и b. Переменной w присвоить значение истина, если в одномерном целочисленном массиве имеется хотя бы один элемент, кратный a и не кратный b.

419. Подсчитайте количество элементов одномерного массива, которые совпадают со своим номером и при этом кратны 3.

420. Дан одномерный массив А. Сформировать новый массив, который состоит только из тех элементов массива А, которые превосходят свой номер на 10. Если таких элементов нет, то выдать сообщение.

421. Найти наибольший элемент из элементов одномерного массива, имеющих четный номер. Определить, является ли он единственным.

422. Сожмите линейный массив, удалив элементы, предшествующие минимальному элементу.

423. Задан массив $A[1..20]$. Найти произведение всех его ненулевых элементов.

424. В массиве $A[1..n]$ каждый элемент равен 0, 1 или 5. Переставить элементы массива так, чтобы сначала располагались все нули, затем все единицы, а затем все пятерки. Дополнительного массива не заводить.

425. Найдите в линейном массиве два элемента, сумма которых максимальна.

426. Введите массив из 20 элементов и определите, есть ли в нем элементы с одинаковыми значениями.

427. Задана таблица названий товаров, выпускаемых заводом. Определите, повторяется ли в этой таблице название первого товара, и, если повторяется, удалите название первого товара из таблицы.

428. Задан список фамилий брокеров товарной биржи из n человек. Обменяйте местами фамилии брокеров: первого и последнего, второго и предпоследнего, третьего от начала и третьего от конца и т.д.

429. Составьте программу, облегчающую работу секретаря вашей школы. Напишите программу, которая по поиску номера телефона по введенной фамилии.

430. Заданы две таблицы. Одна одержит наименование услуг, а другая – расценки за эти услуги. Удалите из обеих таблиц все, что предшествует услуге, цена которой P рублей.

431. Даны список футбольных команд высшей лиги России и количество очков, набранных каждой командой в чемпионате России. Известно, что нет команд с равным числом очков, а две команды, набравшие наименьшее число очков, покинут высшую лигу. Какие это команды?

432. Слейте две линейные таблицы А и В в новую таблицу С, поставив элементы таблицы А на нечетные места, а элементы таблицы В – на четные.

433. В лотерее разыгрывалось 100 билетов. Таблица содержит 10 номеров выигрышных билетов. Проверьте, является ли билет с номером n выигрышным.

434. В линейном массиве найти максимальный элемент. Вставьте порядковый номер элемента за ним, передвинув все оставшиеся на одну позицию вправо.

435. Даны два линейных массива одинаковой размерности. Составить третий массив из произведений элементов первых двух массивов, стоящих на местах с одинаковым индексом.

436. Дан целочисленный линейный массив из 10 элементов. Найдите наименьшее число K элементов, которое нужно исключить из последовательности $A[1], A[2], \dots, A[10]$, чтобы осталась возрастающая последовательность.

437. Дан одномерный массив целых чисел. Найдите, сколько раз в нем повторяется самое частое число.

438. Дан одномерный массив из 10 целых чисел. Подсчитайте количество различных чисел в нем.

439. Дан одномерный массив из 10 целых чисел. Подсчитайте наибольшее число одинаковых идущих подряд в нем чисел.

440. Составьте программу, проверяющую, можно ли, меняя элементы одномерного массива A , получить одномерный массив B .

441. Задан массив $A[1..m]$ попарно различных чисел. Напечатать все перестановки этих чисел.

442. Заданы два линейных массива $A[1..n]$ и $B[1..m]$, причем $m < n$. Вывести на экран наименьшую под последовательность элементов массива A , содержащую все элементы массива B .

443. Скопировать данный массив $A(n)$, переписав все его элементы в массив $B(n)$:

- a. в том же порядке;
- b. в обратном порядке.

444. Дан числовой массив $A(n)$. Создать массив $B(n)$, в котором $B(1) = A(1)$, $B(2) = A(1) + A(2)$, ..., $B(i) = A(1) + A(2) + \dots + A(i)$, ..., $B(n) = A(1) + A(2) + \dots + A(n)$.

445. Данный массив $A(n)$ разделить на два массива B и C так, чтобы:

- 1) в массив B вошли элементы массива A с четными номерами, а в массив C - с нечетными номерами;
- 2) в массив B вошли первые k элементов массива A , а в массив C - остальные элементы;
- 3) в массив B вошли все четные числа из массива A , а в массив C - все нечетные числа;
- 4) в массив B вошли все элементы массива A , меньшие данного числа P , а в массив C - остальные элементы.

446. Даны два массива $A(n)$ и $B(n)$. Составить массив C , включая в него попеременно элементы массивов A и B .

447. Объединить два массива $A(n)$ и $B(m)$ в один массив $C(n+m)$, включив в него сначала все элементы массива A , а потом - все элементы массива B в порядке возрастания (убывания) их номеров.

448. Даны два массива одинаковой размерности $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать количество таких соответствующих элементов (имеющих одинаковые номера), которые равны, т.е. $A(i) = B(i)$.

449. Составить программу уплотнения данного числового массива $A(n)$, содержащего большое количество (более $2n$) нулевых элементов. Уплотнение выполняется следующим образом: сначала записывается размерность массива, затем исключаются все нули и каждый ненулевой элемент заменяется парой чисел, первое из которых равно значению этого элемента, а второе – его номеру в исходном массиве. В программе предусмотреть автоматическое заполнение исходного массива $A(n)$ с использованием функции случайных чисел. Решить также и обратную задачу разуплотнения массива, полученного таким образом.

450. Сравнить два массива разной размерности $A(n)$ и $B(m)$ и определить:

- a. с какого элемента они различаются;
- b. наибольшую общую часть обоих массивов.

451. Объединить два данных возрастающих массива $A(n)$ и $B(m)$ в возрастающий массив $C(n+m)$.

452. Составить массив B , в который должны войти по одному разу все повторяющиеся элементы массива $A(n)$.

453. Даны два массива $A(n)$ и $B(m)$. Составить массив C , в который должны войти элементы:

- a. входящие в A , но не входящие в B ;
- b. одновременно входящие в A и B ;
- c. входящие либо в A , либо в B .

454. Найти сумму произведений соответствующих элементов двух числовых массивов $A(n)$ и $B(n)$, т.е. $A(1)B(1) + A(2)B(2) + \dots + A(n)B(n)$.

455. Преобразовать одномерный массив таким образом, чтобы сумма элементов в его первой половине была бы как можно ближе к сумме элементов его второй половины. Исходный и преобразованный массивы выдать на печать построчно.

456. Пересортировать все элементы одномерного массива и разделить его на две такие части, чтобы разность между суммами элементов в каждой из этих частей оказалась бы наименьшей. Результаты выдать на печать.

457. В одномерном массиве, содержащем k элементов, найти 3 последовательных элемента, среднее значение которых - минимально. Выдать их на печать.

458. В одномерном массиве заменить каждый элемент произведением его делителей. Вместо элементов, не имеющих делителей, проставить нули. Исходный и преобразованный массивы выдать на печать.

459. В одномерном массиве найти и выдать на печать с указанием их порядковых номеров те элементы, число делителей в которых одинаково и равно t .

460. Элементы одномерного массива преобразовать в новый одномерный массив, в котором каждый элемент равен наибольшему делителю исходного, а элементы - простые числа оставлены без изменений. Оба массива выдать на печать. Для каждой строки двумерного массива подсчитать и выдать на печать количество элементов, кратных 3 и кратных 7.

461. В одномерном массиве переставить элементы таким образом, чтобы на 3-м месте стояло бы наименьшее, а на 6-м наибольшее число. Оба массива выдать на печать.

462. Выяснить, содержатся ли в одномерном массиве простые числа. Преобразовать этот массив таким образом, чтобы все элементы, не являющиеся простыми числами, были заменены суммами их делителей. Исходный и преобразованный массивы выдать на печать.

463. Для каждого элемента одномерного массива найти делители и подсчитать, сколько раз встречается каждый из них. Результаты оформить в виде таблицы.

464. Каждый из элементов одномерного массива заменить величиной x - целой степенью экспоненты, при которой ex наиболее близка к соответствующему элементу. Исходный и преобразованный массивы выдать на печать.

465. Выяснить, имеются ли в одномерном массиве пары смежных элементов, разности между которыми не превышают t . Каждую из таких пар выдать на печать.

466. Элементы одномерного массива переставить таким образом, чтобы сначала располагались по возрастанию четные элементы, а затем - по убыванию нечетные.

467. Для каждого элемента одномерного массива найти делители и подсчитать, сколько раз встречается каждый из них. Результаты оформить в виде таблицы.

468. Элементы одномерного массива преобразовать в новый одномерный массив, в котором каждый элемент равен среднему значению делителей исходного, а элементы - простые числа оставлены без изменений. Оба массива выдать на печать.

469. Введите с клавиатуры в массив X пять целочисленных значений, выведите их в одну строку через запятую; получите для массива среднее арифметическое.

470. Введите с клавиатуры пять целочисленных элементов массива X . Выведите на экран значения корней и квадратов каждого из элементов массива.

471. Создайте массив из пяти фамилий и выведите на экран те из них, которые начинаются с определенной буквы, которая вводится с клавиатуры.

472. Дан одномерный массив. Вставьте в него элемент l в позицию k .
473. Создайте массив из 15 целочисленных элементов и определите среди них минимальное значение.
474. Введите массив (не более 20) и определите, есть ли в нем элементы с одинаковыми значениями.
475. Напишите программу анализа значений температуры больного за сутки: определите минимальное и максимальное значение, среднюю арифметическую. Замеры температуры проводятся шесть раз и результаты вводятся с клавиатуры в массив T .
476. Сожмите одномерный массив, удалив предшествующие минимальному элементу.
477. Найдите в одномерном массиве элементы, сумма которых максимальна, затем удалите все элементы, предшествующие тому элементу, индекс которого наибольший из двух.
478. Создайте одномерный массив, элементами которого являются суммы положительных элементов строк матрицы.
479. На плоскости своими координатами задано 40 точек; Найдите расстояние до самой удаленной (от начала координат) точки.
480. Задан список областных центров России. Присвойте переменной t название города с максимальным числом букв.
481. Таблица содержит 100 номеров выигрышных билетов. Проверьте, является ли билет с номером n выигрышным.
482. С 8 до 20 ч температура воздуха измерялась ежечасно. Известно, что в течение этого времени температура понижалась. Определите, в котором часу была впервые отмечена отрицательная температура.
483. Заданы две таблицы. Одна содержит наименование услуг, выполняемых в доме быта, а другая — расценки за эти услуги. Удалите из обеих таблиц все, что предшествует услуге, цена которой n руб.
484. Слейте две линейные таблицы A и B в новую таблицу C , поставив элементы таблицы A на нечетные места, а элементы таблицы B - на четные.
485. В линейном массиве найти максимальный элемент. Вставьте порядковый номер максимального элемента за ним, передвинув все оставшиеся на одну позицию вправо.
486. В линейном массиве найдите индексы тех двух элементов, сумма которых максимальна среди сумм всевозможных пар. Удалите все элементы массива, предшествующие тому элементу, индекс которого наибольший из двух найденных. Преобразованный массив выведите на экран.
487. Даны две таблицы из n слов различной длины. Упорядочите слова по возрастанию их длин.

488. Заданы стоимость различных деталей, выпускаемых мастерской, и их названия. Отсортируйте их по стоимости и по алфавиту.

489. Задана таблица из n чисел. Сколько треугольников можно составить из этих чисел? Найдите треугольник с максимальной площадью.

490. Ведомость на зарплату представлена как две таблицы. Одна содержит фамилии работников цеха, а вторая — их зарплату за текущий месяц.

491. Найдите фамилию работника, зарплата которого наименее отклоняется от средней зарплаты всех работников за текущий месяц.

492. Удалите из ведомости на зарплату сведения о работнике, зарплата которого минимальна.

493. Дан целочисленный одномерный массив A из 10 элементов. Найдите наименьшее число k элементов, которые нужно исключить из последовательности $A[1], A[2], \dots, A[10]$, чтобы осталась возрастающая последовательность.

494. Дан одномерный массив целых чисел. Найдите, сколько раз в нем повторяется самое частое число.

495. Дан одномерный массив из 10 целых чисел. Подсчитайте наибольшее число одинаковых идущих подряд в нем чисел.

496. Сформируйте одномерный массив вещественных чисел, элементы которого являются расстояниями, пройденными телом при свободном падении на землю за $0, 1, 2, \dots, 10$ с.

497. В доме проживают 70 семей. Найдите номер квартиры, в которой проживает самая многочисленная семья.

498. Дан одномерный массив целых чисел. Проверьте, является ли он упорядоченным по убыванию.

499. Описать целую константу и массив целых чисел с количеством элементов, определяемых этой константой. Заполнить массив случайными числами от 0 до 9 включительно и вывести на экран в 10 колонок.

500. Дан одномерный массив A длиной $M = 20$. Найти последний максимальный элемент и поменять его местами с первым минимальным элементом.

501. Одномерный массив A длиной $M = 25$ заполнить случайными числами из диапазона $[x1..x2]$. Определить количество элементов, значения которых лежат в диапазоне $[y1..y2]$.

502. Одномерный массив A заполнить случайными числами из диапазона $[-20..20]$. Переместить минимальные элементы в начало, сдвинув остальные элементы вправо.

Двумерные массивы

503. Заполнить двумерный массив $A(n,m)$:

- a. целыми случайными числами;
- b. числами, введенными с клавиатуры.

504. Вывести полученный массив на экран в виде таблицы из n строк и m столбцов.

505. Данный числовой массив $A(n,m)$ вывести на экран в виде таблицы из m строк и n столбцов.

506. При выводе данного массива $A(n,m)$ выделить особым цветом:

- a. строку (столбец) с данным номером k ;
- b. элемент, стоящий на p -й строке и в q -м столбце;
- c. строку и столбец, в которых расположен элемент с данными индексами p и q ;
- d. все элементы, равные данному числу p ;
- e. строку и столбец, в которых расположен элемент, равный данному числу p .

507. Для данного целого положительного n создать и вывести на экран такой числовой массив $A(n,n)$, в котором:

- a. элементы, стоящие по диагонали, равны единице, а все остальные элементы - нулевые, т.е. $A(i,i) = 1$ при $i = 1, 2, \dots, n$ и $A(i,j) = 0$ при $i \neq j$;
- b. элементы, расположенные выше диагонали, равны нулю, т.е. $A(i,j) = 0$ при $i < j$, а остальные элементы имеют произвольные значения;
- c. по диагонали расположены единицы, выше диагонали - нули, а элементы, расположенные ниже диагонали, - равны сумме соответствующих индексов.

508. Заполнить массив $A(n,m)$ целыми случайными числами таким образом, чтобы и в каждой строке и в каждом столбце каждый следующий элемент был не меньше предыдущего элемента.

509. Дан массив $A(n, m)$. Вывести на экран:

- a. строку (столбик, но строкой) с данным номером k ;
- b. k первых (последних) строк (столбцов);
- c. только строки (столбики) с нечетными (четными) номерами;
- d. только элементы (причем со своими индексами), большие (не превосходящие) данного числа p ;
- e. только элементы (причем со своими индексами), величина которых находится между данными числами p и q .

510. В данном числовом массиве $A(n,m)$ найти:

- a. максимальный (минимальный) элемент и его индексы;
- b. максимальный отрицательный элемент и его индексы;
- c. максимальные элементы в каждой строке (в каждом столбике).

- d. сумму всех элементов массива;
- e. строку (столбик) с максимальной суммой элементов;
- f. номер столбца (строки), все элементы которого равны нулю (одинаковы);

511. В данном числовом массиве $A(n,n)$ найти максимальный (минимальный) диагональный элемент и:

- a. вывести всю строку, в которой он расположен;
- b. выделить его особым цветом при выводе массива;
- c. при выводе массива в виде таблицы выделить особым цветом строку и (или) столбец, в которых он расположен.

512. В данном массиве $A(n,n)$ поменять местами:

- a. строки и столбцы;
- b. две строки (два столбца) с номерами p и q .

513. В данном числовом массиве $A(n,m)$:

- a. переписать элементы, стоящие в строке (столбце) с данным номером k в обратном порядке;
- b. упорядочить по возрастанию (убыванию) строку (столбец) с данным номером k ;
- c. упорядочить по возрастанию (убыванию) все строки (столбцы);
- d. переставить строки таким образом, чтобы элементы в столбце с данным номером k оказались упорядоченными по возрастанию (убыванию).

514. Из данного числового массива $A(n,m)$ исключить:

- a. строку (столбец) с данным номером k , где $1 < k < n$ ($1 < k < m$);
- b. p строк (столбцов), начиная со строки (столбца) с данным номером k , где $k > 1$, $p > 0$ и $k + p \leq n$ ($k + p \leq m$).

515. В данном числовом массиве $A(n,m)$ поэлементно вычесть последнюю строку из всех строк, кроме последней.

516. Дан целочисленный массив $A[1..5, 1..4]$. Заменить в нем все элементы, меньшие 5 числом 111.

517. Дан целочисленный массив $B[1..4, 1..3]$. Заменить все его элементы их квадратами.

518. Дан действительный массив $A[1..5, 1..3]$. Напечатать индексы его отрицательных элементов.

519. Создайте двумерный целочисленный массив $A[1..10, 1..7]$ и найдите сумму всех его элементов, имеющих оба нечетных индекса.

520. Дан целочисленный массив $A[1..5, 1..3]$. Вывести на экран элементы массива, кратные 5, и их индексы.

521. Введите с клавиатуры целочисленные элементы матрицы 3×3 и вычислите сумму элементов каждого столбца.

522. Дан целочисленный массив $V[1..5, 1..5]$. Напечатать его левую и правую диагонали.

523. Дан целочисленный массив $V[1..5, 1..5]$. Найти сумму элементов его правой диагонали и произведение элементов левой диагонали.

524. Дан целочисленный массив $V[1..5, 1..5]$. Найти наибольший элемент массива и сообщить его расположение относительно левой диагонали.

525. Дан целочисленный массив $V[1..5, 1..5]$. Найти наименьший элемент массива и сообщить его расположение относительно правой диагонали.

526. Дан целочисленный массив $V[1..5, 1..5]$. Вычислить сумму элементов этого массива, расположенных выше левой диагонали.

527. Дан целочисленный массив $V[1..5, 1..5]$. Вычислить произведение элементов этого массива, расположенных ниже левой диагонали.

528. Дан целочисленный массив $V[1..5, 1..5]$. Найти количество отрицательных элементов этого массива, расположенных ниже левой диагонали.

529. Дан целочисленный массив $V[1..5, 1..5]$. Найти количество положительных элементов этого массива, расположенных выше левой диагонали.

530. Дана таблица со сведениями о наличии сырья на каждом из 4-х участков пяти цехов. Определить номер цеха, в котором меньше всего сырья.

531. Дан массив $A[1..3, 1..15]$. Известно, что среди его элементов два и только два равны между собой. Напечатать их индексы.

532. Даны целые числа a_1, a_2, a_3 . Получить целочисленный массив $V[1..3, 1..3]$, для которого $V[i,j]=a_i-3a_j$.

533. Получить целочисленный массив $A[1..10, 1..12]$, для которого $a_{ij}=i+2j$.

534. Создайте матрицу 5×5 , значение каждого элемента которой равно сумме номера строки и столбца, на пересечении которых он находится, и вычислите сумму элементов каждой строки.

535. Дан целочисленный массив $A[1..4, 1..5]$. Найти среднее арифметическое каждого из столбцов.

536. Дан действительный массив размерностью $n \times m$, в которой не все элементы равны нулю. Получить новый массив путем деления всех элементов данного массива на ее больший по модулю элемент.

537. Дан целочисленный массив $A[1..4, 1..5]$. Требуется преобразовать матрицу: поэлементно вычесть последнюю строку из всех строк, кроме последней.

538. Составьте программу упорядочения по возрастанию элементов каждой строки двумерного массива С.

539. Составьте программу, упорядочивающую по убыванию элементы каждой строки матрицы размером $m \times n$.

540. Дан целочисленный массив $A[1..4, 1..5]$. Определить номера тех строк массива, в которых есть хотя бы один элемент, равный 10.

541. Составьте программу, упорядочивающую по возрастанию элементы каждого столбца матрицы размером $m \times n$.

542. Задан массив $A[1..5, 1..5]$. Получить из него новый массив путем деления элементов каждой из строк первого массива на элемент этой строки, стоящий по левой диагонали.

543. Задан массив $A[1..5, 1..6]$. Поменять в нем местами первую и последнюю строку.

544. Задан массив $A[1..5, 1..6]$. Поменять в нем местами первый и последний столбец.

545. Дана прямоугольная матрица. Найти строку с наибольшей суммой элементов.

546. Дана прямоугольная матрица. Найти столбец с наибольшей суммой элементов.

547. Найти сумму всех четных элементов двумерного массива целых чисел размерности 4×8 .

548. Найти сумму всех элементов двумерного массива целых чисел размерности 5×5 , расположенных на главной диагонали.

549. Найти номер строки и столбца максимального элемента двумерного массива целых чисел размерности 7×4 .

550. Имеется двумерный массив целых чисел размерности 6×5 . Найти номер строки, для которой среднеарифметическое значение ее элементов максимально.

551. В двумерном массиве целых чисел размерности 5×9 поменять местами строки и столбцы с одинаковыми номерами.

552. Найти минимальный элемент среди максимальных элементов строк двумерного массива целых чисел. Определить номер строки и столбца такого элемента.

553. Удалить столбец двумерного массива целых чисел, в котором находится максимальный элемент этого массива.

554. Найти все неповторяющиеся элементы двумерного массива целых чисел.

555. Заполнить двумерный массив целыми числами от 1 до 100 по спирали.

556. В двумерном массиве целых чисел заменить все элементы, меньшие суммы элементов первой строки на эту сумму.

557. Отсортировать строки массива целых чисел по убыванию.

558. Отсортировать нечетные столбцы массива по возрастанию.

559. Заданы стоимость различных деталей, выпускаемых мастерской, и их названия. Отсортируйте их по стоимости и по алфавиту.

560. Дан двумерный массив, содержащий фамилии учащихся и номера их телефонов. По фамилии учащегося найдите номер его телефона.

561. Даны две матрицы. Получите их произведение.

562. Составьте программу, проверяющую, образуют ли элементы двумерного массива магический квадрат (в магическом квадрате суммы чисел по всем вертикалям, всем горизонталям и двум диагоналям одинаковы).

563. Составьте программу, меняющую местами элементы матрицы симметрично побочной диагонали.

564. Составьте программу циклической перестановки столбцов двумерного массива A , при которой i -й столбец становится $i+1$ -м, а последний столбец становится первым.

565. Составьте программу вычисления суммы тех положительных элементов двумерного массива A , которые стоят в строках, не содержащих нулевых элементов.

566. В квадратной таблице обменяйте местами элементы строки и столбца, на пересечении которых находится минимальный из положительных элементов.

567. Создайте двумерный массив целых чисел. Удалите из него строку и столбец, на пересечении которых, расположен минимальный элемент.

568. Наименьший элемент каждой строки прямоугольной таблицы, начиная со второй, замените наибольшим элементом предыдущей строки.

569. Дано число k ($0 < k < 11$) и матрица размера 4×10 . Найти сумму и произведение элементов k -го столбца данной матрицы.

570. Дана матрица размера 5×9 . Найти суммы элементов всех ее четных (нечетных) строк (столбцов).

571. Дана матрица размера 5×10 . Найти минимальное (максимальное) значение в каждой строке (столбце).

572. Дана матрица размера 5×10 . В каждой строке (столбце) найти количество элементов, больших (меньших) среднего арифметического всех элементов этой строки (столбца).

573. Дана матрица размера 5×10 . Преобразовать матрицу, поменяв местами минимальный и максимальный элемент в каждой строке (столбце).

574. Дана матрица размера 5×10 . Найти минимальное (максимальное) значение среди сумм элементов всех ее строк (столбцов) и номер строки (столбца) с этим минимальным (максимальным) значением.

575. Дана матрица размера 5×10 . Найти минимальный (максимальный) среди максимальных (минимальных) элементов каждой строки (столбца).

576. Дана целочисленная матрица размера 5×10 . Вывести номер ее первой (последней) строки (столбца), содержащего равное количество положительных и отрицательных элементов (нулевые элементы не учитываются). Если таких строк (столбцов) нет, то вывести 0.

577. Дана матрица размера 5×10 . Вывести номер ее первой (последней) строки (столбца), содержащего только положительные элементы. Если таких строк (столбцов) нет, то вывести 0.

578. Дана целочисленная матрица размера $m \times n$. Различные строки (столбцы) матрицы назовем похожими, если совпадают множества чисел, встречающихся в этих строках (столбцах). Найти количество строк (столбцов), похожих на первую (последнюю) строку (столбец).

579. Дана целочисленная матрица размера $m \times n$. Найти количество ее строк (столбцов), все элементы которых различны.

580. Дана целочисленная матрица размера $m \times n$. Вывести номер ее первой (последней) строки (столбца), содержащего максимальное количество одинаковых элементов.

581. Дана квадратная матрица порядка m . Найти сумму элементов ее главной (побочной) диагонали.

582. Дана квадратная матрица порядка m . Найти суммы элементов ее диагоналей, параллельных главной (побочной) (начиная с одноэлементной диагонали $A[1,m]$ ($A[1,1]$)).

583. Дана квадратная матрица порядка m . Вывести минимальные (максимальные) из элементов каждой ее диагонали, параллельной главной (побочной) (начиная с одноэлементной диагонали $A[1,m]$ ($A[1,1]$)).

584. Дана квадратная матрица порядка m . Заменить нулями элементы матрицы, лежащие ниже (выше) главной (побочной) диагонали.

585. Дана квадратная матрица порядка m . Заменить нулями элементы, лежащие одновременно выше (ниже) главной диагонали (включая эту диагональ) и выше (ниже) побочной диагонали (также включая эту диагональ).

586. Дана квадратная матрица порядка m . Зеркально отразить ее элементы относительно горизонтальной оси симметрии (вертикальной оси симметрии; главной диагонали; побочной диагонали) матрицы.

587. Дана матрица размера 5×10 . Вывести количество строк (столбцов), элементы которых монотонно возрастают (убывают).

588. Дана матрица размера 5×10 . Найти минимальный (максимальный) среди элементов тех строк (столбцов), которые упорядочены либо по возрастанию, либо по убыванию. Если такие строки (столбцы) отсутствуют, то вывести 0.

589. Дана матрица размера 5×10 . Поменять местами строки (столбцы), содержащие минимальный и максимальный элементы матрицы.

590. Дана матрица размера 5×10 . Поменять местами столбец с номером 1 и первый из столбцов, содержащих только положительные элементы.

591. Дано число k и матрица размера 4×10 . Удалить строку (столбец) матрицы с номером k .

592. Дана матрица размера 5×10 . Удалить строку (столбец), содержащий минимальный (максимальный) элемент матрицы.

593. Дана матрица размера 5×10 . Удалить столбец, содержащий только положительные элементы.

594. Дано число k и матрица размера 4×9 . Перед столбцом матрицы с номером k вставить столбец из нулей.

595. . Дана матрица размера 4×9 . Продублировать строку матрицы, содержащую ее минимальный элемент.

596. Дана матрица размера 5×9 . после первого столбца, содержащего только положительные элементы, добавить столбец, состоящий из единиц.

597. Дана целочисленная матрица размера $m \times n$. Найти элемент, являющийся максимальным в своей строке и минимальным в своем столбце. Если такой элемент отсутствует, то вывести 0.

598. Дана матрица размера $m \times n$. Элемент называется локальным минимумом (максимумом), если он меньше (больше) всех окружающих его элементов. Заменить все локальные минимумы (максимумы) данной матрицы на 0.

599. Дана матрица размера $m \times n$. Поменять местами ее строки (столбцы) так, чтобы их минимальные (максимальные) элементы образовывали возрастающую (убывающую) последовательность.

600. Задана квадратная матрица $A(n, n)$ ($n \leq 10$), состоящая из действительных элементов. Найти среднее арифметическое элементов каждого из четных столбцов этой матрицы.

601. Задана квадратная матрица $A(n, n)$ ($n \leq 10$), состоящая из действительных элементов. Найти среднее арифметическое элементов каждого из нечетных столбцов этой матрицы.

602. Задана квадратная матрица $A(n, n)$ ($n \leq 10$), состоящая из действительных элементов. Найти среднее арифметическое элементов каждой из строк этой матрицы.

603. Задана квадратная матрица $A(n, n)$ ($n \leq 10$), состоящая из действительных элементов. Найти среднее арифметическое элементов каждой из четных строк этой матрицы.

604. Задана квадратная матрица $A(n, n)$ ($n \leq 10$), состоящая из действительных элементов. Найти среднее арифметическое элементов каждой из нечетных строк этой матрицы.

605. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти среднее арифметическое из всех отрицательных элементов этой матрицы.

606. 678. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти среднее арифметическое из всех положительных элементов этой матрицы.

607. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти характеристику каждой ее строки (сумму положительных четных элементов в каждой строке).

608. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти характеристику каждого ее столбца (сумму модулей отрицательных нечетных элементов в каждом столбце).

609. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму и произведение всех ее положительных элементов.

610. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму и произведение всех ее отрицательных элементов.

611. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму всех ее положительных и произведение всех ее отрицательных элементов.

612. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму всех ее отрицательных и произведение всех ее положительных элементов.

613. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму всех ее элементов и заменить ею все диагональные элементы этой матрицы.

614. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти произведение всех ее элементов и заменить им все диагональные элементы этой матрицы.

615. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму всех ее положительных элементов и заменить ею все диагональные элементы этой матрицы.

616. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти произведение всех ее положительных элементов и заменить им все диагональные элементы этой матрицы.

617. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму всех ее отрицательных элементов и заменить ею все диагональные элементы этой матрицы.

618. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти произведение всех ее отрицательных элементов и заменить им все диагональные элементы этой матрицы.

619. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти минимальное из чисел, встречающееся в данной матрице более одного раза.

620. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти максимальное из чисел, встречающееся в данной матрице более одного раза.

621. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму наибольших элементов каждой строки матрицы и их координаты.

622. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму наименьших элементов каждой строки матрицы и их координаты.

623. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти произведение наибольших элементов каждой строки матрицы и их координаты.

624. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти произведение наименьших элементов каждой строки матрицы и их координаты.

625. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму наибольших элементов каждого столбца матрицы и их координаты.

626. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму наименьших элементов каждого столбца матрицы и их координаты.

627. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти произведение наибольших элементов каждого столбца матрицы и их координаты.

628. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти произведение наименьших элементов каждого столбца матрицы и их координаты.

629. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти, сколько положительных элементов содержит данная матрица в каждой строке.

630. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти, сколько отрицательных элементов содержит данная матрица в каждой строке.

631. 703. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти, сколько положительных элементов содержит данная матрица в каждом столбце.

632. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти, сколько отрицательных элементов содержит данная матрица в каждом столбце.

633. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Получить новую матрицу путем деления всех элементов данной матрицы на ее наибольший по модулю элемент.

634. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Получить новую матрицу путем деления всех элементов данной матрицы на ее наименьший по модулю элемент.

635. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Получить новую матрицу путем умножения всех элементов данной матрицы на ее наибольший по модулю элемент.

636. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Получить новую матрицу путем умножения всех элементов данной матрицы на ее наименьший по модулю элемент.

637. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Получить новую матрицу путем сложения всех элементов данной матрицы с ее наибольшим по модулю элементом.

638. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Получить новую матрицу путем сложения всех элементов данной матрицы с ее наименьшим по модулю элементом.

639. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Получить новую матрицу путем вычитания всех элементов данной матрицы из ее наибольшего по модулю элемента.

640. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Получить новую матрицу путем вычитания всех элементов данной матрицы из ее наименьшего по модулю элемента.

641. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Заменить нулями все ее элементы, расположенные на главной диагонали и выше нее.

642. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Заменить нулями все ее элементы, расположенные на главной диагонали и ниже нее.

643. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из суммы элементов строк и найти их среднее арифметическое.

644. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из суммы элементов столбцов и найти их среднее арифметическое.

645. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из произведения элементов строк и найти их среднее арифметическое.

646. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из произведения элементов столбцов и найти их среднее арифметическое.

647. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из наименьших значений элементов строк и найти их среднее арифметическое.

648. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из наименьших значений элементов столб-цов и найти их среднее арифметическое.

649. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из наибольших значений элементов строк и найти их среднее арифметическое.

650. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из наибольших значений элементов столб-цов и найти их среднее арифметическое.

651. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из разностей наибольших и наименьших значений элементов строк.

652. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из разностей наибольших и наименьших значений элементов столбцов.

653. 725. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из суммы наибольших и наименьших значений элементов строк.

654. 726. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Сформировать вектор из суммы наибольших и наименьших значений элементов столбцов.

655. 727. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму элементов строки, в которой расположен наименьший элемент.

656. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму элементов строки, в которой расположен наибольший элемент.

657. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму элементов столбца, в котором расположен наименьший элемент.

658. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Найти сумму элементов столбца, в котором расположен наибольший элемент.

659. Задана квадратная матрица $A (n,n) (n \leq 10)$, состоящая из действительных элементов. Поменять местами строку, содержащую максимальный элемент, со строкой, содержащей минимальный элемент.

660. Преобразовать двумерный массив $A(n,m)$ в одномерный массив $B(n,m)$, соединив все строки в одну.

661. Дан числовой массив $A(n,m)$. Создать массив $B(n,m)$, каждый элемент которого $B(i,j)$ равен сумме элементов массива A , размещенных в i -й строке и j -м столбце.

662. Даны два числовых массива $A(n,k)$ и $B(k,m)$. Создать массив $C(n,m)$, каждый элемент которого $C(i,j) = A(i,1)B(1,j) + A(i,2)B(2,j) + \dots + A(i,k)B(k,j)$, где $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$.

663. Даны два массива $A(n,m)$ и $B(k,l)$. Составить массив C , включив в него:

a. при $m=l$ сначала все строки массива A , а потом - все строки массива B в порядке возрастания (убывания) их номеров;

b. при $m=l$ и $n=k$ попеременно строки (столбцы) из массивов A и B ;

c. при $m=l$ сначала p ($0 < p < n$) первых (последних) строк из массива A , а затем q ($0 < q < k$) первых (последних) строк из массива B ;

d. при $m=l$ сначала p ($0 < p < n$) строк, начиная с u -й, из массива A , а затем q ($0 < q < k$) строк, начиная с v -й, из массива B ;

e. при $n=k$ сначала все столбцы массива A , а потом - все столбцы массива B в порядке возрастания (убывания) их номеров;

f. при $n=k$ сначала p ($0 < p < m$) первых (последних) столбцов из массива A , а затем q ($0 < q < l$) первых (последних) столбцов из массива B ;

g. при $n=k$ сначала p ($0 < p < m$) столбцов, начиная с u -го, из массива A , а затем q ($0 < q < l$) столбцов, начиная с v -го, из массива B .

664. В двумерном массиве найти и выдать на печать индексы среднего элемента - "креста", сумма элементов в котором - максимальна.

665. В двумерном массиве $V[n,m]$ найти 4 последовательные элемента, сумма которых - максимальна. Обход для поиска выполнить по ходу часовой стрелки, начиная с элемента $V[1,1]$.

666. Выяснить, имеется ли среди элементов двумерного массива простые числа? Сообщить их адреса, подсчитать общее количество и среднее значение.

667. Преобразовать двумерный массив в новый двумерный с произведением числа строк и столбцов равным исходному. Оба массива выдать на печать.

668. Преобразовать двумерный массив таким образом, чтобы вместо тех, которые делятся на 7, стояли бы нули, а остальные элементы остались бы без изменений. Оба массива выдать на печать. Каждый из элементов одномерного массива заменить суммой цифр этого элемента. Найти максимальный и минимальный элементы. Исходный и преобразованный массивы выдать на печать.

669. Преобразовать исходный двумерный массив $A[m,n]$ в одномерный $F[m \times n]$ и, считая каждый из элементов длиной стороны треугольника, найти такую тройку элементов, которые образуют треугольник с наибольшей площадью.

670. В двумерном массиве заменить каждый элемент частным от деления самого элемента на сумму его делителей. Найти и выдать на печать элементы исходного и нового массивов.

671. В двумерном массиве найти треугольник, сумма элементов в котором минимальна.
672. Преобразовать двумерный массив в новый двумерный, в котором произведение числа строк и столбцов равно исходному. Оба массива выдать на печать.
673. В двумерном массиве найти и выдать на печать 4 наименьших элемента с указанием их положения в массиве.
674. Двумерный массив разделить на два новых двумерных таким образом, чтобы число столбцов в них было равно числу столбцов исходного массива, а суммарное число строк в них - числу строк исходного. Заполнить эти массивы элементами исходного так, чтобы ни один элемент первого из них не превышал ни одного элемента второго.
675. Подсчитать сумму цифр каждого элемента двумерного массива и создать новый массив из этих сумм. В новом массиве для каждой строки найти и выдать на печать минимальный и максимальный элементы.
676. Каждый из элементов двумерного массива заменить целой частью его логарифма и выдать на печать исходный и новый массивы.
677. Из двумерного массива выделить прямоугольное окно размером $2 \cdot 3$ элемента, среднее значение элементов в котором - максимально.
678. Введите с клавиатуры целочисленные элементы матрицы 3×3 , выведите исходную матрицу на экран. Умножьте каждый элемент матрицы на 3 и выведите результат на экран.
679. Создайте двумерный массив X, имеющий четыре строки и три столбца и найдите в нем максимальный по абсолютному значению элемент, а также укажите номер строки и столбца, содержащие этот элемент.
680. В квадратной таблице обменяйте местами элементы строки и столбца, на пересечении которых находится \min из положительных элементов.
681. Создайте двумерный массив целых чисел. Удалите из него строку и столбец, на пересечении которых, расположен минимальный элемент.
682. Дан двумерный массив, содержащий фамилии учащихся и номера их телефонов. По фамилии учащегося найдите номер его телефона.
683. Сформируйте и выведите на экран по строкам трехмерный массив целых чисел размером $5 \times 5 \times 5$. Найдите максимальный элемент и укажите его положение в массиве.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель работы: приобретение навыков программирования задач, обрабатывающих текстовую информацию.

Форма отчета:

- выполненные задания по вариантам в программе Pascal ABC;

Время работы: 6 часов.

Основные теоретические положения о данных типа строка

В Турбо Паскале тип строка (String) - это последовательность символов произвольной длины (до 255 символов). Строку можно рассматривать как массив символов. У типа строки в квадратных скобках может быть указан размер строки (от 1 до 255). Если размер не указан, то он считается равен 255.

Str:string[50]; Str:array[1..50] of char;

При попытке записать в переменную строку длиннее, чем объявлено в описании, <лишняя> часть будет отсечена. Значением строки может быть любая последовательность символов заключенная в кавычки.

Str:='abcdef';

Строки различных длин, совместимы между собой в операциях присваивания и сравнения. Сравнение строк осуществляется слева направо в соответствии с кодами соответствующих символов (см. прил. 1). Считается, что отсутствующие символы в более короткой строке имеют код меньше кода какого либо символа: 'XS' > 'X'.

Проверить, является ли введенная совокупность символов именем месяца на русском языке.

Program Prim;

Const

Mesac:array[1..12] of string[10] = ('ЯНВАРЬ','ФЕВРАЛЬ',:,'ДЕКАБРЬ');

VAR

Str:string[10];

I:integer;

C:boolean;

Begin

Write('Введите заглавные символы: ');

Readln(Str);

C:=false;

For I:=1 to 12 do

If Str=Mesac[I] then C:=true;

If C then Writeln('Введено имя месяца')

else Writeln('Введено не имя месяца');

End.

Строки можно присваивать, сливать и сравнивать. Слияние строк записывается в естественном виде.

```
Var S1, S2, S3:string;
```

```
Begin
```

```
S1:='Вам ';
```

```
S2:='привет';
```

```
S3:=S1+S2; {S3='Вам привет'}
```

```
S3:=S3+'!'; {S3='Вым привет!'}
```

```
End.
```

Функция *Length(S:string)* возвращает текущую длину строки

Length(S3) = 11

Функция *Concat* производит слияние переданных в нее строк, вместо нее можно пользоваться операцией '+'.
S3:=Concat(S1,S2); то же, что S3:=S1+S2;
S3:=Concat(S3,S1,S2); то же, что S3:=S3+S1+S2;

Функция *Copy(S:string,start,len:integer)* позволяет выделить из строки последовательность из LEN символов, начиная с символа с номером START.

```
S1:=Copy('ABC***123',4,3);
```

```
S1='***'
```

```
S1:=Copy('ABC',4,3);
```

```
S1=''
```

```
S1:=Copy('ABC***123',4,11);
```

```
S1='***123'
```

Процедура *Delete(Var S:string;start,len:integer)* видоизменяет строку S, стирая LEN символов начиная с символа с номером START.

```
S:='СТРОКА';
```

```
Delete(S,2,4); {S='CA'}
```

После стирания подстроки ее оставшиеся части как бы склеиваются.

Процедура *Insert(Subs:string; Var S:string, start:integer)* вставляет подстроку SUBS в строку S, начиная с позиции START.

```
S:='Начало-конец';
```

```
Insert('середина-',S,8); {S='Начало-середина-конец'}
```

Функция *Pos(Subs,S:string):byte* возвращает номер символа в строке S, с которого начинается включение в S подстроки Subs. Если S не содержит в себе Subs, то функция вернет 0. Недостатком функции Pos является то, что она возвращает ближайшую стартовую позицию Subs в S от начала строки, т.е. вызов P:=Pos('поо',Вооооооооооо'); завершит свою работу, вернув значение 4, хотя есть еще 7 и 10.

Задания к лабораторной работе

Составить программу обработки строковой информации с выводом на экран исходного и результирующего текстов. Исходный текст выбирается самостоятельно.

Варианты заданий

Номер варианта	Номера задач
1.	684,705,726,747,768,789
2.	685,706,727,748,769,790
3.	686,707,728,749,770,791
4.	687,708,729,750,771,792
5.	688,709,730,751,772,793
6.	689,710,731,752,773,794
7.	690,711,732,753,774,795
8.	691,712,733,754,775,796
9.	692,713,734,755,776,797
10.	693,714,735,756,777,798
11.	694,715,736,757,778,799
12.	695,716,737,758,779,800
13.	696,717,738,759,780,801
14.	697,718,739,760,781,802
15.	698,719,740,761,782,803
16.	699,720,741,762,783,804
17.	700,721,742,763,784,805
18.	701,722,743,764,785,806

19.	702,723,744,765,786,807
20.	703,724,745,766,787,808
21.	704,725,746,767,788,699

684. Выясните, есть ли в слове X буква «а».
685. Определите, совпадает ли первая и последняя буквы в слове X.
686. Удвойте каждую букву слова.
687. Выясните, является ли данное слово «перевертышем».
688. Определите, имеются ли в слове X две одинаковые буквы, идущие подряд.
689. Определите, имеются ли в слове X две одинаковые буквы.
690. Вычеркните из слова X все буквы "а"
691. Замените каждую встреченную в слове X букву "О" сочетанием "ку".
692. Вычеркните из слова Y все буквы, стоящие на четных местах.
693. Выясните, есть ли в слове X хотя бы одна из букв "о",или "м".
694. Определите, какая из букв "а" или "б" встречается в слове X раньше.
695. Определите, какая из букв "ф" или "у" встречается в слове Y последней.
696. Подсчитайте, сколько раз первая буква слова X встречается в этом слове.
697. Выясните, какая из букв (первая или последняя) встречается в слове X чаще.
698. Определите, Все ли буквы слова X различны.
699. Подсчитайте, сколько одинаковых букв стоят на одних и тех же местах в словах X и Y.
700. Из двух слов X и Y образуйте новое слово Z такое, что буквы, стоящие на четных местах в слове Z составляют слово Y, а буквы, стоящие на нечетных местах, составляют слово X. (Всегда ли это можно сделать?).
701. Поменяйте положение букв в слове X следующим образом: первая буква меняется с последней, вторая с предпоследней и т.д. до середины; если в слове нечетное число букв, то средняя буква остается без изменений.
702. В слове X любая из букв это либо "а", либо "б", либо "о". Переставьте буквы так, чтобы сначала располагались все буквы "а", затем все буквы "б" и, наконец, все буквы "о". Например, слово "баобаб" должно быть преобразовано так: «аабббо».
703. Выясните, встречается ли слово X в слове Y в качестве его части.
704. Из букв слова Z составьте два новых слова X и Y такие, что X состоит из букв, стоящих на четных местах в слове Z, а Y состоит из букв, стоящих на нечетных местах в слове Z, при чем и в том и другом случав порядок букв в словах X и Y тот же, что и в слове Z.
705. Поменяйте положение букв в слове Z следующим образом: первая буква меняется со. второй, третья с четвертой и т.д.; воли число букв в слове нечетно, то последняя буква остается без изменений.
706. Подсчитайте сколько букв надо исправить в слове X, что бы получилось слово Y. Слова X и Y одинаковой длины.
707. Подсчитайте сколько различных букв используются при написании слова X.
708. Определите количество мест в слове X, на которых стоят буквы, не используемые в написании слова Y.
709. Припишите к слову X справа те буквы слова Y, что используются при написании слова X.
710. Подсчитайте, сколько букв слова X используются при написании слова Y.

711. Даны два слова X и Y. Проверьте можно ли из букв, входящих в X, составить Y. (Буквы можно переставлять, но каждую букву можно использовать не более одного раза.)
712. Даны два слова X и Y. Проверьте можно ли из букв, входящих в X, составить Y. (Буквы можно переставлять, и каждую букву можно использовать несколько раз.)
713. Вычеркните из слова X те буквы, что используются при написании слова Y.
714. Вычеркните из слова X те буквы, что используются в записи слова X дважды.
715. Вычеркните из слова X те буквы, которые не используются при написании слова Y.
716. Вычеркните из слова Y буквы, стоящие на четных местах в слове X.
717. Вычеркните из слов X, Y, Z те буквы, что одновременно используются при написании каждого из этих слов.
718. Вычеркните из слов X, Y те буквы, что используются при написании слова Z.
719. Вычеркните из слов X, Y те буквы, что не используются при написании слова Z.
720. Вычеркните из заданного слова все буквы, совпадающие с его последней буквой.
721. Вычеркните из слова X те буквы, которые встречаются в слове Z.
722. Даны два слова. Составьте программу, определяющую можно ли из букв слова A составить слово B.
723. Подсчитайте число различных букв в слове.
724. Даны два слова. Определить, какое из них длиннее.
725. Даны три слова. Вывести на экран самое длинное и самое короткое.
726. Дан текст. Исключить из него символы, расположенные между скобками '(' , ')'. Сами скобки тоже должны быть исключены. Предполагается, что внутри каждой пары скобок нет других скобок.
727. Дана текст. Преобразовать его по следующему правилу: если нет символа '*', то оставить его без изменения, иначе заменить каждый символ, встречающийся после вхождения символа '*', на символ '-' .
728. Дан текст. Группы символов, разделенные пробелами и не содержащие пробелы внутри себя, будем называть словами. Напечатать эти слова в алфавитном порядке.
729. Дан непустой текст из заглавных русских букв, за которыми следует точка. Определить, упорядочены ли эти буквы по алфавиту.
730. Напечатать в алфавитном порядке все различные строчные буквы, входящие в заданный текст из 200 литер.
731. Преобразовать введенное слово в последовательность кодов его букв. Решить и обратную задачу.
732. Переписать заданное слово (фразу) в обратном порядке.
733. Написать программу, позволяющую определить, является ли данное слово палиндромом (т.е. читается ли оно справа налево так же, как и слева направо).
734. В данном тексте заменить все символы, кроме цифр, на тире. Подсчитать количество оставшихся в тексте цифр.
735. Составить программу для изменения в заданном русском (латинском) слове строчных букв на заглавные.
736. В данном слове поменять местами буквы, стоящие на p-й и q-й позициях от начала.
737. Дан текст, за которым следует точка. В алфавитном порядке напечатать все строчные русские гласные буквы (а, е, и, о, у, ы, э, ю, я), входящие в этот текст.

738. Напишите программу, подсчитывающую количество букв во введенном с клавиатуры слове. Ввод осуществляйте в цикле while do. Выход из программы – строка «999».
739. Дано натуральное число n и символы s_1, s_2, \dots, s_n . Подсчитать сколько раз среди данных символов встречается символ $+$.
740. Дано натуральное число n и символы s_1, s_2, \dots, s_n . Подсчитать количество встречающихся символов $*$.
741. Дано натуральное число n и символы s_1, s_2, \dots, s_n . Выяснить, каких символов больше $+$ или $*$.
742. Напишите программу, которая вводит строку и выводит ее, сокращая каждый раз на 1 символ до тех пор, пока в строке не останется 1 символ.
743. Напишите программу, определяющую число слов в строке. Одно слово от другого отделяется одним пробелом.
744. Напишите программу, которая подсчитывает стоимость телеграммы, текст которой вводится с клавиатуры.
745. Напишите программу, определяющую, какая из букв первая или последняя встречаются в заданном слове чаще.
746. Задано существительное первого склонения, оканчивающееся на букву «а». Напечатайте это слово во всех падежах.
747. Напишите программу, определяющую, сколько букв «о» стоит в заданном слове на четных местах.
748. Заданы фамилия, имя и отчество учащегося, разделенные пробелами. Напишите программу, печатающую фамилию ученика и его инициалы.
749. Напишите программу, удаляющую из слова i -ю букву.
750. Напишите программу, удаляющую из текста все буквы, совпадающие с его последней буквой.
751. Напишите программу, удаляющую из слова X все буквы, которые встречаются в слове Z .
752. Напишите программу, подсчитывающую количество различных букв в заданном слове.
753. Напишите программу, удаляющую из слова каждую третью букву.
754. Напишите программу, которая в заданном тексте меняет слово «Петр» на слово «Иван».
755. Напишите программу, которая удаляет из введенной строки любой требуемый введенный с клавиатуры символ. Процесс удаления выделите в отдельную процедуру.
756. В заданном тексте заменить все буквы "а" на букву "о".
757. Составить программу, которая обращает введенное слово, т.е. переставляет символы в обратном порядке.
758. Составить программу, определяющую, является ли введенное слово перевертышем.
759. Напишите программу, сортирующую символы введенной с клавиатуры строки в порядке возрастания их номеров в ASCII-таблице.
760. Напишите программу, вычисляющую длину самого короткого слова в предложении из трех слов, разделенных пробелами.
761. Составить программу, которая выводит на экран бегущую строку.
762. Составить программу, удаляющую в строке все, что заключено между фигурными скобками и их самих.
763. Дана не пустая последовательность не пустых слов из латинских букв, соседние слова отделены друг от друга запятыми, за последним словом точка. Определить количество слов, которые начинаются с буквы «а».

764. Дана не пустая последовательность не пустых слов из латинских букв, соседние слова отделены друг от друга запятыми, за последним словом точка. Определить количество слов оканчивающихся буквой «n».
765. Дана не пустая последовательность не пустых слов из латинских букв, соседние слова отделены друг от друга запятыми, за последним словом точка. Определить количество слов начинающихся и заканчивающихся одной и той же буквой.
766. Дана не пустая последовательность не пустых слов из латинских букв, соседние слова отделены друг от друга запятыми, за последним словом точка. Определить количество слов, которые содержат хотя бы одну букву «d».
767. Дана не пустая последовательность не пустых слов из латинских букв, соседние слова отделены друг от друга запятыми, за последним словом точка. Определить количество слов, которые содержат ровно три буквы «e».
768. Составить программу, определяющую количество букв «n», стоящих на четных местах в предложении.
769. Составить программу вычисления суммы мест на которых в введенном слове стоят гласные буквы.
770. Дан зашифрованный текст Код, известно, что он зашифрован следующим образом, каждые четыре его символа записаны в обратном порядке, если число символов тексте не кратно четырем, то последняя группа символов не меняется, составьте программу расшифровки текста.
771. Составить программу которая выводит True, если в заданном тексте буква "a" встречается чаще, чем буква "b" и выводит False в противном случае.
772. В модуле System имеется функция UpCase, выполняющая преобразование строчных латинских букв в прописные (небуквенные символы не преобразуются). Запрограммируйте свой вариант этой функции, используя тот факт, что $\text{Ord}('A') = \text{Ord}('a') - 32$.
773. Напишите программу обращения слова (если был "кот", то результатом будет – "ток").
774. Запрограммируйте обратную по отношению к UpCase функцию LowCase преобразования прописных латинских букв в строчные, отсутствующие в стандартных библиотеках. Используйте тот факт, что $\text{Ord}('A') = \text{Ord}('a') - 32$.
775. Напишите программу, которая каждую встречающуюся в слове букву "b" заменяла бы сочетанием "ку".
776. Напишите программу, которая подсчитывает количество цифр в символьной строке.
777. Значением строки служит предложение, содержащие тире. Требуется поменять местами части предложения до и после тире.
778. Написать программу, проверяющую, не является ли введенный текст палиндромом.
779. Палиндром – это слово, которое читается одинаково слева направо и справа налево.
780. С помощью процедуры Сору постройте интересный пример появления строки на экране, когда она выводится с эффектом раздвигания и звуковым сигналом.
781. Задан массив русских слов. Напишите программу, которая указывает все пары слов, образующих рифму. Слова рифмованы, если у них совпадают две или три последние буквы.
782. Напишите программу, подсчитывающую количество вхождений заданной вами буквы в введенной строке.
783. Напишите программу, определяющую число слов в строке. Одно слово от другого отделяется 1 пробелом.
784. Составьте программу, определяющую, является ли введенное слово числом.

785. Введите 2 целых числа. Преобразуйте числа в две строки, объедините их в одну строку и выведите на экран результат.
786. Напишите программу, которая удаляет из введенной строки любой требуемый введенный с клавиатуры символ. Процесс удаления выделите в отдельную процедуру `DelChInString`, строку и символ определите как глобальные переменные. В результате у вас должна получиться программа-модель работы одного из режимов любого текстового редактора.
787. Составьте программу, удаляющую все пробелы из введенной строки. Для удаления постройте отдельную функцию `newSt` и примените в ней оператор `Repeat` и функцию `Pos`.
788. Выясните, какая из букв первая или последняя встречается в заданном слове чаще.
789. Задано существительное первого склонения, оканчивающееся на "а". Напечатайте это слово во всех падежах.
790. Сколько букв "у" в слове стоит на четных местах?
791. Замените в заданном слове все буквы "о" пробелами.
792. В тексте, состоящем из латинских букв и заканчивающемся точкой, подсчитайте количество гласных букв.
793. Даны два слова. Поменяйте местами буквы этих слов, занимающие одинаковые позиции.
794. Заданы фамилия, имя и отчество учащегося, разделенные пробелом. Напечатайте его фамилию и инициалы.
795. Задан текст, состоящий из слов, которые разделены одним или несколькими пробелами. Сформируйте новый текст, включив в него слова заданного, разделенные только одним пробелом.
796. Сложное слово состоит из двух частей одинаковой длины и соединительной гласной. Найдите обе части этого слова.
797. Составьте программу подсчета сколько раз в тексте встречается заданный фрагмент (цепочка символов). Например, в тексте "банан упал на барабан" фрагмент "ба" встречается 2 раза.
798. Составьте программу, которая по числу < 1000 , написанному арабскими цифрами, формирует его название.
799. Составьте программу, которая по названию числа < 1000 , написанному на русском (английском) языке, формирует его цифровую запись.
800. Составьте программу перевода строки строчных русских букв в прописные.
801. Составьте программу, вычеркивающую каждую третью букву слова X.
802. Составьте программу подсчета числа одинаковых букв, стоящих на одних и тех же местах в словах X и Y. ,
803. Составьте программу, выясняющую, на гласную или согласную букву оканчивается слово X.
804. Составьте программу вычисления суммы мест, на которых в слове X стоят буквы "в" и "п".
805. Составьте программу шифрования текстового сообщения. Можно использовать такой способ шифрования. Шифровальщик задает ключ шифровки — целое число, которое определяет величину смещения букв русского алфавита, например: ключ = 3, тогда в тексте буква "а" заменяется на "г" и т. д. Используются все буквы русского алфавита. Е считается дважды.
806. Составьте программу дешифрования текстового сообщения, зашифрованного программой из предыдущей задачи.
807. Дана непустая последовательность слов из строчных русских букв, между соседними словами — запятая, за последним словом — точка. Напечатать в алфавитном порядке все буквы, которые входят в каждое слово.

808. Дана непустая последовательность строчных латинских букв, за которой следует точка. Построить и напечатать в алфавитном порядке множество, состоящее из всех букв, встретившихся в последовательности.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель работы: приобретение навыков программирования задач с использованием подпрограмм.

Форма отчета:

- составить алгоритм и программу на языке Паскаль для заданного варианта;
- подготовить исходные данные и отладить задачу на компьютере с выводом программы и результатов на экран и принтер.

Время работы: 6 часов.

Основные теоретические положения о подпрограммах

В языке Паскаль имеется две разновидности подпрограмм - процедуры и функции.

Структура любой подпрограммы аналогична структуре всей программы. Подпрограмма должна быть описана до того, как она будет использована в программе или в другой подпрограмме.

Все параметры, которые использует подпрограмма, можно разбить на две категории: локальные параметры, обновленные внутри подпрограммы и доступные только ей самой, и глобальные - объявленные в основной программе и доступные как программе, так и всем ее подпрограммам. Обмен информацией между основной программой и подпрограммой может осуществляться только с помощью глобальных параметров.

Подпрограмма может использовать глобальные параметры двояким образом: непосредственно обращаясь к глобальному параметру по его имени или используя механизм формальных параметров. Подпрограмма может непосредственно использовать любые глобальные параметры за исключением тех, которые имеют те же имена, что и ее локальные параметры.

Процедуры

Подпрограмма процедура предназначена для выполнения какой-то законченной последовательности действий. Любая процедура начинается с заголовка. В отличие от основной программы заголовок в процедуре обязателен. Он состоит из зарезервированного слова *procedure*, за которым следует идентификатор имени процедуры, а далее в круглых скобках список формальных параметров:

procedure <имя процедуры> (<список формальных параметров>);

За заголовком могут идти те же разделы, что и в основной программе. В отличие от основной программы процедура завершается не точкой а точкой с запятой.

Для вызова процедуры из основной программы или другой подпрограммы следует записать оператор, состоящий из имени процедуры и списка фактических параметров, которые должны совпадать по количеству и типам с формальными параметрами процедуры.

Функции

Подпрограмма - функция предназначена для вычисления какого-либо параметра. У этой подпрограммы два основных отличия от процедуры.

Первое отличие функции в ее заголовке. Он состоит из слова *function*, за которым следует имя функции, далее в круглых скобках - список формальных параметров, затем через двоеточие записывается тип функции - тип возвращаемого параметра. Функция может возвращать параметры следующих типов: любого порядкового, любого вещественного, стандартного типа *string* и любого указателя.

Второе отличие заключается в том, что в теле функции хотя бы раз имени функции должно быть присвоено значение.

Если имя функции внутри ее описания используется не в левой части оператора присваивания, то это означает, что функция вызывает себя рекурсивно.

Для вызова функции из основной программы или другой подпрограммы следует в выражении, где необходимо использовать значение функции, указать имя функции со списком формальных параметров, которые должны совпадать количеству и типам с формальными параметрами функции.

Формальные и фактические параметры

Формальные параметры подпрограммы указывают, с какими параметрами следует обращаться к этой подпрограмме (количество параметров, их последовательность, типы). Они задаются в заголовке подпрограммы в виде списка формальных параметров, разбитого на группы, разделенные точками с запятыми. В группу формальных параметров включаются однотипные параметры одной категории.

Все формальные параметры можно разбить на четыре категории:

- параметры - значения (эти параметры в основной программе подпрограммой не меняются);
- параметры - переменные (эти параметры подпрограмма может изменить в основной программе);
- параметры - константы (используются только в версии 7.0);
- параметры - процедуры и параметры - функции (параметры процедурного типа).

Для каждого формального параметра следует указать имя и, и как правило, тип, а в случае параметра переменной или параметра - константы - его категорию. Имена параметров могут быть любыми, в том числе и совпадать с именами объектов программы. Необходимо лишь помнить, что в этом случае параметр основной программы с таким именем становится недоступным для непосредственного использования подпрограммой. Тип формального параметра может быть практически любым, однако в заголовке подпрограммы нельзя вводить новый тип.

При обращении к подпрограмме формальные параметры заменяются на соответствующие фактические вызывающей программы или подпрограммы.

Варианты заданий

Номер варианта	Номера задач
1.	1,5,10,14,20,26,28,33
2.	2,6,11,15,21,27,29,34
3.	3,7,12,16,22,28,30,35
4.	4,8,13,17,23,29,31,36
5.	5, 9,14,18,24,30,32,37
6.	6,10,15,19,25,31,33,38
7.	11,16,20,26,32,34,39

8.	12,17,21,27,33,35,40
9.	13,18,22,28,34,36,41
10.	14,19,23,29,35,37,42
11.	15,20,24,30,36,38,43
12.	16,21,25,31,37,39,44
13.	17,22,26,32,38,40,45
14.	1,5,10,14,20,26,28,33

1. Напишите программу вычисления площади поверхности и длины экватора на основе известного радиуса планет солнечной системы. Форму планет будем считать шаром. Вычисление площади поверхности и длины экватора оформите отдельными функциями.

2. Даны координаты вершин многоугольника $(x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_{10}, y_{10})$. Напишите программу для вычисления его периметра (вычисление расстояния между вершинами оформить подпрограммой).

3. Напишите программу для вычисления числа сочетаний из n по m . Число сочетаний определяется по формуле $n!/(m!*(n-m)!)$, где n – количество элементов перебора. Используйте подпрограмму вычисления факториала.

4. Напишите программу вычисления суммы: $1! + 2! + 3! + \dots + n!$, используя функцию вычисления факториала числа k .

5. Напишите программу для определения НОД трех натуральных чисел.

6. Даны действительные числа s, t . Составить программу вычисления выражения

$$f(t, -2s, 117) + f(2.2, t, s - t), \text{ где } f(a, b, c) = \frac{2a - b - \sin(c)}{5 + |c|}.$$

7. Напишите программу вычисления суммы квадратов простых чисел, лежащих в интервале (m, n) .

8. Напишите программу подсчета числа четных цифр, используемых в записи n -значного числа m .

9. Составьте программу вычисления суммы трехзначных чисел, в десятичной записи которых нет четных цифр.

10. Составьте программу вывода на экран всех натуральных чисел, не превосходящих n и делящихся на каждую из своих цифр.

11. Составьте программу нахождения наименьшего натурального n -значного числа x ($x \times 10$), равно утроенному произведению своих цифр.

12. Составьте программу подсчета числа всех натуральных чисел, меньших m , квадрат суммы цифр которых равен x .

13. Напишите процедуру для ввода с клавиатуры положительных чисел и возвращения количества введенных чисел и их суммы. Процедура должна закончить работу, когда вводится неположительное число.

14. Напишите процедуру, вычисляющую объем и площадь шара.

15. Напишите процедуру, находящую минимальный элемент в массиве.

16. Напишите процедуру, находящую максимальный элемент в массиве.

17. Напишите процедуру, находящую положительный элемент в массиве.

18. Напишите процедуру, вычисляющую среднее значение для любого числа элементов.

19. Напишите процедуру, решающую квадратные уравнения.

20. Напишите программу, которая по значениям двух катетов с помощью функций вычисляет гипотенузу и площадь треугольника.

21. Напишите программу вычисления с помощью функции расстояния между двумя точками с заданными координатами X_1, Y_1, X_2, Y_2 .

22. Напишите функцию возведения в степень по формуле: $A^B = \text{Exp}^{B \text{Ln}(A)}$ и используйте ее в программе для возведения в 4-ю степень вещественного числа r .

23. Напишите программу вычисления функции Y по формуле:

$$Y = \left(\text{Ln}^2(1+X) + \text{Cos} e^{kX} (X+1) \right) \quad \text{где } X = \begin{cases} kZ^3, & k < 1 \\ Z(Z+1), & k \geq 1 \end{cases}$$

24. Дано натуральное число n . Составить программу, определяющую, есть ли среди чисел $n, n+1, \dots, 2n$ близнецы, т. е. простые числа, разность между которыми равна 2. (Использовать процедуру распознавания простых чисел).

25. Составьте программу перевода двоичной записи натурального числа в десятичную.

26. Составить программу, содержащую функцию расчета среднего арифметического элементов списка квадратов целых чисел от n до $n+m$ (список из $m+1$ элементов i^2), где n, m – параметры.

27. Составить программу, содержащую процедуру смены местами первого и последнего элементов случайного списка целых чисел.

28. Составить программу, содержащую процедуру смены местами первого и максимального элементов списка случайных целых чисел.

29. Составить программу, содержащую функцию подсчета количества элементов списка случайных целых чисел, оканчивающихся цифрой "1".

30. Составить программу, содержащую функцию поиска максимального из элементов списка случайных целых чисел.

31. Составить программу, содержащую функцию расчета числа слов предложения содержащих заданную букву.

32. Составить программу, содержащую функцию расчета числа однобуквенных слов предложения.

33. Составить программу, содержащую функцию расчета числа слов строки, содержащих заданное слово.

34. Составить программу, содержащую процедуру смены местами заданного (номером) и последнего элементов строки.

35. Среди нескольких предложений найти то, которое содержит наибольшее количество различных букв.

36. Пусть задан текст, состоящий из нескольких предложений, разделенных точкой. Выполните следующие преобразования: первые слова в каждом предложении преобразуйте к виду, в котором первая буква прописная, а остальные строчные.

37. Составьте подпрограмму, которая в строке текста определяет позицию самого правого вхождения указанной подстроки. Для указанной строки определите позицию подстроки End.

38. Составьте процедуру вычисления значения целого числа по заданной строке символов, являющейся записью этого числа в n -й системе счисления ($n < 16$).

39. Пусть дано n треугольников, заданных координатами своих вершин. Найдите треугольник с максимальной площадью. Напишите функцию для нахождения площади одного треугольника.

40. Составьте процедуру выравнивания строки, которая преобразует строку к строке указанной длины путем добавления пробелов между словами.

41. Пусть даны n шестизначных номеров троллейбусных билетов — XXXXXX. Определите те билеты, номера которых являются «счастливыми», то есть сумма первых трех

цифр совпадает с суммой последних трех цифр. Используйте функцию для определения, является ли номер «счастливым».

42. Напишите функцию, которая в заданной строке определяет количество вхождений в нее заданной подстроки. Для заданных строки и слова определите количество вхождений слова в строку.

43. Пятиугольник задан координатами своих вершин. Найдите его площадь, используя для вычисления площадей треугольников формулу Герона: $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где

$$p = \frac{a+b+c}{2}.$$

44. Вычислить $Z = \frac{v_1 + v_2 + v_3}{3}$, где v_1, v_2, v_3 - объемы шаров с радиусами r_1, r_2, r_3

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3.$$

соответственно. Объем шара вычислять по формуле

45. Вычислить $Z = \frac{m_1 + m_2}{2}$, где m_1 и m_2 - наименьшие элементы массивов $X(20)$ и $X(35)$. Использовать подпрограмму нахождения минимального элемента массива.

46. Задан текст. Подсчитать в нем количество гласных букв. Для решения использовать процедуру.

Пример решения нулевого варианта

Вычислить величину Y используя подпрограмму - функцию:

$$Y = (\ln^3(1+X) + \cos(X+1))e^{KX} \quad \text{где } X = \begin{cases} kZ^3, & k < 1 \\ Z(Z+1), & k \geq 1 \end{cases} \quad \begin{matrix} 1 \leq Z \leq 10 & \Delta Z = 0.5 \\ 0 \leq K \leq 3 & \Delta K = 1 \end{matrix}$$

Программа на языке Turbo Pascal

```

1. Program Laba5_Var0;
2. Var Z,Z1,Z2,dZ:real;
3. K,K1,K2,dK:real;
4. Y:real;
5. Function Step(A,B:real):real;
6. begin
7. Step:=exp(B*ln(A));
8. end;
9. Function Ppp(C,D:real):real;
10. begin
11. if C<1 then Ppp:=C*Step(D,3)
12. else Ppp:=D*(D+1);
13. end
14. begin
15. Z1:=1; Z2:=10; dZ:=0.5;
16. K1:=1; K2:=3; dK:=1;
17. Z:=Z1;
18. repeat
19. K:=K1
20. repeat
21. Y:=ln(1+Ppp(K,Z))*
ln(1+Ppp(K,Z))+cos(Ppp(K,Z)+1)*exp(Step(k,Ppp(K,Z)));
22. Writeln('Z=',Z:4:1,'K=',K:2,'Y=',Y:8:3);
23. k:=k+dK;
24. until K>K2;
25. Z:=Z+dZ;
26. until Z>Z2;
27. end.
```

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель работы: приобретение навыков программирования задач с использованием типа запись.

Форма отчета:

- составить алгоритм и программу на языке Паскаль для заданного варианта;
- подготовить исходные данные и отладить задачу на компьютере с выводом программы и результатов на экран.

Время работы: 6 часов.

Основные теоретические положения о типе данных запись.

Тип запись включает ряд компонент, называемых полями, которые могут быть разных типов. При задании типа-записи после зарезервированного слова `record` следует перечисление всех полей записи с указанием через двоеточие их типов и завершить задание типа словом `end`. Поля отделяются друг от друга точкой с запятой. Количество полей записи может быть любым.

Пример.

type

Re : real;

Im : real;

end;

Complex = record

После введения типа-записи можно задать переменные этого типа. Доступ к полям записи осуществляется указанием имени переменной и имени поля, записываемого через точку.

Для того чтобы не выписывать каждый раз имя записи при обращении к ее полям, можно использовать оператор над записями `WITH`. Его структура имеет следующий вид:

with <переменная типа запись> do <оператор>;

В этом случае внутри оператора можно указывать только поле записи.

Тип-запись может иметь вариантную часть, изменяющуюся при разных реализациях, например, в записи параметров геометрических фигур для квадрата задается сторона, для треугольника - две стороны и угол между ними, для окружности радиус и т.д.

Вариантная часть должна быть только одна и должна располагаться в конце записи.

Вариантная часть начинается словом `CASE`, за которым следует переменная выбора варианта с указанием типа. Далее указываются константы значения которых может принимать переменная выбора варианта. За каждой константой через двоеточие в круглых скобках записываются поля данного варианта записи с указанием их типов. Круглые скобки необходимы, даже если для данного варианта вариантная часть отсутствует. Следует отметить, что вариантная часть не завершается своей операторной скобкой `end`, как у обычной конструкции `CASE`, т.к. далее идет завершающая операторная скобка `end` всего типа.

```

type
  Rec = record
    case <поле признака> : <имя типа> of
      <константа выбора> : (поле, ...: тип);
      .. .. ..
      <константа выбора> : (поле, ...: тип);
  end;

```

Пример. Использование вариантной части.

```

type
  Figure = (Square, Triangle, Circle);
  Param = record
    X, Y : real;
    case Fig : Figure of
      Square : (Side:real);
      Triangle : (Side1, Side2, Angle : real);
      Circle : (Radius : real);
  end;
var
  MySquare, MyCircle : Param;

```

Варианты заданий

Номер варианта	Номера задач
1.	1,7,13,19
2.	2,8,14,20
3.	3,9,15,21
4.	4,10,16,22
5.	5,11,17,23
6.	6,12,18,23
7.	7,13,19,1
8.	8,14,20,2
9.	9,15,21,3
10.	10,16,22,4
11.	11,17,23,5
12.	12,18,24,6
13.	13,19,25,7

1. Составить программу, которая описывает массив записей - телефонный справочник учащихся - и обеспечивает ввод данных, поиск номера телефона по фамилии, подсчет и вывод списка всех абонентов по критерию "увлечение информатикой". В записи о каждом учащемся содержатся следующие сведения: фамилия, имя, телефон, хобби.

2. Составить программу, которая описывает таблицу химических элементов, отображая следующие данные: название, обозначение, массу атома, заряд атомного ядра, перечень основных химических свойств. Программа должна выполнять вывод данных об элементе по указанному символьному обозначению, находить элемент с самой большой массой, с самым маленьким зарядом ядра.

3. Составить программу, которая описывает массив записей жильцов дома, отображая следующую информацию: номер квартиры, фамилия, возраст, для лиц старше 18 лет запись места работы и трудового стажа, для пенсионеров - год выхода на пенсию. Должен быть обеспечен ввод данных, поиск квартиры с максимальным числом жильцов, поиск самого юного и самого пожилого жильца.

4. Описать, используя структуру записи, вступительные экзамены, на которых абитуриенты сдавали три экзамена, а для поступления надо было набрать 12 баллов. Составить программу, позволяющую вводить данные об учащемся и всех экзаменах и выводить следующую информацию: список абитуриентов, сдавших все экзамены на 5; Список абитуриентов, потерпевших на экзамене неудачу; список абитуриентов зачисленных в институт.

5. Описать, используя структуру записи, школьный журнал. Предусмотреть в записи поля для хранения фамилии, предмете, оценке. Составить программу, осуществляющую ввод данных об успеваемости класса и выводящую сведения об отличниках класса и о средней успеваемости в классе.

6. Описать, используя структуру записи, школьный класс: фамилия с инициалами, год, месяц и дату рождения. Составить программу осуществляющую ввод данных об учащихся класса и выводящую на экран данные о днях рождения учащихся по месяцам (январь, февраль,...декабрь).

7. Описать, используя структуру записи, информацию о подписчиках на газеты и журналы: Фамилия с инициалами, адрес, 5 строк с названиями изданий. Составить программу, осуществляющую ввод данных о подписчиках и выводящую на экран данные о подписчиках с минимальной и максимальной подпиской.

8. Описать, используя структуру записи, информацию о средней температуре в хранилище за месяц: название месяца, температура. Составить программу, осуществляющую ввод данных об изменении температуры, определить среднюю температуру за год а так же месяц с минимальной и максимальной температурой.

9. Описать, используя структуру записи, информацию о хранящемся на складе товаре: код товара, наименование товара, цену товара и его количество. Составить программу, осуществляющую ввод данных о хранящихся на складе товарах, вычисляющую сумму цен, а также определяющую наиболее дорогой товар.

10. Описать, используя структуру записи, информацию в больничной базе данных о стационарных больных: ФИО, возраст, дата поступления, диагноз. Составить программу, осуществляющую ввод данных о каждом больном, определяющую старшего больного и больных лежащих в больнице более 15 дней.

11. Описать, используя структуру записи, информацию о движении электропоездов в городе: пункт назначения, направление, время отправления. Составить программу, осуществляющую ввод данных о движении электропоездов и определяющую самый ранний и самый поздний электропоезд.

12. Описать, используя структуру записи, информацию об оценках учеников класса по геометрии: ФИО, месяц, оценки (максимум 10 оценок за месяц). Составить программу, осуществляющую ввод данных об успеваемости и определить самого лучшего и самого худшего ученика.

13. Описать, используя структуру записи, информацию для школьной базы данных. База содержит следующие сведения: личный номер, ФИО, год рождения, адрес: (улица, номер дома). Составить программу, осуществляющую ввод данных об учащихся и выдающая данные об учащихся одного года рождения и об учащихся проживающих на одной улице.

14. Описать, используя структуру записи, информацию о планетах солнечной системы: номер планеты по удалению от солнца, название планеты, масса, диаметр, удаленность от земли. Составить программу, осуществляющую ввод данных о планетах и выдающая список планет в порядке увеличения расстояния до земли и в порядке возрастания масс.

15. Описать, используя структуру записи, информацию о литературе в библиотеке, разделив ее на три типа изданий: книги, журналы и газеты. Для разного типа изданий в каталоге необходимо хранить разную информацию. Для книг - название, ФИО автора и год издания. Для журналов - название, год издания и номер. Для газет - название, год, месяц и день издания. Составить программу, осуществляющую ввод данных о литературе и выдающую на экран отдельные списки книг, газет и журналов.

16. Напишите программу, находящую самого отстающего ученика в классе по оценке в 3-х разных предметах.

17. Напишите программу, которая определяет: к какому знаку гороскопа относится человек, указавший свои дату и год рождения.

18. Составьте программу, которая описывает массив записей, содержащих данные о товарах: код товара (тип `integer`); наименование товара (тип `string`); цену (тип `real`). Найти товары с одинаковой ценой.

19. Составьте программу, которая описывает массив записей, содержащих данные о графике функции: Название / номер точки; 40 значений (координаты точки). Найти точки равноудаленные от начала системы координат.

20. Составьте программу, которая описывает массив записей, содержащих следующие поля: личный номер ученика (тип `integer`); ФИО (тип `string`); год рождения (тип `integer`); адрес (тип `string`). Найти всех учеников проживающих по одному адресу.

21. Составьте программу, которая описывает массив записей, содержащих информацию в почтовой базе данных о подписчиках на газеты и журналы: ФИО (тип `string`); адрес (тип `string`); 10 строк с названиями газет и журналов и их стоимостью. Найти подписчиков с одинаковой стоимостью подписки.

22. Сведения о каждой машине включают в себя следующую информацию: модель (строка длиной 10 символов), номер (код региона, цифровой код, буквенный код), цвет, сведения о владельце (фамилия, имя, отчество), дата последнего техосмотра). Выберите данные обо всех машинах, не прошедших техосмотр в текущем году; по номеру машины выдайте всю имеющуюся информацию о ней.

23. Опишите, используя структуру записи, школьный класс (фамилия, инициалы, дату рождения, месяц рождения, год рождения). Составьте программу, считывающую с клавиатуры данные об учащихся класса и выводящую на экран данные о днях рождения учащихся по месяцам, например:

январь 12 Петров И.В. 23 Каменский С.А. 25 Костин А.В.

февраль 5 Демин А.С. 11 Иванов Л.Т.

Пример решения нулевого варианта

Составить программу, которая создает каталог компьютерных программ и обеспечивает поиск программ по фамилии автора.

Для описания сведений о компьютерных программах в разделе типов введем тип

ProgType - запись следующей структуры:

```
ProgType = record
    Title : string[50];
    Autor : string[50];
    Entry : integer;
    Firma : string[40]
end;
```

где: Title - поле для записи названия программы;

Autor - поле для записи фамилии автора;

Entry - поле для записи года разработки;

Firma - поле для записи фирмы разработчика.

В разделе описания переменных введем массив MasProg из десяти записей, описанного выше типа. Переменную Num, принимающую значения от 1 до 10, введем для указания на порядковый номер записи в массиве. Для задания шаблона поиска введем переменную Autor стокового типа.

В целом текст программы будет записан следующим образом:

```
Program Katalog;
ProgType = record
    Title : string[50];
    Autor : string[50];
    Entry : integer;
    Firma : string[40]

end;
var Mas : Array[1..10] of ProgType;
    Num : 1..10;
    Autor : string[50];
Procedure InputData;
begin
    WriteLn('Введите сведения о ',Num,'-ой программе :');
    Write('Название программы'); ReadLn(Mas[Num].Title);
    Write('Автор разработки '); ReadLn(Mas[Num].Autor);
    Write('Год разработки '); ReadLn(Mas[Num].Entry);
    Write('Фирма '); ReadLn(Mas[Num].Firma);
end;
Procedure WriteData;
begin
    with Mas[Num] do
    begin
        Write('Название программы',Title);
        Write('Автор разработки ',Autor);
        Write('Год разработки ',Entry);
        Write('Фирма ',Firma);
    end;
end;
begin
    for Num:=1 to 10 do InputData;
    WriteLn('Поиск программы по фамилии автора :');
    WriteLn('Введите фамилию автора'); ReadLn(Autor);
    For Num:=1 to 10 do if Mas[Num].Autor = Autor then WriteData;
    end.
end.
```

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель работы: практическое использование знаний о файлах, приобретение навыков по организации и использованию файлов в Паскале.

Форма отчета:

- составить алгоритм и программу на языке Паскаль для заданного варианта;
- подготовить исходные данные и отладить задачу на компьютере с выводом программы и результатов на экран и принтер.

Время работы: 6 часов.

Основные теоретические положения о файлах

В Паскале ввод-вывод информации осуществляется через файловые переменные.

Перед тем, как осуществлять ввод-вывод, файловая переменная должна быть связана с конкретным внешним файлом с помощью процедуры Assign. Затем файл должен быть открыт для чтения и/или записи. После этого можно осуществлять организацию ввода-вывода.

В Паскале имеется три категории файлов: текстовые (тип Text), типизированные (file of <тип>) и файлы без типа (file). Работа с этими категориями файлов несколько отличается друг от друга.

Обычно все файлы считаются файлами последовательного доступа. Однако для типизированных файлов и файлов без типа с помощью процедуры SEEK можно установить режим произвольного доступа. При этом нумерация компонент файла начинается с нуля.

После работы с файлом он, как правило, должен быть закрыт процедурой CLOSE. Это требование обязательно должно соблюдаться для файла, в который производилась запись.

Стандартные процедуры и функции работы с файлами

В данном разделе будут кратко описаны некоторые процедуры и функции, которые применимы для всех файлов. Во всех этих процедурах и функциях F - файловая переменная, связанная с конкретным физическим файлом процедурой Assign.

ПРОЦЕДУРЫ

Assign(F,Name)	- связь файловой переменной с внешним файлом. Связывает файловую переменную F с внешним файлом, имеющим имя Name. Name - переменная или константа типа string. Если строка имени пустая, осуществляется связь со стандартным файлом ввода или вывода (как правило консолью).
Close(F)	- закрытие открытого файла. Закрывает внешний файл с которым связана файловая переменная F. При этом в случае необходимости в содержимое файла вносятся все произведенные изменения.
Erase(F)	- уничтожение внешнего файла. Удаляется внешний файл, с которым связана файловая переменная F.
Rename(F,NewName)	- переименование внешнего файла. Внешний файл, с которым связана файловая переменная F, получает новое имя, заданное параметром NewName. NewName - переменная или константа типа string.
Read(F,<список ввода>)	- чтение информации из файла. Из файла, с которым связана файловая переменная F, читаются значения одной или нескольких переменных списка ввода.
Reset(F,[,Size])	- открытие существующего файла. Открывается существующий файл, с которым связывается файловая переменная F и указатель текущей компоненты настраивается на начало файла. Необязательный параметр целого типа Size используется только с

- файлами без типа и задает размер пересылаемого элемента информации в байтах. По умолчанию этот размер равен 128.
- Rewrite(F[,Size])** - открытие нового файла. Открывается новый пустой файл, и ему присваивается имя, заданное процедурой Assign. Если файл с таким именем уже существует, то он уничтожается. Необязательный параметр Size имеет тот же смысл что и в процедуре Reset.
- Seek(F,Num)** - настройка на требуемую компоненту файла. Осуществляется настройка на требуемую компоненту файла, с которым связана файловая переменная F. Компонента файла определяется номером Num, причем нумерация компонент начинается с нуля.
- Truncate(F)** - удаление части файла, начиная с текущей позиции. Удаляется часть файла, начиная с текущей позиции и до конца.
- Write(F,<список вывода>)** - запись информации в файл. В файл, с которым связана файловая переменная F, записываются значения одной или нескольких переменных списка вывода.
- ФУНКЦИИ**
- Eof(F)** - конец файла. Принимает значение True, если указатель текущей компоненты файла находится за последней компонентой файла, и False в противном случае.
- FilePos(F)** - номер текущей компоненты файла. Функция возвращает номер текущей компоненты файла, с которым связана файловая переменная F. Нумерация компонент начинается с нуля.
- FileSize(F)** - текущий размер файла. Функция возвращает текущий размер файла, с которым связана файловая переменная F, в компонентах этого файла.

Варианты заданий

Номер варианта	Номера задач
1.	1,5,10,14,20,26
2.	2,6,11,15,21,27
3.	3,7,12,16,22,28
4.	4,8,13,17,23,29,
5.	5, 9,14,18,24,30
6.	6,10,15,19,25,3
7.	7,11,16,20,26
8.	8,12,17,21,27
9.	9,13,18,22,28
10.	10,14,19,23,29
11.	11,15,20,24,30

12.	12,16,21,25,1
13.	13,17,22,26,2
14.	14,18,23,27,3

1. Создать файл F, компоненты которого являются действительными числами. Найти произведение компонент файла и записать по номеру заданной компоненты.

2. Создать файл F, компоненты которого являются целыми числами. Найти сумму наибольшей и наименьшей компонент и записать результат по номеру заданной компоненты.

3. Создать файл F, компоненты которого являются целыми числами. Записать в файл G квадраты всех четных чисел файла F, а в файл H кубы всех нечетных чисел.

4. Создать файл F, компоненты которого являются целыми числами. Записать в файл G компоненты файла F в обратном порядке.

5. Создать файл F и файл G. Записать в файл H сначала компоненты файла F, а затем компоненты файла G.

6. Создать файл F, компоненты которого содержат даты: число, месяц, год. Найти все зимние даты и записать их в файл G.

7. Создать файл F, компоненты которого являются символами. Переписать в файл G все компоненты файла F с заменой в них символа 0 на 1 и наоборот.

8. Создать файл F, компоненты которого являются целыми числами. Число компонент должно быть кратно 4. Записать в файл G сумму первых четырех компонент, затем следующих четырех и т.д.

9. Создать файлы F и G, компоненты которых являются целыми числами. Определить совпадающие компоненты и записать их в файл H.

10. Создать файл F, компоненты которого являются целыми числами. В файлы G и H записать кубы и квадраты компонент файла F.

11. Создать файлы F и G, компоненты которых являются целыми числами. В файл D записать суммы соответствующих компонент файлов F и G.

12. Создать файл F, компоненты которого являются целыми числами. Записать в файл G все компоненты файла F, делящиеся на 5 и принадлежащие интервалу [a,b].

13. Создать файл F, компоненты которого содержат даты: число, месяц, год. Найти и записать в файл G год с наименьшим номером и самую позднюю дату, а в файл H все весенние даты.

14. Составить программу, которая создает файл F, компоненты которого имеют следующую структуру: табельный номер, ФИО, оклад. Ввести в файл данные о пяти работниках, вывести в файл G данные о работнике имеющем максимальный оклад.

15. Составить программу, которая создает и выводит на экран файл F, компоненты которого имеют следующую структуру: табельный номер, ФИО, сумма зарплаты. Выход из вывода - табельный номер = 999. Вывести на экран данные о тех сотрудниках, зарплата которых превышает 1000 руб.

16. Дан символьный файл. Найти и вывести на экран все слова, начинающиеся и заканчивающиеся одной буквой.

17. Дан текстовый файл. Преобразовать его, удалив каждый символ '*' и повторив каждый символ, отличный от '*'.
 18. Дан текстовый файл ТЕХТ. Записать в новый файл символы файла ТЕХТ в обратном порядке.

19. Дан текстовый файл f. Удалить из него знаки препинания (запятые, точки и двоеточия). Результат сохранить в новом файле.

20. Дан текстовый файл. Зашифровать его, поменяв местами каждые два символа, стоящие рядом. Например: автобус — ваотубс.
21. Дан текстовый файл, не содержащий запятых. Расставить запятые перед союзами “а” и “но” (если эти союзы не стоят в начале предложения).
22. Заменить в текстовом файле местоимения "вы", "вас", "ваше", "вам" на "Вы", "Вас", "Ваше", "Вам".
23. Удалить из текстового файла все цифры.
24. Файл содержит текст на языке Pascal. Преобразовать слова "begin", "end", "var", "uses", "const", "type", "function", "procedure" в верхний регистр ("BEGIN", "END", "VAR" и т.п.).
25. Число компонент файла f , компонентами которого являются целые числа, кратно 10. Переписать компоненты файла f в файл g , изменяя порядок чисел в каждой десятке так, чтобы в начале шли числа, делящиеся на 3, затем числа, дающие при делении на 3 остаток 1, затем числа, дающие при делении на 3 остаток 2. Порядок самих десятков должен быть сохранен.
26. Вычислить $f(x)=x^3+x^2-x+0.1$, где $-11 < x < 11$. Положительные значения записать в один файл, а отрицательные в другой.
27. Составьте программу, которая создает файл, состоящий из неопределенного количества значений типа integer. Для ввода используйте цикл, выход из цикла — значение 999. После записи выведите файл на экран.
28. Дан файл, компоненты которого являются целыми числами. Составьте программу, записывающую в файл q все компоненты файла f , делящиеся на 5 и принадлежащие интервалу $[c, d]$.
29. Составьте программу, которая считывает текст из файла, заменяет в нем все буквы "о" на "а" и записывает файл на диск.
30. Дан файл D , содержащий даты. Каждая дата — это число, месяц и год. Найти и записать в файл $D1$ год с наименьшим номером и самую позднюю дату, а в файл $D2$ — все весенние даты.

Пример решения нулевого варианта

Создать два числовых файла F и G . Найти несовпадающие компоненты и записать их в файл H .

```

{01}Program Laba7;
{02}Var
{03}  i:integer;
{04}  F,G,H:file of integer;
{05}  ff,gg,hh:integer;
{06}  flag:boolean;
{07}begin
{08}  Assign(F,'File_F.dat');
{09}  Assign(G,'File_G.dat');
{10}  Assign(H,'File_H.dat');
{11}  Rewrite(F);  Rewrite(G);  Rewrite(H);
{12}  For i:=1 to 25 do
{13}  begin
{14}    ff:=Random(99);
{15}    gg:=Random(99);
{16}    Write(F,ff);
{17}    Write(G,gg);
{18}  end;
{19}  Seek(F,0);
{20}  While not Eof(F) do
{21}  begin
{22}    Seek(G,0);
{23}    Read(F,ff);
{24}    flag:=true;
{25}    While not Eof(G) do
{26}    begin
{27}      Read(G,gg);
{28}      if gg=ff then flag:=false;
{29}    end;
{30}    if flag=true then Write(H,ff);
{31}  end;
{32}  {Вывод содержимого файлов на экран}
{33}  Writeln('Содержимое файла F');
{34}  Seek(F,0);
{35}  While not Eof(F) do
{36}  begin
{37}    Read(F,ff);
{38}    Write(ff:3)
{39}  end;
{40}  Writeln;

{41}  Writeln('Содержимое файла G');
{42}  Seek(G,0);
{43}  While not Eof(G) do
{44}  begin
{45}    Read(G,gg);
{46}    Write(gg:3)
{47}  end;
{48}  Writeln;
{49}  Writeln('Содержимое файла H');
{50}  Seek(H,0);
{51}  While not Eof(H) do
{52}  begin
{53}    Read(H,hh);
{54}    Write(hh:3)
{55}  end;
{56}  Writeln;
{57}  Erase(F);  Erase(G);  Erase(H);
{58}  Close(F);  Close(G);  Close(H);
{59}  ReadLn;
{60}end.

```

1 - заголовок программы;
2-6 - блок описания переменных;
8-11 - установка связи между файловой переменной и создание файлов;
12-18 - заполнение файлов целыми числами (посредством функции случайных чисел);
19 - установка указателя на первую запись в файле;
20-31 - внешний цикл просмотра файла;
22 - установка указателя на первую запись в файле;
23 - чтение очередного элемента из файла;
25-29 - внутренний цикл просмотра файла;
27 чтение очередного элемента из файла;
28 - проверка равенства;
30 - в зависимости от результатов поиска запись элемента в файл;
35-56 - вывод на экран содержимого файлов;
57, 58 - удаление и закрытие файлов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель работы: закрепление знаний о модулях; разработка модуля и программы с его использованием.

Форма отчета:

– выполненные задания по вариантам в программе Pascal ABC;

Время работы: 6 часов.

Основные теоретические положения о файлах

В стандартном языке Паскаль модули отсутствуют. Этот недостаток долгое время служил препятствием для применения Паскаля в качестве языка профессионального программирования. Модули появились в Турбо Паскале начиная с версии 4.0. Это сразу же вывело Турбо Паскаль на передовые позиции профессионального программирования.

Модуль не представляет собой исполняемой программы, а только содержит набор средств для использования в исполняемой программе: типы данных, переменные, процедуры и функции. Исходный текст модуля имеет расширение .pas. Модуль компилируется отдельно от основной программы, откомпилированный модуль имеет расширение .tpu (Turbo Pascal Unit). Готовый откомпилированный модуль может быть использован в основной программе с помощью предложения uses, которое записывается сразу же после имени программы.

В Паскале имеются стандартные модули: DOS, CRT (Cathode Ray Tube, электронно-лучевая трубка), Printer, Graph, System и другие. Их не надо описывать, а можно сразу включать в программу предложением uses. Модуль System используется во всех программах, поэтому для него сделано исключение, его можно не включать в предложение uses, он будет

подключен автоматически. Остальные модули требуют включения в предложение uses, если в программе используются ресурсы модуля, например, процедуры и функции.

Назначение стандартных модулей следующее. Модуль DOS использует системные ресурсы операционной системы MS-DOS. Возможно использование регистров, обслуживание прерываний, вызов других программ из программы на Паскале. Модуль CRT используется для обслуживания видеомонитора, клавиатуры, встроенного динамика. Процедуры очистки экрана clrscr и ожидание нажатия клавиши readkey содержатся именно в модуле CRT.

Модуль Graph содержит богатейший набор графических процедур и функций: проведение линий, работа с цветом, вызов графических примитивов, работа с текстом в графическом режиме, закраска замкнутых областей и т.п. Экран в графическом режиме рассматривается как набор пикселей. Модуль Printer служит для вывода информации на принтер.

Кроме стандартных модулей, в Паскале возможны модули пользователя, Они требуют описания, которое начинается ключевым словом языка unit и содержат 3 раздела: раздел интерфейса (interface), раздел реализации (implementation), раздел инициализации(необязательный).

После введения модулей Паскаль стал одним из наиболее распространенных языков профессионального программирования. С помощью модулей оказалось возможным выполнять большие работы коллективом программистов, разбив задачу на отдельные части, каждая из которых разрабатывается одним программистом.

За счет параллельной работы многих программистов срок разработки сокращается во много раз. Руководитель проекта распределяет работу и обеспечивает стыковку отдельных модулей в единое целое. При этом каждый программист может пользоваться своими идентификаторами, независимо от остальных. Совпадение идентификаторов в различных модулях не оказывает влияния на программу, т.к. каждый идентификатор используется в своем модуле.

Рассмотрим пример модуля для работы с комплексными числами. Комплексное число состоит из двух вещественных чисел, действительной и мнимой частей соответственно. Пусть имеются два комплексных числа x и y : $x=a+bi$; $y=c+di$. Здесь i квадратный корень из минус единицы (мнимая единица), причем $i^2 = -1$. Если комплексное число $z=e+fi$, и z есть результат операции над x и y , то

$$z=x+y; e=a+c; f=b+d; \text{ (сложение)}$$

$$z=x-y; e=a-c; f=b-d; \text{ (вычитание)}$$

$$z=x*y; e=a*c-b*d; f=a*d+b*c; \text{ (умножение)}$$

$$z=x/y; e=(a*c+b*d)/(c^2+d^2); f=(c*b-a*d)/(c^2+d^2); \text{ (деление)}$$

Легко видеть, что при сложении и вычитании складываются и вычитаются соответственно действительные и мнимые части комплексных чисел, умножение и деление более сложны.

Для организации операций над комплексными числами представим каждое комплексное число в виде записи из двух полей вещественного типа: Re -действительная часть, Im - мнимая часть. Создадим модуль complex, в котором опишем комплексный тип com с двумя полями. В этом же модуле в разделе интерфейса опишем процедуры ad (сложение), su (вычитание), mu (умножение), di (деление) комплексных чисел (только заголовки). Тела процедур поместим в раздел реализации модуля. Раздел инициализации имеет вид:

begin

операторы

end.

Если раздел инициализации не содержит операторов, как в нашем примере, достаточно написать только end. Пример модуля complex.pas.

unit complex;{модуль арифметики комплексных чисел}

{\\$N+}

interface

uses dos,crt;

type com=record

re,im:real;

end;

var a,b,c:com;

procedure ad(var a,b,c:com);{сложение, c=a+b}

procedure su(var a,b,c:com);{вычитание, c=a-b}

procedure mu(var a,b,c:com);{умножение, c=a*b}

procedure di(var a,b,c:com);{деление, c=a/b, случай b =0 не предусмотрен }

procedure wr_com(var p:com); {печать комплексного числа}

implementation

procedure ad(var a,b,c:com);

begin c.re:=a.re+b.re;

c.im:=a.im+b.im;

end;{ad}

procedure su(var a,b,c:com);

```

begin c.re:=a.re-b.re;
c.im:=a.im-b.im;
end;{su}
procedure mu(var a,b,c:com);
begin c.re:=a.re*b.re-a.im*b.im;
c.im:=a.re*b.im+a.im*b.re;
end;{mu}
procedure di(var a,b,c:com);
var d:real;
begin d:=b.re*b.re+b.im*b.im;
c.re:=(a.re*b.re+a.im*b.im)/d;
c.im:=(b.re*a.im-a.re*b.im)/d;
end;{di}
procedure wr_com(var p:com);
begin
if p.im<0 then writeln(p.re:9:5,'-',p.im:9:5,'i') else
writeln(p.re:9:5,'+',p.im:9:5,'i');
end;{wr_com}
begin
end.{unit}

```

Как уже было указано, модуль не может непосредственно выполняться. Нужно разработать основную программу, которая использует ресурсы модуля. В данном случае это программа com_arif.pas (комплексная арифметика). В программе вводятся 2 комплексных числа, затем с ними выполняются действия сложения, вычитания, умножения и деления, результаты выводятся на экран.

```

program com_arif;
uses complex;
var x,y,z:com; {тип com определен в модуле complex}
begin
writeln('Введите дейст. и мн. части первого числа');
read(x.re,x.im);
writeln('Введите дейст. и мн. части второго числа');
read(y.re,y.im);
write('x='); wr_com(x);
write('y='); wr_com(y);

```

```

ad(x,y,z); {z=x+y}
write('x+y=');wr_com(z);
su(x,y,z); {z=x-y}
write('x-y=');wr_com(z);
mu(x,y,z); {z=x*y}
write('x*y=');wr_com(z);
di(x,y,z); {z=x/y}
write('x/y=');wr_com(z);
end.

```

Выполнение работы

В работе требуется набрать и откомпилировать приведенные модуль и основную программу, отладить их и исполнить для различных наборов исходных данных, убедиться в правильности работы программы. Внимательно рассмотреть приведенные примеры.

Разработать модуль, содержащий заданные процедуры или функции, а также основную программу с использованием модуля согласно вариантам заданий.

Варианты заданий

1. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями «aropis» для нахождения стороны и «sropis» - площади правильного n- угольника по известному радиусу описанной окружности и «arvpris» и «svpris» для нахождения стороны и площади правильного n- угольника по известному радиусу вписанной окружности. Составить программу, которая использует данный модуль.

2. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями для нахождения площади треугольника: «sGeron» - по известным трем сторонам, «sH» - по известным высоте и стороне основания, «Salfa» - по двум сторонам и углу между ними. Составить программу, которая использует данный модуль.

3. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями «Skub» - площадь поверхности куба и «Vkub» - объем куба по известной стороне. Составить программу, которая использует данный модуль.

4. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функцией «Stepn» - возведение числа в целую степень. Составить программу, которая использует данный модуль.

5. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями «Perest» - нахождение числа перестановок из n элементов, «Sochit» - нахождение числа сочетаний из n элементов по m, «Razmesh» - число размещений из n элементов по m. Составить программу, которая использует данный модуль.

6. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями «Rasst2D» - вычисление расстояния между двумя точками на плоскости, и «Rasst3D» - вычисление расстояния между двумя точками в пространстве. Составить программу, которая использует данный модуль.

7. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями «Sredar» - среднее арифметическое двух чисел, «Sredgeom» - среднее геометрическое двух чисел. Составить программу, которая использует данный модуль.

8. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями «Vcil» - объем цилиндра и «Scil» - площадь полной поверхности цилиндра по заданным радиусу основания и высоте. Составить программу, которая использует данный модуль.

9. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями «Aprogres» - вычисление суммы n – первых членов арифметической прогрессии, «Gprogres» - вычисление суммы n – первых членов геометрической прогрессии. Составить программу, которая использует данный модуль.

10. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями «Nod» - наибольший общий делитель двух чисел и «Nok» - наименьшее кратное двух чисел. Составить программу, которая использует данный модуль.

11. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями вычисления длин высот, медиан и биссектрис треугольника по трем сторонам. Составить программу, которая использует данный модуль.

12. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями – арифметическими действиями с обыкновенными дробями. Составить программу, которая использует данный модуль.

13. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями нахождения площади круга, длины окружности по заданному радиусу и длину дуги по углу в градусах. Составить программу, которая использует данный модуль.

14. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями для нахождения n – го члена арифметической прогрессии по заданным первому члену и разности и n – го члена геометрической прогрессии по заданным первому члену и знаменателю. Составить программу, которая использует данный модуль.

15. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями для определения расстояния от точки до прямой на плоскости, между параллельными прямыми на плоскости, расстояния от точки до плоскости. Составить программу, которая использует данный модуль.

16. Создать модуль, дополняющий математические возможности Паскаля функциями нахождения угла между двумя параллельными прямыми на плоскости и угла между плоскостями. Составить программу, которая использует данный модуль.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11.

(вариант зависит от номера в списке журнала)

Цель работы: познакомиться с возможностями графических операторов, построение графических изображений в Паскале.

Форма отчета:

- составить алгоритм и программу на языке Паскаль для заданного варианта;
- подготовить исходные данные и отладить задачу на компьютере с выводом программы и результатов на экран и принтер.
- подготовить защиту занятия в виде презентации (титульный лист, цель практического занятия и задание, алгоритм задачи, результаты вычисления программы и анализ полученных данных)

Время работы: 6 часов.

Основные теоретические положения

На экране компьютера можно получать не только последовательности символов, но и разнообразные рисунки, схемы, картинки. Для этого в Паскаль включаются специальные средства - графические процедуры и операторы, которые находятся в модуле Graph.

Следует отметить, что графическое изображение на экране составляется из точек (например, как фотографии в газетах, журналах и др.). Количество точек (пикселей) на экране зависит от разрешающей способности экрана. Каждая точка задается двумя координатами (x, y). Точка с координатами (0,0) находится в левом верхнем углу экрана. Ось X направлена вправо, а ось Y вниз.

Процесс построения изображений с помощью графических процедур разбивается на отдельные этапы:

1. Переключить монитор в графический режим с помощью оператора InitGraph (Driver, mode, <путь к драйверу>).
2. Установить разрешающую способность экрана по умолчанию режимом Detect или процедурой SetGraphMode. Режим Detect устанавливает разрешающую способность экрана 640*480 пикселей, т.е. координата X может принимать значения от 0 по 639, а Y от 0 по 479.
3. Очистить и инициализировать графический экран процедурой ClearDevice.
4. Установить цвет фона оператором SetBkColor и цвет изображения оператором SetColor.
5. Вывести на экран точки, отрезки, прямоугольники, дуги, окружности, эллипсы.
6. Вывести на экран закрасненные фигуры.
7. Вывести тексты и подписи на экран. Для использования операторов Write и Writeln в графическом режиме необходимо выполнить следующую операцию присваивания: DirectVideo := FALSE; Или использовать процедуру Outtextxy(x,y,st), которая выводит строку st, начиная с позиции (x, y).

Цвета в операторах задаются с помощью своих кодов:

- | | | | |
|-------------|-----------------|--------------------|----------------------|
| 0 - черный; | 4 - красный; | 8 - темно-серый; | 12 - ярко-красный; |
| 1 - синий; | 5 - пурпурный; | 9 - ярко-синий; | 13 - ярко-пурпурный; |
| 2 -зеленый; | 6 - коричневый; | 10 - ярко-зеленый; | 14 - желтый; |

3 - бирюзовый; 7 - светло-серый; 11 - ярко- 15 - белый.

Цифровое кодирование цвета соответствует последовательности IRGB для 0-3 битов. Бит 3 - бит интенсивности I, бит 2 - бит красного R, бит 1 - бит зеленого G, бит 0 - бит синего B. Например, 11=8+2+1, т.е. биты 3,1,0 - интенсивный сине-зеленый (бирюзовый).

Основные графические операторы для построения изображений:

- PutPixel(X, Y, <цвет>) - вывод точки на экран, где X, Y - координаты точки ;
- Line(X1, Y1, X2, Y2) - проводит линию из точки с координатами (X1, Y1) в точку с координатами (X2, Y2);
- Rectangle(X1, Y1, X2, Y2) - прямоугольник со сторонами, параллельными осям координат; (X1, Y1) и (X2, Y2) - координаты, определяющие одну из диагоналей прямоугольника ;
- Bar(X1, Y1, X2, Y2) - закрашенный прямоугольник (без окантовки);
- Circle (X, Y, <радиус>) - на экран выводится окружность с центром в точке (X, Y) (тип integer) ;
- Arc(X, Y, <начальный угол>, <конечный угол>, <радиус>) - на экран выводится дуга окружности с центром в точке (X, Y) ; углы задаются в градусах; дуга рисуется ПРОТИВ часовой стрелки;
- Ellipse(X, Y, <начальный угол>, <конечный угол>, <горизонтальный радиус>, <вертикальный радиус>) - на экран выводится эллиптическая дуга с центром в точке с координатами (X, Y) (тип integer);
- SetFillStyle(<заполнение>, <цвет>) - определение вида и цвета заполнения области;
- FloodFill (x, y, <цвет границы>) - заливка замкнутой области.

Пример программы построения графика функции.

```
program graphic;
uses graph, crt;
var driver, mode, errorcode : integer;
xm, ym, i, j : integer;    pi, pi300, x1, y1, x2, y2, sc : real;
st1, st2, st3 : string;
function f(x:real) : real;
begin
  f:=sin(x)+sin(2*x)+sin(3*x)-1-cos(x)-cos(2*x); { функция для построения}
end;
begin
  st1:='x';st2:='y';
  st3:=' Нажмите ENTER';
  sc:=50;
  driver:=9;    {egavga}
  mode:=2;    {640x480 пикселей}
  initgraph(driver,mode,'d:\bp\bgi'); {инициализация графического режима }
  errorcode:=graphresult;
  if errorcode<>grok then {ошибка }
  begin
    writeln('ошибка инициализации граф. режима');
    closegraph; halt;
  end;
```

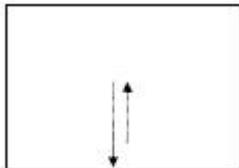
```

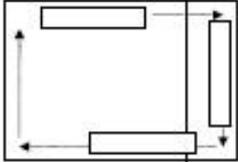
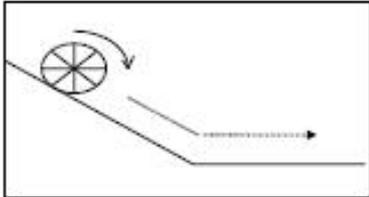
xm:=getmaxx div 2;
ym:=getmaxy div 2;
{ xm=320;ym=240;центр экрана}
line(xm,20,xm,460);{ось y}
line(20,ym,620,ym);{ ось x}
outtextxy(630,ym,st1); {маркировка оси x}
outtextxy(xm,10,st2); {маркировка оси y}
pi:=3.1415926; pi300:=pi/300;
xl:=-pi;
for i:=0 to 24 do {разметка оси x вертикальными черточками}
begin
line(xm+round(80*xl),230,xm+round(80*xl),250);
xl:=xl+pi300*25;
end;
xl:=-pi; {собственно построение графика отрезками прямых}
while xl<pi do
begin
y1:=f(xl);x2:=xl+pi300;
y2:=f(x2);
line(xm+round(80*xl), ym-round(sc*y1),
xm+round(80*x2), ym-round(sc*y2));
xl:=x2;
end;
outtextxy(270,470,st3);
readln;
closegraph;
end.

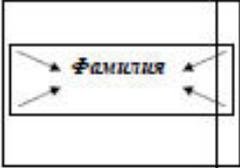
```

Варианты заданий

№	Задание
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = \sin(x - 2)$ 2. Составить программу выводящую два произвольных слова в верхние углы экрана и синхронно перемещающую слова в противоположные нижние углы экрана по диагоналям. При этом при каждом выводе слова его цвет меняется и сопровождается звуком.
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^3 - 5$ 2. Составить программу выводящую два слова - одно в правый верхний угол, второе в левый нижний угол – и перемещающую эти слова : первое в левый нижний угол по периметру, а второе в правый верхний угол экрана. Цвет и звуковое сопровождение вывода слов изменяется.
3.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^2(x - 1)$ 2. Составить программу выводящую два слова в верхние углы экрана и перемещающую их сначала к центру, а потом в нижние углы экрана. Цвет и звуковое сопровождение вывода слов изменяется.
4.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = \frac{x-1}{x^2}$

	<p>2. Составить программу выводящую слово в левый верхний угол экрана и перемещающую его по периметру экрана с изменяющимся звуком и цветом.</p>
5.	<p>1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = \cos\left(\frac{x}{x-6}\right)$</p> <p>2. Составить программу выводящую два слова в верхние углы экрана и перемещающую их сперва в нижние углы экрана вниз, а затем диагонально на середину первой строки. Цвет и звуковое сопровождение вывода слов изменяется.</p>
6.	<p>1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = \sqrt{x(x+1)}$</p> <p>2. Составить программу вывода слова в левый нижний угол экрана и перемещающую его по диагонали в правый нижний угол, затем вниз в правый угол, далее по диагонали в левый верхний угол экрана. Цвет и звуковое сопровождение вывода слова изменяется.</p>
7.	<p>1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = 2x \cdot \sin\left(\frac{1}{x}\right)$</p> <p>2. Составить программу, выводящую 4 слова в центре экрана и перемещающую их в разные углы экрана. Цвет и звуковое сопровождение вывода слов изменяется.</p>
8.	<p>1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^3 \cos\left(\frac{1}{x^2}\right)$</p> <p>2. Составить программу-заставку, перемещающую по экрану введенное слово Перемещение циклическое до нажатия клавиши Enter по горизонтали. Цвет и звуковое сопровождение вывода слов изменяется.</p> 
9.	<p>1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right)$</p> <p>2. Составить программу-заставку, перемещающую по экрану введенное слово Перемещение циклическое до нажатия клавиши Enter по вертикали. Цвет и звуковое сопровождение вывода слов изменяется.</p> 

10.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^3 \cos\left(\frac{1}{x^2}\right)$ 2. Составить программу отображения крупным матричным шрифтом в левом нижнем углу экрана аналога электронного секундомера. Циклический вывод цифр от 0 до 59 сопровождается короткими звуковыми импульсами, длительность которых постепенно возрастает.
11.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^3 \cos\left(\frac{1}{x^2}\right)$ 2. Составить программу-заставку, перемещающую по краю экрана вашу фамилию, выведенную крупным векторным шрифтом. Перемещение по часовой стрелке до нажатия клавиши. На разных краях экрана различна скорость и случайным образом изменяется цвет надписи. 
12.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^3 \cos\left(\frac{1}{x^2}\right)$ 2. Колесо с 8 спицами (окружность, пересеченная 4 отрезками) катится равномерно без проскальзывания по наклонной плоскости, при достижении горизонтальной плоскости оно равномерно замедляется с остановкой у правого края экрана. 
13.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^3 \cos\left(\frac{1}{x^2}\right)$ 2. Составить программу отображения крупным матричным шрифтом в правом верхнем углу экрана аналога электронного секундомера. Циклический вывод цифр от 0 до 59 сопровождается короткими звуковыми импульсами, цифры, кратные 10, отображаются другим цветом.
14.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^3 \cos\left(\frac{1}{x^2}\right)$ 2. Составить программу-заставку, циклически выводящую в центре экрана вашу фамилию векторным шрифтом с постепенным увеличением размера надписи до максимально возможного. При достижении максимума процесс повторяется с изменением цвета и вида шрифта, которыми выводится надпись. 

15.	<p>1. Написать программу, которая выводит на экран оси координат с засечками с шагом 1, и строит график заданной функции. $y = x^3 \cos\left(\frac{1}{x^2}\right)$</p> <p>2. Составить программу-заставку, циклически выводящую в центре экрана вашу фамилию векторным шрифтом с постепенным уменьшением размера надписи от максимального до минимального. При достижении минимума процесс повторяется с изменением цвета и вида шрифта, которыми выводится надпись.</p>	
-----	---	---

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12 по теме:

«Индивидуальный проект»

Цель: создать программу на Pascal, применив полученные знания.

Форма отчета:

- составить алгоритм и программу на языке Паскаль для заданного варианта;
- подготовить исходные данные и отладить задачу на компьютере с выводом программы и результатов на экран и принтер.
- подготовить защиту занятия в виде презентации (титульный лист, цель практического занятия и задание, нормативные документы, алгоритм задачи, результаты вычисления программы и анализ полученных данных)

Время работы: 8 часов.

Задание 1: выберите тему программы (игра змейка, игра тетрис, программа paint и другие).

Задание 2: найдите документы регламентирующие правила создания и оформления программ на выбранную тему.

Задание 3: используя полученные знания на предыдущих занятиях, создайте программу, определившись с цветами, элементами, и основной задачей программы. После создания работы необходимо оценить его. Если все идеально, то необходимо продемонстрировать работу преподавателю (показать, что работают все элементы программы).

Задание 4: представьте свою работу и защитите ее перед своей группой.

Список источников

1. Лубашева, Т.В. Основы алгоритмизации и программирования: учебное пособие / Т.В. Лубашева, Б.А. Железко. - Минск: РИПО, 2016. - 378 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-625-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463632>.
2. Панова, Т.В. Основы алгоритмизации и программирования на языке высокого уровня Си [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Панова, Н.Д. Николаева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75168>.
3. Коврижных, А.Ю. Основы алгоритмизации и программирования: практикум. В 2 ч. Ч. 2. Расчетные работы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.Ю. Коврижных, Е.А. Конончук, Г.Е. Лузина. — Электрон. дан. — Екатеринбург: УрФУ, 2016. — 44 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98291>.
4. Коврижных, А.Ю. Основы алгоритмизации и программирования: практикум. В 2 ч. Ч. 1. Задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.Ю. Коврижных, о.Е. К, Г.Е. Лузина. — Электрон. дан. — Екатеринбург: УрФУ, 2016. — 52 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98290>.
5. Комарова, Е.С. Практикум по программированию на языке Паскаль: учебное пособие / Е.С. Комарова. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - Ч. 1. - 85 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4914-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426942>.
6. Комарова, Е.С. Практикум по программированию на языке Паскаль: учебное пособие / Е.С. Комарова. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - Ч. 2. - 123 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4915-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426943>.
7. Седжвик, Р. Алгоритмы на С++ / Р. Седжвик. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 1773 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429164>.
8. Хахаев, И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python: курс / И.А. Хахаев. - 2-е изд., исправ. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 179 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256>.