

Лабораторная работа по дисциплине «Информатика»

1 семестр

Для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Информатика» студенту группы ГДз-20 потребуется учебное пособие (данное учебное пособие можно найти в установочных материалах для студентов группы ГДз-20)

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

Лабораторная работа по дисциплине состоится в режиме видеоконференции zoom согласно расписанию занятий, 3 февраля 2021 года. Подключиться к конференции zoom можно по ссылке

<https://us05web.zoom.us/j/88160981953?pwd=QTZuOHUrS1FtaUtuWUxQVlNtVnV2UT09>

Студентам, у которых нет возможности подключиться к режиму видеоконференции, все задания следует отправлять на почту преподавателя kogan_2014@mail.ru

Выполненную контрольную работу следует разместить в своем личном кабинете на сайте <http://social.zabgu.ru/login>

Задания к лабораторной работе

Задание 1.

Разобрать по учебному пособию тему «Оператор присваивания, ввод и вывод данных» стр. 29-35. Набрать и выполнить в программе Pascal примеры 3.6, 3.7, 3.8, 3.9.

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

Вывести значение y на экран.

```
program prog; //Заголовок программы
```

const a=-2; b=5e-5; c=1e+5; //Описание констант в экспоненциальной форме

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

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

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

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

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

```
program prog;
const n=1.241456e-1;
var h:integer; a,b,c:real;
```

```

begin
  writeln('Введите h=');
  read(h);
  b:=1-sqrt(3/(3+abs(sin(sqr(h))/cos(sqr(h))-sin(h))));
  a:=sin(b-n)/exp(sin(h))*sqr(cos(b-h))*1/ln(abs(b));
  c:=a*exp(3*ln(h))*sqr(sin(exp(3*ln(b))));
  writeln('b=',b,' a=',a,' c=',c);
end.

```

Пример 3.9. Дан радиус круга. Вычислить длину окружности и площадь круга.

Результаты вывести на экран.

```

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

```

Задание 2.

Разобрать по учебному пособию тему «Операторы ветвления» стр. 36-45. Набрать и выполнить в программе Pascal примеры 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.

Пример 4.1. Использование полной формы условного оператора **if**.

Дано x – любое вещественное число. Необходимо вычислить значение выражения

$$y = \begin{cases} x-1, & \text{если } x < 0, \\ x+1, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

```

program prog;
var x,y:real;
begin

```

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

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

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

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

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

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

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

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

1) $s = a + b$;

2) $p = a * b$;

3) $r = a - b$;

иначе (при $a \leq b$) по формулам:

1) $s = a^2 + b^2$;

2) $p = a^2 * b^2$;

3) $r = a^2 - b^2$.

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

```
writeln('s=',s:5:2, ' p=',p:5:2, ' r=',r:5:2);
```

end.

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

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

```
program prog;
```

```
var x,y:real;
```

```
begin
```

```
  writeln('Введите x');
```

```
  read(x);
```

```
    if x<0 then y:=sqr(x)*cos(x);
```

```
    if(x>=0)and(x<=2) then y:=sin(sqr(x));
```

```
    if x>2 then y:=exp(x);
```

```
  writeln('y=',y:5:2);
```

```
end.
```

Задание 3.

Разобрать по учебному пособию тему «Операторы циклов. Оператор for» стр. 46-53. Набрать и выполнить в программе Pascal примеры 5.1, 5.3, 5.6.

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

ряда $s = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$. Результат вывести на экран

```
program prog;
```

```
var s:real; k,n:integer;
```

```
begin
```

```
  writeln ('Введите n');
```

```
  read(n);
```

```
  s:=0;
```

```
  for k:=1 to n do
```

```

        s:=s+1/k;
writeln('s=',s:5:2);
end.

```

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

первых n членов ряда $p = \prod_{k=1}^n \frac{1}{1+2 \cdot k}$. Результат вывести на

экран

```

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

```

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

вывести на экран

```

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

```

```

x:=s+p;
writeln('x=',x:8:2);
end.

```

Задание 4.

Разобрать по учебному пособию тему «Операторы циклов. Оператор цикла с предусловием while. Оператор цикла с постусловием repeat» стр. 53-59. Набрать и выполнить в программе Pascal примеры 5.8, 5.11.

Пример 5.8. Таблица значений функции. Составить таблицу значений функции $y = \cos x$, для аргумента, изменяющегося на отрезке $x \in [a, b]$ с постоянным шагом h , где a, b, h – вещественные числа, $a < b$, $h = \frac{|b-a|}{2}$ (используется цикл с предусловием While)

```

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

```

Пример 5.11. Таблица значений функции. Составить таблицу значений функции $y = \cos x$, для аргумента, изменяющегося на отрезке $x \in [a, b]$ с постоянным шагом h , где

a, b, h – вещественные числа, $a < b$, $h = \frac{|b-a|}{2}$ (используется цикл с предусловием

Repeat)

```
program prog;
```

```
var x,y,a,b,h:real;
```

```
begin
```

```
  writeln('введите a,b,h'); read(a,b,h);
```

```
  x:=a;//переменной цикла присваивается начальное значение
```

```
  repeat
```

```
    y:=cos(x);
```

```
    writeln('x=',x:8:3,' y=',y:8:3);
```

```
    x:=x+h;{значение переменной цикла увеличивается на величину  
    шага}
```

```
  until x>b;//проверяется условие выхода из цикла
```

```
end.
```

Задание 5.

Разобрать по учебному пособию тему «Одномерные массивы» стр. 66-72. Набрать и выполнить в программе Pascal пример 6.10.

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

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

```
program prog;
```

```
uses crt;
```

```
var a:array[1..10] of real;
```

```
s,p,max:real; k,n:integer;
```

```
begin
```

```

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

```

```

        if a[k]>max then
            max:=a[k];
writeln('max=',max);
end.

```

Примеры решения заданий контрольной работы

Задание 1. Составить программу на языке программирования Паскаль для вычисления следующих функций:

$$Z = \arctgy - 2,3t, \quad t = 7\sqrt{|y^2 + a^2|}, \quad y = e^{x+b}.$$

для любых x, a, b .

Текст программы

```

Program Zadachal;
Uses Crt;
Var x,a,b: Integer; z,t,y: Real;
Begin
    Writeln('Введите значения переменных');
    ReadLn(x,a,b);
    y:= exp(x+b);
    t:= 7*sqrt(abs(sqr(y)+sqr(a)));
    z:=arctan(y)-2.3*t;
    WriteLn('y=', y);
    WriteLn('t=', t);
    WriteLn('z=', z);
End.

```

Результат работы программы

```

CRT - программа завершена
Введите значения переменных x, a и b_
-3
4
5
y=7.38905609893065
t=58.815893699102
z=-133.840277176514

```

Задание 2. Составить программу на языке Паскаль для вычисления следующих функций, где a и x вводятся с клавиатуры (\forall – для любых):

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

Текст программы


```

program zadacha2;
uses crt;
var y, x, a: real;
begin
  clrscr;
  write('x=');
  readln(x);
  write('a=');
  readln(a);
  if x>5 then y:=ln(abs(sin(x)))
  else if (x<=5) and (a<=3) then y:=sqr(x)
  else y:=x/a+7.8*a;
  writeln('y=',y);
end.

```

Результат работы программы

```

 CRT - программа завершена
x=-6
a=5
y=37.8
-

```

Задание 3. Составить программу на языке Паскаль для нахождения значений выражений a и b .

$$a = \sum_{i=1}^5 \frac{i}{i^2 - 3}, \quad b = \prod_{k=1}^7 k + 5$$

Текст программы


```

program zadacha3;
uses crt;
var k, i: integer;
    a, b: real;
begin
  a:=0;
  b:=1;
  for i:=1 to 5 do a:=a+ (i/(sqr(i)-3));
  for k:=1 to 7 do b:=b*(k+5);
  writeln ('a=',a);
  writeln ('b=',b);
end.

```

Результат выполнения программы

```

 CRT - программа завершена
a=2.53496503496503
b=3991680

```

Задание 4. Составить программу на языке Паскаль для построения таблицы значений функции $y = f(x)$, аргумент изменяется на отрезке $x \in [a; b]$ с постоянным шагом h . Программу составить двумя способами с помощью оператора while и repeat.

Функция $y = f(x)$	Отрезок $[a; b]$	Шаг, h
$y = 2 \cdot x^2 + 3 - x $	$x \in [1; 5]$	$h = 0,2$

1 способ. Оператор цикла while


Текст программы

```

program zadacha4; {1 способ. Оператор цикла while}
uses crt;
var x, y:real;
const h=0.2;
begin
  x:=1;
  while x<=5 do
    begin
      y:=2*sqr(x)+abs(3-x);
      writeln ('x=',x:6:2,'          y=',y:6:2);
      x:=x+h;
    end;
end.

```

Результат выполнения программы

 CRT - программа завершена

```

x= 1.00      y= 4.00
x= 1.20      y= 4.68
x= 1.40      y= 5.52
x= 1.60      y= 6.52
x= 1.80      y= 7.68
x= 2.00      y= 9.00
x= 2.20      y= 10.48
x= 2.40      y= 12.12
x= 2.60      y= 13.92
x= 2.80      y= 15.88
x= 3.00      y= 18.00
x= 3.20      y= 20.68
x= 3.40      y= 23.52
x= 3.60      y= 26.52
x= 3.80      y= 29.68
x= 4.00      y= 33.00
x= 4.20      y= 36.48
x= 4.40      y= 40.12
x= 4.60      y= 43.92
x= 4.80      y= 47.88

```

-

2 способ. Оператор цикла repeat

Текст программы

```

program zadacha4; {2 способ. Оператор цикла repeat}
uses crt;
var x, y:real;
const h=0.2;
begin
  x:=1;
  Repeat
    y:=2*sqr(x)+abs(3-x);
    writeln ('x=',x:6:2,'          y=',y:6:2);
    x:=x+h;
  Until x>5;
end.

```

Результат выполнения программы

```
CRT - программа завершена
x= 1.00      y= 4.00
x= 1.20      y= 4.68
x= 1.40      y= 5.52
x= 1.60      y= 6.52
x= 1.80      y= 7.68
x= 2.00      y= 9.00
x= 2.20      y= 10.48
x= 2.40      y= 12.12
x= 2.60      y= 13.92
x= 2.80      y= 15.88
x= 3.00      y= 18.00
x= 3.20      y= 20.68
x= 3.40      y= 23.52
x= 3.60      y= 26.52
x= 3.80      y= 29.68
x= 4.00      y= 33.00
x= 4.20      y= 36.48
x= 4.40      y= 40.12
x= 4.60      y= 43.92
x= 4.80      y= 47.88
```

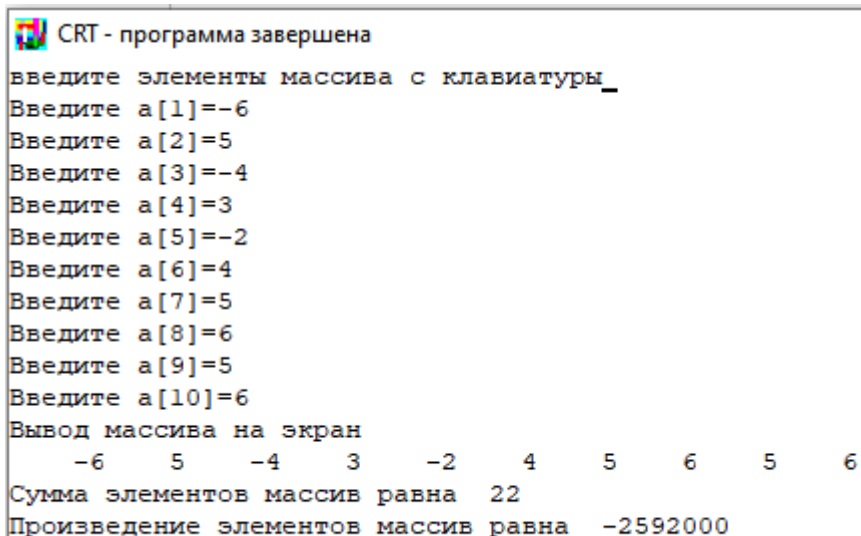
Задание 5. а) Составить программу на языке Паскаль. Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива). Ввести значения элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n)$ на экран. Вычислить сумму $s = \sum_{k=1}^n a_k$ и произведение $p = \prod_{k=1}^n a_k$ всех элементов массива. Вывести значения s и p на экран. Размерность массива равна $n = 10$.

Текст программы

```
program zadacha5_a;
uses Crt;
var a:array [1..10] of real;
k:integer; s,p: real;
begin
  {Ввод элементов массива с клавиатуры}
  writeln('введите элементы массива с клавиатуры');
  for k:=1 to 10 do
    begin
      write ('Введите a[' ,k, '=');
      read (a[k]);
    end;
  {Вывод элементов массива на экран}
  writeln('Вывод массива на экран');
  for k:=1 to 10 do
    write ('   ', a[k] );
  {Поиск суммы и произведения элементов }
  s:=0; p:=1;
  for k:=1 to 10 do
    begin
      s:=s+ a[k];
      p:=p* a[k];
    end;
  writeln;
  writeln ('Сумма элементов массив равна ',s);
  writeln ('Произведение элементов массив равна ',p);

end.
```

Результат выполнения программы



```
CRT - программа завершена
введите элементы массива с клавиатуры_
Введите a[1]=-6
Введите a[2]=5
Введите a[3]=-4
Введите a[4]=3
Введите a[5]=-2
Введите a[6]=4
Введите a[7]=5
Введите a[8]=6
Введите a[9]=5
Введите a[10]=6
Вывод массива на экран
   -6   5  -4   3  -2   4   5   6   5   6
Сумма элементов массив равна  22
Произведение элементов массив равна  -2592000
```

Задание 5. б) Составить программу на языке Паскаль. Дан одномерный массив $a(n)$, состоящий из вещественных чисел (n – размерность массива). Ввести значения

элементов массива $a(n)$ с клавиатуры. Вывести массив $a(n)$ на экран. Найти x – количество элементов массива $a(n)$, удовлетворяющих определенному условию. Вывести значение x на экран. Размерность массива равна $n=10$. Условие поиска количества элементов: найти количество элементов массива равных 5.

Текст программы

```

program zadacha5_a;
uses Crt;
var a:array [1..10] of real;
k, x:integer; s,p: real;
begin
  {Ввод элементов массива с клавиатуры}
  writeln('введите элементы массива с клавиатуры');
  for k:=1 to 10 do
    begin
      write ('Введите a[' ,k, '=');
      read (a[k]);
    end;
  {Вывод элементов массива на экран}
  writeln('Вывод массива на экран');
  for k:=1 to 10 do
    write ('   ', a[k] );
  {Поиск количества элементов массива равных 5 }
  x:=0;
  for k:=1 to 10 do
    if a[k]=5 then x:=x+1;


  writeln;
  writeln ('Количество элементов массива удовлетворяющих указанному условию равно   ', x);

end.

```

Результат выполнения программы

```

 CRT - программа завершена
введите элементы массива с клавиатуры_
Зведите a[1]=3
Зведите a[2]=4
Зведите a[3]=5
Зведите a[4]=5
Зведите a[5]=6
Зведите a[6]=7
Зведите a[7]=5
Зведите a[8]=5
Зведите a[9]=5
Зведите a[10]=4
Зывод массива на экран
   3   4   5   5   6   7   5   5   5   4
Количество элементов массива удовлетворяющих указанному условию равно   5

```