**Оглавление**

[1. Лабораторная работа № 1 3](#_Toc318120469)

[1.1. Варианты заданий 3](#_Toc318120470)

[1.2. Пример решения задачи 6](#_Toc318120471)

[1.3. Задачи повышенной сложности 7](#_Toc318120472)

[2. Лабораторная работа № 2 8](#_Toc318120473)

[2.1. Задание 1. Ветвление с двумя альтернативами 8](#_Toc318120474)

[2.1.1. Варианты заданий на ветвление с двумя альтернативами 8](#_Toc318120475)

[2.1.2. Пример решения задачи 11](#_Toc318120476)

[2.2. Задание 2. Ветвление ветвления 12](#_Toc318120477)

[2.2.1. Варианты заданий: 12](#_Toc318120478)

[2.2.2. Пример решения задачи 16](#_Toc318120479)

[2.3. Задание 3. Оператор выбора 17](#_Toc318120480)

[2.3.1. Варианты заданий на оператор выбора 17](#_Toc318120481)

[2.3.2. Пример решения задачи 21](#_Toc318120482)

[2.4. Задачи повышенной сложности 23](#_Toc318120483)

[3. Лабораторная работа № 3 24](#_Toc318120484)

[3.1. Варианты заданий к лабораторной работе № 3 24](#_Toc318120485)

[3.2. Пример решения задачи 27](#_Toc318120486)

[4. Задания к лабораторной работе № 4 31](#_Toc318120487)

[4.1. Одномерный массив 31](#_Toc318120488)

[4.1.1. Варианты заданий 31](#_Toc318120489)

[4.1.2. Пример решения задачи 34](#_Toc318120490)

[4.2. Двумерные массивы 36](#_Toc318120491)

[4.2.1. Варианты заданий 36](#_Toc318120492)

[4.2.2. Пример решения задачи 39](#_Toc318120493)

[5. Задания к лабораторной работе № 5 41](#_Toc318120494)

[5.1. Варианты заданий 41](#_Toc318120495)

[5.2. Пример решения задачи 46](#_Toc318120496)

[6. Задания к лабораторной работе № 6 47](#_Toc318120497)

[6.1. Варианты заданий 47](#_Toc318120498)

[6.2. Пример решения задачи 49](#_Toc318120499)

# Лабораторная работа № 1

**Тема: Запись арифметических выражений на языке программирования Турбо Паскаль**

## Варианты заданий

Задание: Составить блок-схему алгоритма и программу на языке Паскаль для вычисления значений функции y=f(x) при заданном значении x, которое вводится с клавиатуры.

Таблица 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер варианта** | **y=f(x)** | **Исходные данные** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |
| 9 |  |  |
| 10 |  |  |
| 11 |  |  |
| 12 |  |  |
| 13 |  |  |
| 14 |  |  |
| 15 |  |  |
| 16 |  |  |
| 17 |  |  |
| 18 |  |  |
| 19 |  |  |
| 20 |  |  |
| 21 |  |  |
| 22 |  |  |
| 23 |  |  |
| 24 |  |  |
| 25 |  |  |
| 26 |  |  |
| 27 |  |  |
| 28 |  |  |
| 29 |  |  |
| 30 |  |  |

## Пример решения задачи

Задание: 

Решение: 1.Блок-схема алгоритма приведена на рисунке.

Рисунок 1.1.



ввод 



Начало

Конец

Ввод Х

Вывод Х, Y

2.Текст программы:

program p1;

var a,b,c,x,y:real;

begin

a:=1.5;b:=2.1;c:=3.22;

write('введите x=');

readln(x);

y:=(sqr(a)+ln(b\*x))/(exp(x)+cos(c\*x));

writeln('при x=',x:4:2,' значение y=',y:5:2);

readln;

end.

3.Результат выполнения контрольного примера:

при x=2.34 значение y= 0.36

## Задачи повышенной сложности

Таблица 1.2

|  |  |
| --- | --- |
| **№**  **варианта** | **Задание** |
| 1 | Вычислить периметр и площадь прямоугольного треугольника по заданным длинам двух катетов ***a*** и ***b.*** |
| 2 | Вычислить длину окружности и площадь круга одного и того же заданного радиуса ***R***. |
| 3 | Найти произведение цифр заданного четырехзначного числа |
| 4 | Даны два числа. Найти среднее арифметическое кубов этих чисел и среднее геометрическое модулей этих чисел. |
| 5 | Даны два действительных числа ***x*** и ***y***.Вычислить их сумму, разность, произведение и частное |
| 6 | Вычислить корни квадратного уравнения , заданного коэффициентами *a, b* и *c* (предполагается, что *a≠0* и что дискриминант уравнения неотрицателен). |
| 7 | Дано действительное число ***x.*** Не пользуясь никакими другими арифметическими операциями, кроме умножения, сложения и вычитания, вычислить за минимальное число операций |
| 8 | Дано ***x***. Получить значения  и  . Позаботиться об экономии операций. |
| 9 | Дано ***a***. Не используя никаких функций и никаких операций, кроме умножения, получить  за три операции;  и  за четыре операции. |
| 10 | Полторы кошки за полтора часа съедают полторы мышки. Сколько мышек съедят ***X*** кошек за ***Y***  часов? |
| 11 | Дана величина ***А***, выражающая объем информации в байтах. Перевести ***А*** в более крупные единицы измерения информации. |

# Лабораторная работа № 2

**Тема: Составление алгоритмов и программирование разветвляющихся алгоритмов с двумя альтернативами, ветвление ветвления, оператор выбора**

## Задание 1. Ветвление с двумя альтернативами

Задание: Составить схему алгоритма и программу на языке Паскаль для вычисления значений функции y = f(x) при произвольных значениях x. Получить результат работы программы для двух заданных значениий **x**. Варианты заданий в таблице 2.1.

### Варианты заданий на ветвление с двумя альтернативами

Таблица 2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер**  **вар.** | **Y=f(x)** | **Исходные данные** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |
| 9 |  |  |
| 10 |  |  |
| 11 |  |  |
| 12 |  |  |
| 13 |  |  |
| 14 |  |  |
| 15 |  |  |
| 16 |  |  |
| 17 |  |  |
| 18 |  |  |
| 19 |  |  |
| 20 |  |  |
| 21 |  |  |
| 22 |  |  |
| 23 |  |  |
| 24 |  |  |
| 25 |  |  |
| 26 |  | a=1,25  u=-0,22  v=0,01  1)x=-0,85  2)x=2,34 |
| 27 |  | a=18,225  z=-3,298  1)x=1,825  2)x=3,546 |
| 28 |  | a=-2,75  z=0,15  1)x=8,45  2)x=16,55 |
| 29 |  | a=0,750  z=0,845  1)x=-4,500  2)x=2,320 |
| 30 |  | a=-8,750  z=0,765  1)x=0,100  2)x=2,76 |

### Пример решения задачи

*Задание:* 

1) при x= 5.00 2) при x= 1.20

*Решение:* 1.Блок-схема алгоритма вычислений представлена на рисунке.

Рисунок 2.1

X <= 2







начало

конец

Ввод X

Вывод X, Y

Да

Нет

2.Текст программы.

program p2;

var a,b,x,y:real;

begin

a:=3.7;b:=6.1;

write('введите x=');

readln(x);

if x<=2 then y:=b+3\*cos(x)\*sqr(cos(x))

else y:=sqrt(a\*sqr(x)+7\*x+10);

writeln('при x=',x:5:2,' значение y=',y:5:2);

readln;

end.

3.Результат выполнения контрольного примера

при x= 5.00 значение y=11.73

при x= 1.20 значение y= 6.24

## Задание 2. Ветвление ветвления

Задание. Составить схему алгоритма и два варианта программы на языке Паскаль для вычисления значений функции y=f(x) при произвольных значениях x. Варианты заданий в таблице 2.2.

### Варианты заданий:

Таблица 2.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер**  **варианта** | **Y=F(x)** | **Исходные данные** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |
| 9 |  |  |
| 10 |  |  |
| 11 |  |  |
| 12 |  |  |
| 13 |  |  |
| 14 |  |  |
| 15 |  |  |
| 16 |  |  |
| 17 |  |  |
| 18 |  |  |
| 19 |  |  |
| 20 |  |  |
| 21 |  |  |
| 22 |  |  |
| 23 |  |  |
| 24 |  |  |
| 25 |  |  |
| 26 |  |  |
| 27 |  |  |
| 28 |  |  |
| 29 |  |  |
| 30 |  |  |

### Пример решения задачи

*Задание***:**



При a=3,7 b=6,1 и значениях Х 1) Х =-1,16 2) Х= 1.32 3) Х =3.9

*Решение*:1.Блок-схема программы с вложенным ветвлением.

Рисунок 2.2



X < -1





X<=2

Y = e-x

Начало

Конец

Ввод Х

Вывод X, Y

Нет

Да

Нет

Да

2.Текст программы.

program p3;

var a,b,x,y:real;

begin

a:=3.7;b:=6.1;

write('введите x=');

readln(x);

if x<-1 then y:=x+2\*b

else if x<=2 then y:=exp(-x)

else y:=cos(a\*x);

writeln(' при x=',x:5:2,' значение y=',y:5:2);

readln;

end.

3.Результат выполнения контрольного примера

при x=-1.16 значение y=11.04

при x= 1.32 значение y= 0.27

при x= 3.90 значение y=-0.29

## Задание 3. Оператор выбора

Задание. Составить схему алгоритма и программу на языке Турбо Паскаль для вычисления значений функции y=f(x) при произвольных значениях x. Варианты заданий в таблице 2.3.

### Варианты заданий на оператор выбора

Таблица 2.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер варианта** | **Y=F(x)** | **Исходные данные** |
| 1 |  | a=2,1  b=6,7  x=-2; 4; 6; 8 |
| 2 |  | a=7,1  b=3,2  x=-1; 3; 4; 6 |
| 3 |  | a=2,73  b=1,68  x=-2; 3; 5; 7 |
| 4 |  | a=3,9  b=4,6  x=1; 2; 5; 8 |
| 5 |  | a=3,9  b=4,6  x=-2; 1; 3; 4 |
| 6 |  | a=7,1  b=4,2  x=3; 4; 7; 8 |
| 7 |  | a=2,6  b=5,1  x=1; 2; 4; 5 |
| 8 |  | a=2,7  b=-3,59  x=-1; 1; 3; 5 |
| 9 |  | a=1,8  b=3,3  x=1; 3; 4; 6 |
| 10 |  | a=6,72  b=4,85  x=1; 5; 4; 7 |
| 11 |  | a=1,7  b=6,6  x=1; 2; 3; 5 |
| 12 |  | a=2,1  b=0,7  x=-2; 0; 1; 2 |
| 13 |  | a=4,8  b=0,51  x=-2; 1; 4; 8 |
| 14 |  | a=0,19  b=6,1  x=-2; 2; 4; 7 |
| 15 |  | a=5,5  b=3,1  x=0; 1; 2; 5 |
| 16 |  | a=7,2  b=3,9  x=1; 4; 6; 9 |
| 17 |  | a=2,7  b=1,5  x=-2; 1; 2; 3 |
| 18 |  | a=4,8  b=0,64  x=1; 3; 4; 6 |
| 19 |  | a=3,9  b=2,4  x=1; 3; 5;12 |
| 20 |  | a=4,27  b=1,39  x=-3; 2; 3; 5 |
| 21 |  | a=3,6  b=1,7  x=1; 6; 8; 9 |
| 22 |  | a=6,27  b=5,13  x=-2; 1; 2; 5 |
| 23 |  | a=2,2  b=3,4  x=-3; 2; 4; 5 |
| 24 |  | a=4,9  b=1,3  x=1; 2; 6; 7 |
| 25 |  | a=2,7  b=4,4  x=1; 3; 4; 6 |
| 26 |  | a=0,46  b=1,39  x=0; 2; 3; 5 |
| 27 |  | a=1,24  b=5,17  x=1; 2; 4; 5 |
| 28 |  | a=1,76  b=2,34  x=1; 2; 3; 5 |
| 29 |  | a=0,65  b=1,43  x=-1; 0; 1; 2 |
| 30 |  | a=0,55  b=4,31  x=0; 2; 3; 5 |

### Пример решения задачи

Задание: Вычислить



Решение:

1.Блок-схема алгоритма с оператором выбора приведена на рис. 2.3.

Рисунок 2.3

Начало

a=3.7; b=6.1

x=-2 ?

Y=x+2b

x=1 ?

x=3?

Y=e-x

Y=cos *ax*

Ввод X

Вывод Х, Y

Вывод сообщения

Конец

Нет

Да

Нет

Да

Нет

Да

2.Текст программы

program p3a;

var a,b,y:real;

x:integer;

begin

a:=3.7;b:=6.1;

write('введите x='); readln(x);

case x of

-2: y:=x+2\*b;

1: y:=exp(-x);

3: y:=cos(a\*x);

else begin writeln ('значение xзадано неверно' );

writeln('нажми Enter');

readln;

exit;

end;

end;

writeln('при x=',x,' значение y=',y:5:2);

readln;

end.

3.Результат выполнения контрольного примера.

при x=-2 значение y=10.20

при x=1 значение y= 0.37

при x=3 значение y= 0.10

vvedite x=5

значение x задано неверно

нажми Enter

## Задачи повышенной сложности

1. Написать программу нахождения суммы большего и меньшего из 3 чисел.
2. Найти max{min(a, b), min(c, d)}.
3. Даны три числа a, b, c. Определить, какое из них равно d. Если ни одно из них не равно d, то найти max(d-a, d-b, d-c).
4. Даны числа x, y, z. Найти значение выражения:



1. Написать программу, которая по заданным трем числам определяет, является ли сумма каких-либо двух из них положительной.
2. На оси OX расположены три точки a, b, c. Определить, какая из точек b, c расположена ближе к a.
3. Даны действительные числа a, b, c. Удвоить эти числа, если a<b<c, и заменить их абсолютными значениями, если это не так.

# Лабораторная работа № 3

**Тема: Программирование циклических алгоритмов на примере задачи табулирования функции одной переменной**

Задание.

Составить схему алгоритма и программу а языке Паскаль для вычисления значений функции y=f(x) в точках от до  c шагом  . При выполнении задания использовать операторы цикла с постусловием, с предусловием и оператор цикла с параметром.

Результаты вычислений оформить в виде таблицы, используя символы псевдографики. Коды символов приведены в таблице. Для вставки нужного символа в текст программы держите нажатой клавишу ALT при наборе кода. Код набирать на ЦИФРОВОЙ КЛАВИАТУРЕ. Коды символов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Одинарная рамка** | **Двойная рамка** | **Горизонтальные элементы** | **Вертикальные элементы** |
| ┌ ┬ ┐  218 194 191  ├ ┼ ┤  195 197 180  └ ┴ ┘  192  193 217 | ╔ ╦ ╗  201 203 187  ╠ ╬ ╣  204 206 185  ╚ ╩ ╝  200 202 188 | ─ 196  ═ 205 | │ 179  ║ 186 |

## 

## Варианты заданий к лабораторной работе № 3

Таблица 3.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер варианта** | **y = f(x)** | **Исходные данные** |
| 1 |  | *x*1 = 1; *x*n = 2;  Δ*x =* 0,2;  *a* = 3,5;  *b* = 1,2 |
| 2 |  | *x*1 = 0; *x*n = 5;  Δ*x* = 0,5;  *a* = 0,5;  *b =* 0,7 |
| 3 |  | *x*1 = 1; *x*n = 3;  Δ*x =* 0,2;  *a* = 3,9;  *b* = 2,3 |
| 4 |  | *x*1 = 2; *x*n = 3;  Δ*x =* 0,1;  *a* = 4;  *b* = 7 |
| 5 |  | *x*1 = 1; *x*n = 6;  Δ*x =* 0,5;  *a* = 0,57;  *b* = 9 |
| 6 |  | *x*1 = 2; *x*n = 5;  Δ*x =* 0,5;  *a* = 1,5;  *b* = 4,8 |
| 7 |  | *x*1 = 2; *x*n = 8;  Δ*x =* 0,7;  *a* = 4,2;  *b* = 1,5 |
| 8 |  | *x*1 =2; *x*n = 7;  Δ*x =* 0,5;  *a* = 3,5; |
| 9 |  | *x*1 = 1; *x*n = 4;  Δ*x =* 0,3;  *a* =4,3;  *b* = 5,4 |
| 10 |  | *x*1 = 2; *x*n = 4;  Δ*x =* 0,4;  *a* = 1,4;  *b* = 2,5 |
| 11 |  | *x*1 = 0; *x*n = 1;  Δ*x =* 0,1;  *a* = 2,1;  *b* = 0,3 |
| 12 |  | *x*1 = 3; *x*n = 6;  Δ*x =* 0,3;  *a* = 1,9;  *b* = 1,1 |
| 13 |  | *x*1 = 3; *x*n = 5;  Δ*x =* 0,2;  *a* = 1,9;  *b* = 1,1 |
| 14 |  | *x*1 = 5; *x*n = 8;  Δ*x =* 0,2;  *a* = 5,3; |
| 15 |  | *x*1 = 2; *x*n = 8;  Δ*x =* 0,6;  *a* = 1,9;  *b* = 1,1 |
| 16 |  | *x*1 = 1; *x*n = 5;  Δ*x =* 0,4;  *b* = 5,7 |
| 17 |  | *x*1 = 4; *x*n = 7;  Δ*x =* 0,3;  *a* = 3,8 |
| 18 |  | *x*1 = 3; *x*n = 9;  Δ*x =* 0,6;  *a* = 2,7 |
| 19 |  | *x*1 = 1; *x*n = 5;  Δ*x =* 0,4;  *a* = 5,3 |
| 20 |  | *x*1 = 2; *x*n = 4;  Δ*x =* 0,1;  *a* = 4,5 |
| 21 |  | *x*1 = 3; *x*n = 5;  Δ*x =* 0,1;  *a* = 4,5 |
| 22 |  | *x*1 = 1; *x*n = 3;  Δ*x =*0,2; *a* = 2,8 |
| 23 |  | *x*1 = 3; *x*n = 9;  Δ*x =* 0,3;  *b* = 0,71 |
| 24 |  | *x*1 = 0; *x*n = 3;  Δ*x =* 0,2;  *a* = 3,9 |
| 25 |  | *x*1 = 5; *x*n = 9;  Δ*x =* 0,4;  *a* = 2,4 |
| 26 |  | *x*1 = 1; *x*n = 3;  Δ*x =* 0,2;  *a* = 4,1;  *b* = 4,7 |
| 27 |  | *x*1 = 0; *x*n = 2;  Δ*x =* 0,2;  *a* = 1,92 |
| 28 |  | *x*1 = 1; *x*n = 4;  Δ*x =* 0,3;  *a* = 1,8 |
| 29 |  | *x*1 = 1; *x*n = 3;  Δ*x =* 0,2;  *a* = 0,8;  *b* = 4,2 |
| 30 |  | *x*1 = 1; *x*n = 5;  Δ*x =* 0,4;  *b* = 0,37 |

## Пример решения задачи

Задание: Составить схему алгоритма для вычисления значений функции

от значения *x*1 = 1 до значения *x*n = 5 с шагом Δ*x*=0,5.

Решение: Блок-схемы алгоритмов вычислений и тексты программ с использованием операторов цикла **while**, **repeat**, **for** приведены ниже.

1. **While**

Рисунок 3.1

начало







*x* = *x* + Δ*x*

конец

Ввод *x1*=1; *x*n=5; Δ*x*=0,5

Вывод x, y

Да Нет

Блок-схема алгоритма вычислений с использованием оператора цикла с предусловием **WHILE**

*Текст программы:*

program p3a;

var x,y,x1,xn,dx:real;

begin

write(‘Введите начальное, конечное и шаг=’);

readln(x1,xn,dx);

x:=x1;

writeln(' Таблица');

writeln('┌─────┬─────┐');

writeln('│ X │ Y │');

while x<(xn+dx) do

begin

y:=ln(sqr(x)+2\*x+10);

writeln('├─────┼─────┤');

writeln('│',x:5:2,'│',y:5:2,'│');

x:=x+dx;

end;

writeln('└─────┴─────┘');

readln;

end.

2) **Repeat**

Рисунок 3.2

начало





конец

Да

Нет

Ввод *x1*; *x*n; Δ*x*

Вывод *x, y*

Δ*x*

*x* > *xn+*Δ*x*/2

Блок-схема алгоритма вычислений с использованием оператора цикла с постусловием **REPEAT**

*Текст программы:*

program p3a;

var x,y,x1,xn,dx:real;

begin

write(‘Введите начальное, конечное и шаг=’);

readln(x1,xn,dx);

x:=x1;

writeln(' Таблица');

writeln('┌─────┬─────┐');

writeln('│ X │ Y │');

repeat

y:=ln(sqr(x)+2\*x+10);

writeln('├─────┼─────┤');

writeln('│',x:5:2,'│',y:5:2,'│');

x:=x+dx;

until x>xn+dx/2;

writeln('└─────┴─────┘');

readln;

end.

Результат выполнения контрольного примера:

Таблица

┌─────┬─────┐

│ X │ Y │

├─────┼─────┤

│ 1.00 │ 2.56 │

├─────┼─────┤

│ 1.50 │ 2.72 │

├─────┼─────┤

│ 2.00 │ 2.89 │

├─────┼─────┤

│ 2.50 │ 3.06 │

├─────┼─────┤

│ 3.00 │ 3.22 │

├─────┼─────┤

│ 3.50 │ 3.38 │

├─────┼─────┤

│ 4.00 │ 3.53 │

├─────┼─────┤

│ 4.50 │ 3.67 │

├─────┼─────┤

│ 5.00 │ 3.81 │

└─────┴─────┘

3) **For**

Рисунок 3.3



начало







конец

Ввод *x1*=1; *x*n=5; Δ*x*=0,5

Вывод x, y

Блок-схема алгоритма вычислений с использованием оператора цикла с параметром **FOR**

*Текст программы:*

program p3a;

var x,y,x1,xn,dx:real;

k,n:integer;

begin

write(‘Введите начальное, конечное и шаг=’);

readln(x1,xn,dx);

n:=Round((xn-x1)/dx)+1;

writeln(' Таблица');

writeln('┌────┬─────┐');

writeln('│ X │ Y │');

for k:=1 to n do

begin

x:=x1+(k-1)\*dx;

y:=ln(sqr(x)+2\*x+10);

writeln('├─────┼─────┤');

writeln('│',x:5:2,'│',y:5:2,'│');

end;

writeln('└─────┴─────┘');

readln;

end.

# Задания к лабораторной работе № 4

**Тема: Программирование задач на одномерные и двумерные массивы**

## Одномерный массив

## Варианты заданий

**Вариант № 1**

Дан массив натуральных чисел. Найти сумму элементов, кратных данному К.

**Вариант № 2**

Дан массив целых чисел, в котором есть нулевые элементы. Создать массив из номеров этих элементов.

**Вариант № 3**

Дан массив из N целых чисел. Выяснить, какое число встречается в массиве раньше – положительное или отрицательное.

**Вариант № 4**

Дан массив из N натуральных чисел. Создать массив из чётных чисел этого массива. Если таких чисел нет, то вывести сообщение об этом факте.

**Вариант № 5**

Дан массив из N чисел. Указать наименьшую длину числовой оси, содержащую все эти числа.

**Вариант № 6**

Дан массив из N действительных чисел. Заменить все его члены, большие данного Z, этим числом. Подсчитать количество замен.

**Вариант № 7**

Дан массив действительных чисел, размерность которого N. Подсчитать, сколько в нем отрицательных, положительных и нулевых элементов.

**Вариант № 8**

Дан массив действительных чисел, размерность которого N. Поменять местами наибольший и наименьший элементы массива.

**Вариант № 9**

Дан массив А из N целых чисел. Вывести на печать только те числа, для которых выполняется условие Аi ≤ i, где i – номер элемента массива.

**Вариант № 10**

Дан массив из N натуральных чисел. Указать те числа, остаток от деления которых на М равен L (0 ≤ L ≤ M-1).

**Вариант № 11**

В заданном одномерном массиве поменять местами соседние элементы, стоящие на чётных местах, с элементами, стоящими на нечётных.

**Вариант № 12**

При поступлении в вуз абитуриенты, получившие «двойку» на первом экзамене, ко второму не допускаются. В массиве A[n] записаны оценки экзаменующихся, полученные на первом экзамене. Подсчитать, сколько человек не допущено ко второму экзамену.

**Вариант № 13**

Дана массив чисел, среди которых имеется один нуль. Вывести на печать все числа включительно до нуля.

**Вариант № 14**

В одномерном массиве размещены: в первых элементах значения аргумента, а в следующих – соответствующие им значения функции. Напечатать элементы этого массива в виде двух параллельных столбцов: аргументы и значения функции.

**Вариант № 15**

Дан целочисленный массив с количеством элементов N. Напечатать те его элементы, индексы которых являются степенями двойки (1, 2, 4, 8, 16, …).

**Вариант № 16**

Дан массив из N действительных чисел. Напечатать те его элементы, которые принадлежат отрезку [c, d].

**Вариант № 17**

Дан массив целых положительных чисел. Найти произведение только тех чисел, которые больше заданного числа М. Если таких нет, то выдать сообщение об этом.

**Вариант № 18**

Массив из N элементов состоит из нулей и единиц. Поставить в начало этого массива нули, а затем единицы.

**Вариант № 19**

Дан массив из N действительных чисел, в котором есть только положительные и отрицательные элементы. Вычислить произведение отрицательных элементов P1 и произведение положительных элементов P2. Сравнить модуль P2 с модулем P1 и указать, какое из произведений по модулю больше.

**Вариант № 20**

Задан массив с количеством элементов N. Сформируйте два массива: в первый включите элементы исходного массива с чётными номерами, а во второй – с нечётными.

**Вариант № 21**

Составить программу нахождения наибольшего среди тех элементов одномерного массива А, что лежат в интервале [С, D].

**Вариант № 22**

Составить программу отыскания наименьшего среди тех элементов одномерного массива А, что лежат вне интервала [С, D].

**Вариант № 23**

Составить программу подсчёта среди элементов одномерного массива В количества чисел, больших С.

**Вариант № 24**

Составить программу отыскания наименьшего среди элементов одномерного массива А и его индекса.

**Вариант № 25**

Задан массив Y с количеством элементов N. Сформируйте массив, в котором элементы с чётными индексами будут равны соответствующим элементам исходного массива, а элементы с нечётными индексами будут равны нулю.

**Вариант № 26**

Составить программу подсчёта в одномерном массиве А суммы элементов с чётными индексами и суммы элементов, значения которых больше нуля.

**Вариант № 27**

Составить программу подсчёта в одномерном массиве С количества отрицательных и произведения положительных элементов массива.

**Вариант № 28**

Составить программу подсчёта в одномерном массиве В произведения элементов с нечётными индексами и суммы отрицательных элементов.

**Вариант № 29**

Заданы два одномерных массива А и В с одинаковым количеством элементов. Составить программу подсчёта суммы элементов с чётными индексами в массиве А и суммы элементов, значения которых больше нуля, в массиве В.

**Вариант № 30**

Заданы два одномерных массива А и В с одинаковым количеством элементов. Составить программу подсчёта суммы элементов с нечётными индексами в массиве B и произведения отрицательных элементов в массиве А.

## Пример решения задачи

Задание**.** Составить программу подсчёта в одномерном массиве **В** из **n** элементов суммы отрицательных и произведения положительных элементов массива.

Решение**.** 1.Блок-схема решения задачи приведена на рисунке.

Рисунок 4.1

Начало

i=1,n

S=0; P=1

i=1,n

bi>0

P=P\*bi

S=S+bi

Конец

Ввод bi

Ввод n

Вывод b, P, S

Да

2.Текст программы.

var b:array [1..20] of integer;

i,n,S,P:integer;

begin

write('введите n=');

readln(n);

for i:=1 to n do

begin

write('введите b[',i,']=');readln(b[i]);

end;

S:=0;

P:=1;

for i:=1 to n do

if b[i]>0 then P:=P\*b[i]

else S:=S+b[i];

writeln(‘ исходный массив b');

for i:=1 to n do

write(b[i]:5);

writeln;

writeln('Сумма S=',s,' Произведение P=',P);

readln;

end.

3.Результат выполнения контрольного примера.

исходный массив b

0 -6 -2 67 4 2

Сумма S=-8 Произведение P=536

## Двумерные массивы

## Варианты заданий

**Вариант № 1**

Задан двумерный массив С из 4-х строк и 4-х столбцов (квадратная матрица). Составить программу подсчёта суммы всех отрицательных элементов и суммы элементов по главной диагонали.

**Вариант № 2**

Задан двумерный массив Y из 7-и строк и 3-х столбцов. Составить программу подсчёта суммы произведений элементов строк.

**Вариант № 3**

Задан двумерный массив А из 5-и строк и 2-х столбцов. Составить программу, которая формирует одномерный массив В, каждый элемент которого есть произведение элементов массива А в строке.

**Вариант № 4**

Задан двумерный массив В из 4-х строк и 4-х столбцов. Составить программу, которая организует двумерный массив, элементы главной диагонали которого равны соответствующим элементам исходного массива, а остальные элементы равны нулю.

**Вариант № 5**

Задан двумерный массив А из 2-х строк и 7-и столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть сумма элементов исходного в столбце.

**Вариант № 6**

Задан двумерный массив Y из 5-и строк и 5-и столбцов. Составить программу подсчёта суммы всех положительных элементов и суммы элементов по главной диагонали.

**Вариант № 7**

Задан двумерный массив А из 4-х строк и 4-х столбцов. Составить программу, которая подсчитывает произведение элементов массива, лежащих вне главной диагонали.

**Вариант № 8**

Задан двумерный массив С из 6-и строк и 6-и столбцов. Составить программу, которая подсчитывает сумму всех элементов массива. Затем организовать формирование нового массива С, в котором элементы, лежащие на главной диагонали, равны 1, а остальные элементы равны соответствующим элементам исходного массива С.

**Вариант № 9**

Задан двумерный массив Y из 7-и строк и 3-х столбцов. Составить программу, которая вычисляет значение суммы произведений элементов строк

**Вариант № 10**

Задан двумерный массив В из 4-х строк и 5-и столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть сумма элементов в столбце. Вычислить произведение элементов полученного массива.

**Вариант № 11**

Задан двумерный массив А из 5-и строк и 4-х столбцов. Составить программу, которая вычисляет значение произведения сумм строк.

**Вариант № 12**

Задан двумерный массив Y из 4-х строк и 4-х столбцов. Составить программу, которая вычисляет S – сумму элементов побочной диагонали и значение суммы всех элементов массива

**Вариант № 13**

Задан двумерный массив С из 6-и строк и 3-х столбцов. Составить программу, которая подсчитывает сумму всех элементов массива. Затем организовать формирование нового массива С, в котором элементы, лежащие не на главной диагонали, равны 1, а остальные элементы равны соответствующим элементам исходного массива С Вычислить произведение всех элементов нового массива.

**Вариант № 14**

Задан двумерный массив А из 6-и строк и 3-х столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть произведение элементов массива А в каждой строке. Затем вычислить сумму элементов полученного одномерного массива.

**Вариант № 15**

Задан двумерный массив C из 3-х строк и 5-и столбцов. Составить программу, которая вычисляет произведение всех элементов массива. Затем организовать новый массив С, в котором значения элементов, лежащих на главной диагонали, равны 1, а остальные элементы равны квадрату соответствующих элементов исходного массива С.

**Вариант № 16**

Задан двумерный массив В из 4-х строк и 5-и столбцов. Составить программу, которая вычисляет сумму всех элементов массива.

Затем организовать новый массив В, в котором заменить отрицательные элементы исходного массива на 1, а значения остальных элементов оставить без изменения. Подсчитать количество замен.

**Вариант № 17**

Задан двумерный массив А из 8-и строк и 3-х столбцов. Составить программу, которая подсчитывает общее число неотрицательных элементов в массиве. Затем организовать формирование нового массива В, в котором значения элементов исходного массива заменить на противоположные по знаку.

**Вариант № 18**

Задан двумерный массив В из 6-и строк и 3-х столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив С, элементы которого равны количеству положительных элементов в строке исходного массива В.

**Вариант № 19**

Задан двумерный массив D из 5-и строк и 5-и столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, элементы которого равны элементам массива D , лежащим на побочной диагонали, а затем вычисляет сумму элементов полученного одномерного массива.

**Вариант № 20**

Задан двумерный массив В из 4-х строк и 5-и столбцов. Составить программу, которая подсчитывает количество положительных, отрицательных и нулевых элементов в массиве В и организует одномерный массив из полученных значений.

**Вариант № 21**

Задан двумерный массив А из 3-х строк и 5-и столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть количество положительных элементов исходного массива в столбце. Вычислить произведение элементов полученного массива.

**Вариант № 22**

Задан двумерный массив С из 2-х строк и 4-х столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть количество отрицательных элементов исходного массива в строке. Вычислить сумму элементов полученного массива.

**Вариант № 23**

Задан двумерный массив В из 4-х строк и 4-х столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть количество отрицательных элементов исходного массива в столбце. Вычислить сумму элементов полученного массива.

**Вариант № 24**

Задан двумерный массив В из 4-х строк и 4-х столбцов. Составить программу, которая организует двумерный массив, одна строка которого содержит количество ненулевых элементов исходного массива в столбце, а вторая – количество нулевых. Организовать проверку правильности формирования массива путём вычисления суммы элементов полученного массива.

**Вариант № 25**

Задан двумерный массив D из 5-и строк и 5- столбцов. Составить программу, которая организует новый массив B путём деления всех элементов заданной матрицы на элемент, наибольший по абсолютной величине.

**Вариант № 26**

Задан двумерный массив А из 3-х строк и 5-и столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть наибольший элемент среди элементов в строке исходного массива.

**Вариант № 27**

Задан двумерный массив X из 3-х строк и 7-и столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть наименьший по абсолютной величине элемент среди элементов в столбце исходного массива.

**Вариант № 28**

Задан двумерный массив А из 3-х строк и 5-и столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть наибольший элемент среди элементов в столбце исходного массива.

**Вариант № 29**

Задан двумерный массив X из 3-х строк и 7-и столбцов. Составить программу, которая организует одномерный массив, каждый элемент которого есть наименьший по абсолютной величине элемент среди элементов в строке исходного массива.

**Вариант № 30**

Задан двумерный массив A из 6-и строк и 6-и столбцов и одномерный массив Y из 6 строк. Составить программу, которая подсчитывает количество элементов, больших 1, а затем вычисляет произведение всех элементов массива.

## Пример решения задачи

Задание. Задан двумерный массив С из 4-х строк и 4-х столбцов (квадратная матрица). Составить программу подсчёта суммы всех элементов массива и произведения отрицательных элементов.

Решение. 1.Блок-схема решения задачи приведена на рисунке.

Рисунок 5.1

Начало

i=1,4

S=0; P=1

j=1,4

Ввод Cij

i=1,4

j=1,4

i=1,4

j=1,4

S=S+Cij

Cij<0

P=P\*Cij

Конец

Вывод Cij

Вывод S, P

2. Текст программы.

program p4;

const n=4;

var c:array [1..4,1..4] of real;

S,P:real;

i,j:integer;

begin

for i:=1 to n do

for j:=1 to n do

begin

write('Введите c[',i,',',j,']=');

readln(c[i,j]);

end;

S:=0;

P:=1;

writeln('Исходный массив С');

for i:=1 to n do begin

for j:=1 to n do

write(c[i,j]:6:2);

writeln;

end;

for i:=1 to n do

for j:=1 to n do begin

S:=S+c[i,j];

if c[i,j]<0 then P:=P\*c[i,j];

end;

writeln('Сумма S=',s:7:2,' Произведение P=',P:7:2);

readln;

end.

3.Результат выполнения контрольного примера.

Исходный массив С

2.00 -5.90 5.00 -65.00

-3.98 0.00 8.00 76.40

23.70 1.34 -9.00 1.00

4.00 7.40 1.00 8.00

Сумма S= 53.96 Произведение P= 13736.97

# Задания к лабораторной работе № 5

**Тема: Программирование задач, решаемых с помощью цикла итерационного типа**

Задание. Составить программу вычисления значения функции, разложенной в ряд (сумму ряда). В формулах **** – заданная степень точности; **n –** порядковый номер очередного члена ряда.

## Варианты заданий

Таблица 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ вар.** | **Задание** | **Исходные данные** |
| 1 | Составить программу вычисления значения функции Y: | До выполнения условия  , где  ε = 0,05; 0,001; 0,0001 |
| 2 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | Для  *a* = 0,13; 0,1; 0,78;  до выполнения условия    где ε = 0,007; 0,005; 0,001 |
| 3 | Составить программу вычисления значения функции Y: | До выполнения условия  , при решении принять  ε = 0,005; 0,001; 0,0001 |
| 4 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  , где  ε = 0,002; 0,0005; 0,001  x = 1,046; 1,024; 1,342 |
| 5 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где  ε = 0,01; 0,001; 0,005  x = 0,52; 0,73; 0,36  a=12,17,19 |
| 6 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где |
| 7 | Составить программу вычисления значения функции Y(x): | До выполнения условия  где  ε = 0,001; 0,005; 0,0001  x = 1,91; 1,81; 1,71 |
| 8 | Составить программу вычисления значения функции Y: | До выполнения условия  где  ε = 0,001; 0,01; 0,0001  *x* = 2,3; 3,01; 4,56 |
| 9 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где  ε = 0,0001; 0,01; 0,001  *x* = 0,9; 1,2; 1,7 |
| 10 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где |
| 11 | Составить программу вычисления значения функции S(x): | До выполнения условия  где |
| 12 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где |
| 13 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где |
| 14 | Составить программу вычисления значения функции Y: | До выполнения условия  где |
| 15 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где |
| 16 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где |
| 17 | Составить программу вычисления функции F(x) | До выполнения условия  где |
| 18 | Составить программу вычисления значения функции Y: | До выполнения условия    где |
| 19 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия    где  ε = 0,0005; 0,0001; 0,001  x = 15; 16; 19 |
| 20 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где  ε = 0,005; 0,001; 0,01  x = 2,73; 1,7; 3,4 |
| 21 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  , где  ε = 0,005; 0,01; 0,001  x = 0,2; 0,7; 0,9 |
| 22 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  ,где  ε = 0,001; 0,005; 0,01  x = 1,3505; 1,37; 1,38 |
| 23 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  ,где  ε = 0,001; 0,005; 0,01  x = 0,205; 0,204; 0,200 |
| 24 | Составить программу вычисления значения функции S(x): | До выполнения условия  ,где  ε = 0,005; 0,0001; 0,001  x = 1,41; 2,4; 3,7 |
| 25 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  ,где  ε = 0,001; 0,0005; 0,001  x = 0,51; 0,708; 0,9 |
| 26 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  ,где  ε = 0,0005; 0,0001; 0,01  x = 0,71; 0,848; 0,9 |
| 27 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  ,где  ε =0,001; 0,005; 0,0001  x=0,4; 0,6; 0,8 |
| 28 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  где  ε = 0,001; 0,005; 0,0001  x =1,0472; 0,9471; 0,7831 |
| 29 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения услови  ε = 0,0001; 0,0005; 0,001  x =4,36; 4,37; 5,01 |
| 30 | Составить программу вычисления значения функции F(x): | До выполнения условия  ,где  ε = 0,001; 0,0001; 0,005  x = 1,5; 1,7; 2,4; a = 2,3 |

## Пример решения задачи

Задание: Вычислить сумму элементов ряда



При x=0,24; ε=0,001



до выполнения условия

Решение. 1.Блок-схема алгоритма решения приведена на рисунке.

Рисунок 7.1

Начало

F=0; n=1; Fact=1



F=F+S; n=n+1; Fact=Fact⋅n

abs(S)>eps

Конец

Ввод x, eps

Вывод x, eps, F



Нет

Да

2.Текст программы:

var F,x,S,eps,Fact:real;

n:integer;

begin

write('vvedite x=');readln(x);

write('vvedite eps=');readln(eps);

F:=0; n:=1; Fact:=1; S:=cos(n\*x)/Fact;

while abs(S)>eps do

begin

F:=F+S;

n:=n+1;

Fact:=Fact\*n;

S:=cos(n\*x)/Fact;

end;

write('pri x=',x:5:2,' eps=',eps:5:3,' summa F=',F:7:3);

readln;

end.

3.Результат выполнения контрольного примера:

pri x=0.24 eps=0.001 summa F= 1.567

# Задания к лабораторной работе № 6

**Тема: Организация подпрограмм: процедуры и функции.**

Задание. Составить программу на языке Паскаль для вычисления значения функции ***y = f (x)*** в точках ***x*** при заданных значениях ***a***. Нахождение значения функции ***f(x)*** при заданных значениях ***а*** оформить в виде подпрограммы. Результат вывести в виде двумерной таблицы.

## Варианты заданий

Таблица 6.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер**  **вар.** | **Y=f(x)** | **Исходные данные** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

## Пример решения задачи

Задание. Вычислить значения функции  в точках  при заданных значениях . Результаты представить в виде двумерной таблицы.

Таблица 6.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* a | 2.0 | 2.5 | 3.7 | 4.1 | 4.9 |
| 0.2  0.7  1.0  1.2  1.8  2.0  2.2 | 0.096  0.219  0.182  0.124  -0.061  -0.095  -0.108 | 0.076  0.146  0.083  0.018  -0.103  -0.094  -0.064 | 0.049  0.037  -0.036  -0.064  0.022  0.051  0.052 | 0.043  0.016  -0.046  -0.054  0.044  0.045  0.018 | 0.035  -0.012  -0.039  -0.015  0.021  -0.013  -0.034 |

Решение. 1. Блок-схема решения представлена на рисунке.

a) Блок-схема алгоритма основной программы **PR5**

Рисунок 6.1

Начало

i=1,n

j=1,m

A

Ввод n, m

Ввод a

Ввод x

P

i=1,m

i=1,n;j=1,m

Конец

Вывод a

Вывод x, y

б) Блок-схема алгоритма подпрограммы **P**

Рисунок 6.2

Начало

i=1,n



j=1,m

2.Текст программы.

type vector= array [1..20] of real;

massiv= array [1..20,1..20] of real;

var x,a:vector;

i,j,n,m:integer;

y:massiv;

procedure p(n,m:integer;x,a:vector;var y:massiv);

begin

for i:=1 to n do

for j:= 1 to m do

y[i,j]:=sin(a[j]\*x[i])/(sqr(x[i])+sqr(a[j]));

end;

BEGIN

Write ('Введите количество значений x и a= ');

Readln(n,m);

for i:=1 to n do

begin

Write ('Введите x[',i,']=');

Readln(x[i]);

end;

for j:= 1 to m do

begin

Write ('Введите a[',j,']=');

Readln(a[j]);

end;

p(n,m,x,a,y);

Writeln (' Таблица');

Writeln('┌───────┬───────┬───────┬───────┬───────┬───────┐');

Write('│X \ a│');

for i:=1 to m do

Write(a[i]:3:1,' ','│');

Writeln;

Writeln('├───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼───────┤');

for i:=1 to n do begin

Write('│',x[i]:3:1,' │');

for j:=1 to m do

Write(y[i,j]:7:3,'│');

Writeln;

end;

Writeln('└───────┴───────┴───────┴───────┴───────┴───────┘');

readln;

END.

3. Результат выполнения контрольного примера.

Таблица

┌──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┐

│x \ a │2.0 │2.5 │3.7 │4.1 │4.9 │

├──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│0.2 │ 0.096│ 0.076│ 0.049│ 0.043│ 0.035│

│0.7 │ 0.219│ 0.146│ 0.037│ 0.016│ -0.012│

│1.0 │ 0.182│ 0.083│ -0.036│ -0.046│ -0.039│

│1.2 │ 0.124│ 0.018│ -0.064│ -0.054│ -0.015│

│1.8 │ -0.061│ -0.103│ 0.022│ 0.044│ 0.021│

│2.0 │ -0.095│ -0.094│ 0.051│ 0.045│ -0.013│

│2.2 │ -0.108│ -0.064│ 0.052│ 0.018│ -0.034│

└──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┘