

# Лабораторная работа №6.

ДЦВП с управлением по индексу.

Одномерные массивы.

**Цель:** научиться реализовывать вычисления с помощью языка программирования Pascal.

**Используемое оборудование:** ПК, среда программирования PascalABC.

## Задание №1.

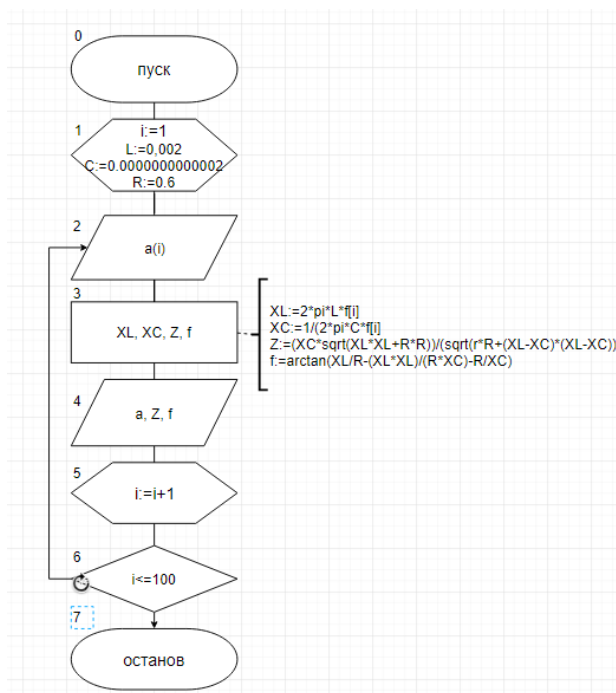
**Постановка задачи:** Исследовать характер изменения фазового угла  $\varphi$  и реактивного сопротивления колебательного контура  $Z$  на различных частотах

**Математическая модель:**

$$\varphi_i = \arctg\left(\frac{X_L}{R} - \frac{X_L^2}{RX_C} - \frac{R}{X_C}\right) \quad Z_i = X_C \sqrt{X_L^2 + R^2} / \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}, \quad \text{где}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega_i C} = \frac{1}{2\pi f_i C} \quad X_L = 2\pi f_i L$$

**Блок-схема:**



### Список идентификаторов:

Имя	Тип	Смысл
XL	real	Индуктивное сопротивление
XC	Real	Емкостное сопротивление
F	Real	Фазовый угол
Z	Real	Реактивное сопротивление колебательного контура
L	Real	Индуктивность
C	Real	Электрическая емкость
R	Real	Сопротивление
I	Integer	Индекс элемента массива
a	Array of integer	Массив

### Код программы:

```
program lr6;
var
XL, XC, f, Z, L, C, R: real;
i : integer;
a : array[1..100] of integer;
begin
L := 0.002;
C := 0.000000000000002;
R := 0.6;
for i := 1 to 100 do
begin
a[i] := i;
XL := 2*pi*L*a[i];
Xc := 1/(2*pi*C*a[i]);
Z := (Xc*sqrt(XL*XL+R*R))/(sqrt(R*R+(XL-Xc)*(XL-Xc)));
f := arctan(XL/R-(XL*XL)/(R*Xc)-R/Xc);
writeln('f a = ',a[i], ' ', 'Z = ',z:2:12, ' ', 'f = ',f:2:12);
end;
end.
```

### Результат работы программы:

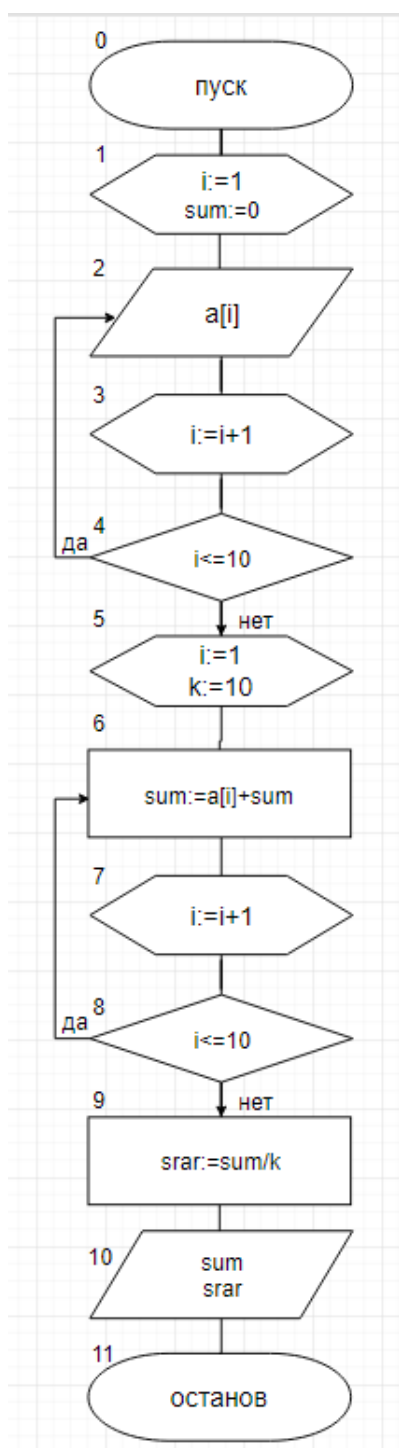
f a = 87	Z = 1.247096055547	f = 1.068867088313
f a = 88	Z = 1.258126966605	f = 1.073672586406
f a = 89	Z = 1.269186425936	f = 1.078394443494
f a = 90	Z = 1.280273693708	f = 1.083034619268
f a = 91	Z = 1.291388053671	f = 1.087595020280
f a = 92	Z = 1.302528812298	f = 1.092077501363
f a = 93	Z = 1.313695297971	f = 1.096483867039
f a = 94	Z = 1.324886860188	f = 1.100815872889
f a = 95	Z = 1.336102868804	f = 1.105075226907
f a = 96	Z = 1.347342713305	f = 1.109263590827
f a = 97	Z = 1.358605802102	f = 1.113382581415
f a = 98	Z = 1.369891561861	f = 1.117433771741
f a = 99	Z = 1.381199436849	f = 1.121418692417
f a = 100	Z = 1.392528888313	f = 1.125338832809

## Задание №2.

**Постановка задачи:** Организовать вывод

массива. Найти сумму его элементов, вычислить среднее арифметическое его элементов.

**Блок-схема:**



### Список идентификаторов:

Имя	Тип	Смысл
a	Array of integer	Массив
sum	integer	Сумма элементов массива
k	integer	Кол-во элементов массива
i	integer	Индекс элемента массива
srar	integer	Среднее арифметическое элементов массива

### Код программы:

```
program lr6;
var
a:array[1..10] of integer;
sum, k, i:integer;
srar:real;
begin
randomize;
for i:=1 to 10 do
begin
a[i]:=random(i);
writeln(a[i]);
end;
sum:=0;
k:=10;
for i:=1 to 10 do
sum:=a[i]+sum;
writeln('Сумма элементов массива равна ', sum);
srar:=sum/k;
writeln('Среднее арифметическое элементов массива равно ', srar);
end.
```

### Результат работы программы:

```
0
0
2
0
2
5
6
0
1
5
Сумма элементов массива равна 21
Среднее арифметическое элементов массива равно 2.1
```

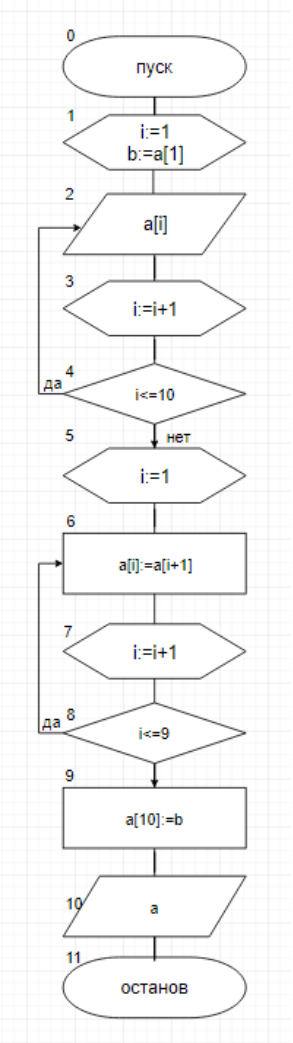
**Анализ результатов вычисления:** с помощью randomize заполняем массив, обнуляем сумму. Вводим цикл с i от 1 до 10, в котором сумме присваиваем значение

$a[i] + \text{sum}$ , выводим результат вычисления на экран. Среднее арифметическое вычисляем по формуле  $\text{sum}/k$  (сумму делим на количество), выводим результат на экран.

### Задание №3.

**Постановка задачи:** Переставить элементы массива, стоящие на четных и нечетных местах. задачу решить без проверки на четность индексов массива.

**Блок-схема:**



**Список идентификаторов:**

Имя	Тип	Смысл
i	Array of integer	Индекс элемента массива
b	Array of integer	Переменная
a	Array of integer	Массив

### Код программы:

```
Program lr6;  
var  
i, b: integer;  
a:array[1..10] of integer;  
begin  
writeln('введите значения массива');  
for i:=1 to 10 do  
readln(a[i]);  
b:=a[1];  
for i:=1 to 9 do begin  
a[i]:=a[i+1];  
end;  
a[10]:=b;  
writeln(a);  
end.
```

### Результат работы программы:

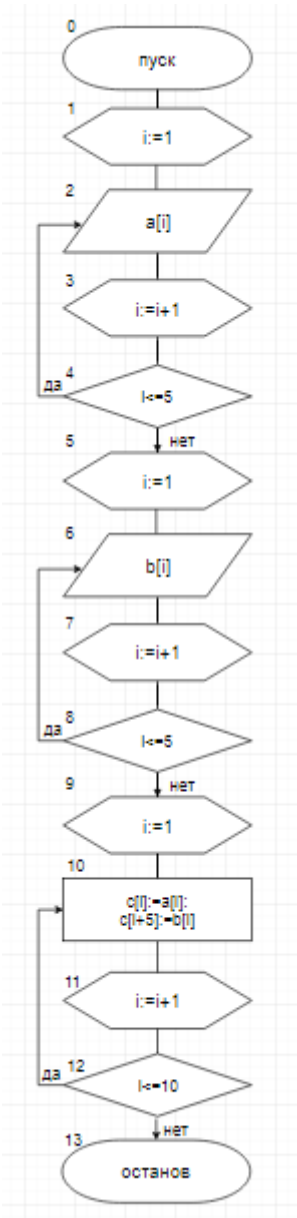
```
16  
5  
18  
1  
22  
3  
14  
7  
12  
9  
[5, 18, 1, 22, 3, 14, 7, 12, 9, 16]
```

**Анализ результатов вычисления:** мы вводим массив на 10 элементов, переменной *b* присваиваем значение первого элемента массива. Вводим цикл, в котором каждый элемент массива смещается на 1 позицию,  $a[1]:=a[2]$ ,  $a[2]:=a[3]$ ,  $a[3]:=a[4]$  и тд. За счет этого элементы, стоящие на нечетных местах, встают на четные и стоящие на четных встают на нечетные. В конце присваиваем последнему элементу массива значение переменной *b*.

## Задание №4.

**Постановка задачи:** Заданы массивы *A*(5) и *B*(5). Получить массив *C*(10), расположив в начале его элементы массива *A*, а затем – элементы массива *B*.

**Блок-схема:**



**Список идентификаторов:**

Имя	Тип	Смысл
A	Array of integer	Массив
B	Array of integer	Массив
C	Array of integer	Массив
I	Integer	Индекс элемента массива

**Код программы:**

```
program lr6;
var
a:array[1..5] of integer;
b:array[1..5] of integer;
```

```
c:array[1..10]of integer;
i:integer;
begin
writeln('введите значения массива a');
for i:=1 to 5 do
readln(a[i]);
writeln('введите значения массива b');
for i:=1 to 5 do
readln(b[i]);
for i:=1 to 5 do
begin
c[i]:=a[i];
c[i+5]:=b[i];
end;
writeln(c);
end.
```

### Результат работы программы:

```
введите значения массива a
1
1
1
1
1
введите значения массива b
2
2
2
2
2
[1,1,1,1,1,2,2,2,2,2]
```

**Анализ результатов вычисления:** Заполняем с клавиатуры массив  $a[i]$  и массив  $b[i]$ . 1-5 индексу присваиваем значения массива  $a[i]$ , 6-10 присваиваем значения массива  $b[i]$  с помощью  $[i+5]$ . Выводим на экран значения массива  $c[i]$ .