



9 класс

# ОДНОМЕРНЫЕ МАССИВЫ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ

## АЛГОРИТИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

# Ключевые слова

- массив F [ 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 ]  
**7 | -5 | 9 | 1 | 0 | -2 | 4 | 3 | 6**
- описание массива
- заполнение массива
- вывод массива
- обработка массива
- последовательный поиск
- сортировка



# Массив

**Массив** — это фиксированное количество элементов одного и того же типа, объединенных одним именем, где каждый элемент имеет свой номер (индекс).

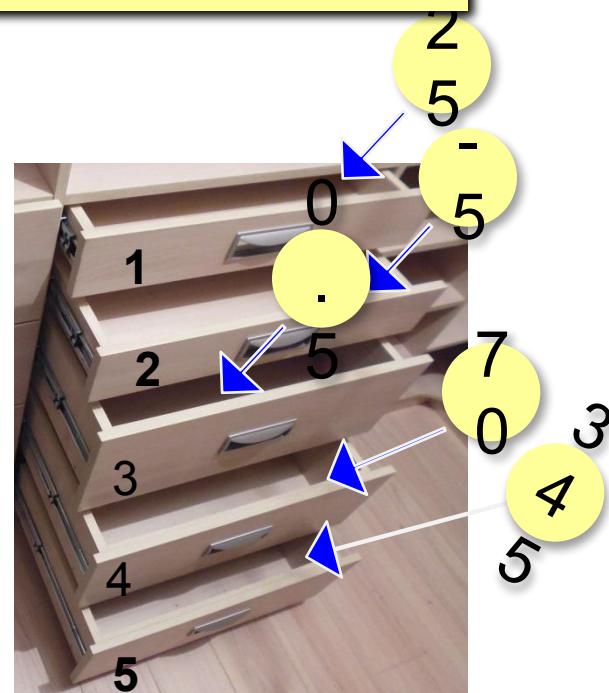
ПЕРЕМЕННАЯ

**a := 5**



МАССИВ

**A[1] := 25**



# Массив

**Массив** — это фиксированное количество элементов одного и того же типа, объединенных одним именем, где каждый элемент имеет свой номер.

## Одномерный массив

A

Значение элемента массива	Индекс элемента массива
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	
7	-5
-5	9
9	1
1	0
0	-2
-2	4
4	3
3	6
6	

Решение разнообразных задач, связанных с обработкой массивов, базируется на решении таких типовых задач, как:

- суммирование элементов массива;
- поиск элемента с заданными свойствами;
- сортировка массива.

# Описание массива

Общий вид описания массива:

**var** <имя\_массива>: **array** [<мин\_знач\_индекса> ..  
<макс\_знач\_индекса>] **of** <тип\_элементов>;

Имя массива

Максимум  
Элементов

**var a: array [1..10] of integer;**

Минимальное значение  
индекса

Максимальное значение  
индекса

# Способы заполнения массива

**1 способ.** Ввод каждого значения с клавиатуры:

**for i:=1 to 10 do read (a[i]);**



**2 способ.** С помощью оператора присваивания (по формуле):

**for i:=1 to 10 do                    a[i]:=2\*min+6**

**3 способ.** С помощью оператора присваивания (случайными числами):

**randomize;**

**for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);**

37	58	75	58	58	38
38	59	46	59	59	39
39	01	47	01	01	01
40	02	48	02	02	02
32	49	32	32	32	32

# Вывод массива

**1 способ.** Элементы массива можно вывести в строку, разделив их пробелом:

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

```
45 21 56 43 83 56 69 34 28 15
```

**2 способ.** Вывод с комментариями:

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

```
a[1]=4  
a[2]=1  
a[3]=6  
a[4]=3  
a[5]=8  
a[6]=5  
a[7]=9  
a[8]=4  
a[9]=8  
a[10]=7
```

# Заполнения массива A(10) случайными числами и вывод элементов массива

Объявление массива



Заполнение массива



Вывод массива

```
program n_2 ;
var i: integer;
a: array[1..10] of integer;

begin
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);

for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
end.
```

# Вычисление суммы элементов массива

Суммирование элементов массива осуществляется за счёт поочерёдного добавления слагаемых:

Определяется ячейка памяти (переменная *s*), в которой будет последовательно накапливаться результат суммирования

Переменной *s* присваивается начальное значение *0*  
- число, не влияющее на результат сложения

Для каждого элемента массива из переменной *s* считывается её текущее значение и складывается со значением элемента массива;  
полученный результат присваивается переменной *s*.

# Вычисление суммы элементов массива

$s := 0$	$s = 0$
$s := s + a[1]$	$s = 0 + a[1]$
$s := s + a[2]$	$s = 0 + a[1] + a[2]$
$s := s + a[3]$	$s = 0 + a[1] + a[2] + a[3]$
...	...
$s := s + a[n]$	$s = 0 + a[1] + a[2] + a[3] + \dots + a[n]$

Основной фрагмент программы:

$s := 0;$

**for i:=1 to n do s:=s+a[i];**

# Вычисление суммы элементов массива

```
program n_3;
var s, i: integer;
a: array[1..10] of integer;
begin
s:=0;
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);
for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
for i:=1 to 10 do s:=s+a[i];
writeln ('s=', s)
end.
```



## **Типовые задачи поиска**

Нахождение наибольшего (наименьшего)  
элемента массива

Нахождение элемента массива, значение  
которого равно заданному значению

## Нахождение наибольшего элемента в стопке карточек с записанными числами:

1) Взять верхнюю карточку, записать на доске (запомнить) число как наибольшее.

2) Взять следующую карточку, сравнить числа. Если на карточке число больше, то записать это число.

Повторить действия, описанные в пункте 2 для всех оставшихся карточек

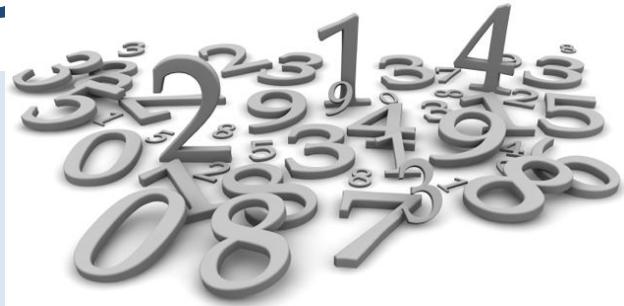


При организации поиска наибольшего элемента массива правильнее искать его индекс.



# 1. Программа поиска наибольшего элемента в массиве

```
program n_4;
var s, i, imax, max: integer;
a: array[1..10] of integer;
begin
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);
  for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
  imax:=1; max:=a[1];
  for i:=2 to 10 do
    if a[i]>max then begin max:=a[i]; imax:=i end;
  write ('Наибольший элемент  a[',imax,']=', max)
end.
```



## 2. Нахождение элемента массива с заданными свойствами

Результатом поиска элемента, значение которого равно заданному, может быть:

- $n$  - индекс элемента массива такой, что  $a[n] = x$ , где  $x$  - заданное число;
- сообщение о том, что искомого элемента в массиве не обнаружено.

10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

Здесь:

- трём равен 4-й элемент;
- десяти равны 1-й и 9-й элементы;
- нет элемента, равного 12.

# Поиск элемента, равного 50

```
program n_5;
var n, i: integer;
a: array[1..10] of integer;
begin
randomize;
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);
for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
n:=0;
for i:=1 to 10 do
  if a[i]=50 then n:=i;
  if n=0 then write('Нет таких элементов') else write (i)
end.
```



Будет найден последний из элементов, удовлетворяющих условию.

10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

# Поиск элемента, равного 50

```
program n_5_1;
var n, i: integer;
    a: array[1..10] of integer;
begin
    randomize;
    for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);
    for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
    i:=0;
    repeat
        i:=i+1;
    until (a[i]=50) or (i=10);
    if a[i]=50 then write(i) else write('Нет')
end.
```

Будет найден первый из элементов, удовлетворяющих условию.

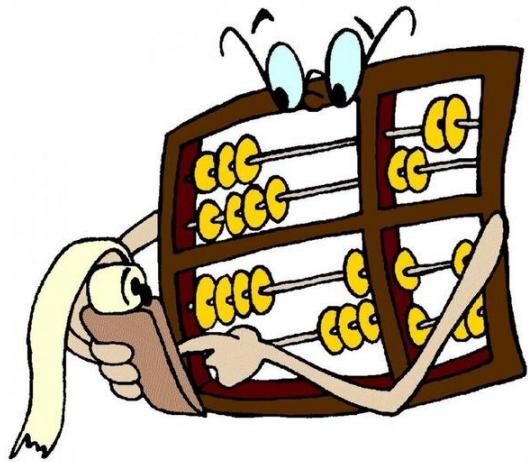


10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

### 3. Подсчет количества элементов

Для подсчета вводится переменная, значение которой увеличивается на единицу каждый раз, когда найден нужный элемент.

```
program kolich;  
var k, i: integer;  
a: array[1..10] of integer;  
begin  
randomize;  
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);  
for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);  
k:=0;  
for i:=1 to 10 do  
if a[i]>50 then k:=k+1;  
write('k=', k)  
end.
```



10	60	21	53	58	14	28	50	10	51
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

## 4. Сумма значений элементов, удовлетворяющих условию

```
program sum ;
var s, i: integer;
a: array[1..10] of integer;
begin
randomize;
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);
for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);
s:=0;
  for i:=1 to 10 do
    if a[i]>10 and (a[i]<30 then s:=s+a[i];
write('s=', s)
end.
```

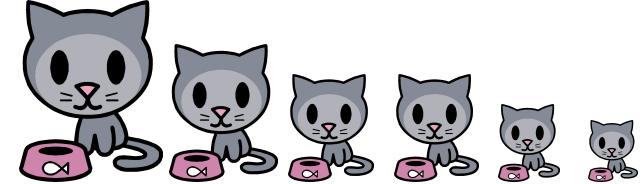
10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

# Домашнее задание

Подготовка к зачетной работе по решению задач видов:

1. Поиск наибольшего (наименьшего) элемента массива.
2. Поиск элемента с заданным условием.
3. Подсчет количества элементов по заданному условию.
4. Вычисление суммы (произведения) элементов, удовлетворяющих условию.

# Сортировка массива



Сортировка элементов массива по невозрастанию выбором осуществляется следующим образом:

1. В массиве выбирается максимальный элемент
2. Максимальный и первый элемент меняются местами  
(первый элемент считается отсортированным)
3. В неотсортированной части массива снова  
выбирается  
максимальный элемент; он меняется местами с первым  
неотсортированным элементом массива

Действия пункта 3 повторяются с неотсортированными  
элементами массива, пока не останется один  
неотсортированный элемент (минимальный)

# Сортировка массива



Индекс	1	2	3	4	5	6	7	8	
Значение	0	1	9	2	4	3	6	5	
Шаги	1	0	1	9	2	4	3	6	5
	2	9	1	0	2	4	3	6	5
	3	9	6	0	2	4	3	1	5
	4	9	6	5	2	4	3	1	0
	5	9	6	5	4	2	3	1	0
	6	9	6	5	4	3	2	1	0
	7	9	6	5	4	3	2	1	0
	Итог:	9	6	5	4	3	2	1	0

# Сортировка массива

0	1	9	2	4	3	6	5
---	---	---	---	---	---	---	---

```
program rost;
var n, i, j, x, imax: integer;
a: array[1..10] of integer;
begin
  for i:=1 to 10 do read (a[i]);
  for i:=1 to 10 do write (a[i], ' ');
  for i:=1 to 9 do
begin
  imax:=i;
  for j:=i+1 to 10 do if a[j]>a[imax] then imax:=j;
  x:=a[i];
  a[i]:=a[imax];
  a[imax]:=x
end;
  for i:=1 to 10 do write (a[i], ' ')
end.
```

9	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

# Самое главное

Заполнить массив можно либо с вводом значения каждого элемента с клавиатуры либо индексами, определяющими некоторое значение. При заполнении массива языками программирования используется цикл с параметром для реализации таких разнообразных задач, связанных с обработкой массивов, базирующихся на таких типовых задачах как сортировка и поиск элементов массива; перед использованием в программе массив должен быть описан. Общий вид описания одномерного массива:

```
массив<имя массива>; array [мин_знач_индекса] ..  
[макс_знач_индекса] of тип_элементов;
```



# Вопросы и задания

Запишите на языке Паскаль программу решения задачи:

Напишите программу, которая вычисляет среднюю за неделю температуру воздуха.

Запишите на языке Паскаль программу решения задачи: Напишите программу, которая считывает из файла исходные данные в виде трех чисел: количество троек, количество четверок и количество пятерок, а также максимальное значение из трех чисел. Подсчитывая количество троек, четверок и пятерок, программа должна выводить на экран количество троек, четверок и пятерок, а также максимальное значение из трех чисел.

Задача №1. Напишите программу, которая считывает из файла исходные данные в виде трех чисел: количество троек, четверок и пятерок, а также максимальное значение из трех чисел. Подсчитывая количество троек, четверок и пятерок, программа должна выводить на экран количество троек, четверок и пятерок, а также максимальное значение из трех чисел.

# Опорный конспект

**Массив** - это поименованная совокупность однотипных элементов, упорядоченных по индексам, определяющим положение элементов в массиве.

```
var <имя_массива>: array [<мин_знач_индекса> ..  
<макс_знач_индекса>] of тип_элементов;
```

