

(Решения и вопросы присылать до 18.02.2023 на [uchi\\_informaticu@mail.ru](mailto:uchi_informaticu@mail.ru).  
В теме письма указать фамилию имя номер школы)

## Массивы

**Переменная** — это ячейка в памяти компьютера, где может храниться одно единственное значение.

**Массив** представляет собой набор элементов одного типа, каждый из которых имеет свой номер, называемый *индексом* (индексов может быть несколько, тогда массив называется многомерным).



Индекс определяет положение элемента в массиве (чаще нумерация начинается с 1). Нумерация элементов массива в **C++** начинается с нуля.

Примеры массивов

Одномерный массив

25	18	-3	40
----	----	----	----

Двумерный массив

15	0	70
-12	29	30
123	48	11

Типы массивов

Числовой:  $A[1,5, -4,25]$ .

Строковый: {«Лето», «Зима», «Осень»}.

Слово или предложение тоже можно считать массивом, так как буквы можно пронумеровать.

Массив создается почти так же, как и обычная переменная. При описании массива необходимо указать общее число входящих в массив элементов и тип этих элементов.

### Описание массива

Pascal	C++
<b>Var имя: array [тип индекса1, ..., тип индексаN] of базовый тип;</b>	<b>тип_элементов имя [размер];</b>
<pre>var a : array [1..10] of real; b : array [0..50] of char; c : array [1..100] of integer;</pre>	<pre>double a[100]; int mas[10], a[16]; int a[10] = { 5, -12, -12, 9, 10, 0, -9, -12, -1, 23, 65}; int b[100]={0};</pre>

### Ввод элементов массива

Pascal	C++
<pre>var a: array[1..100] of integer; i, n: integer; begin read(n); for i := 1 to n do read(a[i]); end.</pre>	<pre>cin &gt;&gt; n; int a[n]; for (int i = 0; i &lt; n; i++) { cin &gt;&gt; a[i]; }</pre>

### Вывод элементов массива

Pascal	C++
<pre>for i := 1 to n do write(a[i], ' ');</pre>	<pre>for (int i = 0; i &lt; n; i++) { cout &lt;&lt; a[i] &lt;&lt; ' '; }</pre>
	<p>Заметьте, что счетчик нашего цикла начинается с нуля, а заканчивается n-1. Если вместо оператора строгого неравенства — <math>i &lt; n</math> использовать оператор «меньше, либо равно» — <math>i \leq n</math>, то на последней итерации программа обратится к несуществующему элементу массива. Это может привести к ошибкам сегментации и аварийному завершению программы. Будьте внимательны — подобные ошибки бывает сложно отловить.</p>

## Подсчет количества элементов, удовлетворяющих условию

Pascal	C++
<pre>k:=0; read(x); for i := 1 to n do   if a[i]=x then k:=k+1;</pre>	<pre>k=0; cin &gt;&gt; x; for (i=0; i&lt;n; i++){   if (a[i]==x)k++; }</pre>

## Сумма элементов

Pascal	C++
<pre>S:=0; for i := 1 to n do   S:=S+ a[i];</pre>	<pre>s=0; for(i=0; i&lt;n; i++){   s+=a[i]; //s=s+a[i]; }</pre>

## Поиск максимального и минимального элемента

Pascal	C++
<pre>imax:=1; imin:=1; for i := 2 to n do   begin     if a[i]&lt;a[imin] then imin:=i;     if a[i]&gt;a[imax] then imax:=i;   end;</pre>	<pre>imax=0; imin=0; for(i=1; i&lt;n; i++){   if(a[i]&lt;a[imin]) imin=i;   if(a[i]&gt;a[imax]) imax=i; }</pre>

**Пример программы**, которая создает массив целых чисел, заданного пользователем размера, считывает с клавиатуры его элементы, затем прибавляет к каждому элементу массива число 1, затем выводит результат на экран

Pascal	C++
<pre>var   a: array[1..100] of integer;   i, n: integer; begin   // Считываем размер массива   read(n);   // Считываем массив   for i := 1 to n do     read(a[i]);   // Прибавляем по 1 к каждому элементу   for i := 1 to n do     a[i]:= a[i]+1;   // Выводим массив на экран   for i := 1 to n do     write(a[i], ' '); end.</pre>	<pre>#include&lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int n; // Размер массива   cin &gt;&gt; n; // Считываем размер массива   int arr[n]; // Объявление массива   // Считываем массив   for(int i=0; i&lt;n; ++i)     cin &gt;&gt; arr[i];   // Прибавляем по 1 к каждому элементу   for(int i=0; i&lt;n; ++i)     arr[i]+=1;   // Выводим массив на экран   for(int i=0; i&lt;n; ++i)     cout &lt;&lt; arr[i] &lt;&lt; " ";   return 0; }</pre>

## Упражнения

В упражнениях подразумевается, что массив вводится, как в приведенном примере (сначала – количество элементов в массиве, потом – все элементы массива по одному). Элементы массивы – целые числа .

1. Выведите на экран все элементы массива с четными индексами (то есть  $A[0]$ ,  $A[2]$ ,  $A[4]$ , ...).
2. Выведите на экран все четные элементы массива (то есть те элементы, которые являются четными числами).
3. Найдите количество положительных элементов в массиве. Программа должна считать массив и вывести единственное число – количество положительных элементов в массиве.
4. Дан массив. Найдите количество элементов массива, которые больше предыдущего элемента в этом массиве.
5. Массив содержит только ненулевые числа. Определите, есть ли в данном массиве два соседних элемента с одинаковыми знаками. Программа должна вывести YES, если есть два числа с одинаковыми знаками и NO иначе.
6. Дан массив. Определите, сколько в этом массиве элементов, которые строго больше обоих своих соседей.
7. Дан массив. Переставьте элементы массива в обратном порядке без использования дополнительного массива. Программа должна считать массив, поменять порядок его элементов, вывести результат на экран (просто вывести элементы массива в обратном порядке – недостаточно!).
8. Переставьте соседние элементы массива (0-й элемент поменять с 1-м, 2-й с 3-м и т.д. Если элементов нечетное число, то последний элемент остается на своем месте)
9. Циклически сдвиньте элементы массива вправо (0-й элемент становится 1-м, 1-й становится 2-м, ..., последний становится 0-м, то есть массив  $\{3, 5, 7, 9\}$  превращается в массив  $\{9, 3, 5, 7\}$ ).
10. Найдите значение наибольшего элемента в массиве.
11. Дан массив, отсортированный по возрастанию (каждый элемент массива не меньше предыдущего элемента, например,  $\{1, 2, 2, 3, 3, 3\}$ ). Найдите количество различных чисел в этом массиве.

### Решите задачи с сайта [acmp.ru](http://acmp.ru):

1214	Линейный поиск	149	Разворот
1216	Максимальный элемент	284	Подмассив массива
1217	Контроперация	534	Клавиатура 2
293	Налоги	637	NEERC
5	Статистика		