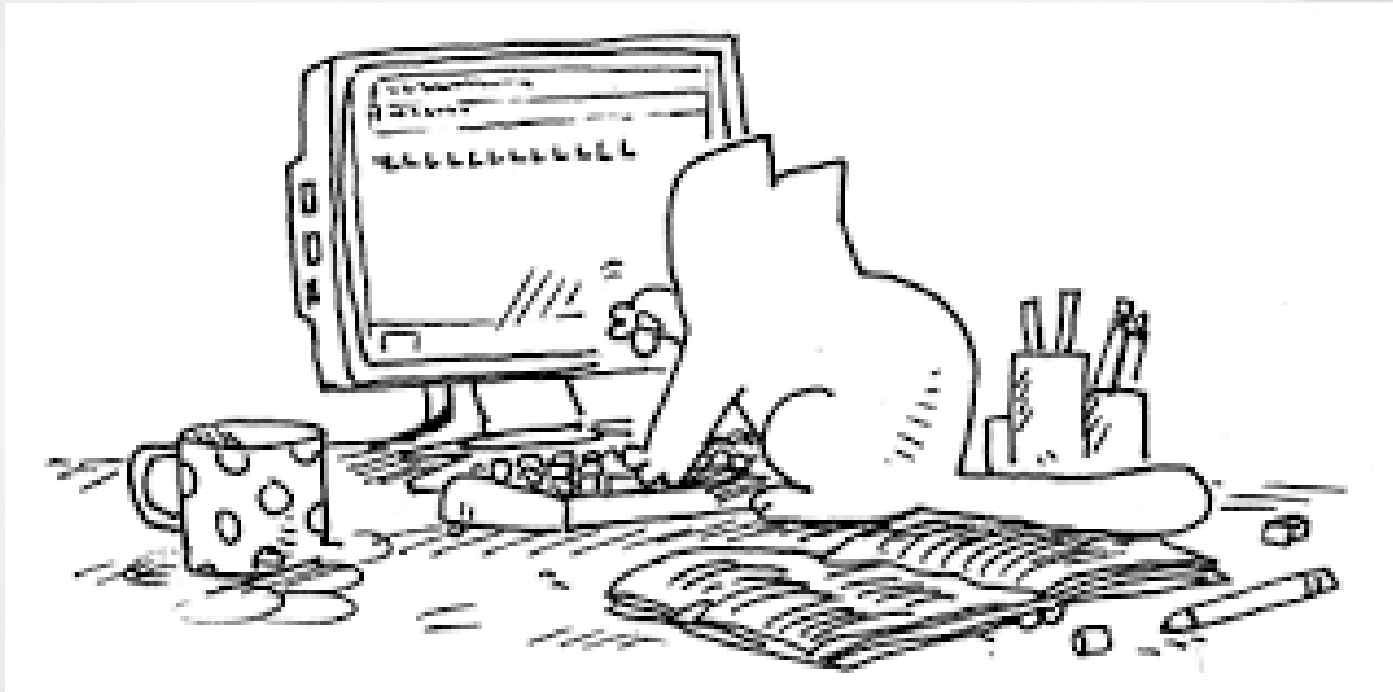


# Решение задач по теме «Массивы»



**Пример: написать программу для нахождения суммы пяти целых чисел.**

**Решение:**

```
Program sum5;  
Var a1, a2, a3, a4, a5, s: Integer;  
Begin  
    Writeln ('Введите пять целых чисел ');  
    Readln (a1, a2, a3, a4, a5);  
    s:= a1+a2+a3+a4+a5;  
    Writeln ('Сумма равна ', s)  
End.
```



# Зачем нужны массивы?

## Если нужно ввести не 5, а 10 или 100 чисел?

- Числа можно вводить в цикле, задавать, например, как случайные числа и обрабатывать в этом же цикле.
- Например, мы определяли минимальный и максимальный вес арбуза, минимальный и максимальный рост ученика и т. д.
- **Вывод:** можно использовать одну переменную (a), вводить в нее каждый раз значение и суммировать или искать минимальное или максимальное значение в этом же цикле.

## Зачем нужны массивы?

- **Но!** В этой переменной каждый раз будут вводиться **новые числа**, а предыдущие не будут запоминаться. Для решения многих задач этого недостаточно.

Например, в классе **20 учеников**, их рост составляет от **150 см до 180 см**. Определить **средний рост ученика** и **сколько учеников имеют рост выше среднего**.

Чтобы решить эту задачу, нужно:

- найти **средний рост** ученика в классе;
- сравнить **средний рост с ростом каждого ученика** и посчитать **сколько учеников выше**.



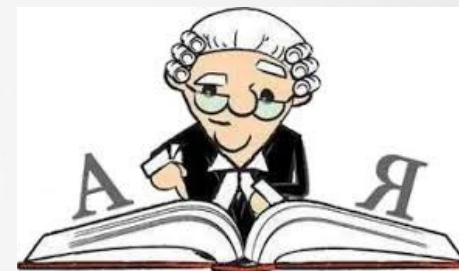
## Как сохранить каждое число в памяти?

**Вывод:** нужно вводить рост и сохранять значения в памяти компьютера, чтобы потом сравнить каждое значение со средним значением.

- Если нужно сохранить 20 чисел, то нужно использовать 20 ячеек памяти, чтобы их сохранить.
- Для этого нужно использовать массив.

# Массив - упорядоченный набор однотипных переменных , объединенных одним именем.

- Под это определение подходит множество объектов: словарь (последовательность слов), мультфильм (последовательность картинок), лесной массив, жилой массив и т.д.



# Элементы массива

Каждая ячейка содержит элемент массива. Элементы нумеруются по порядку

Порядковый номер элемента массива называется **индексом** этого элемента.

индексы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
155	160	178	175	163	158	179	170	166	165

Какой будет элемент массива с номером (индексом) 5?

- 163

Как записать это на Паскале?

- $A[5]:=163$

Элементы массива

## Объявление массива

Массив объявляется в блоке описания переменных `Var` с использованием специального слова `array`:

```
var A : array[ 1 .. 10 ] of integer ;
```

ИМЯ

начальный  
индекс

конечный  
индекс

ТИП

В этом примере **A** — имя массива, который состоит из 10 элементов — 10 целых чисел.



## Ввод данных в массив

Для работы с массивами обычно используются циклы.

- Пример ввода массива с клавиатуры:

```
For i:=1 to 10 do readln(A[i]);
```

- Пример заполнения массива случайными целыми числами от 150 до 180:

```
For i:=1 to 10 do A[i]:= 150+random(30);
```

## Вывод массива

- Вывод массива на экран монитора в строчку, элементы разделены пробелом:

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

- Вывод массива на экран монитора в столбик:

```
for i:=1 to 10 do writeln(A[i]);
```

## Как работать с массивом?

- В программе с элементами массива можно работать так, как и с обычными переменными, но в квадратных скобках нужно указывать номер элемента массива или **индекс**:

```
A[1]:=155;
```

```
A[2]:=160;
```

```
A[3]:=178;
```

```
C:=A[1]+A[2]+A[3];
```

```
D:=SQRT(A[1]);
```



## Работа с массивом в программе

- Обычно в программе **для обработки массивов** используются **циклы**. Если у нас есть заполненный массив, то найти сумму его элементов можно так:

```
for i:=1 to 10 do s:=s+a[i];
```

- Среднее арифметическое элементов массива:

```
sr:=s/10;
```



## Сколько элементов массива больше среднего арифметического?

```
k:=0;
```

```
For i:=1 to 10 do
```

```
  If a[i]>sr then k:=k+1;
```

В данной программе используется **еще один цикл для подсчета элементов** и данные было необходимо записать в массив.



# Пример задачи

- В классе **20 учеников**, их рост составляет **от 150 см до 180 см**. Определить **средний рост ученика и сколько учеников имеют рост выше среднего**.
- **Решение (алгоритм):**
- Объявляем массив размерности 20.
- В цикле в массив вводим рост учеников (можно задать как случайное число от 150 до 180) и находим сумму значений роста.
- Находим среднее арифметическое роста учеников.
- В новом цикле сравниваем значения элементов массива со средним значением и считаем сколько элементов больше среднего арифметического.
- Результат выводим на экран.

# Решение на Паскале

```
Var a:array[1..20] of integer;  
i,summa,k:integer; sr:real;  
begin randomize;  
summa:=0;k:=0;  
for i:=1 to 20 do begin  
a[i]:=150+random(31); write(a[i],' ');  
summa:=summa+a[i];end;  
sr:=summa/20; writeln(sr:7:2);  
for i:=1 to 20 do  
if a[i]>sr then k:=k+1;  
writeln(k);  
end.
```



## Задача 1

В массив записаны оценки по информатике **22 учеников** класса. Оценки задаются в программе как **случайные числа** в интервале от **2 до 5**.

- Определите количество учеников, оценка которых меньше средней оценки по классу и вывести на экран **среднюю оценку и количество учеников, имеющих оценку ниже средней**.
- Вывести на экран номера элементов массива, имеющих оценку ниже средней.





# Решение задачи 1

В блоке описания Var введем переменные:

- **a** — массив оценок, состоящий из 22 элементов:

```
Var a:array[1..22] of integer;
```

- **Sum** — сумма элементов массива, то есть всех оценок;
- **Sr** — среднее арифметическое элементов массива оценок;
- **K** — количество элементов массива, которые меньше среднего арифметического;
- **i** — переменная для работы цикла (счётчик цикла).

Опишем все переменные в блоке VAR:

```
Var a:array[1..22] of integer; Sum,k,i:integer;sr:real;
```

# Решение задачи 1

В цикле задаем оценки для 22 учеников класса как случайные числа от 2 до 5 и находим сумму оценок всех учеников:

```
For i:=1 to 22 do begin  
a[i]:=2+random(4); sum:=sum+a[i]; end;
```

Находим среднее арифметическое оценок: `sr:=sum/22;`

В цикле проверяем оценки всех учеников и считаем количество учеников, имеющих оценку ниже средней и выводим на печать номера учеников, которые имеют оценку ниже средней по классу:

```
For i:=1 to 22 do if a[i]<=sr then begin  
write(i); k:=k+1; end;
```

- Выводим на печать значение k: `writeln(k);`



## Пример программы:

```
Var a:array[1..22] of integer;  
Sum,k,i:integer;sr:real;  
begin randomize; sum:=0;k:=0;  
For i:=1 to 22 do begin  
a[i]:=2+random(4);sum:=sum+a[i];write(a[i],' '); end;  
sr:=sum/22;writeln; writeln(sr:5:2);  
For i:=1 to 22 do if a[i]<=sr then begin  
write(i,' '); k:=k+1; end; writeln; writeln(k);  
end.
```

## Задача 2

В массиве хранится информация о количестве побед, одержанных **10 футбольными командами**.

- Определите номера команд, имеющих **менее трех побед** и вывести значения на экран.
- Значения элементов массива определить двумя способами:
  - 1) **Ввести с клавиатуры.**
  - 2) **Задать случайными целыми числами в интервале от 0 до 10**

## Решение задачи 2

- В блоке описания Var введем переменные:
- **p** — массив числа побед для каждой команды, всего 10 команд:
- **Var p:array[1..10] of integer;**
- **i** — переменная для работы цикла (счётчик цикла).

Опишем все переменные в блоке VAR:

- **Var p:array[1..10] of integer; i:integer;**

Так как число побед задается целыми случайными числами от 0 до 10, получим эти числа в цикле по формуле:

- **For i:=1 to 10 do b[i]:=random(11);**

Если число побед меньше или равно 3, выведем на экран номер команды.

## Задача 3

Рост каждого ученика класса записывается в массив, рост мальчиков условно задан отрицательными числами, а рост девочек — положительными. В классе 12 учеников.

- Найти и вывести на экран средний рост мальчиков и средний рост девочек.
- Верно ли, что средний рост мальчиков превышает средний рост девочек более чем на 10 см.
- Рост мальчиков и девочек задать 2-мя способами:
  - 1) Ввести с клавиатуры
  - 2) Задать случайными числами.



## Решение задачи 3

Допустим, что рост учеников в классе от 145 до 175 см.

Как задать рост случайными числами и записать в массив?

```
X[i] := 145+random(31);    (175-145=30)
```

Так как рост мальчиков условно задается отрицательным числом, то можно домножить X на (-1) и получить рост мальчика:

```
Y:=-1+random(2); - y будет случайным числом -1 или 0
```

Формула для получения роста всех учеников класса:

```
For i:=1 to 12 do begin
```

```
x[i] := 145+random(31); Y:=-1+random(2);
```

```
If y<0 then x[i]:=y*x[i]; write(x[i], ' ');
```

```
End;
```

## Решение задачи 3

Находим средний рост мальчиков и девочек, то есть среднее арифметическое всех отрицательных и положительных чисел:

```
For i:=1 to 12 do begin
```

```
  If x[i]<0 then begin sum1:=sum1+x[i]; k1:=k1+1; end;
```

```
  If x[i]>0 then begin sum2:=sum2+x[i]; k2:=k2+1; end;
```

```
End;
```

```
Sr1:=sum1/12; sr2:=sum2/12;
```

Проверяем, верно ли, что средний рост мальчиков больше на 10 см, чем рост девочек:

```
If abs(sr1)-sr2>10 then writeln('Да') else writeln('Нет')
```

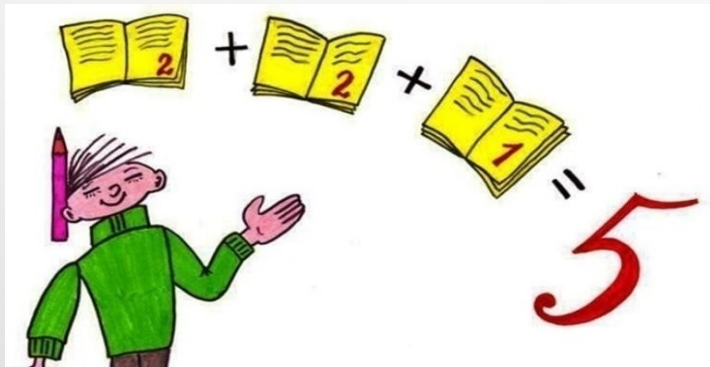


# Программа

```
Var x:array[1..12] of integer;
y,i,k1,k2,sum1,sum2:integer; sr1,sr2:real;
begin randomize;
sum1:=0;sum2:=0;k1:=0;k2:=0;
For i:=1 to 12 do begin
x[i]:= 145+random(31);Y:=-1+random(2);
If y<0 then x[i]:=y*x[i]; write(x[i],' ');
End;
For i:=1 to 12 do begin
If x[i]<0 then begin sum1:=sum1+x[i]; k1:=k1+1; end;
If x[i]>0 then begin sum2:=sum2+x[i]; k2:=k2+1; end;
end;
Sr1:=sum1/12; sr2:=sum2/12; writeln;
If abs(sr1)-sr2>10 then writeln('Да') else writeln('Нет');
end.
```

# Задачи для самостоятельного решения

- 1) В массиве хранятся сведения об оценках **25 учеников** по математике. Оценки задать случайными числами от 2 до 5. Определить **количество неуспевающих учеников** по математике.
- 2) В массиве хранятся результаты **20 игр футбольной команды**. Если игра окончилась выигрышем, то записано число 2, проигрышем — 0, вничью — 1. Результаты игр задать случайными числами от 0 до 2. Определить общее количество **выигрышей** и **ничьих** данной команды.



# Задачи для самостоятельного решения

3) В массиве хранится информация о стоимости **1 килограмма 20 видов конфет**. Стоимость конфет задается случайными числами в интервале от 100 до 600 рублей. Определите:

- стоимость **самых дорогих конфет** и стоимость **самых дешевых конфет**;
- сколько видов конфет стоят выше средней стоимости.



# Задачи для самостоятельного решения

- 4) В массиве хранится информация о результатах **22 спортсменов**, участвовавших в соревнованиях по бегу на 100 метров. Результаты каждого участника занести в массив как **вещественное случайное число от 12 до 36 секунд**.

Определите результаты спортсменов, занявших **первое и второе места**. Результаты каждого участника занести в массив как вещественное случайное число от 12 до 36 секунд.



# Решение

Как задать вещественное случайное число в интервале от 12 до 36?

- $X:=\text{random};$  - вещественное случайное число от 0 до 0,9999.....
- $X:=36*\text{random};$  - вещественное случайное число от 0 до 35,9999...
- $X:= 24*\text{random};$  - вещественное случайное число от 0 до 23,9999...
- **$X:= 12+24*\text{random};$  - вещественное случайное число от 12 до 35,99...**

Как записать случайные числа в массив a?

- **For i:=1 to 22 do a[i]:=12+24\*random;**

# Решение

Как определите результаты спортсменов, занявших **первое** и **второе** места?  
**Нужно найти 2 максимума.**

**1 способ (два цикла):**

```
max1:=0; max2:=0;
```

```
For i:=1 to 22 do // первый цикл, находим max1
```

```
    If a[i]>max1 then begin max1:=a[i]; k:=i;end;
```

```
a[k]:=0; // в массиве максимальное число станет равно 0
```

```
For i:=1 to 22 do // первый цикл, находим max2
```

```
    If a[i]>max2 then max2:=a[i];
```

```
writeln(max1:7:2,max2:7:2); // вывод результата на печать
```

## Пример программы (1 способ)

```
var a:array[1..10] of real;
i,k:integer;max1,max2:real;
begin randomize;
For i:=1 to 10 do a[i]:=12+24*random;
For i:=1 to 10 do write(a[i]:7:2);
max1:=0; max2:=0;
For i:=1 to 10 do      // первый цикл, находим max1
    If a[i]>max1 then begin max1:=a[i]; k:=i;end;
a[k]:=0;      // в массиве максимальное число станет равно 0
For i:=1 to 10 do      // первый цикл, находим max2
    If a[i]>max2 then max2:=a[i];
    Writeln; writeln(max1:7:2,max2:7:2);
end.
```

# Решение

2 способ (в одном цикле)

```
max1:=0; max2:=0;  
for i:=1 to 22 do begin  
  If a[i]>max1 then begin max2:=max1;max1:=a[i];end;  
  If (a[i]<max1) and (a[i])>max2) then max2:=a[i];  
end;  
writeln(max1:7:2,max2:7:2);
```



## Пример программы (2 способ)

```
var a:array[1..10] of real;
i:integer;max1,max2:real;
begin randomize;
For i:=1 to 10 do a[i]:=12+24*random;
For i:=1 to 10 do write(a[i]:7:2);
max1:=0; max2:=0;
for i:=1 to 10 do begin
    If a[i]>max1 then begin max2:=max1;max1:=a[i];end;
    If (a[i]>max2) and (a[i]<max1) then max2:=a[i];
end;
writeln;writeln(max1:7:2,max2:7:2);
end.
```

## Задачи для самостоятельного решения

- 5) В массив записаны оценки по информатике каждого из 24 учеников класса. Оценки задать случайными числами в интервале от 2 до 5.
- Сколько учеников имеют по информатике оценку 5? Выведите на экран номера учеников и число «5» в классе.



## Задачи для самостоятельного решения

- 6) В массиве записана информация о **средней температуре воздуха** за каждый день июля. Температура задается вещественными случайными числами в интервале от 15 до 30 градусов. Определите:
- **самую высокую температуру воздуха** и выведите на экран ее значение и дату;
  - **самую низкую температуру воздуха** и выведите на экран ее значение и дату;
  - **температуру трех самых прохладных дней июля** и выведите на экран их значения и даты.