

Блок 1. Работа с массивами и матрицами.

Ученик должен знать:

- понятие регулярного типа;
- оператор описания массива;
- способы описания одномерного и двумерного массивов;
- идентификацию элементов массива.

Ученик должен уметь:

- определять структуру массива (задать имя массива, определять количество и тип компонентов);
- определять компоненты массива (номер по значению, значение по номеру);
- описывать одномерный массив;
- описывать двумерный массив;
- выполнять действия над массивом как единым целым: операция присваивания, сравнивать;
- заполнять массив различными способами:
 - производить заполнение массива путем ввода с клавиатуры;
 - производить заполнение массива из файла;
 - производить заполнение массива путем вычисления его компонентов;
 - производить заполнение массива случайными числами;
- выводить массив разными способами:
 - производить вывод массива на экран;
 - производить вывод массива в файл;
- осуществлять поиск заданного значения элемента;
- удалять элемент с заданным значением;
- производить вставку значения в заданную позицию;
- осуществлять поиск индекса элемента по условию (заданного элемента, максимального, минимального);
- осуществлять поиск максимального значения;
- осуществлять поиск минимального значения;
- осуществлять сортировку массива по возрастанию (убыванию);
- осуществлять расчет значений по условию, в том числе количества элементов, суммы, произведения, среднего значения.

Ученик должен уметь прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки.

Примерные вопросы¹:

- 1) Значения двух массивов $A[1..100]$ и $B[1..100]$ задаются с помощью следующего фрагмента программы:

```
for n:=1 to 100 do
  A[n] := n - 10;
for n:=1 to 100 do
  B[n] := A[n]*n;
```

Сколько элементов массива B будут иметь положительные значения?

- 2) Все элементы двумерного массива A размером 10×10 элементов первоначально были равны 0. Затем значения элементов меняются с помощью вложенного оператора цикла в представленном фрагменте программы:

```
for n:=1 to 4 do
  for k:=n to 4 do begin
    A[n,k] := A[n,k] + 1;
    A[k,n] := A[k,n] + 1;
  end;
```

Сколько элементов массива в результате будут равны 1?

- 3) Значения двумерного массива задаются с помощью вложенного оператора цикла в представленном фрагменте программы:

```
for n:=1 to 5 do
  for k:=1 to 5 do
    B[n,k] := n + k;
```

Чему будет равно значение $B[2,4]$?

- 4) Дан фрагмент:

```
for n:=1 to 6 do
  for m:=1 to 5 do begin
    C[n,m]:=C[n,m]+(2*n-m);
  end;
```

Чему будет равно значение $C[4,3]$, если перед этими командами значение $C[4,3]=10$?

- 5) Значения элементов двух массивов A и B размером 1×100 задаются с помощью следующего фрагмента программы:

¹ Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2013 гг.
2. Тренировочные работы МИОО и СтатГрад.
3. Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
4. Якушкин П.А., Крылов С.С. ЕГЭ-2010. Информатика: сборник экзаменационных заданий. — М.: Эксмо, 2009.
5. Якушкин П.А., Лещинер В.Р., Кириенко Д.П. ЕГЭ 2010. Информатика. Типовые тестовые задания. — М.: Экзамен, 2010.
6. Крылов С.С., Лещинер В.Р., Якушкин П.А. ЕГЭ-2010. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся / под ред. В.Р. Лещинера / ФИПИ. — М.: Интеллект-центр, 2010.
7. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2010. Информатика. Тематическая рабочая тетрадь. — М.: Экзамен, 2010.
8. Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
9. Абрамян М.Э., Михалкович С.С., Русанова Я.М., Чердынцева М.И. Информатика. ЕГЭ шаг за шагом. — М.: НИИ школьных технологий, 2010.
10. Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.

```
for i:=1 to 100 do
  A[i] := 50 - i;
for i:=1 to 100 do
  B[i] := A[i] + 49;
```

Сколько элементов массива В будут иметь отрицательные значения?

- 6) Значения элементов двумерного массива А были равны 0. Затем значения некоторых элементов были изменены:

```
n := 0;
for i:=1 to 5 do
  for j:=1 to 6-i do begin
    n := n + 1;
    A[i,j] := n;
  end;
```

Какой элемент массива будет иметь в результате максимальное значение?

- 1) A[1,1] 2) A[1,5] 3) A[5,1] 4) A[5,5]

- 7) Значения элементов двумерного массива А размером 5x5 задаются с помощью вложенного цикла в представленном фрагменте программы:

```
for i:=1 to 5 do
  for j:=1 to 5 do begin
    A[i,j] := i*j;
  end;
```

Сколько элементов массива будут иметь значения больше 10?

- 8) Значения элементов двумерного массива А размером 5x5 задаются с помощью вложенного цикла в представленном фрагменте программы:

```
for i:=1 to 5 do
  for j:=1 to 5 do begin
    A[i,j] := i + j;
  end;
```

Сколько элементов массива будут иметь значения больше 5?

- 9) Дан фрагмент программы:

```
for n:=1 to 5 do
  for m:=1 to 5 do
    C[n,m] := (m - n)*(m - n);
```

Сколько элементов массива С будут равны 1?

- 10) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

```
for i:=0 to 10 do
  A[i]:= i + 1;
for i:=1 to 10 do
  A[i]:= A[i-1];
```

Как изменяются элементы этого массива?

- 1) все элементы, кроме последнего, сдвигаются на 1 элемент вправо
-

- 2) все элементы, кроме первого, сдвигаются на 1 элемент влево
- 3) все элементы окажутся равны 1
- 4) все элементы окажутся равны своим индексам

11) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

```
for i:=0 to 10 do  
  A[i]:= i + 1;  
for i:=10 downto 0 do  
  A[i]:= A[10-i];
```

Чему будут равны элементы этого массива?

- 1) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
- 2) 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
- 3) 11 10 9 8 7 6 7 8 9 10 11
- 4) 1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1

12) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

```
for i:=0 to 10 do  
  A[i]:= i + 1;  
for i:=0 to 10 do  
  A[i]:= A[10-i];
```

Чему будут равны элементы этого массива?

- 1) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
- 2) 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
- 3) 11 10 9 8 7 6 7 8 9 10 11
- 4) 10 9 8 7 6 5 6 7 8 9 10

13) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

```
for i:=0 to 10 do  
  A[i]:= i - 1;  
for i:=1 to 10 do  
  A[i-1]:= A[i];  
A[10] := 10;
```

Как изменяются элементы этого массива?

- 1) все элементы, кроме последнего, окажутся равны между собой
- 2) все элементы окажутся равны своим индексам
- 3) все элементы, кроме последнего, сдвигаются на один элемент вправо
- 4) все элементы, кроме последнего, уменьшаются на единицу

14) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

```
for i:=0 to 10 do  
  A[i]:= i;
```

```
for i:=1 to 11 do  
A[i-1]:= A[11-i];
```

Чему будут равны элементы этого массива?

- 1) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
- 2) 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
- 3) 10 9 8 7 6 5 6 7 8 9 10
- 4) 11 10 9 8 7 6 7 8 9 10 11

15) Элементы двумерного массива А размером $N \times N$ первоначально были равны 1000. Затем значения некоторых из них меняют с помощью следующего фрагмента программы:

```
k := 0;  
for i:=1 to N do  
for j:=N-i+1 to N do begin  
k:= k + 1;  
A[i,j]:= k;  
end;
```

Какой элемент массива в результате будет иметь минимальное значение?

- 1) A[1,1]
- 2) A[1,N]
- 3) A[N,1]
- 4) A[N,N]

16) Элементы двумерного массива А размером 9×9 задаются с помощью следующего фрагмента программы:

```
for n:=1 to 9 do  
for k:=1 to 9 do  
A[n,k]:=n+k+1;
```

Сколько элементов массива А будут принимать четные значения?

17) Значения элементов двух массивов А[1..100] и В[1..100] задаются с помощью следующего фрагмента программы:

```
for n:=1 to 100 do  
A[n] := n - 50;  
for n:=1 to 100 do  
B[101-n]:=A[n]*A[n];
```

Какой элемент массива В будет наименьшим?

- 1) B[1]
- 2) B[50]
- 3) B[51]
- 4) B[100]

18) Значения элементов двумерного массива А[1..10,1..10] сначала равны 4. Затем выполняется следующий фрагмент программы:

```
for i:=1 to 4 do  
for j:=1 to 5 do begin  
A[i,j]:=A[i,j]+4;  
A[j,i]:=A[j,i]+5;  
end;
```

Сколько элементов массива будут равны 9?

19) Значения элементов двумерного массива А[1..10,1..10] сначала равны 0. Затем выполняется следующий фрагмент программы:

```
for i:=1 to 4 do  
for j:=2 to 5 do begin
```

```
A[i,j]:=A[i,j]+4;  
A[j,i]:=A[j,i]+5;  
end;
```

Сколько элементов массива будут равны 9?

20) В программе описан двухмерный целочисленный массив A [1..6,1..6]. Ниже представлен фрагмент этой программы, в котором изменяются значения элементов массива.

```
for n:=1 to 6 do  
  for m:=1 to 6 do  
    A[n,m]:=A[m,n]+2*n-m;
```

До выполнения данного фрагмента программы значение A[4,3] было равно 10, а значение A[3,4] было равно 15. Чему будет равно значение A[4,3] после выполнения этого фрагмента программы?

21) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=0;  
n:=10;  
for i:=1 to n do begin  
  s:=s+A[i]-A[i-1];  
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, т.е. A[0]=0, A[1]=2 и т.д. Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы?

22) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 1 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
n:=10;  
for i:=1 to n do begin  
  s = A[n+1-i] + i;  
  A[n+1-i]:= A[i] + i;  
  A[i]:= s;  
end;
```

Перед началом выполнения фрагмента все элементы массива равны 1. Укажите утверждение, которое будет верно после выполнения указанного фрагмента программы при изменении индекса от 1 до 10.

- 1) значения массива возрастают
- 2) значения массива сначала возрастают, а потом убывают
- 3) значения массива убывают
- 4) значения массива постоянны

23) В программе описан одномерный целочисленный массив A, в представленном фрагменте программы обрабатываются элементы массива с индексами от 1 до 27.

```
n:=27;  
A[1]:=3;  
for i:= 2 to n do begin  
  A[i] := 3*A[i-1] mod 10;  
end;
```

Чему будет равен элемент массива $A[27]$ после выполнения данной программы?

24) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=0;  
n:=10;  
for i:=0 to n-1 do begin  
  s:=s+A[i]-A[i+1]  
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились трёхзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

25) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=0;  
n:=10;  
for i:=0 to n-3 do begin  
  s:=s+A[i]-A[i+3]  
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились трёхзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

26) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=0;  
n:=10;  
for i:=0 to n-1 do begin  
  s:=s+A[i]-A[i+1]  
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

27) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=0;  
n:=10;  
for i:=0 to n-2 do begin  
  s:=s+A[i]-A[i+2]  
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

28) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=0;  
n:=10;  
for i:=0 to n-3 do begin  
  s:=s+A[i]-A[i+3]  
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

29) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=0;  
n:=10;  
for i:=0 to n-1 do begin  
  s:=s+A[i]-A[i+1]  
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились трёхзначные натуральные числа, не делящиеся на 20. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

30) В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 5; 1; 6; 7; 8; 8; 7; 7; 6; 9 соответственно, т.е. $A[0] = 5$; $A[1] = 1$ и т.д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

```
c := 0;  
for i := 1 to 9 do  
  if A[i-1] >= A[i] then begin  
    t:= A[i];  
    A[i]:= A[i - 1];  
    A[i-1]:= t  
  end  
  else  
    c:= c + 1;
```

31) В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7; 5; 3; 4; 8; 8; 9; 7; 6; 2 соответственно, т.е. $A[0] = 7$; $A[1] = 5$ и т.д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

```
c := 0;  
for i := 1 to 9 do  
  if A[i-1] < A[i] then begin  
    t:= A[i];  
    A[i]:= A[i - 1];  
    A[i-1]:= t  
  end
```

```
else  
c:= c + 1;
```

32) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=27;  
n:=10;  
for i:=0 to n-1 do begin  
s:= s + A[i] - A[i+1]  
end;
```

Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась убывающая последовательность чисел, то есть $A[0] > A[1] > \dots > A[10]$. Какое наименьшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

33) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
s:=29;  
n:=10;  
for i:=0 to n-1 do begin  
s:= s + A[i] - A[i+1]  
end;
```

Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась возрастающая последовательность чисел, то есть $A[0] < A[1] < \dots < A[10]$. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

34) В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 8, 4, 3, 0, 7, 2, 1, 5, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 8$; $A[1] = 4$ и т.д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

```
s := 0;  
for j := 0 to 8 do  
if A[j] > A[j+1] then begin  
s := s + 1;  
t := A[j];  
A[j] := A[j+1];  
A[j+1] := t;  
end;
```

35) Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась возрастающая последовательность чисел, то есть $A[0] < A[1] < \dots < A[10]$. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

```
s := 27;  
n := 10;  
for i:=0 to n-1 do begin  
s:=s+A[i]-A[i+1]+2  
end;
```

36) Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась возрастающая последовательность чисел, то есть $A[0] < A[1] < \dots < A[10]$. Какое наименьшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

```
s := 32;  
n := 10;  
for i:=0 to n-1 do begin  
  s:=s+A[i+1]-A[i]+1  
end;
```

37) Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась возрастающая последовательность чисел, то есть $A[0] < A[1] < \dots < A[10]$. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

```
s := 15;  
n := 10;  
for i:=0 to n-1 do begin  
  s:=s+A[i]-A[i+1]+3  
end;
```

38) В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 4, 7, 3, 8, 5, 0, 1, 2, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 4$, $A[1] = 7$ и т.д. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента этой программы:

```
c := 0;  
for i := 1 to 9 do  
  if A[i] < A[0] then begin  
    c := c + 1;  
    t := A[i];  
    A[i] := A[0];  
    A[0] := t;  
  end;
```