

Программирование 2017

Железнова В.А., учитель информатики и ИКТ
МБОУ СОШ № 69

Спецификация

8	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания	Б 3 мин
19	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	П 5 мин
20	Анализ алгоритма, содержащего вспомогательные алгоритмы, цикл и ветвление	П 5 мин
21	Умение анализировать программу, использующую процедуры и функции	П 6 мин

Задание 8 (демо 2016)

Запишите число, которое будет
Напечатано в результате выполнения
программы.

```
var s, n: integer;  
begin  
  s := 0;  
  n := 0;  
  while s < 111 do  
    begin  
      s := s + 8;  
      n := n + 2  
    end;  
    writeln(n)  
  end.
```

S	N
0	0
8	2
16	4
24	6
32	8
40	10
48	12
56	14
64	16
72	18
80	20
88	22
96	24
104	26
	28

Ответ: 28

Задание 8 (демо 2017)

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

```
var n, s: integer;  
begin  
  n := 1;  
  s := 0;  
  while n <= 150 do  
    begin  
      s := s + 30;  
      n := n * 5  
    end;  
  write(s)  
end.
```

S	N
0	1
30	5
60	25
90	125
120	625

Ответ: 120

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

```
var k, s: integer;  
begin  
  k:=5;  
  s:=2;  
  while k < 120 do begin  
    s:=s+k;  
    k:=k+2;  
  end;  
  write(s);  
end.
```

S	K
2	5
7	7
14	9
23	11
34	13
47	15
62	17
89	19
108	21
129	23

Ответ : 129

Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

```
var k, s: integer;  
begin  
  s:=0;  
  k:=0;  
  while s < 100 do begin  
    s:=s+k;  
    k:=k+4;  
  end;  
  write(k);  
end.
```

S	K
0	0
0	4
4	8
12	12
24	16
40	20
60	24
84	28
112	32

Ответ: 32

Возможные ловушки и проблемы:

1. Попытка делать ручную трассировку часто может привести к вычислительной ошибке, потому что иногда число шагов часто бывает слишком велико;
2. Легко забыть, что начальные значения переменных s и k не равны нулю;
3. Нужно помнить, что количество членов арифметической прогрессии на 1 больше, чем количество шагов, которые необходимы для перехода от первого значения к последнему;
4. Обращать внимание, что нужно получить в ответе s и k .

Задание 19 (демо 2017)

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9.

Значения элементов равны 1, 2, 5, 8, 9, 3, 4, 0, 7, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 1$, $A[1] = 2$ и т.д.

Определите значение переменной j после выполнения следующего фрагмента программы

```
j := 5;  
while A[j] < A[j-1] do  
  begin  
    t := A[j];  
    A[j] := A[j-1];  
    A[j-1] := t;  
    j := j - 1;  
  end;
```


Задание 19 (демо 2017)

```
j := 5;  
while A[j] < A[j-1] do  
  begin  
    t := A[j];  
    A[j] := A[j-1];  
    A[j-1] := t;  
    j := j - 1;  
  end;
```

j=5

1	2	5	8	9	3	4	0	7	6
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

j=4

1	2	5	8	3	9	4	0	7	6
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

j=3

1	2	5	3	8	9	4	0	7	6
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

j=2

1	2	3	5	8	9	4	0	7	6
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ответ: 2

Задание 19 (демо 2016)

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;
```

Ответ: 2

Задание 19 Поляков К.

В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающий 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?

A[i]	A[0]	A[1]	A[2]	A[3]	A[4]	A[5]	A[6]	A[7]	A[8]	A[9]	A[10]
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

i	1	2	3	4	...	9	10
S	A[1]-A[0]	+A[2]-A[1]	+A[3]-A[2]	+A[4]-A[3]		+A[9]-A[8]	+A[10]-A[9]

Ответ: 20

Задание 19 Поляков К.

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

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

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа Фибоначчи: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, т.е. $A[0]=1$, $A[1]=1$, $A[2]=2$ и т.д. Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы?

A[i]	A[0]	A[1]	A[2]	A[3]	A[4]	A[5]	A[6]	A[7]	A[8]	A[9]	A[10]
	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89

- $A[1]-A[0] < 1$
- $A[2]-A[1] < 2$
- $A[3]-A[2] < 3$
- $A[4]-A[3] < 4$
- $A[5]-A[4] < 5$
- $A[6]-A[5] < 6$
- $A[7]-A[6] > 7$ и т.д

- $S := 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$

Ответ: 6

Задание 20 (демо 2017)

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм.

Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число R .

Укажите такое число x , при вводе которого алгоритм печатает двузначное число, сумма цифр которого равна 16.

Если таких чисел X несколько, укажите наименьшее из них.

```
var
  x,d,R: longint;
begin
  readln (x);
  R := 0;
  while x>0 do
    begin
      d := x mod 10;
      R := 10*R + d;
      x := x div 10
    end;
  writeln (R)
end.
```

1. $d := x \bmod 10$; остаток от деления на 10;
2. $R := 10 * R + d$;
3. $x := x \operatorname{div} 10$ – целое от деления на 10;
4. Число двузначное, сумма цифр 16 – 79, 88, 97

Ответ: 79

Задание 20

Ниже записана программа. Получив на вход число , эта программа печатает два числа, и . Укажите наименьшее из таких чисел , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 7.

```
var x, L, M: integer;  
begin  
  readln(x);  
  L:=0; M:=0;  
  while x > 0 do begin  
    L:= L + 1;  
    if x mod 2 = 1 then  
      M:= M + (x mod 10) div 2;  
    x:= x div 10;  
  end;  
  writeln(L); write(M);  
end.
```

Ответ: 179

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает числа: a и b . Укажите наибольшее положительное пятизначное число x , при котором после выполнения алгоритма будет напечатано сначала 4, а потом 2. (СтатГрад)

```
var x, y, a, b: integer;  
begin  
  a := 0;  
  b := 0;  
  readln(x);  
  while x > 0 do  
    begin  
      y := x mod 10;  
      if y > 3 then  
        a := a + 1;  
      if y < 8 then  
        b := b + 1;  
      x := x div 10  
    end;  
  writeln(a);  
  writeln(b)  
end.
```

Число a — количество цифр в числе, больших 3.

Число b — количество цифр в числе, меньших 8.

Таким образом, получается 1 цифра меньше 4, цифра от 4 до 7 и 3 цифры больше 7.

Подбирая для каждой из цифр минимальное значение и отсортировав эти цифры в порядке возрастания, получим минимальное число 14888.

Ответ: 14888

Задание 20 (демо 2016)

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 26.

```
var x, L, M: integer;  
begin  
  readln(x);  
  L := x;  
  M := 65;  
  if L mod 2 = 0 then M := 52;  
  while L <> M do  
    if L > M then L := L - M  
    else M := M - L;  
  writeln(M);  
end.
```

Задание 20 (демо 2016)

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 26.

```
var x, L, M: integer;  
begin  
  readln(x);  
  L := x;  
  M := 65;  
  if L mod 2 = 0 then M := 52;  
  while L <> M do  
    if L > M then L := L - M  
    else M := M - L;  
  writeln(M);  
end.
```

Алгоритм Евклида
Поиск НОД (L, M)
НОД (L, M) = 26
M = 52
L четное
L > 100 наименьшее
Числа > 100, кратные 26:
104, 130, 156
104 не подходит, т.к.
НОД(104, 52) = 52
НОД(130, 52) = 26

Ответ: 130

Задание 21 (демо 2016)

Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 10$.

```
var k, i : longint;  
function f(n: longint): longint;  
begin  
  f := n * n * n;  
end;  
function g(n: longint): longint;  
begin  
  g := 2*n + 3;  
end;  
begin  
  readln(k);  
  i := 1;  
  while f(i) < g(k) do  
    i := i+1;  
  writeln(i)  
end.
```

Ответ: 3

Задание 21 (демо 2016)

Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 10$.

```
var k, i : longint;  
function f (n: longint): longint;  
begin  
  f := n * n * n;  
end;  
function g(n: longint): longint;  
begin  
  g := 2*n + 3;  
end;  
begin  
  readln (k);  
  i := 1;  
  while f(i) < g(k) do  
    i := i+1;  
  writeln (i)  
end.
```

$$f=n^3 \quad g=2*n+3$$

$$k=10 \quad g(k) = 2*10 + 3 = 23$$

```
i := 1;  
while f(i) < 23 do  
  i := i+1;
```

i	1	2	3
F(i)	1	8	27

$$i = 3$$

$$8 < g(k) \leq 27$$

$$3 < k \leq 12$$

Ответ: 3

Задание 21 (ДЕМО 2017)

Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма

```
var a, b, N, t: integer;
```

```
Function F(x: integer):integer;
```

```
begin
```

```
  F := (x - 16)*(x + 25)
```

```
end;
```

```
begin
```

```
  a := -100; b := 100;
```

```
  N := 0;
```

```
  for t := a to b do begin
```

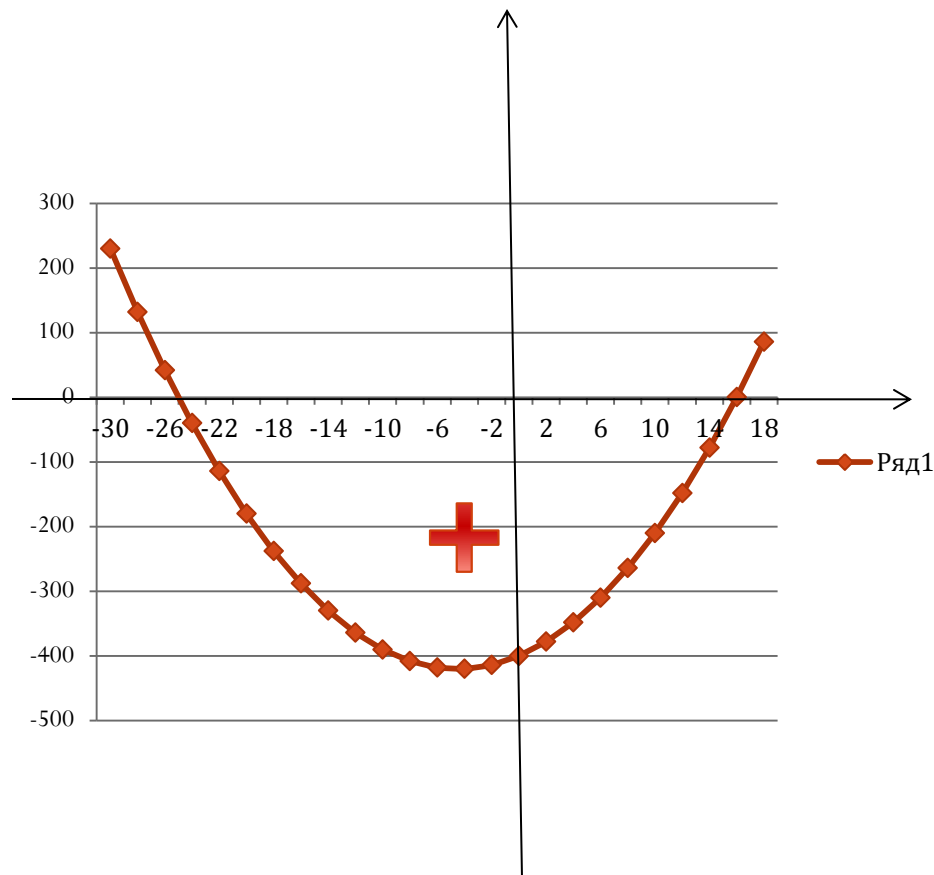
```
    if (F(t) <= 0) then
```

```
      N := N + 1
```

```
    end;
```

```
  write(N)
```

```
end.
```



Ответ: 42

Задание 21

Определите, какое число выведет эта программа:

```
var a, b, t, M, R: integer;
function F(x: integer):integer;
begin
  F := 9*(x*x-4)*(x*x-4)+25;
end;
begin
  a := -10; b := 10;
  M := a; R := F(a);
  for t := a to b do
    if F (t) <= R then begin
      M := t;
      R := F(t);
    end;
  writeln (M + R);
end.
```

$Y = X^2$, значить минимальное значение 25 в точке MIN функции (2,25)
M=2
K=25

Ответ: 27

Задание 21

Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма

```
var a, b, N, t: integer;  
Function F(x: integer): integer;  
begin  
  F := -3 * (x + 2) * x;  
end;  
begin  
  a := -10; b := 10;  
  N := F(a);  
  for t := a to b do begin  
    if (F(t) < N) then begin  
      N := F(t);  
    end;  
  write(N)  
end.
```

Парабола, ветви направлены вниз.

N присваивается наименьшее значение из диапазона [-10;10]

$F(a) = -240;$

$F(b) = -360;$

Ответ: -360

Ege21 К.Поляков

Определите количество чисел K , для которых следующая программа выведет такой же результат, что и для $K = 24$:

```
var i, k: integer;  
function F(x:integer):integer;  
begin  
  F:=x*x*x;  
end;  
begin  
  i := 12;  
  readln (K);  
  while (i>0) and (F(i) > K) do  
    i:=i-1;  
    writeln(i);  
end.
```

1. Требуется найти количество натуральных чисел в диапазоне [1..12], куб которых больше, чем $K = 24$.
2. Это числа [3..12].
3. $3^3 = 27$, $2^3 = 8$ - в этот диапазон входит $27 - 8 = 19$ чисел

Задание 21

Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма

```
var a, b, N, t: integer;
Function F(x: integer):integer;
begin
  F := 16 * (9 - x) * (9 - x) + 127;
end;
begin
  a := -20; b := 20;
  N := 0;
  for t := a to b do begin
    if (F(t) <= 0) then
      N := N + 1
    end;
  write(N)
end.
```

Алгоритм предназначен для нахождения количества целых точек на отрезке $[-20; 20]$ в которых функция $F(x) = 16 * (9 - x)^2 + 127$ имеет значение большее, либо равное нулю. Следовательно, задачу можно свести к неравенству:

$$16 * (9 - x)^2 + 127 >= 0$$

Данное неравенство будет выполняться во всех целых точках отрезка $[-20; 20]$. Всего отрезок $[-20; 20]$ содержит 41 целую точку. Следовательно, ответ 41.

Ответ: 41

Спасибо за внимание!

- <http://kpolyakov.spb.ru>
- <https://inf-ege.sdamgia.ru>
- <http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=B9ACA5BBB2E19E434CD6BEC25284C67F>
- <http://ege.yandex.ru>