

# Решение задач части 1 ЕГЭ по информатике на тему «Программирование»

Учитель – Богачёва Г.В.  
Лицей № 144 Санкт-Петербурга

Основу алгоритмического стиля мышления составляют умение планировать длинные последовательности действий, ясно и чётко записывать их в виде программ, умение предвидеть их последствия и предусматривать все условия, которые могут возникнуть при выполнении программы. Целью изучения темы «Алгоритмизация и программирование» является овладение выпускниками структурной методикой построения алгоритмов. Ученики должны научиться использовать в практике построения алгоритмов основные управляющие структуры: следование, ветвление, цикл; уметь разбивать задачу на подзадачи, применять метод последовательной детализации алгоритма. Они должны читать и понимать работу готовых программ. Эти знания используются в заданиях 8, 11, 19, 20, 21(эти задачи рассмотрены в данной презентации).

# Задача 8 из демоверсии 2015

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM S, N AS INTEGER S = 33 N = 1 WHILE S &gt; 0 S = S - 7 N = N * 3 WEND PRINT(N)</pre>	<pre>s = 33 n = 1 while s &gt; 0: s = s - 7 n = n * 3 print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел s, n s := 33 n := 1 нцпока s &gt; 0 s := s - 7 n := n * 3 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; begin s := 33; n := 1; while s &gt; 0 do begin s := s - 7; n := n * 3 end; writeln(n) end.</pre>
C++	
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int main(void) { int s, n; s = 33; n = 1; while (s &gt; 0) { s = s - 7; n = n * 3; } printf("%d\n", n); }</pre>	

# Задача 8 из демоверсии 2015

## Паскаль

```
var s, n:  
integer;  
begin  
s := 33;  
n := 1;  
while s > 0 do  
begin  
s := s - 7;  
n := n * 3  
end;  
writeln(n)  
end.
```

## Решение

Трассируем программу:

Номер команды	s	n
1	33	1
2	26	3
3	19	9
4	12	27
5	5	81
6	-2	243
7	-2 > 0	

**Ответ:** 243

## Аналогично (демоверсия 2012)

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

Бейсик	Паскаль
<pre>Dim k, s As Integer s = 0 k = 0 While s &lt; 1024 s = s + 10 k = k + 1 End While Console.Write(k)</pre>	<pre>Var k, s : integer; BEGIN s:=0; k:=0; while s&lt;1024 do begin s:=s+10; k:=k+1; end; write (k); END.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>{ int k, s; s = 0; k = 0; while (s&lt;1024) { s = s+10; k = k+1; } printf("%d", k); }</pre>	<pre>нач цел k, s s:=0 k:=0 нц пока s &lt; 1024 s:=s+10; k:=k+1 кц ВЫВОД k кон</pre>

**Ответ:** 103

# Задача В5 из демоверсии 2014 (аналогично)

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 325   S = S + 10   N = N + 3 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin   n := 0;   s := 0;   while s &lt;= 325 do     begin       s := s + 10;       n := n + 3     end;   write(n) end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {   int n, s;   n = 0;   s = 0;   while (s &lt;= 325)   {     s = s + 10;     n = n + 3;   }   printf("%d", n);} </pre>	<pre>алг нач   цел n, s   n := 0   s := 0   нц пока s &lt;= 325     s := s + 10     n := n + 3   кц   вывод n кон</pre>

# Задача В5 из демоверсии 2014

## Паскаль

```
var n, s: integer;  
begin  
  n := 0;  
  s := 0;  
  while s <= 325 do  
    begin  
      s := s + 10;  
      n := n + 3  
    end;  
  write(n)  
end.
```

## Решение:

Здесь, конечно, проще рассчитать – за каждый цикл  $s$  увеличивается на 10, из цикла мы выйдем тогда и только тогда, когда  $s > 325$ , то есть когда  $s = 330$ , значит, цикл будет выполнен 33 раза. Вспоминаем таблицу умножения и рассчитываем  $n = 0 + 33 * 3 = 99$

**Ответ:** 99

# аналогично

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения каждой из следующих программ.

<b>Паскаль</b>	<b>Паскаль</b>	<b>Паскаль</b>	<b>Паскаль</b>
<pre>var n, s: integer; begin   n := 0;   s := 0;   while s &lt;= 257 do   begin     s := s + 25;     n := n + 2   end;   write(n) end.</pre>	<pre>var n, s: integer; begin   n := 0;   s := 0;   while s &lt;= 257 do   begin     s := s + 25;     n := n + 4   end;   write(n) end.</pre>	<pre>var n, s: integer; begin   n := 0;   s := 301;   while s &gt; 0 do   begin     s := s - 10;     n := n + 2   end;   write(n) end.</pre>	<pre>var n, s: integer; begin   n := 0;   s := 301;   while s &gt; 0 do   begin     s := s - 10;     n := n + 3   end;   write(n) end.</pre>
<b>Ответы</b>			

22

44

62

93



# Задача 11 из демоверсии 2015

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n IF n &lt; 5 THEN F(n + 1) F(n + 3) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n) if n &lt; 5: F(n + 1) F(n + 3)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алгF(цел n) нач вывод n, нс если n &lt; 5 то F(n + 1) F(n + 3) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin writeln(n); if n &lt; 5 then begin F(n + 1); F(n + 3) end end</pre>
Си	
<pre>void F(int n) { printf("%d\n", n); if (n &lt; 5) { F(n + 1); F(n + 3); } }</pre>	

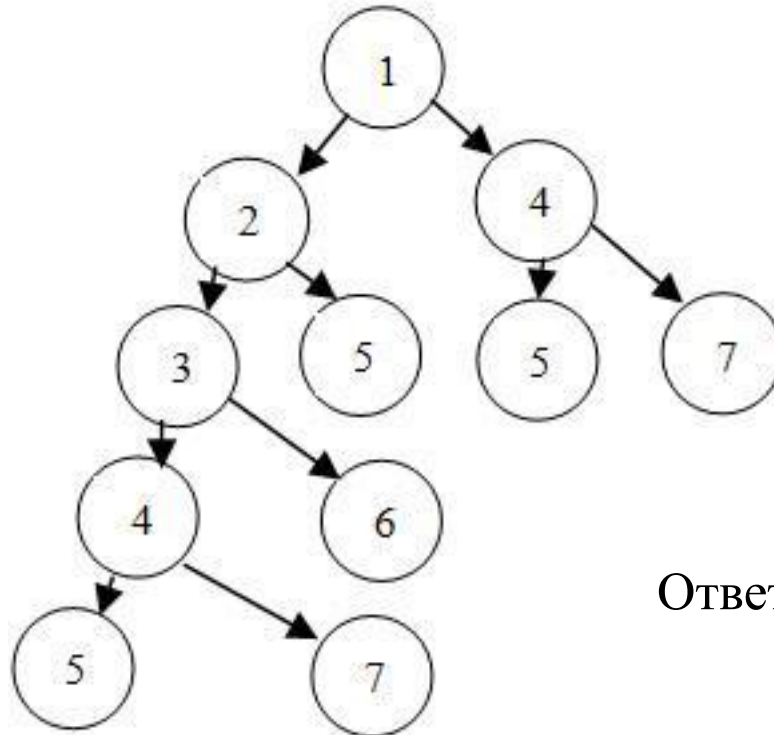
Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(1)?

# Задача 11 из демоверсии 2015

Анализируем программу: в начале каждого вызова функции на печать выводится значение параметра функции, значит, необходимо определить порядок вызовов и сложить значения всех параметров. При  $n < 5$  выполняются два вызова. Задачу удобно решать с помощью графа.

## Паскаль

```
procedure F(n: integer);  
begin  
  writeln(n);  
  if n < 5 then  
  begin  
    F(n + 1);  
    F(n + 3);  
  end  
end
```



Ответ: 49

# Задача 19 из демоверсии 2015

В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 6; 9; 7; 2; 1; 5; 0; 3; 4; 8 соответственно, т.е.  $A[0] = 6$ ;  $A[1] = 9$  и т.д.

Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>c = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i - 1) &lt; A(i) THEN c = c + 1 t = A(i) A(i) = A(i - 1) A(i - 1) = t ENDIF NEXT i</pre>	<pre>c = 0 for i in range(1, 10): if A[i - 1] &lt; A[i]: c = c + 1 t = A[i] A[i] = A[i - 1] A[i - 1] = t</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>c := 0; нц для i от 1 до 9 если A[i - 1] &lt; A[i] то c := c + 1 t := A[i] A[i] := A[i - 1] A[i - 1] := t все кц</pre>	<pre>c := 0; for i := 1 to 9 do if A[i - 1] &lt; A[i] then begin c := c + 1; t := A[i]; A[i] := A[i - 1]; A[i - 1] := t end.</pre>
Си	
<pre>c = 0; for (i = 1; i &lt;= 9; i++) if (A[i - 1] &lt; A[i]) { c++; t = A[i]; A[i] = A[i - 1]; A[i - 1] = t; }</pre>	

# Задача 19 из демоверсии 2015

**Паскаль**

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

Анализируем программу: последовательно сравниваются два соседних элемента массива, если предыдущий элемент меньше текущего, переменная  $c$  на 1 увеличивает своё значение, а элементы меняются местами. Таким образом,  $c$  – счетчик обменов, а данный алгоритм – один проход сортировки массива по убыванию.

$i$	условие	массив	обмен	массив после обмена	$c$
1	$6 < 9$	6 9 7 2 1 5 0 3 4 8	да	9 6 7 2 1 5 0 3 4 8	1
2	$6 < 7$	9 6 7 2 1 5 0 3 4 8	да	9 7 6 2 1 5 0 3 4 8	2
3	$6 < 2$	9 7 6 2 1 5 0 3 4 8	нет	9 7 6 2 1 5 0 3 4 8	2
4	$2 < 1$	9 7 6 2 1 5 0 3 4 8	нет	9 7 6 2 1 5 0 3 4 8	2
5	$1 < 5$	9 7 6 2 1 5 0 3 4 8	да	9 7 6 2 5 1 0 3 4 8	3
6	$1 < 0$	9 7 6 2 5 1 0 3 4 8	нет	9 7 6 2 5 1 0 3 4 8	3
7	$0 < 3$	9 7 6 2 5 1 0 3 4 8	да	9 7 6 2 5 1 3 0 4 8	4
8	$0 < 4$	9 7 6 2 5 1 3 0 4 8	да	9 7 6 2 5 1 3 4 0 8	5
9	$0 < 8$	9 7 6 2 5 1 3 4 0 8	да	9 7 6 2 5 1 3 4 8 0	6

**Ответ: 6**

# аналогично

В программах описаны одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 10 и целочисленные переменные  $i$  и  $t$ . Ниже представлены фрагменты этих.

Чему окажутся равны элементы этого массива после выполнения фрагментов программ?

<b>Паскаль</b>	<b>Паскаль</b>	<b>Паскаль</b>	<b>Паскаль</b>
for i := 0 to 10 do A[i] := i; t := A[0]; for i := 0 to 9 do A[i] := A[i+1]; A[10] := t;	for i := 0 to 10 do A[i] := i-1; for i := 1 to 10 do A[i-1] := A[i]; A[10] := 10;	for i := 0 to 10 do A[i] := i; t := A[0]; for i := 1 to 10 do A[i-1] := A[i]; A[10] := t;	for i:=0 to 10 do A[i]:=i; for i:=0 to 10 do begin A[i]:=A[10-i]; A[10-i]:=A[i]; end;
<b>Ответы</b>			

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 0    0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10    1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 0    10 9 8 7 6 5 6 7 8 9 10

# Задача 20 из демоверсии 2015

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ .

Укажите наименьшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 15.

Бейсик	Python	Си
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0 A = A+1 B = B*(X MOD 10) X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>x = int(input()) a = 0 b = 1 while x &gt; 0: a = a + 1 b = b * (x % 10) x = x // 10 print(a) print(b)</pre>	<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int main(void) { int x, a, b; scanf("%d", &amp;x); a = 0; b = 1; while (x &gt; 0){ a = a + 1; b = b * (x % 10); x = x / 10; } printf("%d\n%d", a, b); }</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль	
<pre>алг нач цел x, a, b ввод x a:=0; b:=1 нц пока x&gt;0 a:=a+1 b:=b*mod(x,10) x:=div(x,10) кц вывод a, nc, b кон</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin readln(x); a:=0; b:=1; while x&gt;0 do begin a:=a+1; b:=b*(x mod 10); x:= x div 10 end; writeln(a); write(b) end.</pre>	

# Задача 20 из демоверсии 2015

## Паскаль

```
var x, a, b: integer;  
begin  
  readln(x);  
  a:=0; b:=1;  
  while x>0 do  
  begin  
    a:=a+1;  
    b:=b*(x mod 10);  
    x:= x div 10  
  end;  
  writeln(a); write(b)  
end.
```

## Решение:

Анализируем алгоритм – на экран сначала выведется  $a = 2$  (значит, команды в цикле будут повторены 2 раза), затем  $b = 15$ . Команда  $b := b * (x \bmod 10)$  находит произведение  $b$  и последней цифры числа  $x$  ( $\bmod$  – остаток от деления на 10). Команда  $x := x \operatorname{div} 10$  отбрасывает последнюю цифру от числа  $x$  ( $\operatorname{div}$  – деление нацело). Так как цикл повторяется до тех пор, пока  $x > 0$  (то есть выходим из цикла, как только  $x = 0$ ) и мы знаем, что он будет повторён 2 раза ( $a = 2$ ), то отсюда  $x$  – двузначное число. Множители числа 15: 3, 5. Наименьшее двузначное число, которое из них можно составить, 35.

**Ответ:** 35

# Задача В8 из демоверсии 2014 (аналогично)

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ .

Укажите наименьшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 13, а потом 5.

Бейсик	Паскаль	Си	Алгоритмический
<pre>DIM X, A, B, C AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 10 WHILE X &gt; 0   C = X MOD 10   A = A + C   IF C &lt; B THEN B = C X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b, c: integer; begin   readln(x);   a := 0; b := 10;   while x&gt;0 do     begin       c := x mod 10;       a := a+c;       if c&lt;b then b := c;     end;   x := x div 10;   writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {   int x, a, b, c;   scanf("%d", &amp;x);   a = 0; b = 10;   while (x&gt;0) {     c = x%10;     a = a+c;     if (c&lt;b)       b = c;     x = x/10;   }   printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач   цел x, a, b, c   ввод x   a := 0; b := 10   нц пока x&gt;0     c := mod(x,10)     a := a+c     если c&lt;b       то b := c   все   x := div(x,10) кц вывод a, b кон</pre>

**Ответ:** 58



Получив на вход число  $x$ , эти алгоритмы печатают два числа:  $a$  и  $b$ .

Допускается диапазон значений для величин целого типа: от  $-2^{31}$  до

<p>Укажите наибольшее из таких чисел <math>x</math>, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом опять 3.</p>	<p>Укажите наибольшее из таких чисел <math>x</math>, при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 3.</p>	<p>Укажите наименьшее из таких чисел <math>x</math>, при вводе которых алгоритм печатает сначала 14, а потом 5.</p>	<p>Укажите наименьшее из таких чисел <math>x</math>, при вводе которых алгоритм печатает сначала 15, а потом 6.</p>
<pre>var x, a, b, c: integer; begin   readln(x);   a := 0; b := 0;   while x&gt;0 do   begin     c := x mod 2;     if c=0 then a := a+1       else b := b+1;     x := x div 10;   end;   writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>var x, a, b, c: integer; begin   readln(x);   a := 0; b := 0;   while x&gt;0 do   begin     c := x mod 2;     if c=0 then a := a+1       else b := b+1;     x := x div 10;   end;   writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>var x, a, b, c: integer; begin   readln(x);   a := 0; b := 10;   while x&gt;0 do   begin     c := x mod 10;     a := a+c;     if c&lt;b then b := c;     x := x div 10;   end;   writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>var x, a, b, c: integer; begin   readln(x);   a := 0; b := 10;   while x&gt;0 do   begin     c := x mod 10;     a := a+c;     if c&lt;b then b := c;     x := x div 10;   end;   writeln(a); write(b); end.</pre>

999888

99988

59

69

# Задача 21 из демоверсии 2015

Напишите в ответе число различных значений входной переменной  $k$ , при которых программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении  $k = 64$ . Значение  $k = 64$  также включается в подсчёт различных значений  $k$ . Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python	Си
<pre>DIM K, I AS LONG INPUT K I = 12 WHILE I &gt; 0 AND F(I) &gt;= K I = I - 1 WEND PRINT I FUNCTION F(N) F = N * N END FUNCTION</pre>	<pre>def f(n): return n * n k = int(input()) i = 12 while i &gt; 0 and f(i) &gt;= k: i = i - 1 print(i)</pre>	<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int f(int n) { return n * n; } int main(void) { int k, i; scanf("%d", &amp;k); i = 12; while (i &gt; 0 &amp;&amp; f(i) &gt;= k) i--; printf("%d", i); }</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль	
<pre>алг нач цел i, k ввод k i := 12 нцпока i &gt; 0 и f(i) &gt;= k i := i - 1 кц выводи кон алг цел f(цел n) нач знач := n * n кон</pre>	<pre>var k, i : longint; function f(n: longint) : longint; begin f := n * n end; begin readln(k); i := 12; while (i &gt; 0) and (f(i) &gt;= k) do i := i - 1; writeln(i) end.</pre>	

# Задача 21 из демоверсии 2015

## Паскаль

```
var k, i : longint;  
function f(n: longint) :  
longint;  
begin  
f := n * n  
end;  
begin  
readln(k);  
i := 12;  
while (i>0) and (f(i)>=k)  
do  
i := i-1;  
writeln(i)  
end.
```

## Решение:

Анализируем алгоритм – функция возвращает квадрат числа  $i$ ,  $i$  уменьшается от 12 на 1 до тех пор, пока не станет меньше или равно 0 или квадрат  $i$  не станет меньше 64, то есть при  $n=64$  эта программа напечатает 7. Надо ответить на вопрос, сколько значений  $i$  дадут такой же результат. Подставляем 65, получаем 8,  $7^2=49$ , подставляем 49, получаем 6, нужные нам числа находятся в диапазоне  $[50;64]$ , т. е. 15 чисел.

**Ответ:** 15

# ИСТОЧНИКИ:

- Демоверсия ЕГЭ по информатике 2015  
<http://new.fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
- Демоверсия ЕГЭ по информатике 2014  
<http://new.fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
- Демоверсия ЕГЭ по информатике 2012  
<http://egeigia.ru/all-ege/demoversii-ege/informatika/721-demo-ege-2012-informatika>
- Блог <http://galinabogacheva.livejournal.com/>