

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 > 0 S = S - 7 N = N * 3 WEND PRINT(N)</pre>	<pre>s = 33 n = 1 while s > 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 > 0 s := s — 7 n := n * 3 кц вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; begin s := 33; n := 1; while s > 0 do begin s := s - 7; n := n * 3 end; writeln(n) end.</pre>
C++	
<pre>#include<stdio.h> int main(void) { int s, n; s = 33; n = 1; while (s > 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 < 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<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<1024) { s = s+10; k = k+1; } printf("%d", k); }</pre>	<pre>нач цел k, s s:=0 k:=0 нц пока s < 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 <= 325 S = S + 10 N = N + 3 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 325 do begin s := s + 10; n := n + 3 end; write(n) end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include<stdio.h> void main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 325) { s = s + 10; n = n + 3; } printf("%d", n);} </pre>	<pre>алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 325 s := s + 10 n := n + 3 кц вывод n кон</pre>

Задача B5 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.

Паскаль	Паскаль	Паскаль	Паскаль
<pre>var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 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 <= 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 > 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 > 0 do begin s := s - 10; n := n + 3 end; write(n) end.</pre>
Ответы			

22

44

62

93

Задача 11 из демоверсии 2015

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

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

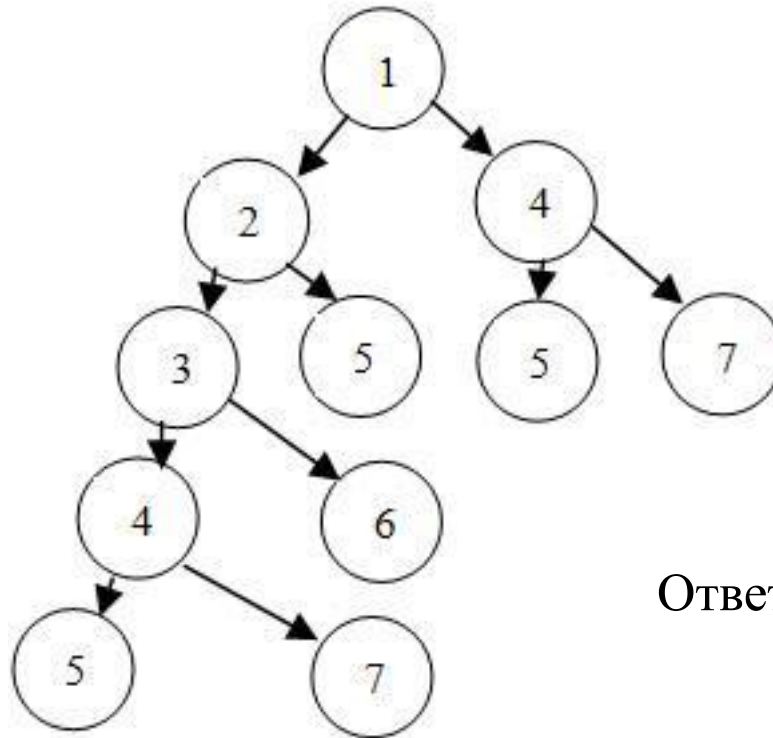
Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(1)?

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) < 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] < 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] < 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] < 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 <= 9; i++) if (A[i - 1] < A[i]) { c++; t = A[i]; A[i] = A[i - 1]; A[i - 1] = t; }</pre>	

Задача 19 из демоверсии 2015

Паскаль

```
с := 0;  
for i := 1 to 9 do  
  if A[i - 1] < A[i] then  
    begin  
      с := с + 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 с на 1 увеличивает своё значение, а элементы меняются местами. Таким образом, с – счетчик обменов, а данный алгоритм – один проход сортировки массива по убыванию.

i	условие	массив	обмен	массив после обмена	с
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?

Паскаль	Паскаль	Паскаль	Паскаль
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;
Ответы			

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 > 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 > 0: a = a + 1 b = b * (x % 10) x = x // 10 print(a) print(b)</pre>	<pre>#include<stdio.h> int main(void) { int x, a, b; scanf("%d", &x); a = 0; b = 1; while (x > 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>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>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 $x := x \div 10$ отбрасывает последнюю цифру от числа x (\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 > 0 C = X MOD 10 A = A + C IF C < 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>0 do begin c := x mod 10; a := a+c; if c<b then b := c; end; x := x div 10; end; writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>#include<stdio.h> void main() { int x, a, b, c; scanf("%d", &x); a = 0; b = 10; while (x>0) { c = x%10; a = a+c; if (c<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>0 c := mod(x,10) a := a+c если c<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 $2^{31}-1$.

<p>Укажите наибольшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом опять 3.</p>	<p>Укажите наибольшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 3.</p>	<p>Укажите наименьшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 14, а потом 5.</p>	<p>Укажите наименьшее из таких чисел x, 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 > 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 > 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 > 0 do begin c := x mod 10; a := a + c; if c < 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 > 0 do begin c := x mod 10; a := a + c; if c < b then b := c; x := x div 10; end; writeln(a); write(b); end.</pre>

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 > 0 AND F(I) >= 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 > 0 and f(i) >= k: i = i - 1 print(i)</pre>	<pre>#include<stdio.h> int f(int n) { return n * n; } int main(void) { int k, i; scanf("%d", &k); i = 12; while (i > 0 && f(i) >= k) i--; printf("%d", i); }</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль	
<pre>алг нач цел i, k ввод k i := 12 нцпока i > 0 и f(i) >= k i := i - 1 кц вывод i 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 > 0) and (f(i) >= 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/>