

## Задание 20

### Демоверсия ЕГЭ 2019 информатика

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $L$  и  $M$ . Укажите наибольшее число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 21, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 1 M = 0 WHILE X &gt; 0   M = M + 1   IF X MOD 2 &lt;&gt; 0 THEN     L = L * (X MOD 8)   END IF   X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M</pre>	<pre>x = int(input()) L = 1 M = 0 while x &gt; 0:   M = M + 1   if x % 2 != 0:     L = L * (x % 8)   x = x // 8 print(L) print(M)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач   цел x, L, M   ввод x   L := 1   M := 0   нц пока x &gt; 0     M := M + 1     если mod(x,2) &lt;&gt; 0 то       L := L * mod(x,8)     все     x := div(x,8)   кц   вывод L, M кон</pre>	<pre>var x, L, M: integer; begin   readln(x);   L := 1;   M := 0;   while x &gt; 0 do     begin       M := M + 1;       if x mod 2 &lt;&gt; 0 then         L := L * (x mod 8);       x := x div 8;     end;     writeln(L);     writeln(M);   end.</pre>

20 задание. Демоверсия ЕГЭ 2018 информатика:

Ниже записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $L$  и  $M$ .

Укажите наименьшее число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 5, а потом 7.

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

end.

Ответ: 79

Решение.

Рассмотрим алгоритм:

В цикле:

- Наличие операторов  $x \bmod 2$  и  $x \operatorname{div} 2$  говорит о том, что эту задачу можно решать, представляя  $x$  **в двоичной системе счисления**.
- В цикле есть счетчик  $M$ , который увеличивается на единицу и в конце программы будет соответствовать количеству итераций цикла. Таким образом, имеем **7 проходов**.
- Условие  $\text{if } x \bmod 2 \neq 0$  проверяет на нечетность младший разряд числа в двоичной системе:

например, если было  $D = 5_{10} = 101_2$ ,  
то  $\text{if } x \bmod 2 \neq 0$  проверяет  $\text{if } 1 \neq 0$

- Если в младшем разряде стоит единица (в двоичной системе число состоит только из 1 и 0), то срабатывает счетчик  $L$ , который увеличивается на единицу.
- В строке  $x := x \operatorname{div} 2$ ; отсекается младший разряд двоичного представления значения  $x$ , т.е.:

если было, например,  $D = 5_{10} = 101_2$ , то стало  $D = 10_2$

- Таким образом, счетчик  $L$  подсчитывает количество единиц в двоичной записи числа. Так как в результате выводится  $L = 5$ , то в двоичной записи числа **5 единиц**.
- Так как цикл работает 7 раз и в каждую итерацию от числа в двоичной записи отсекается один разряд, то имеем **7 разрядов (цифр) в числе**.
- Итого, в двоичной записи **5 единиц и 2 нуля**. Для получения *наименьшего*  $x$  (по заданию) расположим цифры следующим образом:

$1001111_2 = 64 + 8 + 4 + 2 + 1 = 79_{10}$

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $L$  и  $M$ . Укажите **наибольшее** число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 24, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 1 M = 0 WHILE X &gt; 0     M = M + 1     IF X MOD 2 = 0 THEN         L = L * (X MOD 8)     END IF     X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 1 M = 0 while x &gt; 0:     M = M + 1     if x % 2 == 0:         L = L * (x % 8)     x = x // 8 print(L) print(M) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач     цел x, L, M     ввод x     L := 1     M := 0     нц пока x &gt; 0         M := M + 1         если mod(x,2) = 0 то             L := L * mod(x,8)         все         x := div(x,8)     кц     вывод L, нс, M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin     readln(x);     L := 1;     M := 0;     while x &gt; 0 do         begin             M := M + 1;             if x mod 2 = 0 then                 L := L * (x mod 8);             x := x div 8         end;         writeln(L);         writeln(M)     end. </pre>

Ответ: 500

**Решение:**

$M$  - число шагов цикла,  $M=3$ , т.е. цикл выполняется 3 раза.

Это цикл перевода десятичного числа в восьмеричную систему счисления.

Где четные цифры числа в восьмеричной системе счисления перемножаются.

$L$  – ответ, произведение четных цифр числа в 8-ой системе счисления

$$24 = 6 * 4$$

Т.е. получаем число в восьмеричной системе счисления  $764_8$

Переводим это число в десятичную систему счисления

$$764_8 = 7 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 = 500$$

**Замечание:** Вариант  $24 = 4 \cdot 3 \cdot 2$  не рассматриваем, т.к. в условии необходимо найти максимальное число, а число  $432_8$  не даст максимального числа в десятичной системе.