

# ВАРИАНТ 8

## Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1

Вычислите значение выражения  $DA_{16} - 48_{16}$ .

В ответе запишите вычисленное значение в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции  $(\neg z \wedge \neg(x \equiv y)) \rightarrow \neg(y \vee w)$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

				$(\neg z \wedge \neg(x \equiv y)) \rightarrow \neg(y \vee w)$
1	1			0
1		0		0
	1	1	0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ . В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.) Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

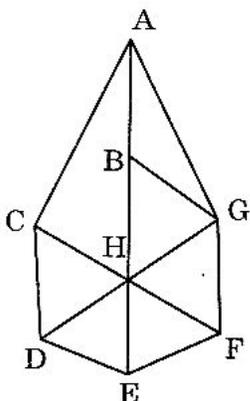
*Пример.* Если бы функция была задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

		$\neg x \vee y$
0	1	0

то первому столбцу соответствовала бы переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следовало бы написать  $yx$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



	1	2	3	4	5	6	7	8
1		*	*	*				
2	*			*				*
3	*				*		*	
4	*	*			*	*	*	*
5			*	*		*	*	
6				*	*			*
7			*	*	*			
8		*		*		*		

Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам А и В на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании приведённых данных укажите ID матери, у которой был наименьший возраст на момент рождения старшего (или единственного) ребёнка. Если таких матерей несколько, выберите наименьший ID. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год_рождения
5	Халва А. М.	Ж	1934
12	Халва П. Д.	М	1963
13	Табачник Н. Г.	Ж	1955
18	Халва Т. П.	Ж	1988
23	Кутко А. А.	М	2009
28	Кутко М. А.	М	2012
44	Модари С. К.	М	2008
51	Модари Д. К.	М	2010
54	Модари Р. К.	М	2013
73	Валенко Е. П.	Ж	1982
79	Пырь В. Д.	Ж	2012
87	Пырь П. Д.	Ж	2015
93	Валенко А. П.	Ж	1980
98	Модари К. В.	М	1978
...	...	...	...

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
5	12
13	93
13	73
93	44
93	51
93	54
98	44
98	51
98	54
73	87
73	79
18	23
18	28
12	18
...	...

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 100, 111 соответственно.

Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Д, Е и Ж, при которой код будет удовлетворять условию Фано.

*Примечание.* Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1) Строится двоичная запись числа  $N$ .

2) К этой записи дописываются справа ещё разряды по следующему правилу: если  $N$  — чётное число, в конец числа (справа) дописываются нули, количество которых совпадает с количеством значащих разрядов исходного числа; если  $N$  — нечётное число, то в конец числа (справа) дописываются единицы, количество которых также совпадает с количеством значащих разрядов исходного числа.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 10011111, а двоичная запись 1100 числа 12 будет преобразована в 11000000.

Полученная таким образом запись является двоичной записью числа  $R$  — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число  $R$ , которое меньше 182 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки D2 в ячейку B3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке B3?

	A	B	C	D	E
1	0	1	2	3	4
2	5	5	10	= \$E2 + C\$2	20
3	10		20	30	40
4	15	15	30	45	60

*Примечание:* знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

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

Бейсик	Python
<pre>DIM S, N AS INTEGER S = 127 N = 350 WHILE N - S &gt; 0     S = S + 25     N = N + 10 WEND PRINT N</pre>	<pre>s = 127 n = 350 while n - s &gt; 0:     s = s + 25     n = n + 10 print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач     цел n, s     s := 127     n := 350     нц пока n - s &gt; 0         s := s + 25         n := n + 10     кц     вывод n кон</pre>	<pre>var s, n: integer; begin     s := 127;     n := 350;     while n - s &gt; 0 do         begin             s := s + 25;             n := n + 10;         end;     writeln(n) end.</pre>
C++	
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std;  int main() {     int s = 127, n = 350;     while (n - s &gt; 0) {         s = s + 25;         n = n + 10;     }     cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>	

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Автоматическая камера производит растровые изображения размером  $1000 \times 1600$  пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 2100 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Все 6-буквенные слова, составленные из букв А, М, Р, С, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. АААААА
2. АААААМ
3. АААААР
4. АААААС

5. АААААТ
6. ААААМА
- ...

Под каким номером стоит слово САМАРА?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм  $F$ .

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n)   IF n &gt; 1 THEN     PRINT n     F(n \ 20)     F(n - 50)   END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n):   if n &gt; 1:     print(n)     F(n // 20)     F(n - 50)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач   если n &gt; 1 то     вывод n     F(div(n, 20))     F(n - 50)   все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 1 then     begin       write(n);       F(n div 20);       F(n - 50)     end end;</pre>
C++	
<pre>void F(int n){   if (n &gt; 1){     std::cout &lt;&lt; n;     F(n / 20);     F(n - 50);   } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова  $F(160)$ . Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 125.44.101.252, а маска равна 255.255.255.192, то адрес сети равен 125.44.101.192.

Для узла с IP-адресом 238.11.77.198 адрес сети равен 238.11.0.0. Чему равно наибольшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 62-символьного набора цифр и прописных и строчных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 25 пользователях потребовалось 600 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ .

Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор.

Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

```
ПОКА условие
    последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА
```

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

```
ЕСЛИ условие
    ТО команда1
КОНЕЦ ЕСЛИ
```

выполняется *команда1* (если условие истинно).

В конструкции

```
ЕСЛИ условие
    ТО команда1
    ИНАЧЕ команда2
КОНЕЦ ЕСЛИ
```

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Определите количество цифр 2 в строке, получившейся в результате применения приведённой ниже программы к входной строке 1232323...2323, т.е. к строке,

50 раз

2, 3

состоящей из единицы, за которой следуют попеременно 50 чисел 2 и 50 чисел 3.

В ответе запишите только количество цифр 2 в получившейся строке.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (123) ИЛИ нашлось (1)

ЕСЛИ нашлось (123)

ТО заменить (123, 23231)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ нашлось (1)

ТО заменить (1, 23)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

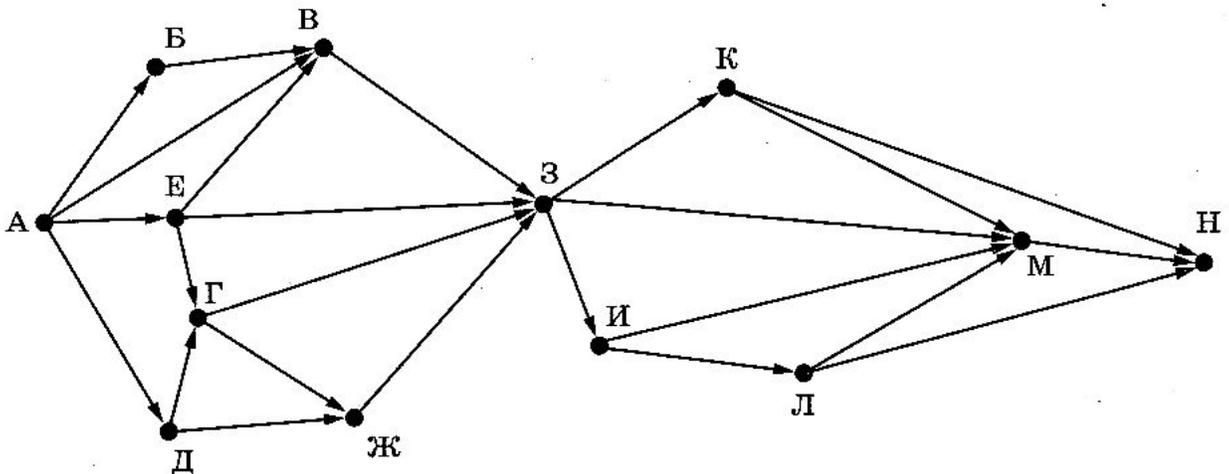
Ответ: \_\_\_\_\_.

15

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н.

По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город Н, проходящих через город В?



Ответ: \_\_\_\_\_.

16

Значение арифметического выражения:  $3^{70} - 3^{55} + 9^{20} - 81$  — записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в сотнях тысяч)
Слон	113
Шахматы	94
Африка	49
Слон   Шахматы   Африка	191
Слон & Шахматы	43
Шахматы & Африка	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу

*Слон & Африка?*

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** Для какого наименьшего целого числа *A* формула

$$(y + 2x \leq 27) \rightarrow ((y - x > 3) \vee (y \leq A))$$

тождественно истинна, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных *x* и *y*?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Определите значение переменной *j* после выполнения следующего фрагмента этой программы, записанного ниже на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> j = 9 WHILE A(j) + A(j-2) &gt; 4   t = A(j)   A(j) = A(j-2)   A(j-2) = t   j = j - 2 WEND                     </pre>	<pre> j = 9 while A[j] + A[j-2] &gt; 4:   A[j], A[j-2] = A[j-2], A[j]   j -= 2                     </pre>

Окончание табл.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> j := 9 нц пока A[j] + A[j-2] &gt; 4   t := A[j]   A[j] := A[j-2]   A[j-2] := t   j := j - 2 кц </pre>	<pre> j := 9; while A[j] + A[j-2] &gt; 4 do begin   t := A[j];   A[j] := A[j-2];   A[j-2] := t;   j := j - 2; end; </pre>
C++	
<pre> j = 9; while (A[j] + A[j-2] &gt; 4) {   t = A[j];   A[j] = A[j-2];   A[j-2] = t;   j -= 2; } </pre>	

Ответ: \_\_\_\_\_.

20

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $L$  и  $M$ . Укажите **наименьшее** число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 11, а потом 3. Считать, что  $x > 130$ .

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X &gt; 0   M = M + 1   IF X MOD 8 &gt; 2 THEN     L = L + (X MOD 8)   END IF   X = X \ 8 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x &gt; 0:   M = M + 1   if x % 8 &gt; 2:     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 := 0   M := 0   нц пока x &gt; 0     M := M + 1     если mod(x, 8) &gt; 2 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 := 0;   M := 0;   while x &gt; 0 do   begin     M := M + 1;     if x mod 8 &gt; 2 then       L := L + (x mod 8);     x := x div 8   end;   writeln(L);   writeln(M) end. </pre>

Окончание табл.

```
C++
```

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main(){
    int x, L, M;
    cin >> x;
    L = 0;
    M = 0;
    while (x > 0) {
        M = M + 1;
        if(x % 8 > 2) {
            L = L + (x % 8);
        }
        x = x / 8;
    }
    cout << L << endl << M << endl;
    return 0;
}
```

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 21** Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма. Для Вашего удобства алгоритм представлен на пяти языках программирования.

*Примечание.* Функции `abs` и `iabs` возвращают абсолютное значение своего входного параметра.

<b>Бейсик</b>	<pre>DIM A, B, T, M, R AS LONG A = -20: B = 20 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt;= R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M + R  FUNCTION F(x)     F = abs(x - 3) + abs(x + 4) + abs(2 * x - 10) + 2 END FUNCTION</pre>
<b>Python</b>	<pre>def F(x):     return abs(x - 3) + abs(x + 4) + abs(2 * x - 10) + 2  a = -20 b = 20 M = a R = F(a) for t in range(a, b + 1):     if (F(t) &lt;= R):         M = t         R = F(t) print (M + R)</pre>

Окончание табл.

<p><b>Алгоритмический язык</b></p>	<pre> алг нач цел a, b, t, M, R   a := -20; b := 20   M := a; R := F(a)   нц для t от a до b     если F(t) &lt;= R то       M := t; R := F(t)     все   кц   вывод M + R кон алг цел F(цел x) нач   знач := iabs(x - 3) + iabs(x + 4) + iabs(2 * x - 10) + 2 кон </pre>
<p><b>Паскаль</b></p>	<pre> var a, b, t, M, R : longint; function F(x: longint) : longint; begin   F := abs(x - 3) + abs(x + 4) + abs(2 * x - 10) + 2; end;  begin   a := -20; b := 20;   M := a; R := F(a);   for t := a to b do begin     if (F(t) &lt;= R) then begin       M := t;       R := F(t)     end   end;   write(M + R) end. </pre>
<p><b>C++</b></p>	<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std;  long F(long x) {   return abs(x - 3) + abs(x + 4) + abs(2 * x - 10) + 2; }  int main() {   long a = -20, b = 20, M = a, R = F(a);   for (int t = a; t &lt;= b; ++t) {     if (F(t) &lt;= R) {       M = t; R = F(t);     }   }   cout &lt;&lt; M + R;   return 0; } </pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22

Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 5
2. Прибавить 4
3. Умножить на 3

Первая из них увеличивает число на экране на 5, вторая увеличивает его на 4, третья умножает его на 3.

Программа для Вычислителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 30 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 1 траектория будет состоять из чисел 6, 18, 22.

Ответ: \_\_\_\_\_.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, \dots, x_{12}$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned} \neg(x_1 \equiv x_2) &\rightarrow \neg(x_3 \vee x_4) = 0 \\ \neg(x_3 \equiv x_4) &\rightarrow \neg(x_5 \vee x_6) = 0 \\ \neg(x_5 \equiv x_6) &\rightarrow \neg(x_7 \vee x_8) = 0 \\ \neg(x_7 \equiv x_8) &\rightarrow \neg(x_9 \vee x_{10}) = 0 \\ \neg(x_9 \equiv x_{10}) &\rightarrow \neg(x_{11} \vee x_{12}) = 0 \\ \neg(x_1 \equiv x_3) \wedge \neg(x_4 \equiv x_8) \wedge \neg(x_2 \equiv x_{12}) &= 0 \end{aligned}$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных  $x_1, x_2, \dots, x_{12}$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.*

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (24–27) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

24

Дано целое положительное число  $N$ , не превосходящее 1000. Нужно написать программу, которая определяет, является ли это число степенью числа 4: выводит на экран либо такое целое число  $K$ , что  $4^K = N$ , либо сообщение "NO", если такого числа не существует.

Программист написал программу неправильно. Ниже эта написанная им программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, K AS INTEGER INPUT N K = 0 WHILE N MOD 4 = 0     K = K + 1     N = N \ 4 WEND IF N &gt; 0 THEN     PRINT N ELSE     PRINT "NO" END IF END </pre>	<pre> n = int(input()) k = 0 while n % 4 == 0:     k = k + 1     n = n // 4 if n &gt; 0:     print(n) else:     print("NO") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач     цел n, k     <u>ВВОД</u> n     k := 0     <u>нц пока</u> mod(n, 4)=0         k := k + 1         n := div(n, 4)     <u>кц</u>     <u>если</u> n &gt; 0         <u>то вывод</u> n         <u>иначе вывод</u> "NO"     <u>все</u> кон </pre>	<pre> var n, k: integer; begin     read(n);     k := 0;     while n mod 4 = 0 do begin         k := k + 1;         n := n div 4;     end;     if n &gt; 0 then         writeln(n)     else         writeln('NO')     end. </pre>
C++	
<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std;  int main() {     int n, k;     cin &gt;&gt; n;     k = 0;     while (n % 4 == 0) {         k = k + 1;         n = n / 4;     }     if (n &gt; 0)         cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;     else         cout &lt;&lt; "NO" &lt;&lt; endl;     return 0; } </pre>	

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 64.
  2. Приведите пример числа, при вводе которого приведённая программа, несмотря на ошибки, выведет правильный ответ.
  3. Найдите допущенные программистом ошибки и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка. Для каждой ошибки:
    - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
    - 2) укажите, как исправить ошибку, т. е. приведите правильный вариант строки.
- Известно, что в тексте программы можно исправить ровно две строки так, чтобы она стала работать правильно.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание на то, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения.

25

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать натуральные значения от 1 до 10 000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит максимум среди элементов массива, делящихся нацело на 15, а затем заменяет каждый элемент, делящийся нацело на 15, на число, равное найденному максимуму. Гарантируется, что хотя бы один такой элемент в массиве есть. В качестве результата необходимо вывести изменённый массив, каждый элемент выводится с новой строки.

Например, для исходного массива из шести элементов:

15  
13  
30  
45  
50  
16

программа должна вывести следующий массив:

45  
13  
45  
45  
50  
16

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Python
<pre>CONST N AS INTEGER = 30 DIM A (1 TO N) AS LONG DIM I AS LONG,     J AS LONG,     K AS LONG  FOR I = 1 TO N     INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre># допускается также # использовать две # целочисленные переменные j и k a = [] n = 30 for i in range(0, n):     a.append(int(input())) ... </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач     цел N = 30     целтаб a[1:N]     цел i, j, k     нц для i от 1 до N         ввод a[i]     кц     ... кон</pre>	<pre>const     N = 30; var     a: array [1..N] of longint;     i, j, k: longint; begin     for i := 1 to N do         readln(a[i]);     ... end.</pre>

Окончание табл.

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
const int N = 30;
int main() {
    long a[N];
    long i, j, k;
    for (i = 0; i < N; i++)
        cin >> a[i];
    ...
    return 0;
}
```

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.6). В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на Алгоритмическом языке).

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 38. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 38 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 37$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

#### Задание 1

- Укажите все такие значения числа  $S$ , при которых Петя может выиграть в один ход.
- Укажите два таких значения  $S$ , при которых Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

#### Задание 2

Укажите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Для каждого указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Пети.

**Задание 3**

Укажите значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Вани.

Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). В узлах дерева указывайте количество камней, на рёбрах рекомендуется указывать ходы.

Дерево не должно содержать партии, невозможные при реализации выигрывающим игроком своей выигрышной стратегии. Например, полное дерево игры не является верным ответом на это задание.

27

На вход программы поступает последовательность из  $N$  целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, находящихся на расстоянии не меньше чем 4 (разница в индексах элементов пары должна быть 4 или более, порядок элементов в паре не важен). Необходимо определить количество таких пар, для которых произведение элементов не делится на 103.

**Описание входных и выходных данных**

В первой строке входных данных задаётся количество чисел  $N$  ( $4 \leq N \leq 1000$ ). В каждой из последующих  $N$  строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар элементов, находящихся в последовательности на расстоянии не меньше чем 4, в которых произведение элементов не кратно 103.

*Пример входных данных:*

```
7
206
2
3
4
5
6
103
```

*Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:*

```
1
```

*Пояснение.* Из семи заданных элементов с учётом допустимых расстояний между ними можно составить 6 произведений:  $206 \cdot 5$ ,  $206 \cdot 6$ ,  $206 \cdot 103$ ,  $2 \cdot 6$ ,  $2 \cdot 103$ ,  $3 \cdot 103$ . Из них на 103 не делится 1 произведение.

Требуется написать эффективную по времени и памяти программу для решения описанной задачи.

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел  $N$  в  $k$  раз время работы программы увеличивается не более чем в  $k$  раз. Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 килобайта и не увеличивается с ростом  $N$ .

Максимальная оценка за правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и памяти, — 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную только по времени, — 3 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, — 2 балла.

Вы можете сдать одну программу или две программы решения задачи (например, одна из программ может быть менее эффективна). Если Вы сдадите две программы, то каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет **бóльшая** из двух оценок.

Перед текстом программы обязательно кратко опишите алгоритм решения. Укажите использованный язык программирования и его версию.



**Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.**