

**Вариант ЕГЭ 3**  
**Часть 1**

**Задание 1**

Вычислите значение выражения  $9E_{16} - 9A_{16}$ . В ответе запишите вычисленное значение в десятичной системе счисления.

**Задание 2**

Логическая функция  $F$  задается выражением  $(x \rightarrow y) \wedge \neg w \wedge (\neg z \vee \neg x)$ .

На рисунке приведен фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий все наборы аргументов, при которых функция  $F$  истинна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	$F$
0	0	1	0	1
1	0	1	0	1
0	0	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  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 пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

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

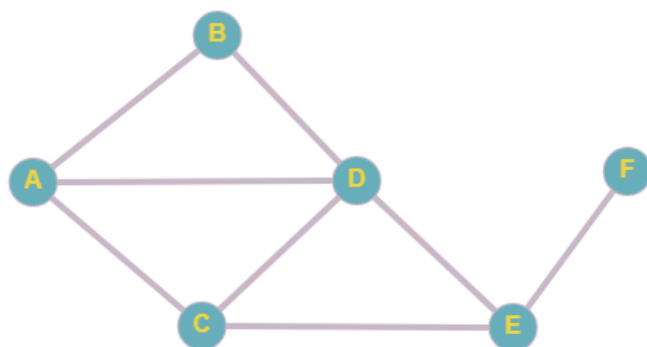
Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	$F$
0	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная  $y$ , а второму столбцу – переменная  $x$ . В ответе следовало бы написать:  $yx$ .

**Задание 3**

На рисунке ниже схема Р-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населенных пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами А и С. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1			8	10		6
П2			7	12	15	
П3	8	7		1	4	
П4	10	12	1			
П5		15	4			
П6	6					



#### Задание 4

Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях города. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребенке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведенных данных, у скольких детей на момент их рождения отцам было больше 24 полных лет. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведенных фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	Год рождения	ID_родителя	ID_ребенка
15	Петрова А. К.	Ж	1944	22	23
22	Иваненко Н.М.	М	1940	42	23
23	Иваненко М.Н.	М	1968	23	24
24	Иваненко И.М.	М	1993	73	24
32	Будай В.С.	Ж	1960	22	32
33	Будай П.В	Ж	1987	42	32
35	Будай А.И.	М	1965	32	33
42	Коладзе А.С.	Ж	1941	35	33
43	Коладзе Л.А.	Ж	1955	15	35
44	Родэ О.С.	М	1990	32	44
46	Родэ М.О.	Ж	2010	35	44
52	Антонов А.К.	М	1995	23	52
73	Антонова М.А.	Ж	1967	73	52
...	...	...	...	...	...

#### Задание 5

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, С, D, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 001; для буквы D – кодовое слово 1. Какова наименьшая возможная сумма длин оставшихся кодовых слов?

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

### Задание 6

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

- 1) Строится двоичная запись числа  $N$ .
- 2) К этой записи дописываются справа еще два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа).
 Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
  - б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ . Укажите минимальное число  $R$ , которое превышает 63 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

### Задание 7

В электронной таблице значение формулы =СУММ(C1:C3) = 15. Чему равно значение ячейки C3, если значение формулы =СРЗНАЧ(C1:C2) = 4? Пустых ячеек в таблице нет.

### Задание 8

Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Python
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 120     S = S + 10     N = N+3 WEND PRINT N                     </pre>	<pre> n = 0 s = 0 while s &lt;= 120:     s = s + 10     n = n+3 print(n)                     </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач     цел n, s     n:= 0     s:= 0     нц пока s &lt;= 120         s:= s + 10         n:= n +3     кц вывод n кон                     </pre>	<pre> var n, s: integer; begin     n:= 0;     s:= 0;     while s &lt;= 120 do         begin             s:= s + 10;             n:= n +3;         end;         write(n);     end.                     </pre>

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int s = 0, n = 0;
    while (s <= 120) {
        s = s + 10;
        n = n + 3;
    }
    cout << n << endl;
    return 0;
}
```

### Задание 9

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно (одноканальная запись), оцифрован и сохранен в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла - 40 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео и оцифрован с разрешением в 6 раз ниже и частотой дискретизации в 1,5 раза выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

### Задание 10

Петя составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы О, С, И, Н, А, причем буква А используется в каждом слове ровно два раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Петя?

### Задание 11

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>DECLARE SUB F(n) SUB F(n)     IF n &gt; 1 THEN         F(n - 3)         PRINT N         F(n - 2)     END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n):     if n &gt; 1:         F(n - 3)         print(n)         F(n - 2)</pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> F( <u>цел</u> n) <u>нач</u> <u>если</u> n > 1 <u>то</u> F(n – 3) <u>вывод</u> n, <u>нс</u> F(n – 2) <u>все</u> <u>кон</u>	procedure F(n: integer); begin if n > 1 then begin F(n – 3); writeln(n); F(n – 2); end end; 
C++	
<pre>void F(int n) {     if (n &gt; 1) {         F(n – 3);         std::cout &lt;&lt; n;         F(n – 2);     } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(8). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

### Задание 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. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 184.102.156.15 и маской 255.255.224.0 определите третий байт адреса сети.

### Задание 13

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 15 символов. В качестве символов используют прописные и строчные буквы латинского алфавита, а также цифры от 0 до 9 включительно. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 8 байт на одного пользователя.

Определите объем памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 25 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество байт.

#### Задание 14

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает ее.

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 «истинна», 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*

*ИНАЧЕ команда2*

*КОНЕЦ ЕСЛИ*

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

Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из 75 идущих подряд цифр 3? В ответе запишите полученную строку.

*НАЧАЛО*

*ПОКА нашлось (333) ИЛИ нашлось (5555)*

*ЕСЛИ нашлось (333)*

*ТО заменить (333, 55)*

*ИНАЧЕ заменить (5555, 33)*

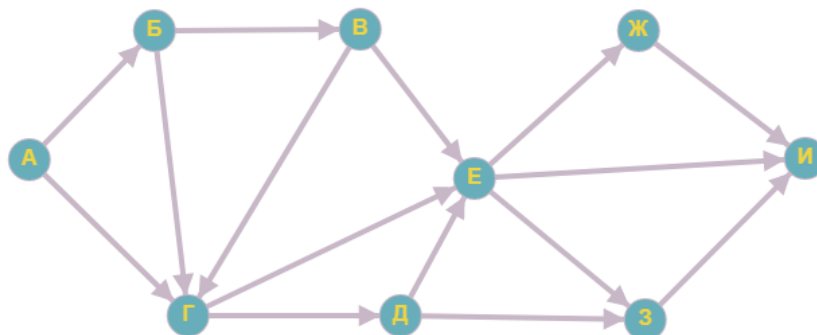
*КОНЕЦ ЕСЛИ*

*КОНЕЦ ПОКА*

*КОНЕЦ*

### Задание 15

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город И, не проходящих через город В?



### Задание 16

Запись числа  $141_7$  в некоторой системе счисления выглядит так:  $303_x$ .  
Найдите основание системы счисления  $x$ .

### Задание 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)
<i>Задания &amp; Информатика</i>	127
<i>ЕГЭ &amp; Информатика</i>	114
<i>(Задания   ЕГЭ) &amp; Информатика</i>	170

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Информатика & ЕГЭ & Задания*?

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

### Задание 18

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(2y + 3x < A) \vee (x > 25) \vee (y > 30)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Задание 19**

В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 5, 14, 6, 8, 18, 10, 9, 3, 36, 5 соответственно, т.е.  $A[0] = 5$ ,  $A[1] = 14$  и т.д.

Определите значения переменной  $t$  после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Python
<pre>t = 4 WHILE A(t) &gt; A(t+1)     c = A(t)     A(t) = A(t+1)     A(t+1) = c     t = t + 1 WEND</pre>	<pre>t = 4 while A[t] &gt; A[t+1]:     A[t], A[t+1] = A[t+1], A[t]     t += 1</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>t := 4 нц пока A[t] &gt; A[t+1]     c := A[t]     A[t] = A[t+1]     A[t+1] = c     t = t+1 кц</pre>	<pre>t := 4; while A[t] &gt; A[t+1] do begin     c := A[t];     A[t] := A[t+1];     A[t+1] := c;     t := t+1; end;</pre>
C++	
<pre>t = 4; while (A[t] &gt; A[t+1]) {     c = A[t];     A[t] = A[t+1];     A[t+1] = c;     t = t+1; }</pre>	



### Задание 20

Ниже на пяти языках программирования 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 4, а потом 7.

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 2 &lt;&gt; 0 THEN         L = L + 1     ENDIF     X = X \ 2 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x &gt; 0:     M = M + 1     if x % 2 != 0:         L = L + 1     x = x // 2 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, 2) &lt;&gt; 0 то             L := L + 1         все         x := div(x, 2)     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 2 &lt;&gt; 0 then             L:= L + 1;         x:= x div 2;     end;     writeln(L);     write(M); end. </pre>
C++	
<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main(void) {     int L, M, x;     cin &gt;&gt; x;     L = 0; M = 0;     while (x&gt;0) {         M = M + 1;         if (x % 2) != 0 {             L = L + 1;}         x = x / 2;     }     cout &lt;&lt; L &lt;&lt; endl &lt;&lt; M;     return 0;} </pre>	

### Задание 21

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

Бейсик	Python
<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 R+M  FUNCTION F(x) F = (x*x - 25)*(x*x - 25) + 7 END FUNCTION         </pre>	<pre> def F(x):     return (x*x - 25)*(x*x - 25) + 7  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 (R+M)         </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<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 R+M кон алг цел F(цел x) нач   знач := (x*x - 25)*(x*x - 25) + 7 кон         </pre>	<pre> var a, b, t, M, R : longint; function F(x: longint) : longint; begin   F := (x*x - 25)*(x*x - 25) + 7; 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(R+M); end.         </pre>
C++	
<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std;  long F(long x) {     return (x*x - 25)*(x*x - 25) + 7; }  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; R+M;     return 0; }         </pre>	

### Задание 22

Исполнитель ВЫЧИСЛИТЕЛЬ преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Прибавить 1

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на 1.

Программа для исполнителя Вычислитель – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 12 преобразует в число 25, и при этом траектория вычислений программы содержит число 20?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 4, 5, 7.

### Задание 23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1 \dots x_5$ ,  $y_1 \dots y_5$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \wedge x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_1 \vee y_1) = 1$$

$$(x_2 \vee x_3) \wedge (x_2 \wedge x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_2 \vee y_2) = 1$$

$$(x_3 \vee x_4) \wedge (x_3 \wedge x_4 \rightarrow x_5) \wedge (x_3 \vee y_3) = 1$$

$$(x_4 \vee x_5) \wedge (x_4 \vee y_4) = 1$$

$$x_5 \vee y_5 = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных  $x_1 \dots x_5$ ,  $y_1 \dots y_5$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Часть 2

Задание 24

На обработку поступает последовательность из четырех неотрицательных целых чисел (некоторые числа могут быть одинаковыми). Нужно написать программу, которая выводит на экран количество кратных 7 чисел в исходной последовательности и максимальное кратное 7 число. Если чисел, кратных 7, нет, требуется на экран вывести “NO”. Известно, что вводимые числа не превышают по абсолютной величине 1000. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>CONST N = 4 COUNT = 0 MAXIMUM = 1000 FOR I = 1 TO N   INPUT X   IF X MOD 7 = 0 THEN     COUNT = COUNT + 1     IF X &lt; MAXIMUM THEN       MAXIMUM = X     END IF   END IF NEXT I IF COUNT &gt; 0 THEN   PRINT COUNT   PRINT MAXIMUM ELSE   PRINT "NO" END IF</pre>	<pre>n = 4 count = 0 maximum = 1000 for i in range(1, n+1):   x = int(input())   if x % 7 == 0:     count += 1     if x &lt; maximum:       maximum = x if count &gt; 0:   print(count)   print(maximum) else:   print('NO')</pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач   цел n = 4   цел i, x   цел maximum, count   count := 0   maximum := 1000   нц для i от 1 до n     ввод x     если mod(x, 7) = 0 то       count := count + 1     если x &lt; maximum то       maximum := x     все   все   если count &gt; 0 то     вывод count, нс     вывод maximum   иначе     вывод "NO"   все кон </pre>	<pre> const n = 4; var i, x, maximum, count: integer; begin   count := 0;   maximum := 1000;   for i := 1 to n do     begin       read(x);       if x mod 7 = 0 then         begin           count := count + 1;           if x &lt; maximum then             maximum := x;         end;       end;   end;   if count &gt; 0 then     begin       writeln(count);       writeln(maximum);     end;   else     writeln('NO');   end. </pre>
<b>C++</b>	
<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   const int n = 4;   int i, x;   int maximum, count;   count = 0;   maximum = 1000;   for (i = 1; i &lt;= n; i++) {     cin &gt;&gt; x;     if (x % 7 == 0) {       count ++;       if (x &lt; maximum)         maximum = x;     }   }   if (count &gt; 0) {     cout &lt;&lt; count &lt;&lt; endl;     cout &lt;&lt; maximum &lt;&lt; endl;   }   else     cout &lt;&lt; "NO" &lt;&lt; endl;   return 0; } </pre>	

Последовательно выполните следующее:

- 1) Напишите, что выведет программа при вводе последовательности: 49, 47, 14, 89.
- 2) Приведите пример последовательности, в которой есть хотя бы одно кратное 7 число, при вводе которой, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.
- 3) Найдите допущенные программистом ошибки и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой допущена ошибка. Для каждой строки:
  - 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.

### Задание 25

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от  $-10\,000$  до  $10\,000$  включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых сумма элементов оканчивается на 3 и не делится на 9. В данной задаче под парой подразумеваются два соседних элемента массива.

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>N = 20 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N     INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>N = 20 a = [] # допускается также использование # целочисленных переменных j, k for i in range (N):     a.append(int(input())) ...</pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> N = 20 <u>целтаб</u> a[1:N] <u>цел</u> i, j, k <u>нц для i от 1 до N</u> <u>ввод</u> a[i] <u>кц</u> ... <u>кон</u>	const N = 20; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.
<b>C++</b> <pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int N = 20;     int a[N];     int i, j, k;     for (i = 0; i &lt; N; i++)         cin &gt;&gt; a[i];     ...     return 0; }</pre>	

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 приведённых фрагментах.

### Задание 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 **два** камня или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Например, имея кучу из 5 камней, за один ход можно получить кучу из 7 или 15 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 84. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 84 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 83$ .

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.**

1. Укажите все такие значения числа  $S$ , при которых Петя может выиграть в один ход.
2. Укажите такое значение  $S$ , при котором 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). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах – количество камней в куче.

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

**Задание 27**

По каналу связи передаётся последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000. Количество чисел известно, но может быть очень велико. Затем передаётся контрольное значение последовательности — наибольшее число  $R$ , удовлетворяющее следующим условиям:

- 1)  $R$  является произведением двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных элементов последовательности, равных по величине, допускаются);
- 2)  $R$  кратно 7.



Если такого числа  $R$  нет, то контрольное значение полагается равным 0.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или — Контроль не пройден)

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел  $N$ ; в программе можно считать, что  $2 \leq N \leq 10\,000$ . В каждой из последующих  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение — натуральное число, не превышающее 1 000 000.

Пример входных данных:

```
6
14
6
36
2
49
30
1764
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 1764

Контроль пройден

Ответы  
Часть 1

Номер	Ответ
1	4
2	xwyz
3	12
4	4
5	9
6	66
7	7
8	39
9	20
10	3840
11	25383642
12	128
13	500
14	55
15	14
16	5
17	71
18	136
19	7
20	71
21	2
22	272
23	84

Часть 2

**Задание 24**

Язык Python 3.7

- 1) При вводе последовательности 49, 47, 14, 89 программа выведет 2 и 14.
- 2) При вводе последовательности 1, 8, 21, 9 программа выдаст верный ответ.  
(Подойдет любая последовательность, содержащая одно число, кратное 7).
- 3) а) Ошибка в строке: `maximum = 1000`  
Исправить на: `maximum = -1`  
б) Ошибка в строке: `if x < maximum:`  
Исправить на: `if x > maximum:`

**Задание 25**

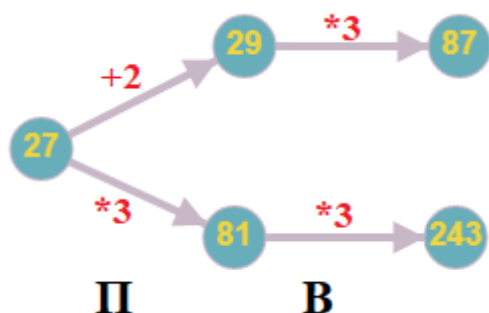
Язык Python 3.7

```
j = 0 # сюда будем записывать количество пар
for i in range(N-1): # идем до предпоследнего элемента, последний учтем с ним в паре
    if (a[i] + a[i+1]) % 10 == 3 and (a[i] + a[i+1]) % 9 != 0:
        j += 1
print(j)
```

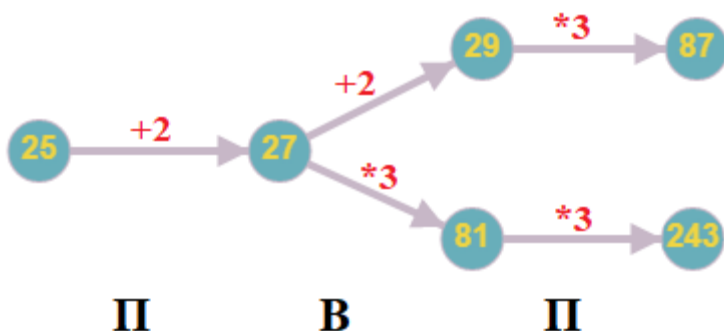
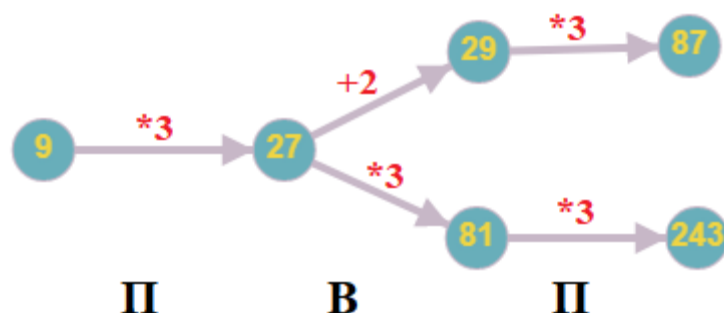
**Задание 26**

1а) При  $S = [28; 83]$  Петя может выиграть первым ходом, утроив количество камней в куче.

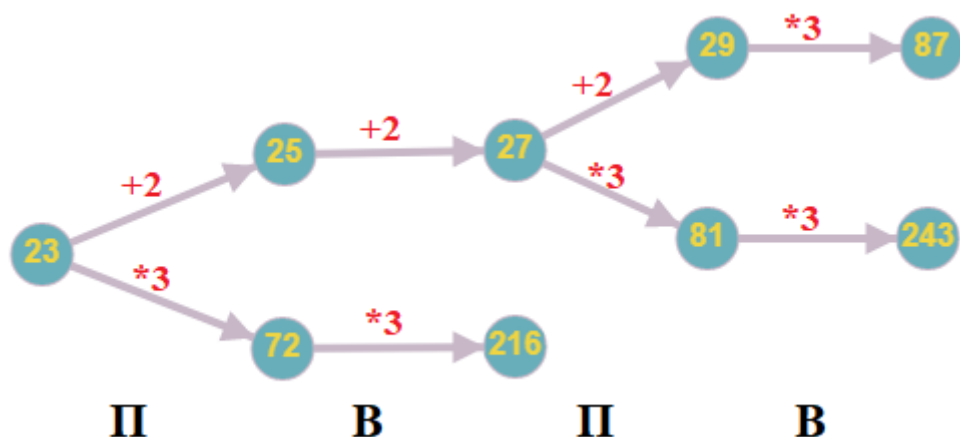
1б) При  $S = 27$  Петя не может выиграть первым ходом. Ваня выигрывает своим первым ходом, утроив количество камней в куче.



2) При  $S = 25$  и  $9$  Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от игры Вани. На дереве представлены ходы по стратегии для Пети.



3) При  $S = 23$  у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая выиграть ему первым или вторым ходом. Если Петя первым ходом утроил количество камней в куче, тогда Ваня своим первым ходом также утраивает количество камней и выигрывает. Если Петя первым ходом добавил два камня в кучу, тогда Ваня своим вторым ходом также добавляет два камня. Далее независимо от второго хода Пети Ваня выигрывает своим вторым ходом, утроив количество камней в куче. Стратегия Вани представлена на дереве.



### Задание 27

Язык Python 3.7

Неэффективное решение

```
N = int(input())
a = []
pr = 0
for i in range(N):
    a.append(int(input()))
for i in range(N-1):
    for j in range(i+1, N):
        if a[i]*a[j] % 7 == 0 and a[i]*a[j] > pr:
            pr = a[i]*a[j]
contr = int(input())
print('Вычисленное контрольное значение: ', pr)
if contr == pr:
    print('Контроль пройден')
else:
    print('Контроль не пройден')
```

*Эффективное решение*

```
max7 = 0
max1 = 0
N = int(input())
for i in range(N):
    x = int(input())
    if x % 7 == 0 and x > max7:
        if max7 > max1:
            max1 = max7
        max7 = x
    else:
        if x > max1:
            max1 = x
contr = int(input())
if max7 != 0:
    pr = max7 * max1
else:
    pr = 0
print('Вычисленное контрольное значение: ', pr)
if contr == pr:
    print('Контроль пройден')
else:
    print('Контроль не пройден')
```