

**Вариант ЕГЭ 4**
**Часть 1**
**Задание 1**

Сколько существует натуральных чисел  $x$ , для которых выполняется неравенство  $11000010_2 < x < CB_{16}$ ?

**Задание 2**

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

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

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	0
0	1	1	1	0
0	1	1	0	0

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:

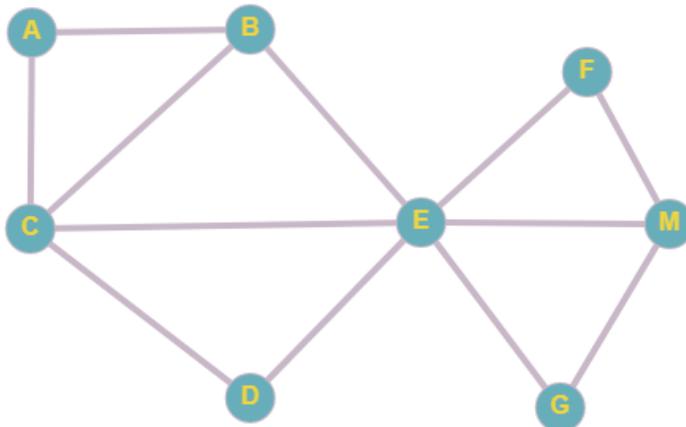
Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	$F$
0	1	1

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 графике. Определите длину дороги между пунктами Е и М. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1			2				5	
П2			6		9			
П3	2	6			15		10	
П4					4			12
П5		9	15	4		7	19	14
П6					7			9
П7	5		10		19			
П8				12	14	9		



#### 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 ID внучки Саенко А.И. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведенных фрагментов таблиц.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	ID_родителя	ID_ребенка
1108	Козак Е.Р.	Ж	1010	1071
1010	Котова М.С.	Ж	1012	1071
1047	Лацис Н.Б.	Ж	1010	1083
1037	Белых С.Б.	Ж	1012	1083
1083	Петрич В.И.	Ж	1025	1086
1025	Саенко А.И.	Ж	1047	1096
1071	Белых А.И.	М	1071	1096
1012	Белых И.А.	М	1047	1098
1098	Белых Т.А.	М	1071	1098
1096	Белых Я.И.	М	1083	1108
1051	Мугабе Р.Х.	М	1086	1108
1121	Петрич Л.Р.	М	1083	1121
1086	Петрич Р.С.	М	1086	1121

#### Задание 5

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, И, О, Я, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 100; для буквы И – кодовое слово 101; для буквы О – кодовое слово 00. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Я, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением.

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

**Информатика. ЕГЭ**
**Вариант 4**
**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).
  - 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 наибольшее число  $R$ , которое не превышает 119 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

**Задание 7**

Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки D3 в ячейку B1 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке B1?

	A	B	C	D
<b>1</b>	1		20	30
<b>2</b>	2	11	21	31
<b>3</b>	3	12	22	= 3*\$D4 + 2*C\$4
<b>4</b>	4	13	23	33

*Примечание:* знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

**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 = 5 S = 520 WHILE S &gt; 10     S = S - 15     N = N+2 WEND PRINT N </pre>	<pre> n = 5 s = 520 while s &gt; 10:     s = s - 15     n = n+2 print(n) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n:= 5 s:= 520 <u>нц пока</u> s > 10 s:= s - 15 n:= n +2 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>	var n, s: integer; begin n:= 5; s:= 520; while s > 10 do begin s:= s - 15; n:= n +2; end; write(n); end.
<b>C++</b>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int s = 520, n = 5;     while (s &gt; 10) {         s = s - 15;         n = n +2;     }     cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>

### Задание 9

Документ объемом 420 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и на сколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу  $2^{20}$  бит в секунду;
- объем сжатого архиватором документа равен 80% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, - 15 секунд, на распаковку – 20 секунд?

В ответе запишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого. Так, например, если способ Б быстрее способа А на 10 секунд, в ответе нужно написать Б10. Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

### Задание 10

Все 4-буквенные слова, составленные из букв К, О, Т, записаны в алфавитном порядке.

Вот начало списка:

- 1) KKKK
- 2) KKKO
- 3) KKKT
- 4) KKOK

...

Запишите слово, которое стоит на 61-м месте от начала списка.

**Информатика. ЕГЭ**
**Вариант 4**
**Задание 11**

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>DECLARE SUB F(n) SUB F(n)     IF n &gt; 2 THEN         F(n \ 2)         F(n - 2)         PRINT N     END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n):     if n &gt; 2:         F(n // 2)         F(n - 2)         print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач     если n &gt; 2 то         F(div(n, 2))         F(n - 2)         вывод n, нс     все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin     if n &gt; 2 then     begin         F(n div 2);         F(n - 2);         writeln(n);     end end;</pre>
C++	
<pre>void F(int n) {     if (n &gt; 2) {         F(n / 2);         F(n - 2);         std:: cout &lt;&lt; n;     } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(10). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

**Задание 12**

Маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, которое определяет, какая часть IP-адреса компьютера относится к адресу сети, а какая часть IP-адреса определяет адрес компьютера в подсети. В маске подсети старшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса сети, имеют значение 1; младшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса компьютера в подсети, имеют значение 0.

Если маска подсети 255.255.255.224, то, сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает указанная маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используются?

**Информатика. ЕГЭ****Вариант 4****Задание 13**

В автомобильных гонках участвует 152 спортсмена. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 92 участника? (Ответ дайте в байтах).

**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.

*A) 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.

*B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

*ПОКА условие*

*последовательность команд*

*КОНЕЦ ПОКА*

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

*ЕСЛИ условие*

*TO 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 92 идущих подряд цифр 2? В ответе запишите полученную строку.

*НАЧАЛО*

*ПОКА нашлось (666) ИЛИ нашлось (222)*

*ЕСЛИ нашлось (666)*

*TO заменить (666, 22)*

*ИНАЧЕ заменить (222, 6)*

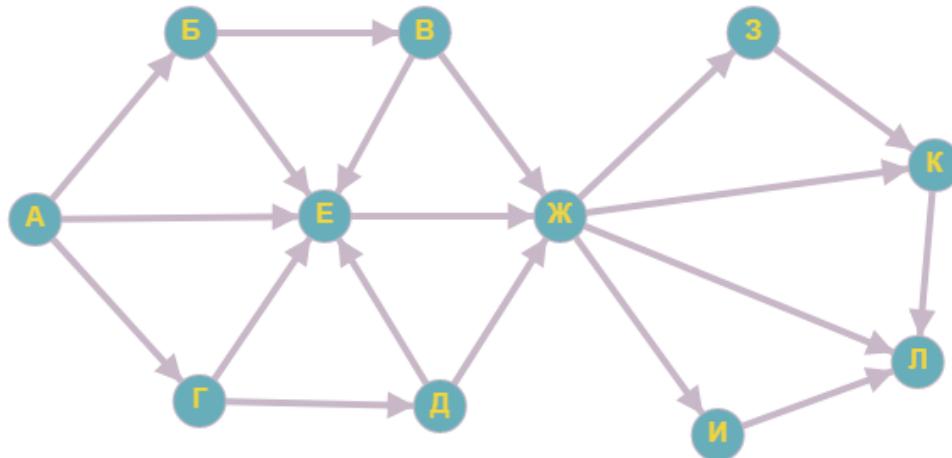
*КОНЕЦ ЕСЛИ*

*КОНЕЦ ПОКА*

*КОНЕЦ*

**Информатика. ЕГЭ**
**Вариант 4**
**Задание 15**

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


**Задание 16**

Значение арифметического выражения:  $3^{43} + 9^{26} - 27$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

**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)
Клавиатура	78
Мышь	102
Монитор	123
Клавиатура&Мышь	32
Клавиатура&Монитор	43
Монитор&Мышь	47
Клавиатура&Мышь&Монитор	17

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Клавиатура / Мышь / Монитор*? 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 наибольшего целого неотрицательного числа А выражение

$$(2y + x > A) \vee (x < 12) \vee (y < 45)$$

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

**Информатика. ЕГЭ**
**Вариант 4**
**Задание 19**

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 8. Значения элементов равны 6, 12, 5, 3, 2, 2, 10, 7, 9 соответственно, т. е. A[0] = 6, A[1] = 12 и т.д.

Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Python
<pre>s = 0 FOR i = 0 TO 8     IF A(i+1) &gt; A(i) THEN         s = s + A[i]         t = A(i)         A(i) = A(i+1)         A(i+1) = t     ENDIF NEXT i</pre>	<pre>s = 0 for i in range(9):     if A[i+1] &gt; A[i]:         s += A[i]         A[i], A[i+1] = A[i+1], A[i]</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>s:= 0 <del>нц для i от 0 до 8</del> <del>если A[i+1] &gt; A[i] то</del>     s:= s + A[i]     t:= A[i]     A[i] = A[i+1]     A[i+1] = t <del>все</del> <del>кц</del></pre>	<pre>s:= 0; for i:=0 to 8 do     if A[i+1] &gt; A[i] then         begin             s:= s + A[i];             t:= A[i];             A[i] = A[i+1];             A[i+1] = t;         end;</pre>
C++	<pre>s = 0; for (i = 0; i&lt;= 8; i++)     if (A[i+1] &gt; A[i]) {         s = s + A[i];         t = A[i];         A[i] = A[i+1];         A[i+1] = t;     }</pre>

**Информатика. ЕГЭ**
**Вариант 4**
**Задание 20**

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x, этот алгоритм печатает два числа: L и M. Укажите наибольшее число x, при вводе которого алгоритм печатает сначала 15, 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)     ENDIF     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
<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, L, M <u>ввод</u> x L := 1 M := 0 <u>нц пока</u> x > 0 M := M + 1 <u>если</u> mod(x, 2) <> 0 <u>то</u> L := L * mod(x, 8) <u>все</u> x := div(x, 8) <u>кц</u> <u>вывод</u> L, <u>нс</u> , M <u>кон</u>	var x, L, M: integer; begin readln(x); L:= 1; M:= 0; while x > 0 do begin M:= M + 1; if x mod 2 <> 0 then L:= L * (x mod 8); x:= x div 8; end; writeln(L); write(M); end.
C++	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main(void) {     int L, M, x;     cin &gt;&gt; x;     L = 1; M = 0;     while (x&gt;0) {         M = M + 1;         if (x % 2) != 0 {             L = L * (x % 8);         }         x = x / 8;     }     cout &lt;&lt; L &lt;&lt; endl &lt;&lt; M;     return 0; }</pre>

**Информатика. ЕГЭ**
**Вариант 4**
**Задание 21**

Какое значение будет выведено на экран после выполнения данной программы?

<b>Бейсик</b>	<b>Python</b>
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER 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 := 2*(x-5)*(x-5)+10 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(x):     return 2*(x-5)*(x-5) + 10 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>
<b>Алгоритмический язык</b>	<b>Паскаль</b>
<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 :=2*(x-5)*(x-5)+10; кон </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; function F(x: integer):integer; begin     F := 2*(x-5)*(x-5)+10; 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>
<b>C++</b>	
<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std;  int F(int x) {     return 2*(x-5)*(x-5)+10; } int main() {     int a, b, t, M, R;     a = -20; b = 20;     M = a; R = F(a);     for (t=a; t&lt;=b; t++){         if (F(t) &lt; R) {             M = t; R = F(t);         }     }     cout &lt;&lt; M+R &lt;&lt; endl;     return 0; } </pre>	

**Информатика. ЕГЭ****Вариант 4****Задание 22**

Исполнитель ВЫЧИСЛИТЕЛЬ преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Первая команда увеличивает число на экране на 5, вторая увеличивает это число в 2 раза, третья увеличивает число на 1. Программа для исполнителя Вычислитель – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 15?

**Задание 23**

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{12}$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \wedge x_2) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2) \vee (\neg x_3 \wedge x_4) \vee (x_3 \wedge \neg x_4) = 1$$

$$(x_3 \wedge x_4) \vee (\neg x_3 \wedge \neg x_4) \vee (\neg x_5 \wedge x_6) \vee (x_5 \wedge \neg x_6) = 1$$

$$(x_5 \wedge x_6) \vee (\neg x_5 \wedge \neg x_6) \vee (\neg x_7 \wedge x_8) \vee (x_7 \wedge \neg x_8) = 1$$

$$(x_7 \wedge x_8) \vee (\neg x_7 \wedge \neg x_8) \vee (\neg x_9 \wedge x_{10}) \vee (x_9 \wedge \neg x_{10}) = 1$$

$$(x_9 \wedge x_{10}) \vee (\neg x_9 \wedge \neg x_{10}) \vee (\neg x_{11} \wedge x_{12}) \vee (x_{11} \wedge \neg x_{12}) = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{12}$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

## Часть 2

### Задание 24

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число  $N$ , не превосходящее  $10^9$ , и выводится минимальная цифра этого числа, кратная 3. Наличие хотя бы одной цифры, кратной 3, гарантируется. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.)

Бейсик	Python
<pre>DIM N AS LONG INPUT N MINDIGIT = 0 WHILE N &gt; 0     DIGIT = N MOD 10     IF DIGIT MOD 3 = 0 THEN         IF DIGIT &lt; MINDIGIT THEN             MINDIGIT = DIGIT         END IF     END IF     N = N \ 10 WEND PRINT DIGIT END</pre>	<pre>N = int(input()) min_digit = 0 while N &gt; 0:     digit = N % 10     if digit % 3 == 0:         if digit &lt; min_digit:             min_digit = digit     N = N // 10 print(digit)</pre>
<b>Алгоритмический язык</b>	<b>Паскаль</b>
<pre>алг нач цел N, digit, min_digit ввод N min_digit := 0 нц пока N &gt; 0     digit := mod(N, 10)     если mod(digit, 3) = 0 то         если digit &lt; min_digit то             min_digit := digit         все     все     N := div(N, 10) кц вывод digit кон</pre>	<pre>var N: longint;     digit, min_digit: integer; begin     readln(N);     min_digit := 0;     while N &gt; 0 do     begin         digit := N mod 10;         if digit mod 3 = 0 then begin             if digit &lt; min_digit then                 min_digit := digit;         end;         N := N div 10;     end;     writeln(digit); end.</pre>

## C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    long int N;
    int digit, min_digit;
    cin >> N;
    min_digit = 0;
    while (N > 0) {
        digit = N % 10;
        if (digit % 3 == 0) {
            if (digit < min_digit) {
                min_digit = digit;
            }
        }
        N = N / 10;
    }
    cout << digit;
    return 0;
}
```

Последовательно выполните следующее.

- 1) Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 539.
- 2) Приведите пример трехзначного числа, при вводе которого приведенная программа напечатает то, что требуется.
- 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 40 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 0 до 1000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит сумму элементов массива, делящихся нацело на 3 и оканчивающихся на 8, а затем заменяет каждый элемент, делящийся на 3 и оканчивающийся на 8, на число, равное найденной сумме. Гарантируется, что хотя бы один такой элемент в массиве есть. В качестве результата необходимо вывести измененный массив, каждый элемент выводится с новой строчки.

**Информатика. ЕГЭ**
**Вариант 4**

Например, для исходного массива из шести элементов:

18  
25  
36  
13  
78  
20

программа должна вывести следующий массив:

96  
25  
36  
13  
96  
20

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 = 40 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 = 40 a = [] # допускается также использование # целочисленных переменных j, k for i in range (N):     a.append(int(input()))) ...</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел N = 40 целтаб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N     ввод a[i] кц ... кон</pre>	<pre>const     N = 40; var     a: array [1..N] of integer;     i, j, k: integer; begin     for i := 1 to N do         readln(a[i]);     ... end.</pre>
C++	
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int N = 40     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

**Информатика. ЕГЭ****Вариант 4**

программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4). В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии.

**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 или три** камня или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Например, имея кучу из 5 камней, за один ход можно получить кучу из 7, 8 или 10 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 58. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 58 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 57$ .

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.

**Информатика. ЕГЭ****Вариант 4**

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 выигравшим игроком своей выигрышной стратегии. Например, полное дерево игры не является верным ответом на это задание.

**Задание 27**

Дан набор из  $N$  целых положительных чисел. Необходимо выбрать из набора произвольное количество чисел так, чтобы их сумма была как можно больше и при этом не делилась на 3. В ответе нужно указать количество выбранных чисел и их сумму, сами числа выводить не надо. Если получить нужную сумму невозможно, считается, что выбрано 0 чисел и их сумма равна 0.

Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой 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 килобайт 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 по памяти, — 4 балла.

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

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

Вы можете сдать одну или две программы решения задачи. Если Вы сдадите две программы, каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет большая из двух оценок.

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

**Описание входных и выходных данных**

В первой строке входных данных задаётся количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ).

В каждой из последующих  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 10000.

*Пример входных данных:*

4

1

3

5

3

В результате работы программы должна вывести два числа: сначала количество выбранных чисел, затем их сумму.

**Информатика. ЕГЭ**

**Вариант 4**

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

3 11

В данном случае из предложенного набора нужно выбрать три числа (3, 5 и 3), их сумма равна 11.

Ответы  
Часть 1

Номер	Ответ
1	8
2	yxzW
3	14
4	1108
5	11
6	116
7	101
8	73
9	A637
10	TKTK
11	354346810
12	30
13	92
14	6622
15	28
16	40
17	198
18	101
19	12
20	427
21	15
22	120
23	448

Часть 2

**Задание 24**

Язык Python 3.7

- 1) При вводе числа 539 программа выведет 5.
- 2) При вводе числа 312 программа выдаст верный ответ (подойдет любое число, у которого только одна цифра кратна 3 и она стоит в начале числа).
- 3) а) Ошибка в строке: `min_digit = 0`  
Исправить на: `min_digit = 10`  
б) Ошибка в строке: `print(digit)`  
Исправить на: `print(min_digit)`

**Задание 25**

Язык Python 3.7

`k = 0 # сюда запишем сумму`

`for i in range(N):`

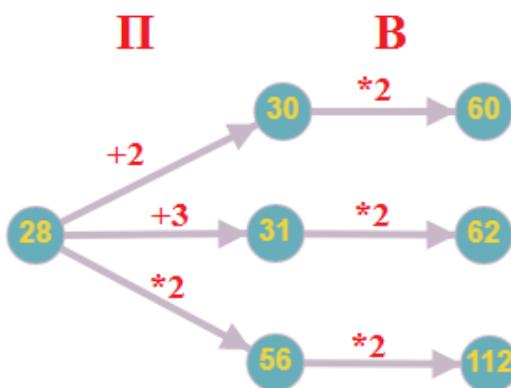
```
    if a[i] % 3 == 0 and a[i] % 10 == 8:  
        k += a[i]
```

`for i in range(N):`

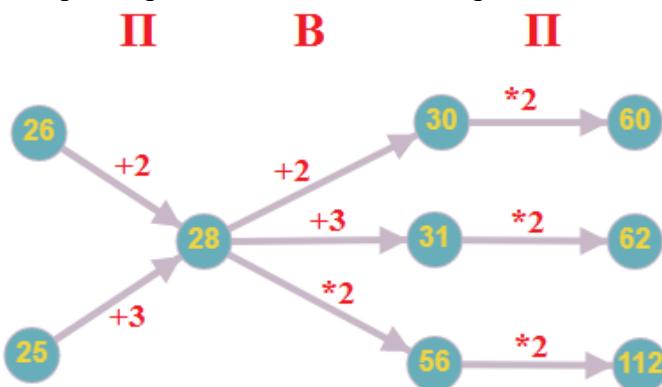
```
    if a[i] % 3 == 0 and a[i] % 10 == 8:  
        a[i] = k  
    print(a[i])
```

1а) При  $S = [29; 57]$  Петя может выиграть первым ходом, удвоив количество камней в куче.

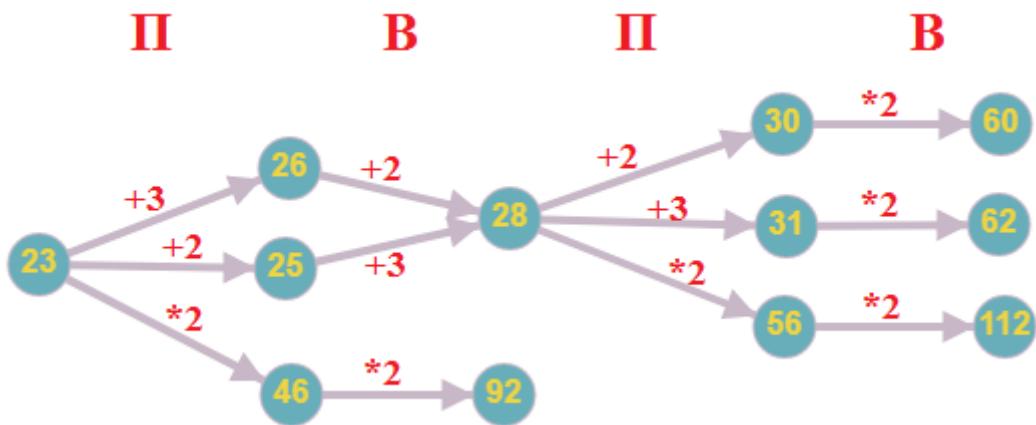
1б) При  $S = 28$  Петя не может выиграть первым ходом. Ваня выигрывает своим первым ходом, удвоив количество камней в куче.



2) При  $S = 26$  и  $25$  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 удвоил количество камней в куче, тогда Ваня своим первым ходом также удваивает количество камней и выигрывает. Если Петя первым ходом добавил два или три камня в кучу, тогда Ваня своим первым ходом также добавляет два или три камня в кучу, чтобы получить 28 камней. Далее независимо от второго хода Пети Ваня выигрывает своим вторым ходом, удвоив количество камней в куче. Стратегия Вани представлена на дереве.



### Задание 27

Язык Python 3.7

*Неэффективное решение*

```
a = []
min3 = 10001
sum = 0
N = int(input())
for i in range(N):
    a.append(int(input()))
for i in range(N):
    sum = sum + a[i]
if sum % 3 !=0:
    print(N, ' ', sum)
else:
    for i in range(N):
        if a[i] % 3 != 0 and a[i] < min3:
            min3 = a[i]
    if min3 != 10001:
        print(N-1, ' ', sum - min3)
    else:
        print('0 0')
```

**Информатика. ЕГЭ****Вариант 4****Эффективное решение**

```
min3 = 10001          # переменная для минимального не кратного 3 числа
sum=0                # переменная для суммы
N = int(input())      # считали количество чисел
for i in range(N):
    a = int(input())    #читываем число
    sum = sum + a       #считаем сумму всех чисел
    if a%3 != 0 and a < min3: #находим наименьшее не кратное 3
        min3 = a
if sum % 3 !=0:        #если сумма не кратна 3, то печатаем её в ответ
    print(N, ' ',sum)
else:
    if min3 != 10001:
        print(N-1, ' ', sum - min3)
    else:
        print('0 0')
```