

Вариант ЕГЭ 9  
Часть 1

Задание 1

Сколько единиц содержится в двоичной записи числа  $234_{10}$ ?

Задание 2

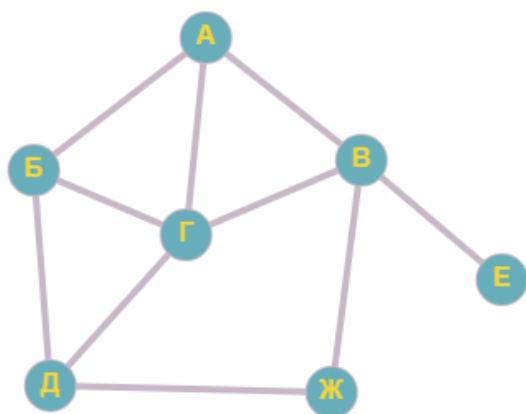
Каждое логическое выражение А и В зависит от одного и того же набора из 5 переменных. В таблицах истинности каждого из этих выражений в столбце значений стоит ровно по 5 единиц.

Каково минимальное возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $\neg A \wedge \neg B$ ?

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 Г. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			7	6			
П2			4			12	10
П3	7	4			9		5
П4	6					15	2
П5			9				
П6		12		15			13
П7		10	5	2		13	



## 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, сколько сыновей и внуков у Котовой М.С. 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	Сасенко 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.А.	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

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только двенадцать букв: А, К, Л, Д, С, У, Е, М, Я, О, Ж, Ф. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для одиннадцати букв используются следующие кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	011	У	001
К	1000	Е	1100
Л		М	1010
Д	1111	Я	1110
С	000	Ж	010
О	1011	Ф	1101

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Л, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим 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 9**
**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:  
 Если число четное, в конец числа (справа) дописывается 10, если нечетное – 01.

Например, запись 11100 преобразуется в запись 1110010.

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 больше числа 74 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

**Задание 7**

Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки A2 в ячейку C3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке C3?

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>1</b>	10	11	12	13	14
<b>2</b>	=2*\$B1 + C\$4	21	22	23	24
<b>3</b>	30	31		33	34
<b>4</b>	40	41	42	43	44

*Примечание:* знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

**Задание 8**

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

<b>Бейсик</b>	<b>Python</b>
DIM N, S AS INTEGER N = 10 S = 0 WHILE S < 213 S = S + 13 N = N + S WEND PRINT N	n = 10 s = 0 while s < 213: s = s + 13 n = n + s print(n)
<b>Алгоритмический язык</b>	<b>Паскаль</b>
<u>алг</u> <u>нач</u> цел n, s n:= 10 s:= 0 <u>нц пока</u> s < 213 s:= s + 13 n:= n + s <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>	var n, s: integer; begin n:= 10; s:= 0; while s < 213 do begin s:= s + 13; n:= n + s; end; write(n); end.

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int s = 0, n = 10;
    while (s < 213) {
        s = s + 13;
        n = n + s;
    }
    cout << n << endl;
    return 0;
}
```

### Задание 9

Документ объемом 380 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  $2^{21}$  бит в секунду;
- объем сжатого архиватором документа равен 70% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа - 20 секунд, на распаковку – 35 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 5-буквенные слова, составленные из букв А, В, Е, Н, С, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

- 1) ААААА
- 2) ААААВ
- 3) ААААЕ
- 4) ААААН
- 5) ААААС
- ...

На каком месте от начала списка стоит слово ВЕСНА?

Ниже на пяти языках программирования записаны две рекурсивные функции: F и G.

Бейсик	Python
<pre> FUNCTION F(n)   IF n &gt; 1 THEN     F = F(n - 1) + G(n - 2)   ELSE     F = n   END IF END FUNCTION  FUNCTION G(n)   IF n &gt; 1 THEN     G = G(n - 1) + F(n - 2)   ELSE     G = n + 2   END IF END FUNCTION </pre>	<pre> def F(n):     if n &gt; 1:         return F(n - 1) + G(n - 2)     else:         return n  def G(n):     if n &gt; 1:         return G(n - 1) + F(n - 2)     else:         return n + 2 </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> function F(n: integer): integer; begin   if n &gt; 1 then     F := F(n - 1) + G(n - 2)   else     F := n; end;  function G(n: integer): integer; begin   if n &gt; 1 then     G := G(n - 1) + F(n - 2)   else     G := n + 2; end; </pre>	<pre> алг цел F(цел n) нач   если n &gt; 1   то     знач := F(n - 1) + G(n - 2)   иначе     знач := n   все кон  алг цел G(цел n) нач   если n &gt; 1   то     знач := G(n - 1) + F(n - 2)   иначе     знач := n + 2   все кон </pre>

C++

```
int F(int n)
{
    if (n > 1)
        return F(n - 1) + G(n - 2);
    else return n;
}
int G(int n)
{
    if (n > 1)
        return G(n - 1) + F(n - 2);
    else return n + 2;
}
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова G(7)?

### 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 157.163.87.16 и маской 255.255.192.0 определите третий байт адреса сети.

### Задание 13

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 15 символов. В качестве символов используют 20 букв некоторого алфавита и цифры от 1 до 5. 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 18 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество байт.

**Информатика. ЕГЭ**
**Вариант 9**
**Задание 14**

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно:

вверх ↑	вниз ↓	влево ←	вправо →
---------	--------	---------	----------

Если РОБОТ начнет движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервется.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
-----------------	----------------	----------------	-----------------

Цикл

*ПОКА <условие> команда*

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнет движение в сторону стены, то он разрушится, и программа прервется.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

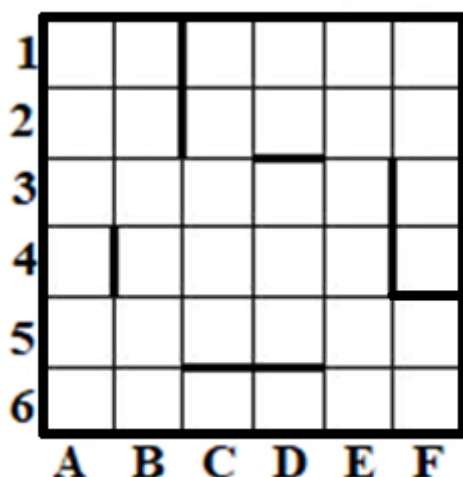
ПОКА <сверху свободно> вверх

ПОКА <справа свободно> вправо

ПОКА <снизу свободно> вниз

ПОКА <слева свободно> влево

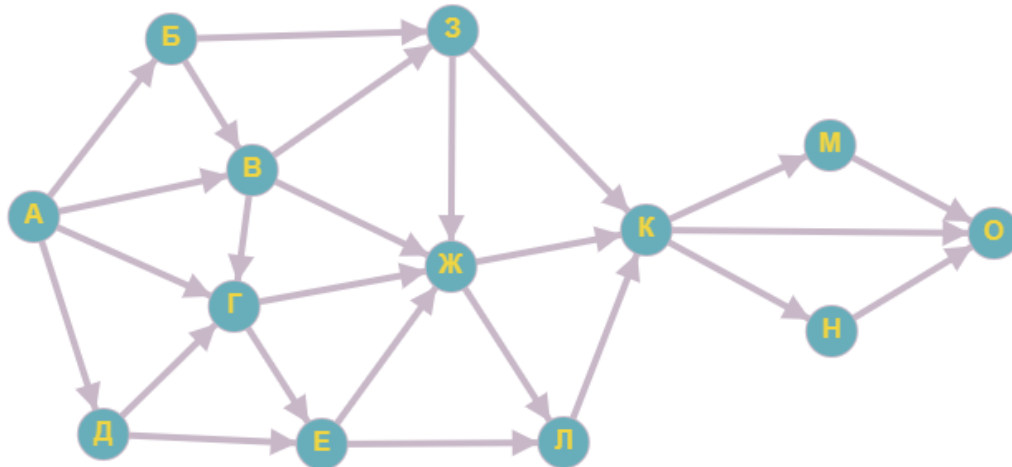
КОНЕЦ



## Задание 15

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, К, Л, М, Н, О. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город О?



## Задание 16

Значение арифметического выражения:  $3^{89} + 9^{102} - 19$  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)
<i>Пальма</i>	84
<i>Море</i>	105
<i>Песок</i>	106
<i>Пальма &amp; Песок</i>	28
<i>Песок &amp; Море</i>	31
<i>Пальма &amp; Море</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Пальма | Море | Песок*?

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

## Задание 18

На числовой прямой задан отрезок А. Известно, что формула

$$((x \in A) \rightarrow (x^2 \leq 121)) \wedge ((y^2 \leq 16) \rightarrow (y \in A))$$

тождественно истинна при любых целых  $x$  и  $y$ . Какую наибольшую длину может иметь отрезок А?



## Задание 19

В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 2, 8, 7, 13, 5, 0, 14, 10, 6, 1 соответственно, т. е.  $A[0] = 2$ ,  $A[1] = 8$  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) &gt; A(9) THEN     s = s + 1     t = A(i)     A(i) = A(9)     A(9) = t   ENDIF NEXT i</pre>	<pre>s = 0 for i in range (9):   if A[i] &gt; A[9]:     s += 1     A[i], A[9] = A[9], A[i]</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>s:= 0 нц для i от 0 до 8   если A[i] &gt; A[9] то     s:= s + 1     t:= A[i]     A[i] = A[9]     A[9] = t   все кц</pre>	<pre>s:= 0; for i:=0 to 8 do   if A[i] &gt; A[9] then     begin       s:= s + 1;       t:= A[i];       A[i] = A[9];       A[9] = t;     end;</pre>
C++	
<pre>s = 0; for (i = 0; i &lt;= 8; i++)   if (A[i] &gt; A[9]) {     s = s + 1;     t = A[i];     A[i] = A[9];     A[] = t;   }</pre>	

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 напечатает сначала 6, а потом 8.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M, Q AS INTEGER INPUT X Q = 7 L = 0 WHILE X &gt;= Q     L = L + 1     X = X - Q WEND M = X IF M &lt; L THEN     M = L     L = X ENDIF PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) Q = 7 L = 0 while x &gt;= Q:     L = L + 1     x = x - Q M = x if M &lt; L:     M = L     L = x print(L) print(M) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var x, L, M, Q: integer; begin     readln(x);     Q := 7;     L := 0;     while x &gt;= Q do         begin             L := L + 1;             x := x - Q;         end;     M := x;     if M &lt; L then         begin             M := L;             L := x;         end;     writeln(L);     writeln(M); end. </pre>	<pre> алг нач     цел x, L, M, Q     ввод x     Q := 7     L := 0     нц пока x &gt;= Q         L := L + 1         x := x - Q     кц     M := x     если M &lt; L         то             M := L             L := x         все     вывод L, M кон </pre>

C++
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int x, L, M, Q;     cin &gt;&gt; x;     Q = 7;     L = 0;     while (x &gt;= Q){         L = L + 1;         x = x - Q;     }     M = x;     if(M &lt; L){         M = L;         L = x;     }     cout &lt;&lt; L &lt;&lt; endl &lt;&lt; M endl;     return 0; }</pre>

### Задание 21

Какое значение будет выведено на экран после выполнения данной программы?

Бейсик	Python
<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-8)*(x-8)+15 END FUNCTION</pre>	<pre>def f(x):     return 2*(x-8)*(x-8) + 15 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>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre><u>алг</u> <u>нач</u>     <u>цел</u> a, b, t, M, R     a:=-20; b:=20     M:=a; R:=F(a)     <u>нц для</u> t <u>от</u> a <u>до</u> b         <u>если</u> F(t) &lt;= R <u>то</u>             M:=t; R:=F(t)         <u>все</u>     <u>кц</u>     <u>вывод</u> M*R <u>кон</u> <u>алг цел</u> F(<u>цел</u> x) <u>нач</u>     <u>знач</u> :=2*(x-8)*(x-8)+15; <u>кон</u></pre>	<pre>var a,b,t,M,R :integer; function F(x: integer):integer; begin     F := 2*(x-8)*(x-8)+15; 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>

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

int F(int x)
{
    return 2*(x-8)*(x-8)+15;
}

int main()
{
    int a, b, t, M, R;
    a = -20; b = 20;
    M = a; R = F(a);
    for (t=a; t<=b; t++){
        if (F(t) <= R) {
            M = t; R = F(t);
        }
    }
    cout << M*R << endl;
    return 0;
}
```

### Задание 22

Исполнитель ВЫЧИСЛИТЕЛЬ преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Сделай четное число
2. Сделай нечетное число
3. Прибавь 2

Первая команда переводит число  $x$  в число  $2*x$ , вторая переводит число  $x$  в число  $2*x + 1$ , третья команда увеличивает число на 3. Программа для исполнителя Вычислитель – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 2 преобразует в число 15?

### Задание 23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1 \dots x_6, y_1 \dots y_6$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \wedge y_1) \equiv (\neg x_2 \vee \neg y_2) = 0$$

$$(x_2 \wedge y_2) \equiv (\neg x_3 \vee \neg y_3) = 0$$

...

$$(x_5 \wedge y_5) \equiv (\neg x_6 \vee \neg y_6) = 0$$

$$x_6 \wedge y_6 = 0$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных  $x_1 \dots x_6, y_1 \dots y_6$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Часть 2

Задание 24

На обработку поступает положительное число, не превышающее  $10^9$ . Нужно написать программу, которая выводит на экран сумму цифр этого числа, меньших 5, и их количество. Если в числе нет цифр, меньших 5, требуется вывести на экран “NO”. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, DIGIT, SUM, COUNT AS LONG INPUT N SUM = 0 COUNT = 0 WHILE N &lt;&gt; 0     DIGIT = N MOD 10     IF DIGIT &gt; 5 THEN         SUM = DIGIT         COUNT = COUNT + 1     END IF     N = N \ 10 WEND IF COUNT &lt;&gt; 0 THEN     PRINT SUM     PRINT COUNT ELSE     PRINT "NO" ENG IF         </pre>	<pre> N = int(input()) sum = 0 count = 0 while N != 0:     digit = N%10     if digit &gt; 5:         sum = digit         count +=1     N = N//10 if count!= 0:     print(sum)     print(count) else:     print('NO')         </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач     цел N, digit, sum, count     ввод N     sum:= 0     count:= 0     нц пока N &lt;&gt; 0         digit:= mod(N, 10)         если digit &gt; 5 то             sum:= digit             count:= count + 1         все         N:= div(N, 10)     кц     если count &lt;&gt; 0 то         вывод sum         вывод count     иначе         вывод «NO»     все кон         </pre>	<pre> var N, digit, sum, count: longint; begin     readln(N);     sum:= 0;     count:= 0;     while N &lt;&gt; 0 do         begin             digit:= N mod 10;             if digit &gt; 5 then                 begin                     sum:= digit;                     count:= count + 1;                 end;             N:= N div 10;         end;     if count &lt;&gt; 0 then         writeln(sum);         writeln(count);     else         writeln('NO');     end.         </pre>

C++

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int N, digit, sum, count;
    sum = 0;
    count = 0;
    cin >> N;
    while(N != 0)
    {
        digit = N % 10;
        if (digit > 5) {
            sum = digit;
            count = count + 1; }
        N = N / 10;
    }
    if (count != 0)
        cout << sum << endl << count << endl;
    else
        cout << "NO" << endl;
    return 0;
}
```

Последовательно выполните следующее:

1. Напишите, что выведет программа при вводе числа 246.
2. Приведите пример такого трехзначного числа, при вводе которого программа выдает верный 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 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 1000 включительно. Опишите на одной из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди двузначных элементов массива, оканчивающихся на 3. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого является двузначным числом, оканчивающимся на 3, то вывести сообщение «Не найдено».

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, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N     INPUT A(I) NEXT I ... END </pre>	<pre> N = 40 a = [] # допускается также использование # целочисленных переменных j, minimum 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, min     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, min: 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, min;     for (i = 0; i &lt; N; i++)         cin &gt;&gt; a[i];     ...     return 0; } </pre>	

### Задание 26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **два камня** или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать (10, 7). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (12, 7), (10, 9), (20, 7), (10, 14). Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 120.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 120 или больше камней.

В начальный момент времени в первой куче было 9 камней, а во второй  $S$ ,  $1 \leq S \leq 110$ .

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 наименьшее значение  $S$ , при котором Ваня может выиграть своим первым ходом, если известно, что Петя допустил ошибку. Опишите выигрышную стратегию Вани.

**Задание 2.**

Укажите значение  $S$ , при котором 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**

На вход программы поступает последовательность из  $N$  целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности (элементы пары не обязаны стоять в последовательности рядом, порядок элементов в паре не важен). Необходимо определить количество пар, для которых произведение элементов кратно 22.

**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 целое положительное число, не превышающее



1000. В качестве результата программа должна напечатать одно число: количество пар, в которых произведение элементов кратно 22.

*Пример входных данных:*

4

4

11

6

45

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

2

*Пояснение.* Из четырёх заданных чисел можно составить 6 попарных произведений:  $4 \cdot 11$ ,  $4 \cdot 6$ ,  $4 \cdot 45$ ,  $11 \cdot 6$ ,  $11 \cdot 45$ ,  $6 \cdot 45$ . Из них на 22 делятся 2 произведения ( $4 \cdot 11$ ,  $11 \cdot 6$ ).

Требуется написать эффективную по времени и по 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 Кбайт 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 — 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.

Ответы  
Часть 1

Номер	Ответ
1	5
2	22
3	10
4	4
5	1001
6	77
7	86
8	1999
9	A401
10	991
11	35
12	64
13	324
14	2
15	108
16	88
17	236
18	22
19	4
20	62
21	120
22	7
23	729

Часть 2

**Задание 24**

Язык Python 3.7

- 1) При вводе числа 246 программа выведет 6 и 1.
- 2) При вводе числа 555 программа выдаст верный ответ.
- 3) а) Ошибка в строке: `if digit > 5:`  
Исправить на: `if digit < 5:`  
б) Ошибка в строке: `sum = digit`  
Исправить на: `sum += digit`

**Задание 25**

Язык Python 3.7

```
minimum = 1001
```

```
for i in range(N):
```

```
    if 9 < a[i] < 100 and a[i] % 10 == 3 and a[i] < minimum:
```

```
        minimum = a[i]
```

```
if minimum == 1001:
```

```
    print('Не найдено')
```

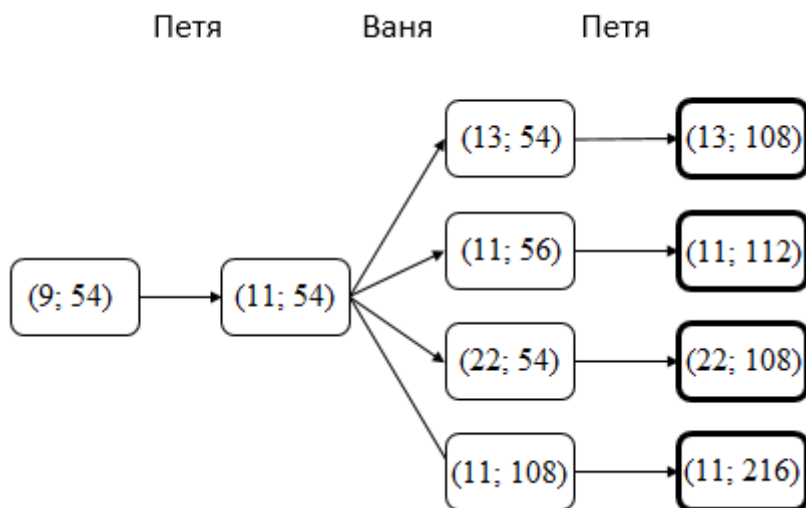
```
else:
```

```
    print(minimum)
```

1. При  $S = [56; 110]$  Петя сможет выиграть своим первым ходом, удвоив количество камней во второй куче.
2.  $S = 28$ . Ошибочный ход Пети – увеличение камней во второй куче в 2 раза. Если Петя удвоит число 28 во второй куче, то получается ситуация  $(9; 56)$ . Чтобы выиграть, Ваня также удвоит количество камней во второй куче.

## Задание 2

$S = 54$ . Стратегия Пети описана деревом игры (на дереве ходы Пети только по стратегии).



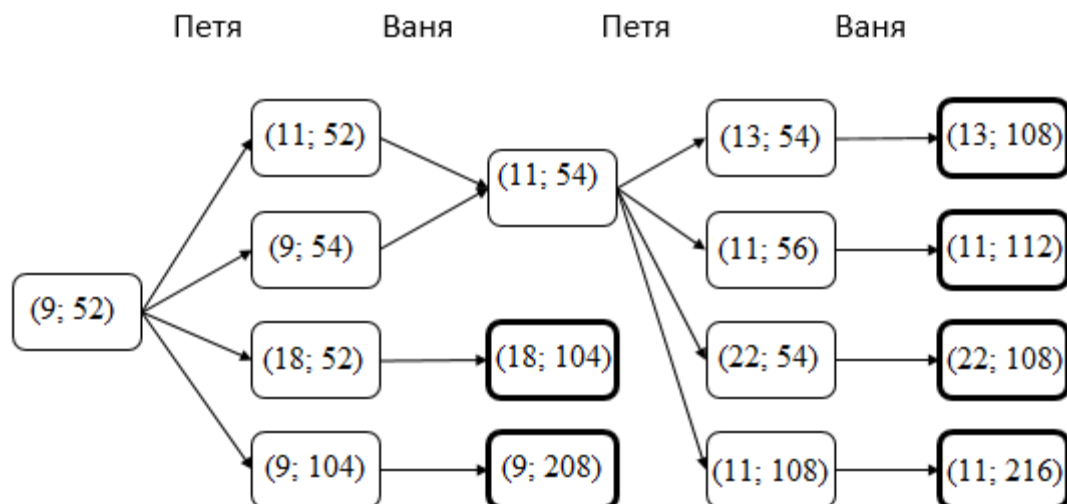
## Задание 3.

$S = 52$ .

Если Петя первым ходом добавляет два камня в первую или вторую кучу, то далее Ваня своим первым ходом должен получить ситуацию  $(11; 54)$ . Тогда далее независимо от второго хода Пети Ваня выиграет своим вторым ходом, удвоив количество камней во второй куче.

Если Петя первым ходом удваивает количество камней в первой или второй куче, то тогда Ваня своим первым ходом также удваивает количество камней во второй куче и побеждает.

На дереве для Вани указаны только ходы по стратегии.



**Задание 27**

Язык Python 3.7

*Неэффективное решение:*

```
N = int(input())
a = []
count = 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]) % 22 == 0:
            count = count + 1
print(count)
```

*Эффективное решение*

```
N = int(input())
k2 = 0
k11 = 0
k22 = 0
for i in range(N):
    x = int(input())
    if x % 22 == 0:
        k22 = k22 + 1
    else:
        if x % 2 == 0:
            k2 = k2 + 1
        if x % 11 == 0:
            k11 = k11 + 1
count = k22*(N - k22) + k22*(k22 - 1)/2 + k2*k11
print(count)
```