

**Единый государственный экзамен****по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ****Тренировочный вариант №1702****9 июля 2017 г.**<http://dvvogdanov.ru>

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1) Обозначения для логических связей (операций):

- а) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- б) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо  $\&$  (например,  $A\&B$ );
- в) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A|B$ );
- г) следование (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- д) тождество обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ). Выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения  $A$  и  $B$  совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- е) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 — для обозначения лжи (ложного высказывания).

2) Два логических выражения, содержащих переменные, называются равносильными, если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения  $A \rightarrow B$  и  $\neg A \vee B$  равносильны, а  $A \vee B$  и  $A \wedge B$  неравносильны (значения выражений разные, например, при  $A = 1, B = 0$ ).

3) Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом,  $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$  означает то же, что и  $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$ . Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ . То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

4) Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле — как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

## Часть 1

**1** Сколько целочисленных решений у неравенства  $6GF_{19} < x < G60_{19}$ ?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**2** Логическая функция  $f$  задаётся выражением:

$$f(x_1, \dots, x_6) = (x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6) \wedge ((\neg x_1 \equiv x_2) \vee (x_3 \rightarrow x_4)).$$

Сколько строк в таблице истинности функции  $f$  соответствуют условию, что функция  $f$  ложна, если ровно три из её шести аргументов  $x_1, \dots, x_6$  также имеют значение ложь?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**3** Между городами  $v_1, \dots, v_8$  построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между городами нет.

	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$
$v_1$		4	5		8			
$v_2$			2	6				
$v_3$					3	2		
$v_4$	13					1	5	
$v_5$						1		9
$v_6$							3	6
$v_7$								2
$v_8$		3	5	6		7	8	

Определите длину кратчайшего пути из города  $v_1$  до самого дальнего от него города.

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**4** Во фрагменте базы данных сохранено дерево разбора некоторого арифметического выражения. На основании приведённых данных укажите значение  $a$ , при котором значение выражения будет наименьшим.

ID	ID_родителя	Значение
1	4	$a$
2	3	$a$
3	4	+
4	0	*
5	3	-
6	5	2

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**5** Для передачи сообщений по каналу связи используется равномерный двоичный код. Каждому символу исходного алфавита соответствует 5-битовое кодовое слово. Для набора кодовых слов выполнено следующее свойство (важное для расшифровки сообщений при наличии помех):

*любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях.*

Известно, что одному из символов исходного алфавита соответствует кодовое слово 10101. Сколько таких кодовых слов, которые **однозначно** не будут использованы в данном наборе?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**6** Автомат получает на вход натуральное число  $x$ , состоящее из  $n \geq 2$  цифр, все цифры числа  $x$  отличны от нуля. Новое число  $y$  строится по следующим правилам:

- 1) Для каждой пары соседних цифр из  $x$  вычисляется их наименьшее общее кратное (НОК).
- 2) Полученные значения НОК записываются в порядке невозрастания (без делителей).

**Пример.** Исходное число: 143.  $\text{НОК}(1, 4) = 4$ ;  $\text{НОК}(4, 3) = 12$ . **Результат:** 124.

Укажите **наибольшее** число, при обработке которого автомат выдаёт результат **4221**.

**Ответ:** \_\_\_\_\_

7 В ячейке А4 электронной таблицы записана формула

=ЕСЛИ(И(2\*А1>А2; А2=3\*А3); "да"; "нет").

Какое наименьшее целое значение могло быть записано в ячейке А1, если значения в ячейках А3 и А4 соответственно равны 10 и "да"?

Ответ: \_\_\_\_\_

8 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

Паскаль	Си
<pre> <b>var</b> a, b, p, q: integer; <b>begin</b>   p := 0; q := 0;   a := 5; b := 4;   <b>repeat</b>     p := p + a; q := q + b;     a := a + 35; b := b * 2;   <b>until</b> p = q;   write(p) <b>end.</b> </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt; <b>void</b> main() {   <b>int</b> p = 0, q = 0;   <b>int</b> a = 5, b = 4;   <b>do</b> {     p += a; q += b;     a += 35; b *= 2;   } <b>while</b> (p != q);   printf("%d", p); } </pre>
Бейсик	Python
<pre> <b>DIM</b> P, Q, A, B <b>AS</b> INTEGER P = 0 : Q = 0 A = 5 : B = 4 <b>DO</b>   P = P + A : Q = Q + B   A = A + 35 : B = B * 2 <b>LOOP WHILE</b> P &lt;&gt; Q <b>PRINT</b> P </pre>	<pre> p = q = 0 a, b = 5, 4 <b>while</b> True:   p, q = p + a, q + b   a, b = a + 35, b * 2   <b>if</b> p == q:     <b>break</b> <b>print</b>(p) </pre>

Ответ: \_\_\_\_\_

**9** Время передачи одноканальной (моно) звукозаписи с частотой дискретизации 48 кГц и 16-битным разрешением по каналу связи с пропускной способностью 6000 КБайт/сек. оказалось в два раза большим, чем время передачи изображения размером  $1024 \times 1024$  пикселей в цветовой модели RGB по каналу связи с пропускной способностью 2 МБайт/сек. Определите длительность звукозаписи, ответ дайте в секундах.

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**10** Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5, которые содержат ровно 3 символа из алфавита  $\{A, B\}$  и 2 символа из алфавита  $\{C, D, E, F\}$ ?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**11** Ниже на четырёх языках записаны рекурсивные алгоритмы F и G.

Паскаль	Си
<pre>function F(n, k : integer) : integer; begin   if k &gt; 0 then     F := n * F(n, k - 1)   else     F := 1 end;  function G(n : integer) : integer; begin   if n &gt; 0 then     G := G(n - 1) + F(n, n - 1)   else     G := 0 end;</pre>	<pre>int F(int n, int k) {   if (k &gt; 0)     return n * F(n, k - 1);   else     return 1; }  int G(int n) {   if (n &gt; 0)     return G(n - 1) + F(n, n - 1);   else     return 0; }</pre>

Бейсик	Python
<pre>FUNCTION F(N, K)   IF K &gt; 0 THEN     F = N * F(N, K - 1)   ELSE     F = 1   END IF END FUNCTION  FUNCTION G(N)   IF N &gt; 0 THEN     G = G(N - 1) + F(N, N - 1)   ELSE     G = 0   END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n, k):     if k &gt; 0:         return n * F(n, k - 1)     else:         return 1  def G(n):     if n &gt; 0:         return G(n - 1) + F(n, n - 1)     else:         return 0</pre>

При каком наименьшем целом значении  $p$  значение функции  $G(p)$  окажется больше 500?

Ответ: \_\_\_\_\_

**12** В двоичной записи IP-адреса узла содержится 20 единиц, а в двоичной записи соответствующего адреса сети — 20 нулей. Каково наименьшее возможное общее количество нулей во всех четырёх байтах маски?

Ответ: \_\_\_\_\_

**13** Для хранения длинных чисел можно использовать алгоритм кодирования повторов (RLE), который заменяет повторяющиеся цифры (серии) на одну цифру и число её повторов. Например, число **999** после сжатия станет числом **39**. Если длина серии превосходит 9, она разбивается на несколько серий длиной 9 и, возможно, ещё одну длиной меньше 9. После сжатия производится поразрядное кодирование, все цифры кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Сколько байт потребуется для сжатия и кодирования указанным способом числа **12 300 000 000 000 555**?

Ответ: \_\_\_\_\_

**14** Исполнитель Шифровщик производит поразрядное преобразование натуральных десятичных чисел, используя представленную ниже таблицу шифрования.

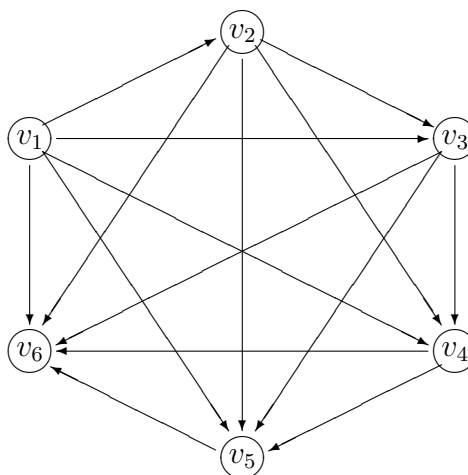
<b>Исходная цифра</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Результат шифрования</b>	6	3	1	4	8	9	0	5	2	7

*Пример.* Исходное число: 1025. Преобразование разрядов:  $1 \rightarrow 3$ ,  $0 \rightarrow 6$ ,  $2 \rightarrow 1$ ,  $5 \rightarrow 9$ . Результат: 3619.

Какое наименьшее число раз необходимо последовательно преобразовать исходное число **16845** с помощью Шифровщика, чтобы в результате было получено число **86319**?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**15** Схема дорог, связывающая  $n$  городов, имеет следующую структуру: из **любого** города  $v_i$  с номером  $1 \leq i < n$  существует дорога в **любой** город  $v_j$ , имеющий номер  $i < j \leq n$ . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении — из города  $v_i$  в город  $v_j$  (на схеме показано стрелкой). *Пример такой схемы при  $n = 6$  представлен на рисунке.* Сколько существует различных путей из города  $v_1$  в город  $v_n$ , если  $n = 10$ ?



**Ответ:** \_\_\_\_\_

**16** В какой системе счисления записано уравнение  $x^2 - 30x + 240 = 0$ , если известно, что оно имеет корень кратности 2?

**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.

Запрос	Количество страниц
<i>C &amp; Java</i>	8
<i>C++ &amp; Java</i>	18
<i>C &amp; C++</i>	13
<i>C</i>	23
<i>Java</i>	33
<i>C &amp; (C++   Java)</i>	13

Какое количество страниц будет найдено по запросу  $C | (C++ \& Java)$ ?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**18** На вещественной плоскости  $\mathbb{R}^2$  заданы две области:  $P(x, y) = \{y \leq 0\}$  и  $Q(x, y) = \{9 - x^2 - y > 0\}$ . Область  $A$  такова, что формула

$$((x, y) \in Q) \rightarrow ((x, y) \in A) \vee ((x, y) \in P)$$

тождественно истинна для любой пары чисел  $(x, y) \in \mathbb{R}^2$ .

Какое наименьшее количество точек целочисленной решётки  $\mathbb{Z}^2$  (то есть точек, все координаты которых являются целыми числами) может содержаться в области  $A$ ?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**19** В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 15; 3; 54; 13; 2; 13; 65; 93; 21; 81 соответственно, т.е.  $A[0] = 15$ ;  $A[1] = 3$  и т. д. Определите значение переменной  $k$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.



Паскаль	Си
<pre> k:=0; <b>for</b> i:=0 <b>to</b> 9 <b>do begin</b>   m:=A[i] <b>div</b> 10 <b>mod</b> 10;   <b>if</b> i&gt;m <b>then begin</b>     k:=k+1;     A[i]:=A[9-m]   <b>end</b> <b>end;</b> </pre>	<pre> k=0; <b>for</b> (i=0; i&lt;10; i++) {   m=A[i]/10%10;   <b>if</b> (i&gt;m) {     k++;     A[i]=A[9-m];   } } </pre>
Бейсик	Python
<pre> K=0 <b>FOR</b> I=0 <b>TO</b> 9   M=A(I) \ 10 <b>MOD</b> 10   <b>IF</b> I&gt;M <b>THEN</b>     K=K+1     A(I)=A(9-M)   <b>ENDIF</b> <b>NEXT I</b> </pre>	<pre> k=0 <b>for</b> i <b>in</b> range(10):   m=A[i]//10%10   <b>if</b> i&gt;m:     k+=1     A[i]=A[9-m] </pre>

Ответ: \_\_\_\_\_

**20** Укажите **наименьшее** натуральное число  $x$ , при вводе которого будут напечатаны числа 3 и 2.

Паскаль	Си
<pre> <b>var</b> x, d, a, b: integer; <b>begin</b>   read(x);   a:=0; b:=0; d:=5;   <b>while</b> x&gt;0 <b>do begin</b>     <b>if</b> x <b>mod</b> 10&gt;d <b>then</b>       a:=a+1     <b>else</b>       b:=b+1;       d:=x <b>mod</b> 10;       x:=x <b>div</b> 10     <b>end;</b>   writeln(a, ' ', b) <b>end.</b> </pre>	<pre> #include&lt;stdio.h&gt; <b>void</b> main() {   <b>int</b> x, a=0, b=0, d=5;   scanf("%d", &amp;x);   <b>while</b> (x&gt;0) {     <b>if</b> (x%10&gt;d)       a++;     <b>else</b>       b++;       d=x%10;       x/=10;   }   printf("%d %d", a, b); } </pre>

Бейсик	Python
<pre> <b>DIM</b> X, D, A, B <b>AS</b> INTEGER INPUT X A=0 : B=0 : D=5 <b>WHILE</b> X&gt;0   <b>IF</b> X <b>MOD</b> 10&gt;D <b>THEN</b>     A=A+1   <b>ELSE</b>     B=B+1   <b>ENDIF</b> D=X <b>MOD</b> 10 X=X\10 <b>WEND</b> PRINT A, " ", B </pre>	<pre> x=int(input()) a=b=0 d=5 <b>while</b> x&gt;0:   <b>if</b> x%10&gt;d:     a+=1   <b>else</b>:     b+=1   d=x%10   x//=10 print(a, b) </pre>

Ответ: \_\_\_\_\_

**21** Укажите количество значений входной переменной  $k$ , при которых программа напечатает тот же ответ, что и при  $k = 12$ .

Паскаль	Си
<pre> <b>function</b> f(n: integer) : integer; <b>begin</b>   <b>if</b> n&gt;0 <b>then</b>     f := 2 * f(n-1)   <b>else</b>     f := 1 <b>end;</b>  <b>var</b>   k, i: integer; <b>begin</b>   readln(k);   i := 1;   <b>while</b> f(i) &lt; k * k <b>do begin</b>     i := i + 1; k := k + 1   <b>end;</b>   writeln(i) <b>end.</b> </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt;  <b>int</b> f(<b>int</b> n) {   <b>if</b> (n&gt;0)     <b>return</b> 2 * f(n-1);   <b>else</b>     <b>return</b> 1; }  <b>void</b> main() {   <b>int</b> k, i=1;   scanf("%d", &amp;k);   <b>while</b> (f(i) &lt; k * k) {     i++;     k++;   }   printf("%d", i); } </pre>

Бейсик	Python
<pre> <b>DIM</b> K, I <b>AS</b> INTEGER INPUT K : I=1 <b>WHILE</b> F(I) &lt; K * K     I = I + 1 : K = K + 1 <b>WEND</b> PRINT I  <b>FUNCTION</b> F(N)     <b>IF</b> N &gt; 0 <b>THEN</b>         F = 2 * F(N - 1)     <b>ELSE</b>         F = 1     <b>END IF</b> <b>END FUNCTION</b> </pre>	<pre> <b>def</b> f(n) :     <b>if</b> n &gt; 0 :         <b>return</b> 2 * f(n - 1)     <b>else</b> :         <b>return</b> 1  k = int(input()) i = 1 <b>while</b> f(i) &lt; k * k :     i += 1     k += 1 print(i) </pre>

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**22** Для некоторого исполнителя, преобразующего число на экране, определены две команды:

- 1) прибавить 2;
- 2) прибавить сумму цифр.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на сумму его цифр. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе **10** результатом является число **36**, при этом траектория вычислений **не** содержит палиндромов (то есть чисел, одинаково читающихся в обоих направлениях)?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**23** Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, \dots, x_{10}$ , при которых следующие выражения истинны?

$$\begin{aligned}
 &(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_1) \wedge (x_3 \rightarrow x_4), \\
 &(x_4 \rightarrow x_3) \wedge (x_5 \rightarrow x_6) \wedge (x_5 \rightarrow x_1), \\
 &(x_6 \rightarrow x_5) \wedge (x_7 \rightarrow x_8) \wedge (x_8 \rightarrow x_7), \\
 &(x_9 \rightarrow x_{10}) \wedge (x_1 \equiv x_4).
 \end{aligned}$$

**Ответ:** \_\_\_\_\_

## Часть 2

**24** Требовалось написать программу, которая по входному натуральному числу  $n$ , не превосходящему  $10^4$ , определяла и печатала количество различных делителей этого числа (включая единицу и само число  $n$ ). Приведённая ниже программа содержит ошибки.

Паскаль	Си
<pre> <b>var</b>   n, j, k : integer; <b>begin</b>   read(n);   j := 2;   k := 0;   <b>while</b> j * j &lt; n <b>do begin</b>     <b>if</b> n mod j = 0 <b>then</b>       k := k + 2;       j := j + 1;     <b>end;</b>     <b>if</b> j * j = n <b>then</b>       k := k + 3;     write(k)   <b>end.</b> </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt; <b>void</b> main() {   <b>int</b> n, j, k;   scanf("%d", &amp;n);   j = 2;   k = 0;   <b>while</b> (j * j &lt; n) {     <b>if</b> (n % j == 0)       k += 2;     j++;   }   <b>if</b> (j * j == n)     k += 3;   printf("%d", k); } </pre>
Бейсик	Python
<pre> <b>DIM</b> N, J, K <b>AS</b> INTEGER INPUT N J = 2 K = 0 <b>WHILE</b> J * J &lt; N   <b>IF</b> N MOD J = 0 <b>THEN</b>     K = K + 2   <b>ENDIF</b>   J = J + 1 <b>WEND</b> <b>IF</b> J * J = N <b>THEN</b>   K = K + 3 <b>ENDIF</b> PRINT K </pre>	<pre> n = int(input()) j = 2 k = 0 <b>while</b> j * j &lt; n:   <b>if</b> n % j == 0:     k += 2     j += 1 <b>if</b> j * j == n:   k += 3 print(k) </pre>

Последовательно выполните следующее.

- 1) Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 10.
- 2) Укажите два наименьших значения входной переменной  $n$ , при которых программа выведет верный ответ.
- 3) Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования. Обратите внимание: необходимо исправить приведённую программу, а не написать свою. Требуется заменить только ошибочные строки, но нельзя удалять строки или добавлять новые. За исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

**25** Дан массив, содержащий 2017 целых чисел. Необходимо определить моду значений элементов этого массива, то есть значение, которое встречается чаще всего. Если таких значений несколько, необходимо вывести наименьшее из них. Например, в массиве из 6 элементов, равных соответственно 2; 0; 1; 0; 3; 1, модой являются значения 0 и 1, значит, ответом будет 0 — наименьшее из них.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать не описанные переменные, но допускается не использовать некоторые из них.

Паскаль	Си
<pre> <b>const</b>   N=2017; <b>var</b>   a : <b>array</b> [0..N-1] <b>of</b> integer;   i, j, m, p, s : integer; <b>begin</b>   <b>for</b> i := 0 <b>to</b> N-1 <b>do</b>     readln(a[i]);   ... <b>end.</b> </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt; #define N 2017 <b>int</b> main() {   <b>int</b> a[N];   <b>int</b> i, j, m, p, s;   <b>for</b> (i=0; i&lt;N; i++)     scanf("%d", &amp;a[i]);   ...   <b>return</b> 0; } </pre>

Бейсик	Python
<pre>CONST N=2017 DIM A(N-1), I, J, M, P, S AS INTEGER FOR I=0 to N-1   INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre># допускается также использование # целочисленных переменных j, m, p, s N=2017 a = [] for i in range(N):   a.append(int(input())) ...</pre>

В качестве ответа необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Допускается решение на другом языке программирования. В этом случае укажите название языка и используемую версию. При этом необходимо использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии.

**26** Однажды утром мистер Блэк, мистер Грей и мистер Уайт задумали решить конфликт труэлью на пистолетах. Стрелять условились до тех пор, пока в живых не останется только один из участников. Мистер Уайт стрелял хуже всех: в цель он попадал в среднем лишь один раз из трёх. Мистер Грей в среднем попадал в цель два раза из трёх, а мистер Блэк стрелял лучше всех — без промаха. Чтобы уравнивать шансы участников труэли, мистеру Уайту разрешено стрелять первым, за ним должен стрелять мистер Грей (если он останется в живых), затем мог стрелять мистер Блэк (если он ещё будет жив). Далее все начиналось снова, и так до тех пор, пока в живых не останется только один из участников труэли. Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

- 1) В кого из участников труэли должен произвести первый выстрел мистер Блэк (если право хода дойдёт до него), чтобы его шансы выиграть труэль были максимальны? Укажите первый ход мистера Блэка для каждой из возможных ситуаций и соответствующую вероятность победы в труэли.
- 2) В кого из участников труэли должен произвести первый выстрел мистер Грей (если право хода дойдёт до него), чтобы его шансы выиграть труэль были максимальны? Укажите первый ход мистера Грея для каждой из возможных ситуаций и соответствующую вероятность победы в труэли.
- 3) В кого из участников труэли должен произвести первый выстрел мистер Уайт, чтобы его шансы выиграть труэль были максимальны? Укажите первый ход мистера Уайта и соответствующую вероятность победы в труэли.

**27** Дан набор из  $N$  натуральных чисел. Необходимо определить количество пар элементов  $(a_i, a_j)$  этого набора, в которых  $1 \leq i < j \leq N$  и **сумма** элементов **кратна 12**.

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 переменных программы, не превышает одного килобайта и не увеличивается с ростом  $N$ .

#### **Описание входных и выходных данных**

В первой строке входных данных задаётся количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 10000$ ). В каждой из последующих  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

*Пример входных данных:*

5  
7  
5  
6  
12  
24

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

2

В приведённом наборе из 5 чисел имеются две пары  $(7, 5)$  и  $(12, 24)$ , сумма элементов которых кратна 12.

# Ответы

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
3404	5	12	1	15	42211	16	1020
<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
192	1280	5	8	6	28	256	16
<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	
33	30	6	10076	5	24	18	

## 24 Содержание верного ответа:

- 1) При входном значении  $n = 10$  программа выведет число 2.
- 2) Программа выведет правильный ответ, равный 3, при входных значениях  $n = 4$  и  $n = 9$ .
- 3) Программа содержит две ошибки: неверную инициализацию переменной  $j$  и неверное увеличение счётчика  $k$ .

### Пример исправления на языке Паскаль

<b>Первая ошибка</b>	
Строка, содержащая ошибку	Исправленная строка
<code>j := 2;</code>	<code>j := 1;</code>
<b>Вторая ошибка</b>	
Строка, содержащая ошибку	Исправленная строка
<code>k := k + 3;</code>	<code>k := k + 1;</code>

В программах на других языках ошибочные строки и их исправления аналогичны.



**25** Содержание верного ответа представлено на четырёх языках программирования:

Паскаль	Си
<pre> p:=0; <b>for</b> i:=0 <b>to</b> N-1 <b>do begin</b>   s:=0;   <b>for</b> j:=0 <b>to</b> N-1 <b>do</b>     <b>if</b> a[j]=a[i] <b>then</b>       s:=s+1;   <b>if</b> s&gt;p <b>then begin</b>     p:=s;     m:=a[i]   <b>end else</b>     <b>if</b> (s=p) <b>and</b> (a[i]&lt;m) <b>then</b>       m:=a[i] <b>end;</b> writeln(m); </pre>	<pre> p=0; <b>for</b> (i=0; i&lt;N; i++) {   s=0;   <b>for</b> (j=0; j&lt;N; j++)     <b>if</b> (a[j]==a[i])       s++;   <b>if</b> (s&gt;p) {     p=s;     m=a[i];   } <b>else</b>     <b>if</b> (s==p &amp;&amp; a[i]&lt;m)       m=a[i]; } printf("%d", m); </pre>
Бейсик	Python
<pre> P=0 <b>FOR</b> I=0 <b>TO</b> N-1   S=0   <b>FOR</b> J=0 <b>TO</b> N-1     <b>IF</b> A[j]=A[i] <b>THEN</b>       S=S+1     <b>ENDIF</b>   <b>NEXT</b> J   <b>IF</b> S&gt;P <b>THEN</b>     P=S     M=A[I]   <b>ELSE</b>     <b>IF</b> S=P <b>AND</b> A[I]&lt;M <b>THEN</b>       M=A[I]     <b>ENDIF</b>   <b>ENDIF</b> <b>NEXT</b> I <b>PRINT</b> M </pre>	<pre> p=0 <b>for</b> i <b>in</b> range(N) :   s=0   <b>for</b> j <b>in</b> range(N) :     <b>if</b> a[j]==a[i] :       s+=1   <b>if</b> s&gt;p:     p=s     m=a[i]   <b>else</b> :     <b>if</b> s==p <b>and</b> a[i]&lt;m:       m=a[i] print(m) </pre>

**26** **Содержание верного ответа:**

**Задание 1.** Ситуация, когда Блэк останется жив и ход перейдёт к нему, может произойти в одном из трёх случаев:

- Уайт и Грей стреляли друг в друга или в Блэка, но живы оба;
- Уайт был убит Греем;
- Грей был убит Уайтом.

В первом случае Блэку следует выстрелить в Грея. Грей будет однозначно убит и ход перейдёт к Уайту. Вероятность быть убитым Уайтом составит  $p_3 = 1/3$ . В случае промаха Уайта с вероятностью  $\bar{p}_3 = 2/3$  ход перейдёт к Блэку и последующим выстрелом он выиграет труэль.

Во втором и третьем случае Блэку достаточно выстрелить в оставшегося соперника и выиграть труэль с вероятностью 1.

**Задание 2.** Ситуация, когда Грей останется жив и ход перейдёт к нему, может произойти в одном из двух случаев:

- Уайт стрелял в него или в Блэка, но промахнулся;
- Уайт стрелял в Блэка и Блэк был убит.

В первом случае Грей должен выстрелить в Блэка, как в более опасного соперника. При попадании с вероятностью  $p_2 = 2/3$  ход перейдёт к Уайту, чья вероятность промаха составляет  $\bar{p}_3 = 2/3$ . Далее ход может перейти к Грею и с вероятностью  $(2/3)^3 = 8/27$  он выиграет труэль после второго выстрела. Если же произвести первый выстрел в Уайта, то следующий ход однозначно перейдёт к Блэку, который захочет устранить более опасного соперника — Грея и труэль будет однозначно проиграна.

Во втором случае Грей должен стрелять в оставшегося соперника — Уайта. Тогда вероятность выиграть труэль после первого выстрела будет равна  $p_2 = 2/3$ .

**Задание 3.** Уайту следует произвести первый выстрел в воздух: считая друг друга более опасными противниками, Грей или Блэк будет убит однозначно. Далее ход вернётся к Уайту и с вероятностью  $p_3 = 1/3$  он может выиграть труэль после второго выстрела.

**27** Содержание верного ответа представлено на четырёх языках программирования.

**Задание А. Программа неэффективна ни по времени, ни по памяти**

Паскаль	Си
<pre> <b>var</b> N, i, j : integer;     count : longint;     a : <b>array</b>[0..9999] <b>of</b> integer; <b>begin</b>     readln(N);     <b>for</b> i := 0 <b>to</b> N-1 <b>do</b>         readln(a[i]);     count := 0;     <b>for</b> i := 0 <b>to</b> N-2 <b>do</b>         <b>for</b> j := i+1 <b>to</b> N-1 <b>do</b>             <b>if</b> (a[i]+a[j]) <b>mod</b> 12=0 <b>then</b>                 count := count+1;     writeln(count) <b>end.</b> </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt; <b>void</b> main() {     <b>int</b> N, i, j, a[10000];     scanf("%d", &amp;N);     <b>for</b> (i=0; i&lt;N; i++)         scanf("%d", &amp;a[i]);     <b>long</b> count=0;     <b>for</b> (i=0; i&lt;N-1; i++)         <b>for</b> (j=i+1; j&lt;N; j++)             <b>if</b> ((a[i]+a[j]) % 12 == 0)                 count++;     printf("%d", count); } </pre>
Бейсик	Python
<pre> <b>DIM</b> N, I, J, A(9999) <b>AS</b> <b>INTEGER</b> <b>DIM</b> COUNT <b>AS</b> <b>LONG</b> <b>INPUT</b> N <b>FOR</b> I=0 <b>TO</b> N-1     <b>INPUT</b> A(i) <b>NEXT</b> I COUNT=0 <b>FOR</b> I=0 <b>TO</b> N-2     <b>FOR</b> J=I+1 <b>TO</b> N-1         <b>IF</b> (A(I)+A(J)) <b>MOD</b> 12=0 <b>THEN</b>             COUNT=COUNT+1         <b>ENDIF</b>     <b>NEXT</b> J <b>NEXT</b> I <b>PRINT</b> COUNT </pre>	<pre> a = [] N = int(input()) <b>for</b> i <b>in</b> range(N):     a.append(int(input())) count = 0 <b>for</b> i <b>in</b> range(N-1):     <b>for</b> j <b>in</b> range(i+1, N):         <b>if</b> (a[i]+a[j]) % 12 == 0:             count += 1 print(count) </pre>

**Задание Б. Программа эффективна по времени и по памяти**

Сумма двух чисел кратна 12, если сумма остатков от деления на 12 этих чисел также кратна 12.

Паскаль	Си
<pre> <b>var</b>   rem: <b>array</b>[0..11] <b>of</b> integer;   N, i, x: integer;   m: longint; <b>begin</b>   <b>for</b> i := 0 <b>to</b> 11 <b>do</b>     rem[i] := 0;   readln(N);   <b>for</b> i := 1 <b>to</b> N <b>do begin</b>     readln(x);     inc(rem[x mod 12])   <b>end;</b>   m := (rem[0] * (rem[0] - 1) +     rem[6] * (rem[6] - 1)) <b>div</b> 2;   <b>for</b> i := 1 <b>to</b> 5 <b>do</b>     m := m + rem[i] * rem[12 - i];   writeln(m) <b>end.</b> </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt; <b>int</b> main() {   <b>int</b> N, rem[12];   <b>for</b> (<b>int</b> i = 0; i &lt; 12; i++)     rem[i] = 0;   scanf("%d", &amp;N);   <b>for</b> (<b>int</b> i = 0; i &lt; N; i++) {     <b>int</b> x;     scanf("%d", &amp;x);     rem[x % 12]++;   }   <b>long</b> m = (rem[0] * (rem[0] - 1) +     rem[6] * (rem[6] - 1)) / 2;   <b>for</b> (<b>int</b> i = 1; i &lt; 6; i++)     m += rem[i] * rem[12 - i];   printf("%ld", m);   <b>return</b> 0; } </pre>
<b>Бейсик</b>	<b>Python</b>