

Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–23 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр. Ответы запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответ: 23.

1 2 3

Бланк

Задания 24–27 требуют развёрнутого ответа. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

- Обозначения для логических связей (операций):
 - отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
 - конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
 - дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
 - следование (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
 - 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);
 - символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются равносильными (эквивалентными), 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

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

1

Даны 4 целых числа, записанных в различных системах счисления: 32_{10} , FA_{16} , 234_8 , 1027_{10} . Сколько среди них чисел, двоичная запись которых содержит ровно 6 единиц?

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением $x \vee y \& (\neg z)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x , y , z .

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
1	1	1	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	0	0	0
0	1	1	1
1	1	0	1
1	0	0	0
1	0	1	0

В ответе напишите буквы x , y , z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая 1-му столбцу; затем – буква, соответствующая 2-му столбцу; затем – буква, соответствующая 3-му столбцу). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и таблица истинности:

Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
0	1	1

Тогда 1-му столбцу соответствует переменная y , а 2-му столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Ответ: _____.

3

Между населёнными пунктами A , B , C , D , E , F , Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	9				25
B	4		3				
C	9	3		2		13	20
D			2		4		
E				4			4
F			13				1
Z	25		20		4	1	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и Z (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Ответ: _____.



4

В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите, сколько прямых потомков (т.е. детей и внуков) Решко Л.П. упомянуты в таблице 1.

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
2294	Решко Л.П.	Ж
3039	Пригула А.К.	М
3043	Вирченко В.А.	Ж
2232	Плиев Г.А.	М
2659	Пригула Е.А.	Ж
2144	Вирченко Н.А.	Ж
2278	Пригула И.А.	М
2849	Ложкина Т.Х.	Ж
2158	Король А.П.	М
2487	Брик А.И.	Ж
3021	Пригула П.И.	М
2494	Пригула А.И.	Ж
2565	Мунтян С.А.	Ж
2876	Король П.А.	М

Ответ: _____.

5

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Н использовали кодовое слово 0, для буквы К — кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

Ответ: _____.

6

Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 843. Суммы: $8 + 4 = 12$; $4 + 3 = 7$. Результат: 127.

Укажите наименьшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 157.

Ответ: _____.

7

Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки D2 в одну из ячеек диапазона E1:E4 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились, и значение формулы стало равным 8. В какую ячейку была скопирована формула? В ответе укажите только одно число – номер строки, в которой расположена ячейка.

	A	B	C	D	E
1	1	2	3	4	
2	2	3	4	=B\$3+\$C2	
3	3	4	5	6	
4	4	5	6	7	

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ: _____.



8

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы:

Паскаль

```
var n, s: integer;
begin
  n := 1;
  s := 0;
  while n <= 100 do begin
    s := s + 30;
    n := n * 2
  end;
  write(s)
end.
```

Ответ: _____.

9

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 48 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись? В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.

Ответ: _____.

10

Сколько слов длины 4, начинающихся с согласной буквы и заканчивающихся гласной буквой, можно составить из букв Л, Е, Т, О? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

Ответ: _____.

11

Ниже на записан рекурсивный алгоритм F:

Паскаль

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n-1)+F(n-2)
  else
    F := 1;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(5)?

Ответ: _____.

12

В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес — в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. 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 224.128.112.142 адрес сети равен 224.128.96.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.



13

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы А, Б, В, Г, Д, Е. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите, сколько байт необходимо для хранения 20 паролей.

Ответ: _____.

14

Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **сместиться на (a, b)** (где a, b – целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами (x + a, y + b). Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами (4, 2), то команда сместиться на (2, -3) переместит Чертёжника в точку (6, -1).

Цикл

ПОВТОРИ число РАЗ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n, a, b обозначены неизвестные числа, при этом $n > 1$):

НАЧАЛО

сместиться на (-1, -2)

ПОВТОРИ n РАЗ

сместиться на (a, b)

сместиться на (-1, -2)

КОНЕЦ ПОВТОРИ

сместиться на (-20, -12)

КОНЕЦ

Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «ПОВТОРИ n РАЗ»?

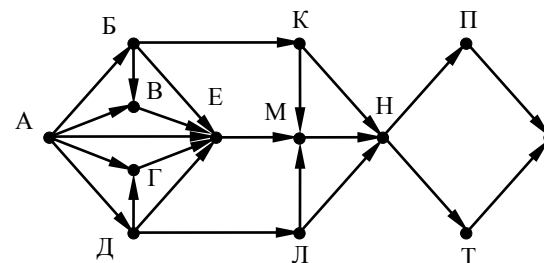
Ответ: _____.

15

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т.

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

Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т?



Ответ: _____.

16

Решите уравнение: $121_x + 1_{10} = 101_8$

Ответ запишите в троичной системе (основание системы счисления в ответе писать не нужно).

Ответ: _____.



17

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Ростов & (Орёл & Курск Белгород)</i>	370
<i>Ростов & Белгород</i>	204
<i>Ростов & Орёл & Курск & Белгород</i>	68

Какое количество страниц (в тыс.) будет найдено по запросу
Ростов & Орёл & Курск?

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

Ответ: _____.

18

Элементами множества A являются натуральные числа. Известно, что выражение

$$(x \in \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}) \rightarrow (((x \in \{4, 8, 12, 16\}) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow \neg(x \in \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

Определите наименьшее возможное значение суммы элементов множества A .

Ответ: _____.

19

В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

Паскаль
<pre>s := 15; n := 10; for i:=0 to n-3 do begin s:=s+A[i]-A[i+2] end;</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились трёхзначные натуральные числа.

Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Ответ: _____.

20

Ниже записан алгоритм. Сколько существует таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 22?

Паскаль
<pre>var x, a, b: integer; begin readln(x); a := 0; b := 0; while x>0 do begin a := a + 1; b := b + (x mod 100); x := x div 100 end; writeln(a); write(b) end.</pre>

Ответ: _____.



21

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

Паскаль

```
var a,b,t,M,R,H :integer;
Function F(H, x: integer):integer;
begin
  F := (x-50)*(x+50)+7;
end;
BEGIN
  readln(H);
  a := 0; b := 50;
  M := a; R := F(a);
  for t := a to b do begin
    if (F(t) > R) then begin
      M := t;
      R := F(t)
    end
  end;
  write(R)
END.
```

Ответ: _____.

22

Исполнитель Тренер преобразует целое число, записанное на экране. У исполнителя три команды, каждой команде присвоен номер:

1. Прибавь 1
2. Прибавь 2
3. Прибавь 5

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает это число на 2, третья – на 5. Сколько существует программ, которые число 21 преобразуют в число 30.

Ответ: _____.

23

Сколько различных решений имеет система уравнений?

$$\begin{aligned}(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) &= 1 \\ (y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) &= 1 \\ (z_1 \rightarrow z_2) \wedge (z_2 \rightarrow z_3) \wedge (z_3 \rightarrow z_4) \wedge (z_4 \rightarrow z_5) &= 1 \\ x_1 \vee y_1 \vee z_1 &= 1\end{aligned}$$

где $x_1, x_2, \dots, x_5, y_1, y_2, \dots, y_5, z_1, z_2, \dots, z_5$ – логические переменные?

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство.

В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.



Часть 2

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

24

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается положительное целое число N , не превосходящее 10^9 , и определяется сумма цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно:

Паскаль

```
var N: longint;
sum, d: integer;
begin
  readln(N);
  sum := 1;
  while N > 0 do begin
    d := N mod 10;
    N := N div 10;
    sum := d;
  end;
  writeln(sum);
end.
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 256.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выведет правильный ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько).
Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой она допущена;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т. е. приведите правильный вариант строки.

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 делится на 3, но не делится на 9. В данной задаче под парой подразумеваются два соседних элемента массива.

Паскаль

```
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.
```

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия.



26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в шесть раз.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 60 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 361. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 361 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 360$.

Говорят, 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.

Задание 1.

- При каких значениях числа S Петя может выиграть первым ходом? Укажите все такие значения и выигрывающий ход Пети;
- 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 значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть первым ходом, но (б) Петя может выиграть своим вторым ходом, независимо от того, как будет ходить Ваня. Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите такое значение S , при котором — у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом — 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 позиции.

27

По каналу связи передаются положительные целые числа, не превышающие 1000, — результаты измерений, полученных в ходе эксперимента (количество измерений известно заранее). После окончания эксперимента передаётся контрольное значение — наименьшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

1) R — сумма двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что нельзя просто удваивать переданные числа, суммы различных, но равных по величине элементов допускаются);

2) R — нечётное число.

Если чисел, соответствующих приведённым условиям, нет, считается, что $R = -1$. 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, Free Pascal 2.6.4), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или Контроль не пройден)

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно (то есть $R = -1$), то выводится только фраза «Контроль не пройден».

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

```
6
10
8
33
45
19
200
27
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 27

Контроль пройден



Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

Часть 1

За правильный ответ на задания 1–23 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	1
2	zxy
3	17
4	7
5	9
6	169
7	1
8	210
9	2
10	128
11	5
12	224
13	100
14	7
15	22
16	21
17	234
18	24
19	1798
20	121
21	10007
22	75
23	91

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

24

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается положительное целое число N , не превосходящее 10^9 , и определяется сумма цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно:

Паскаль

```
var N: longint;  
sum, d: integer;  
begin  
  readln(N);  
  sum := 1;  
  while N > 0 do begin  
    d := N mod 10;  
    N := N div 10;  
    sum := d;  
  end;  
  writeln(sum);  
end.
```

Последовательно выполните следующее.

4. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 256.
5. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выведет правильный ответ.
6. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько).
Для каждой ошибки:
 - 3) выпишите строку, в которой она допущена;
 - 4) укажите, как исправить ошибку, т. е. приведите правильный вариант строки.





Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
<p>Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на других языках.</p> <p>1. Программа выдаст 2.</p> <p>2. Пример числа, для которого программа выдаст верный результат: 100. Заметим, что программа выдаёт верный результат для любого трёхзначного числа, у которого сумма цифр равна цифре в старшем разряде.</p> <p>3. Возможные варианты исправления для языка Паскаль:</p> <p>1) исправление инициализации суммы: Было: <code>sum := 1</code> Нужно: <code>sum := 0</code></p> <p>2) исправление приращения суммы Было: <code>sum := d</code> Нужно: <code>sum := sum + d</code></p>

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 делится на 3, но не делится на 9. В данной задаче под парой подразумеваются два соседних элемента массива.

Паскаль
<pre> 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.</pre>

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
<p>Паскаль</p> <pre> k := 0; for i := 1 to N-1 do if ((a[i]+a[i+1]) mod 3=0) and ((a[i]+a[i+1]) mod 9<>0) then inc(k); writeln(k);</pre> <p>Алгоритмический язык</p> <pre> k := 0; нц для i от 1 до N-1 если mod(a[i]+a[i+1],3)=0 и mod(a[i]+a[i+1],9)<> 0 то k := k+1 все кц вывод k</pre> <p>Бейсик</p> <pre> K = 0 K = 0 FOR I = 1 TO N-1 IF (A(I)+A(I+1)) MOD 3 = 0 AND (A(I)+A(I+1)) MOD 9 <> 0 THEN K = K+1 END IF NEXT I PRINT K</pre> <p>Python</p> <pre> k = 0 for i in range(0, n - 1): if ((a[i]+a[i+1])%3 == 0 and (a[i]+a[i+1])%9 <> 0): k += 1 print(k)</pre>

```

Си
k = 0;
k = 0;
for (i = 0; iif ((a[i]+a[i+1]) % 3 == 0 && (a[i]+a[i+1])%9 != 0)
k++;
printf("%d", k);

```

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в шесть раз.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 60 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 361. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 361 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 360$.

Говорят, 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.

Задание 1.

- При каких значениях числа S Петя может выиграть первым ходом? Укажите все такие значения и выигрывающий ход Пети;
- 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 значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть первым ходом, но (б) Петя может выиграть своим вторым ходом, независимо от того, как будет ходить Ваня. Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите такое значение S , при котором – у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым

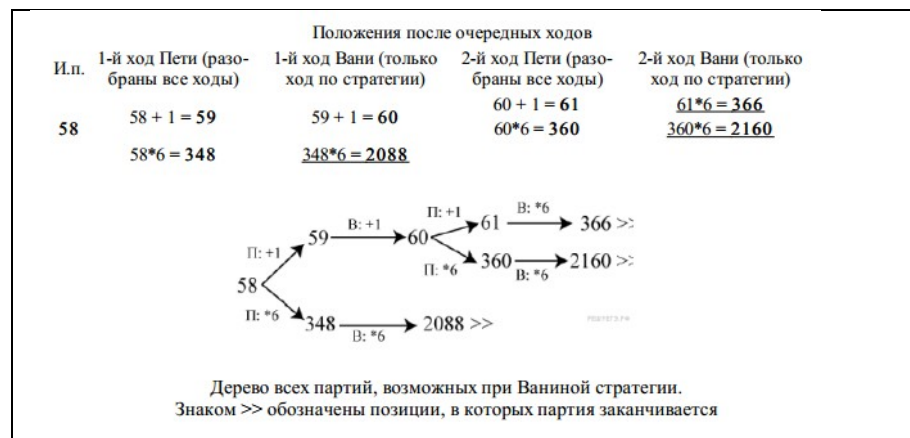
ходом при любой игре Пети, и при этом – у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в позиции.

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

- а) Петя может выиграть, если $S = 61, \dots, 360$. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 360 камней. Пете достаточно увеличить количество камней в 6 раз. При $S < 61$ получить за один ход больше 360 камней невозможно.
 - Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 60$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 61 камень или 360 камней. В обоих случаях Ваня увеличивает количество камней в 6 раз и выигрывает в один ход.
 - Возможные значения S : 10, 59. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 60 камней (при $S = 10$ он увеличивает количество камней в 6 раз; при $S = 59$ — добавляет 1 камень). Эта позиция разобрана в п. 1б. В ней игрок, который будет ходить (в данном случае это Ваня), выиграть не может, а его противник (то есть Петя) следующим ходом выигрывает.
 - Возможное значение S : 58. После первого хода Пети в куче будет 59 или 348 камней. Если в куче станет 348 камней, Ваня увеличит количество камней в 6 раз и выиграет своим первым ходом. Ситуация, когда в куче 59 камней, разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.
- В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).





27

По каналу связи передаются положительные целые числа, не превышающие 1000, — результаты измерений, полученных в ходе эксперимента (количество измерений известно заранее). После окончания эксперимента передаётся контрольное значение — наименьшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

1) R — сумма двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что нельзя просто удваивать переданные числа, суммы различных, но равных по величине элементов допускаются);

2) R — нечётное число.

Если чисел, соответствующих приведённым условиям, нет, считается, что $R = -1$. 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, Free Pascal 2.6.4), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или Контроль не пройден)

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно (то есть $R = -1$), то выводится только фраза «Контроль не пройден».

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В

каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

6
10
8
33
45
19
200
27

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 27

Контроль пройден

Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Сумма двух чисел нечётна, если одно из них — чётное, а другое — нечётное. Программа, вычисляющая контрольное значение, читает все входные данные один раз, не запоминая их в массиве. Для прочитанного фрагмента входной последовательности программа хранит значения двух величин: $M0$ — наименьшее чётное число; $M1$ — наименьшее нечётное число. После того как все данные прочитаны, искомое контрольное значение вычисляется как сумма $M0 + M1$.

Ниже приведены реализующие этот алгоритм программы на языке Паскаль, а также на алгоритмическом языке. Допускаются решения, записанные на других языках программирования.

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль.

```
var M0,M1,res,i,N,dat: longint;
begin
  M0 := 1002;
  M1 := 1001;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
    begin
```





```
readln(dat);
if (dat mod 2 = 0) and (dat < M0) then
    M0 := dat;
if (dat mod 2 <> 0) and (dat < M1) then
    M1 := dat;
end;
if (M0 <= 1000) and (M1 <= 1000) then
    res := M0+M1
else res := -1;
readln(R);
if res > 0 then
    writeln('Вычисленное контрольное значение: ',res);
if (R > 0) and (R = res) then
    writeln('Контроль пройден')
else writeln('Контроль не пройден');
end.
```

Пример правильной и эффективной программы на Алгоритмическом языке.

```
алг
нач
цел N | количество чисел на входе
цел x | исходные данные
цел m0=1002 | миним. четное число
цел m1=1001 | миним. нечетное число,
цел R | введенное контрольное значение
цел res | вычисленное контрольное значение
ввод N
нц N раз
ввод x
если mod(x,2) = 0 и x < m0
то m0 := x
все
если mod(x,2) <> 0 и x < m1
то m1 := x
все
кц
если m0 <= 1000 и m1 <= 1000
```

```
то res := m0+m1
иначе
res := -1
все
ввод R
если res>0
вывод нс, 'Вычисленное контрольное значение: ',res
все
если R>0 и R=res
то вывод нс, "Контроль пройден"
иначе
вывод нс, "Контроль не пройден"
все
кон
```

