

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 двоичной системе: 10001011; 10111000; 10011011; 10110100. Сколько среди них чисел, больших, чем: $9A_{16}$?

Ответ: _____.

2

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

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

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	26			37
B	4		3	21			
C	9	3		13			27
D	26	21	13		4	7	10
E				4			8
F				7			2
Z	37		27	10	8	2	

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 родных братьев и сестер Павич В.А. упомянуты в таблице 1.

ID	Фамилия И.О.	Пол
2178	Буряк Л.П.	Ж
2211	Виктюк А.К.	М
2599	Павич В.А.	Ж
2724	Онегин А.А.	М
2183	Виктюк Е.А.	Ж
2396	Павич Н.А.	Ж
2386	Виктюк И.А.	М
3077	Ченцова Т.Х.	Ж
2562	Окунь А.П.	М
2299	Виктюк Т.И.	Ж
2257	Виктюк П.И.	М
2458	Пельш А.А.	Ж
2841	Логофет С.А.	Ж
2944	Окунь П.А.	М

ID_Родителя	ID_Ребёнка
2178	2183
2178	2386
2211	2183
2211	2386
2183	2599
2183	2841
2183	2944
2386	2257
2386	2299
3077	2257
3077	2299
2562	2599
2562	2841
2562	2944

Ответ: _____.

5 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Л использовали кодовое слово 1, для буквы М — кодовое слово 011. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

Ответ: _____.

6 Автомат получает на вход четырёхзначное десятичное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

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

Пример. Исходное число: 8431. Суммы: $8 + 4 = 12$; $3 + 1 = 4$. Результат: 124.

Укажите наименьшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 112.

Ответ: _____.

7 В ячейки диапазона C3:F6 электронной таблицы записаны числа, как показано на рисунке.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3			1	2	3	4
4			11	13	15	17
5			21	24	27	30
6			31	35	39	43

В ячейке A1 записали формулу $=E\$5+\$D4$. После этого ячейку A1 скопировали в ячейку B2. Какое число будет показано в ячейке B2?

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ: _____.

8

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

Паскаль

```
var n, s: integer;
begin
  n := 0;
  s := 0;
  while s <= 512 do begin
    s := s + 50;
    n := n + 1
  end;
  write(n)
end.
```

Ответ: _____.

9

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 120 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 6 можно составить из букв Е, Г, Э? 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

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

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

Ответ: _____.

12

В терминологии сетей TCP/IP маска сети - 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 14 символов и содержащий только символы Е, Г, Э, 2, 0, 1, 6. 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 объём памяти, отводимый этой программой для записи 30 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):

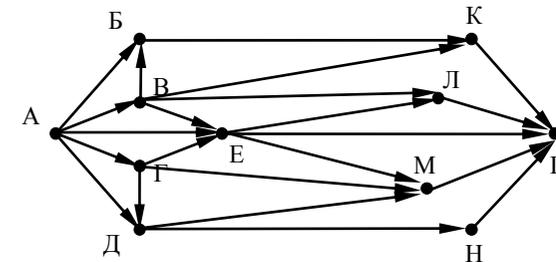
```

НАЧАЛО
  сместиться на (-1, -2)
  ПОВТОРИ n РАЗ
    сместиться на (a, b)
    сместиться на (-1, -2)
  КОНЕЦ ПОВТОРИ
  сместиться на (-20, -33)
КОНЕЦ
    
```

После выполнения этого алгоритма Чертёжник возвращается в исходную точку. Какое наибольшее число повторов 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. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М?



Ответ: _____.

16 В некоторой системе счисления записи десятичных чисел 56 и 45 заканчиваются на 1. Определите основание системы счисления.

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)
Гоголь	6000
Баумачкин	40
Кряква	600
Гоголь & Кряква	200
Гоголь & Баумачкин	30

Какое количество страниц (в тыс.) будет найдено по запросу
Гоголь | Баумачкин | Кряква ?

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

Ответ: _____.

18 Элементами множеств A, P, Q являются натуральные числа, причём
P = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20}, Q = {5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50}.
Известно, что выражение
 $(x \in A) \rightarrow (x \in P) \wedge ((x \in Q) \rightarrow \neg(x \in A))$
истинно (то есть принимает значение 1) при любом значении переменной x.

Определите наибольшее возможное количество элементов в множестве A.

Ответ: _____.

19 В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 1 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив:

```

Паскаль
n := 10;
for i:=0 to n do begin
    A[n+1-i]:= 2*A[i]
end;
    
```

Перед началом выполнения фрагмента элементы массива имеют значения соответственно 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, т. е. A[1] = 2, A[2] = 4 и т. д.

Укажите значение, которое после выполнения указанного фрагмента программы имеют два или более рассмотренных в этом фрагменте элемента массива. Если таких чисел несколько, укажите наибольшее из них.

Ответ: _____.

20 Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x, этот алгоритм печатает два числа a и b. Укажите наибольшее из таких чисел x, при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 35?

```

Паскаль
var x, a, b: integer;
begin
    readln(x);
    a := 0; b := 1;
    while x>0 do begin
        a := a + 1;
        b := b*(x mod 10);
        x := x div 10
    end;
    writeln(a); write(b)
end.
    
```

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 := 6*(13+x)*(13+x)+127;
end;
BEGIN
  readln(H);
  a := -3; b := 25;
  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 Удвоитель-Утроитель преобразует целое число, записанное на экране. У исполнителя три команды, каждой команде присвоен номер:

1. Прибавь 1
2. Умножь на 2
3. Умножь на 3

Первая из них увеличивает на 1 исходное число x , вторая увеличивает это число в 2 раза, третья – в 3 раза.

Программа для Удвоителя-Утроителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 14?

Ответ: _____.

- 23 Сколько различных решений имеет система уравнений

$$\begin{aligned} (x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow (x_3 \rightarrow x_4) &= 1 \\ (x_3 \rightarrow x_4) \rightarrow (x_5 \rightarrow x_6) &= 1 \\ (x_5 \rightarrow x_6) \rightarrow (x_7 \rightarrow x_8) &= 1 \\ (x_7 \rightarrow x_8) \rightarrow (x_9 \rightarrow x_{10}) &= 1 \end{aligned}$$

где x_1, x_2, \dots, x_{10} – 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

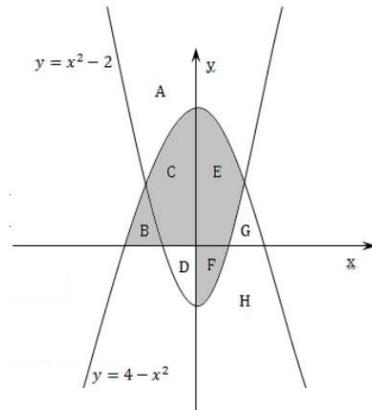
Для записи ответов на задания этой части (24–27) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяется принадлежность этой точки заданной закрашенной области (включая границы). Программист торопился и написал программу неправильно:

Паскаль

```
var x, y: real;
begin
  readln(x, y);
  if y >= x*x-2 then
    if y <= 4-x*x then
      if x >= 0 then
        write ('принадлежит')
      else
        write ('не принадлежит')
    end.
```



Последовательно выполните следующее:

1. Перерисуйте и заполните таблицу, которая показывает, как работает программа при аргументах, принадлежащих различным областям (A, B, C, D, E, F, G, H). Точки, лежащие на границах областей, отдельно не рассматривать. Границами областей A и H являются параболы и ось Oy. В столбцах условий укажите "да", если условие выполнится, "нет", если условие не выполнится, "—" (прочерк), если условие не будет проверяться, "не изв.", если программа ведет себя по-разному для разных значений, принадлежащих данной области. В столбце "Программа выведет" укажите, что программа выведет на экран. Если программа ничего не выводит, напишите "—" (прочерк). Если для разных значений, принадлежащих области, будут выведены разные тексты, напишите "не изв.". В последнем столбце укажите "да" или "нет".

Область	Условие 1 ($y \geq x^2 - 2$)	Условие 2 ($y \leq 4 - x^2$)	Условие 3 ($x \geq 0$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев ее неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы.)



25

Дан массив, содержащий 70 целых чисел. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести наименьшее положительное нечетное число, содержащееся в массиве. Гарантируется, что в массиве есть хотя бы одно положительное нечетное число. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль

```
const
  N = 70;
var
  a: array [1..N] of integer;
  i, j, m: 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, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу один или два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 45 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 51. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 51 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 50$.

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.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S .

б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите два таких значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём (а) Паша не может выиграть за один ход и (б) Паша может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите значение S , при котором:
— у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и
— у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи (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 N известно заранее, гарантируется, что $N > 2$). 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 — чётное число.

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

Напишите 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)

Постарайтесь, чтобы программа была эффективной. Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству полученных показаний прибора N , то есть при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз. Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N ($N > 2$). В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

6
100
8
35
145
59
84
92

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 92.



Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

Часть 2

Часть 1

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

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

№ задания	Ответ
1	3
2	yzx
3	29
4	2
5	9
6	2902
7	6
8	11
9	5
10	729
11	360
12	224
13	180
14	7
15	18
16	11
17	6410
18	8
19	16
20	75
21	727
22	48
23	364

24

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяется принадлежность этой точки заданной закрашенной области (включая границы). Программист торопился и написал программу неправильно:

Паскаль

```

var x, y: real;
begin
  readln(x, y);
  if y >= x*x-2 then
    if y <= 4-x*x then
      if x >= 0 then
        write ('принадлежит')
      else
        write ('не принадлежит')
    end.

```

Последовательно выполните следующее.

1. Перерисуйте и заполните таблицу, которая показывает, как работает программа при аргументах, принадлежащих различным областям (A, B, C, D, E, F, G, H). Точки, лежащие на границах областей, отдельно не рассматривать. Границами областей A и H являются параболы и ось Oy. В столбцах условий укажите "да", если условие выполнится, "нет", если условие не выполнится, "—" (прочерк), если условие не будет проверяться, "не изв.", если программа ведет себя по-разному для разных значений, принадлежащих данной области. В столбце "Программа выведет" укажите, что программа выведет на экран. Если программа ничего не выводит, напишите "—" (прочерк). Если для разных значений, принадлежащих области, будут выведены разные тексты, напишите "не изв.". В последнем столбце укажите "да" или "нет".



Область	Условие 1 ($y \geq x*x-2$)	Условие 2 ($y \leq 4-x*x$)	Условие 3 ($x \geq 0$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев ее неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы.)

Содержание верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

1)

Область	Условие 1 ($y \geq x*x-2$)	Условие 2 ($y \leq 4-x*x$)	Условие 3 ($x \geq 0$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A	да	нет	—	—	нет
B	нет	—	—	—	нет
C	да	да	нет	не принадлежит	нет
D	да	да	нет	не принадлежит	да
E	да	да	да	принадлежит	да
F	да	да	да	принадлежит	да
G	нет	—	—	—	нет
H	нет	—	—	—	нет

2. Возможная доработка (Паскаль):
 if ($y \leq 4-x*x$) and (($y > 0$) and ($x = 0$) and ($y \geq x*x-2$)) then
 write('принадлежит')
 else
 write('не принадлежит')

(могут быть и другие способы доработки).

25

Дан массив, содержащий 70 целых чисел. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести наименьшее положительное нечетное число, содержащееся в массиве. Гарантируется, что в массиве есть хотя бы одно положительное нечетное число. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

```

Паскаль
const
  N = 70;
var
  a: array [1..N] of integer;
  i, j, m: 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.

Содержание верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Программа просматривает все элементы массива, сравнивает все элементы с соседями, проверяет делимость на 5 и подсчитывает количество подходящих значений.

Пример программы на Паскале
 Пример решения на языке Паскаль
 m:=0;
 for i:=1 to N do
 if (a[i] mod 2 = 1) and (a[i]>0) and (a[i] < m) then
 m:=a[i];
 writeln(m);
 end.



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №051604



26

Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу один или два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 45 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 51. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 51 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 50$.

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.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения S .

б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите два таких значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём (а) Паша не может выиграть за один ход и (б) Паша может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите значение S , при котором:

— у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и

— у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи (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)

Задание 1.

а) Паша может выиграть, если $S = 17, \dots, 50$. Во всех этих случаях достаточно утроить количество камней. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 50 камней.

б) Вася может выиграть первым ходом (как бы ни играл Паша), если исходно в куче будет $S = 16$ камней. Тогда после первого хода Паши в куче будет 17, 18 или 48 камней. Во всех случаях Вася утраивает количество камней и выигрывает в один ход.

Задание 2.

Возможные значения S : 14, 15. В этих случаях Паша, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 16 камней: в первом случае добавлением одного камня, во втором — добавлением двух камней. Эта позиция разобрана в п. 1б. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Вася), выиграть не может, а его противник (то есть Паша) следующим ходом выигрывает.

Задание 3.

Возможное значение S : 13. После первого хода Паши в куче будет 14, 15 или 39 камней. Если в куче станет 39 камней, Вася утроит количество камней и выигрывает первым ходом. Ситуация, когда в куче 14 или 15 камней, разобрана в п. 2. В этих ситуациях игрок, который будет ходить (теперь это Вася), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице приведены возможные партии при описанной стратегии Васи. Заключительные позиции (в них выигрывает Вася) подчёркнуты. На рисунке дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №051604



27

По каналу связи передаются положительные целые числа, не превышающие 1000, — результаты измерений, полученных в ходе эксперимента (количество измерений N известно заранее, гарантируется, что $N > 2$). После окончания эксперимента передается 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 — чётное число.

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

Напишите программу (укажите используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.6.4), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчет по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или Контроль не пройден)

Постарайтесь, чтобы программа была эффективной. Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству полученных показаний прибора N , то есть при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз. Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подается количество чисел N ($N > 2$). В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

```
6
100
8
35
145
59
84
92
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных: Вычисленное контрольное значение: 92.

Исходная позиция	Положения после очередных ходов			
	1-й ход Паши (разобраны все ходы)	1-й ход Васи (только ход по стратегии)	2-й ход Паши (разобраны все ходы)	2-й ход Васи (только ход по стратегии)
13	13+1=14	14+2=16	16+1=17	<u>17*3=51</u>
			16+2=18	<u>18*3=54</u>
			16*3=48	<u>48*3=144</u>
	13+2=15	15+1=16	16+1=17	<u>17*3=51</u>
			16+2=18	<u>18*3=54</u>
			16*3=48	<u>48*3=144</u>
13*3=39	<u>39*3=117</u>			

1-й ход Паши
1-й ход Васи
2-й ход Паши
2-й ход Васи

```

    graph LR
      13 -- "+1" --> 14
      13 -- "+2" --> 15
      13 -- "*3" --> 39
      14 -- "+2" --> 16
      15 -- "+1" --> 16
      16 -- "+1" --> 17
      16 -- "+2" --> 18
      16 -- "*3" --> 48
      17 -- "*3" --> 51
      18 -- "*3" --> 54
      48 -- "*3" --> 144
      39 -- "*3" --> 117
      style 51 stroke-dasharray: 5 5
      style 54 stroke-dasharray: 5 5
      style 144 stroke-dasharray: 5 5
      style 117 stroke-dasharray: 5 5
  
```

Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается.



Содержание верного ответа

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Сумма двух чисел чётна, если они имеют одинаковую чётность (оба чётные или оба нечётные).

Программа, вычисляющая контрольное значение, читает все входные данные один раз, не запоминая их в массиве. Для прочитанного фрагмента входной последовательности программа хранит значения двух самых маленьких чётных и двух самых маленьких нечётных чисел:

M01 — самое маленькое чётное число;

M02 — второе по величине маленькое чётное число;

M11 — самое маленькое нечётное число.

M12 — второе по величине маленькое нечётное число;

После того как все данные прочитаны, искомое контрольное значение вычисляется как меньшая из сумм M01 + M02 и M11 + M12. Поскольку $N > 2$, обязательно найдётся хотя бы одна пара чисел одинаковой чётности и контрольное значение всегда будет вычислено, но надо отдельно обработать случаи, когда среди данных нет пары чётных или пары нечётных элементов. Эту проверку следует делать очень аккуратно. Например, следующий очень похожий на правильный фрагмент на самом деле ошибочен:

```
if (M12 > 1000) or (M01+M02 < M11+M12) then res:=M01+M02
else res := M11+M12
```

Этот фрагмент даст неверный результат, например, при M01=10, M02=1001, M11=901, M12=915.

Ниже приведены правильно реализующие описанный 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 M01,M02,M11,M12,res,i,N,x: longint;
begin
  M01 := 1001; M02:= 1001;
  M11 := 1001; M12:= 1001;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
  begin
    readln(x);
    if x mod 2 = 0 then begin
```

```
if x < M01 then begin
  M02:=M01; M01:=x
end
else if x < M02 then M02:=x;
end
else begin
if x < M11 then begin
  M12:=M11; M11:=x
end
else if x < M12 then M12:=x;
end
end;
if M02 > 1000 then res:=M11+M12
else if M12 > 1000 then res:=M01+M02
else if M01+M02 < M11+M12 then res := M01+M02
else res := M11+M12
writeln('Вычисленное контрольное значение: ',res);
readln(R);
if 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 m01=1001
цел m02=1001
цел m11=1001
цел m12=1001
цел R | введенное контрольное значение
цел res | вычисленное контрольное значение
ввод N
нц N раз
ввод x
```



```
если mod(x,2) = 0 то
выбор
при x < m01:
m02:=m01; m01:=x
при x>m02:=x
все
иначе
выбор
при x < m11:
m12:=m11; m11:=x
при x < m12: m12:=x
все
кц
выбор
при m02 > 1000: res:=m11+m12
при m12 > 1000: res:=m01+m02
при m01+m02 < m11+m12: res:=m01+m02
иначе res:=m11+m12
все
вывод нс, 'Вычисленное контрольное значение: ',res
ввод R если R=res
то вывод нс, "Контроль пройден"
иначе вывод нс, "Контроль не пройден"
все
кон
```

