

Вариант № 4871413

1.

Даны 4 целых числа, записанных в различных системах счисления: 31_{10} , $F1_{16}$, 261_8 , 711_8 . Сколько среди них чисел, двоичная запись которых содержит ровно 5 единиц?

2.

Логическая функция F задаётся выражением $(x \equiv (w \vee y)) \vee ((w \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow w))$.

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x , y , z , w .

| Переменная 1 | Переменная 2 | Переменная 3 | Переменная 4 | Функция |
|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| ??? | ??? | ??? | ??? | F |
| 1 | | | 1 | 0 |
| | | | 1 | 0 |
| 1 | | 1 | | 0 |

В ответе напишите буквы w , x , y , z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

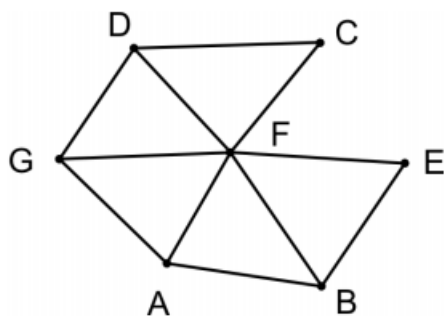
Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

| Переменная 1 | Переменная 1 | Функция |
|--------------|--------------|---------|
| ??? | ??? | F |
| 0 | 1 | 0 |

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

3.

На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | * | * | | | * |
| 2 | | | * | | * | * | |
| 3 | * | * | | * | * | * | * |
| 4 | * | | * | | | | |
| 5 | | * | * | | | | |
| 6 | | * | * | | | | * |
| 7 | * | | * | | | * | |

Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам A и G на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

4.

Во фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите, сколько всего родных братьев и сестёр есть у Штольц Т. И.

| Таблица 1 | | | Таблица 2 | |
|-----------|---------------|-----|-------------|------------|
| ID | Фамилия_И.О. | Пол | ID_Родителя | ID_Ребенка |
| 1465 | Дядюн М.Б. | Ж | 1493 | 2470 |
| 1493 | Баль А.П. | М | 1560 | 1837 |
| 1560 | Штольц И.Б. | М | 1560 | 2607 |
| 1625 | Ререх А.И. | Ж | 1885 | 1465 |
| 1837 | Штольц П.И. | М | 1885 | 1560 |
| 1851 | Радек П.А. | Ж | 1885 | 2226 |
| 1885 | Штольц Б.Ф. | М | 1885 | 2788 |
| 1983 | Чиж Д.К. | Ж | 1983 | 1465 |
| 2216 | Рерих Л.А. | Ж | 1983 | 1560 |
| 2226 | Штольц А.Б. | Ж | 1983 | 2226 |
| 2398 | Малеев К.Г. | М | 1983 | 2788 |
| 2470 | Баль П.А. | М | 2226 | 2470 |
| 2607 | Штольц Т.И. | Ж | 2759 | 1837 |
| 2737 | Панина Р.Г. | Ж | 2759 | 2607 |
| 2759 | Тесленко Г.Р. | Ж | 2788 | 1851 |
| 2788 | Рерих В.Б. | Ж | 2788 | 2216 |

5.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано; для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 1, Б – 010, В – 001.

Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов? Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование.

6.

Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА – точка 0. Система команд Кузнечика:

Вперед 5 – Кузнечик прыгает вперёд на 5 единиц,

Назад 3 – Кузнечик прыгает назад на 3 единицы.

Какое наименьшее количество раз должна встретиться в программе команда «Назад 3», чтобы Кузнечик оказался в точке 21?

7.

В электронной таблице Excel приведен фрагмент банковских расчетов по вкладам населения. Таблица отражает фамилии вкладчиков, процентные ставки по вкладам за два фиксированных одногодичных промежутка времени и суммы вкладов с начисленными процентами за соответствующие истекшие периоды времени. Также приведены общие суммы всех вкладов в банке после начисления процентов и доход вкладчиков за истекший двухгодичный период.

| | Вклад р. | 4 % | 5 % | Сумма начислений за два периода |
|--------------|----------|---------|---------|---------------------------------|
| Столков | 3200000 | 3328000 | 3494400 | 294400 |
| Чин | 3212000 | 3340480 | 3507504 | 295504 |
| Прокопчин | 400000 | 416000 | 436800 | 36800 |
| Щеглов | 1000000 | 1040000 | 1092000 | 92000 |
| Общая сумма: | 7812000 | 8124480 | 8530704 | 718704 |

Определите, кто из вкладчиков за истекшее с момента открытия вклада время получил средний ежемесячный доход от вклада менее 2 000 рублей.

8.

Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

| Бейсик | Python |
|---|--|
| <pre>DIM K, S AS INTEGER S = 2 K = 2 WHILE S < 50 S = S + K K = K + 2 WEND PRINT K</pre> | <pre>s = 2 k = 2 while s < 50: s += k k += 2 print(k)</pre> |
| Паскаль | Алгоритмический язык |
| <pre>var k, s: integer; begin s:=2; k:=2; while s < 50 do begin s:=s+k; k:=k+2; end; write(k); end.</pre> | <pre>алг нач цел k, s s := 2 k := 2 нц пока s < 50 s := s + k k := k + 2 кц вывод k кон</pre> |
| Си++ | |
| <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, k; s = 2, k = 2; while (s < 50) { s = s + k; k = k + 2; } cout << k << endl; return 0; }</pre> | |

9.

Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 15 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

10.

За четверть Василий Пупкин получил 20 оценок. Сообщение о том, что он вчера получил четверку, несет 2 бита информации. Сколько четверок получил Василий за четверть?

11.

Ниже на пяти языках программирования записана рекурсивная функция (процедура) F .

| Бейсик | Python |
|--|---|
| <pre>SUB F(n) PRINT n, IF n > 2 THEN F(n - 3) F(n - 2) F(n - 1) END IF END SUB</pre> | <pre>def F(n): print (n, end="") if n > 2: F(n - 3) F(n - 2) F(n - 1)</pre> |
| Паскаль | Алгоритмический язык |
| <pre>procedure F(n: integer); begin write(n); if n > 2 then begin F(n - 3); F(n - 2); F(n - 1) end end;</pre> | <pre>алг F(цел n) нач вывод n если n > 2 то F(n - 3) F(n - 2) F(n - 1) все кон</pre> |
| Си | |
| <pre>void F(int n){ cout << n << endl; if (n > 2) { F(n - 3); F(n - 2); F(n - 1); } }</pre> | |

Что выведет программа при вызове $F(4)$? В ответе запишите последовательность выведенных цифр слитно (без пробелов).

12.

Идентификатор некоторого ресурса сети Интернет имеет следующий вид:

<http://www.ftp.ru/index.html>

Какая часть этого идентификатора указывает на протокол, используемый для передачи ресурса? Выпишите нужную часть.

13.

Выбор режима работы в некотором устройстве осуществляется установкой ручек двух тумблеров, каждая из которых может находиться в одном из пяти положений. При этом крайнее нижнее одновременное положение обеих ручек соответствует отключению устройства. Сколько различных режимов работы может иметь устройство? Выключенное состояние режимом работы не считать.

14.

Исполнитель РОБОТ умеет перемещаться по прямоугольному лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки. Между соседними по сторонам клетками может стоять стена.

Система команд исполнителя РОБОТ содержит восемь команд. Четыре команды - это команды перемещения:

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

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Если на пути РОБОТА окажется стена, он разрушится.

Четыре команды проверяют отсутствие стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

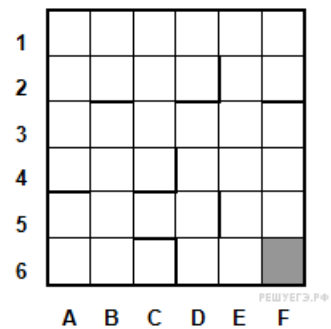
| | | | |
|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
| сверху свободно | снизу свободно | слева свободно | справа свободно |
|-----------------|----------------|----------------|-----------------|

Цикл
 ПОКА <условие>
 последовательность команд
 КОНЕЦ ПОКА
 выполняется, пока условие истинно.

В конструкциях ПОКА условие может содержать команды проверки, а также слова И, ИЛИ, НЕ.

Схема лабиринта:

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет (не врежется в стену) и остановится в закрашенной клетке (клетка F6)?



НАЧАЛО

ПОКА <снизу свободно ИЛИ справа свободно>

ПОКА <снизу свободно>

вниз

КОНЕЦ ПОКА

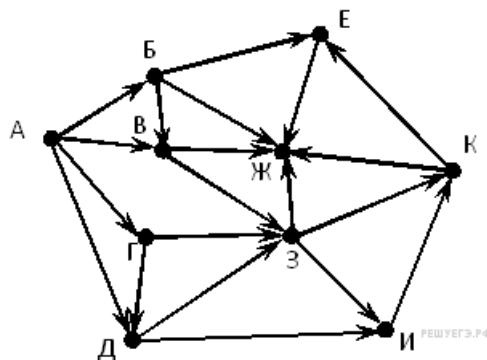
вправо

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

15.

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



16.

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 30, запись которых в системе счисления с основанием 5 начинается на 3?

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, тыс. |
|---|-----------------------|
| <i>Пилот</i> | 700 |
| <i>Пилот Вертолёт Акула</i> | 1200 |
| <i>Пилот & Вертолёт & Акула</i> | 0 |
| <i>Пилот & Акула</i> | 110 |
| <i>Пилот & Вертолёт</i> | 220 |
| <i>Вертолёт & Акула</i> | 330 |

Какое количество страниц (в тыс.) будет найдено по запросу

Вертолёт | Акула?

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

18.

Сколько существует целых значений числа A , при которых формула

$$((x < 5) \rightarrow (x^2 < A)) \wedge ((y^2 \leq A) \rightarrow (y \leq 5))$$

тождественно истинна при любых целых неотрицательных x и y ?

19.

Элементы двумерного массива A размером 10×10 первоначально были равны 1. Затем значения некоторых из них меняют с помощью следующего фрагмента программы:

| Бейсик | Python |
|--|--|
| <pre>FOR n = 1 TO 4 FOR k = 1 TO n+1 A(n,k) = A(n,k) - 1 A(n,k+1) = A(n,k) - 1 NEXT k NEXT n</pre> | <pre>for n in range(1, 5): for k in range(1, n+2): A[n,k] = A[n,k]-1 A[n,k+1] = A[n,k]-1</pre> |
| Паскаль | Алгоритмический язык |
| <pre>for n:= 1 to 4 do for k:=1 to n+1 do begin A[n,k]:= A[n,k]-1; A[n,k+1]:= A[n,k]-1; end;</pre> | <pre>нц для n от 1 до 4 нц для k от 1 до n+1 A[n,k]:= A[n,k]-1 A[n,k+1]:= A[n,k]-1 кц кц</pre> |
| Си++ | |
| <pre>for (n = 1; n <= 4; n++) { for (k = 1; k <= n+1; k++) { A[n][k]= A[n][k]-1; A[n][k+1]= A[n][k]-1; } }</pre> | |

Сколько элементов массива в результате будут равны 0?

20.

Ниже записана программа. Получив на вход число x , эта программа печатает два числа, L и M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 7.

| Бейсик | Python |
|---|--|
| <pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X > 0 L = L + 1 IF X MOD 2 = 0 THEN M = M + (X MOD 10) \ 2 ENDIF X = X \ 10 WEND PRINT L PRINT M </pre> | <pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: L += 1 if x % 2 == 0: M = M + (x % 10) // 2 x = x // 10 print(L) print(M) </pre> |
| Паскаль | Алгоритмический язык |
| <pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin L := L + 1; if x mod 2 = 0 then M := M + (x mod 10) end; x := x div 10; end; writeln(L); writeln(M); end. </pre> | <pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 0 M := 0 нц пока x > 0 L := L + 1 если mod(x,2) = 0 то M := M + div(mod(x,10), 2) все x := div(x,10) кц вывод L, нс, M кон </pre> |
| Си++ | |
| <pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0){ L = L + 1; if(x % 2 == 0){ M = M + (x % 10) / 2; } x = x / 10; } cout << L << endl << M endl; } </pre> | |

21.

Какое число будет напечатано в результате работы следующей программы? Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

| 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) <= R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M+R FUNCTION F(x) F=abs(abs(x-6)+abs(x+6)-16)+2 END FUNCTION </pre> | <pre> def F(x): return(abs(abs(x-6)+abs(x+6)-16)+2) a = -20; b = 20 M = a; R = F(a) for t in range(a,b+1): if F(t) <= R: M = t; R = F(t) print(M+R) </pre> |
| Паскаль | Алгоритмический язык |
| <pre> var a, b, t, M, R: integer; function F(x: integer): integer; begin f:=abs(abs(x-6)+abs(x+6)-16)+2; end; begin a := -20; b := 20; 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(M+R); end. </pre> | <pre> алг нач цел a, b, t, M, R a := -20; b := 20 M := a; R := F(a) нц для t от a до b если F(t) <= R то M := t; R := F(t) все кц вывод M + R кон алг цел f(цел x) нач знач:=abs(abs(x-6)+abs(x+6)-16)+2 кон </pre> |
| C++ | |
| <pre> #include <iostream> using namespace std; long f(int x) { return (abs(abs(x-6)+abs(x+6)-16)+2); } 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; return 0; } </pre> | |

22.

У исполнителя Арифметик две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. прибавь 3.

Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая увеличивает это число на 3.

Программа для Арифметика — это последовательность команд.

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

23.

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$ которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \equiv x_2) \rightarrow (x_2 \equiv x_3) = 1$$

$$(x_2 \equiv x_3) \rightarrow (x_3 \equiv x_4) = 1$$

...

$$(x_6 \equiv x_7) \rightarrow (x_7 \equiv x_8) = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$ при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

24.

Для заданного положительного вещественного числа A необходимо найти максимальное целое число K , при котором выполняется неравенство

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{K} < A.$$

(при $K = 0$ сумма считается равной 0).

Для решения этой задачи ученик написал такую программу.

| Бейсик | Python |
|---|---|
| <pre>DIM A, S AS DOUBLE DIM K AS INTEGER INPUT A K = 1 S = 1 WHILE S < A S = S + 1.0/K K = K + 1 WEND PRINT K END</pre> | <pre>a = float(input()) k = 1 s = 1 while s < a: s = s + 1.0/k k = k + 1 print(k)</pre> |
| Алгоритмический язык | Паскаль |
| <pre>алг нач вещ a, s цел k ввод a k := 1 s := 1 нц пока s < a s := s + 1.0/k k := k + 1 кц вывод k кон</pre> | <pre>var a, s: real; k: integer; begin read(a); k := 1; s := 1; while s < a do begin s := s + 1.0/k; k := k + 1; end; write(k); end.</pre> |
| Си++ | |
| <pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ double a, s; int k; cin >> a; k = 1; s = 1; while (s < a) { s = s + 1.0/k; k = k + 1; } cout << k << endl; return 0; }</pre> | |

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 1.2.
2. Приведите пример числа, при вводе которого программа даст 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.

Обратите внимание: вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только исправлять ошибочные строки; удалять строки или добавлять новые строки нельзя. Постарайтесь также не внести новые ошибки – за это оценка снижается.

25.

Дан массив, содержащий 2014 вещественных чисел. Напишите на одном из языков программирования программу, находящую в этом массиве два соседних элемента, значения которых наименее близки, то есть абсолютная величина их разности максимальна. Если таких пар несколько, можно взять любую из них. Программа должна вывести найденные элементы. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из описанных.

| Бейсик | Паскаль |
|---|---|
| <pre>N=2014 DIM A(N) AS SINGLE DIM D, R AS SINGLE DIM I, J, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre> | <pre>const N=2014; var a: array [1..N] of real; d, r: real; i, j, k: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre> |
| Си++ | Алгоритмический язык |
| <pre>#include <iostream> using namespace std; #include <math.h> #define N 2014 int main(){ float a[N]; float d, r; int i, j, k; for (i=0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... }</pre> | <pre>алг нач цел N=2014 вещтаб a[1:N] вещ d, r; цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre> |
| Python | |
| <pre># допускается также # использовать две # целочисленные переменные j, k # и вещественные d, r a = [] n = 2014 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ...</pre> | |

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4). В этом случае вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии.

26.

Два игрока, Петя и Вася, играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 2, а во второй — 1 камень. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди, первым ходит Петя. Ход состоит в том, что игрок или увеличивает в 3 раза число камней в какой-то куче, или добавляет 3 камня в какую-то кучу. Выигрывает игрок, после хода которого в одной из куч становится не менее 24 камней. Кто выигрывает при безошибочной игре? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока?

Ответ обоснуйте.

27.

Дан набор из N целых положительных чисел. Для каждого числа вычисляется сумма двух последних цифр в его десятичной записи (для однозначных чисел предпоследняя цифра считается равной нулю). Необходимо определить, какая сумма при этом получается реже всего (но не менее одного раза). Если таких сумм несколько, необходимо вывести наименьшую из них.

Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи.

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 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 или только по памяти, – 3 балла.

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

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

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

Описание входных и выходных данных

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

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

Пример входных данных:

5
14
417
123
3
4841

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

3
Суммы двух последних цифр для чисел из данного набора равны 5, 8, 5, 3, 5.
Реже других (по одному разу) встречаются 8 и 3, в ответе выводится меньшая из этих сумм.