

Задания
II этапа Всеукраинской олимпиады по информатике
2012-2013 учебного года
8-9 классы

1. **Дружба поросят.** Домики трех поросят расположены на координатной прямой. Домик Ниф-Нифа находится в точке с координатой a , домик Нуф-Нуфа – в точке с координатой b , а Наф-Нафа – в точке с координатой c . Все поросята дружат друг с другом. Крепость дружбы двух поросят определяется величиной расстояния между их домиками. Чем меньше это расстояние, тем крепче дружба. Составьте алгоритм, определяющий координаты домиков самой дружной пары поросят.
2. **Сумма диагоналей.** Таблица Пифагора представляет собой квадрат, разбитый на N равных строк и N равных столбцов. В квадратной ячейке, стоящей на пересечении i -ой строки и j -го столбца этой таблицы, записано произведение чисел i и j . Проведем обе диагонали квадрата, ограничивающего таблицу. Напишите алгоритм, подсчитывающий сумму значений в ячейках, которые пересекает хотя бы одна из этих диагоналей.

3. **Дробь.** Известно, что любую обыкновенную дробь можно представить в виде бесконечной десятичной

$$A.d_1d_2\dots,$$

где A – целая часть, а d_i – цифры дробной части. Требуется определить самое первое вхождение заданной цифры c в десятичную запись дроби $\frac{m}{n}$ (цифры целой части не учитывать). Более точно, нужно найти наименьшее такое i , что $d_i = c$. Составьте алгоритм, который по заданным m , n и c найдет искомую позицию.

4. **Оптимальное удаление.** Пусть задана целочисленная таблица $A[1 : N]$. Разрешается удалить из нее ровно один элемент. После этого определяется модуль разности между суммой элементов, стоящих на позициях с четными номерами в таблице, и суммой элементов стоящих на нечетных позициях. Напишите алгоритм, определяющий номер элемента, после удаления которого указанный модуль разности был бы минимально возможным.
5. **Разложение на множители.** Задано натуральное число P . Требуется разложить его на ненулевое количество натуральных множителей p_1, p_2, \dots, p_k ($p_1p_2\dots p_k = P$) так, чтобы сумма этих множителей $p_1 + p_2 + \dots + p_k$ была минимально возможной. В случае, если разложений с минимальной суммой несколько, то следует выбирать то из них, в котором количество множителей минимально. Составьте алгоритм, находящий искомое минимальное разложение.

Задания
II этапа Всеукраинской олимпиады по информатике
2012-2013 учебного года
10-11 классы

1. **Суперкомпьютер.** Супер-Оригинальная Вычислительная Супер-Электронная Машина СОВСЭМ-2012 имеет две ячейки памяти. Эта машина может выполнять программу, которая состоит из команд. Есть всего 3 различных команды:

- увеличить значение в первой ячейке на 1;
- уменьшить значение во второй ячейке на 1;
- поменять местами значения в первой и второй ячейках.

Выполнение программы заключается в последовательном выполнении всех ее команд. Программисту Васе необходимо написать программу, которая из заданных начальных значений получит требуемые конечные. Однако поскольку выполнение любой команды на СОВСЭМ-2012 занимает около часа, желательно, чтобы эта программа состояла из как можно меньшего числа команд. Вася просит вас помочь ему определить минимальную длину программы.

Входные данные. В первой строке задаются два числа a_0, b_0 – начальные значения, записанные в первой и второй ячейке машины соответственно. Во второй также задаются два числа a_1, b_1 – требуемые значения, которые должны получиться в первой и второй ячейке соответственно. Все числа целые и не превосходят 10000 по абсолютной величине.

Выходные данные. Выведите одно число – минимальное количество команд в программе, которая из начальных значений a_0, b_0 получает значения a_1, b_1 . Если такой программы не существует, выведите в качестве ответа число -1 .

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест

Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
2 6 4 5	3
3 7 7 3	1

Замечание. В первом примере можно 2 раза увеличить значение в первой ячейке, а затем уменьшить значение во второй. Во втором примере достаточно одной команды – поменять местами значения в ячейках.

2. **Испорченный телефон.** Суть игры “Испорченный телефон” в организации передачи устного сообщения по цепочке, состоящей из как можно большего количества людей, и выявлении искажений его исходного содержания. Участники игры находятся вместе в одном помещении, располагаясь цепочкой, один за другим. Ведущий тихим голосом (или шепотом), так, чтобы не было слышно остальным, произносит на ухо первому участнику слово (для простоты будем считать, что это целое число). Первый участник должен так же тихо повторить сказанное на ухо второму, тот – третьему и так далее, до конца цепочки. Повторять и переспрашивать нельзя. Последний участник громко произносит то, что он услышал, после чего ведущий объявляет каким было исходное слово. Как правило, на выходе цепочки получается совсем не то, что было на входе. Ваша задача – определить, сколько из участников не допускали ошибок при передаче (то есть говорили следующему участнику в точности то число, которое передавал им предыдущий).

Входные данные. В первой строке задаются два целых числа: N – количество участников в игре (ведущий игроком не считается) и A – число, загаданное ведущим и сказанное им первому игроку ($1 \leq N \leq 10^6$). Вторая строка содержит N целых чисел, i -ое из них – это число сказанное i -ым игроком на ухо $(i + 1)$ -му, последнее – то, которое произносит вслух последний игрок. Все числа, произносимые в игре – целые и не превосходят 10000 по абсолютной величине.

Выходные данные. Выведите одно число – количество игроков, не допустивших ошибки при передаче.

Ограничение по времени: 0.2 сек. на тест

Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

ввод	вывод
3 1	1
2 2 3	
4 4	3
4 3 3 3	

3. **Дробь-2.** Известно, что любую обыкновенную дробь можно представить однозначно в виде бесконечной десятичной

$$A.d_1d_2\dots,$$

где A – целая часть, а d_i – цифры дробной части (при условии, что не допускаются дроби, оканчивающиеся на 999..., т.е. такие, для которых при некотором k все цифры d_i равны 9 для $i \geq k$). Требуется определить, на какой позиции после десятичной точки в десятичной записи дроби $\frac{m}{n}$ встречаются подряд две цифры c_1 и c_2 , то есть такое i , что $d_i = c_1$, а $d_{i+1} = c_2$.

Входные данные. В единственной строке задаются четыре целых числа: m , n – соответственно числитель и знаменатель дроби ($0 \leq m \leq 10^9$, $1 \leq n \leq 10^8$), и c_1 , c_2 – искомые цифры.

Выходные данные. Выведите одно число – позицию, на которой стоят подряд цифры c_1 и c_2 . Если таких позиций несколько, выведите наименьшую. Если таких позиций нет, выведите число -1 .

Ограничение по времени: 0.3 сек. на тест

Ограничение по памяти: 128 Мб

Примеры входных и выходных данных

ввод	вывод
3 8 7 5	2
1 7 8 5	4

4. **Самое дальнее перестановочное число.** Задано некоторое неотрицательное целое число a . Разрешается переставлять его цифры таким образом, чтобы получалась корректная десятичная запись числа (без незначащих нулей). Требуется с помощью такой перестановки получить наиболее удаленное от a число, то есть такое целое число x , что значение $|x - a|$ – максимально возможное.

Входные данные. В единственной строке задается число a ($1 \leq a \leq 10^{18}$).

Выходные данные. Выведите самое дальнее из чисел, получающихся из a перестановкой цифр. Если таких чисел несколько, выведите любое из них

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест

Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

ввод	вывод
191	911

5. **Минимальный дисбаланс.** Задан массив, состоящий из N целых чисел. Назовем дисбалансом массива максимальный из модулей разностей между его соседними элементами. Для уменьшения дисбаланса разрешается вставить в этот массив не более K целочисленных элементов. Требуется найти минимальный дисбаланс, которого можно добиться за счет такой вставки.

Входные данные. В первой строке задаются два целых числа: количество элементов N и количество допустимых вставок K ($1 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq K \leq 10^6$). Во второй строке задаются N целых чисел, не превышающих 10^{18} по абсолютной величине.

Выходные данные. Выведите одно целое число – минимальный дисбаланс.

Ограничение по времени: 0.5 сек. на тест

Ограничение по памяти: 128 Мб

Примеры входных и выходных данных

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
3 1 1 7 3	4
4 2 7 5 8 1	3