



Шифр

--	--	--	--

09 декабря 2015 года

Тексты заданий для муниципального этапа олимпиады
по ИНФОРМАТИКЕ

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ИНФОРМАТИКЕ
2015/2016 УЧЕБНОГО ГОДА

Комплект заданий для учеников 10 классов

Номер задания	Баллы
1	
2	
3	
4	
5	
Общий балл	

Максимальная оценка — 500 баллов.

Время на выполнение заданий — 4 часа.

Желаем вам успеха!

10.1. «Сумма последовательности». Формула общего члена последовательности —

$$a_n = \text{round}(|10 \cdot \sin(n^2 + 2n + 5)|).$$

Здесь аргумент синуса подразумевается в радианах, $|\cdot|$ — функция модуля числа, $\text{round}(\cdot)$ — функция округления. Для заданного натурального числа S найдите минимальный номер k такой, что сумма последовательности $a_1 + a_2 + \dots + a_k$ превзойдёт S .

Формат входа: На входе задаётся единственное натуральное число — величина S ($1 \leq S \leq 1000$).

Формат выхода: Выдайте единственное натуральное число k — искомый индекс.

Пример

Вход: Выход:

22 3

Примечание: Указанная последовательность имеет вид 10, 4, 9, 7, ..., поэтому сумма первых трёх её членов превзойдёт 22.

10.2. «Вариация массива». Петя Торопыжкин назвал *вариацией массива* следующую операцию: массив сортируется по возрастанию элементов, затем находится разность второго и первого элементов отсортированного массива, затем третьего и второго, затем четвёртого и третьего, и т.д. до разности последнего и предпоследнего элементов. После все найденные разности суммируются. Помогите Пете, написав программу, которая проделывает указанную операцию над заданным массивом.

Формат входа: В первой строке задано целое число n — количество элементов в массиве ($2 \leq n \leq 1000$). В следующей строке через пробел задано n целых чисел, каждое по модулю не превосходит 10^6 .

Формат выхода: Выведите единственное целое число — вариацию заданного набора чисел.

Пример

Вход: Выход:

4 5
5 2 6 1

Примечание: Результат получается следующим образом: отсортированный массив: 1 2 5 6; вычисляем разности: $2 - 1 = 1$, $5 - 2 = 3$, $6 - 5 = 1$; вычисляем сумму разностей: $1 + 3 + 1 = 5$.

10.3. «Космическая стратегия». В одной космической стратегической игре, которая нравится Пете Торопыжкину, производство на планете зависит от величины её населения. Начав новую партию, Петя собрал информацию о численности населения каждой из планет, присутствующих в игре, и хочет выяснить, какая

численность населения является наиболее распространённой в игровой Вселенной (чтобы знать, на какой уровень производства можно рассчитывать в среднем). Помогите ему, напишите соответствующую программу.

Формат входа: В первой строке задано целое число n — количество планет в игровой Вселенной ($1 \leq n \leq 10^5$). В следующей строке через пробел в каком-то порядке задано n натуральных чисел, не превосходящих 10^9 — населения планет.

Формат выхода: Выведите единственное натуральное число — численность населения, наиболее часто встречающуюся в текущей Вселенной. Если таких численностей несколько, выведите меньшую из них (чтобы Пете готовиться к худшему из возможных вариантов).

Пример 1		Пример 2	
<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>	<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
4	100	4	50
100 50 100 5		100 50 100 50	

10.4. «Корень сравнения». На математическом кружке Петя Торопыжкин изучил тему «Сравнения». В теории чисел *алгебраическим сравнением по модулю p* (p — натуральное число) называют выражение вида

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 \equiv 0 \pmod{p},$$

то есть выражение, в левой части которого стоит многочлен с целыми коэффициентами. Корнем сравнения называют такое целое число, которое, будучи подставленным в левую часть, даёт значение, *сравнимое с нулём по модулю p* , то есть дающее остаток 0 при делении на p . Понятно, что если сравнение имеет один корень x_0 , то корнями являются также числа $x_0 + k \cdot p$, k — любое целое число.

Пете задали несколько сравнений на дом, и он решил все задачи, кроме одной, в которой он несколько коэффициентов многочлена в левой части записал неразборчиво из-за кончающейся ручки. Тогда он задался вопросом: каковы могут быть значения этих коэффициентов, чтобы число $p - 1$ было корнем этого сравнения? Опять понятно, что если какое-то число a_i является ответом к задаче, которую поставил себе Петя, то числа $a_i + k \cdot p$ тоже будут ответами. Поэтому Петя хочет найти ответ, в котором все неопределённые коэффициенты лежат в диапазоне от 0 до $p - 1$ включительно. Помогите ему, напишите соответствующую программу. Заметим, что такая задача всегда имеет решение, если хотя бы один из коэффициентов неопределён. Также считаем, что старший коэффициент заведомо является определённым.

Формат входа: В первой строке перечислены три натуральных числа: n — степень сравнения (степень многочлена в левой части), k — количество неопределённых коэффициентов — и p — модуль сравнения ($1 \leq n \leq 1000$, $1 \leq k \leq n$, $2 \leq p \leq 10^6$). В следующей строке через пробел в порядке убывания перечислены степени переменной x , при которых коэффициенты не определены — целые числа

из диапазона от 0 до $n - 1$. В третьей строке через пробел перечислены $(n + 1 - k)$ чисел — заданные коэффициенты в порядке убывания степеней, целые числа, по модулю не превышающие 10^6 .

Формат выхода: Выдайте набор из k целых чисел, каждое из диапазона от 0 до $p - 1$, таких, что при их подстановке в сравнение вместо неопределённых коэффициентов (в порядке убывания степеней) полученное сравнение будет иметь корень $p - 1$. Если ответов несколько, выдайте любой из них.

Пример	
<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
3 2 5	0 4
2 0	
4 -10	

Примечание: В примере задано сравнение $4x^3 + ?x^2 - 10x + ? \equiv 0 \pmod{5}$ ($?$ — неопределённые коэффициенты). Подстановка вместо неопределённых коэффициентов чисел из предлагаемого ответа (0 в коэффициент у x^2 , 4 вместо свободного члена) даёт сравнение $4x^3 - 10x + 4 \equiv 0 \pmod{5}$, которое действительно имеет корень $4 = 5 - 1$: $4 \cdot 4^3 - 10 \cdot 4 + 4 = 256 - 40 + 4 = 220 \equiv 0 \pmod{5}$.

10.5. «Странное сравнение строк». Петя Торопыжкин решил придумать новый способ сравнения строк: фиксируется строка-ключ, и рассматривается количество вхождений сравниваемых строк в строку-ключ. Если эти количества не равны, то они определяют порядок строк, если же они равны, то строки сравниваются в лексикографическом порядке. Петя решил написать программу, которая для заданной строки-ключа находит наибольшую строку из заданного набора в смысле придуманного им порядка. Помогите ему в написании такой программы.

Формат входа: В первой строке задана строка-ключ. Во второй строке задано целое число n — количество строк в наборе ($1 \leq n \leq 10000$). В следующих n строках заданы строки из набора. Каждая строка (из набора и строка-ключ) задаётся в виде *длина_символы*. Все строки непусты, состоят из заглавных букв латиницы. Строка-ключ имеет длину не более 10000 символов, строки из набора — не более 100 символов. Все строки из набора попарно различны.

Формат выхода: Выдайте единственную строку — наибольшую в смысле предложенного Петей порядка.

Пример 1		Пример 2	
<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>	<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
8 ABCABCAВ АВ		9 ABCABCAВC BC	
3		3	
2 АВ		2 АВ	
3 BCD		3 BCD	
2 BC		2 BC	