



II (муниципальный) этап Всероссийской олимпиады школьников 2010/2011 уч. год. Новосибирская область

Предмет	Класс	Дата	Время начала	Время окончания
Информатика	7-11	25.11.2010	10:00	15:00

Для всех задач:

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 1 секунда на тест
Ограничение по памяти: 256 МБ

Задача 1. Разделение массива

Дан массив из N целых чисел. Требуется переставить элементы этого массива таким образом, чтобы простые числа находились перед составными. Порядок элементов сохранять не обязательно.

Входные данные

В первой строке входного файла записано число N — количество элементов в массиве ($1 \leq N \leq 200000$). Во второй строке записано через пробел N целых положительных чисел, значения которых больше 1 и не превосходят 1000000 — элементы массива.

Выходные данные

В выходной файл необходимо вывести элементы массива в таком порядке, что все простые числа находились бы в начале. Если существует несколько правильных вариантов ответа, вывести любой из них. Числа при выводе разделять одним пробелом.

Пример

<code>input.txt</code>	<code>output.txt</code>
10 2 4 3 5 6 8 7 9 10 15	2 3 5 7 6 4 8 15 9 10

Задача 2. Кое-что об отрезках и прямых

На плоскости задано n точек. Некоторые точки могут совпадать.

Требуется решить три задачи.

- Соединим каждую пару точек отрезком. Сколько получится отрезков нулевой длины?
- Проведем через каждую пару различных точек прямую. Если получилось несколько совпадающих прямых, то считать их за одну. Сколько получится пар коллинеарных прямых? Например, из трех параллельных прямых получится три пары.
- Какое количество троек прямых пересекается в одной точке? Например, если в одной точке пересекается четыре прямых, а в другой — три, то общее количество троек равно $4+1 = 5$. Здесь так же как и во второй задаче, совпадающие прямые считаются за одну.

Входные данные

В первой строке входного файла содержится единственное целое число n — количество точек ($1 \leq n \leq 20$). Во второй строке записано через пробел n пар целых чисел, по модулю не превосходящих 100 — координаты точек.

Выходные данные

В выходной файл через пробел необходимо вывести три числа, каждое из которых является ответом на соответствующую по номеру задачу.

Примеры

<code>input.txt</code>	<code>output.txt</code>
2 1 1 1 1	1 0 0
4 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1	0 2 4
8 1 1 -1 1 1 -1 -1 -1 0 1 1 0 0 -1 -1 0	0 16 132



II (муниципальный) этап Всероссийской олимпиады школьников 2010/2011 уч. год. Новосибирская область

Предмет	Класс	Дата	Время начала	Время окончания
Информатика	7-11	25.11.2010	10:00	15:00

Задача 3. Очень старая задача (проблема Коллатца)

Рассмотрим следующий алгоритм.

1. Ввести натуральное число N
2. Вывести число N
3. Если N равно 1, закончить выполнение алгоритма
4. Если N четно, разделить N на 2, в противном случае присвоить $N = 3 \cdot N + 1$
5. Перейти к шагу 2

Например, если введено число 22, то будет выведена следующая последовательность чисел:

22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

Существует гипотеза, что данный алгоритм закончится при любом натуральном N . Несмотря на простоту алгоритма, это утверждение до сих пор не доказано, однако оно проверено для первых нескольких миллиардах натуральных чисел.

Назовем длиной цикла числа N количество чисел, которые будут выведены данным алгоритмом. В предыдущем примере длина цикла числа 22 равна 16.

Вам даны два натуральных числа i и j , $i \leq j$. Необходимо определить, для какого числа из интервала $[i, j]$, включая оба конца, длина цикла будет максимальной, и выдать эту длину.

Входные данные

Во входном файле находятся два натуральных числа i и j ($0 < i \leq j < 1000000$).

Выходные данные

В выходной файл необходимо выдать одно число — максимальную длину цикла чисел из заданного интервала. Гарантируется, что никакие вычисления не выйдут за пределы 10^{18} .

Пример

input.txt	output.txt
1 10	20

Задача 4. Хитрая параллельная схема

Для некоторых научных вычислений была спроектирована цифровая схема совершенно нового типа. Базис её системы счисления далеко не двойка, а $(10^9 + 7)$. Все элементы схемы устроены одинаково, они имеют несколько входов и один выход. Количество входов у разных элементов может быть различным. Элемент работает следующим образом: для каждой пары своих входов он перемножает значения, полученные с этих входов, потом складывает все эти произведения и прибавляет к ним одно определённое число — свой добавочный коэффициент. Остаток от деления полученного числа на $(10^9 + 7)$ он подаёт на выход. У вас есть схема, в которой сигнал с выхода каждого элемента, за исключением последнего, подаётся на один из входов какому-то другому элементу. В схеме не исключена ситуация, когда значение на выходе одного элемента может, в конце концов, влиять на значение на входе этого же элемента. Поэтому некоторые выходные значения могут быть неопределёнными или будут постоянно изменяться с некоторой частотой.

Ваша задача — посчитать, какое значение будет на выходе последнего элемента.

Входные данные

В первой строке входного файла содержится одно целое число N — количество элементов в схеме ($1 \leq N \leq 1000$). Все элементы схемы пронумерованы числами от 1 до N . В следующих N строках дана информация о каждом элементе в порядке нумерации. Описание каждого элемента, кроме последнего, состоит из двух чисел, первое из которых — номер элемента, на вход которого подаётся выход данного, а второе — добавочный коэффициент данного элемента. Описание последнего элемента содержит одно число — его добавочный коэффициент. Все добавочные коэффициенты — целые неотрицательные числа, строго меньшие $(10^9 + 7)$.



II (муниципальный) этап Всероссийской олимпиады школьников 2010/2011 уч. год. Новосибирская область

Предмет	Класс	Дата	Время начала	Время окончания
Информатика	7-11	25.11.2010	10:00	15:00

Выходные данные

В выходной файл необходимо вывести одно число – ответ на поставленную задачу. Если же значение на выходе последнего элемента будет неопределённым, выведите число **–1**.

Примеры

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
3 3 1 3 2 3	5
5 3 1 5 1 5 0 5 1 0	1
6 6 2 6 3 6 5 5 8 5 10 0	31
4 3 1 3 1 1 1 1	1

Задача 5. Рукопожатия

У мальчиков существует традиция – здороваться со всеми своими друзьями за руку. Каждый вновь вошедший в класс ученик считает своим долгом пожать руку каждому своему другу. Вы — не исключение, тоже участвуете в этой процедуре.

Вам нужно посчитать, сколько рукопожатий происходит каждое утро в классе.

Входные данные

Во входном файле содержится единственное целое число n ($1 \leq n \leq 21$) – количество ваших друзей в классе.

Выходные данные

В выходной файл нужно вывести целое число – количество рукопожатий между всеми друзьями, включая вас.

Примеры

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
4	10
3	6