Задача A. Кодовый замок

Имя входного файла:	`lock.in`
Имя выходного файла:	`lock.out`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайта

Чтобы проникнуть на секретную базу, на которой скрывается Доктор Но, Джеймсу Бонду необходимо взломать кодовый замок. Поскольку знание криптографии и взлом замков не входит в должностные обязанности агента 007, он обратился к вам за помощью.

У кодового замка n табло, на каждом из которых написано некоторое число a_i. Кроме этого, под каждым табло, кроме последнего, есть большая красная кнопка. Исследования Джеймса Бонда показали, что при нажатии кнопки, расположенной под табло номер i, вместо числа, которое было написано на этом табло, на нем появляется число, написанное в этот момент на табло номер $i + 1$.

С помощью своего недюжинного обаяния Бонду удалось выяснить, что попасть на базу у него получится только тогда, когда последовательность чисел, написанных на табло, станет неубывающей. Теперь он хочет выяснить, за какое минимальное количество нажатий на кнопки он сможет добиться такой ситуации.

Формат входного файла

В первой строке входного файла дано одно целое число n ($1 \le n \le 100\,000$) — количество табло с числами. В следующей строке перечислены n целых чисел a_i ($1 \le a_i \le 100\,000$) — числа, написанные на табло до начала взлома.

Формат выходного файла

В первой строке выходного файла выведите одно целое число — ответ на задачу.

Примеры

lock.in	lock.out
6 1 4 2 2 5 3	2

Тестирование задачи

Первая группа тестов проверяется в момент сдачи задачи на проверку и стоит 20 баллов. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Для всех тестов этой группы выполнено условие $n \le 10$.

Вторая группа тестов проверяется в момент сдачи задачи на проверку и стоит 40 баллов. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Для всех тестов этой группы выполнено условие $n \le 1\,000$.

Третья группа тестов проверяется после окончания олимпиады и стоит 40 баллов. Каждый тест этой группы стоит определенное количество баллов.

Задача B. Реагенты

Имя входного файла:	`reagents.in`
Имя выходного файла:	`reagents.out`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Враги Агента 007 готовят новое химическое оружие! У них в запасе имеется n реагентов. Каждый реагент характеризуется одним числом a_i — своей опасностью.

Новые реагенты создаются следующим образом: злые ученые берут k реагентов ($k \geq 2$) и получают из них один новый (в разных реакциях можно использовать разное количество реагентов). Старые реагенты при этом выбрасываются. Опасность реагента, полученного в результате такой реакции, определяется как среднее арифметическое опасностйе реагентов, использованных для его создания. Эту операцию химики повторяют до тех пор, пока у них не останется ровно один реагент, который и станет новым химическим оружием.

Агент 007 собирается уничтожить это оружие. Для этого ему необходимо знать, насколько оно опасно. Известно, что вражеские ученые умны и коварны, и опасность нового оружия будет максимально возможной. Помогите Джеймсу Бонду вычислить опасность этого оружия.

Формат входного файла

В первой строке входного файла находится целое число n ($1 \leq n \leq 200\,000$) — количество реагентов. В во второй строке находится n чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — опасность i реагента.

Формат выходного файла

В единственной строке выходного файла выведите число x — максимальная опасность оружия, которую могут получить вражеские ученые. Ответ будет считаться правильным, если его относительная ошибка не превысит 10^{-9}.

Примеры

reagents.in	reagents.out
2 3 5	4
3 4 6 6	5.5

Тестирование задачи

Первая группа тестов проверяется в момент сдачи задачи на проверку и стоит 20 баллов. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Для всех тестов этой группы выполнено условие $n \leq 8$.

Вторая группа тестов проверяется в момент сдачи задачи на проверку и стоит 40 баллов. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Для всех тестов этой группы выполнено условие $n \leq 1\,000$.

Третья группа тестов проверяется после окончания олимпиады и стоит 40 баллов. Каждый тест этой группы стоит определенное количество баллов.

Задача C. Жадность

Имя входного файла:	`greedy.in`
Имя выходного файла:	`greedy.out`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайта

Джеймса Бонда всегда выручали новые гаджеты, которые проектирует целая команда в МИ-6. Но мало кто задумывался над тем, как проводят время гении из этого отдела...

Q — один из тех людей, которые обеспечивают Бонда новым оружеем и следят за безопасностью сети компьютеров МИ-6. А когда Q становится скучно, он решает олимпиадные задачи по программированию. Однако, его метод решения задач несколько необычен.

Q знает, что в задачах из реальной жизни, с которыми он сталкивается каждый день, все входные данные достаточно случайные и равномерно распределены среди значений, которые они вообще могут принимать. Кроме того он знает, что в реальных задачах достаточно часто решением является некая разновидность «жадного алгоритма».

Решая очередную олимпиадную задачу, Q сразу же после прочтения условия пишет решение, которое выдает правильные ответы для небольших начальных параметров, но при этом не укладывается в ограничения по времени. После этого он генерирует некоторое количество тестов абсолютно случайным образом, получает для них ответы с помощью уже написанного решения и пытается построить жадный алгоритм, проходящий эти тесты и работающий за корректное время. Затем Q отправляет новое решение на сервер и получает «Accepted».

Вчера Петя решал очередную задачу со следующим условием:

> Вам дана строчка, состоящая из цифр от одного до девяти, а также некоторое число $x > 9$. Необходимо разбить эту строку на наименьшее количество подстрок таких, что для каждой из них выполняется некоторое свойство. А именно, если считать, что подстрока является записью некоторого числа y в десятичной системе счисления, то $y \leq x$.

Даже не дочитав условие до конца, Q уже написал жадность, которая выдавала правильные ответы на сгенерированные им тесты. Его программа работала за $O(n)$, где n — длина строки, и он был собой очень доволен. Однако, когда Q дочитал условие до конца, его настигло жестокое разочарование. Кроме того, что Q уже реализовал, в условии просили обрабатывать запросы вида «изменить некоторую цифру в строке», и после обработки каждого такого запроса необходимо было вывести новый ответ.

Q понял, что с ограничениями, данными в условии, его жадность работает очень долго. Он подумал еще пять минут, написал жадное решение, которое работало существенно быстрее старого, и получил «Accepted».

Вам предлагается решить эту же задачу!

Формат входного файла

В первой строке входного файла находятся строка, состоящая из цифр от одного до девяти длиной не более 10^5. В следующей строке записано два числа m и x ($0 \leq m \leq 10^5$, $10 \leq x \leq 10^9$) — количество запросов изменения одного символа, а также число, которое подстроки из получающегося разбиения не должны превосходить. Следующие m строк содержат по два числа a_i и b_i ($1 \leq a_i \leq n$, $1 \leq b_i \leq 9$) — номер цифры, которую надо изменить, а также ее новое значение.

Формат выходного файла

В первой строке выходного файла выведите минимальное количество подстрок, на которое можно разбить данную строку, соблюдая условие задачи. В следующих m строках для каждого запроса выведите ответ, получающийся после обработки этого запроса.

Примеры

greedy.in	greedy.out
123123123123 3 123 3 1 1 2 3 9	4 4 5 5

Тестирование задачи

Первая группа тестов проверяется в момент сдачи задачи на проверку и стоит 20 баллов. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Для всех тестов этой группы выполнено условие $m = 0$.

Вторая группа тестов проверяется в момент сдачи задачи на проверку и стоит 20 баллов. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Для всех тестов этой группы выполнено условие $n, m \leq 1000$.

Третья группа тестов проверяется после окончания олимпиады и стоит 60 баллов. Каждый тест этой группы стоит определенное количество баллов.

Задача D. Оливинная медаль

Имя входного файла:	`ellipse.in`
Имя выходного файла:	`ellipse.out`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

У Бонда вновь новое задание. Из Ассоциации Строителей Метеоритов (или просто ACM) была наглым образом выкрадена оливинная медаль, предназначавшаяся члену ассоциации X, разработавшему самый крутой метеорит. Метеорит упавший рядом с Чепебинском был создан X и успешно прошел испытание, приведя его создателя к победе в конкурсе. Теперь победителя следует наградить. Для этого специально было вылита медаль из оливина, но произошло страшное...

ACM сверхсекретная организация, и никто из мирного населения не должен знать, что падающие метеориты на самом деле создаются и тестируются на земле. В будущем ACM и мировое правительство планируют использовать метеориты для бомбардировки вражеских планет. В силу этих причин столь важное дело может быть поручено только Бонду.

Руководство МИ-6 снабдило Бонда всей имеющейся информацией. Известно, что медаль имела форму эллипса и была помещена в футляр. Модель футляра передали Бонду. Бонд заметил, что футляр имеет форму параллелограмма. Также известно, что площадь поверхности медали была настолько велика, насколько позволяют размеры футляра. Имея исчерпывающую информацию о футляре, Бонд совершенно не представляет, что за эллипс представляет из себя медаль. Своим чутьем суперагента Бонд понимает, что форма медали, задаваемая данными условиями, единственна, и просит вас посчитать длины полуосей эллипса.

Формат входного файла

Во входном файле задано описание формы футляра.

В единственной строке входного файла заданы три вещественных числа a, b, α с не более чем тремя знаками после запятой. a —длина большей стороны параллелограмма, b —длина меньшей стороны, α —меньший угол параллелограмма в градусах. ($1 \le a, b \le 1\,000$, $0 < \alpha \le 90$)

Формат выходного файла

В единственной строке выведите два числа —длину большой и малой полуоси эллипса соответственно. Ваш ответ будет засчитан, если каждая из длин полуосей отличается от верной не более чем на 10^{-6}.

Примеры

ellipse.in	ellipse.out
`1.5 1.5 90.0`	`0.75 0.75`

Тестирование задачи

Первая группа тестов проверяется в момент сдачи задачи на проверку и стоит 5 баллов. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Для всех тестов этой группы выполнено условие, что футляр является квадратом.

Вторая группа тестов проверяется в момент сдачи задачи на проверку и стоит 15 баллов. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Для всех тестов этой группы выполнено условие, что футляр является прямоугольником.

Третья группа тестов проверяется в момент сдачи задачи на проверку и стоит 20 баллов. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Для всех тестов этой группы выполнено условие, что футляр является ромбом.

Четвертая группа тестов проверяется после окончания олимпиады и стоит 60 баллов. Каждый тест этой группы стоит определенное количество баллов.