

Задача 1. Аллея

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 MiB

В честь праздника в парке вдоль аллеи решили посадить N деревьев. После того, как работы по посадке были закончены, ландшафтный дизайнер предложил сделать так, чтобы высота деревьев увеличивалась от начала аллеи к концу, а точнее, чтобы высота каждого дерева, округленная до ближайшего целого положительного числа, была строго больше таким же образом округленной высоты предыдущего дерева. Эта идея всем так понравилась, что такие мелочи, как необходимость закупить новые саженцы, выкопать часть старых деревьев и строго на их место посадить новые, не смущали никого, кроме рабочих, которым предстояло все это делать. Помогите рабочим сократить предстоящий объем работы, а именно, определите, какое минимальное количество деревьев необходимо заменить.

Формат входных данных

В первой строке одно целое положительное число N – количество деревьев, $1 \leq N \leq 1000$. Во второй строке N целых положительных чисел через пробел – округленные высоты посаженных деревьев в порядке от начала аллеи к концу, каждая из которых не превышает 10^5 .

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое число – минимальное количество деревьев, которое нужно заменить.

Примеры

| тест | ответ |
|-------|-------|
| 3 | 1 |
| 3 1 5 | |
| 3 | 2 |
| 4 1 5 | |

Задача 2. Напечатает ли обезьяна роман?

Ограничение по времени: 5 секунд

Ограничение по памяти: 256 MiB

Хорошо известен анекдот о том, что если обезьяне дать печатную машинку, то с ненулевой вероятностью она за какое-то время напечатает роман «Война и мир». Попробуем промоделировать ситуацию и узнать, с какой вероятностью это произойдет?

Заменим обезьяну и машинку конечным автоматом, который после каждой набранной буквы равновероятно выбирает следующую букву из заданного для этой буквы набора (тех, до которых обезьяне удобно дотянуться от последней набранной). Будем считать, что обезьяна набирает строку, состоящую из N строчных букв без пробелов и знаков препинания, и что роман – это последовательность букв длины $M \leq N$.

Определите, сколько последовательностей символов длины N , которые может набрать обезьяна, содержат в себе заданный роман в качестве подстроки. Начинать набирать символы обезьяна может равновероятно с любой буквы.

Формат входных данных

В первой строке два разделенных пробелом целых положительных числа $N, 1 \leq N \leq 1000$ и $K, 1 \leq K \leq 26$ – длина набираемой обезьяной последовательности букв и число различных букв на клавиатуре печатной машинки соответственно. Буквы – это первые K из 26 букв латинского алфавита.

Далее в K строках задана таблица переходов автомата последовательно для каждой из букв на клавиатуре: в 1-й строке переходы для 'a', во 2-й для 'b' и т.д. При этом i -я строка таблицы содержит непустую последовательность букв без пробелов, которые могут следовать за i -й буквой в процессе набора текста.

Последняя строка, длина которой не превышает N , – роман.

Гарантируется, что роман является непустой строкой, в которой встречаются только первые K букв алфавита, и что все буквы во входном файле – строчные.

Формат выходных данных

В единственной строке количество различных последовательностей символов длины N , которые может набрать обезьяна и которые содержат роман. Ответ вывести по модулю 1 000 000 007.

Примеры

| тест | ответ |
|-----------------------------|-------|
| 3 3 bc ac ab ba | 4 |

Задача 3. Поле Чудес

Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 256 MiB

Лиса Алиса и кот Базилио не заметили, где именно Буратино закопал монеты на Поле Чудес, и решили перекопать все поле. Так как поле имело форму прямоугольника W метров в ширину и H метров в длину, они разбили его на квадраты со стороной 1 метр. Далее они выбрали произвольный прямоугольник с размерами $W_1 \times H_1$ метров и внимательно исследовали каждый квадрат этой области. Не найдя монет, они выбрали другой прямоугольник $W_2 \times H_2$ метров, раскопали все квадраты и в этом прямоугольнике, но снова ничего. Прделав эту операцию K раз и оставшись по-прежнему ни с чем, они решили подойти к проблеме научно. Для этого им нужно узнать, сколько квадратов они еще ни разу не исследовали, сколько квадратов исследовали один раз, сколько – два раза и так далее. Помогите им в этом.

Формат входных данных

В первой строке три целых числа через пробел: ширина W и длина H – размеры Поля Чудес, $1 \leq W \leq 10^6$, $1 \leq H \leq 10^6$, и K – количество прямоугольников, исследованных лисой Алисой и котом Базилио, $1 \leq K \leq 5000$.

Далее K строк по 4 целых числа через пробел. Первые два числа – координаты левого нижнего угла прямоугольника WC (координата по ширине) и HC (координата по длине), $0 \leq WC < W$, $0 \leq HC < H$. Левый нижний угол Поля Чудес имеет координаты $(0, 0)$, ось X направлена слева направо, ось Y – снизу вверх. Вторые два числа – ширина прямоугольника WR и его длина HR , $1 \leq WR \leq W - WC$, $1 \leq HR \leq H - HC$.

Формат выходных данных

$K + 1$ строка, в каждой по два целых числа через пробел. Первое число обозначает, сколько раз лиса и кот исследовали квадрат, а второе – сколько таких квадратов на поле. Строки упорядочены по возрастанию первого числа от 0 до K .

Примеры

| тест | ответ |
|---------|-------|
| 6 4 2 | 0 4 |
| 0 0 4 3 | 1 16 |
| 2 1 4 3 | 2 4 |

Задача 4. Замена

Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 256 MiB

Журнал математических головоломок объявил конкурс. Читатели должны были присылать свои задачи. Жюри конкурса решало их и выбирало самые интересные. После этого задачи-победители публиковались в журнале на регулярной основе. Одной из задач-победителей на каком-то этапе конкурса стала следующая: в заданной таблице чисел требуется заменить минимальное их количество так, чтобы в каждом столбце и в каждой строке все числа были различны. Помогите редакции журнала быстро готовить подобные задачи – по заданной таблице чисел определите правильный ответ.

Формат входных данных

В первой строке два целых положительных числа M и N – количество строк и столбцов в таблице, $1 \leq M, N \leq 500$. Далее M строк по N целых положительных чисел через пробел – построчно числа, находящиеся в таблице, слева направо. Все числа не превышают 10^7 .

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое неотрицательное число – минимальное количество чисел, которое нужно изменить, чтобы в каждой строке и в каждом столбце числа не повторялись.

Примеры

| тест | ответ |
|--------------------------------|-------|
| 3 3 2 2 4 1 2 2 3 1 3 | 3 |

Задача 5. Сообщение

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 MiB

Для передачи особо важной информации была разработана новая сверхсекретная система. Эта система очень надежно шифровала и передавала текстовое сообщение при условии, что это сообщение не содержало повторяющихся символов. Чтобы передать произвольное сообщение, его при необходимости следовало разбить на более мелкие сообщения, удовлетворяющие вышеуказанному ограничению. Эти сообщения затем отправлялись последовательно и склеивались на принимающей станции в том же порядке. По заданной строке определите, какое минимальное количество сообщений понадобится для ее отправки.

Формат входных данных

В первой строке одно целое положительное число L – длина строки, $1 \leq L \leq 1000$. Во второй строке последовательно L символов, каждый из которых является строчной буквой латинского (английского) алфавита, то есть одной из букв от 'a' до 'z'.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое положительное число N – минимальное количество сообщений, которое потребуется для передачи заданной строки.

Примеры

| тест | ответ |
|------------|-------|
| 5 vasya | 2 |

Задача 6. Работа со старой базой

Ограничение по времени: 3 секунды

Ограничение по памяти: 256 MiB

Вы – молодой сотрудник компании, и получили задание скачать информацию из древней базы данных. Для обращения к базе данных у Вас есть только две функции. Первая функция инициализирует работу с базой, при этом она возвращает общее число N записей в базе и первые K записей. Вторая функция позволяет запросить сразу несколько последовательных записей и имеет два целочисленных параметра, S и P . Параметр S – это число записей, которое нужно вернуть, P – номер блока (блоки нумеруются с нуля). Функция считает, что вся база данных разбита на блоки размером S , поэтому возвращает записи с $P \cdot S$ по $(P+1) \cdot S - 1$ включительно. Кроме того, функция имеет несколько ограничений в использовании:

1. запрещается запрашивать блок, выходящий за границу базы данных;
2. запрещается запрашивать блок, в котором содержатся записи, уже запрошенные ранее в любом из запросов или полученные при инициализации.

Вам дали задание за однократное обращение к первой функции и минимальное число обращений ко второй функции запросов к базе данных получить все N записей.

Формат входных данных

В первой строке два разделенных пробелом целых положительных числа N , $2 \leq N \leq 10^6$ и K , $1 \leq K < N$ – общее число записей и число первых записей, которое вернула первая функция.

Формат выходных данных

Одно целое положительное число – минимальное число обращений ко второй функции, за которое можно получить все записи базы с учетом ограничений.

Примеры

| тест | ответ |
|-------|-------|
| 27 10 | 3 |

Пояснения к примерам

Из 27 строк инициализирующим запросом загружено первые 10 (с номерами с 0 по 9 включительно). Оставшиеся записи можно загрузить, например, обращениями ко второй функции с параметрами (2,5) (6,2) (9,2).

Задача 7. Раскладка пуговиц

Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 MiB

У бабушки есть несколько комплектов пуговиц, каждый комплект содержит несколько пуговиц одного цвета. Она хочет разложить их по коробочкам, в каждую коробочку по одному комплекту, при этом цвет коробочки должен совпадать с цветом комплекта. Для каждой коробочки известно, сколько максимально пуговиц в нее помещается. Возможно ли выполнить желание бабушки?

Формат входных данных

В первой строке одно целое положительное число N , $1 \leq N \leq 100\,000$ – число комплектов пуговиц. Далее следует N строк, описывающих комплекты пуговиц. В каждой строке первый символ обозначает цвет, а затем, через пробел, целое положительное число – число пуговиц в комплекте. Число пуговиц в каждом из комплектов не превышает 100 000. В следующей строке одно целое положительное число M – число коробочек, $N \leq M \leq 100\,000$. Далее следует M строк описаний коробочек. В каждой строке первый символ определяет цвет, а затем, через пробел, указано целое положительное число – максимальное число пуговиц, помещающееся в коробочку. Это число не превышает 100 000. Цвет в обоих случаях задается одной строчной буквой латиницы от 'a' до 'z'.

Формат выходных данных

Если можно разложить комплекты пуговиц так, чтобы каждый комплект оказался в коробочке своего цвета, то вывести «YES». Иначе вывести «NO».

Примеры

| тест | ответ |
|---------------------------------------|-------|
| 3 a 10 b 10 a 100 | YES |
| 4 a 10 b 100 a 1000 a 900 | |
| 3 a 10 b 10 a 100 | NO |
| 4 a 10 b 100 a 10 a 9 | |

Задача 8. Два треугольника

Ограничение по времени: 1 секунды

Ограничение по памяти: 256 MiB

Два треугольника заданы координатами вершин на плоскости. Определите, можно ли путем параллельных переносов, поворотов и отражений относительно произвольной прямой составить из них прямоугольник.

Формат входных данных

В первой строке последовательно три пары чисел – описание первого треугольника. Во второй строке, аналогично, описание второго треугольника. Все шесть чисел в каждой строке разделены пробелом.

Каждая пара чисел – декартовы координаты вершины треугольника на плоскости, все координаты по модулю не превышают 10^6 . Гарантируется, что оба треугольника невырожденные.

Формат выходных данных

В единственной строке вывести «YES», если прямоугольник составить можно, и «NO» в противном случае.

Примеры

| тест | ответ |
|------------------------------------|-------|
| 0 0 10 0 0 12 10 10 22 10 10 20 | YES |
| 0 0 10 0 0 15 10 10 24 0 0 21 | NO |

Задача 9. Квадратура круга

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 MiB

Молодой художник Андрей писал картину на холсте и захотел выпить кофе. Его подруга, программистка Катя, принесла ему кофе и большую тарелку с печеньем, споткнулась о разбросанные бумаги, уронила тарелку на почти готовую картину и сверху еще и пролила кофе. Когда кофе вытерли и подняли тарелку, выяснилось, что картина под тарелкой практически не пострадала, а вот все вокруг безнадежно испорчено. Чтобы успокоить подругу, Андрей сказал, что основная идея картины сохранилась, и вырезал круг по диаметру тарелки. Действительно, круглая картина была не так уж плоха. Однако Катя знала, что заказчик хотел картину в прямоугольной рамке, и решила рассчитать размеры рамки так, чтобы заказчику не было видно, что холст круглый, и при этом рамка имела бы минимально необходимую площадь, и картину не пришлось бы резать еще.

При формализации задачи Катя сделала следующие допущения.

1. Прямоугольная рамка представляет собой прямоугольник с прямоугольным отверстием. Площадь рамки – это разница между площадью внешнего прямоугольника и площадью отверстия.
2. Заказчику не видно, что холст круглый, если окружность, являющаяся границей холста, расположена между внешним и внутренним прямоугольниками рамки, возможно, касаясь их.

Формат входных данных

В единственной строке одно целое положительное число $R \leq 1\,000\,000$ – радиус картины.

Формат выходных данных

В единственной строке одно целое положительное число – минимально возможная площадь рамки при условии, что длины сторон внешнего и внутреннего прямоугольников рамки – целые.

Примеры

| тест | ответ |
|------|-------|
| 5 | 51 |