

А. Вибраниум

Ограничение времени: *1 секунда*
Ограничение памяти: *64 Мегабайта*
Ввод: *Стандартный поток ввода (stdin)*
Вывод: *Стандартный поток вывода (stdout)*

На экзаменационном тесте Пете встретился вопрос про дату открытия вибраниума. Петя не помнил эту дату, но помнил, какое количество дней прошло с начала нашей эры до дня открытия вибраниума. Помогите Пете вычислить дату. Так как варианты ответа на тест даны римскими цифрами, то и вам предстоит вывести ответ в этом же виде.

Дано целое число n – количество дней, прошедших с начала нашей эры до дня открытия вибраниума. Например, первым днем от начала нашей эры будет 1 января 1 года. Требуется вывести дату открытия вибраниума. Дату необходимо вывести римскими цифрами.

Напомним, что в високосных годах в феврале 29 дней. Год является високосным, если он делится на 4, но не делится на 100, или если он делится на 400. Например, года 2004, 800, 808 являются високосными, а года 300, 273, 202 високосными не являются.

Исходные данные

В единственной строке записано целое число n ($n \geq 1$) – количество дней с начала нашей эры.

Результат

В выходном файле необходимо вывести дату, в том же формате, что и в примере. Гарантируется, что ответ можно вывести римскими числами, то есть, что все числа будут не больше 3999.

Пример

Исходные данные	Результат
735931	XXIX . XI . MMXV
1	I . I . I

В. Амальгама

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (*stdin*)
 Вывод: Стандартный поток вывода (*stdout*)

Юный металлург Вася очень любит играть в карточные игры. Его самая любимая игра называется «Амальгама». Набор карт для этой игры состоит из карт достоинством от 1 до N и двух цветов – черного и красного. В наборе также есть особые карты вида *Joker*, которые можно играть в качестве любой из карт колоды. Известно, что в колоде ровно K карт *Joker*. Игрок выкладывает комбинацию из тех карт, которые есть у него на руках (некоторых или всех). Разрешается последовательно выкладывать либо пару карт разного цвета, либо одиночную черную карту, одиночные красные карты выкладывать нельзя. За каждую пару карт и за каждую одиночную черную карту дается определенное количество очков. Все очки суммируются. Помогите Васе сгруппировать имеющиеся на руках карты так, чтобы получить максимально возможное количество очков. Заметим, что при этом на руках могут остаться неиспользованные карты.

Исходные данные

В первой строке задано два целых числа: N – максимальное достоинство карт ($1 \leq N \leq 70$) и K – количество карт вида *Joker* ($0 \leq K \leq 10$).

В следующей строке задано N целых чисел b_i , на i месте – количество черных карт достоинства i ($0 \leq b_i \leq 70$).

В следующей строке задано N целых чисел r_i , на i месте – количество красных карт достоинства i ($0 \leq r_i \leq 70$).

В следующей строке задано N целых чисел c_i , на i месте – количество полученных очков при выкладывании одиночной черной карты достоинства i ($1 \leq c_i \leq 70$).

В следующих N строках задано по N целых чисел. В i строке на j позиции находится число w_{ij} – количество получаемых очков при одновременном выкладывании одной черной карты достоинства i и одной красной карты достоинства j ($0 \leq w_{ij} \leq 70$).

Результат

Выведите одно число – максимально возможное суммарное количество полученных очков.

Пример

Исходные данные	Результат
1 5 5 3 1 10	61
2 2 1 3 2 4 7 2 10 2 5 3	36

Пояснение к первому примеру. Нужно сыграть двух джокеров как черные карты достоинства 1 (единственного в данном случае достоинства), а оставшихся трех – как красные карты достоинства 1. Тогда возможно сыграть 6 парных карт ценой 10 и выложить одну оставшуюся черную ценой 1.

Пояснение ко второму примеру. Нужно сыграть обоих джокеров как черные карты достоинства 1. Тогда возможно сыграть 2 пары карт (черная 1, красная 1), 3 пары карт (черная 2, красная 2) и выложить одну черную карту достоинством 1.

С. Каркассон

Ограничение времени: *2 секунды*
 Ограничение памяти: *64 Мегабайта*
 Ввод: *Стандартный поток ввода (stdin)*
 Вывод: *Стандартный поток вывода (stdout)*

Процесс холодной прокатки металла занимает полтора часа. За это время металлурги Вася и Петя успевают сыграть в их любимую настольную игру – «Каркассон». Суть игры в следующем: игроки по очереди выкладывают на поле квадратные карточки, на которых могут быть изображены дорога, поле или замок. Причем выкладывать следующую карточку можно только сторона к стороне к другой карточке, таким образом, чтобы на обеих карточках было изображено одно и то же. За каждую достроенную дорогу или замок дают некоторое количество очков. Победит игрок, набравший больше очков.

В качестве поля Вася и Петя используют старый стол, места на котором иногда не хватает. Из-за этого поле иногда приходится передвигать. Но вот беда, у юных металлургов очень плохая память, и если в процессе перемещения расположение каких-нибудь двух карточек относительно друг друга поменяется, то Вася и Петя не смогут его восстановить.

Если кто-нибудь из ребят начнет двигать одну карточку вверх, то вместе с ней начнет двигаться соседняя сверху, и соседняя к соседней и т.д. Так же одним пальцем можно непосредственно двигать только одну карточку. Так как Вася и Петя соблюдают правила технической безопасности на предприятии, у них на двоих 20 пальцев.

Вам нужно ответить на вопрос, смогут ли ребята передвинуть карту на 1 клетку так, чтобы положение карточек относительно друг друга не поменялось и ни одна из них не упала со стола.

Исходные данные

В первой строке записаны два числа: n и m размеры стола, $1 \leq n, m \leq 100$.

Во второй строке записан один из символов: “<”, “>”, “v”, “^”, означающих перемещение, соответственно: влево, вправо, вниз или вверх.

Далее даны n строк длины m , которые задают расположение карточек на столе. Символ “x” обозначает карточку, а символ “.” обозначает пустое место на столе.

Результат

Ваша программа должна вывести “Yes” без кавычек, если у ребят получится передвинуть карточки в указанном направлении на 1 клетку, иначе нужно вывести “No”.

Пример

Исходные данные	Результат
<pre>4 5 ^xx. ..x.. ..xx.</pre>	Yes
<pre>4 5 >xxx ..x.. ..xx.</pre>	No

D. Поход

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (*stdin*)
 Вывод: Стандартный поток вывода (*stdout*)

Как-то раз один из студентов МИСиС отправился в поход. До места назначения студенту надо было пройти путь длиной N километров, а с собой он взял ровно M рублей. Через каждый километр на пути стоят палатки с пирожками и известна стоимость пирожков в каждой палатке. Студент иногда может останавливаться около некоторой палатки на отдых и покупать себе пирожки.

Студент МИСиС не любит долго ходить голодным, поэтому его интересует, как выбрать такой график остановок, что наибольший отрезок на пути между двумя остановками будет минимальным и он сможет уложиться в бюджет.

Исходные данные

В первой строке через пробел заданы два целых числа: N – количество палаток с пирожками между начальной и конечной точкой пути ($1 \leq N \leq 4 \cdot 10^4$) и M – максимальное количество денег, которое может потратить студент ($0 \leq M \leq 10^9$).

Во второй строке через пробел задано N целых чисел c_1, \dots, c_N ($0 \leq c_i \leq 10^4$) – стоимости пирожков в палатках.

Результат

Выведите одно число K – минимально возможную длину максимального отрезка между двумя остановками, при которой студент тратит не больше M рублей.

Пример

Исходные данные	Результат
4 3 1 4 2 100	2
4 3 1 4 3 100	3
3 0 1 4 3	4

Е. 5 топ 100

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

Юный металлург Георгий участвует в конкурсе научных проектов в рамках программы МИСиС “5 топ 100”. Еще со школы Георгий очень любит теорию чисел, поэтому в качестве своего исследования он решил вычислить, сколько есть чисел от 1 до n , у которых простое число делителей. Но Георгий слишком много времени проводил в лаборатории материаловедения, поэтому не успел решить поставленную задачу. Помогите Георгию с его научным проектом.

Дано целое число $1 \leq n \leq 10^{18}$ и простое число $5 \leq p \leq 199$. Требуется найти количество чисел от 1 до n , у которых ровно p различных делителей.

Исходные данные

В первой строке записаны два целых числа n и p , $1 \leq n \leq 10^{18}$, $5 \leq p \leq 199$. Число p – простое.

Результат

Выведите количество чисел от 1 до n , у которых ровно p различных делителей.

Пример

Исходные данные	Результат
16 5	1
500 7	1

F. iPhone 7

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (*stdin*)
 Вывод: Стандартный поток вывода (*stdout*)

Не так давно студент МИСиС Пафнутий решил купить себе iPhone 7. Для того чтобы накопить на него денег, он решил придерживаться строгой экономии. Первым делом он решил начать экономить на обедах в институтской столовой. Он узнал в столовой график стоимости обедов на ближайшие n дней. Известно, что если Пафнутий не будет обедать два дня подряд, то у него не хватит энергии для подготовки к зачету по металлургии.

Пафнутий хочет распланировать, в какие дни он будет питаться, чтобы потратить минимальное количество денег в течение n дней, и чтобы у него при этом хватало энергии на зачеты.

Однако, как только он посчитал минимальную стоимость, начали приходить новости о том, что в связи с импорто-замещением цена обеда в i -тый день стала равна c рублей.

Теперь он обратился к вам за помощью в разработке программы, которая умела бы отвечать на следующие запросы:

- 1) найти минимальные затраты на обеды в течение n дней,
- 2) изменить стоимость обеда в i -тый день на c .

Исходные данные

В первой строке записано целое число n – количество дней в графике обедов, $1 \leq n \leq 10^5$.

Во второй строке записано n целых чисел a_1, \dots, a_n – стоимости обедов, $1 \leq a_i \leq 10^9$, $1 \leq i \leq n$.

В третьей строке записано целое число m – количество запросов, $1 \leq m \leq 10^5$.

Далее следуют m строк, которые описывают запросы. Каждое описание содержит одно или три целых числа и имеет вид:

1 – соответствует запросу первого типа.

2 i c – соответствует запросу второго типа, $1 \leq i \leq n$, $1 \leq c_i \leq 10^9$.

Результат

Для каждого запроса первого типа выведите ответ на этот запрос в отдельной строке.

Пример

Исходные данные	Результат
3	3
5 3 5	2
4	
1	
2 1 1	
2 3 1	
1	

Г. Доменная печь

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (*stdin*)
 Вывод: Стандартный поток вывода (*stdout*)

Доменная печь в сечении является окружностью. На этой окружности в трех различных точках A, B, C расположены датчики. В процессе работы печи датчик, который расположен в точке A , излучает сигнал в трех направлениях. В трех точках окружности, в которые приходят три сигнала от датчика A , расположены датчики A_1, A_2, A_3 . Чтобы вся система датчиков работала правильно, необходимо, чтобы отрезки AA_1, AA_2 и AA_3 совпадали соответственно с биссектрисой, медианой и высотой треугольника ABC .

Рабочие уже установили датчики A_1, A_2 и A_3 . Ваша задача определить, в какие места необходимо установить датчики A, B, C , считая для определенности, что $AB < AC$.

Исходные данные

В первой строке записаны два вещественных числа – координаты точки A_1 , во второй строке записаны два вещественных числа – координаты точки A_2 , в третьей строке записаны два вещественных числа – координаты точки A_3 . Все числа по модулю не превышают 10.

Результат

Ваша программа должна вывести шесть вещественных чисел по 2 в строке – координаты точек A, B и C с точностью не менее 6 знаков после запятой. Гарантируется, что решение существует и единственно.

Пример

Исходные данные	Результат
1.63491171093880 -1.00305137207223	0.658368 0.722983
1.59781562645256 -1.05477872118798	1.816076 -0.518506
1.76397022837593 -0.02275460746696	1.253514 -1.352538
0.54122777315611 -1.50219813041616	-1.446397 -0.950981
0.90070161920117 -1.06129849816222	-0.687445 -1.696801
-0.98452399209240 -1.54215134647501	1.027293 -0.357101
-0.42477291643007 -1.00173742128497	1.394399 -0.074823
-0.32871280973019 -1.19786841497190	0.123382 0.289635
-0.48116583081017 -0.75747287316698	0.825216 -1.638639

Н. Чокнутый профессор

Ограничение времени: 2 секунды
 Ограничение памяти: 256 Мегабайт
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

Как-то раз некоторый профессор МИСиСа задал группе студентов подготовить курсовую работу на тему: «Расчет воздухонагревателя доменной печи». В назначенный день и час все студенты принесли курсовые работы и дружно скопировали их на компьютер профессора. Теперь профессору интересно: а какова вероятность, что студенты списали работы друг у друга? Для того чтобы это проверить, он решил просто сравнить названия папок и файлов в своей файловой системе. Файловая система профессора представляет из себя корневое дерево (то есть дерево с выделенным корнем), на каждой вершине которого написано некоторое число (название). Более того, как и в обычной системе, внутри папки не может содержаться двух файлов (папок) с одинаковыми названиями. Теперь профессор считает, что каждая пара изоморфных «фрагментов» в его файловой системе является кандидатом на списанные курсовые. Для начала ему интересно посчитать, сколько таких пар существует. Помогите ему в этом.

«Фрагментом» корневого дерева называется такое подмножество вершин и ребер исходного дерева, которое само является корневым деревом. Корнем фрагмента является та вершина поддерева, которая в исходном дереве была расположена ближе всех к корню исходного дерева.

Два корневых дерева являются изоморфными, если можно каждой вершине первого дерева однозначно поставить в соответствие ровно одну вершину второго дерева таким образом, чтобы (а) каждая вершина второго дерева соответствовала ровно одной вершине первого дерева, причем с тем же самым значением; (б) корень первого дерева соответствовал корню второго дерева; и (в) две вершины первого дерева были соединены ребром тогда и только тогда, когда ребром соединены соответствующие вершины второго дерева.

Исходные данные

В первой строке записано число n – количество вершин в дереве, $2 \leq n \leq 5000$.

В следующих $(n - 1)$ строках заданы ребра дерева. В $(i + 1)$ -ой строке записаны два различных числа u и v – номера вершин, которые соединяет i -тое ребро дерева, $(1 \leq u, v \leq n)$.

В последней строке входного файла содержится n чисел – значения вершин дерева (натуральные числа, не превышающие 10^9). Корень дерева всегда находится в вершине номер 1.

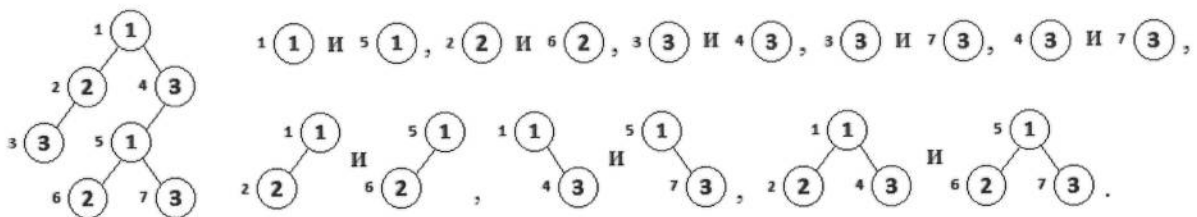
Результат

Необходимо вывести количество пар изоморфных фрагментов по модулю $10^9 + 9$.

Пример

Исходные данные	Результат
<pre> 7 1 2 1 4 2 3 4 5 5 6 5 7 1 2 3 3 1 2 3 </pre>	8

Пояснение к примеру. Ниже слева изображено заданное в примере дерево. В каждой вершине дерева записано ее значение, а слева номер этой вершины. У данного дерева есть 8 пар изоморфных фрагментов. Эти пары выписаны ниже.



I. Беспилотный пылесос

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 256 Мегабайт
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

В свободное от учебы время некоторые студенты МИСиСа занимаются разработкой роботов и даже беспилотных КАМАЗов. В данной же задаче вам надо разработать программу для перемещения робота-пылесоса. Будем считать, что робот-пылесос является кругом радиуса R и стоит в некоторой точке A . Цель робота – попасть в точку B , однако на его пути стоит табуретка с ножками в точках C_1 , C_2 , и C_3 . Ваша задача – определить длину кратчайшего пути из A в B , не задевая ни одну из ножек табуретки.

Исходные данные

В первой строке записаны 3 числа – координаты точки A и радиус пылесоса R ($R > 0$).

Во второй строке записаны координаты точки B .

В последних трех строках записаны координаты точек C_1 , C_2 , C_3 . Точки C_1 , C_2 и C_3 могут лежать на одной прямой.

Гарантируется, что расстояние между любыми парами точек из входных данных не меньше диаметра пылесоса. Все числа целые, не превосходят 100 по модулю.

Результат

Необходимо вывести длину дистанции с точностью не менее 3 знаков после запятой.

Пример

Исходные данные	Результат
2 0 1 2 3 0 2 3 2 5 2	3.000
0 0 1 8 0 2 0 4 0 6 0	8.511

Ж. Паросочетание

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

В МИСиСе решили устроить бал. Все желающие в нем участвовать выстроились в два ряда. Первый ряд состоит из n мальчиков, а второй из m девочек. Каждый мальчик характеризуется своим умом $x_i, i = 1, \dots, n$. Каждая девочка характеризуется своей красотой $y_j, j = 1, \dots, m$. Считается, что пара, состоящая из i -го мальчика и j -й девочки, является хорошей, если число $x_i \cdot y_j$ является полным квадратом. Для финального танца требуется выбрать подпоследовательность мальчиков $x_{i_1}, \dots, x_{i_k}, 1 \leq i_1 < \dots < i_k \leq n$ и подпоследовательность девочек $y_{j_1}, \dots, y_{j_k}, 1 \leq j_1 < \dots < j_k \leq m$ максимального размера k , таким образом, чтобы все пары, составленные из мальчика с номером i_s и девочки с номером $j_s, 1 \leq s \leq k$, были хорошими.

Исходные данные

В первой строке записаны два целых числа n и m – количество мальчиков и количество девочек на балу, $1 \leq n, m \leq 2000$. Во второй строке входных данных записано n целых чисел $x_i (1 \leq x_i \leq 10^6, 1 \leq i \leq n)$ – значения ума мальчиков в порядке их следования в ряду. В третьей строке входных данных записано m целых чисел $y_j (1 \leq y_j \leq 10^6, 1 \leq j \leq m)$ – значения красоты девочек в порядке их следования в ряду.

Результат

В первой строке выведите целое число k – максимально возможный размер подпоследовательностей, которые образуют хорошие пары. Если $k > 0$, то во второй строке выведите через пробел номера i_1, \dots, i_k , которые задают подпоследовательность мальчиков, а в третьей строке – номера j_1, \dots, j_k , которые задают подпоследовательность девочек. Если возможных ответов несколько, разрешается вывести любой.

Пример

Исходные данные	Результат
1 2 1 2 2	0
1 2 8 2 2	1 1 2
3 3 1 2 3 8 3 1	2 2 3 1 2