Задача A. Старик и шахматная доска

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

За время своего путешествия Кратос побывал в множестве разных мест. Так, сегодня он забрел в маленькую деревушку, где его приютил седой старик, накормил и дал место для ночлега. Взамен старик попросил всего одну вещь — сделать для него шахматную доску, ведь он так любит эту игру.

У старика есть n белых и m черных квадратиков 1×1, из которых он хочет сделать не обычную доску 8×8, а наибольшую возможную, которая во-первых будет квадратной, а во-вторых будет иметь шахматную раскраску, то есть где любые две соседние по стороне клетки будут разных цветов (при этом угловые клетки могут быть как белого, так и черного цвета, в отличие от обычной шахматной доски). Кратос не совсем понял, зачем старику такая доска, но спорить не стал, и принялся за работу. Однако, с математикой у нашего титана совсем плохо, поэтому найти длину стороны квадрата, которая в итоге должна получиться, для него оказалось непосильной задачей, и он обратился за помощью к вам. Помогите ему — найдите максимальную длину шахматной доски, которую можно составить из имеющихся квадратиков.

Формат входных данных

В единственной строке через пробел записаны два числа n и m — количество белых и черных квадратиков соответственно ($0 \leqslant n, m \leqslant 10^9$). Гарантируется, что $n + m > 0$.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите длину стороны максимального возможного квадрата, имеющего шахматную раскраску, который можно составить из имеющихся у старика квадратиков. Квадратики, конечно же, необязательно использовать все.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
`8 9`	`4`
`15 12`	`5`

Задача B. Великий бой

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Оправившись после прошлого боя, Кратос снова отправляется в поход. Он решил подняться на Гору Олимп вместе с Титанами и устроить самое грандиозное сражение.

Поднявшись на гору, он увидел n богов. Понаблюдав за ними, Кратос оценил силу каждого. Бог с номером i обладает силой s_i.

Сражаться с богами непросто, поэтому после боя с i-м богом сила Кратоса T становится равной $\lfloor \frac{T}{s_i} \rfloor$. Когда T уменьшается до нуля, Кратос погибает.

Со временем некоторые рядом стоящие боги устают, и их сила уменьшается на единицу. Другими словами, Кратосу поступает запрос (l, r), который означает, что для каждого бога i, стоящего на позиции с l по r, $s_i = \max(s_i - 1, 1)$.

Кратос придумывает планы по ходу боя. План под номером j заключается в том, что Кратос будет сражаться по очереди с богами с номерами $l_j, l_j + 1, \ldots, r_j$. При этом начальная сила Кратоса будет равна x_j. Для каждого плана он хочет узнать, сможет ли он выжить после его исполнения. Если Кратос погибнет, то он хочет узнать какой бог нанесет ему последний удар.

Помогите Кратосу и для каждого плана выведите номер бога, который убьет Кратоса. Если Кратос останется жив, то выведите «-1».

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержится два целых числа n и q — количество богов и количество запросов ($1 \leqslant n, q, \leqslant 500\,000$). Во второй строке содержится n целых чисел $s_1, s_2, \ldots, s_n$ — силы богов ($1 \leqslant s_i \leqslant 10^9$). Каждая из последующий q строк содержит запросы в следующем формате.

Сначала следует тип запроса $type$. Если $type = 1$, то далее в строке содержатся два целых числа l и r, означающих, что сила богов с номерами от l до r уменьшилась ($1 \leqslant l \leqslant r \leqslant n$).

Если $type = 2$, то далее в строке содержатся три целых числа l, r, x — номер первого бога, номер последнего бога и начальная сила Кратоса в очередном плане ($1 \leqslant l \leqslant r \leqslant n, 1 \leqslant x \leqslant 10^9$).

Формат выходных данных

После каждого запроса второго типа выведите номер бога, который убьет Кратоса. Если после исполнения плана Кратос останется жив, то выведите «-1».

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 4 1 2 3 2 3 1 2 1 6 61 2 1 3 2 1 1 3 2 1 3 2	-1 3 -1
3 3 100 200 300 2 2 3 500 1 1 3 2 1 3 5890598	3 3

Замечание

В первом запросе первого примера начальная сила Кратоса равна 61. После первого сражения она равна $\lfloor \frac{61}{1} \rfloor = 61$. Затем она равна 30, 10, 5, 1, 1 и 1 соответственно.

Задача C. Ящик Пандоры

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Чтобы победить бога войны Ареса, Кратос должен добраться до ящика Пандоры, который может наделить своего владельца поистине божественной силой. К несчастью для спартанца, ящик находится в глубинах храма Пандоры, а на пути до храма встречается n гор, высота i-й горы составляет a_i метров.

Единственная вещь в мире, которую боится могущественный Кратос — высота. Именно поэтому он никогда не спускается и не прыгает вниз, огромные перепады высот пугают спартанца. Зато он очень хорошо прыгает и обладает божественным навыком: если высота i-й горы равна высоте j-й, то Кратос может за одно действие сделать все горы на отрезке с i по j включительно высотой a_i.

Чтобы добраться до храма Пандоры, спартанцу требуется применить свой волшебный навык к некоторым отрезкам гор так, чтобы ему никогда не пришлось спускаться вниз, то есть выполнялось бы условие $a_i \leqslant a_{i+1}$.

Кратос очень торопится и не хочет быть замеченным Аресом, поэтому не может слишком часто менять высоты гор. Помогите Кратосу добраться до храма Пандоры за минимальное количество действий.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n — количество гор на пути к храму Пандоры ($1 \leqslant n \leqslant 10^6$).

Во второй строке дано n целых чисел a_i — высоты гор ($1 \leqslant a_i \leqslant 10^6$).

Формат выходных данных

В первой строке выведите p — минимальное количество действий, которое нужно совершить Кратосу, чтобы добраться до храма Пандоры.

В каждой из последующих p строк выведите два числа l и r — границы очередного отрезка гор, с которым нужно совершить действие по уравниванию.

Действия выводите в том порядке, в котором их должен совершать Кратос.

Если решения нет, в единственной строке выведите «`-1`».

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 1 2 3 1 4 5	1 1 4
10 1 2 1 3 1 5 6 5 6 6	2 1 5 6 8

Задача D. Кружок стрельбы

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

После успешного обучения Атрея стрельбе из лука «Когтя» Фэй решила не останавливаться на достигнутом и открыть целый кружок стрельбы из лука.

На занятие кружка пришли n учеников. Фэй пронумеровала их целыми числами от 1 до n. В начале занятия ученики встали вдоль координатной прямой, заблаговременно нарисованной на полу, причем i-й ученик стоял в точке с координатой x_i. Получилось так, что координаты учеников строго возрастали, то есть $x_i < x_{i+1}$ для всех i от 1 до $n-1$.

У каждого из учеников есть свой волшебный лук, который характеризуется своей *дальностью* r_i и *силой* c_i. Оба параметра — целые положительные числа. Когда ученик совершает выстрел из лука, магический снаряд начинает лететь вдоль координатной прямой в сторону увеличения координаты. Снаряд летит до тех пор, пока его сила положительна. В момент выстрела сила заряда равна силе лука, из которого совершается выстрел. Каждый раз, когда снаряд пролетает очередные r_i единиц расстояния вдоль прямой, он теряет одну единицу силы.

Если ученик произвел выстрел, и снаряд, выпущенный им, достиг следующего по порядку вдоль прямой ученика, снаряд прекращает свой полет, а ученик, которого достиг снаряд, внезапно решает, что ему тоже надо произвести выстрел, и совершает его. Ученик совершит выстрел, даже если снаряд достиг его, имея силу 0.

Фэй хочет, чтобы каждый ученик совершил хотя бы один выстрел. Для этого она может дать команду некоторым ученикам сделать это, после чего эти ученики совершат выстрел, что может повлечь за собой новые выстрелы других учеников.

Помогите Фэй определить минимальное количество учеников, которым надо дать команду совершить выстрел, чтобы каждый ученик в результате совершил хотя бы один выстрел.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит единственное целое число n — количество учеников на кружке Фэй ($1 \leqslant n \leqslant 1000$).

Каждая из следуюших n строк содержит три целых числа x_i, r_i и c_i — координату очередного ученика, а также дальность и силу его лука соответственно ($1 \leqslant x_i \leqslant 10^9$; $1 \leqslant r_i, c_i \leqslant 100$). Гарантируется, что $x_i < x_{i+1}$ для всех i от 1 до $n-1$.

Формат выходных данных

Выведите единственное число — минимальное количество учеников, которым надо дать команду совершить выстрел, чтобы каждый ученик в результате совершил хотя бы один выстрел.

Пример

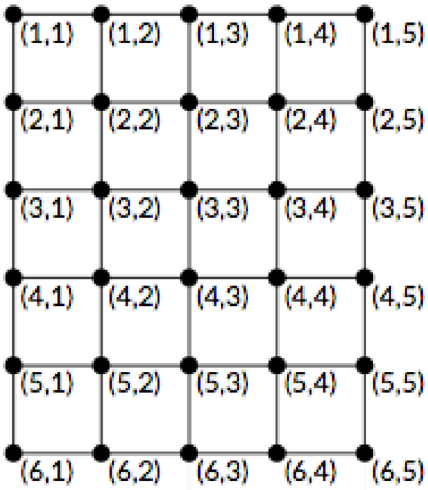
стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 3 3 5 1 2 8 2 3 10 1 2 11 3 2	2

Задача E. Древнегреческий изоморфизм

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Хорошо известно, что любимый граф Зевса — это решетка (а именно, граф квадратной решетки) $n \times m$, то есть неориентированный граф из $n \cdot m$ вершин и $n \cdot (m-1) + (n-1) \cdot m$ ребер, который можно представить в виде решетки с n строками и m столбцами, что каждый узел сетки соединен с соседними вершинами.

Обозначим за (i, j) вершину на пересечении i-й строки и j-го столбца. Формально, в графе есть ребра между (i, j) и $(i+1, j)$ для всех $(1 \leqslant i < n, 1 \leqslant j \leqslant m)$, и ребра между (i, j) и $(i, j+1)$ для всех $(1 \leqslant i \leqslant n, 1 \leqslant j < m)$.



(На иллюстрации изображен пример графа квадратной решетки 6×5).

И как бы это ни было удивительно, но оказалось, что любимый граф Посейдона тоже является неориентированным, тоже содержит $n \cdot m$ вершин и $n \cdot (m-1) + (n-1) \cdot m$ ребер, а также не содержит петель и кратных ребер. Вершины его графа пронумерованы целыми числами от 1 до $n \cdot m$.

Посейдону стало интересно, а может быть его с Зевсом графы и вовсе одинаковы (изоморфны)?

Формально, ему стало интересно, можно ли найти однозначное соответствие вершин графа Посейдона и вершин графа Зевса (то есть сопоставить каждой вершине графа Посейдона ровно одну вершину графа Зевса так, чтобы каждая вершина графа Зевса была сопоставлена ровно одной вершине графа Посейдона) так, что две вершины смежны в одном из этих графов тогда и только тогда, когда смежны соответствующие им вершины в другом графе.

Помогите Посейдону с его нелегкой задачей, проверьте на изоморфизм его граф и граф Зевса!

Формат входных данных

В первой строке входного файла записаны два целых числа n, m, обозначающие размерность решетки $(2 \leqslant n, m, n \cdot m \leqslant 2 \cdot 10^5)$.

В следующих $n \cdot (m-1) + (n-1) \cdot m$ записано описание ребер графа Посейдона. В i-й из них записаны два целых числа u_i, v_i, обозначающие ребро, соединяющее соответствующие вершины $(1 \leqslant u_i, v_i \leqslant n \cdot m, u_i \neq v_i)$.

Гарантируется, что граф Посейдона не содержит кратных ребер.

Формат выходных данных

Если графы Посейдона и Зевса изоморфны, выведите «Yes». Иначе, выведите «No». Вы можете выводить каждую букву ответа как заглавной, так и прописной.

Примеры

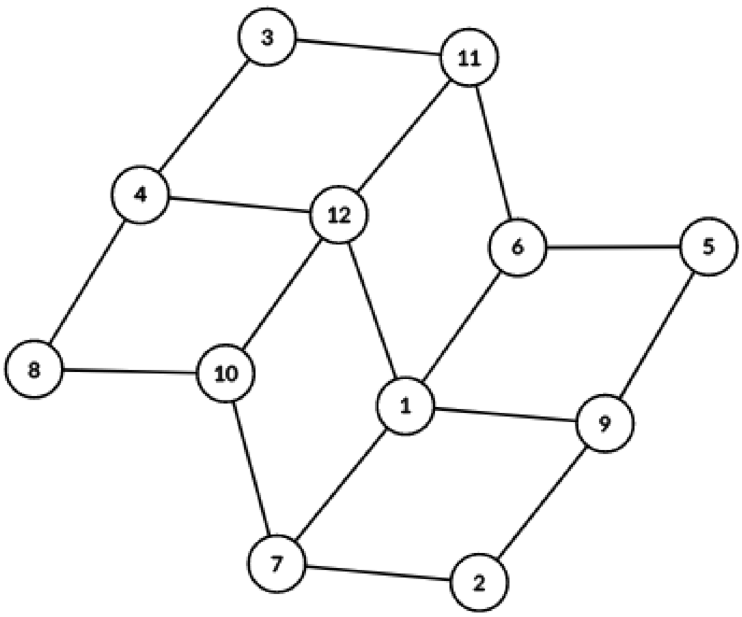
стандартный ввод	стандартный вывод

`2 2`
`1 2`
`2 3`
`3 4`
`4 2`
	`No`

`4 3`
`2 9`
`2 7`
`5 9`
`5 6`
`7 10`
`1 7`
`1 6`
`1 9`
`1 12`
`6 11`
`10 12`
`11 12`
`8 10`
`4 8`
`4 12`
`3 4`
`3 11`
	`Yes`

Замечание

Граф из второго примера изображен на картинке:



Задача F. Гонки на колесницах

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Как-то раз судьба привела Кратоса на колесничные бега, и он решил испытать удачу, поставив несколько монет на исход заезда. Разумеется, просто так тратить деньги воин не собирается, и поэтому он твердо решил, что сделает ставку только в том случае, если сможет остаться в выигрыше при любом исходе состязаний.

Кратос решил потратить на ставку n монет: какую-то часть из них он поставит на победу выбранного им колесничего, остальное — на его поражение. Изначально известны только x и y — коэффициент, на который умножится поставленная сумма при победе колесничего, и коэффициент, на который умножится поставленная сумма при его поражении. Помимо этого игроку будет возмещена полная стоимость той части ставки, которая была потрачена на произошедший исход.

То есть, например, если на победу колесничего было поставлено a монет, и колесничий действительно выиграл заезд, то Кратос получит $a + x \cdot a$ монет, а если проиграл, то $(n - a) + y \cdot (n - a)$ монет.

Воин не очень силён в математике, так что вам придётся помочь ему понять, можно ли распределить монеты так, чтобы полученная им сумма была строго больше поставленной при любом результате гонки. Также ему интересно, какую максимальную сумму он может выиграть при наилучшем для него исходе. Если это возможно, то его интересуют все такие способы разбить монеты.

Формат входных данных

В первой строке находится одно целое число n — количество монет ($1 \leqslant n \leqslant 10^9$).

Во второй строке находятся два вещественных числа x и y — коэффициенты победы и поражения колесничего, ($10^{-5} \leqslant x, y \leqslant 10^4$, число знаков после запятой не превышает 5).

Формат выходных данных

Если невозможно распределить монеты так, чтобы гарантированно остаться в выигрыше, в единственной строке выведите число -1.

Иначе в первой строке выведите одно вещественное число — максимально возможный выигрыш при наилучшем исходе (при этом при альтернативном исходе Кратос все равно должен остаться в плюсе). Абсолютная или относительная погрешность этого числа не должна превышать 10^{-6}.

Во второй строке выведите k — число разбиений, при которых достигается максимальный выигрыш. В каждой из следующих k строк выведите по два числа a и b — количество монет, поставленных на выигрыш, и количество монет, поставленных на проигрыш. Разбиения не должны повторяться. Разбиения должны быть выведены в порядке возрастания суммы, поставленной на победу колесничего. Гарантируется, что число таких разбиений конечно.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
`6` `1 2`	`-1`

`8`
`3 1`
	`12.0000000`
	`1`
	`3 5`

Задача G. Таинственный ритуал

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Кратос нашел книгу, в которой описан таинственный ритуал. Изначально можно выбрать любое число n. С ним следует производить следующие действия:

- Запомнить младшую цифру числа n в десятичной записи.
- Пока n нацело не делится на 10, прибавлять запомненную цифру.
- Поделить n на 10, и вернуться к началу ритуала.

Ритуал продолжается бесконечно, в книге написано, что наименьшее число, которому будет равно n в процессе этого ритуала — магическое. Кратос пока не определился с тем, какое изначальное n выбрать. Помогите ему для каждого начального варианта определить соответствующее магическое число.

Формат входных данных

В первой строке дано одно число t — количество тестов ($1 \leqslant t \leqslant 100\,000$).

В следующих t строках даны тесты. Тест содержит одно целое число n_i — начальное значение n в i-м тесте ($1 \leqslant n_i < 10^{500\,001}$).

Суммарная длина чисел во всех тестах не превышает 500 000.

Формат выходных данных

Для каждого теста выведите на новой строке одно число — минимальное значение, которому когда-либо будет равно n в процессе ритуала.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2 3 6 10	1 3 3 1

Задача H. Покраска

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Магни и Моди соскучились в ожидании битвы с Кратосом и решили поразвлекаться с раскраской.

Раскраска выглядит весьма необычно: она представляет собой прямоугольник $n \times m$, разделенный на nm единичных квадратов. Строки раскраски пронумерованы целыми числами от 1 до n, а столбцы — от 1 до m. Будем обозначать за (a, b) клетку, расположенную на пересечении строки с номером a и столбца с номером b.

Изначально прямоугольник имеет шахматную раскраску, а именно клетка (a, b) покрашена в белый цвет, если число $a + b$ четно, и в черный цвет в противном случае.

Моди очень любит порядок. Он называет *простотой* раскраски минимальное количество клеток, которые необходимо перекрасить (то есть черную клетку сделать белой и наоборот), чтобы после этого можно было выбрать такое целое число t, что клетка (a, b)является черной, если $a \leqslant t$, и белой в противном случае. Иными словами, простота раскраски — это минимальное количество клеток, цвет которых нужно изменить, чтобы после этого можно было провести прямую вдоль стороны длины m, и все клетки до этой прямой были черными, а после этой прямой — белыми.

Магни не так любит порядок, зато он любит творчество. Периодически он перекрашивает одну из клеток раскраски в противоположный цвет, то есть, если клетка была черная, меняет ее цвет на белый, и наоборот. После каждого такого изменения Моди становится интересно, какую прототу имеет получившаяся раскраска. Всего Магни сделал q перекрашиваний, причем на i-м из них он перекрасил клетку (a_i, b_i).

Так как Магни совершает свои действия очень быстро, Моди попросил вас написать программу, которая ему поможет.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n и m — размеры раскраски ($1 \leqslant n \leqslant 200\,000$, $1 \leqslant m \leqslant 10$). Вторая строка содержит единственное целое число q — количество перекрашиваний, которые совершил Магни ($1 \leqslant q \leqslant 200\,000$).

Каждая из последующих q строк содержит два целых числа a_i и b_i — координаты клетки, которая была перекрашена i-м действием ($1 \leqslant a_i \leqslant n$, $1 \leqslant b_i \leqslant m$).

Формат выходных данных

Выведите q строк: для каждого действия, совершенного Магни, выведите простоту раскраски после этого действия.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 4 4 1 1 5 1 1 3 2 3	9 8 7 8

Задача I. Деревни лесорубов

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В Мидгарде есть n деревень, соединенных сетью дорог. В Мидгарде $n-1$ дорога, и по этим дорогам можно от любой деревни добраться до любой другой. Иными словами, сеть дорог образует дерево. Деревня номер 1 является столицей. Мидгардцы добывают много дерева, из которого затем строят корабли. Сейчас правитель Мидгарда хочет за год построить большой флот и отправиться на завоевание новых земель и ресурсов. Для этого, он решил применить следующую стратегию:

- Отправить в некоторые деревни наместников. Причем, на простом пути из деревни, в которую отправлен наместник, до столицы не должно находиться другой деревни, в которую тоже отправлен наместник. Обратите внимание, что можно отправить одного наместника в столицу, но в таком случае ни в какую другую деревню наместника уже отправить нельзя.

- Наместнику в деревне v отдаются в подчинение все деревни, на простом пути из которых до столицы находится деревня v. В том числе, наместнику отдается в подчинение деревня v.

- Для каждой деревни известна величина a_i — количество кораблей, которые эта деревня построит за год, если она не находится в подчинении ни у какого наместника.

- Если в деревне v находится наместник, то он действует следующим образом:

  - Он выбирает подмножество W деревень, соседних с v, находящихся в его подчинении. В этих деревнях он разворачивает большие мастерские по производству кораблей. Для каждой деревни известно, что если в ней построить мастерскую, то в эту деревню нужно поставлять лес из b_i других деревень, и эта мастерская произведет c_i кораблей за год.
  - Теперь он должен выбрать среди оставшихся деревень в его подчинении ровно $\sum\limits_{u \in W} b_u$ деревень, которые будут заниматься поставкой леса в мастерские. В какую конкретную мастерскую будет поставлять лес каждая из них — не так важно.
  - Деревня i, в которой построена мастерская, за год построит c_i кораблей.
  - Деревня, которая занимается поставками леса, не будет строить корабли.
  - Все остальные деревни, в его подчинении, за год построят столько же кораблей, как если бы не находились в его подчинении. То есть, i-я деревня построит a_i кораблей за год.

Правитель может разослать любое количество наместников. При условии, что наместники действуют оптимально, определите, какое максимальное количество кораблей может быть суммарно построено всеми деревнями за год.

Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число t — количество тестов ($1 \leqslant t \leqslant 5\,000$). Далее следует t тестов.

Каждый тест начинается с одного целого числа n — количество деревень в Мидгарде ($1 \leqslant n \leqslant 5000$).

В следующих n строках дано по три целых числа a_i, b_i и c_i — количество кораблей, которое деревня построит за год, не находясь в подчинении у наместника, количество деревень, которые должны поставлять лес в эту деревню, если в ней построить мастерскую и количество кораблей, которое деревня построит за год, если в ней построить мастерскую ($1 \leqslant a_i, c_i \leqslant 10^9$; $1 \leqslant b_i \leqslant n$).

В следующих $n-1$ строках даны описания дорог в Мидгарде. Каждая строка содержит два целых числа v_i, u_i — номера деревень, соединенных дорогой. Гарантируется, что сеть дорог образует дерево.

Гарантируется, что сумма n во всех тестах не превышает $5\,000$.

Формат выходных данных

Для каждого теста выведите одно целое число — максимальное количество кораблей, которые все деревни могут суммарно построить за год при правильном распределении наместников.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 1 10 1 1 9 5 1 11 1 2 2 3 4 2 4 9 2 2 6 1 4 7 4 4 8 1 2 2 3 1 4 7 3 1 10 2 4 6 3 2 8 2 3 4 1 1 9 2 1 6 1 2 4 1 2 2 3 3 4 2 5 5 6 5 7	14 10 22

Задача J. Игра в строки

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Пока Кратос и Атрей отдыхали от долгого путешествия, они решили сыграть в игру, в которой изначально у каждого игрока должна быть строка длины ровно k, и эти строки должны быть одинаковыми. У каждого из них была своя строка, и им стало интересно, могут ли они сделать из них подходящую строку для начала игры.

Так как Кратос был очень уставшим, то он решил, что он просто вырежет из своей исходной строки s подстроку длины k своим топором. Атрей же был еще полон сил, и решил, что он может вырезать из своей строки t любые k символов, а затем склеить их обратно в любом порядке.

Помогите им понять, смогут ли они начать игру, или им придется отказаться от этой затеи.

Формат входных данных

В первой строке входных данных находится целое число k — требуемая длина строк, необходимых для игры ($1 \leqslant k \leqslant 3 \cdot 10^5$). В следующих двух строках находятся непустые строки s и t — строки, которые изначально есть у Кратоса и Артея, соответственно. Строки состоят только из маленьких латинских букв, а их длина не превосходит $3 \cdot 10^5$.

Формат выходных данных

Если они могут себе составить и начать играть, выведите единственную строку «`YES`», без кавычек. Если же им не суждено начать игру, выведите строку «`NO`», без кавычек.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 aba bbaa	YES