Задача A. Рюкзак максимальной стоимости

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дано n предметов массой $m_1, \ldots, m_n$ и стоимостью $c_1, \ldots, c_n$ соответственно. Ими наполняют рюкзак, который выдерживает вес не более w. Определите набор предметов, который можно унести в рюкзаке, имеющий наибольшую стоимость.

Формат входных данных

В первой строке вводится натуральное число n, не превышающее 100, и натуральное число w, не превышающее 10000.

Во второй строке вводятся n натуральных чисел m_i, не превышающих 100.

В третьей строке вводятся n натуральных чисел c_i, не превышающих 100.

Формат выходных данных

В первой строке выведите число k — количество элементов в рюкзаке наибольшей стоимости. Во второй строке выведите k различных чисел от 1 до n —номера предметов.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 6 2 4 1 2 7 2 5 1	3 4 3 1

Задача B. ЗОРП 2

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Перед вами лежат n котиков. Каждый котик характеризуется своим весом w_i и своей мимимишностью c_i. Вы хотите выбрать некоторое число котиков суммарным весом не более чем S так, чтобы их суммарная мимимишность была максимально возможной.

Формат входных данных

В первой строке содержатся два целых числа n и S — число котиков и максимальный допустимый суммарный вес ($1 \leqslant n \leqslant 100$, $1 \leqslant S \leqslant 10^9$). Следующие n строк содержат по два целых числа w_i и c_i — вес и мимишность i-го котика ($1 \leqslant w_i \leqslant 10^7$, $0 \leqslant c_i \leqslant 10^4$). Гарантируется, что сумма всех c_i не превосходит 10^4.

Формат выходных данных

В первой строке выведите суммарную мимишность выбранных котиков.

Во вторую строку выведите целое число k — количество выбранных котиков.

В третьей строке выведите k чисел — номера выбранных котиков.

Если оптимальных ответов несколько, то разрешается вывести любой из них.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 10 1 2 4 3 8 9	11 2 3 1

Задача C. Большой рюкзак

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

У вас есть N предметов с весами $w_1, w_2, \ldots, w_N$. Требуется проверить, можно ли выбрать некоторые предметы, суммарный вес которых равен W.

Формат входных данных

В первой строке записаны два целых числа N и W ($1 \leqslant N \leqslant 2\,500$, $1 \leqslant W \leqslant 6\,250\,000$).

Во второй строке через пробел записаны N целых чисел $w_1, w_2, \ldots, w_N$ ($1 \leqslant w_i \leqslant 2\,500$) — веса предметов.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите «`YES`» (без кавычек), если, используя данные предметы, можно набрать вес W, либо «`NO`» в противном случае.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 10 1 2 3 4 5	YES
2 10 4 5	NO

Задача D. Двусторонний рюкзак

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

Даны n предметов с **целыми** положительными весами и **вещественными** положительными стоимостями. И рюкзак веса W. Выберите, какие предметы положить в рюкзак, чтобы их суммарный вес не превосходил W, а суммарная стоимость была максимальна?

Но есть загвоздка, один из предметов брать запрещено. Какой именно мы не знаем, поэтому хотим найти ответ для всех возможных номеров i запрещённого предмета.

Формат входных данных

На первой строке два целых числа n ($2 \leqslant n \leqslant 2000$) и W ($1 \leqslant W \leqslant 1000$). Следующие n строк содержат пары чисел — вес w_i ($1 \leqslant w_i \leqslant 10$) и стоимость $cost_i$ ($1 \leqslant cost_i \leqslant 10$).

Формат выходных данных

Выведите n чисел. i-е число — суммарная стоимость предметов, которые можно набрать в рюкзак, если i-й предмет брать запрещено.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 10 5 5.5 4 7 1 2 2 4.1	13.100000000 11.600000000 12.500000000 14.500000000

Замечание

13.1 – запрещено брать (5, 5.5), оптимальный ответ $7 + 4.1$.
11.6 – запрещено брать (4, 7), оптимальный ответ $5.5 + 4.1 + 2$.
12.5 – запрещено брать (1, 2), оптимальный ответ $5.5 + 7$.
14.5 – запрещено брать (2, 4.1), оптимальный ответ $7 + 5.5 + 2$.

Задача E. Гирьки

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дан набор гирек массой $m_1, \ldots, m_n$. Можно ли их разложить на две чаши весов таким образом, чтобы они оказались в равновесии?

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит натуральное число n, не превышающее 100. Далее идет n натуральных чисел m_i, не превышающих 100.

Формат выходных данных

Программа должна вывести «yes», если гирьки можно разложить на две кучки равной массы, или «no» в противном случае.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 4 2 3 1	YES

Задача F. Гирьки: кучки одного размера

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дан набор гирек массой $m_1, \ldots, m_N$. Разделите этот набор на две кучки равной массы, содержащие равное число гирек.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит натуральное число N, не превышающее 100.

В следующей строке через пробел записаны N натуральных чисел m_i, не превышающих 100.

Формат выходных данных

Необходимо вывести в первой строчке номера гирек (числа от 1 до N), входящие в первую кучку, во второй строчке — номера гирек во второй кучке.

Если задача не имеет решения, выведите одно число `-1`.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 4 2 3 1	1 4 2 3

Задача G. Гирьки: три кучки

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дан набор гирек массой $m_1, \ldots, m_N$. Можно ли их разложить на три кучки равной массы?

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит натуральное число N, не превышающее 60.

Во второй строке через пробел записаны N натуральных чисел m_i, не превышающих 60.

Формат выходных данных

Выведите три строки, описывающие наборы гирек, либо число `-1`, если решение не существует.

В каждой строке сначала выведите количество гирек в соответствующем наборе, а затем через пробел номера гирек в наборе.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 4 2 3 1 5	2 4 1 2 3 2 1 5

Задача H. Выбор команды

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В олимпиадной школе учатся n учеников, которые занимаются программированием. У каждого ученика есть три основных навыка — умение придумывать решение задачи, умение быстро и качественно писать код, умение тестировать написанную программу. Эти навыки характеризуются целыми неотрицательными числами x, y и z соответственно (чем больше число, тем лучше развит навык). Директор школы хочет собрать команду школьников из k человек для успешного выступления на командной олимпиаде по программированию. В выбранной команде a человек будут придумывать решение каждой задачи, b человек будут по очереди писать код, а c человек будут тестировать написанные программы.

Показатель эффективности команды — сумма трёх чисел:

1. сумма показателей x среди a школьников, которые придумывают решение;
2. сумма показателей y среди b школьников, которые пишут код;
3. сумма показателей z среди c школьников, которые тестируют программу.

Требуется собрать команду так, чтобы её показатель эффективности был максимален.

Формат входных данных

В первой строке даны два числа n и k ($3 \leqslant n \leqslant 10^5$, $3 \leqslant k \leqslant \min(n, 15)$).

Во второй строке — три числа a, b и c ($a + b + c = k$, $a \geqslant 1$, $b \geqslant 1$, $c \geqslant 1$).

Далее идут n строк, в которых перечисляются характеристики каждого из учеников. В $i + 2$-й строке записаны неотрицательные числа $0 \leqslant x_i, y_i, z_i \leqslant 10^5$.

Формат выходных данных

Требуется вывести одно число — максимальный показатель эффективности.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 1 1 5 4 10 1 3 9 2 7 16	24

Задача I. Balatro

Имя входного файла:	*стандартный ввод*
Имя выходного файла:	*стандартный вывод*
Ограничение по времени:	6 секунд
Ограничение по памяти:	256 мебибайт

Нужно ли действительно объяснять правила *Balatro*? Просто сыграйте сами — и не забудьте остановиться до начала следующего контеста.

Для тех, кто не знаком с правилами: у вас есть n карт на руках. Каждая карта имеет два связанных значения: a_i и b_i.

Вы можете выбрать любое подмножество S ровно из k карт и сыграть их вместе, чтобы получить очки, вычисляемые по формуле:

$$\left(\sum_{i \in S} a_i\right) \cdot \left(\sum_{i \in S} b_i\right)$$

Ваша задача — определить максимальное возможное количество очков, которое можно получить за один ход, используя ровно k карт.

Известно также, что колода *сбалансирована*, то есть ни одна карта не имеет одновременно слишком больших значений a_i и b_i. Формально, для каждой карты выполняется условие:

$$\min(a_i, b_i) \leqslant 100$$

Формат входных данных

Каждый тест содержит несколько наборов данных. Первая строка содержит число тестов t ($1 \leqslant t \leqslant 2000$).

Описание тестов следует далее.

Каждый тест начинается строкой, содержащей два целых числа n и k ($1 \leqslant n \leqslant 10^5$, $1 \leqslant k \leqslant \min(n, 5)$) — общее количество карт и количество карт, которые нужно выбрать.

Далее следуют n строк, каждая из которых содержит два целых числа a_i и b_i ($1 \leqslant a_i, b_i \leqslant 10^9$) — значения карты. Для каждой карты гарантируется, что $\min(a_i, b_i) \leqslant 100$.

Суммарное количество карт во всех тестах не превышает 10^5.

Формат выходных данных

Для каждого теста выведите одно целое число — максимальное возможное количество очков, которое можно получить, выбрав ровно k карт.

Примеры

стандартный ввод	*стандартный вывод*
1 5 5 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5	225
1 6 5 1 1 2 6 3 5 4 4 5 3 6 2	400

Замечание

В первом примере используются все карты. Сумма равна $(1+2+3+4+5) \cdot (1+2+3+4+5) = 15^2 = 225$.

Во втором примере нужно убрать одну карту. Лучшее множество карт $[2, 3, 4, 5, 6]$ даёт значение 400.

Интересный факт: в настоящей игре *Balatro* значение a_i карты зависит от её покерного достоинства, а b_i может быть 0, 4 или 20 (значение 20 выпадает с вероятностью 20%). Кроме того, в игре существуют сотни бонусных карт и правил, влияющих на то, как вычисляются суммы a и b.

Задача J. Сумма длин путей 2

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дано дерево на n вершинах. На каждом ребре написан его вес. Требуется для каждого v посчитать сумму взвешенных длин всех путей в данном дереве, исходящих из v. Пути $\langle v, u\rangle$ и $\langle u, v\rangle$ считаются различными.

Формат входных данных

Первая строка каждого теста содержит натуральное число n — количество вершин в дереве ($1 \leqslant n \leqslant 100\,000$). Следующие $n-1$ строк содержат по 3 натуральных числа v, u, w и описывают ребро дерева, соединяющее две вершины v и u и имеющее вес w ($1 \leqslant v, u \leqslant n$, $0 \leqslant w \leqslant 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите n чисел — требуемое в условии.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 1 1 3 3	4 5 7
7 1 2 1 3 4 1 7 6 1 7 5 1 7 1 1 1 4 1	9 14 17 12 15 15 10

Задача K. Простые пути в дереве

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

Дан неориентированный связный граф из n вершин и $n-1$ ребра. Требуется для каждого ребра посчитать суммарную длину простых путей, проходящих через это ребро. Длиной пути здесь называется количество ребер в пути.

Формат входных данных

На первой строке целое число n ($2 \leqslant n \leqslant 300\,000$). Следующие $n-1$ строка содержат пары чисел от 1 до n — ребра графа.

Формат выходных данных

$n-1$ строка. i-я строка должна содержать целое число — ответ для i-го ребра.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 2 3 2 4 5 1	13 8 8 9

Задача L. Выбор вершин взвешенного дерева

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дан граф, являющийся деревом. В вершинах графа написаны целые числа. Множество вершин графа называется *допустимым*, если никакие две вершины этого множества не соединены ребром.

Рассмотрим все допустимые множества вершин графа. Для каждого такого множества вычислим сумму чисел, написанных в его вершинах. Какова максимальная из этих сумм?

Формат входных данных

Граф в этой задаче задан в виде *корневого дерева*. В графе выделена вершина — *корень дерева*. Для каждой вершины i, не являющейся корнем, задан номер вершины-предка p_i в корневом дереве. Дерево, заданное таким образом, состоит из рёбер $i - p_i$ для всех вершин i, кроме корня.

В первой строке входного файла записано целое число n — количество вершин в графе ($1 \leqslant n \leqslant 100$). В следующих n строках задан граф. В i-й из этих строк записаны через пробел два целых числа p_i и q_i; здесь p_i — номер вершины-предка i-ой вершины, а q_i — число, записанное в этой вершине. Для корня дерева $p_i = 0$; для всех остальных вершин $1 \leqslant p_i \leqslant n$. Числа q_i не превосходят по модулю 10 000.

Гарантируется, что заданный во входном файле граф является деревом.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите одно число — максимальную сумму чисел в допустимом множестве.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 0 1 1 2 1 3 2 4 3 5	10
6 5 8 6 0 5 -1 1 1 0 3 1 2	8

Задача M. Распределение задач

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2.5 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

На работе разработчики разделяют часть проекта на задачи. У каждой задачи есть целая, возможно отрицательная, характеристика h_i — количество удовольствия, которое принесёт эта задача разработчику, который будет ее выполнять.

Задачи внутри проекта могут зависеть от других задач, при этом циклических зависимостей нет. *Готовый проект* — финальная задача проекта, которая напрямую или через другие задачи зависит от всех остальных задач проекта. Иными сломами, готовый проект — задача, от которой **не зависит** никакая другая задача. Для всех остальных задач верно, что напрямую от них зависит только одна единственная задача.

Катя — лидер команды из трёх человек, которой поручено выполнить очередной проект. Чтобы разграничить зоны ответственности было решено разделить проект на 3 части так, чтобы минимизировать количество зависимостей между задачами разных разработчиков. Для этого необходимо, чтобы существовало ровно **две** задачи таких, что разработчик занимающийся этой задачей не совпадал с разработчиком, который занимается задачей, зависящей от этой задачи. Также Катя хочет, чтобы суммарное удовольствие, полученное от выполнения задачи каждым из разработчиков было одинаковым.

Помогите команде и скажите, можно ли разделить все задачи проекта так, чтобы выполнялись все требования.

Формат входных данных

В первой строке входных данных дано число n — количество задач в проекте ($1 \leqslant n \leqslant 5 \cdot 10^5$).

Во второй строке дано n чисел — число p_i задает номер задачи, от которой зависит задача i, или 0, если задача с номером i является готовым проектом ($0 \leqslant p_i \leqslant n$). Гарантируется, что существует единственный i, у которого $p_i = 0$.

Во третьей строке дано n чисел — число с номером i задает количество удовольствия, которое будет получено при выполнении задачи ($-100 \leqslant h_i \leqslant 100$).

Формат выходных данных

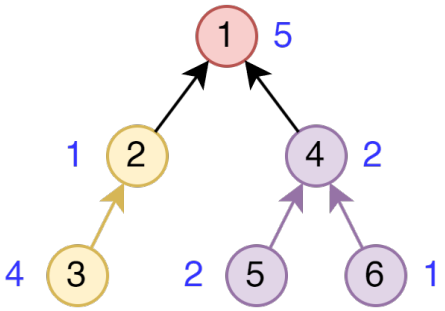
В единственной строке выведите «`YES`», если все задачи проекта можно разделить на 3 части так, чтобы выполнялись все требования, и «`NO`» иначе.

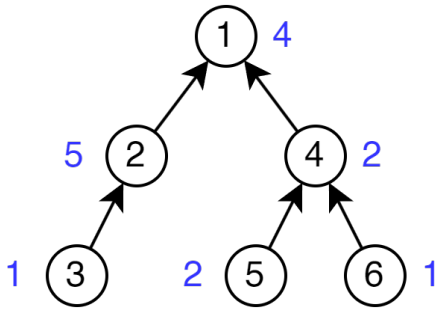
Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 0 1 2 1 4 4 5 1 4 2 2 1	YES
6 0 1 2 1 4 4 4 5 1 2 2 1	NO

Замечание

Ниже приведен пример распределения задач с зависимостями из первого и второго примеров из условий. Синим цветом рядом с каждой задачей обозначена величина h_i. Стрелка от задачи a к задаче b означает, что задача b зависит от задачи a.


1
5
1
2
4
2
4
3
2
5
6
1


1
4
5
2
4
2
1
3
2
5
6
1