Задача A. Петя и прямоугольники

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	0.25 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Маленький Петя очень любит прямоугольники. Петя дал маме список прямоугольников, которые он хочет получить в подарок на Новый Год. Каждый прямоугольник характеризуется w и высотой h.

Мама хочет сделать Пете приятное и купить все прямоугольники из его списка. Мама отправилась в магазин и узнала, что цена одного прямоугольника равна его площади. К ее счастью, в магазине действует предновогодняя акция, позволяющая покупать прямоугольники не по одному, а сразу наборами. Стоимость одного набора равна ширине самого широкого прямоугольника, умноженной на высоту самого высокого прямоугольника из этого набора. Обратите внимание, что поворачивать прямоугольники (тем самым меняя местами ширину и высоту) нельзя. Помогите маме Пети купить все прямоугольники из списка ее сына, потратив на это наименьшее количество денег.

Формат входных данных

В первой строке записано число n ($1 \leqslant n \leqslant 2 \cdot 10^5$) — количество прямоугольников в списке Пети. В каждой из следующих n строк записаны по 2 целых положительных числа, не превышающих 10^6, — ширина и высота очередного прямоугольника.

Формат выходных данных

Выведите одно число — наименьшее количество денег, которое может потратить мама чтобы купить Пете все прямоугольники из его списка.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 100 1 15 15 20 5 1 100	500

Задача B. Доставка пиццы

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Флатландия — одномерная страна. Это значит, что каждая точка имеет только одну координату. Во Флатландии все любят пиццу (потому что она достаточно плоская).

Там есть n пиццерий и m покупателей. i-я пиццерия находится в точке s_i, а i-й покупатель — в точке c_i. Координаты любых двух пиццерий различны, но координаты покупаталей могут совпадать.

Каждый покупатель хочет заказать пиццу и потратить минимально возможное количество денег. i-я пиццерия продаёт пиццу по цене p_i. Доставка из точки x_1 в точку x_2 стоит $(x_1 - x_2)^2$.

К сожалению, некоторые покупатели не любят некоторые пиццерии, поэтому они не будут заказывать пиццу оттуда. А именно, i-й покупатель не закажет пиццу из пиццерий $d_{i,1}, \ldots, d_{i,k_i}$.

Для каждого покупателя найдите цену, за которую он закажет пиццу.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и m ($1 \leqslant n, m \leqslant 200000$) — количество пиццерий и покупателей, соответственно.

i-я из следующих n строк содержит два целых числа s_i и p_i ($0 \leqslant s_i \leqslant 10^9$, $1 \leqslant p_i \leqslant 10^9$) — координата i-й пиццерии и цена пиццы там, соответственно.

i-я из следующих m строк содержит целые числа c_i, k_i, $d_{i,1}, \ldots, d_{i,k_i}$ ($0 \leqslant c_i \leqslant 10^9$, $0 \leqslant k_i \leqslant n-1$, $1 \leqslant d_{i,j} \leqslant n$) — координата i-го покупателя, количество пиццерий, которые он не любит, и номера этих пиццерий, соответственно.

Также гарантируется, что $\sum k_i \leqslant 400000$.

Формат выходных данных

Выведите m чисел, i-е из которых — цена, за которую i-й покупатель закажет пиццу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 7 10 5 8 9 3 0 3 1 1 6 2 1 2	11 34 13

Замечание

Первый покупатель любит все пиццерии, поэтому закажет пиццу из первой. Это будет стоить $7 + (3 - 1)^2 = 11$.

Второй покупатель не любит пиццу из первой пиццерии, несмотря на то, что это самый дешёвый вариант. Он закажет пиццу из второй. Это будет стоить $9 + (10 - 3)^2 = 34$.

Третий покупатель любит пиццу только из третий пиццерии, поэтому он закажет её там, и это будет стоить $9 + (8 - 6)^2 = 13$.

Задача C. Сбежать через лист

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	0.3 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дано дерево на n вершинах (пронумерованных от 1 до n) с корнем в вершине 1. В вершине i записаны два числа: a_i и b_i.

Вы можете прыгнуть из вершины в любую вершину в её поддереве. Стоимость такого прыжка из вершины x в вершину y равна произведению a_x и b_y. Суммарная стоимость пути между вершинами, состоящего из нескольких прыжков равна сумме стоимостей прыжков в нём. Для каждой вершины посчитайте минимальную стоимость пути от неё до какого-либо листа. Обратите внимание, что корень дерева не является листом, даже если имеет степень 1.

Учтите, что нельзя совершать прыжок из вершины в ту же вершину.

Формат входных данных

В первой строке содержится целое число n ($2 \leqslant n \leqslant 10^5$) — количество вершин в дереве.

Во второй строке через пробел заданы n целых чисел $a_1, a_2, \cdots, a_n$ ($-10^5 \leqslant a_i \leqslant 10^5$).

Во третьей строке через пробел заданы n целых чисел $b_1, b_2, \cdots, b_n$ ($-10^5 \leqslant b_i \leqslant 10^5$).

В следующих $n-1$ строках содержатся пары целых чисел u_i и v_i ($1 \leqslant u_i, v_i \leqslant n$), разделённых пробелом, обозначающие ребро между вершинами u_i и v_i в дереве.

Формат выходных данных

Выведите n целых чисел через пробел, i-е из которых обозначает минимальную стоимость, чтобы добраться от вершины с номером i до какого-либо листа.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 10 -1 7 -7 5 2 3 2 1	10 50 0
4 5 -10 5 7 -8 -80 -3 -10 2 1 2 4 1 3	-300 100 0 0

Замечание

В первом тестовом примере вершина 3 сама является листом, поэтому ответ равен 0. Для вершины 2 прыжок в вершину 3 стоит $a_2 \times b_3 = 50$. Для вершины 1 прыжок в вершину 3 стоит $a_1 \times b_3 = 10$.

Во втором тестовом примере вершины 3 и 4 являются листьями, поэтому ответ для них равен 0. Для вершины 2 прыжок в вершину 4 стоит $a_2 \times b_4 = 100$. Для вершины 1 необходимо сначала прыгнуть в вершину 2 прыжком стоимостью $a_1 \times b_2 = -400$, а затем прыгнуть из 2 в 4 за $a_2 \times b_4 = 100$.

Задача D. Автобусные остановки

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В деревне есть n домов, расположенных вдоль главной дороги, которую можно воспринимать как числовую прямую. i-й дом имеет координату x_i.

Жители предпосчитают автобусные остановки рядом с их домом, и чем дальше автобусная остановка, тем более несчастливы они. *Недовольство* дома оппределяется как квадрат расстояния между домом и ближайшей к нему автобусной остановкой. Ваша задача — построить k автобусных остановок вдоль главной дороги так, чтобы сумма недовольств домов была минимальна.

Обратите внимание: остановка может быть построена в любой точке числовой прямой, необязательно совпадающей с точкой какого-то из домов.

Формально, пусть ближайшая остановка к i-му дому находится в точке p_i. Тогда вы хотите минимизировать:

$$\sum_{i=1}^{n} |x_i - p_i|^2$$

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n, k $(1 \leqslant n \leqslant 5 \cdot 10^4, 1 \leqslant k \leqslant \min(n, 100))$.

Вторая строка содержит n целых чисел x_i $(1 \leqslant x_i \leqslant 10^5)$.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ с относительной или абсолютной погрешностью не более 10^{-6}.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 1 2 4	0.500000000000000

Замечание

Пусть построили автобусные остановки в координатах 1.5 и 4.0. Тогда:

- Недовольство первого дома: $(x_1 - p_1)^2 = (1.0 - 1.5)^2 = 0.25$
- Недовольство второго дома: $(x_2 - p_1)^2 = (2.0 - 1.5)^2 = 0.25$
- Недовольство третьего дома: $(x_3 - p_2)^2 = (4.0 - 4.0)^2 = 0.00$

Таким образом, суммарное недовольство равно $0.25 + 0.25 + 0.00 = 0.5$

Задача E. Очередная задача минимизации

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

Дан массив из n чисел $a_1 \ldots a_n$. Стоимостью подотрезка элементов в массиве назовем количество неупорядоченных пар различных позиций внутри подотрезка, содержащих одинаковые элементы. Разбейте массив на k непересекающихся непустых подотрезков таких, что сумма их стоимостей минимальна. Каждый элемент массива должен попасть ровно в один подотрезок.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и k $(2 \leqslant n \leqslant 10^5,\ 2 \leqslant k \leqslant \min(n, 20))$ — размер массива и количество отрезков, на которые надо его разбить.

Следующая строка содержит n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ $(1 \leqslant a_i \leqslant n)$ — элементы массива.

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальную стоимость разбиения массива на подотрезки.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 3 1 1 3 3 3 2 1	1
10 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2	8
13 3 1 2 2 2 1 2 1 1 1 2 2 1 1	9

Замечание

В первом примере оптимально разбить последовательность на три подпоследовательности: $[1]$, $[1, 3]$, $[3, 3, 2, 1]$. Стоимости равны 0, 0 и 1, поэтому ответ равен 1.

Во втором примере оптимально разбить подпоследовательность на две половины. Стоимость каждой половины равна 4.

В третьем примере оптимально разбить следующим образом: $[1, 2, 2, 2, 1]$, $[2, 1, 1, 1, 2]$, $[2, 1, 1]$. Стоимости равны 4, 4, 1.

Задача F. Украденный массив

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	0.6 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Мальчик Петя любит массивы. Недавно ему подарили огромный массив чисел F размера 2^n. Петя человек странный, и при виде массива из чисел сразу начинает считать какие-то суммы на нём. Специально для этого он купил в магазине новый пустой массив P размера 2^n и начал его заполнять по следующему правилу: $P[i] = \sum_{j\&i=j} F[j]$. Другими словами для каждого j, такого что j — подмасска i (т.е. побитовое «И» чисел i и j равно j), Петя прибавил $F[j]$ к изначально нулевому значению $P[i]$.

Но потом случилось ужасное — массив F украли! Теперь Петя хочет разыскать массив F, но он не помнит, какие значения там были изначально. Единственное что у него есть — массив P. Помогите Пете восстановить массив F.

Формат входных данных

В первой строке входных данных дано одно число n ($1 \leqslant n \leqslant 20$).

В следующей строке даны 2^n чисел, i-е из них — значение $P[i]$ ($-10^9 \leqslant P[i] \leqslant 10^9$) (нумерация ведётся с нуля).

Формат выходных данных

В одной строке выведите 2^n чисел, i-е из которых — значение $F[i]$ (нумерация ведётся с нуля).

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 2 3 4	1 1 2 0
3 1 3 4 10 6 14 16 36	1 2 3 4 5 6 7 8

Задача G. Польшар и Подарки

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

Рождество! Польшар и его друзья будут дарить друг другу подарки. Всего шаров n. Каждый шар должен подарить подарок ровно одному другому шару в соответствии с некоторой перестановкой p, $p_i \neq i$ для всех i.

К сожалению, шары забывчивы. Мы знаем, что ровно k шаров забудут принести свои подарки. Шар номер i получит подарок, если будут выполнены следующие два условия:

1. Шар номер i должен принести свой подарок.
2. Шар x такой, что $p_x = i$, должен принести свой подарок.

Какое минимально и максимально возможное число шаров, которые **не** получат свой подарок, если ровно k шаров забудут принести свой подарок?

Формат входных данных

В первой строке находится два целых числа n и k ($2 \leqslant n \leqslant 10^6$, $0 \leqslant k \leqslant n$) — общее число шаров и число шаров, которые забудут подарки.

Во второй строке находится перестановка p целых чисел от 1 до n, где p_i — номер шара, которому должен дать подарок шар номер i. Для всех i выполняется $p_i \neq i$.

Формат выходных данных

Выведите два числа — минимально и максимально возможное число шаров, которые **не** получат подарков, соответственно.

Примеры

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

Замечание

В первом примере, если первый и третий шары забудут принести подарок, то они же и будут единственными, кто не получит подарка. Поэтому минимальный ответ равен 2. Однако, если первый и второй шары забудут, то только пятый шар получит подарок. Поэтому максимальный ответ равен 4.

Задача H. Мать драконов

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	0.3 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В Королевстве Ланнистеров n замков и несколько стен, соединяющих два замка, никакие два замка не соединены более, чем одной стеной, ни одна стена не соединяет замок с собой.

Сир Джейме Ланнистер узнал, что Дейенерис Таргариен собирается атаковать его королевство. Он хочет защитить свои владения. У него есть k литров странной жидкости. Он хочет распределить эту жидкость между замками так, чтобы каждый замок содержал некоторое количество жидкости (возможно, нулевое или нецелое количество литров). После этого стабильность стены, соединяющей замки a и b, содержащие x и y литров жидкости, соответственно, равна $x \cdot y$.

Ваша задача — найти максимальную возможную сумму стабильностей стен, которую Сир Джейме Ланнистер сможет достичь

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и k ($1 \leqslant n \leqslant 40$, $1 \leqslant k \leqslant 1000$).

Далее следует n строк. В i-й из них содержится n целых чисел $a_{i,1}, a_{i,2}, \ldots, a_{i,n}$ ($a_{i,j} \in \{0, 1\}$). Если замки i и j соединены стеной, $a_{i,j} = 1$. В противном случае оно равно 0.

Гарантируется, что $a_{i,j} = a_{j,i}$ и $a_{i,i} = 0$ для всех $1 \leqslant i, j \leqslant n$.

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальную возможную сумму стабильностей стен, которую Сир Джейме Ланнистер сможет достичь.

Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная точность не превосходит 10^{-6}.

А именно, если ваш ответ равен a, а ответ жюри равен b, то ваш ответ будет зачтен, если $\frac{|a-b|}{max(1,b)} \leqslant 10^{-6}$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0	0.250000000000
4 4 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0	4.000000000000

Замечание

В первом примере, если замки $1, 2, 3$ содержат $0.5, 0.5, 0$ литров жидкости, соответственно, ответ равен 0.25.

Во втором примере, если замки $1, 2, 3, 4$ содержат $1.0, 1.0, 1.0, 1.0$ литров жидкости, ответ равен 4.0.