

Задача А1. Оптимизация

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вадиму понадобилось реализовать следующую структуру данных, чтобы ускорить свое решение. Структура должна поддерживать функцию $f(x)$, которая изначально тождественно равна нулю. Также нужно уметь поддерживать следующие операции:

- 1 а. Заменить функцию f на $g(x) = f(x) + |x - a|$;
- 2. Заменить функцию f на $g(x) = \min_{y \leq x} f(y)$;
- 3. Заменить функцию f на $g(x) = \min_{y \geq x} f(y)$;

После каждой из операций вам требуется вычислить значение $\min f(x)$.

Формат входных данных

В первой строке указано единственное число n ($1 \leq n \leq 300\,000$) — количество операций.

В последующих n строках указаны операции в формате из легенды. Сначала указывается тип операции t ($1 \leq t \leq 3$), а затем, если $t = 1$, то также указывается число a ($0 \leq a \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите минимальное значение $f(x)$ после каждой из операций.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6	0
1 2	2
1 4	2
2	3
1 1	3
3	6
1 5	

Задача A2. Задача про OR

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

Дан массив a из n целых чисел. Стоимость отрезка массива определяется как побитовое ИЛИ значений всех его элементов. Предположим, вы разбили массив на k непустых отрезков и вычислили сумму их стоимостей. Какую максимальную сумму вы можете получить?

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и k ($1 \leq k \leq n \leq 2 \cdot 10^5$). Вторая строка содержит n целых чисел, представляющих массив a ($0 \leq a_i < 2^{20}$).

Формат выходных данных

Выведите максимальную сумму, которую можно получить.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 1 4 3 4 8	20

Задача В. Абсолютное дерево

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

Дано дерево, которое задается массивом предков p_2, \dots, p_n ($1 \leq p_i < i$), которое состоит из ребер вида (i, p_i) . В v -й вершине этого дерева написано число x_v .

Вам требуется подобрать такие числа y_1, \dots, y_n , которые минимизируют величину $P + Q$, где:

- P — это сумма $|y_i - y_j|$ по всем ребрам (i, j) дерева;
- Q — это сумма $|y_i - x_i|$ по всем вершинам i дерева.

Формат входных данных

В первой строке указано n ($1 \leq n \leq 300\,000$) — количество вершин дерева.

Во второй строке указаны числа p_2, \dots, p_n ($1 \leq i < p_i$) — массив предков.

В третьей строке указаны числа x_1, \dots, x_n ($0 \leq x_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — минимально возможное значение $P + Q$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 1 1 2 2 3 3 9 2 9 5 7 4 1	18
6 1 1 3 3 3 3 6 2 1 4 5	9

Задача С. Не выделяйся

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

Дан массив целых неотрицательных чисел a длины n и число k . За одну операцию можно изменить любой элемент массива на 1. Необходимо сделать так, чтобы разница всех соседних элементов массива a была не больше k по абсолютному значению, за минимальное количество операций. При этом делать элементы массива отрицательными запрещено.

Формат входных данных

В первой строке входных данных даны два целых неотрицательных числа n и k ($1 \leq n \leq 200\,000$, $0 \leq k \leq 10^9$) — длина массива a и максимальная допустимая разность соседних элементов.

Во второй строке входных данных даны n целых неотрицательных чисел a_i ($0 \leq a_i \leq 10^9$) — элементы массива a .

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное количество операций, которые надо сделать, чтобы абсолютное значение разницы любых соседних элементов массива было не больше k .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 1 2 10 0 2 4 3	10
6 3 2 10 2 6 4 3	6
4 1 1 4 1 4	4
10 1 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	0
3 0 1 1 3	2

Задача D. Настойки

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

В линию выстроены n настоек, причем настойка 1 находится слева, а настойка n — справа. Каждая настойка увеличит ваше здоровье на a_i , если ее выпить. a_i может быть отрицательным, что означает, что настойка уменьшит ваше здоровье.

Вы начинаете с 0 здоровья и будете идти слева направо, от первой настойки до последней. Для каждой настойки вы можете выбрать, выпить ли ее. Вы должны следить за тем, чтобы ваше здоровье всегда было неотрицательным.

Какое наибольшее количество настоек вы можете выпить?

Формат входных данных

Первая строка содержит одно целое число n ($1 \leq n \leq 200\,000$) — количество настоек.

Следующая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($-10^9 \leq a_i \leq 10^9$), которые обозначают изменения здоровья после употребления данных настоек.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — максимальное количество настоек, которое вы можете выпить, чтобы ваше здоровье всегда было неотрицательным.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 4 -4 1 -3 1 -3	5
5 1 3 -4 2 1	5
12 -3 -3 -7 -7 -1 -7 3 3 -2 -1 0 -7	5

Задача E. Задача «ИЛИ»

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

Дан массив a из n целых чисел. Стоимость отрезка массива — побитовое «ИЛИ» его элементов. Пусть вы разбили массив на k непустых отрезков и посчитали сумму их стоимостей. Какое максимальное значение вы можете получить?

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и k ($1 \leq k \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i < 2^{30}$) — элементы массива a .

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 1 4 3 4 8	20

Задача F. Красные и синие лампочки

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

Есть n лампочек с номерами $1, 2, \dots, n$. Надо ровно m из них сделать красными, а все остальные — синими, чтобы максимизировать следующую величину: по всем $i \in [1, n - 1]$: если лампочки i и $i + 1$ разного цвета, то добавить к ответу a_i .

Формат входных данных

Первая строка содержит два числа — n и m ($2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq m \leq n - 1$).

Вторая строка содержит $n - 1$ число a_1, a_2, \dots, a_{n-1} ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите максимальную сумму, которую можно получить, если ровно m лампочек красные.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 2 3 1 4 1 5	11
7 6 2 7 1 8 2 8	10
11 7 12345 678 90123 45678901 234567 89012 3456 78901 23456 7890	46207983

Задача G. Парные дороги

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 5 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

В некотором государстве есть n городов, между которыми пока что не построено ни одной дороги. В i -м городе живет w_i человек. Так же есть $n - 1$ дорога, которую можно построить. i -я дорога при её строительстве соединит города u_i и v_i , а стоимость её строительства равна s_i .

Известно, что если построить все дороги, то от каждого города можно будет добраться до каждого, используя только эти дороги. Другими словами, дороги образуют дерево.

В каждый из следующих k дней нужно выбрать ровно одну пару ещё не построенных дорог, имеющих общий конец, и построить их. Другими словами надо выбрать какой-то город, а так же две различные ещё не построенные дороги, соединяющие этот город с какими-то двумя другими городами, и построить их, заплатив за это суммарную стоимость строительства этих дорог.

Через k дней, каждый город, соединённый хотя бы с одним другим городом построенной дорогой, принесёт ровно столько прибыли, сколько жителей в нём живёт. *Выгодой* назовём разность между прибылью, которую принесут города, и суммарной стоимостью построенных дорог.

Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа n , k и t ($3 \leq n \leq 200\,000$, $1 \leq k \leq \frac{n-1}{2}$, $0 \leq t \leq 1$) — количество городов, количество пар дорог, которые надо построить, а так же число t равное 1, если нужно найти какие именно дороги надо построить, и равное 0 иначе.

Вторая строка содержит n целых чисел w_1, w_2, \dots, w_n ($1 \leq w_i \leq 10^9$) — количество жителей в каждом из городов.

Следующие $n - 1$ строк содержат по три целых числа u_i, v_i и s_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$, $1 \leq s_i \leq 10^9$) — номера городов, которые соединяет i -я дорога, а так же стоимость её строительства.

Гарантируется, что дороги образуют дерево.

Формат выходных данных

В первой строке выведите единственное целое число — максимальная *выгода*, которая может быть получена после строительства k пар дорог.

Далее, если $t = 1$, выведите k троек чисел a_i, b_i и c_i ($1 \leq a_i, b_i, c_i \leq n$) — описание пар дорог, которые надо построить. Такая тройка задаёт пару из дороги (a_i, b_i) и дороги (a_i, c_i) .

Если существует несколько способов получить максимальную *выгоду*, выведите любой из них.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 2 1 1 2 3 4 5 6 1 2 1 2 3 5 2 4 3 1 5 2 5 6 4	8 5 6 1 2 4 1
8 3 0 4 5 1 2 3 1 3 5 2 1 15 7 1 5 4 8 1 8 5 2 7 8 1 6 7 5 3 7 7	-2

Задача N. Честный дележ

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

У вас есть массив неотрицательных целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n .

Вам нужно разделить его на k непустых подотрезков: $[1; b_1], [b_1 + 1; b_2], \dots, [b_{k-1} + 1; n]$.

Обозначим сумму на i -м отрезке как s_i и максимум на i -м отрезке как m_i . Ваша задача сделать $|s_i - s_{i+1}| \leq \max(m_i, m_{i+1})$ для всех $1 \leq i \leq k - 1$.

Формат входных данных

В первой строке находятся два целых числа n и k : размер массива и необходимое количество отрезков ($3 \leq k \leq n \leq 100\,000$).

В следующей строке находится n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n : данный массив ($0 \leq a_i \leq 50\,000$).

Формат выходных данных

Если разделить массив указанным образом возможно, выведите “Yes” на первой строке и $k - 1$ целых чисел b_1, b_2, \dots, b_{k-1} , разделенных пробелами на второй строке.

Числа должны удовлетворять $1 \leq b_1 < b_2 < \dots < b_{k-1} < n$.

Также неравенства $|s_i - s_{i+1}| \leq \max(m_i, m_{i+1})$ должны быть выполнены для всех $1 \leq i \leq k - 1$.

Если существует несколько возможных решений, выведите любое.

Если разделение невозможно, выведите “No” в единственной строке.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 3	Yes
17 18 17 30 35	2 4

Задача I. Внеземная цивилизация

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

Спутник недавно обнаружил внеземную цивилизацию на далекой планете. Со спутника получена фотография низкого качества квадратной области на поверхности этой планеты. Фотография показывает много признаков разумной жизни. Эксперты определили n интересных точек на этой фотографии. Точки пронумерованы от 0 до $n - 1$. Теперь требуется получить новые фотографии в более хорошем качестве, содержащие все n интересных точек.

Полученная со спутника фотография низкого качества разделяется на сетку, состоящую из m на m единичных клеток. Строки и столбцы сетки последовательно пронумерованы от 0 до $m - 1$ (сверху вниз и слева направо, соответственно). Для клетки в ряду s и в столбце t используется обозначение (s, t) . Точка с номером i содержится внутри клетки (r_i, c_i) . Каждая клетка может содержать любое количество интересных точек.

Спутник находится на стабильной орбите, проходящей ровно над главной диагональю сетки. Главной диагональю называется диагональ, которая соединяет левый верхний и правый нижний углы сетки. Спутник может сделать фотографию в хорошем качестве любой области, удовлетворяющей следующим условиям:

- область должна иметь форму квадрата,
- два противоположных угла квадрата лежат на главной диагонали сетки,
- каждая клетка сетки находится целиком внутри или целиком снаружи фотографируемой области.

Спутник может сделать не более k фотографий в хорошем качестве.

После того как спутник сделал все фотографии, он передает фотографии каждой сфотографированной клетки в хорошем качестве, не зависимо от того, содержит ли клетка интересные точки. Каждая сфотографированная клетка будет передана ровно один раз, даже если она была сфотографирована несколько раз.

Таким образом, необходимо выбрать не более k квадратных областей, которые будут сфотографированы, добившись, чтобы:

- каждая интересная точка была сфотографирована хотя бы один раз, и
- количество клеток, которые будут сфотографированы хотя бы один раз, было минимально.

Требуется найти минимальное общее количество клеток которые были сфотографированы хотя бы один раз.

Формат входных данных

Первая строка содержит 3 целых числа, n ($1 \leq n \leq 10^5$), m ($1 \leq m \leq 10^6$), k ($1 \leq k \leq n$).

Следующие n строк содержат по 2 целых числа r_i и c_i ($0 \leq r_i, c_i \leq m - 1$).

Формат выходных данных

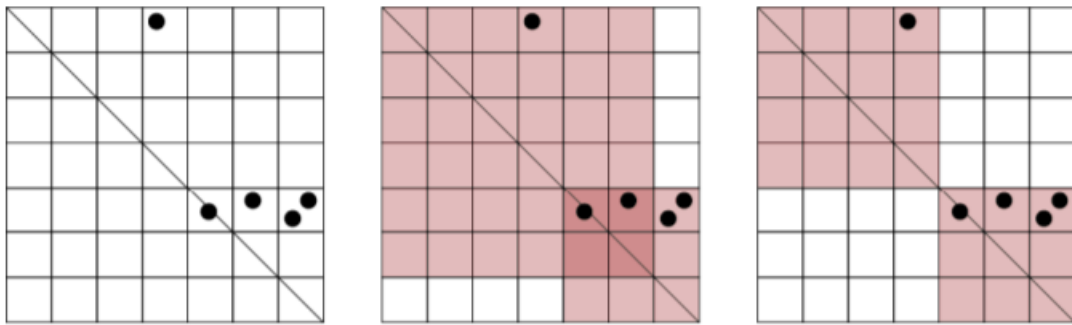
Выведите единственное число — ответ на задачу.

Система оценки

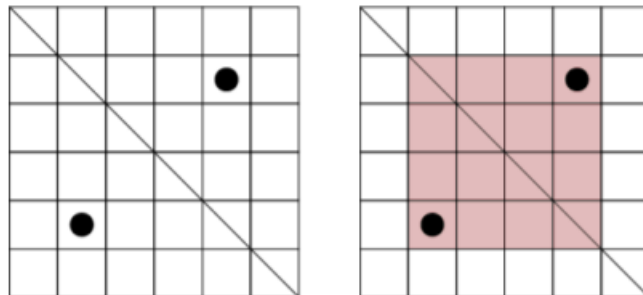
Во всех подзадачах, $1 \leq k \leq n$.

1. (4 балла) $1 \leq n \leq 50$, $1 \leq m \leq 100$, $k = n$.
2. (12 баллов) $1 \leq n \leq 500$, $1 \leq m \leq 1000$, для всех i , $r_i = c_i$.
3. (9 баллов) $1 \leq n \leq 500$, $1 \leq m \leq 1000$.
4. (16 баллов) $1 \leq n \leq 4000$, $1 \leq m \leq 1000000$.
5. (19 баллов) $1 \leq n \leq 50000$, $1 \leq k \leq 100$, $1 \leq m \leq 1000000$.
6. (40 баллов) $1 \leq n \leq 100000$, $1 \leq m \leq 1000000$.

Первый пример



Второй пример



Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 7 2 0 3 4 4 4 6 4 5 4 6	25
2 6 2 1 4 4 1	16

Замечание