

## Задача А. 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  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — 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 В. 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 предпочитают автобусные остановки рядом с их домом, и чем дальше автобусная остановка, тем более несчастливы они. *Недовольство* дома определяется 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  $n, k$  ( $1 \leq n \leq 5 \cdot 10^4$ ,  $1 \leq k \leq \min(n, 100)$ ).

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

### 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	0.5000000000000000

### 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 С. 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 D. 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  $a_1 \dots a_n$ . 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  $k$  ( $2 \leq n \leq 10^5$ ,  $2 \leq k \leq \min(n, 20)$ ) — размер массива и количество отрезков, на которые надо его разбить.

Следующая строка содержит  $n$  целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq n$ ) — 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 Е. Калила и Димна на лесозаготовках

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

Калила и Димна — два шакала. Они живут в огромных джунглях. Однажды шакалы решили устроиться на завод лесозаготовки и подработать.

Управляющий завода хочет, чтобы они отправились в джунгли и срубили  $n$  деревьев высотой  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Для этого Калила и Димна купили цепную пилу в магазине. Каждый раз, когда они используют пилу на дереве номер  $i$ , они уменьшают высоту этого дерева на единицу. Каждый раз Калила и Димна должны заправить пилу для использования. Цена заправки зависит от того, какие деревья полностью спилены (дерево считается полностью спиленным, если его высота равна 0). Если максимальный идентификатор полностью срубленного дерева равняется  $i$  (первоначально это дерево имело высоту  $a_i$ ), то цена заправки пилы равняется  $b_i$ . Если ни одно дерево не срублено полностью, то заправлять пилу запрещается. Изначально пила заправлена. Известно, что для каждого  $i < j$ ,  $a_i < a_j$  и  $b_i > b_j$ , а также  $b_n = 0$  и  $a_1 = 1$ .

Калила и Димна хотят полностью срубить все деревья с минимальными затратами. Они ждут Вашей помощи! Поможете?

### Формат входных данных

В первой строке записано целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ). Во второй строке записано  $n$  целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ). В третьей строке записано  $n$  целых чисел  $b_1, b_2, \dots, b_n$  ( $0 \leq b_i \leq 10^9$ ).

Гарантируется, что  $a_1 = 1$ ,  $b_n = 0$ ,  $a_1 < a_2 < \dots < a_n$  и  $b_1 > b_2 > \dots > b_n$ .

### Формат выходных данных

В единственной строке должна быть записана минимальная стоимость вырубания всех деревьев.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 3 4 5 5 4 3 2 0	25
6 1 2 3 10 20 30 6 5 4 3 2 0	138

## Задача F. 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  $n$  ( $2 \leq n \leq 10^5$ ) — количество вершин в дереве.

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

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

В следующих  $n - 1$  строках содержатся пары целых чисел  $u_i$  и  $v_i$  ( $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ), 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 G. 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 покупателей 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  $d_{i,1}, \dots, d_{i,k_i}$ .

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

### Формат входных данных

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

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

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

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

### 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	11
1 7	34
10 5	13
8 9	
3 0	
3 1 1	
6 2 1 2	

### 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 третьей пиццерии, поэтому он закажет её там, и это будет стоить  $9 + (8 - 6)^2 = 13$ .

## Задача Н. 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. 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