

Задача А. Простая сортировка

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

В этой задаче вам нужно реализовать любую из пройденных сортировок, работающих за время $O(n \log n)$. Использовать встроенные в язык сортировки и структуры данных запрещается.

Дан массив целых чисел. Ваша задача — отсортировать его в порядке неубывания.

Формат входных данных

В первой строке содержится число n ($1 \leq n \leq 100\,000$) — количество элементов в массиве. Во второй строке находятся n целых чисел, по модулю не превосходящих 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите этот же массив в порядке неубывания.

Пример

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

Задача В. Сортировка подсчетом

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

А в этой задаче вам нужно реализовать сортировку подсчетом. Использовать другие сортировки запрещается.

Дан массив из n элементов, которые принимают целые значения от 0 до 100. Отсортируйте этот массив в порядке неубывания элементов.

Формат входных данных

В первой строке содержится число n ($1 \leq n \leq 200\,000$) — количество элементов в массиве. Во второй строке находятся n целых чисел, от 0 до 100 каждое.

Формат выходных данных

Выведите отсортированный массив.

Пример

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

Задача С. Количество инверсий

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

Напишите программу, которая для заданного массива $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ находит количество пар (i, j) таких, что $i < j$ и $a_i > a_j$.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число n ($1 \leq n \leq 500\,000$) — количество элементов массива. Вторая строка содержит n попарно различных элементов массива A ($0 \leq a_i \leq 10^6$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — ответ на задачу.

Примеры

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

Задача D. Хипуй!

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

В этой задаче вам необходимо организовать структуру данных **Heap** для хранения целых чисел, над которой определены следующие операции:

- **Insert(X)** — добавить в **Heap** число X ;
- **Extract** — достать из **Heap** наибольшее число (удалив его при этом).

Эту задачу нужно решить без использования встроенных структур данных для поиска максимального числа.

Формат входных данных

Во входном файле записано количество команд n ($1 \leq n \leq 100\,000$), потом последовательность из n команд, каждая в своей строке.

Каждая команда имеет такой формат: “0 <число>” или “1”, что означает соответственно операции **Insert(<число>)** и **Extract**. Добавляемые числа находятся в интервале от 1 до 10^7 включительно.

Гарантируется, что при выполнении команды **Extract** в структуре находится по крайней мере один элемент.

Формат выходных данных

В выходной файл для каждой команды извлечения необходимо вывести число, полученное при выполнении команды **Extract**.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7	100
0 100	50
0 10	
1	
0 5	
0 30	
0 50	
1	

Задача Е. Быстрый поиск в массиве

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дан массив из n целых чисел. Все числа от -10^9 до 10^9 .

Нужно уметь отвечать на запросы вида «Сколько чисел имеют значения от l до r »?

Формат входных данных

Число n ($1 \leq n \leq 10^5$). Далее n целых чисел.

Затем число запросов k ($1 \leq k \leq 10^5$).

Далее k пар чисел l, r ($-10^9 \leq l \leq r \leq 10^9$) — собственно запросы.

Формат выходных данных

Выведите k чисел — ответы на запросы.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 10 1 10 3 4 4 1 10 2 9 3 4 2 2	5 2 2 0

Задача F. Приближенный двоичный поиск

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

Даны два массива. Первый массив отсортирован по неубыванию, второй массив содержит запросы — целые числа.

Для каждого запроса выведите число из первого массива наиболее близкое (то есть с минимальным модулем разности) к числу в этом запросе. Если таких несколько, выведите меньшее из них.

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержатся числа n и k ($0 < n, k \leq 10^5$). Во второй строке задаются n чисел первого массива, отсортированного по неубыванию, а в третьей строке — k чисел второго массива. Каждое число в обоих массивах по модулю не превосходит $2 \cdot 10^9$.

Формат выходных данных

Для каждого из k чисел выведите в отдельную строку число из первого массива, наиболее близкое к данному. Если таких несколько, выведите меньшее из них.

Пример

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

Задача G. Очень Легкая Задача

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

Сегодня утром жюри решило добавить в вариант олимпиады еще одну, Очень Легкую Задачу. Ответственный секретарь Оргкомитета напечатал ее условие в одном экземпляре, и теперь ему нужно до начала олимпиады успеть сделать еще n копий. В его распоряжении имеются два ксерокса, один из которых копирует лист за x секунд, а другой — за y . (Разрешается использовать как один ксерокс, так и оба одновременно. Можно копировать не только с оригинала, но и с копии.) Помогите ему выяснить, какое минимальное время для этого потребуется.

Формат входных данных

На вход программы поступают три натуральных числа n , x и y , разделенные пробелом ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^8$, $1 \leq x, y \leq 10$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное время в секундах, необходимое для получения n копий.

Примеры

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

Задача Н. Квадратный корень и квадратный квадрат

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

Найдите такое число x , что $x^2 + \sqrt{x} = C$, с точностью не менее 6 знаков после точки.

Формат входных данных

В единственной строке содержится вещественное число $1.0 \leq C \leq 10^{10}$.

Формат выходных данных

Выведите одно число — искомый x .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2.0000000000	1.0
18.0000000000	4.0

Задача I. Поляна дров

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

Маленький мальчик Ферма живет в деревне. Наступают холодные времена, поэтому бабушка попросила мальчика сходить в лес, чтобы собрать дров. В лесу около деревни, в которой живет Ферма, находится волшебная Поляна Дров, на которой всегда лежат дрова, и никогда не кончаются. Естественно, Ферма должен пойти именно туда.

Единственная проблема заключается в том, что идти до Поляны не очень близко, тем более что скорость передвижения по лесу намного меньше, чем скорость передвижения по полю, в котором находится деревня.

- Деревня находится в точке с координатами $(0, 1)$.
- Поляна находится в точке с координатами $(1, 0)$.
- Граница между лесом и полем — горизонтальная прямая $y = a$, где a — некоторое число ($0 \leq a \leq 1$).
- Скорость передвижения по полю составляет V_p , скорость передвижения по лесу — V_f . Вдоль границы можно двигаться как по лесу, так и по полю.

Найдите точку, в которой мальчик Ферма должен войти в лес, чтобы дойти до Поляны Дров как можно быстрее.

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержатся два положительных целых числа — V_p и V_f ($1 \leq V_p, V_f \leq 10^5$). Во второй строке содержится единственное вещественное число — координата по оси Oy границы между лесом и полем a ($0 \leq a \leq 1$)

Формат выходных данных

В единственной строке выходного файла выведите вещественное число с точностью не менее 4 знаков после запятой — координата по оси Ox точки, в которой мальчик Ферма должен войти в лес.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 0.4	0.783310604

Задача J. K-best

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

У Демьяны есть n драгоценностей. Каждая из драгоценностей имеет ценность v_i и вес w_i . С тех пор, как её мужа Джонни уволили в связи с последним финансовым кризисом, Демьяна решила продать несколько драгоценностей. Для себя она решила оставить лишь k лучших. Лучших в смысле максимизации достаточно специфического выражения: пусть она оставила для себя драгоценности номер i_1, i_2, \dots, i_k , тогда максимальной должна быть величина

$$\frac{\sum_{j=1}^k v_{i_j}}{\sum_{j=1}^k w_{i_j}}$$

Помогите Демьяне выбрать k драгоценностей требуемым образом.

Формат входных данных

На первой строке n и k ($1 \leq k \leq n \leq 100\,000$).

Следующие n строк содержат пары целых чисел v_i, w_i ($0 \leq v_i \leq 10^6, 1 \leq w_i \leq 10^6$, сумма всех v_i не превосходит 10^7 , сумма всех w_i также не превосходит 10^7).

Формат выходных данных

Выведите k различных чисел от 1 до n — номера драгоценностей. Драгоценности нумеруются в том порядке, в котором перечислены во входных данных. Если есть несколько оптимальных ответов, выведите любой.

Примеры

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

Задача К. Разделение массива

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

Дан массив из n положительных целых чисел. Нужно разбить его на k отрезков так, чтобы максимальная сумма на отрезке была минимально возможной.

Формат входных данных

Первая строка содержит целые числа n и k ($1 \leq k \leq n \leq 10^5$). Вторая строка содержит элементы массива a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимально возможную максимальную сумму на отрезке.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10 4 1 3 2 4 10 8 4 2 5 3	12

Задача L. Таблица умножения

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

Петя составил таблицу умножения размера $n \times n$. Ячейка в i -й строке и j -м столбце содержит значение $i \cdot j$. Петю заинтересовал вопрос: какое число в таблице является k -м по возрастанию? Помогите Пете ответить на этот вопрос.

Формат входных данных

Ввод содержит два целых числа n и k ($1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq k \leq n^2$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — k -е число по возрастанию в таблице.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4	3
5 16	10

Задача М. К-я сумма

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

Есть два массива a и b , каждый из которых состоит из n чисел. Для каждой пары чисел $(i, j) : 1 \leq i, j \leq n$ выпишем сумму чисел $a_i + b_j$. Найдите в полученном множестве сумм k -ю по возрастанию.

Формат входных данных

Первая строка содержит целые числа n и k ($1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq k \leq n^2$). Вторая строка содержит элементы массива a , третья строка содержит элементы массива b . Все элементы массивов — целые положительные числа, не больше 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите одно число — искомая k -я сумма.

Пример

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