

Массивы.

Обозначения:

Элементы массива — целые числа, если не указано иное.

Примеры ввода массива с клавиатуры и создания массива, заполненного случайными значениями, можно посмотреть в `python-book`.

Фраза "*за один проход по массиву*" означает, что основной алгоритм должен быть записан при помощи цикла или циклов, суммарное количество итераций которых не больше, чем размер массива.

Символом \circ помечены ключевые задачи, они используются в более сложных алгоритмах, как вспомогательные.

Символом $*$ помечены более сложные задачи.

Внимание! Все задачи листочка требуется решить без применения к массивам и их срезам встроенных функций `max`, `min`, `find`, `count` и т.п., сложения списков и их срезов, а также без использования вспомогательных массивов, строк и иных структур данных (если только создание массива не требуется в условии задачи).

Использование `max`, `min`, `abs` и прочих функций, принимающих на вход скаляры (т.е. не списки), разрешается и поощряется.

Кроме того, изменять данный массив разрешается только в случае, если в условии задачи это указано явно (т.е. сказано, что разрешается его изменять или само изменение является целью задачи).

Считывать массив целых чисел, записанных в одну строку через пробел, можно так:

```
x = list(map(int, input().split()))
```

Выводить массив целых чисел в одну строку через пробел можно так:

```
print(' '.join(map(str, x)))
```

A. Максимальный элемент и его номер

Дан список чисел. Выведите значение наибольшего элемента в списке, а затем индекс этого элемента в списке. Если наибольших элементов несколько, выведите индекс первого из них. В первой строке вводится натуральное число N , во второй — N целых чисел через пробел. Программа должна вывести два числа — ответ на вопрос задачи.

Input	Output
5 1 2 3 2 1	3 2

B. Поменять местами максимальный и минимальный элементы

В массиве поменять местами минимальный и максимальный элементы. Если минимальных несколько, взять тот, который имеет наименьший индекс. Если максимальных несколько, взять тот, который имеет наибольший индекс.

В первой строке вводится натуральное число N , во второй — N целых чисел через пробел.

Программа должна изменить массив в соответствии с условием задачи и вывести его.

Input	Output
5 3 4 5 2 1	3 4 1 2 5

C. Линейный поиск

Напишите программу, которая выводит номера элементов массива, равных данному числу.

В первой строке задается одно натуральное число N , не превосходящее 1000 — размер массива.

Во второй строке вводятся N чисел — элементы массива (целые числа, не превосходящие по модулю 1000).

В третьей строке содержится одно целое число x , не превосходящее по модулю 1000.

Вывести номера элементов, равных данному, в порядке возрастания в одну строку через пробел.

Нумерация элементов начинается с единицы. Если таких элементов нет, ничего выводить не нужно.

Input	Output
5 1 2 3 4 5 3	3

Д. *Наименьший нечётный элемент*

Найдите значение наименьшего нечётного элемента массива. Если в массиве нет нечётных элементов — выведите число 0. Решите задачу при помощи одного прохода по массиву. В первой строке вводится натуральное число N , во второй — N целых чисел через пробел. Программа должна вывести единственное число — ответ на вопрос задачи.

Input	Output
5 0 1 2 3 4	1

Е. *Больше своих соседей*

Дан список чисел. Определите, сколько в этом списке элементов, которые больше двух своих соседей (т.е. таких элементов x_i , что $x_{i-1} < x_i > x_{i+1}$) и выведите количество таких элементов. Первый и последний элементы не имеют обоих соседей, поэтому учитываться не должны. В первой строке вводится натуральное число N , во второй — N целых чисел через пробел. Программа должна вывести единственное число — ответ на вопрос задачи.

Input	Output
5 1 2 3 4 -2	1

Ф. *Переставить соседние*

Переставьте соседние элементы массива ($A[0]$ с $A[1]$, $A[2]$ с $A[3]$ и т.д.). Если элементов нечётное число, то последний элемент остается на своем месте.

В первой строке вводится натуральное число N , во второй — N целых чисел через пробел.

Программа должна изменить массив в соответствии с условием задачи и вывести его.

Input	Output
5 1 2 3 4 5	2 1 4 3 5

Г. *Наибольшая сумма двух соседних*

Найдите наибольшее значение суммы двух соседних элементов в данном массиве. Можно считать, что в массиве есть не менее двух элементов.

На вход подаётся натуральное число N ($2 \leq N \leq 10^5$). Затем на вход подаётся строка, в которой через пробел записаны N целых чисел. Каждое число не превосходит по модулю 10^9 .

Программа должна вывести единственное число — ответ на вопрос задачи.

Input	Output
5 1 2 6 -5 4	8

Н. *Арифметическая прогрессия*

Выяснить — являются ли целочисленные элементы данного массива элементами какой-то арифметической прогрессии, идущими подряд? Если да, вывести разность этой арифметической прогрессии, иначе вывести слово NO. Можно считать, что массив содержит не менее двух чисел.

Input	Output
5 1 3 5 7 9	2
Input	Output
5 1 2 3 4 6	NO

І. *Ближайшее число*

Напишите программу, которая находит в массиве элемент, самый близкий по величине к данному числу.

Если таких чисел несколько — выведите любое.

Input	Output
5 1 2 3 4 5 6	5

Ж. *Сколько различных элементов в упорядоченном массиве*

Дан массив, упорядоченный по неубыванию элементов в нём. Определите, сколько в нём различных элементов. Размер массива не превышает 10^5 .

Input	Output
6 1 2 2 3 3 3	3

К. *Максимальный элемент и их количество*

Найдите за один проход по массиву наибольшее значение в этом массиве и количество элементов, имеющих такое значение.

Input	Output
7 8 7 7 5 5 8 5	8 2

Л. *Циклический сдвиг вправо*

Циклически сдвиньте элементы списка вправо ($A[0]$ переходит на место $A[1]$, $A[1]$ на место $A[2]$, ..., последний элемент $A[N - 1]$ переходит на место $A[0]$).

Постарайтесь обойтись $N + 1$ оператором присваивания (присваивание вида $a, b = b, a$ считается за два).

Input	Output
5 1 2 3 4 5	5 1 2 3 4

М. *Заменить на полусумму соседей*

Замените все элементы массива, кроме первого и последнего на полусумму его соседних элементов (соседа слева и соседа справа).

Input	Output
5 3 5 2 1 7	3 2.5 3.0 4.5 7

№ *Нули — в конце*

Напишите программу, которая выполняет «сжатие массива» — переставляет все нулевые элементы в конец массива. При этом все ненулевые элементы располагаются в начале массива в том же порядке.

В первой строке вводится натуральное число $N \leq 10^5$, во второй — N целых чисел через пробел.

Программа должна *сначала* изменить массив в соответствии с условием задачи и вывести его.

Input	Output
6 1 0 2 0 3 4	1 2 3 4 0 0

О. *Пары равных элементов*

Дан массив чисел. Посчитайте, сколько в нем пар элементов, равных друг другу. Считается, что любые два элемента, равные друг другу, образуют одну пару, которую необходимо посчитать.

Изменять массив нельзя, размер массива не превосходит 100.

Input	Output
5 1 2 3 2 3	2

Р. *Самое частое число*

Дан массив. Не изменяя его и не используя дополнительные массивы, определите, какое число в этом списке встречается чаще всего.

Если таких чисел несколько, выведите любое из них.

Размер массива не превосходит 10^3 .

Input	Output
6 1 2 3 2 3 3	3

Q. *Сколько различных элементов (общий случай)*

Дан массив. Посчитайте, сколько в нём различных элементов, не изменяя самого массива и не используя вспомогательные массивы.

Количество N элементов в массиве не превосходит 10^5 и в общем случае (с учётом ограничений в задаче) любое решение будет работать долго: количество операций пропорционально N^2 . Тем не менее тесты составлены таким образом, чтобы рациональное решение проходило по времени.

Input	Output
5 3 2 1 2 3	3

R. *Уникальные элементы*

Дан целочисленный массив. Выведите те его элементы, которые встречаются в массиве только один раз. Элементы нужно выводить в том порядке, в котором они встречаются в массиве.

Количество N элементов в массиве не превосходит 10^5 и в общем случае (с учётом ограничений в задаче) любое решение будет работать долго: количество операций пропорционально N^2 . Тем не менее тесты составлены таким образом, чтобы рациональное решение проходило по времени.

Input	Output
6 1 2 2 3 3 3	1

S. *Медиана*

В массиве — нечётное число элементов, при этом все элементы различны.

Найдите медиану списка: элемент, который стоял бы ровно посередине списка, если список отсортировать.

При решении этой задачи нельзя модифицировать данный список (в том числе и сортировать его), использовать вспомогательные списки.

Input	Output
7 6 1 9 2 3 4 8	4

T° *Строительство школы*

В деревне все дома расположены вдоль одной улицы по одну сторону от неё. По другую сторону от этой улицы пока ничего нет, но скоро все будет — школы, магазины, кинотеатры и т.д.

Для начала в этой деревне решили построить школу. Место для строительства школы решили выбрать так, чтобы суммарное расстояние, которое проезжают ученики от своих домов до школы, было минимально.

План деревни можно представить в виде прямой, в некоторых целочисленных точках которой находятся дома учеников. Школу также разрешается строить только в целочисленной точке этой прямой (в том числе разрешается строить школу в точке, где расположен один из домов — ведь школа будет расположена с другой стороны улицы).

Напишите программу, которая по известным координатам домов учеников поможет определить координаты места строительства школы.

Сначала а вход программе подаётся натуральное число N — число домов, в следующей строке записаны N целых чисел — координаты домов в порядке *возрастания*.

Программа должна вывести целое число — координату школы, суммарное расстояние от которой до всех домов наименьшее. Если таких координат несколько — выведите любую.

Input	Output
4 10 20 30 40	30

U° *Является ли массив подпоследовательностью другого*

Даны два массива. Определить, является ли второй массив подпоследовательностью первого. Выведите YES, если вторая последовательность является подпоследовательностью первой, иначе выведите NO.

Суммарное количество операций должно быть пропорционально сумме длин массивов, а не их произведению.

На вход подаётся натуральное число $N(1 \leq N \leq 3 \cdot 10^5)$. Затем на вход подаётся строка, в которой через пробел записаны N целых чисел. Каждое число не превосходит по модулю 10^9 .

Input	Output
3 1 2 3 2 1 3	YES

V° *Все простые в диапазоне*

Даны два числа M и N , $2 \leq M \leq N \leq 10^6$.

Вывести все простые числа от M до N включительно.

Если в указанном диапазоне простых чисел нет — вывести число -1 .

Для решения задачи надо получить массив логических переменных `primes`, такой, что `primes[k] = True` т и т.т., когда k — простое число. Сперва все значения равны `True`, затем при помощи решета Эратосфена изменить этот массив, чтобы он соответствовал его определению.

Input	Output
2 5	2 3 5

W° *Разворот части массива*

Переставьте в обратном порядке элементы массива, находящиеся между указанными индексами (включая и элементы с указанными индексами).

Решение следует оформить в виде функции с тремя параметрами: массив, левая граница и правая граница. Функция должна изменять переданный массив в соответствии с условием.

На вход подаётся три строки: в первой размер массив N , во второй N целых чисел через пробел, в третьей два числа, разделённые пробелом: индексы левой и правой границ, соответственно.

Для чтения нескольких целочисленных переменных, записанных в одной строке через пробел можно пользоваться следующей конструкцией:

```
a, b = map(int, input().split())
```

Input	Output
10 0 5 2 4 9 -1 3 9 7 8 3 7	0 5 2 9 3 -1 9 4 7 8

X. *Разворот чётного подмассива*

В данном массиве обратить подмассив чётных чисел. Время работы должно быть пропорционально длине массива.

На вход подаётся натуральное число $N(1 \leq N \leq 10^5)$. Затем на вход подаётся строка, в которой через пробел записаны N целых чисел. Каждое число не превосходит по модулю 10^9 .

Input	Output
10 6 10 3 6 3 8 2 3 7 3	2 8 3 6 3 10 6 3 7 3

Y* *Большой сдвиг*

Дан список из N ($1 \leq N \leq 10^5$) целых чисел и число K ($|K| \leq 10^5$). Циклически сдвиньте список на $|K|$ элементов вправо, если K положительное и влево, если отрицательное число.

Решение должно иметь сложность $O(N)$. В частности, время работы алгоритма не должно зависеть от K . Количество вспомогательной памяти $O(1)$.

В этой задаче полезно “подвигать” элементы при циклических сдвигах на 2, 3, 4, 5, 6 в массиве из 12 элементов. Это может привести вас на соответствующий математический факт и алгоритм.

Input	Output
5 5 3 7 4 6 3	7 4 6 5 3

Z. *Минимальное число, непредставимое в виде суммы*

Дан упорядоченный по неубыванию массив натуральных чисел. Найти минимальное натуральное число, не представимое в виде суммы нескольких элементов списка. Каждый элемент списка может быть взят не более одного раза. Список содержит не более 10^5 элементов.

Придумайте очевидный инвариант для цикла и решение появится само собой.

Input	Output
5 1 1 2 5 15	10