

# Массивы.

Элементы массива — целые числа, если не указано иное.

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

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).

Добавить один элемент в конец массива можно так:

```
x.append(value)
```

Удалить один элемент из конца массива можно так:

```
val = x.pop()
```

Обе эти операции достаточно эффективны. Можете считать, что время работы обеих не зависит от длины массива, к которому они применяются.

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. 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.

**NB:** обойдитесь в этой задаче одним проходом по массиву, пожалуйста.

Input	Output
5 0 1 2 3 4	1

## D. 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

Е. *Арифметическая прогрессия*

Дан целочисленный массив. Выяснить, являются 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
5 1 2 3 4 6	NO

Ф. *Максимальный элемент и их количество*

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

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

Г. *Статистика длин слов*

Дана строка, состоящая из слов, разделённых пробелами. Слова составлены из латинских букв. Длина одного слова не превышает 50 символов.

Требуется вывести статистику по длинам слов. Для всех длин слов, которые встречаются в строке надо вывести строку WORDS OF LENGTH <длина>: <количество слов>. Одинаковые слова учитываются столько раз, сколько они встречаются. Формат вывода описан в примере.

*Указание:* создайте массив `len_count` из 51 нуля (51 для того, чтобы в нём был элемент с индексом 50). `len_count[k]` — количество слов длины `k`.

Input	Output
ehal greka cherez reku vidit greka v reke rak	WORDS OF LENGTH 1: 1 WORDS OF LENGTH 3: 1 WORDS OF LENGTH 4: 3 WORDS OF LENGTH 5: 3 WORDS OF LENGTH 6: 1

Н. *Статистика длин слов — много строк*

Решите задачу «Статистика длин слов», если дано несколько строк.

В первой строке на вход программе даётся количество строк  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ), затем даётся  $N$  строк.

Формат вывода такой же.

*Указание:* реализуйте функцию `word_stat`, принимающую на вход два параметра: строку, содержащую слова и массив со статистикой. Функция должна изменять переданный массив — учитывать слова из переданной строки.

Input	Output
2 ehal greka cherez reku vidit greka v reke rak	WORDS OF LENGTH 1: 1 WORDS OF LENGTH 3: 1 WORDS OF LENGTH 4: 3 WORDS OF LENGTH 5: 3 WORDS OF LENGTH 6: 1

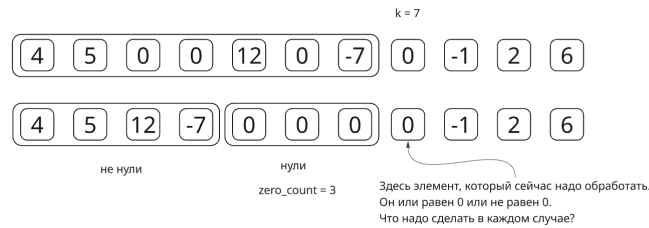
I° Нули — в конец

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 изменить массив в соответствии с условием задачи и вывести его.

Придумайте решение за один проход без дополнительных массивов и проч.

*Указание* — рассмотрите следующий инвариант цикла: на  $k$ -м шаге массив левее  $k$ -го элемента устроен так, как требуется в условии, т.е. сначала не-нули (в том же порядке, в каком они находились в первоначальном массиве), а потом нули и в отдельной переменной хранится количество нулей левее  $k$ -го элемента массива (см. рис).



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

J. 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  $10^5$ . Задача предполагает решение с количеством операций, пропорциональным  $N^2$ . Поэтому программа будет работать достаточно долго. Тем не менее, тесты составлены таким образом, чтобы рациональное решение проходило по времени.

Input	Output
6 1 2 2 3 3 3	1

K. Медиана

В целочисленном массиве нечётное число элементов.

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

### L° *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 на вход программе подаётся натуральное число  $N \leq 10^6$  — 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

*Немного интриги:* это задача по геометрии.

### M° *Все простые в диапазоне*

Даны два числа  $M$  и  $N$ ,  $2 \leq M \leq N \leq 3 \cdot 10^6$ .

Вывести все простые числа от  $M$  до  $N$  включительно.

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

Для решения задачи надо получить массив логических переменных `primes`, такой, что `primes[k] = True` 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	2
5	3 5

### N. *Минимальное число, непредставимое в виде суммы*

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

Придумайте инвариант для цикла и решение появится само собой.

Input	Output
5 1 1 2 5 15	10

О\* *Статистика по триплетам*

Вам надо определить частоту встречаемости триплетов в данной ACGT-строке. На вход программе даётся одна ACGT-строка, состоящая не менее, чем из 3 символов.

Программа должна вывести столько строк, сколько разных триплетов встречается в данной строке. В каждой такой строке должен быть указан триплет, а после пробела — их количество в данной строке.

Выводимые триплеты должны быть упорядочены в алфавитном порядке.

Эту задачу можно решить заметно короче, используя пока неизученную вами структуру данных.

Зато, используя массив, придётся немного разобраться с комбинаторикой и отдать должное Георгию Гамову (статья в Wikipedia), который заметил, что  $64 = 4^3 > 20$ , и понял, что это значит.

Input	Output
ACGT	ACG 1 CGT 1
ATCGACTATCG	ACT 1 ATC 2 CGA 1 CTA 1 GAC 1 TAT 1 TCG 2