

Задачи этой тренировки можно сдавать только на учебном языке Pr. При проверке количество процессов равно 100. Подробнее здесь: <https://github.com/GassaFM/interpr#pr>.

Задача А. Сумма

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Задана последовательность из n целых чисел. Найдите сумму всех чисел в ней.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — длина последовательности ($1 \leq n \leq 10^6$). В следующей строке записаны n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — сама последовательность ($-10^{12} \leq a_i \leq 10^{12}$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: сумму всех чисел в последовательности.

Пример

| тест | ответ |
|-----------------|-------|
| 5 6 10 1 7 6 | 30 |

Задача В. Уникальное число

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Задана последовательность из n целых чисел. Любое число либо не встречается в ней вовсе, либо встречается ровно два раза — за исключением одного числа x , которое встречается ровно один раз. Найдите это уникальное число x .

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — длина последовательности ($1 \leq n \leq 10^6$). В следующей строке записаны n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — сама последовательность ($1 \leq a_i \leq 10^9$). Гарантируется, что любое число либо не встречается в последовательности вовсе, либо встречается ровно два раза — за исключением одного числа, которое встречается ровно один раз.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число x .

Пример

| тест | ответ |
|------------------|-------|
| 5 6 10 10 7 6 | 7 |

Задача С. Отсутствующее число

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Задана последовательность из n целых чисел. Найдите минимальное неотрицательное целое число, которого в ней нет.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — длина последовательности ($1 \leq n \leq 70\,000$). В следующей строке записаны n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — сама последовательность ($0 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: минимальное неотрицательное целое число, которое не встречается в последовательности.

Пример

| тест | ответ |
|------------------|-------|
| 6 0 1 2 4 4 2 | 3 |

Задача D. Отрезок

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дана последовательность из n целых чисел. Найдите отрезок этой последовательности, сумма чисел на котором максимальна. Найденный отрезок может быть пустым.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — длина последовательности ($1 \leq n \leq 10^6$). В следующей строке записаны n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — сама последовательность ($-10^{12} \leq a_i \leq 10^{12}$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: максимальную сумму на отрезке последовательности.

Пример

| тест | ответ |
|-------------------|-------|
| 5 6 -5 1 10 -6 | 12 |

Задача Е. Количество инверсий

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Задана последовательность a_1, a_2, \dots, a_n , состоящая из n целых чисел. Инверсией называется пара индексов (i, j) , для которой $i < j$, но $a_i > a_j$. Найдите количество инверсий в данной последовательности.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — длина последовательности ($1 \leq n \leq 4000$). В следующей строке записаны n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — сама последовательность ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: количество инверсий в заданной последовательности.

Пример

| тест | ответ |
|----------------|-------|
| 5 3 1 3 2 4 | 3 |

Задача F. Большинство

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Задана последовательность из n целых чисел. Найдите число, которому равны более половины элементов последовательности, или выясните, что такого числа нет.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — длина последовательности ($1 \leq n \leq 200\,000$). В следующей строке записаны n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — сама последовательность ($1 \leq a_i \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Если существует число, которому равны более половины элементов последовательности, выведите это число. В противном случае выведите число -1 .

Примеры

| тест | ответ |
|----------------|-------|
| 5 2 1 2 6 2 | 2 |
| 4 1 2 3 3 | -1 |

Задача Г. Расстояние в списке

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Задан случайный циклический односвязный список из n элементов, пронумерованных целыми числами от 0 до $n - 1$. Найдите в нём расстояние от элемента 0 до элемента 1.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — количество элементов в списке ($2 \leq n \leq 200\,000$). В следующей строке записаны n целых чисел p_0, p_1, \dots, p_{n-1} , задающие список: после элемента i в списке следует элемент p_i ($0 \leq p_i < n$). Гарантируется, что список, который задают эти числа — это цикл из n элементов, и из таких циклов равновероятно выбран случайный.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: сколько шагов по списку нужно сделать, чтобы из элемента 0 попасть в элемент 1.

Пример

| тест | ответ |
|------------------|-------|
| 6 5 0 3 4 1 2 | 5 |

Пояснение к примеру

В примере путь такой: $0 \rightarrow 5 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$.

Задача Н. Два подмножества

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Задана последовательность из n целых чисел. Мы можем выбрать два непустых непересекающихся подмножества её элементов. Далее сложим элементы каждого множества, найдём произведение этих двух сумм, после чего вычислим остаток от деления полученного числа на $1\,000\,000\,007$. Найдите наибольшее число, которое можно получить таким образом.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — длина последовательности ($2 \leq n \leq 12$). В следующей строке записаны n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — сама последовательность ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите наибольшее число, которое можно получить по условию.

Пример

| тест |
|---------------------------------|
| 6 1 10 100 1000 10000 100000 |
| ответ |
| 1000000000 |

Пояснение к примеру

В примере одно из подмножеств может состоять из числа 10 000, а другое — из числа 100 000. Поскольку результат — это остаток от деления на $1\,000\,000\,007$, такие два подмножества дают наибольший возможный результат.

Задача I. Количество путей

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Рассмотрим ленту из клеток. В каждой клетке написано число 1, 2 или 3. Робот прыгает по ленте, начиная из первой клетки и заканчивая в последней. Если робот стоит на клетке с числом x , то он может прыгнуть вперёд на любое положительное число клеток не больше x .

Сколько различных путей из первой клетки в последнюю существует для робота? Найдите остаток от деления количества путей на 1 000 000 007.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — длина ленты ($1 \leq n \leq 150\,000$). В следующей строке записаны n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — числа в клетках ($1 \leq a_i \leq 3$).

Формат выходных данных

Выведите остаток от деления количества путей для робота на 1 000 000 007.

Пример

| тест | ответ |
|----------------|-------|
| 5 1 2 3 2 1 | 3 |

Пояснение к примеру

Пронумеруем клетки начиная с единицы.

У робота есть следующие пути:

- $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$,
- $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5$,
- $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5$.

Задача J. Выпуклая оболочка сверху

Ограничение по времени: 1 000 000 тактов
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Задана последовательность y_1, y_2, \dots, y_n из n целых чисел. Каждое её число выбрано случайно, равномерно из целых чисел от 1 до 10^9 и независимо от других.

Рассмотрим множество точек (i, y_i) на плоскости. Точка принадлежит *верхней выпуклой оболочке* этого множества, если существует прямая, которая проходит через эту точку и при этом строго выше всех остальных точек множества.

Найдите все точки верхней выпуклой оболочки заданного множества.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — длина последовательности ($1 \leq n \leq 200\,000$). В следующей строке записаны n целых чисел y_1, y_2, \dots, y_n — сама последовательность ($1 \leq y_i \leq 10^9$). Гарантируется, что каждое число выбрано случайно, равномерно из целых чисел от 1 до 10^9 и независимо от других.

Формат выходных данных

В первой строке выведите целое число k — количество точек, лежащих на верхней выпуклой оболочке множества точек (i, y_i) . В следующих k строках выведите сами эти точки — по одной на строке, в порядке возрастания абсциссы.

Пример

| тест |
|---|
| 6 738019188 156680847 182508705 645867035 421237740 324760886 |
| ответ |
| 3 1 738019188 4 645867035 6 324760886 |

Замечание

В настоящем примере числа y_i даны на одной строке. В тексте условия используются две строки лишь потому, что на одну числа не поместились.