

Задача А. Количество ПСП

Имя входного файла: `quant.in`
Имя выходного файла: `quant.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Посчитайте количество правильных скобочных последовательностей длины $2n$ (n открывающих скобок и n закрывающих), составленных из круглых и квадратных скобок так, что внутри любой пары круглых скобок нет квадратных скобок.

Формат входных данных

В единственной строке через пробел записано целое неотрицательное число n , не превосходящее 1000.

Формат выходных данных

Выведите остаток от деления количества искомых правильных скобочных последовательностей на $10^9 + 7$.

Примеры

<code>quant.in</code>	<code>quant.out</code>
1	2
2	7

Задача В. Рюкзак

Имя входного файла: `knapsack.in`
Имя выходного файла: `knapsack.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Найдите максимальный вес золота, который можно унести в рюкзаке вместительностью S , если есть N золотых слитков с заданными весами.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано одно число — S ($1 \leq S \leq 10\,000$).

Далее следует N неотрицательных целых чисел ($1 \leq N \leq 300$), не превосходящих 100 000 — веса слитков.

Формат выходных данных

Выведите искомый максимальный вес.

Примеры

knapsack.in	knapsack.out
10 1 4 8	9
20 5 7 12 18	19

Задача С. Монобильярд

Имя входного файла: `mono.in`
Имя выходного файла: `mono.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Стол для монобильярда, установленный в летнем баре, оказался очень прибыльным вложением. До того, как в ЛКШ появился небезызвестный господин Барабулькин. Раз за разом он выигрывал, и директор, подсчитывая убытки, понимал, что дело тут нечисто. Однако уличить подлеца в жульничестве не удавалось до прибытия на базу завуча из Хабаровска.

Правила игры в монобильярд очень просты: нужно последовательно закатить в единственную лузу шары с номерами $1, 2, \dots, N$ (именно в этом порядке). Пока господин Барабулькин играл, завуч несколько раз подходил к столу и забирал из лузы последний закатившийся туда шар. В конце концов, оказалось, что Барабулькин закатил в лузу все шары, а завуч все шары достал и обследовал. Аферист утверждал, что закатил шары в правильном порядке. Директор понял, что это его шанс: завуч должен помнить, в каком порядке он доставал шары. Однако так ли легко будет доказать жульничество?

Формат входных данных

В первой строке записано целое число N — количество бильярдных шаров ($1 \leq N \leq 100\,000$). В следующих N строках даны номера этих шаров в том порядке, в котором завуч забирал их из лузы. Номера шаров не превышают N и не повторяются.

Формат выходных данных

Выведите слово «**Cheater**», если Барабулькин не мог закатить все N шаров в правильном порядке. Иначе выведите «**Not a proof**».

Примеры

<code>mono.in</code>	<code>mono.out</code>
2 2 1	Not a proof
3 3 1 2	Cheater

Задача D. Пилообразные последовательности

Имя входного файла: `sawtooth-sequences.in`

Имя выходного файла: `sawtooth-sequences.out`

Ограничение по времени: 2 секунды

Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Назовем последовательность пилообразной, если каждый ее элемент либо строго больше, либо строго меньше своих соседей. По данным числам n и k определите число пилообразных последовательностей длины n , составленных из чисел $1 \dots k$.

Формат входных данных

В первой и единственной строке заданы числа n и k . $n \leq 10^3$, $k \leq 10$.

Формат выходных данных

Выведите ответ по модулю $10^9 + 7$

Примеры

<code>sawtooth-sequences.in</code>	<code>sawtooth-sequences.out</code>
3 3	10

Задача Е. Разбиения на K слагаемых

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

Для данных натуральных чисел N и K определите количество способов представить число N в виде суммы K натуральных слагаемых, если способы, отличающиеся только порядком слагаемых считать одинаковыми.

Формат входных данных

Программа получает на вход два натуральных числа N и K , не превосходящих 150. Гарантируется, что ответ не превосходит $2^{31} - 1$.

Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 3	3
5 2	2

Задача F. Восстановление

Имя входного файла: `recover.in`
Имя выходного файла: `recover.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дарья обнаружила ошибку в своей программе, которая удаляет все символы из строки кроме “(” и “)”. Оказывается, некоторые символы заменяются на что-то нечитаемое.

Теперь её заинтересовал вопрос, сколько различных правильных скобочных последовательностей длины $2n$ могут являться результатом исправленного алгоритма, то есть не будут противоречить данным, которые она таки не потеряла.

Формат входных данных

Единственная строка входного файла содержит строку из круглых скобок и знаков вопроса, где вопросами обозначены утраченные символы. Длина строки не превосходит 10 000.

Формат выходных данных

Выведите одно число — количество различных скобочных последовательностей, удовлетворяющих шаблону Дарьи, по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

<code>recover.in</code>	<code>recover.out</code>
<code>(??())?</code>	2

Замечание

Вместо `python3` при сдаче этой задачи используйте `pyru3`.

Задача G. Куча камней

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

У вас есть несколько камней известного веса $w_1, \dots, w_n$. Напишите программу, которая распределит камни в две кучи так, что разность весов этих двух куч будет минимальной.

Формат входных данных

Ввод содержит количество камней n ($1 \leq n \leq 40$) и веса камней $w_1, \dots, w_n$ ($1 \leq w_i \leq 10^9$) — целые, разделённые пробельными символами.

Формат выходных данных

Ваша программа должна вывести одно число — минимальную разность весов двух куч.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 46 25 62 11 45	7

Задача Н. Painting Plan

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 1024 мегабайта

В городе Иннополис продолжается строительство и модернизация, недавно в городе начали внедрение системы автоматической покраски заборов.

В качестве исходных данных системе дали набор отрезков $[l_i, r_i]$, которые должны быть покрашены, при этом отрезки могли пересекаться. Система проанализировала данные, и посчитала, что всего необходимо будет покрасить k метров забора (если участок забора входит в несколько отрезков, его все равно нужно покрасить только один раз).

К сожалению, из-за ошибки в программе, во время анализа данных, был испорчен файл с исходными данными. А именно, система взяла все числа l_i и r_i , положила их в общий массив x_i , и отсортировала его по возрастанию, утратив исходный порядок, а так же информацию о том, какое число является левой, а какое правой границей отрезка.

Вам нужно попытаться восстановить исходные отрезки по числу k и набору чисел x_i , либо сказать, что система дала сбой и такое невозможно.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и k ($1 \leq n \leq 7000$; $0 \leq k \leq 30\,000$) — количество отрезков и общая длина покрашенной части забора, соответственно.

Во второй строке даны $2 \cdot n$ целых чисел $x_1, x_2, \dots, x_{2n}$ ($0 \leq x_i \leq 30\,000$) — координаты концов отрезков в отсортированном порядке. Гарантируется, что все координаты различны.

Формат выходных данных

Если искомого плана не существует, то в первой строке выведите слово «No».

Иначе в первой строке выведите слово «Yes».

В следующих n строках выведите по два числа — индексы в массиве x_i , соответствующие левой и правой границе очередного отрезка. Индексы нумеруются с 1.

Если существует несколько правильных ответов, то выведите любой.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 9 0 1 3 5 8 9 10 12	Yes 4 5 1 2 3 6 7 8
3 2 1 2 3 4 5 6	No

Задача I. Need More T-shirts!

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

Приближается Innopolis Open 2020. А это значит, что пора заказывать футболки для участников олимпиады.

Организаторы решили, что было бы здорово купить футболки разных цветов, чтобы можно было просто понять, кто является организатором, жюри или участником олимпиады.

Для этой работы было выделено два человека, которые должны были решить, какое количество футболок каждого цвета надо заказать. Однако они не договорились между собой, и один из них записывал число футболок определенного цвета, которое необходимо заказать, а другой — процент футболок определенного цвета. В итоге у них получился список длины n , где каждый элемент списка a_i — это либо число футболок цвета i , либо процент числа футболок цвета i от общего числа футболок. Причем известно, что в списке хотя бы один элемент a_i является числом футболок цвета i .

Теперь организаторам надо понять — сколько же всего футболок им нужно купить для олимпиады. Помогите им найти все возможные варианты общего числа футболок, для которого мог бы получиться такой список.

Формат входных данных

В первой строке записано одно целое число n — количество различных цветов ($1 \leq n \leq 10^5$).

Во второй строке записано n целых чисел a_i — либо число футболок, либо процент от общего числа футболок для цвета i ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

В первой строке выведите число вариантов для общего числа футболок, для которого мог бы получиться такой список.

Во второй строке все возможные варианты для общего числа футболок в отсортированном порядке.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 50	2 2 51
3 20 30 70	4 120 125 140 300
4 2 40 90 5	3 137 470 840
7 10 20 5 15 30 17 3	1 100