

## Задача А. Номер правильной последовательности

Имя входного файла: `brackets2num2.in`  
Имя выходного файла: `brackets2num2.out`  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Во входном файле задана правильная скобочная последовательность с двумя типами скобок. Выведите в выходной ее номер в лексикографическом порядке среди всех правильных скобочных последовательностей с таким же количеством открывающихся скобок, '(', ')', '[', ]'. Последовательности занумерованы, начиная с 0. Количество открывающихся скобок в последовательности — от 1 до 20.

### Формат входных данных

Во входном файле записана строка из круглых и квадратных скобок. Длина строки не превосходит 20 символов.

### Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

### Примеры

<code>brackets2num2.in</code>	<code>brackets2num2.out</code>
<code>([])([])</code>	100
<code>()[]</code>	2
<code>[[[(())[]([])]]]</code>	266079

## Задача В. Фиолетовые и лиловые шары

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

Есть  $K$  фиолетовых шаров и  $N - K$  лиловых шаров. Шары одного цвета различить невозможно. Петя и Вася играют с этими шарами.

Первым ходом Петя располагает все  $N$  шаров в ряд слева направо.

Вася может забирать себе только фиолетовые шары. За один ход он может взять любое количество фиолетовых шаров, лежащих подряд. Он хочет собрать все фиолетовые шары за наименьшее возможное количество ходов.

Сколько существует вариантов для Пети расположить все  $N$  шаров в ряд так, чтобы Васе понадобилось ровно  $i$  ходов, чтобы собрать все фиолетовые? Вычислите это число по модулю  $10^9 + 7$  для каждого  $i$  такого, что  $1 \leq i \leq K$ .

### Формат входных данных

В единственной строке даются два числа  $N$  и  $K$  ( $1 \leq K \leq N \leq 2000$ )

### Формат выходных данных

Выведите  $K$  чисел — ответы на каждый из вопросов по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3	3 6 1
2000 3	1998 3990006 327341989

## Задача С. Счастливая перестановка

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

Петя любит счастливые числа. Всем известно, что счастливыми являются положительные целые числа, в десятичной записи которых содержатся только счастливые цифры 4 и 7. Например, числа 47, 744, 4 являются счастливыми, а 5, 17, 467 — не являются.

Однажды во сне Петя увидел лексикографически  $k$ -ую перестановку целых чисел от 1 до  $n$ . Определите, сколько счастливых чисел стоит в этой перестановке на позициях, номера которых также являются счастливыми числами.

### Формат входных данных

В первой строке задано два целых числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n, k \leq 10^9$ ) — количество элементов в перестановке и номер перестановки в лексикографическом порядке.

### Формат выходных данных

Если не существует  $k$ -ой перестановки чисел от 1 до  $n$ , выведите одно число «-1» (без кавычек). Иначе выведите ответ на задачу: количество таких  $i$ , что одновременно  $i$ , и  $a_i$  являются счастливыми числами.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 4	1
4 7	1

## Задача D. Сумма max-min

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

Для конечного множества целых чисел  $X$ , обозначим  $f(X) = \max X - \min X$ . Даны  $N$  целых числа  $A_1, \dots, A_N$ . Выберем из них ровно  $K$  чисел, тогда  $S$  будет множеством выбранных целых чисел. Мы считаем элементы с разными индексами различными, даже если их значения одинаковы, то есть всего существует ровно  $C_K^N$  способа выбрать подмножество размера  $K$ . Найдите сумму  $f(S)$  по всем этим множествам поскольку ответ может быть огромным, выведите его  $\text{mod } (10^9 + 7)$

### Формат входных данных

В первой строке дано два целых числа  $N$  и  $K$  ( $1 \leq K \leq N \leq 10^5$ ). В следующей строке вводятся  $N$  чисел —  $A_1, A_2, \dots, A_N$  ( $|A_i| \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите ответ на вопрос задачи по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2 1 1 3 4	11
6 3 10 10 10 -10 -10 -10	360
3 1 1 1 1	0
10 6 1000000000 1000000000 1000000000 1000000000 1000000000 0 0 0 0 0	999998537

## Задача Е. ПСП по номеру

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

Определим по индукции множество  $\mathcal{R}$  *правильных скобочных последовательностей*:

- $\varepsilon \in \mathcal{R}$  (пустая строка)
- $A \in \mathcal{R} \Rightarrow (A) \in \mathcal{R}$
- $A \in \mathcal{R}, B \in \mathcal{R} \Rightarrow AB \in \mathcal{R}$

Пусть теперь  $\mathcal{R}_n$  — это множество правильных скобочных последовательностей из  $2n$  символов —  $n$  открывающих и  $n$  закрывающих скобок.

Упорядочим элементы множества  $\mathcal{R}_n$  лексикографически с порядком символов  $'(' < ')''$ .

По данным числам  $n$  и  $p$  найдите  $p$ -ый в этом порядке элемент множества  $\mathcal{R}_n$ .

### Формат входных данных

В первой строке входного файла заданы через пробел два целых числа  $n$  и  $p$  ( $0 \leq n \leq 20$ ,  $0 \leq p \leq 2 \cdot 10^9$ ). Скобочные последовательности нумеруются с нуля.

### Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите  $2n$  символов без пробелов —  $p$ -ю правильную скобочную последовательность длины  $2n$ .

Если для данного  $n$  не существует  $p$ -я правильная скобочная последовательность, выведите в первой строке "N/A".

### Примеры

	<code>parens.in</code>	<code>parens.out</code>
	3 0	((()))
	4 2000000000	N/A
	3 4	()()()

## Задача F. Вставляй буквы

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

Сколько различных строк можно получить, применив следующую операцию к строке  $S$  ровно  $K$  раз: "выберите одну строчную букву английского алфавита и вставьте её куда-нибудь"?  
Ответ может быть отвратительно большим, поэтому выведите его по модулю  $(10^9 + 7)$ .

### Формат входных данных

В первой строке одно число  $K$  ( $1 \leq K \leq 10^6$ ). Во второй строке вводится строка  $S$ , состоящая из строчных букв английского алфавита ( $1 \leq |S| \leq 10^6$ ).

### Формат выходных данных

Выведите число строк, которые можно получить, применив операцию ровно  $K$  раз. Ответ выведите по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 oof	575111451
37564 ohlawdhecomin	201900289
2 x	1951
1 v	51

## Задача G. Зрелищность

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Король Берляндии снова устраивает турнир по фехтованию. В общей сложности  $2^k$  лучших бойцов со всей страны приехали в столицу Берляндии, чтобы побороться за славу и, конечно же, за неплохие (РОИ-reference) денежные призы.

Каждому бойцу дается число от 1 до  $2^k$  в соответствии с его мастерством: сильнейший боец помечается числом 1, второй сильнейший боец помечается числом 2 и так далее до самого слабого бойца, который помечается числом  $2^k$ . Реализована стандартная турнирная схема: игроки случайным образом помещаются в листья турнирной сетки, представляющей собой полное бинарное дерево с  $2^k$  листьями. Затем матчи разыгрываются между всеми парами игроков, имеющих одного родителя в турнирной сетке, причем победители переходят в следующую стадию, а проигравшие выбывают из турнира. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не останется ровно один игрок. Нетрудно заметить, что участники и результаты всех игр определяются изначальным расположением бойцов по листьям турнирной сетки (таких расположений ровно  $(2^k)!$ ).

На самом деле никакой интриги нет: боец с меньшим номером всегда побеждает бойца с большим номером. Тем не менее, матчи получаются зрелищными, и на некоторых бойцов смотреть интереснее, чем на других. Точнее,  $i$ -й боец имеет уровень увлекательности  $a_i$ . Обратите внимание, что некоторые бойцы могут быть не самыми сильными, но тем не менее склонны играть более увлекательные матчи, а это означает, что  $a_i$  никоим образом не зависит от  $i$ . Если игроки с номерами  $i$  и  $j$  играют матч, он имеет зрелищность, равную  $a_i \cdot a_j$ . Зрелищность всего турнира определяется как сумма зрелищности всех сыгранных матчей.

Количество проданных билетов на матчи (а следовательно, и сумма заработанных денег) в значительной степени зависит от зрелищности матчей. Вам требуется посчитать для каждого из  $(2^k)!$  изначальных расположений бойцов суммарную зрелищность получившегося турнира. После этого вычислите сумму всех этих величин и выведите её по модулю  $10^9 + 7$ .

### Формат входных данных

Первая строка содержит единственное целое число  $k$  ( $1 \leq k \leq 18$ ) — количество раундов турнира. Следующая строка содержит  $2^k$  разделенных пробелами чисел  $a_1, \dots, a_{2^k}$  ( $0 \leq a_i \leq 10^9$ ) — уровни увлекательности бойцов.

### Формат выходных данных

Выведите единственное число — сумму увлекательностей по всем возможным турнирным сеткам по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2 3	12
2 1 2 3 4	336
2 4 3 2 1	536

## Задача J. Грустные танцы

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

Во Флатляндии проводится ежегодный турнир по танцам!

Из города  $NN$  приехала команда, состоящая из  $n$  танцоров, и вот настал день соревнований.

Состязания проходят в таком формате: танцоры пронумерованы от 1 до  $n$ , и изначально  $i$ -й танцор стоит на  $i$ -м месте. После этого они начинают танцевать по заранее согласованной программе выступления  $a$ : каждую минуту танцор с  $a_i$ -го места передвигается на  $i$ -е место, при этом все  $a_i$  различны. От команды требуется выстроиться так, чтобы  $i$ -й танцор оказался на  $b_i$ -м месте (аналогично, все  $b_i$  различны). После этого выступление завершается, и жюри оценивает его техничность и артистизм. При этом выступление должно продлиться хотя бы одну минуту, иначе оценивать будет просто нечего.

Но в этом году участники заподозрили жюри в подлоге: к ним пришла мысль, что, возможно, следуя программе  $a$ , они никогда не смогут занять требуемое положение  $b$ , что приводит к автоматическому поражению в турнире.

Так как они не программисты по образованию, команда города  $NN$  решила обратиться к вам за помощью: проверьте по их программе выступления  $a$  и требуемому положению  $b$ , существует ли такое положительное количество минут  $k$ , что через  $k$  минут после начала выступления  $i$ -й танцор будет находиться на  $b_i$ -м месте.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ) — количество участников команды, приехавшей из города  $NN$ .

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел  $a_1, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq n$ ) — программу выступления  $a$ . Гарантируется, что каждое число от 1 до  $n$  встречается в  $a$  ровно один раз.

Третья строка содержит  $n$  целых чисел  $b_1, \dots, b_n$  ( $1 \leq b_i \leq n$ ) — требуемое положение  $b$ . Гарантируется, что каждое число от 1 до  $n$  встречается в  $b$  ровно один раз.

### Формат выходных данных

Для каждого тестового примера выведите «Yes» (без кавычек), если существует такое количество минут  $k$ , что спустя  $k$  минут после начала выступления все танцоры будут в требуемом от них положении, или «No» (без кавычек), если такого  $k$  не существует.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2 3 4 1 1 2 3 4	Yes
4 1 2 3 4 2 1 4 3	No

### Замечание

В первом примере в нулевой момент времени танцоры располагаются так: 1 2 3 4. Но так как выступление должно продлиться хотя бы одну минуту,  $k = 0$  не подходит. Далее происходят следующие перемещения:

- 2 3 4 1 после первой минуты
- 3 4 1 2 после второй минуты
- 4 1 2 3 после третьей минуты



- 1 2 3 4 после четвертой минуты

Как видно, после четвертой минуты танцоры заняли требуемое положение, а значит, подходит  $k = 4$ , и ответ — «Yes».

Во втором примере танцоры всегда остаются на своем месте, следовательно, они никогда не займут требуемое положение, и ответ — «No».

## Задача К. Поле

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

Вожатые решили сводить детей погулять на одно известное в округе поле. Это огромное поле имеет размер  $N \times M$  метров; его можно мысленно разбить на  $NM$  клеток  $1 \times 1$  метр. Прогулку решено устроить следующим образом: вожатые начинают в левой верхней клетке поля, каждый раз перемещаются либо на одну клетку вправо, либо на одну клетку вниз, и в конце достигают правой нижней клетки.

За долгие годы хулиганы загрязнили мусором часть поля. Конкретно, левый нижний прямоугольник размера  $A \times B$  ( $A < N$ ,  $B < M$ ) оказался загрязнённым. Разумеется, вожатые не могут вести детей через загрязнённые клетки. Через остальные клетки поля можно проходить свободно.

Найдите количество способов провести детей из верхней левой клетки в правую нижнюю, не заходя на загрязнённые клетки. Поскольку это число может быть большим, выведите его остаток от деления на  $10^9 + 7$ .

### Формат входных данных

В единственной строке ввода находятся четыре разделённых пробелом числа  $N$ ,  $M$ ,  $A$ ,  $B$  ( $1 \leq N, M \leq 10^5$ ,  $1 \leq A < N$ ,  $1 \leq B < M$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно число: количество способов дойти до правой нижней клетки, взятое по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

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