

## Задача А. Ослабление флота

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Кэрол Дэнверс, известная как Капитан Марвел противодействует флоту Скруллов. Каждый из кораблей Скруллов имеет определенную мощность, выраженную натуральным числом.

Кэрол считает, что настолько сильна, что может не только вывести из строя флот, но и немного развлечься. Внимательно изучив мощность корабля, она решила, что будет выводить их из строя в следующем порядке: каждый раз Кэрол будет атаковать тот корабль из неатакованных ранее, мощность которого является медианой мощностей оставшихся кораблей.

Медиану ряда чисел Кэрол вычисляет следующим образом:

- Если количество чисел в ряду нечетно, то медиана — число, стоящее посередине упорядоченного по возрастанию данного ряда.
- Если количество чисел в ряду чётно, то медианой ряда является:
  - Меньшее из двух стоящих посередине чисел упорядоченного по возрастанию данного ряда, если два средних различны.
  - Любое из двух стоящих посередине чисел упорядоченного по возрастанию данного ряда, если два средних равны.

Помогите Капитану Марвел посчитать порядок, в котором нужно атаковать корабли.

### Формат входных данных

В первой строке дано одно натуральное число  $n$  — число кораблей во флоте Скруллов ( $1 \leq n \leq 10^5$ ).

Во второй строке содержатся  $n$  натуральных чисел  $a_i$  — мощность  $i$ -го корабля ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите  $n$  чисел — мощности кораблей в том порядке, в котором Кэрол будет их атаковать.

### Система оценки

Эта задача состоит из двух подзадач. Для некоторых подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи, а также все тесты всех необходимых подзадач. Необходимые подзадачи также указаны в таблице.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи
1	47	$n \leq 1\,000$	
2	53	Без дополнительных ограничений	1

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 8 3 19	8 3 19
4 4 2 2 1	2 2 1 4

## Задача В. Рапорт

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Верс нужно подготовить рапорт о последнем боевом вылете. Она уже сочинила в голове текст, осталось лишь его записать. Рапорт будет состоять из двух частей: первая будет содержать  $n$  слов,  $i$ -е из которых состоит из  $a_i$  букв, вторая —  $m$  слов,  $j$ -е из которых состоит из  $b_j$  букв. Язык Крии не содержит никаких знаков препинания. Верс должна записать рапорт на клетчатом рулоне бумаги, шириной  $w$  клеток. Так как рапорт состоит из двух частей, она разделит вертикальной чертой рулон на две части целой ширины, после чего в левой части напишет первую часть, а в правой — вторую.

Обе части рапорта записываются аналогично, каждая на своей части рулона. Одна буква слова занимает ровно одну клетку. Первое слово записывается в первой строке рулона, начиная с самой левой клетки этой части рулона. Каждое следующее слово, если это возможно, должно быть записано в той же строке, что и предыдущее, и быть отделено от него ровно одной пустой клеткой. Иначе, оно пишется в следующей строке, начиная с самой левой клетки. Если ширина части рулона меньше, чем длина какого-то слова, которое должно быть написано в этой части, написать эту часть рапорта на части рулона такой ширины невозможно.

Гарантируется, что можно провести вертикальную черту так, что обе части рапорта возможно написать. Верс хочет провести вертикальную черту так, чтобы длина рулона, которой хватит, чтобы написать рапорт, была минимальна. Помогите ей найти эту минимальную длину.

### Формат входных данных

В первой строке даны три целых числа  $w$ ,  $n$  и  $m$  — ширина рулона, количество слов в первой и второй части рапорта ( $1 \leq w \leq 10^9$ ;  $1 \leq n, m \leq 100\,000$ ).

В следующей строке дано  $n$  целых чисел  $a_i$  — длина  $i$ -го слова первой части рапорта  $1 \leq a_i \leq 10^9$ .

В следующей строке дано  $m$  целых чисел  $b_j$  — длина  $j$ -го слова второй части рапорта  $1 \leq b_j \leq 10^9$ .

Гарантируется, что возможно провести черту так, что обе части рапорта возможно написать.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно целое число — минимальную длину рулона, которой достаточно, чтобы написать рапорт.

### Система оценки

Эта задача состоит из двух подзадач. Для некоторых подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи, а также все тесты всех необходимых подзадач. Необходимые подзадачи также указаны в таблице.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи
1	51	$w, a_i, b_j \leq 1\,000$ ; $n, m \leq 1\,000$	
2	49	Без дополнительных ограничений	1

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
15 6 6 2 2 2 3 2 2 3 3 5 2 4 3	3

### Замечание

В тесте из примера рулон можно разделить на две части, проведя черту между 7 и 8 столбцом клеток, а затем записать по два слова в каждой строке в обеих частях рапорта.

## Задача С. Декодирование сообщения

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Во время последней секретной операции Капитану Марвел удалось выкрасть закодированное секретное сообщение скруллов — строку  $s$ . Однако, в закодированном виде никакой полезной информации оно из себя не представляет, поэтому его непременно нужно раскодировать.

Несмотря на развитость скруллов, их система кодирования сообщений проста и общеизвестна:

- Перед кодированием сообщения выбирается цифра  $d$  ( $0 \leq d \leq 9$ )
- Символы сообщения рассматриваются слева направо
- У каждого символа сообщения вычисляется его ASCII-код (например, у «a» он равен 97, у «b» — 98, у «z» — 122)
- Если код трехзначный, он дописывается к текущей закодированной строке как есть, если же код двузначный, к нему в случайное место добавляется цифра  $d$  и полученный результат дописывается к текущей закодированной строке (например, если  $d = 3$ , а текущая буква — «a», к текущей закодированной строке могут дописаться числа 397, 937 или 973)
- После обработки всех букв, результатом считается полученная закодированная строка

Число  $d$  обычно передается вместе с сообщением, но Капитану Марвел не удалось его найти. Однако, она точно знает, что исходное сообщение состояло только из строчных и заглавных латинских букв. Она понимает, что без числа  $d$  раскодировать сообщение однозначно может не получиться, поэтому для начала хочет посчитать, сколько существует различных строк  $t$ , состоящих из строчных и заглавных латинских букв, таких, что, закодировав их, получится строка  $s$ . Так как наша героиня не может быть полностью уверена, что сообщение было перехвачено полностью, вполне возможно, что его невозможно декодировать ни одним способом.

Помогите нашей героине — найдите количество этих строк по модулю  $10^9 + 7$ .

### Формат входных данных

В единственной строке содержится закодированная строка  $s$ , выкраденная Капитаном Марвел ( $3 \leq |s| \leq 10^5$ ). Гарантируется, что строка  $s$  состоит только из цифр, а также что ее длина кратна 3.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — количество различных строк, состоящих из строчных и заглавных латинских букв, которые кодируются в строку  $s$ , по модулю  $10^9 + 7$ .

### Система оценки

Эта задача состоит из четырех подзадач. Для некоторых подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи, а также все тесты всех необходимых подзадач. Необходимые подзадачи также указаны в таблице.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи
1	21	$ s  \leq 12$ . Также известно, что $d = 1$ .	
2	22	$ s  \leq 10^5$ . Также известно, что $d = 1$	1
3	32	$ s  \leq 1000$	1
4	25	Без дополнительных ограничений	1, 2, 3

В первых двух подзадачах гарантируется, что нельзя декодировать строку для  $d \neq 1$ .

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
988	2
100905	1
600	0

## Замечание

В первом примере закодированную строку можно получить из «b», если  $d = 8$ , а также из «X», если  $d = 9$ .

Во втором примере закодированную строку можно получить только из «dZ» при  $d = 5$ .

## Задача D. Кот Гусь и случайная матрица

Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Кот Гусь подготовил для Ника Фьюри прямоугольную таблицу  $a$  размера  $n \times t$ , содержащую числа от 0 до  $p - 1$ .

Ник Фьюри сразу понял, что каждое число в этой таблице выбрано **случайно равномерно** от 0 до  $p - 1$ , независимо от остальных.

Ваша задача — найти прямоугольную подматрицу этой таблицы, в которой сумма делится на  $p$ . Среди всех таких подматриц нужно найти ту, в которой сумма элементов максимальна.

Формально, вам необходимо найти такие  $1 \leq i_1 \leq i_2 \leq n$ ,  $1 \leq j_1 \leq j_2 \leq t$ , что сумма  $a_{x,y}$  по всем  $i_1 \leq x \leq i_2$ ,  $j_1 \leq y \leq j_2$  делится на  $p$ , и среди таких имеет максимальную сумму.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла расположено три целых числа  $n, t, p$  ( $1 \leq n \cdot t, p \leq 1\,000\,000$ ) — размерности матрицы и число, на которое должна делиться сумма подматрицы.

В следующих  $n$  строках расположено по  $t$  целых чисел,  $j$ -е число в  $i$ -й строке равно  $a_{i,j}$  ( $0 \leq a_{i,j} \leq p - 1$ ).

Гарантируется, что каждое число в  $a$  выбрано независимо случайно равномерно от 0 до  $p - 1$ .

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число — максимальную сумму прямоугольной подматрицы, в которой сумма делится на  $p$ .

Если таких нет, выведите 0.

### Система оценки

Эта задача состоит из пяти подзадач. Для некоторых подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже.

Подзадача	Количество тестов	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи
1	5	$n \cdot t \leq 3000$	—
2	5	$n, t \leq 300$	—
3	5	$n = 1$ или $t = 1$	—
4	5	$p \leq 5000$	—
5	30	—	1, 2, 3, 4

Каждый тест в каждой подзадаче оценивается независимо, в 2 балла.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 7 5 0 0 3 0 1 0 4 0 2 3 0 2 2 1 2 4 1 4 4 0 3 1 1 0 2 0 3 2 3 0 3 1 0 1 2 1 2 0 0 3 3 1	65

## Задача Е. Упорядочивания

Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Сегодня у Кэрол выходной. Но даже в этот прекрасный весенний день она не отдыхает, а тренируется и готовится к сражениям со скруллами. Одним из важных навыков является умение быстро ориентироваться в незнакомых местах. Для того, чтобы отточить это умение, Кэрол пригласила своего наставника Йон-Рогга.

Кэрол и Йон-Рогг будут играть в следующую игру. Сначала Йон-Рогг нарисует на бумаге карту убежища скруллов. Карта представляет из себя  $n$  помещений, пронумерованных от 1 до  $n$ . Некоторые пары помещений соединены двусторонними переходами. Убежище устроено так, что от любого помещения до любого другого можно добраться, перемещаясь по коридорам. Для того, чтобы игра не была слишком сложной, Йон-Рогг нарисует ровно  $n - 1$  переход между помещениями. Иными словами, карта убежища представляет собой дерево.

Известно, что для перевозки грузов между помещениями в убежище скруллы используют специальных роботов. Роботы довольно примитивны и плохо ориентируются в убежище. Для решения этой проблемы скруллы выбрали в каждом переходе ровно одно направление, вдоль которого могут перемещаться роботы.

После того, как Йон-Рогг нарисует на бумаге карту убежища, он также для каждого перехода отметит, в каком направлении по нему перемещаются роботы. Иными словами, Йон-Рогг ориентирует ребра нарисованного дерева.

Чтобы структурировать карту убежища, Кэрол должна составить список, состоящий из всех номеров помещений в некотором порядке. При этом должно выполняться следующее условие: в любом переходе роботы перемещаются от помещения, которое идет в списке раньше, к помещению, которое идет в списке позже. Более формально, Кэрол должна составить такую перестановку номеров помещений  $p_1 p_2 \dots p_n$ , для которой верно, что если роботы могут перемещаться по переходу от помещения  $p_i$  к помещению  $p_j$ , то  $i < j$ .

Пока Кэрол бьется над своим заданием, Йон-Роггу стало интересно, сколько всего решений существует у этой задачи. Иными словами, Йон-Роггу интересно, сколько перестановок удовлетворяют условию, описанному выше. Помогите ему узнать это. Так как ответ может быть очень большим, Йон-Рогг попросил вас сообщить лишь его остаток от деления на 998 244 353.

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит единственное целое число  $n$  — количество помещений в убежище, нарисованном Йон-Роггом ( $1 \leq n \leq 3000$ ).

Каждая из следующих  $n - 1$  строк содержит два целых числа  $a, b$  — номера помещений, соединенных очередным коридором ( $1 \leq a, b \leq n$ ). Роботы перемещаются по коридору в направлении от помещения  $a$  к помещению  $b$ .

Гарантируется, что убежище представляет собой дерево, то есть от любого помещения можно добраться до любого другого, двигаясь по переходам (возможно, в направлении, противоположном направлению движения роботов в этом переходе).

### Формат выходных данных

Выведите остаток от деления на 998 244 353 количества различных перестановок  $p_1 p_2 \dots p_n$ , для которых верно, что если роботы перемещаются по переходу от помещения  $p_i$  к помещению  $p_j$ , то  $i < j$ .

### Система оценки

Эта задача состоит из пяти подзадач. Для некоторых подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи, а также все тесты всех предыдущих подзадач и все тесты из условия.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи
1	16	$n \leq 7$	—
2	16	$n \leq 15$	1
3	32	$n \leq 80$	1, 2
4	21	$n \leq 400$	1, 2, 3
5	15	$n \leq 3\,000$	1, 2, 3, 4

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 1 3	2
4 2 3 3 1 2 4	3

## Замечание

В первом тесте из примера Кэрол может выписать две перестановки:  $\{1, 2, 3\}$  или  $\{1, 3, 2\}$ .

Во втором тесте Кэрол может выписать три перестановки:  $\{2, 3, 1, 4\}$ ,  $\{2, 3, 4, 1\}$  или  $\{2, 4, 3, 1\}$ .