

## Задача А. Банковское дело

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	10 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Ося и его банда хотят экспроприировать деньги одного нечестного миллионера.

У них есть следующая проблема. Миллионер хранит свои деньги в банке. Банк использует криптографическую схему с открытым ключом для авторизации своих клиентов. У каждого клиента есть свой собственный публичный ключ, который является многочленом  $P(x)$  над полем остатков по модулю простого числа  $p$ , и приватный ключ — многочлен  $Q(x)$  над тем же самым полем. Приватный ключ считается правильным, если существует многочлен  $R(x)$ , такой, что  $P(x) \cdot Q(x) = 1 + x^m \cdot R(x)$  для некоторого зафиксированного числа  $m$ .

Ося знает многочлен  $P(x)$ , число  $p$  (оно всегда равно 7340033) и число  $m$ , но он не знает приватный ключ. Он предлагает вам оценку «5+» на зачёте, за помощь в нахождении этого ключа. Вы же не можете отказаться от такого щедрого предложения?

### Формат входных данных

В первой строке входного файла находятся два целых числа:  $m$  и  $n$  ( $1 \leq m, n \leq 10^5$ ).  $n$  — степень многочлена  $P(x)$ . Вторая строка содержит  $n + 1$  целое число  $a_i$  ( $0 \leq a_i \leq p - 1$ ) — коэффициенты многочлена  $P(x)$ ,  $i$ -е из них ( $0 \leq i \leq n$ ) — это коэффициент при  $x^i$ .

### Формат выходных данных

Если невозможно найти подходящий многочлен степени менее  $m$ , выведите сообщение «The ears of a dead donkey»<sup>1</sup> (без кавычек). Если решение существует, то выведите  $m$  целых чисел  $b_i$  ( $0 \leq b_i \leq p - 1$ ), являющихся коэффициентами  $Q(x)$ . Если существует несколько вариантов ответа, выведите тот, который вам больше нравится.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 1 2	1 7340031
4 2 1 0 1	1 0 7340032 0

<sup>1</sup>От мёртвого осла уши (англ.)

## Задача В. Частное и остаток

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

Даны два многочлена  $A(x)$  и  $B(x)$  с коэффициентами по модулю 998 244 353,  $\deg A \geq \deg B > 0$ . Существует единственное представление в виде  $A(x) = Q(x)B(x) + R(x)$ , где  $\deg R < \deg B$ . Найдите  $Q(x)$  и  $R(x)$ .

### Формат входных данных

В первой строке содержатся два числа  $n$  и  $m$  ( $0 < m \leq n \leq 50\,000$ ) — степень многочлена  $A$  и степень многочлена  $B$ . Во второй строке содержатся  $n + 1$  чисел  $a_0, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i < 998\,244\,353$ ,  $a_n \neq 0$ ). В третьей строке содержатся  $m + 1$  чисел  $b_0, \dots, b_m$  ( $0 \leq b_i < 998\,244\,353$ ,  $b_m \neq 0$ ).

### Формат выходных данных

В первой строке выведите  $n - m + 1$  коэффициент многочлена  $Q(x)$ . Во второй строке выведите  $m$  коэффициентов  $R(x)$  (возможно, с ведущими нулями).

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2	998244351 5
1 0 11 10	3 1
1 3 2	

## Задача С. Логарифм

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дан формальный степенной ряд  $f(x) = \sum_{i=0}^{n-1} p_i x^i$ , при том  $p_0 = 1$ . Найдите  $\log(f(x)) \bmod x^n$ .

Формально, найдите такой степенной ряд  $g(x) = \sum_{i=0}^{n-1} b_i x^i$ , что  $b_0 = 0$  и

$$f(x) = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{g(x)^k}{k!} \bmod x^n$$

Все операции выполняются по модулю 998244353.

### Формат входных данных

Первая строка содержит единственное целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$ ).

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел  $p_0, p_1, \dots, p_{n-1}$  ( $0 \leq p_i < 998244353$ ). Гарантируется, что  $p_0 = 1$ .

### Формат выходных данных

Выведите  $n$  целых чисел.  $i$ -е число должно быть равно коэффициенту  $b_{i-1}$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 1 499122179 166374064 291154613	0 1 2 3 4
1 1	0

## Задача D. Экспонента

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дан формальный степенной ряд  $f(x) = \sum_{i=0}^{n-1} p_i x^i$ , при том  $p_0 = 0$ . Найдите  $\exp(f(x)) \bmod x^n$ .

Формально, найдите такой степенной ряд  $g(x) = \sum_{i=0}^{n-1} b_i x^i$ , что

$$g(x) = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{f(x)^k}{k!} \bmod x^n$$

Все операции выполняются по модулю 998244353.

### Формат входных данных

Первая строка содержит единственное целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$ ).

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел  $p_0, p_1, \dots, p_{n-1}$  ( $0 \leq p_i < 998244353$ ). Гарантируется, что  $p_0 = 0$ .

### Формат выходных данных

Выведите  $n$  целых чисел.  $i$ -е число должно быть равно коэффициенту  $b_{i-1}$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 0 1 2 3 4	1 1 499122179 166374064 291154613
1 0	1
2 0 228	1 228

## Задача E. Multipoint evaluation

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 5 секунд  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дан многочлен  $f(x) = \sum_{i=0}^{n-1} c_i x^i$ , а так же  $m$  точек  $p_0, p_2, \dots, p_{m-1}$ . Найдите  $f(p_i) \bmod 998244353$  для каждого  $p_i$ .

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 2^{17}$ ).

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел  $c_0, c_1, \dots, c_{n-1}$  ( $0 \leq c_i < 998244353$ ).

Третья строка содержит  $m$  целых чисел  $p_0, p_1, \dots, p_{m-1}$  ( $0 \leq p_i < 998244353$ ).

### Формат выходных данных

Выведите  $m$  чисел.  $i$ -е число должно быть равно  $f(p_i) \bmod 998244353$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 5 1 2 3 4 5 6 7 8 9	586 985 1534 2257 3178
1 1 10000000 10000000	10000000

## Задача F. Подарок мистера Китаюта

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

Мистер Китаюта любезно предоставил Вам строку  $s$  из строчных букв латинского алфавита. Он просит вас вставить ровно  $n$  строчных букв латинского алфавита в  $s$  так, чтобы получился палиндром. Палиндром — это строка, которая читается одинаково в обоих направлениях. Например, «noon», «testset» и «a» — палиндромы, а «test» и «kitayut» — нет.

Вы можете выбрать любые  $n$  строчных букв латинского алфавита и вставить каждую из них в любую позицию  $s$ , в частности, можно вставить в начало или в конец  $s$ . Надо вставить ровно  $n$  букв, даже если данную строку можно сделать палиндромом, вставив менее  $n$  букв.

Найдите количество палиндромов, которые можно получить таким способом, по модулю 10007.

### Формат входных данных

В первой строке следует строка  $s$  ( $1 \leq |s| \leq 200$ ). Каждый символ в  $s$  — это строчная буква латинского алфавита.

Во второй строке записано целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите количество палиндромов, которые можно получить, по модулю 10007.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
revive 1	1
add 2	28

## Задача G. Очередная стоимость графа

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

Рассмотрим неориентированный невзвешенный граф на  $n$  вершинах. Пусть  $f(v, u)$  — количество простых путей между вершинами  $v$  и  $u$  (считаем, что  $v \neq u$ ).

Дано число  $k$  от 0 до 3, а так же  $k + 1$  число  $A_0, \dots, A_k$ . Рассмотрим граф, что для всех пар вершин  $v$  и  $u$  верно, что  $f(v, u) \leq k$ . Стоимость такого графа равна

$$\prod_{1 \leq v < u \leq n} A_{f(v,u)}$$

Вам дано число  $N$ . Для каждого  $n$  от 2 до  $N$  посчитайте суммарную стоимость по всем таким графам на  $n$  вершинах по модулю 998244353.

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $N$  и  $k$  ( $1 \leq N \leq 10^5, 0 \leq k \leq 3$ ).

Вторая строка содержит  $k + 1$  число  $A_0, \dots, A_k$  ( $1 \leq A_i < 998244353$ ).

### Формат выходных данных

Выведите  $m - 1$  число.  $i$ -е число должно быть равно сумме стоимостей всех графов на  $i + 1$  вершине по модулю 998244353.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 0 2	2 8 64
5 1 3 4	7 327 96721 169832849
6 2 5 6 7	11 1566 3000672 306031599 466869291
7 3 8 9 10 11	17 5427 31856976 326774674 449014006 997476587

## Задача Н. Пересечения

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дан отрезок  $[0, 1]$ . Изначально есть пустое множество отрезков  $S$ . Будет сделано  $n$  операций вида

- выбрать два случайных числа  $x$  и  $y$  из отрезка  $[0, 1]$ . Добавить отрезок  $[\min\{x, y\}, \max\{x, y\}]$  в множество  $S$ .

Все числа  $x$  и  $y$  выбираются независимо друг от друга.

Дано число  $k$ . Посчитайте вероятность, что никакая точка из отрезка  $[0, 1]$  не будет покрыта сразу хотя бы  $k + 1$  отрезком из множества  $S$ .

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq k \leq \min\{n, 10^5\}$ ).

### Формат выходных данных

Выведите искомую вероятность по модулю 998244353.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1	332748118
5 3	66549624
10000 5000	642557092
1 1	1

## Задача I. Посчитайте перестановки

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Даны два числа  $n$  и  $m$ . Для каждого числа  $k$  от 0 до  $n - 1$  посчитайте количество перестановок  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , что выполнено такое условие:

- Есть ровно  $k$  индексов  $i$ , что  $1 \leq i \leq n - 1$  и  $|p_{i+1} - p_i| = m$ .

Ответ надо считать по модулю 998244353.

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $n$  и  $m$  ( $2 \leq n \leq 250000, 1 \leq m \leq n - 1$ ).

### Формат выходных данных

Выведите  $n$  целых чисел.  $i$ -е число должно быть равно ответу при  $k = i - 1$  по модулю 998244353.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1	0 4 2
4 3	12 12 0 0
10 5	1263360 1401600 710400 211200 38400 3840 0 0 0 0

## Задача J. Соберите станок

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

Мальчик Вася — начинающий программист, которого только что приняли на работу на самый известный завод в Москве. Васе сразу же поручили очень ответственное задание — собрать станок.

Станок состоит из  $n$  деталей первого типа, пронумерованных от 1 до  $n$ , и из  $n$  деталей второго типа, пронумерованных от 1 до  $n$ . Деталь первого типа под номером  $i$  имеет размер  $a_i$ , а деталь под номером  $i$  второго типа имеет размер  $b_i$ .

Для сборки станка необходимо каждую деталь первого типа соединить с какой-то деталью второго типа, при том разные детали первого типа надо соединить с разными деталями второго типа. Качеством станка считается количество пар соединённых деталей, в которых размер детали первого типа строго больше размера детали второго типа.

Вася даёт вам число  $m$  и просит для каждого числа  $k$  от  $m$  до  $n$  посчитать количество способов собрать станок качества равного  $k$ , взятое по модулю 998244353. Два способа считаются различными, если есть пара деталей, соединённая в одном из способов, но несоединённая в другом.

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ,  $0 \leq m \leq n$ ) — количество деталей каждого из типов, а так же данное Васей число.

Вторая строка содержит  $n$  чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) — размеры деталей первого типа.

Третья строка содержит  $n$  чисел  $b_1, b_2, \dots, b_n$  ( $1 \leq b_i \leq 10^9$ ) — размеры деталей второго типа.

### Формат выходных данных

Выведите  $n - m + 1$  число.  $i$ -е число должно быть равно количеству способов собрать станок качества  $m + i - 1$ , взятое по модулю 998244353.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 0 2 3 4 5 6 1 2 3 4 5	0 1 26 66 26 1
4 2 1 2 3 4 4 3 2 1	11 1 0
2 0 2 2 1 1	0 0 2

## Задача К. Кохиа и скобки

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

У Чио есть скобочная последовательность<sup>†</sup>  $s$  длины  $n$ . Пусть  $k$  равно минимальному числу символов, которое Чио должна удалить из  $s$ , чтобы сделать  $s$  правильной<sup>‡</sup>.

Теперь Косия хочет, чтобы вы посчитали количество способов удалить  $k$  символов из  $s$  так, чтобы  $s$  стала правильной, по модулю 998 244 353.

Обратите внимание, что два способа удалить символы считаются различными, если и только если множества удаленных индексов различаются.

<sup>†</sup> Скобочной последовательностью называется строка, состоящая только из символов «(» и «)».

<sup>‡</sup> Скобочная последовательность называется правильной, если ее можно превратить в корректное математическое выражение, добавляя только символы  $+$  и  $1$ . Например, последовательности  $((()())$ ,  $()$ ,  $((()()))$  и пустая строка являются правильными, а  $)()$ ,  $((()$  и  $((()())()$  — нет.

### Формат входных данных

Первая строка содержит строку  $s$  ( $1 \leq |s| \leq 5 \cdot 10^5$ ) — скобочную последовательность.

Гарантируется, что  $s$  содержит только символы «(» и «)».

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число — количество способов удалить  $k$  символов из  $s$  так, чтобы  $s$  стала правильной, по модулю 998 244 353.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
$()()()$	4
$($	1

### Замечание

В первом примере можно показать, что минимальное количество символов, которое нужно удалить, равно 2. Есть 4 способа удалить 2 символа так, чтобы  $s$  стала правильной, как показано ниже. Удаленные символы показаны красным.

- $()()()$ ,
- $()()()$ ,
- $()()()$ ,
- $()()()$ .

Во втором примере единственный способ сделать  $s$  сбалансированной — удалить единственную скобку, чтобы получить пустую скобочную последовательность, которая считается сбалансированной.

## Задача L. Связные раскрашенные графы

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

Найдите число связных помеченных (то есть, вершины пронумерованы числами от 1 до  $n$ ) графов, в которых каждое ребро покрашено в один из  $k$  цветов. Два графа считаются разными, если у них разные множества ребер, либо какое-то ребро раскрашено в разные цвета.

### Формат входных данных

Дано два числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ;  $1 \leq k \leq 10^9$ ) — число вершин и число цветов ребер.

### Формат выходных данных

Выведите число связных покрашенных графов по модулю 998 244 353.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2	20
5 1	728
998 244353	388393006

## Задача М. Робот

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 8 секунд  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

На бесконечном клеточном поле в клетке  $(x_1, y_1)$  находится робот. После этого он совершает ровно  $t$  переходов в соседнюю по стороне клетку и оказывается в клетке  $(x_2, y_2)$ .

Известно, что в процессе перемещений робот всегда имел положительные координаты  $x$  и  $y$ . Также известно, что робот впервые оказался в клетке  $(x_2, y_2)$  после совершения хода  $t$ .

Требуется посчитать количество способов путешествия робота, которые подходят под все описанные выше условия. Так как это число может быть довольно большим, выведите его по модулю 998 244 353. Известно, что начальная клетка робота не совпадает с конечной, а также, что они имеют положительные координаты  $x$  и  $y$ .

### Формат входных данных

Первая строка содержит пять целых чисел  $x_1, y_1, x_2, y_2$  и  $t$  ( $1 \leq x_1, y_1, x_2, y_2, t \leq 250\,000$ ). Начальная и конечная клетки не совпадают.

### Формат выходных данных

Выведите количество способов, с помощью которых робот мог попасть из одной клетки в другую, по модулю 998 244 353.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 1 2 2 2	2
1 1 2 2 4	8
1 1 2 2 15	0