Задача A. 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 $7\,340\,033$) 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 ($1 \leqslant m, n \leqslant 10^5$). n — степень многочлена $P(x)$. Вторая строка содержит $n + 1$ целое число a_i ($0 \leqslant a_i \leqslant p - 1$) – коэффициенты многочлена $P(x)$, i-е из них ($0 \leqslant i \leqslant n$) – это коэффициент при x^i.

Формат выходных данных

Если невозможно найти подходящий многочлен степени менее m, выведите сообщение «`The ears of a dead donkey`»* (без кавычек). Если решение существует, то выведите m целых чисел b_i ($0 \leqslant b_i \leqslant p - 1$), 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

*От мёртвого осла уши (англ.)

Задача B. 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 $998\,244\,353$, $\deg A \geqslant \deg B > 0$. 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 ($0 < m \leqslant n \leqslant 50\,000$) — степень многочлена A и степень многочлена B. Во второй строке содержатся $n+1$ чисел $a_0, \ldots, a_n$ ($0 \leqslant a_i < 998\,244\,353$, $a_n \neq 0$). В третьей строке содержатся $m+1$ чисел $b_0, \ldots, b_m$ ($0 \leqslant b_i < 998\,244\,353$, $b_m \neq 0$).

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`
`1 0 11 10`
`1 3 2`
	`998244351 5`
	`3 1`

Задача C. 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 ($1 \leqslant n \leqslant 5 \cdot 10^5$).

Вторая строка содержит n целых чисел $p_0, p_1, \ldots, p_{n-1}$ ($0 \leqslant p_i < 998244353$). 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 $f(x) = \sum\limits_{i=0}^{n-1} p_i x^i$, при том $p_0 = 0$. Найдите $\exp(f(x)) \bmod x^n$.

Формально, найдите такой степенной ряд $g(x) = \sum\limits_{i=0}^{n-1} b_i x^i$, 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 ($1 \leqslant n \leqslant 5 \cdot 10^5$).

Вторая строка содержит n целых чисел $p_0, p_1, \ldots, p_{n-1}$ ($0 \leqslant p_i < 998244353$). 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 $f(x) = \sum\limits_{i=0}^{n-1} c_i x^i$, а так же m точек $p_0, p_2, \ldots, p_{m-1}$. Найдите $f(p_i) \bmod 998244353$ для каждого p_i.

Формат входных данных

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

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

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

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. Here we go again

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	8 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Даны числа n, k. Найдите количество перестановок длины n с ровно k циклами по модулю 998244353.

Формат входных данных

В единственной строке ввода находятся числа n и k, $1 \leqslant k \leqslant n \leqslant 10^5$

Формат выходных данных

Выведите единственное число — ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2	50
10 4	723680

Задача G. 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 ($1 \leqslant n \leqslant 100\,000$; $1 \leqslant k \leqslant 10^9$) — 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 H. 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 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 ($1 \leqslant x_1, y_1, x_2, y_2, t \leqslant 250\,000$). 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`

Задача I. K путей

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дано дерево из n вершин. Требуется выбрать k (не обязательно различных) простых путей так, чтобы все ребра дерева можно было разбить на три множества: ребра, которые не принадлежит ни одному из путей, ребра, которые принадлежат ровно одному из этих пути, и ребра, которые принадлежат всем путям, причем последнее множество должно содержать хотя бы одно ребро.

Посчитайте количество способов так выбрать k путей по модулю 998244353.

Пути пронумерованы, иными словами, два способа считаются различными, если существует такое i ($1 \leqslant i \leqslant k$) и ребро, которое присутствует в i-м пути в одном способе и отсутствует в другом.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и k ($1 \leqslant n, k \leqslant 10^5$) — число вершин в дереве и необходимое число путей.

В следующих $n - 1$ строках содержится описание ребер дерева. В каждой строке находятся два целых числа a и b ($1 \leqslant a, b \leqslant n$, $a \neq b$) — концы очередного ребра. Гарантируется, что заданные ребра образуют дерево.

Формат выходных данных

Выведите количество способов выбрать k пронумерованных не обязательно различных простых путей так, чтобы по каждому ребру дерева проходило либо ни одного пути, либо проходил один путь, либо k, и пересечение всех путей было непустым.

Так как ответ может быть большим, выведите его по модулю 998244353.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 1 2 2 3	7
5 1 4 1 2 3 4 5 2 1	10
29 29 1 2 1 3 1 4 1 5 5 6 5 7 5 8 8 9 8 10 8 11 11 12 11 13 11 14 14 15 14 16 14 17 17 18 17 19 17 20 20 21 20 22 20 23 23 24 23 25 23 26 26 27 26 28 26 29	125580756

Замечание

В первом примере подходят следующие последовательности путей:

- $((1,2),(1,2))$,
- $((1,2),(1,3))$,
- $((1,3),(1,2))$,
- $((1,3),(1,3))$,
- $((1,3),(2,3))$,
- $((2,3),(1,3))$,

- $((2,3),(2,3))$.

Во втором примере $k = 1$, поэтому подходят все $n \cdot (n-1)/2 = 5 \cdot 4/2 = 10$ путей.

В третьем примере ответ $\geqslant 998244353$, поэтому он был взят по модулю 998244353, не забудьте про это!