

Задача А. Банковское дело

Имя входного файла: `stdin`
Имя выходного файла: `stdout`
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»¹ (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

stdin	stdout
2 1 1 2	1 7340031
4 2 1 0 1	1 0 7340032 0

¹От 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).

Примеры

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

Задача С. Задача для восьмиклассницы

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

Дан многочлен $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{n-1}x^{n-1}$. Нужно вычислить его значения в точках x_1, x_2, \dots, x_m по модулю 998 244 353.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n, m — количество коэффициентов многочлена и число точек, в которых нужно вычислить его значения ($1 \leq n, m \leq 10^5$).

Во второй строке даны n целых чисел a_0, a_1, \dots, a_{n-1} — коэффициенты многочлена, от младших к старшим ($0 \leq a_i < 998\,244\,353$).

В третьей строке даны m целых чисел x_1, x_2, \dots, x_m — точки, в которых нужно вычислить значения многочлена ($0 \leq x_i < 998\,244\,353$).

Формат выходных данных

В i -й строке выведите значение многочлена в точке x_i .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 5 1 1 1 1 1 0 1 2 3 4	1 5 31 121 341
2 1 123456789 123456789 123456789	766211758

Задача D. Интерполяция

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

Даны $n+1$ точка и значения многочлена в них (многочлен степени не выше n). (Многочлен над полем из 998244353 элементов)

Формат входных данных

В первой строке вводится целое число n ($0 \leq n \leq 1e5$). В следующих $n+1$ строках содержится по два числа от 0 до 998244352: x_i и y_i — координата i -й точки и значение в ней.

Формат выходных данных

В одной строке выведите $n+1$ число: коэффициенты многочлена с 0-го по n -й (возможны нули в конце)

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 0 0 1 1	0 1
2 0 0 1 1 2 2	0 1 0
3 1 0 2 1 3 2 4 3	998244352 1 0 0
0 0 1	1

Задача Е. Задача для первокурсника

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

Сева поступил на первый курс и узнал, что есть такая вещь как элементарные функции и формальные степенные ряды. Теперь он хочет посчитать первые n членов некоторых элементарных функций от формального степенного ряда $F(x)$ со свободным членом 0, зная первые n коэффициентов $F(x)$, а именно $\frac{1}{1+F(x)}$, $\ln(1 + F(x))$, $\exp(F(x))$. Поскольку теория чисел Севе тоже нравится, коэффициенты F и всех искомых рядов ему интересны по модулю 998244353.

Формат входных данных

В первой строке дано число n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$) — количество известных и требуемых коэффициентов. Во второй строке заданы n чисел a_i ($0 \leq a_i \leq 998244352, a_0 = 0$) — коэффициенты $F(x)$.

Формат выходных данных

В первой строке выведите n чисел от 0 до 998244352 - первые n коэффициентов ряда $\frac{1}{1+F(x)}$. Во второй и третьей строках - $\ln(1 + F(x))$ и $\exp(F(x))$ соответственно в том же формате.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 0 1	1 998244352 0 1 1 1
3 0 57 179	1 998244296 3070 0 57 499120731 1 57 499123980

Задача F. Counting Reorders (сложная версия)

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

Посчитайте количество способов переупорядочить символы в строке S так, чтобы никакие два соседних символа не совпадали.

Например, для строки $aabc$ ответ — 6, допустимые перестановки — $abac, abca, acab, acba, baca$ и $caba$.

Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержится S ($1 \leq |S| \leq 100000$)

Формат выходных данных

В единственной строке выведите ответ на задачу по модулю 998244353.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
aabc	6

Задача G. Покраска графа (более сложная версия)

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 10 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан полный неориентированный граф из n вершин. Полный граф — это такой граф, где между каждой парой вершин существует ровно одно ребро. Вы должны покрасить ребра этого графа в два цвета, синий и красный (каждое ребро должно быть покрашено в один из этих цветов).

Назовем множество вершин S связным по красному цвету, если для каждой пары вершин (v_1, v_2) , такой, что $v_1 \in S$ и $v_2 \in S$, существует путь из v_1 в v_2 , проходящий только по вершинам из S и по красным ребрам. Аналогично, назовем множество вершин S связным по синему цвету, если для каждой пары вершин (v_1, v_2) , такой, что $v_1 \in S$ и $v_2 \in S$, существует путь из v_1 в v_2 , проходящий только по вершинам из S и по синим ребрам.

Нужно раскрасить граф так, чтобы выполнялись следующие условия:

- хотя бы одно ребро красное;
- хотя бы одно ребро синее;
- для каждого множества вершин S , такого, что $|S| \geq 2$, S связно по красному цвету или по синему цвету, но не по обоим цветам.

Посчитайте количество способов покрасить граф и выведите его по модулю 998244353.

Формат входных данных

В первой (и единственной) строке задано одно целое число n ($3 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — количество способов покрасить граф, взятое по модулю 998244353.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3	6
4	50
100	878752271
239	360245170
2007	636445856

Задача Н. Задача для курильщика

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

Саша Б. вырос и разочаровался в жизни. Теперь у него осталось только две радости — курение и многочлены. Однажды, после очередной затяжки, на Сашу снизошло озарение. Он понял, что лучший способ задания многочлена степени n — это не $a_0x^0 + a_1x^1 + \dots + a_nx^n$, как могло показаться, а $b_0\binom{x}{0} + b_1\binom{x}{1} + \dots + b_n\binom{x}{n}$, где для целого неотрицательного k , $\binom{x}{k}$ обозначает $\frac{x(x-1)\dots(x-k+1)}{k!}$.

Саше уже очевидно, что такой вид очень удобен, но чтобы убедить в этом весь мир, ему надо показать, как делать базовые операции с многочленами в таком виде, для начала — умножение. Саша очень умный и мог бы справиться и сам, но он сейчас в баре, и поэтому вам придется научиться это делать за него.

Формат входных данных

В первой строке задано два целых числа n и m ($0 \leq n, m \leq 10^5$) — степени многочленов.

Во второй строке задано $n + 1$ число, i -е из которых равно коэффициенту при $\binom{x}{i}$ в первом многочлене.

В третьей строке задано $m + 1$ число, i -е из которых равно коэффициенту при $\binom{x}{i}$ во втором многочлене.

Все коэффициенты — целые неотрицательные числа, не превосходящие 998244352.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите $n + m + 1$ число — коэффициенты при $\binom{x}{i}$ в произведении многочленов. Поскольку они могут быть большими, выведите их по модулю 998244353.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2 1 1 1 1 2 3	1 5 21 33 18

Задача I. Beautiful Binary Tree

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

Для целого положительного n **замечательным двоичным деревом порядка n** называется корневое двоичное дерево, удовлетворяющее следующим условиям:

- В каждой вершине написано 0 или 1.
- В каждом листе написано 1.
- Возможно проделать следующую операцию не более $n - 1$ раз, так, чтобы в корне стало написано n .
 - выбрать вершины u и v , такие, что v — ребенок u , прибавить к числу в u число в v и приравнять число в v к 0.

По N найдите количество замечательных двоичных деревьев по модулю 998244353.

Формат входных данных

В единственной строке задано целое число N ($1 \leq N \leq 10^7$).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
2	6
222	987355927
222222	675337738

Задача J. Слайм и последовательности (усложненная версия)

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 7 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Слайм интересуется последовательностями. Он определил хорошие последовательности p длины n из натуральных чисел следующим образом:

- Для каждого $k > 1$, которое встречается в p , должна существовать хотя бы одна пара индексов i, j , такая что $1 \leq i < j \leq n$, $p_i = k - 1$ и $p_j = k$.

Для данного целого числа n множество хороших последовательностей длины n это s_n . Для фиксированного целого числа k и последовательности p , обозначим за $f_p(k)$ количество раз, которое k встречается в p . Для каждого k от 1 до n , Слайм хочет знать следующее значение:

$$\left(\sum_{p \in s_n} f_p(k) \right) \bmod 998\,244\,353$$

Формат входных данных

В первой строке записано одно целое число n ($1 \leq n \leq 100\,000$).

Формат выходных данных

Выведите n целых чисел, i -е из них должно быть равно $\left(\sum_{p \in s_n} f_p(i) \right) \bmod 998\,244\,353$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	3 1
3	10 7 1
1	1
6	1237 1383 1148 488 63 1