

Задача А. Школа танців

Назва вхідного файлу: `standard input`
Назва вихідного файлу: `standard output`
Ліміт часу: 1.5 seconds
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

У школу бальних танців прийшло n хлопчиків та m дівчаток. На перше заняття необхідно відібрати групу учнів. У групі обов'язково повинна бути однакова кількість хлопчиків та дівчаток для того, щоб вони змогли розбитись на пари.

Знайдіть кількість способів відібрати непусту групу учнів на перше заняття. Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Формат вхідних даних

У першому рядку записано єдине ціле число t ($1 \leq t \leq 10^5$) — кількість тестів.

Далі слідує t рядків, кожен з яких містить два цілі числа n, m ($1 \leq n, m \leq 10^7$).

Формат вихідних даних

Виведіть t рядків — відповіді на кожен з тестів по модулю 998244353.

Приклад

standard input	standard output
2	5
2 2	10
1 10	

Зауваження

У першому тесті можна відібрати 4 групи з одного хлопчика та однієї дівчинки, а також одну групу з двох хлопчиків та двох дівчаток.

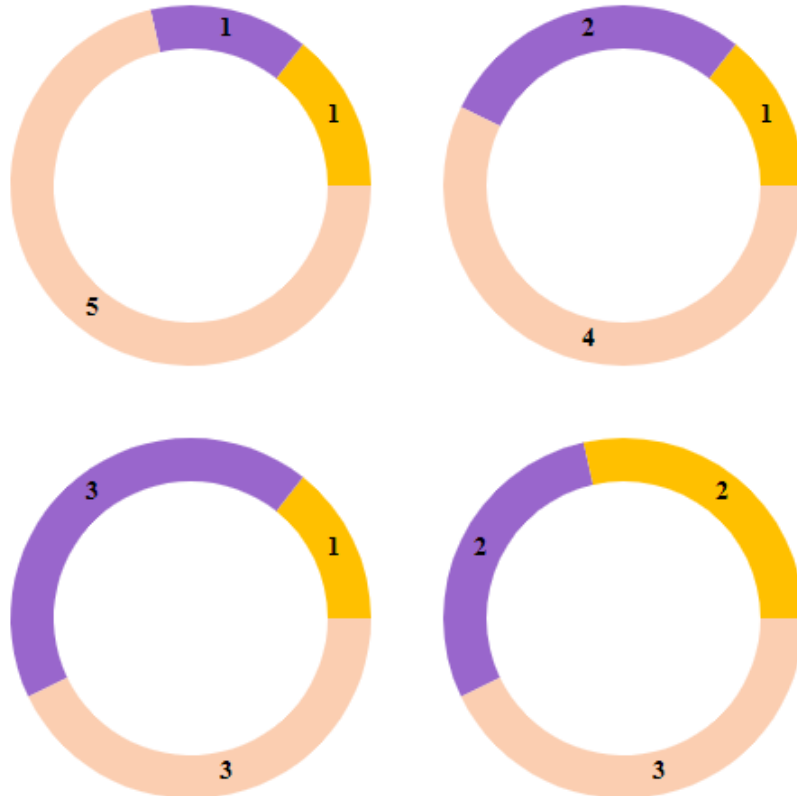
У другому тесті в пару до єдиного хлопчика можна поставити будь-яку з 10 дівчаток.

Задача В. Розбиття кола

Назва вхідного файлу: `standard input`
Назва вихідного файлу: `standard output`
Ліміт часу: 2 seconds
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

Підрахуйте кількість способів розбити коло довжини l на n дуг, довжини яких є натуральними числами. Способи, які відрізняються тільки поворотами та відображеннями вважаються однаковими. Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Для кращого розуміння умови на малюнку нижче зображені усі 4 способи розбити коло довжини 7 на 3 дуги.



Формат вхідних даних

У першому рядку записано єдине ціле число t ($1 \leq t \leq 10^4$) — кількість тестів.

Далі слідує t рядків, кожний з яких містить два цілі числа l, n ($1 \leq n \leq l \leq 10^7$).

Формат вихідних даних

Виведіть t рядків — відповіді на кожний з тестів по модулю 998244353.

Приклад

standard input	standard output
4	4
7 3	1
2 1	3
6 2	2
5 3	

Задача С. Сума ступенів

Назва вхідного файлу: standard input
Назва вихідного файлу: standard output
Ліміт часу: 2 seconds
Ліміт використання пам'яті: 512 megabytes

Для заданих n, k знайдіть $\sum_{i=1}^n i^k$. Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Формат вхідних даних

У першому рядку записано два цілі числа n, k ($1 \leq n \leq 10^9, 0 \leq k \leq 10^7$).

Формат вихідних даних

Виведіть єдине ціле число — шукану суму по модулю 998244353.

Приклади

standard input	standard output
4 0	4
4 1	10
4 2	30
100 5	10303784

Задача D. Фарбування паркану

Назва вхідного файлу:	standard input
Назва вихідного файлу:	standard output
Ліміт часу:	1 second
Ліміт використання пам'яті:	256 megabytes

Біля вашого будинку стоїть паркан, який складається з n дощечок. Для того, щоб він став красивим, ви вирішили пофарбувати деякі з дощечок цього паркану в один з трьох кольорів: жовтий, блакитний, зелений.

Красою паркану називається сума красот усіх його окремих дощечок. Краса однієї дощечки дорівнює x , якщо вона пофарбована в жовтий колір, y — в блакитний, $x + y$ — в зелений, та 0, якщо дощечка не пофарбована зовсім.

Паркан буде красивим, якщо його краса буде дорівнювати k . Підрахуйте кількість способів зробити паркан красивим. Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Формат вхідних даних

У першому рядку записано чотири цілі числа n, x, y, k ($1 \leq n, x, y \leq 3 \cdot 10^5$, $0 \leq k \leq 18 \cdot 10^{10}$) — кількість дощечок у паркані, красоти дощечок жовтого та блакитного кольорів, та необхідна краса паркану.

Формат вихідних даних

Виведіть єдине ціле число — кількість способів зробити паркан красивим по модулю 998244353.

Приклади

standard input	standard output
4 1 2 5	40
2 5 6 0	1
100 1000 10000 1000000	482222678

Зауваження

В першому тесті краса жовтої дощечки дорівнює 1, блакитної — 2, зеленої — 3. Краса паркану буде дорівнювати 5 у наступних випадках:

- 1 дощечка блакитна, 1 зелена — 12 способів;
- 1 дощечка жовта, 2 блакитні — 12 способів;
- 2 дощечки жовті, 1 зелена — 12 способів;
- 3 дощечки жовті, 1 блакитна — 4 способа.

Тому загальна кількість способів зробити паркан красивим дорівнює $12 + 12 + 12 + 4 = 40$.

У другому тесті паркан буде красивим тільки тоді, коли жодна дощечка не буде пофарбована. Тому існує рівно один спосіб зробити паркан красивим.

Задача Е. Продовжіть послідовність

Назва вхідного файлу: standard input
Назва вихідного файлу: standard output
Ліміт часу: 4 seconds
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

На цей раз вам треба продовжити послідовність цілих чисел «найлегшим способом».

Назвемо *складністю послідовності* a_1, a_2, \dots, a_n мінімальне число d таке, що існує поліном p степеня d , для якого $p(x) \equiv a_x \pmod{998244353}$ для усіх x від 1 до n . Будемо вважати, що степінь полінома $p(x) = 0$ дорівнює -1 .

Вам дана послідовність a_1, a_2, \dots, a_n . Знайдіть послідовність b_1, b_2, \dots, b_{n+m} таку, що:

- $0 \leq b_i < 998244353$ для всіх i від 1 до $n + m$;
- $a_i = b_i$ для всіх i від 1 до n ;
- складність послідовності b_1, b_2, \dots, b_{n+m} якомога менше.

Формат вхідних даних

У першому рядку записано два цілі числа n, m ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 8 \cdot 10^5$).

У другому рядку записано n цілих чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i < 998244353$).

Формат вихідних даних

Виведіть m цілих чисел $b_{n+1}, b_{n+2}, \dots, b_{n+m}$.

Приклади

standard input	standard output
5 10 1 4 9 16 25	36 49 64 81 100 121 144 169 196 225
3 3 0 0 0	0 0 0
5 10 1 2 4 8 16	31 57 99 163 256 386 562 794 1093 1471
3 1 2 1 0	998244352

Задача F. Непарні підпрямокутники

Назва вхідного файлу: `standard input`
Назва вихідного файлу: `standard output`
Ліміт часу: 1 second
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

У вас є прямокутна таблиця $n \times m$, що складається з нулів та одиниць. Серед усіх 2^{n+m} можливих пар підмножин рядків A та підмножин стовбців B знайдіть кількість таких пар, що задовольняють наступній умові:

- сума $|A| \cdot |B|$ елементів таблиці, що знаходяться на перетині рядків з A та стовбців з B , є непарною.

Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Формат вхідних даних

У першому рядку записано два цілі числа n, m ($1 \leq n, m \leq 300$) — розмір таблиці.

Наступні n рядків описують елементи таблиці. Кожен з них містить m цілих чисел $a_{i,j}$ ($0 \leq a_{i,j} \leq 1$).

Формат вихідних даних

Виведіть єдине ціле число — шукану кількість по модулю 998244353.

Приклади

standard input	standard output
2 2 0 1 1 0	6
2 3 0 0 0 0 1 0	8

Задача G. Гарні дерева

Назва вхідного файлу: `standard input`
Назва вихідного файлу: `standard output`
Ліміт часу: 1 second
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

Вам дано дерево з n вершин з коренем у вершині 1, та число d . Ви можете записати у кожному вершину ціле число від 1 до d . Назвемо дерево гарним, якщо виконується наступна умова:

- значення у кожній вершині v ($2 \leq v \leq n$) не перевищує значення, записаного у вершині p_v , де p_v — номер батька вершини v .

Знайдіть кількість способів записати числа у кожному вершину дерева так, щоб дерево було гарним. Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Формат вхідних даних

У першому рядку записано два цілі числа n і d ($1 \leq n \leq 3000$, $1 \leq d \leq 10^9$).

Кожен з наступних $n - 1$ рядків містить єдине ціле число p_v ($1 \leq p_v < v$) — номер батька чергової вершини.

Формат вихідних даних

Виведіть єдине ціле число — кількість гарних дерев по модулю 998244353.

Приклади

standard input	standard output
3 2 1 1	5
3 3 1 2	10
2 5 1	15

Зауваження

У першому прикладі існують 5 гарних дерев: $(1, 1, 1)$, $(2, 1, 1)$, $(2, 1, 2)$, $(2, 2, 1)$, $(2, 2, 2)$.

У другому прикладі існують 10 гарних дерев: $(1, 1, 1)$, $(2, 1, 1)$, $(2, 2, 1)$, $(2, 2, 2)$, $(3, 1, 1)$, $(3, 2, 1)$, $(3, 2, 2)$, $(3, 3, 1)$, $(3, 3, 2)$, $(3, 3, 3)$.

Задача взята з codeforces.com.

Задача Н1. Ще одна сума (easy)

Назва вхідного файлу: standard input
Назва вихідного файлу: standard output
Ліміт часу: 1 second
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

Для заданих n, k знайдіть $\sum_{i=0}^n \frac{n!}{i!(n-i)!} i^k$. Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Формат вхідних даних

У першому рядку записано два цілі числа n, k ($1 \leq n \leq 10^9, 1 \leq k \leq 5000$).

Формат вихідних даних

Виведіть єдине ціле число — шукану суму по модулю 998244353.

Приклади

standard input	standard output
1 1	1
3 1	12
3 2	24

Задача Н2. Ще одна сума (hard)

Назва вхідного файлу: standard input
Назва вихідного файлу: standard output
Ліміт часу: 1 second
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

Для заданих n, k знайдіть $\sum_{i=0}^n \frac{n!}{i!(n-i)!} i^k$. Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Формат вхідних даних

У першому рядку записано два цілі числа n, k ($1 \leq n \leq 10^9, 1 \leq k \leq 100000$).

Формат вихідних даних

Виведіть єдине ціле число — шукану суму по модулю 998244353.

Приклади

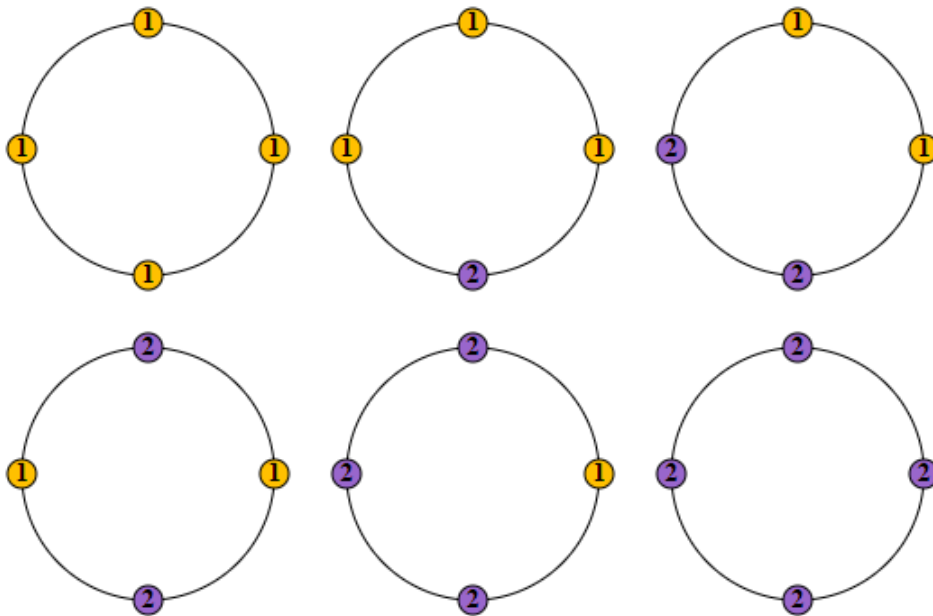
standard input	standard output
1 1	1
3 1	12
3 2	24
12345678 100000	265385184

Задача I. Намисто

Назва вхідного файлу: `standard input`
Назва вихідного файлу: `standard output`
Ліміт часу: 1 second
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

Підрахуйте кількість намист, що складаються з n намистинок, кожна з яких може бути пофарбована в один з k кольорів. При порівнянні двох намист їх можна крутити, але не перевертати (тобто дозволяється зробити циклічний зсув). Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Для кращого розуміння умови на малюнку нижче зображені усі намиста з 4 намистинок, пофарбовані в один з двох кольорів.



Формат вхідних даних

У першому рядку записано єдине ціле число t ($1 \leq t \leq 1000$) — кількість тестів.

Далі слідує t рядків, кожен з яких містить два цілі числа n, k ($1 \leq n, k \leq 1000$).

Формат вихідних даних

Виведіть t рядків — відповіді на кожен з тестів по модулю 998244353.

Приклад

standard input	standard output
5	6
4 2	24
4 3	1
1 1	4
3 2	119460963
1000 1000	

Задача J. Підрахунок різних доданків

Назва вхідного файлу: standard input
Назва вихідного файлу: standard output
Ліміт часу: 3 seconds
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

Розглянемо усі впорядковані розбиття натурального числа n на m натуральних доданків: $n = a_1 + a_2 + \dots + a_m$. Нехай $f(a_1, a_2, \dots, a_m)$ — кількість різних чисел серед a_1, a_2, \dots, a_m . Знайдіть суму $f(a_1, a_2, \dots, a_m)$ по всім впорядкованим розбиттям числа n . Оскільки відповідь може бути дуже великою, виведіть її по модулю 998244353.

Два впорядкованих розбиття $a_1 + a_2 + \dots + a_m = n$ та $b_1 + b_2 + \dots + b_m = n$ вважаються різними тоді і тільки тоді, коли існує індекс i ($1 \leq i \leq m$), що $a_i \neq b_i$.

Формат вхідних даних

У першому рядку записано два цілі числа n, m ($1 \leq n \leq 10^{18}, 1 \leq m \leq 500, m \leq n$).

Формат вихідних даних

Виведіть єдине ціле число — відповідь на задачу по модулю 998244353.

Приклади

standard input	standard output
10 2	17
20 4	3413