



Almost Video Game III (videogame2)

A Video Game II: Almost Video Game III játékban egy karaktert irányítasz, amelynek K darab, 0-tól $K - 1$ -ig számozott képessége van. A játék során N darab (0-tól $N - 1$ -ig számozott) ellenséggel kell megküzdened a sorszámaik szerinti sorrendben.



1. ábra. Egy képernyőkép a játékból.

A játék kezdetén a K képességed egyikét sem használhatod. Mielőtt megküzdesz egy ellenséggel, a képességeid egy tetszőleges, akár üres részhalmazát kifejlesztheted. Ezt követően ezek a képességeid a játék hátralevő részében is megmaradnak, nem szükséges később újból kifejlesztened őket.

Miután legyőzted az összes ellenfelet, a *pontszám*od b^2 , ahol b azon ellenfelek száma, amiket úgy győztél le, hogy már az összes képességed ki volt fejlesztve.

Tekintsük az alábbi játszmat $N = 4$ -re és $K = 3$ -ra:

- Mielőtt megküzdesz a 0. ellenféllel, kifejlesztetted a 2-es képességet.
- A 0. ellenféllel megküzdesz 1 képességet (a 2-es sorszámút) felhasználva.
- Mielőtt megküzdesz az 1. ellenféllel, nem fejlesztetted ki új képességet.
- Az 1. ellenféllel megküzdesz 1 képességet (a 2-es sorszámút) felhasználva.
- Mielőtt megküzdesz a 2. ellenféllel, kifejlesztetted a 0-ás és 1-es képességeket.
- A 2. ellenféllel megküzdesz mind a $K = 3$ képességedet felhasználva.
- Mielőtt megküzdesz a 3. ellenféllel, már nem fejlesztetted ki új képességet.
- A 3. ellenféllel megküzdesz mind a $K = 3$ képességedet felhasználva.

A 3. és 4. ellenségekkel küzdöttél meg úgy, hogy mind a $K = 3$ képességed ki volt fejlesztve, így $b = 2$, tehát az elért pontszám $b^2 = 4$.

Mennyi az összes lehetséges játszma pontszámának az összege? Két játszmat akkor tekintünk különbözőnek, ha létezik egy olyan i ellenfél ($0 \leq i < N$), amellyel való küzdelem során a már kifejlesztett képességeid halmaza eltér a két játszmatban.

Mivel a válasz nagy lehet, vedd az osztási maradékát modulo MOD , ahol MOD egy, az inputban megadott prímszám.

📖 Az értékelő rendszerből letölthető csatolmányok közt találhatsz `videogame2.*` nevű fájlokat, melyek a bemeneti adatok beolvasását valósítják meg az egyes programnyelveken. A megoldásodat ezekből a hiányos minta implementációkból kiindulva is elkészítheted.

Bemenet

A bemenet első és egyetlen sorában három egész érték van, N , K és MOD : az ellenfelek száma, a képességeid száma és a prímszám.

Kimenet

Egyetlen számot írf ki, az összes lehetséges játszma pontjának összegét modulo MOD .

📖 A modulo művelet ($a \bmod m$) C++/Python nyelven (`a % m`) formában írható. Az egész számok túlsordulásának elkerülése érdekében ne feledd, hogy az összes részeredményt csökkentsd a \bmod művelettel, ne csak a végeredményt!
Megjegyzés: ha $x < 10^9 + 7$, akkor a 2-szerese belefér a C++ `int` típusába.

Korlátok

- $1 \leq N \leq 10^{18}$.
- $1 \leq K \leq 1\,000\,000$.
- $10^8 \leq MOD \leq 10^9 + 7$ és MOD prím.

Pontozás

A megoldásodat sok különböző tesztesetre lefuttatjuk. A tesztesetek részfeladatokba vannak csoportosítva. Egy-egy részfeladatot akkor tekintünk megoldottnak, ha volt legalább egy olyan beadásod, amely az adott részfeladat minden tesztesetére helyes megoldást adott. A feladat összpontszámát a megoldott részfeladatokra kapott pontszámok összege adja.

- **0. Részfeladat** (0 pont) Példák.
 
- **1. Részfeladat** (9 pont) $N, K \leq 100$.
 
- **2. Részfeladat** (5 pont) $N, K \leq 1500$.
 
- **3. Részfeladat** (8 pont) $N \leq 1\,000\,000$.
 
- **4. Részfeladat** (7 pont) $K \leq 2$.
 
- **5. Részfeladat** (15 pont) $K \leq 5$.
 
- **6. Részfeladat** (29 pont) $K \leq 100$.
 

– 7. Részfeladat (18 pont) $K \leq 1500$.



– 8. Részfeladat (9 pont) Nincs további megkötés.



Példák

input	output
3 2 100000007	26
5 3 998244353	517
999013 97 998244853	116848898
958613246711292682 1000000 1000000007	112173097

Magyarázat

Az első tesztsetben $N = 3$ ellenfél és $K = 3$ képesség van.

Egy játszmat $N = 3$ halmaz $s_0 \subseteq s_1 \subseteq s_2$ sorozataként ábrázolunk, ahol:

- $s_0 \subseteq \{0, 1\}$ az első küzdelem előtt kifejlesztett képességek halmaza.
- $s_1 \subseteq \{0, 1\}$ a második küzdelem előtt kifejlesztett képességek halmaza.
- $s_2 \subseteq \{0, 1\}$ a harmadik küzdelem előtt kifejlesztett képességek halmaza.

Összesen 16 különböző játszma írható fel:

- $[\{\}, \{\}, \{\}]$, pontszám: $0^2 = 0$.
- $[\{\}, \{\}, \{0\}]$, pontszám: $0^2 = 0$.
- $[\{\}, \{0\}, \{0\}]$, pontszám: $0^2 = 0$.
- $[\{0\}, \{0\}, \{0\}]$, pontszám: $0^2 = 0$.
- $[\{\}, \{\}, \{1\}]$, pontszám: $0^2 = 0$.
- $[\{\}, \{1\}, \{1\}]$, pontszám: $0^2 = 0$.
- $[\{1\}, \{1\}, \{1\}]$, pontszám: $0^2 = 0$.
- $[\{\}, \{\}, \{0, 1\}]$, pontszám: $1^2 = 1$.
- $[\{\}, \{0\}, \{0, 1\}]$, pontszám: $1^2 = 1$.
- $[\{0\}, \{0\}, \{0, 1\}]$, pontszám: $1^2 = 1$.
- $[\{\}, \{1\}, \{0, 1\}]$, pontszám: $1^2 = 1$.
- $[\{1\}, \{1\}, \{0, 1\}]$, pontszám: $1^2 = 1$.
- $[\{\}, \{0, 1\}, \{0, 1\}]$, pontszám: $2^2 = 4$.
- $[\{0\}, \{0, 1\}, \{0, 1\}]$, pontszám: $2^2 = 4$.

- $[\{1\}, \{0, 1\}, \{0, 1\}]$, pontszám: $2^2 = 4$.
- $[\{0, 1\}, \{0, 1\}, \{0, 1\}]$, pontszám: $3^2 = 9$.

A játzmák pontszámainak összege így $0 \cdot 7 + 1 \cdot 5 + 3 \cdot 4 + 9 = 0 + 5 + 12 + 9 = 26$.