PROBLEMA 1 Balanel 100 puncte

Bălănel are de rezolvat **k** probleme pentru cercul de informatică în maxim **n** zile. Deoarece nu prea are timp și problemele sunt grele și-a propus să rezolve câte o singură problemă pe zi. Desigur, va avea şi zile în care este plecat de acasă şi ca urmare nu va putea rezolva nici măcar o problemă! Bălănel ar vrea să ştie câte modalităţi de alegere a zilelor, în care trebuie să lucreze, are la dispoziţie pentru a termina de rezolvat toate cele k probleme în maxim n zile în condiţiile în care privindu-şi calendarul ştie care sunt zilele în care nu poate lucra, şi mai mult vede că o problemă o rezolvă sigur în prima zi.

Cerinţă

Fiind date numerele naturale **n, k** cu semnificaţia de mai sus şi cele **p** zile în care nu poate rezolva probleme ajutați-l pe Bălănel să găsească numărul de variante în care poate termina de rezolvat toate probleme.

Date de intrare

Fișierul ***balanel.in*** conține pe prima linie trei numere naturale **n, k** și **p** cu semnificaţia de mai sus şi pe a doua linie **p** numere naturale distincte **v1, v2, ... ,vp** separate prin câte un spaţiu reprezentând zilele în care nu va rezolva probleme.

Date de ieșire

Fișierul ***balanel.out*** va conține pe prima linie un număr natural reprezentând numărul de variante **modulo 666013** în care Bălănel poate termina de rezolvat problemele în condiţiile date.

Restricții si precizări

- $2 \leq n \leq 1000000$, $1 \leq k < n$
- $1 \leq p < n$, $k + p \leq n$
- $2 \leq v1, v2, ... ,vp \leq n$

Exemplu

balanel.in	balanel.out	Explicaţie
7 3 2 **5 3**	**6**	Bălănel are de rezolvat 3 probleme în maxim 7 zile, în a 3-a şi a 5-a nu poate lucra. Soluția 1: rezolvă o problemă în prima zi, o problemă în a doua zi şi o problemă în a şasea zi. Soluția 2: rezolvă o problemă în prima zi, o problemă în a doua zi şi o problemă în a patra zi. Soluția 3: rezolvă o problemă în prima zi, o problemă în a doua zi şi o problemă în a şaptea zi. Soluția 4: rezolvă o problemă în prima zi, o problemă în a patra zi şi o problemă în a şaptea zi. Soluția 5: rezolvă o problemă în prima zi, o problemă în a şasea zi şi o problemă în a şaptea zi. Soluția 6: rezolvă o problemă în prima zi, o problemă în a patra zi şi o problemă în a şasea zi.

PROBLEMA 2 Imparatie 100 puncte

A fost odată ca niciodată un împărat măreț, un adevărat războinic, fan al geometriei, care domnea peste o împărăție vastă sub forma unui dreptunghi de dimensiuni NxM, împărțită în regiuni de dimensiune 1x1.

Acum, Verde Împărat este foarte bătrân și nu mai are energia să aibă grijă de împărăția sa. Astfel el le dă fiilor săi sarcina de a o conduce. El are K fii de diferite vârste care locuiesc împrăștiați prin ținut, fiecare având o reședință la o regiune definită prin X, Y (linia X și coloana Y).

Fiecare fiu va domni peste regiunile cele mai apropiate de reședința sa. Dacă o regiune este la aceeași distanță față de mai multe reședințe ale fiilor de împărat, aceasta va fi sub domnia celui mai bătrân. În plus, regiunile trebuie să fie continue pentru a fi sub domnia unui fiu (pornind de la reședința fiului i să se poată ajunge la orice regiunea mergând doar prin regiuni învecinate pe linie sau pe coloană, toate aflate sub domnia fiului i).

Pentru că Verde Împărat le este recunoscător spiritelor pădurii care l-au ajutat în tinerețe, există P regiuni împădurite care au fost și vor rămâne libere.

Cerință
Cunoscând dimensiunea ținutului, câți fii are împăratul, coordonatele reședințelor și vârstelelor, precum și numărul de regiuni împădurite și coordonatele lor, să se determine care fii au sub domnie cele mai multe regiuni și să se afișeze matricea corespunzătoare împărțirii ținutului.

Date de intrare
Pe prima linie a fișierului de intrare ***imparatie.in*** se află 4 numere naturale N,M, dimensiunile împărăției, K numărul de fii și P numărul regiunilor împădurite. Pe următoarele K linii se află câte 3 numere naturale X,Y reprezentând coordontele reședinței fiului i și V, vârsta lui, iar pe următoarele P linii se află două numere Z, T reprezentând coordonateale regiunilor împădurite.

Date de ieșire
Fişierul de ieşire ***imparatie.out*** va conţine pe prima linie numerele de ordine ale fiilor care au cele mai multe regiuni sub domnie. Pe următoarele linii va fi matricea corespunzătoare împărțirii ținutului astfel:

- Regiunile și reședințele vor fi marcate cu numărul de ordine ale fiului căruia îi aparțin
- Regiunile împădurite vor fi marcate cu 0

Restricţii şi precizări

- $1 \le N,M \le 1000$
- $1 \le K \le \min(N*M,1000)$
- $0 \le P \le \min(N*M/2,100000)$
- $1 \le V \le 1000$
- Numerele de ordine ale fiilor care au cele mai multe regiuni sub domnie vor fi afișate în ordine crescătoare
- Vărstele fiilor sunt distincte două câte două
- Pentru primele 50% din teste $1 \le N,M \le 100$ și $k \le 100$

- Dacă sunt regiuni la care nu se poate ajunge dintr-o reşedinţă a unui fiu, atunci acestea vor rămâne libere şi vor fi marcate cu 0

Exemplu

imparatie.in	imparatie.out	Explicație
7 11 5 8 3 4 70 5 7 25 7 2 56 2 9 82 7 10 110 5 4 1 7 4 11 7 8 3 5 4 5 3 3 4 4	2 4 1 1 1 1 1 4 0 4 4 4 4 1 1 1 1 1 4 4 4 4 4 4 1 1 0 1 0 2 2 4 4 4 4 3 3 3 0 0 2 2 2 4 5 0 3 3 3 0 2 2 2 2 2 5 5 3 3 3 3 2 2 2 2 5 5 5 3 3 3 3 3 2 2 0 5 5 5	Există doi fii care are sub domnie un număr maxim de regiuni şi aceştia are numerele de ordine 2 şi 4. Deşi regiunea (1,6) este la distanţă egală faţă de regiunea fiului 1 şi cea a fiului 4, fiul 4 o are sub domnie pentru că este mai bătrân

PROBLEMA 3 Cercuri 100 puncte

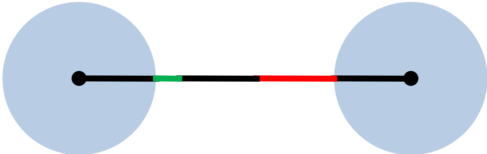
Pentru că a ajuns clasa a 12-a şi s-a plictisit să înveţe pentru bac, Budi a început să deseneze. Şi neavând idee ce să schiţeze, a început să facă cercuri într-un plan cartezian xOy. Fiecare cerc l-a notat în funcţie de centrul său şi raza pe care acesta o are. De exemplu, cercul cu centrul în punctul O şi raza R se va nota (O,R). Însă Budi s-a simţit vinovat că nu mai munceşte, şi s-a gândit la o problemă de matematică pe baza desenelor făcute.

Pentru început, el va dori ca dupa ce termină de desenat toate cercurile, să elimine din ele pentru a nu mai exista intersecţii, în felul următor: dacă interiorul cercului (A,R1) se intersectează cu interiorul cercului (B,R2), atunci Budi va elimina cercul al cărui centru se află mai în dreapta din punct de vedere al axei Ox.

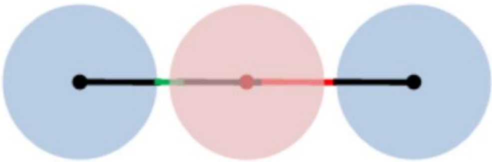
Apoi, folosind cercurile rămase, citite de la stânga la dreapta conform abscisei centrelor acestora, Budi va trasa o linie care uneşte centrele cercurilor. Între două cercuri (A,R1) şi (B,R2), Budi va dori ori să nu pună nimic între, ori să completeze linia trasată cu şi mai multe cercuri, ale căror centre se află pe linia trasată, cercuri care au lungimea diametrului un număr natural nenul, şi ale căror interioare să nu se intersecteze, nici între ele, nici cu interiorul cercurilor (A,R1) şi (B,R2). Budi este curios în câte moduri poate să facă acest lucru. Două moduri se consideră diferite, dacă există cel puţin două cercuri consecutive (A,R1) şi (B,R2) rămase după eliminarea intersecţiilor, pentru care şirurile obţinute din lungimile diametrelor cercurilor adăugate între (A,R1) şi (B,R2), luate de la stânga la drepata, sunt diferite.

De exemplu, dacă între cercurile (A,1) și (B,1) este o distanță de 2.15 atunci se pot obține 4 configurații distincte.
Cele doua cercuri (A,1) si (B,1) sunt ilustrate cu albastru. Segmentele de culoare neagră / roșie au dimensiunea 1, în timp ce segmentul de culoare verde are dimensiunea 0.15.

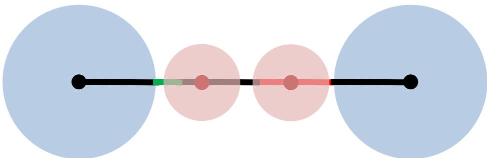
Acest caz simplu, în care niciun cerc nu este adăugat va reprezenta configurația numărul 1.



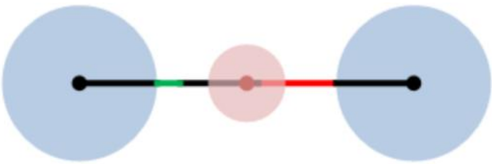
A doua configurație va fi determinată de adăugarea unui cerc cu diametrul 2.



A treia configurație se poate obține adăugând două cercuri cu diametrul de lungime 1.



Ultima configurație, configurația numărul 4, se poate obține adăugând doar un cerc de diametrul 1.



Cerință
Ajutați-l pe Budi să își rezolve mai repede problema matematică, pentru a nu se mai simți vinovat pentru că a pierdut timpul desenând.

Date de intrare
Fișierul de intrare ***cercuri.in*** conține pe prima linie numărul **N** de cercuri desenate de Budi, iar pe urmatoarele **N** linii, câte 3 numere întregi: **X**, **Y**, **R**, ce reprezintă coordonatele centrului unui cerc și lungimea razei acestuia.

Date de ieșire
În fișierul de ieșire ***cercuri.out*** se va afișa numărul de moduri în care Budi poate completa linia trasată conform cerinței. Deoarece rezultatul poate fi foarte mare, se va afișa restul modulo 10^9 + 7 pentru numărul cerut.

Restricţii şi precizări

- 1<=N<=50000
- Distanța dintre două cercuri consecutive ale căror interioare nu se intersectează, atât în desenul inițial de la început, cât și după eliminarea intersecțiilor, este de maxim 100000.
- Două cercuri sunt considerate consecutive, dacă abscisele centrelor lor se află una după alta, din punct de vedere al axei Ox, parcursă de la stânga la dreapta.
- Nu vor exista cercuri în desenul inițial al lui Budi care să aibă o aceeași abscisă.
- În desenul inițial al lui Budi, interiorul unui cerc se poate intersecta cu maxim interiorul unui alt cerc, anume cel din stânga sau cel din dreapta sa, în citirea absciselor centrelor cercurilor de la stânga la dreapta.
- Calculele vor avea o precizie de 5 zecimale.
- -100000000<=X<=100000000
- 0<=Y<=100000000
- 1<=R<=1000

Exemplu

cercuri.in	cercuri.out	Explicație
4 3 3 1 2 2 5 11 2 4 6 9 2	8	Se observă că interioarele cercurilor (2 2 5) și (3 3 1) se intersectează și Budi va elimina cercul (3 3 1). Apoi el trasează linia care uneşte cercurile (2 2 5), (6 9 2) şi (11 2 4) în această ordine. Între cercurile (2 2 5) și (6 9 2) există o distanță de 1.06226, între cercurile (6 9 2) și (11 2 4) o distanță de 2.60233. Budi poate să scrie următoarele configurații: • (2 2 5); (6 9 2); (11 2 4); • (2 2 5); (X1,1); (6 9 2); (11 2 4); • (2 2 5); (X1,1); (6 9 2); (X2,1); (11 2 4); • (2 2 5); (X1,1); (6 9 2); (X2,2); (11 2 4); • (2 2 5); (X1,1); (6 9 2); (X2,1); (X3,1); (11 2 4); • (2 2 5); (6 9 2); (X1,1); (11 2 4); • (2 2 5); (6 9 2); (X1,2); (11 2 4); • (2 2 5); (6 9 2); (X1,1); (X2,1); (11 2 4); S-au notat cu Xi cercurile pe care Budi le poate adăuga.

PROBLEMA 4 Adn 100 puncte

Biologul Răducu va solicită ajutorul pentru reconstituirea unei probe ADN.

„O formă simplificată de reprezentare a ADN-ului:

- ADN-ul este „rețeta” necesară sintezei de proteine, molecule organice esențiale pentru organismele vii;

- O moleculă de ADN conține zone numite gene, zone fără funcție, precum și zone cu un rol încă necunoscut;
- Acidul dezoxiribonucleic are o structură de elice dublă. „Scara” este alcătuită din două lanțuri organice elastice ce sunt conectate prin „treptele” realizate de legăturile de hidrogen.
- „Treptele” sunt de doar patru feluri, unind perechi de baze azotate, ce pot fi de patru tipuri diferite de molecule organice, adenină (notată A), citozină (C), guanină (G) și timină (T);
- Cele patru baze (A, C, T și G) nu se pot combina decât într-un anumit mod, și anume: adenina doar cu timina (A + T sau T + A), și citozina doar cu guanina (G + C sau C + G); cu alte cuvinte, o bază de tip A, în orice parte a lanțului s-ar afla ea, nu se poate combina decât cu o bază de tip T, și invers; în mod similar, G nu se poate combina decât cu C, și invers.” (https://ro.wikipedia.org/wiki/ADN)

Cerință
Având la dispoziție o structură ADN în formă paralelipipedică în care este specificată repartizarea celor patru baze codificate A, C, T și G, să se determine:
1. câte zone din fiecare tip există, precum și formațiunea dominantă (tipul zonei cu număr maxim de molecule și numărul acestora);
2. numărul minim de trepte care leagă cele mai mari formațiuni de adenină și timină, respectiv citozină și guanină, în funcție de parametrul b.

Date de intrare
Din fișierul adn.in se vor citi:
- de pe prima linie numărul t astfel: 1 pentru prima cerință și 2 pentru a doua cerință;
- pe a doua linie numerele p, n și m reprezentând înălțimea, lungimea și lățimea structurii;
- pe următoarele p*n rânduri câte m caractere reprezentând structura ADN conform descrierii (A, C, T și G sau 0 dacă nu conține nicio bază);
- pentru cerința 2, pe primul rând *apare și numărul b* reprezentând tipul de formațiuni care se leagă astfel: b=1 dacă se leagă adenină și timină, respectiv b=2 dacă se leagă citozină și guanină.

Date de ieșire
În fișierul ***adn.out*** se va afișa:
- pentru cerința 1, pe primul rând patru numere reprezentând numărul de formațiuni de fiecare tip în ordinea **adenină, citozină, timină și guanină**; pe al doilea rînd caracterul ‘**A**’, ’**C**’, ’**T**’ sau ’**G**’ reprezentând formațiunea dominantă și un număr reprezentând numărul de molecule al formațiunii dominante, dacă sunt mai multe astfel de formațiuni se va afișa cea cu indicii cei mai mici;
- pentru cerința 2, se va afișa numărul minim de trepte care leagă cele mai mari formațiuni de adenină și timină, respectiv citozină și guanină, în funcție de parametrul b; dacă există mai multe astfel de zone se vor alege formațiunile de adenină/ citozină cu indici minimi, respectiv timină/ guanină cu indici maximi.

Restricții și precizări
- $1 \le p, n, m \le 100$
- O formațiune este alcătuită din molecule de același tip dispuse în celule alăturate pe lungime, lățime și înălțime.

- Pentru a doua cerință, la construcția de trepte, pot fi alterate molecule din celălalt tip, adică pentru b=1 se poate trece prin molecule C și G, iar pentru b=2 se poate trece prin molecule A și T.
- Pentru a doua cerință, se numără și molecula de adenină/ citozină din care se pleacă, dar și cea de timină/ guanină în care se ajunge.
- Dacă nu se poate reconstitui structura ADN se afișează -1.
- Indicii minimi/ maximi sunt considerați în funcție de înălțime, lungime și lățime.
- Pentru cerința a doua, va exista întotdeauna o zonă de start și una de final.

Exemplul 1

adn.in	adn.out	Explicație
2 1 5 6 7 A000A0G AC000TG 0000000 000000C 00TT00C 00G000C 0000T00 AC000TG 000A000 000AA00 00TTT00 00GG00C 0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000T00 AC000TG 000A000 000AA00 000TT00 00GG00C 0000TT0 AC000TG 000A000 0AAAA00 00TTT00 00GG00C	2	Zonele ce urmează a fi legate sunt formate din 8 molecule de adenină și 5 molecule de timină.

Exemplul 2

adn.in	adn.out	Explicație
1 5 6 7 A000A0G AC000TG 0000000 000000C 00TT00C 00G000C 0000T00 AC000TG 000A000 000AA00 00TTT00 00GG00C 0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000T00 AC000TG 000A000 000AA00 000TT00 00GG00C 0000TT0 AC000TG 000A000 0AAAA00 00TTT00 00GG00C	5 4 5 4 A 8	Structura conține: - 5 zone de adenină, - 4 zone de citozină, - 5 zone de timină - 4 zone de guanină Cea mai mare structură conține 8 molecule de adenină.