

**PROBLEMA 1 Munte****100 puncte**

În fișierul *munte.in* se află mai multe numere separate prin caractere \*. Acestea pot fi grupate în triplete, în care numerele sunt separate prin câte un caracter \*, numărul al doilea este format dintr-o singură cifră, între triplete există câte 3 caractere \*. Cele 3 numere dintr-un triplet, în ordinea în care apar, conduc la construirea altor numere.

```
***123*4*20***2468*9*320***0*4*21***1*2*0***34*1*8***
```

**Date de intrare**

Pe prima linie a fișierului *munte.in* se află două numere,  $k$  și  $p$ , unde  $k$  poate avea una dintre valorile 1, 2 sau 3, iar pe linia a doua se află un șir de caractere cifră și \*, cu semnificația de mai sus.

**Date de ieșire**

Fișierul de ieșire *munte.out* va conține rezultate în funcție de valoarea lui  $k$ :

**Cerința 1 ( $k=1$ )**

Afișați numărul de numere de tip munte, care se pot forma din tripletele de numere existente în fișier. (Un număr este munte dacă cifrele sale sunt în ordine strict crescătoare până la valoarea maximă și strict descrescătoare după aceasta, deci are minim 3 cifre. Nu sunt numere munte 32, 418, 235, 12675379, 34159, 3, 88).

**Cerința 2 ( $k=2$ )**

Afișați în ordine descrescătoare, separate printr-un spațiu, primele  $p$  numere de tip palindrom munte, de maxim 5 cifre, care se pot forma din tripletele de numere existente în fișier. (Un număr este palindrom dacă este egal cu imaginea sa în oglindă, de exemplu 17371). Dacă nu există  $p$  numere palindrom munte în fișierul de intrare, se afișează cele care există.

**Cerința 3 ( $k=3$ )**

Afișați cel mai mare număr, care se poate obține prin alipirea numerelor munte de exact 3 cifre.

**Restricții și precizări**

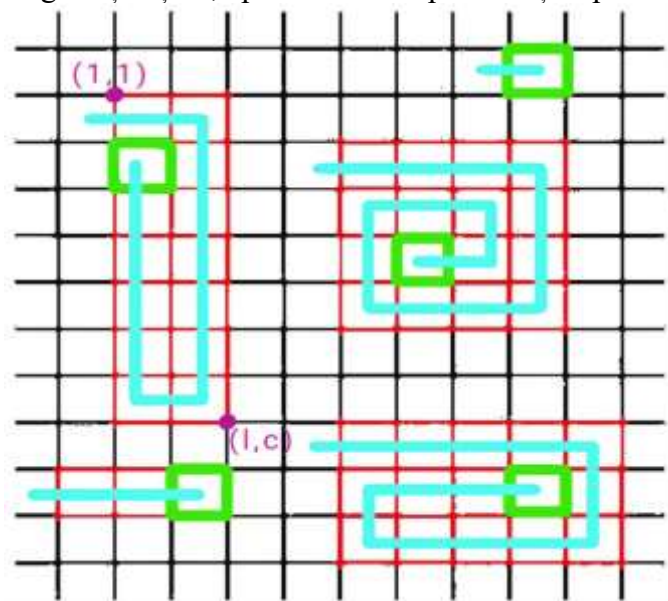
- Numerele formate dintr-un triplet de numere sunt strict mai mici decât 1.000.000.000
- Numărul total de caractere din fișier este mai mic de 400000
- Cifrele 0 de la începutul unui număr se ignoră
- Pentru fiecare cerință se citește și valoarea lui  $p$ , chiar dacă este folosită doar la cerința 2
- Pentru cerința 3, se garantează că pentru fiecare test există cel puțin un număr de tip munte format din exact 3 cifre.
- Pentru cerința 2, se garantează că pentru fiecare test există cel puțin un număr de tip palindrom munte.
- 20% din punctaj presupune rezolvarea cerinței 1, 40% din punctaj presupune rezolvarea cerinței 2, 40% din punctaj presupune rezolvarea cerinței 3.
- Citirea se realizează caracter cu caracter, fără folosirea funcțiilor specifice șirurilor de caractere.

munte.in	munte.out	Explicație
1 2 ***12*3*4520***2468*9*320***0*4*21***1*2*0***34*1*8***	3	Numerele munte sunt: 1234520 24689320 120
2 2 ***12*4*21***2*9*92***0*4*21***1*2*1***34*8*43***	34843 12421	Numerele palindrom munte sunt: 12421 121 34843 Primele două în ordine descrescătoare sunt: 34843 12421

3 2 ***2*4*2***2*9*8***0*4*21***1*2*1***7*9*7***7*9*4***	797794298242121	Numerele munte sunt: 242 298 121 797 794
---	-----------------	---

**PROBLEMA 2    Spiralend****100 puncte**

În timpul orei de informatică, Teo și Bianca desenează pe caietele lor cu pătrățele. Ele fac dreptunghiuri de diverse lungimi și lățimi, apoi desenează pe ele niște spirale astfel:



Fetele sunt uimite de cât de mult variază coordonatele sfârșiturilor de spirală (se consideră că pătrățelul din stânga sus are coordonata (1,1), iar cel din dreapta jos (l,c), unde l este numărul de linii și c este numărul de coloane).

- Ce drăguț! zice profesoara de informatică care era chiar în spatele lor. Nu vreți să-mi rezolvați problema asta într-un program?

Deși fetele acum au amețit de la atâtea spirale și nu se pot concentra, ele nu o pot refuza pe profesoară și te roagă să le ajuți.

**Cerință:**

Ți se dă un număr  $n$ , urmat de  $n$  linii cu dimensiunile dreptunghiurilor. Sarcina ta este să găsești coordonata pătrățelului unde se termină spirala, așa cum erau cele din caietele lui Teo și Bianca.

**Date de intrare:**

Fișierul *spiralend.in* conține pe prima linie un număr natural  $n$  cu semnificația din enunț. Pe următoarele  $n$  linii sunt date câte 2 numere naturale  $l$  și  $c$ , reprezentând dimensiunile fiecărui dreptunghi.

**Date de ieșire:**

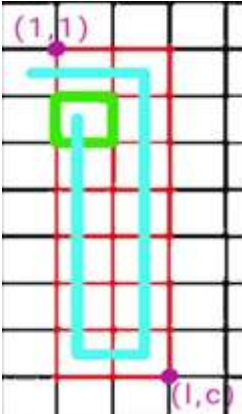
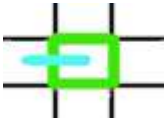
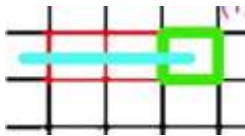
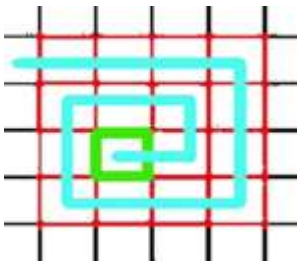
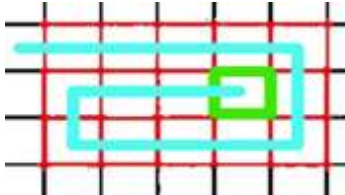
Fișierul *spiralend.out* conține  $n$  linii. Pe fiecare linie vor fi afișate două numere naturale  $a$  și  $b$ , separate printr-un spațiu, reprezentând coordonatele pătrățelului unde se termină spirala.

## Clasa a VI-a

**Restricții și precizări:**

- $1 \leq n \leq 100000$
- $1 \leq a \leq l \leq 10000$
- $1 \leq b \leq c \leq 10000$
- Evident, pătratele sunt dreptunghiuri.
- Fetele nu desenează dreptunghiuri în sens oblic. Ele urmează doar liniile caietelor.

**Exemplu:**

<i>spiralend.in</i>	<i>spiralend.out</i>	Explicație
5	2 1	Sunt 5 dreptunghiuri.
7 2	1 1	 <p>Primul dreptunghi are <math>l=7</math> și <math>c=2</math>. Coordonatele pătrățelului unde se termină spirala: 2 1</p>
1 1	1 3	
1 3	3 2	<p>Al doilea dreptunghi are <math>l=1</math> și <math>c=1</math>. Coordonatele pătrățelului unde se termină spirala sunt 1 1</p> 
4 4	2 4	
3 5	3 5	<p>Al treilea dreptunghi are <math>l=1</math> și <math>c=3</math>. Coordonatele pătrățelului unde se termină spirala sunt 1 3</p> 
		<p>Al patrulea dreptunghi are <math>l=4</math> și <math>c=4</math>. Coordonatele pătrățelului unde se termină spirala sunt 3 2</p> 
		<p>Ultimul dreptunghi are dimensiunile 3 și 5. Coordonatele pătrățelului unde se termină spirala sunt 2 4</p> 

Clasa a VI-a

## PROBLEMA 3 Secretch

100 puncte

Harry Potter se află într-o situație de viață și de moarte! Pentru a o salva pe Ginny, el trebuie să ajungă în Camera Secretelor, a cărei locație este cunoscută numai de el. Cu toate acestea, pentru a pătrunde înăuntru, el trebuie să facă o serie de vrăji. Fiecare vrajă are atribuită un număr, care reprezintă puterea ei. Harry primește inițial o serie de  $N$  vrăji, ale căror puteri sunt numere naturale nenule, însă are la dispoziție încă o serie de  $M$  vrăji ajutătoare. El are voie să înlocuiască o singură vrajă din seria inițială cu o alta vrajă din seria ajutătoare, cu condiția ca cea de-a doua vrajă să fie cea cu puterea cea mai apropiată de puterea primei vrăji, dar diferită de aceasta. Harry știe că super-vrăjile sunt cele mai eficiente vrăji din lumea magiei. O super-vraja este o vrajă cu puterea reprezentată de un număr prim. Astfel, în urma înlocuirii unei singure vrăji, Harry trebuie să obțină o secvență de vrăji cât mai lungă formată din super-vrăji. De asemenea, el trebuie să rostească la final cuvântul magic, adică numărul divizorilor  $Q$  ai unui număr dat,  $X$ . Ajută-l pe Harry să pătrundă în Camera Secretelor și să o salveze pe Ginny!

**Cerința:**

Dându-se  $N$ ,  $M$ ,  $X$  și cele două șiruri, aflați numărul divizorilor lui  $X$  și formați șirul final care conține o secvență de lungime maximă de numere prime.

**Date de intrare:**

Pe prima linie a fișierului de intrare **secretch.in** se afla  $N$ , pe a doua linie se afla  $N$  numere naturale, pe a treia linie se afla  $M$  și pe a patra linie  $M$  numere naturale. Pe ultima linie se află  $X$ .

**Date de ieșire:**

Pe prima linie a fișierului **secretch.out** se afla  $Q$ , iar pe a doua linie se afla șirul de  $N$  numere, dintre care un număr a fost interschimbat cu cel mai apropiat număr de el din șirul de  $M$  numere. Pe cel de-al treilea rând se afla lungimea maximă a secvenței de super-vrăji din șirul nou format și numărul înlocuit.

**Restricții și precizări:**

- $1 < N < 5000$
- $1 < M < 5 \cdot 10^6$
- $0 < X < 10^5$
- Puterile vrăjilor sunt reprezentate prin numere naturale mai mici decât  $10^5$
- Dacă se pot forma mai multe secvențe de numere prime de lungime maximă se va alege cea cu suma puterilor vrăjilor maximă.
- Dacă în șirul ajutător se afla două vrăji egal depărtate ca putere de o vrajă din șirul inițial, se va alege mereu vrajă cu putere mai mare.

**Exemple:**

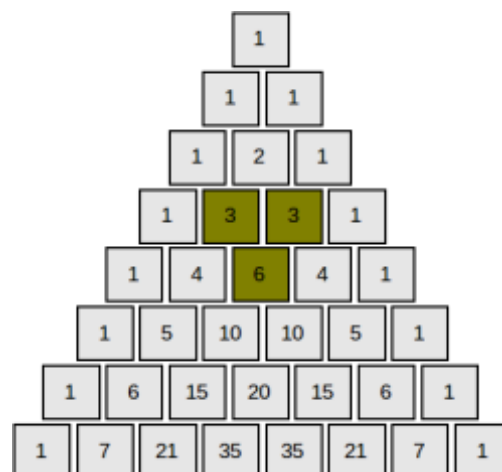
secretch.in	secretch.out	Explicație
7 12 17 52 81 37 101 378 12 11 421 89 51 33 4 56 117 25 96 121 72 36	9 37 101 421 3 378	Harry înlocuiește vrajă cu puterea 378 cu cea mai apropiată vrajă din al doilea șir, care are puterea 421. Astfel, se formează o secvență de numere prime de lungime maximă: <b>37 101 421</b> . Tot lungimea 3 are și secvența <b>89 37 101</b> obținută prin înlocuirea vrăjii cu puterea 81 cu cea mai apropiată vrajă din al doilea șir, însă secvența <b>37 101 421</b> are suma puterilor vrăjilor mai mare decât secvența <b>89 37 101</b> .

## PROBLEMA 4 PP

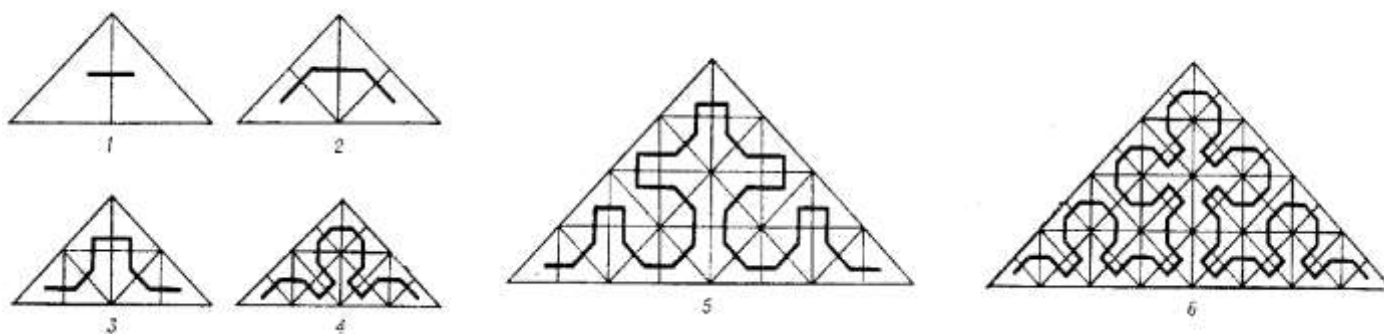
100 puncte

Pentru a își face elevii mai dotori de a lucra la matematică, domnul Corcodel s-a decis să le prezinte două dintre conceptele sale matematiche preferate, oferind câte o provocare legată de fiecare dintre ele.

**Triunghiul lui Pascal** este un tablou triunghiular cu numere naturale. In fiecare element aflat pe laturile triunghiului este valoarea 1, iar celelalte elemente sunt egale cu suma celor două numere vecine, situate pe linia de deasupra.



O **curbă Peano** (există mai multe tipuri) este o linie frântă formată cu ajutorul unei relații de recurență, având scopul de a “umple” o suprafață după o “infinitate” de repetări (iterații). Un exemplu se află în imaginea de mai jos. Se observă cum triunghiul se împarte în jumătăți, sferturi etc.

**Cerința**

- 1) Câte numere pare se găsesc în Triunghiul lui Pascal până la linia  $2^N$ ? Numerotarea începe de la 1, incluzând linia  $2^N$ .
- 2) Găsiți regula și aflați câte “cercuri” formează curba Peano din imagine după  $N$  iterații.

**Date de intrare**

Fișierul de intrare **pp.in** conține pe prima linie un număr natural  $C$  (reprezintă cerința ce trebuie rezolvată: 1 sau 2) și un număr natural  $N$  cu semnificația din cerința dată.

**Date de ieșire**

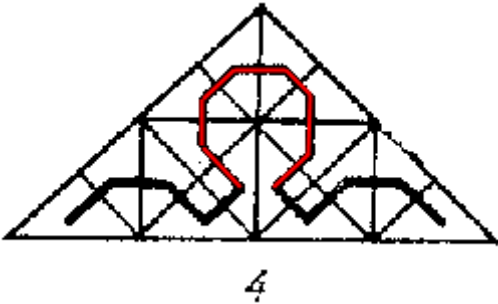
Fișierul de ieșire **pp.out** conține pe prima linie un număr natural ce reprezintă răspunsul obținut la cerința dată.

## Clasa a VI-a

**Restricții și precizări**

- Se va afișa răspunsul modulo  $10^9 + 7$  la ambele cerințe.
- N este par
- C este 1 sau 2
- $1 < N \leq 10000000$

**Exemple**

<i>pp.in</i>	<i>pp.out</i>	<i>Explicație</i>
1 2	1	Până la linia 4 apar valorile 1, 1, 1, 1, 2, 1, 1, 3, 3, 1. Singurul număr par este 2.
2 4	1	<p>“Cerculile” sunt formele geometrice colorate cu roșu.</p> 
2 6	6	<p>“Cerculile” sunt formele geometrice colorate cu roșu, ca în imaginea de mai jos. Sunt 6 cercuri.</p> 