



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ  
COLEGIUL NAȚIONAL „MIHAI VITEAZUL” TURDA

CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”

EDIȚIA A IV-A



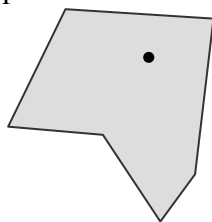
14 – 16 MAI 2004

## Clasa a IX-a, problema 1

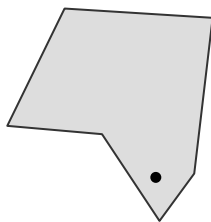
### Big brother

Organizatorii emisiunii “Big brother” doresc să verifice dacă o videocamera poate supraveghea întreaga încăpere în care este așezată. Încăperea are forma unui poligon oarecare. Videocamera poate supraveghea un punct din încăpere dacă nu se interpune nici un perete. Dându-se coordonatele întregi ale colțurilor camerei (varfurile poligonului) precum și poziția videocamerei, se cere să se determine dacă videocamera poate supraveghea întreaga încăpere.

Exemple :



Vede



Nu vede

### Intrarea

Colțurile încăperii sunt date în ordine (două colțuri consecutive sunt unite prin perete, iar ultimul colț este de asemenea unit cu primul).

Un set de date conține descrierea unei încăperi și mai multe amplasamente ale videocamerei; răspunsul se cere pentru fiecare amplasament în parte.

Datele se citesc din fișierul **brother.in** având următorul format:

- pe prima linie, numărul  $N$  de colțuri ale încăperii ( $N \leq 20000$ ), urmat de  $2N$  numere întregi reprezentând coordonatele colțurilor. Coordonatele sunt date în sens invers acelor de ceas și sunt numere cuprinse între  $-32000$  și  $32000$ .
- Pe a doua linie, numărul  $M$  ( $M \leq 500$ ) de locuri posibile pentru amplasarea videocamerei, urmat de  $2M$  numere reprezentând coordonatele amplasamentelor videocamerei.

### Ieșirea

Rezultatul se va scrie în fișierul **big.out** având, pe o singură linie,  $M$  numere 0 sau 1, corespunzând amplasamentelor posibile ale videocamerei ; 1 înseamnă că din acel amplasament se poate supraveghea întreaga încăpere (cifrele se vor scrie separate printr-un spațiu).

### Exemplu

```
brother.in                               big.out
6 9 0 11 3 12 9 4 10 2 5 6 4           1 0
2 8 7 9 2
```

Timp maxim de execuție 1 secundă



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ  
COLEGIUL NAȚIONAL „MIHAI VITEAZUL” TURDA

CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”

EDIȚIA A IV-A



14 – 16 MAI 2004

## Clasa a IX-a, problema 2

### Șiruri

Se dau  $n$  numere întregi  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

#### Cerință

Să se determine numărul de progresii aritmetice care conțin numerele date, în aceeași ordine și încep cu  $x_1$ .

Progresia aritmetică se definește ca un șir de numere care se obține prin adunarea repetată a unei aceleași valori numite rație (fiecare termen al șirului, cu excepția primului, se obține adunând rația la termenul anterior).

Progresiile determinate vor avea ca rație orice valoare întregă nenulă.

Exemplu:

Cu numerele 5, 8, 14 se pot forma următoarele două progresii aritmetice:

- 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, ... și
- 5, 8, 11, 14, 17, ...

Deci rezultatul este 2.

#### Date de intrare

În fișierul **sir.in** se află pe prima linie  $n$ , iar pe linia a doua numerele  $x_1, x_2, \dots, x_n$  separate între ele prin câte un spațiu.

#### Date de ieșire

În fișierul **sir.out** se va scrie pe prima linie numărul de progresii aritmetice.

#### Restricții

- $n$  – număr natural,  $n > 1$ ,  $n < 10000$
- $x_i$  – număr întreg,  $-1000000000 < x_i < 1000000000$ ,  $1 \leq i \leq n$

#### Exemple

sir.in	sir.out
3 1 3 1	0
sir.in	sir.out
3 5 8 14	2

Timp maxim de execuție/test: 1 secundă



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ  
COLEGIUL NAȚIONAL „MIHAI VITEAZUL” TURDA

CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”

EDIȚIA A IV-A



14 – 16 MAI 2004

## Clasa a X-a, problema 1

### Big brother

Organizatorii emisiunii “Big brother” doresc să găsească amplasamentul optim pentru camerele TV în casa “Big brother”. Pentru aceasta, ei au împărțit casa în  $N$  zone, și au propus  $M$  amplasamente pentru camerele TV. De asemenea, au determinat pentru fiecare amplasament zonele vizibile. Se cere acum alegerea unui număr minim de camere TV (dintre cele propuse) astfel încât să fie supravegheată întreaga casa. Dacă sunt mai multe soluții optime, se va da doar una din ele.

### Intrarea

Datele se citesc din fișierul **big.in** având următorul format:

- pe prima linie, două numere naturale  $N$  ( $N \leq 30$ ) și  $M$  ( $M \leq 20$ ), reprezentând respectiv numărul de zone și numărul de amplasamente posibile pentru camerele TV
- fiecare din următoarele  $M$  linii va descrie câte un amplasament de cameră TV și va conține câte un număr natural  $k$ , urmat de  $k$  numere naturale cuprinse între 1 și  $N$ , reprezentând zonele vizibile din acel amplasament

### Ieșirea

Rezultatul se va scrie în fișierul **big.out** având:

- pe prima linie, numărul  $S$  de camere TV
- pe a doua linie, numerele de ordine ale amplasamentelor în care se vor monta cele  $S$  camerele TV

### Exemplu

**big.in**

4 3

2 1 3

2 2 4

2 2 3

**big.out**

2

1 2

Timp maxim de execuție 10 secunde.



**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ  
COLEGIUL NAȚIONAL „MIHAI VITEAZUL” TURDA**

**CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”**

**EDIȚIA A IV-A**



**14 – 16 MAI 2004**

## **Clasa a X-a, problema 2**

### **Cod de bare**

Se dorește crearea unei codificări de bare. Un cod de bare constă dintr-un număr de bare separate prin spații. Lățimea oricărei bare sau spațiu este egală cu una, două sau trei lățimi elementare. Lățimea totală,  $N$  este dată.

Fiecărui cod  $i$  se asociază un șir de numere cuprinse între 1 și 3, reprezentând alternativ lățimile barelor și spațiilor. Considerăm codurile de bare ordonate în ordinea lexicografică a șirurilor de numere asociate. Mai departe, numerotăm în această ordine codurile de bare, începând de la 0. De exemplu, pentru  $N=4$ , codurile posibile — date în ordinea de mai sus — sunt : (1,1,2), (1,2,1), (2,1,1). Alt exemplu, pentru  $N=3$ , codurile posibile sunt (1,1,1) și (3).

Pentru un cod de bare dat, se cere să se determine numărul total de coduri de bare de aceeași lungime, precum și numărul de ordine al codului dat.

### **Intrarea**

Datele se citesc din fișierul **cod.in** având următorul format:

- pe prima linie, lățimea totală  $N$  ( $N \leq 200$ ) ;
- pe a doua linie, un șir de numere naturale cuprinse între 1 și 3, reprezentând codul de bare dat

### **Ieșirea**

Rezultatul se va scrie în fișierul **cod.out** având :

- pe prima linie, numărul total de coduri de bare de lungimea  $N$  ;
- pe a doua linie, numărul de ordine al codului dat.

### **Exemplu**

<b>cod.in</b>	<b>cod.out</b>
4	2
1 2 1	1

**Timp maxim de execuție** 1 secunda/test

**Nota:** Se acordă punctaj parțial pentru prima cerință.



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ  
COLEGIUL NAȚIONAL „MIHAI VITEAZUL” TURDA

CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”

EDIȚIA A IV-A



14 – 16 MAI 2004

## Clasele XI - XII, problema 1

### Baloane

La spectacolul de 1 iunie se lansează niște baloane. Apoi, în cadrul unui concurs de tir cu arcul, se trag săgeți în așa fel încât să fie sparte toate baloanele.

Baloanele se presupun a fi fixe, sferice și situate toate într-un singur plan vertical. Pentru fiecare balon se cunoaște poziția și raza. Săgețile se trag vertical în sus, pornind de la sol, din puncte situate în planul baloanelor. Fiecare săgeată sparge toate baloanele situate pe traiectoria sa, inclusiv pe cele pe care le atinge tangențial.

Se dorește găsirea pozițiilor de tragere pentru a sparge toate baloanele folosind un număr minim de săgeți.

### Intrarea

Datele se citesc din fișierul **baloane.in** având:

- pe prima linie, numărul  $N$  de baloane ( $1 \leq N \leq 10000$ );
- pe următoarele  $N$  linii, câte două numere întregi,  $X$  și  $R$ , cuprinse între 1 și 1000000, reprezentând respectiv abscisa centrului și raza balonului (altitudinea centrului nu are importanță).

### Ieșirea

În fișierul **baloane.out** se va scrie:

- pe prima linie, numărul  $K$  de săgeți necesare
- pe următoarele  $K$  linii, câte un număr întreg, reprezentând abscisele punctelor de tragere

Dacă există mai multe soluții optime, se va scrie doar una singură.

### Exemplu

**baloane.in**

3  
1 2  
7 3  
4 1

**baloane.out**

2  
3  
4

**Timp maxim de execuție 1 secundă**



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ  
COLEGIUL NAȚIONAL „MIHAI VITEAZUL” TURDA

CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ  
„MARIAN ȚARINĂ”

EDIȚIA A IV-A



14 – 16 MAI 2004

## Clasele XI - XII, problema 2

### Baza de numerație

Fie un număr natural  $P$ ,  $P \geq 2$ . Se consideră toate numerele naturale nenule a căror reprezentare în baza  $P$  este formată din cel mult  $\lfloor P/2 \rfloor$  cifre și nu conține nici o cifră de două ori. Cifra cea mai semnificativă nu poate fi zero.

Se consideră acum șirul format din toate numerele formate conform regulilor de mai sus, ordonat descrescător după valoarea numerelor. Dându-se un număr de ordine  $N$ , se cere să se determine numărul aflat pe acea poziție în șir.

### Intrare

Fișierul **bazap.in** în care prima linie conține baza  $P$ , scrisă în reprezentare zecimală,  $2 \leq P \leq 20$ . A doua linie a fișierului conține numărul  $N$ , tot în reprezentare zecimală.

### Ieșire

În fișierul de ieșire **bazap.out** se va scrie pe prima linie al  $N$ -lea element din șir, reprezentat în baza  $P$ . Cifrele mai mari decât 9 se vor scrie prin litere majuscule.

### Exemplu 1

**bazap.in**  
5  
1

**bazap.out**  
43

### Exemplu 2

**bazap.in**  
5  
19

**bazap.out**  
2

### Exemplu 3

**bazap.in**  
16  
123

**bazap.out**  
FEDCB962