Concursul de Informatică "NICOLAE PĂUN"

În perioada 12-14 decembrie 2003 a avut loc la Râmnicu Vâlcea prima ediție a Concursului Interjudețean de Informatică "Nicolae Păun". În continuare vă prezentăm enunțurile celor șase probleme propuse spre rezolvare.

Clasa a IX-a

P010401: Grădina

Nepotul unui grădinar vine să-și petreacă vacanța. Într-o zi acesta merge cu grădinarul la muncă. Grădina pe care trebuie să o îngrijească are o suprafață pătratică. Toate plantele mai speciale au fost plantate în puncte de coordonate întregi (sistemul de coordonate are originea în centrul pătratului). Nepotul, copil neastâmpărat, începe să se joace și la un moment dat pornește din greșeală mașina de tuns iarba, care începe să taie toate plantele pe traiectorii circulare concentrice cu centrul în centrul pătratului.

Se știe că în fiecare punct de coordonate întregi se află plante speciale. Razele traiectoriilor mașinii de tuns iarba se construiesc cu ajutorul a două numere naturale R și X, cu semnificația că traiectoriile circulare au razele: R, $R + X$, $R + 2 \cdot X$, $R + 3 \cdot X$ etc. Mașina de tuns iarba se oprește când trece pe o traiectorie circulară care conține în interior toată grădina.

Se cere numărul de plante speciale distruse de către mașina de tuns iarba.

Date de intrare

Din fișierul standard de intrare se citesc de pe un singur rând, separate prin câte un spațiu, trei numere naturale L, R și X care reprezintă latura pătratului, raza primei traiectorii circulare a mașinii de tuns iarba și valoarea care va fi utilizată la construirea razelor celorlalte traiectorii circulare, așa cum este descris în enunț.

Date de ieșire

La ieșirea standard se va afișa un singur număr natural care reprezintă numărul de plante speciale distruse de către mașina de tuns iarba.

Restricții și precizări

- L, R și X sunt numere naturale nenule mai mici decât 1000;
- se consideră că traiectoria mașinii de tuns iarba nu are grosime;
- trecerea de pe o traiectorie circulară pe următoarea se face prin zone care nu conțin plante speciale;
- frontiera grădinii face parte din grădină.

Exemplu

Intrarea standard	*Ieșirea standard*
`4 1 1`	`8`

Timp maxim de execuție/test: 1 secundă

P010402 Numărare

Se consideră un număr natural N din intervalul [1, 1000].

Să se determine câte numere naturale de N cifre cu produsul cifrelor egal cu 8 există.

Date de intrare

Din fișierul standard de intrare se citește de pe un singur rând, numărul natural N.

Date de ieșire

La ieșirea standard se va afișa un singur număr natural care reprezintă numărul de numere naturale cu N cifre pentru care produsul cifrelor lor este egal cu 8.

Exemplu

Intrarea standard	*Ieșirea standard*
`2`	`4`

Timp maxim de execuție/test: 3 secunde

Clasa a X-a

P010403: Ferme

La marginea unui sat se află două ferme înconjurate de garduri în formă de poligoane convexe. În jurul fermelor se găsește o mare pășune. Proprietarii celor două ferme vor să aibă o mică potecă, pentru a face legătura între ferme, dar să distrugă cât mai puțin din pășune. Fiecare extremitate a potecii poate fi orice punct situat la marginea oricărei ferme. Lungimea potecii este distanța dintre extremitățile sale.

Determinați cea mai scurtă potecă de la prima la cea de-a doua fermă.

Date de intrare

Fișierului de intrare **FERME.IN** conține pe prima linie un număr natural nenul, $K1$ care reprezintă numărul de colțuri ale gardului primei ferme.

Cea de-a doua linie conține $K1$ perechi de numere întregi, $x_1\ y_1\ x_2\ y_2 \ldots x_{k1}\ y_{k1}$, separate prin câte un spațiu, reprezentând coordonatele vârfurilor gardului primei ferme.

Pe cea de-a treia linie se află numărul natural nenul, $K2$, reprezentând numărul de colțuri ale gardului celei de-a doua ferme.

Cea de-a patra linie conține $K2$ perechi de numere întregi, $x_1\ y_1\ x_2\ y_2 \ldots x_{k2}\ y_{k2}$, separate prin câte un spațiu reprezentând coordonatele vârfurilor gardului celei de-a doua ferme.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire **FERME.OUT** se vor scrie, pe o singură linie, patru numere reale cu patru zecimale, separate prin câte un spațiu, reprezentând extremitățile potecii de legătură determinate.

Restricții și precizări

- $2 \le K1, K2 \le 20$;
- coordonatele vârfurilor gardurilor care înconjoară prima fermă, respectiv pe cea de-a doua, sunt numere întregi cuprinse între -100 și 100 și sunt date fie în ordinea deplasării acelor de ceasornic, fie în sens trigonometric;
- cele două ferme nu au nici un punct comun (nu au puncte interioare comune și nu au puncte comune pe gardurile lor).

Exemplu

FERME.IN

```
4
3 4 3 2 5 2 4
4
8 3 8 6 11 6 11 3
```

FERME.OUT

```
5.0000 3.5000 8.0000 3.5000
```

Timp maxim de execuție/test: 0.5 secunde

P010404: Young

Se consideră m numere naturale $n_1, n_2, \ldots, n_m$, cu proprietatea că: $n_1 \ge n_2 \ge \ldots \ge n_m > 0$. Se numește *tablou Young* o aranjare a $n_1 + n_2 + \ldots + n_m$ numere naturale nenule distincte într-un tablou, astfel încât pe fiecare linie i sunt n_i elemente ($1 \le i \le m$) în ordine crescătoare de la stânga la dreapta, iar elementele de pe aceeași coloană sunt în ordine crescătoare de sus în jos.

Un exemplu de *tablou Young* pentru $m = 4$, $n_1 = 6$, $n_2 = 4$, $n_3 = 4$, $n_4 = 1$ este următorul:

```
 1   2   5   9  10  15
 3   6   7  13
 4   8  12  14
11
```

Dându-se $n_1, n_2, \ldots, n_m$, să se determine câte *tablouri Young* formate din elementele $1, 2, \ldots, n_1 + n_2 + \ldots + n_m$ se pot forma.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare **YOUNG.IN** se află numărul natural m. Pe cea de-a doua linie a fișierului se află numerele $n_1, n_2, \ldots, n_m$ separate prin câte un spațiu.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire **YOUNG.OUT** va conține numărul de *tablouri Young* care se pot forma.

Restricții

- $1 \le m \le 6$;
- $n_i \le 6$, $1 \le i \le m$.

Exemplu

YOUNG.IN

```
2
3 2
```

YOUNG.OUT

```
5
```

Explicație

Cele 5 tablouri Young sunt:

```
1 3 5    1 2 3    1 2 4    1 3 4    1 2 5
2 4      4 5      3 5      2 5      3 4
```

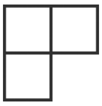
Timp maxim de execuție/test: 1 secundă

Clasele a XI-a și a XII-a

P010405 Parcele

O suprafață agricolă pătratică este împărțită prin drepte orizontale și verticale în $(6 \cdot N + 1)^2$ parcele pătratice egale. În figura 1 se poate observa suprafața obținută pentru $N = 1$.

Suprafața agricolă este dată în arendă țăranilor din sat și este parcelată (fiecare țăran primește o astfel de parcelă) din nou în parcele de forma:



Parcelarea se realizează astfel încât:
- să nu existe suprapuneri ale acestor parcele;
- să rămână nedată țăranilor suprafața din parcela pătratică de pe linia P și coloana Q (unde va fi o fântână publică).

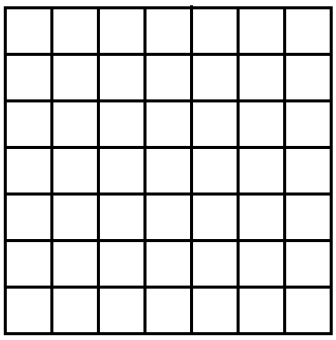


Figura 1

Date de intrare

Prima linie a fișierului de intrare **PATRAT.IN** conține numărul natural nenul N, având semnificația din enunț, iar următoarea linie conține două numere naturale nenule, P și Q, având semnificația din enunț.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire **PATRAT.OUT** se vor afișa 1, 2, ..., $6 \cdot N + 1$ linii. Pe fiecare din aceste linii se vor afla $6 \cdot N + 1$ valori întregi pozitive. Ele corespund unui tablou bidimensional cu $6 \cdot N + 1$ linii și $6 \cdot N + 1$ coloane care descrie modul de parcelare.

Pentru fiecare parcelă există trei numere egale (din mulțimea $\{1, 2, ..., 12 \cdot N^2 + 4 \cdot N\}$) ce o reprezintă.

Nu se pot codifica două parcele cu același număr.

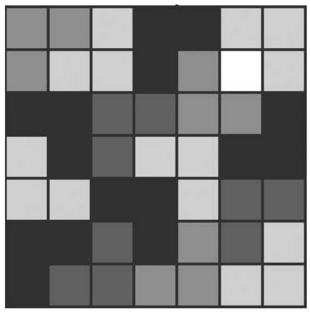
Parcelei pătratice de pe linia P și coloana Q îi va fi asociat numărul 0.

Restricții și precizări
- $1 \leq N \leq 20$;
- $1 \leq P, Q \leq 6 \cdot N + 1$;
- ordinea de numerotare a parcelelor nu este importantă.

Exemplu

PATRAT.IN
```
1
2 6
```

PATRAT.OUT
```
1 1 2 3 3 5 5
1 2 2 3 4 0 5
6 6 8 8 4 4 10
7 6 8 9 9 10 10
7 7 12 12 9 16 16
13 13 14 12 15 16 11
13 14 14 15 15 11 11
```



Timp maxim de execuție/test: 0,5 secunde

P010406: Ghicit

Se consideră un număr natural n. Se cere să se determine n vectori $v_1, v_2, ..., v_n$ fiecare având 2^{n-1} componente distincte cu proprietatea că orice număr natural nenul mai mic sau egal cu 2^n-1 poate fi *ghicit* știind în care din vectori se află. Mai precis, dacă un număr se află în vectorii $v_{i_1}, v_{i_2}, ..., v_{i_k}$, atunci acesta este egal cu suma dintre cele mai mici elemente conținute de acești vectori.

Date de intrare

Fișierul text **GHICIT.IN** va conține o singură linie pe care se va afla numărul natural n.

Date de ieșire

Fișierul text **GHICIT.OUT** va conține pe prima linie prima componentă din fiecare din vectorii $v_1, v_2, ..., v_n$ separate prin câte un spațiu. Pe a doua linie, cea de-a doua componentă din fiecare din vectorii $v_1, v_2, ..., v_n$ separate prin câte un spațiu ș.a.m.d.

Restricție
- $1 \leq n \leq 20$.

Exemplu

GHICIT.IN
```
3
```

GHICIT.OUT
```
1 5 6
3 7 3
7 6 2
5 4 7
```

Explicație

Soluția este corectă pentru că oricare număr natural dintre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, poate fi *ghicit* dacă se știe în care din cei trei vectori se află. Spre exemplu, pentru numărul 5, acesta poate fi *ghicit* știind că se află în primul și în al doilea vector din fișierul **GHICIT.OUT**, pentru că 5 = 1 + 4 (suma