



# Olimpiada LOCALĂ de Informatică

În cursul lunii ianuarie a avut loc la Colegiul Național "Ecaterina Teodoroiu" din Târgu-Jiu ediția din acest an a fazei locale a olimpiadei de informatică. La acest concurs au participat elevi din clasele IX - XII care s-au confruntat cu câte două probleme. În continuare vă prezentăm enunțurile celor șase probleme propuse spre rezolvare.

## Clasa a IX-a

### P020418: Șir

Se consideră un număr natural  $n$  și următorul șir de numere întregi:

1, -1, 1, 1, 2, 2, -1, -1, -2, -2, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, -1, -1, -1, -2, -2, -2, -3, -3, -3, ...

Se cere să se determine cel de-al  $n$ -lea element al acestui șir.

#### Date de intrare

De la *intrarea standard* (tastatură) se citește un singur număr natural care reprezintă valoarea lui  $n$ .

#### Date de ieșire

La *ieșirea standard* (pe ecran) se va scrie cel de-al  $n$ -lea termen al șirului din enunț

#### Restricție

- $1 \leq n \leq 500.000.000$ .

#### Exemplu

*Intrarea standard*

2

*Ieșirea standard*

-1

*Intrarea standard*

10

*Ieșirea standard*

-2

*Intrarea standard*

1000

*Ieșirea standard*

-10

### P020419: Copii

Considerăm că  $2 \cdot n$  copii au tricouri numerotate cu numere de la 1 la  $2 \cdot n$ .

Sarcina voastră este să așezați copiii în cerc astfel încât, eliminându-i din  $k$  în  $k$ , mai întâi să părăsească cercul, în ordine descrescătoare a numerelor, cei cu numere prime înscrise pe tricou, apoi, în ordine crescătoare a numerelor, cei cu numere neprime pe tricou.

Se cunoaște valoarea lui  $n$ , iar valoarea lui  $k$  este dată de cel mai mare număr mai mic decât  $n$  care este un pătrat perfect.

#### Date de intrare

De la *intrarea standard* (tastatură) se citește valoarea lui  $n$ .

#### Date de ieșire

La *ieșirea standard* (pe ecran) se va scrie pe prima linie valoarea  $k$ , iar pe următoarea linie se vor scrie cele  $n$  numere care se află pe tricourile copiilor după ce au fost aranjați.

Cele  $n$  numere vor fi separate prin spațiu, iar afișarea numerelor de pe tricouri se va face începând cu numărul de ordine al primului copil care va fi eliminat din cerc (cel care are înscris pe tricou cel mai mare număr prim, mai mic decât  $2 \cdot n$ ).

#### Restricție

- $2 \leq n \leq 500$ .

## Exemplu

Intrarea standard

8

Ieșirea standard

4

13 3 4 12 11 10 2 14 7 6 9 1 5 16 15 8

## Clasa a X-a

### P020420: Expresie

Se consideră o expresie formată folosind numere naturale și perechi de paranteze drepte.

Să se calculeze valoarea acestei expresii, știind că includerea între paranteze corespunde operației de calcul a câtului împărțirii întregi la 2, iar alăturarea a două paranteze corespunde operației de adunare a valorilor celor două sub-expresii.

Expresia poate fi calculată doar dacă este corectă, adică nu conține numere care să nu fie incluse între paranteze drepte, nu conține perechi de paranteze care să nu includă nici un număr sau nici o altă subexpresie și perechile de paranteze se închid corect din punct de vedere sintactic.

### Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare **EXPRESIE.IN** se află o expresie formată numai din paranteze drepte și cifre de la 0 la 9.

### Date de ieșire

În fișierul de ieșire **EXPRESIE.OUT** se va scrie valoarea expresiei în cazul în care aceasta este corectă din punct de vedere sintactic.

Dacă expresia din fișierul de intrare nu poate fi calculată datorită faptului că nu este corectă din punct de vedere sintactic, atunci pe prima linie a fișierului de ieșire se va scrie mesajul "expresie gresita".

### Restricții și precizări

- numerele care apar în expresii sunt întregi și sunt cuprinse între 0 și 30.000;
- expresia din fișierul de intrare este formată din cel mult 200 de caractere;
- datele de intrare sunt corecte.

## Exemplu

**EXPRESIE.IN**

[[34][23[12][

**EXPRESIE.OUT**

expresie gresita

**EXPRESIE.IN**

[4][[6][10]]

**EXPRESIE.OUT**

6

## Explicație

În cazul primului exemplu expresia este greșită din punct de vedere sintactic deoarece parantezele nu se închid cum trebuie (de exemplu, prima paranteză nu se închide), nu toate numerele sunt incluse între paranteze și nu toate perechile de paranteze '[' și ']' conțin elemente între ele.

În cazul celui de-al doilea exemplu valoarea expresiei este 6 deoarece  $[6] = 3$ ,  $[10] = 5$ ,  $[4] = 2$ ,  $[[6][10]] = [(3+5)] = 4$ , deci  $[4][[6][10]] = 2 + 4 = 6$ .

### P020421: Șir 2

Profesoara voastră de matematică este "cam exigentă" și vă dă foarte multe calcule de făcut, ca temă pentru acasă. Voi nu vă lăsați descurajați și folosiți calculatorul pentru efectuarea calculelor. Însă profesoara s-a prins de acest lucru și, ca să nu mai folosiți calculatorul, vă propune următoarea problemă:

"Se consideră următorul șir, construit astfel încât fiecare element al lui, cu excepția primului, se obține din cel precedent: 1, 11, 21, 1211, 111221, ...

Termenii din șir sunt numerotați începând cu numărul de ordine 1.

Sarcina voastră este să determinați, pe baza numărului natural  $n$ , cel de-al  $n$ -lea termen din acest șir.

Profesoara a propus problema respectivă la prima oră a dimineții, urmând ca după o oră să dați răspunsul. Între timp, aveți oră de informatică și, pentru a vă verifica rezultatul găsit, v-ați hotărât să realizați un program care să calculeze valoarea celui de-al  $n$ -lea termen din șirul propus de doamna profesoară.

### Date de intrare

În fișierul de intrare **SIR.IN** se află numărul natural  $n$ , care reprezintă indicele elementului pe care va trebui să-l determinați, din șirul prezentat în enunț.

### Date de ieșire

În fișierul de ieșire **SIR.OUT** trebuie să se afle linie valoarea celui de-al  $n$ -lea element al șirului.

### Restricție

- $3 \leq n \leq 50$ .

## Exemple

**SIR.IN**

4

**SIR.OUT**

1211

**SIR.IN**

5

**SIR.OUT**

111221





# Clasele a XI-a și a XII-a

## P020422: Sateliți

Se preconizează lansarea pe orbită a unui grup de sateliți care pot schimba date între ei.

Doi sateliți pot transmite date între ei în mod direct sau în mod indirect (adică, prin intermediul altor sateliți); de asemenea, este posibil să existe sateliți care să nu aibă nici o legătură cu alții. Spunem că doi sateliți sunt vecini numai dacă ei pot transmite unul altuia date în mod direct.

Fiind date un număr  $n$  și un set de  $n$  numere întregi pozitive, se cere :

- să se stabilească dacă există o configurație de  $n$  sateliți astfel încât setul de  $n$  numere citite la intrare să corespundă numerelor de vecini ai sateliților;
- dacă răspunsul la punctul anterior este "DA", atunci descrieți o astfel de configurație;
- fiind dată configurația de la punctul anterior, stabiliți dacă se pot trimite date între oricare doi sateliți.

### Date de intrare

În fișierul de intrare **SATELITI . IN** sunt scrise pe o singură linie numere naturale, separate între ele prin spațiu.

Primul număr de pe această linie reprezintă valoarea numărului de sateliți  $n$  care au fost lansați pe orbită. În continuare se află un șir de  $n$  numere naturale care reprezintă numărul de vecini pe care trebuie să-i aibă un satelit din mulțime.

### Date de ieșire

Prima linie a fișierului de ieșire **SATELITI . OUT** va conține un mesaj care constituie răspunsul la primul punct și poate fi DA sau NU.

Dacă răspunsul este NU, nu se mai cere altceva la ieșire.

Dacă răspunsul este DA, atunci fiecare dintre următoarele  $n$  linii va conține  $n$  numere, separate prin spațiu, care pot avea valoarea 0 sau 1. Numerele de pe aceste  $n$  linii formează o matrice pătratică  $a$  de dimensiune  $n$ .

Doi sateliți  $1 \leq i \leq n$  și  $1 \leq j \leq n$  sunt vecini dacă și numai dacă  $a_{ij} = 1$ , iar  $a_{ii} = 0$ ,  $\forall 1 \leq i \leq n$ .

A  $(n+2)$ -a linie a fișierului de ieșire corespunde răspunsului pentru ultimul punct al cerinței problemei și va conține unul dintre mesajele DA sau NU.

### Restricții și precizări

- $1 \leq n \leq 20$ ;
- ordinea în care sunt date numerele vecinilor direcți nu trebuie respectată;
- datele din fișierul de intrare sunt corecte.

### Exemple

#### SATELITI . IN

6 4 3 1 4 2 0

#### SATELITI . OUT

NU

#### SATELITI . IN

7 4 3 1 5 4 2 1

#### SATELITI . OUT

DA

0 1 1 1 1 1 0

1 0 1 0 0 0 0

1 1 0 1 0 1 0

1 0 1 0 0 1 0

1 0 0 0 0 0 0

1 0 1 1 0 0 1

0 0 0 0 0 1 0

DA

## P020423: Funcție

Se consideră un număr natural  $n$  și o funcție:

$$f: A \rightarrow A, \text{ unde } A = \{1, 2, \dots, n\}.$$

Se cere să se determine o submulțime  $S$  a lui  $A$  care să aibă un număr maxim de elemente astfel încât restricția lui  $f$  la  $S$  să fie o funcție injectivă și  $f(S) = S$ .

### Date de intrare

Fișierul de intrare **FUNCTIE . IN** conține pe prima linie un număr natural  $n$ , care reprezintă numărul de elemente ale mulțimii  $A$ . Pe a doua linie se află  $n$  numere naturale, separate prin spațiu, care reprezintă valorile funcției  $f$  pentru fiecare element din mulțimea  $A$ .

### Date de ieșire

Fișierul de ieșire **FUNCTIE . OUT** va conține caracterul '{', elementele submulțimii determinate  $S$  separate între ele prin caracterul ',' și apoi caracterul '}', după cum se poate observa și în exemplul următor.

În fișierul de ieșire nu trebuie să existe spații.

### Restricții și precizări

- $1 \leq n \leq 1000$ .

### Exemplu

#### FUNCTIE . IN

7

3 1 1 5 5 4 6

#### FUNCTIE . OUT

{1,3,5}

#### FUNCTIE . IN

6

1 2 3 4 5 6

#### FUNCTIE . OUT

{1,2,3,4,5,6}