Tema vectori

1. La ora de educație fizică participă n elevi, numerotați de la 1 la n, băieți și fete, pentru fiecare dintre ei cunoscându-se înălțimea, exprimată în centimetri. Profesorul le cere să se alinieze, mai întâi băieții, în ordine descrescătoare a înălțimii, apoi fetele, de asemenea în ordine descrescătoare.

Afișați numerele de ordine ale elevilor în ordinea dorită de profesor. Dacă doi băieți (sau fete) au aceeași înălțime, se va afișa mai întâi elevul cu numărul de ordine mai mic.

2. La un concurs participă n concurenți, numerotați de la 1 la n. Pentru jurizare s-a format o echipă din m arbitri, fiecare acordând fiecărui concurent un anumit punctaj. Pentru fiecare concurent se calculează media punctajelor, după eliminarea celui mai mare și celui mai mic punctaj acordat.

Afișați clasamentul concursului în ordinea descrescătoare a mediilor calculate. La medii egale se va afișa mai întâi concurentul cu numărul de ordine mai mic.

3. Fie un şir a[1], a[2], …, a[n] de numere naturale, unde n este impar. Avem la dispoziţie o singură operaţie admisă şi anume: putem aduna la două poziţii diferite din şir o aceeaşi valoare naturală nenulă.

Cerințe:

4.Să se verifice dacă șirul poate să aibă toate elementele egale după aplicarea unei singure operații.

Folosind de mai multe ori operaţia admisă, să se obţină șirul cu toate elementele egale, dar valoarea egală obţinută s nu depăşească dublul valorii maxime din şirul iniţial.

1. Primăria orașului ONI a făcut un contract cu firma Gigel.SRL în vederea amenajării gardului Grădinii Botanice. Șeful firmei a constatat că gardul cu pricina este format doar din trei tipuri de scânduri care sunt aranjate fără nicio regulă. Fiind un tip cu “gust estetic” și-a propus să rearanjeze scândurile astfel încât gardul să conțină scândurile grupate astfel: primele să fie scândurile de primă dimensiune (cea mai mică) apoi cele mijlocii, iar ultimele să fie cele de dimensiunea cea mai mare. Echipa care a fost desemnată să execute lucrarea are un singur muncitor care dorește să știe care este numărul minim de schimbări pe care ar trebui să le facă astfel încât să rezolve problema și scândurile să fie ordonate așa precum a decis șeful firmei. Operația de schimbare constă în alegerea a două scânduri diferite și așezarea uneia în locul celeilalte.  
   Dându-se un număr n ce reprezintă numărul de scânduri care alcătuiesc gardul, precum şi modul în care sunt aranjate scândurile în gard, să se determine care este numărul minim de schimbări ce trebuie realizat astfel încât gardul să aibă scândurile aranjate crescător. Scândurile sunt codificate în funcție de dimensiune prin valorile 1, 2 și

6. A fost odată ca niciodată un împărat puternic care avea o grădină minunată, situată pe un teren de formă dreptunghiulară din jurul palatului. În grădină creştea un măr cu mere de aur, dar împăratul nu a putut să se bucure vreodată de merele din pom deoarece grădina a fost mereu atacată de tâlhari şi merele au fost furate. Cu toate că aceasta a fost păzită zi şi noapte de cei mai viteji ostaşi din împărăţie, ei nu au putut face faţă tâlhăriilor. Deznădăjduit, împăratul şi-a pus în gând să taie pomul cu mere de aur, dar fiul său cel mic, Prâslea, l-a rugat să-l lase şi pe el să-şi încerce norocul. Prâslea a cugetat foarte bine la cele întâmplate şi a procedat astfel:

* a delimitat în grădină, de-a lungul acesteia, N parcele alăturate, numerotate de la stânga la dreapta cu valori în ordine, de la 1 la N. Dintre acestea, a dat spre pază fraţilor şi verişorilor săi M parcele, iar restul de N-M parcele oştenilor din împărăţie. Cele N-M parcele date oştenilor sunt identice şi au fiecare lăţimea L.
* a măsurat distanţa D la care se află pomul cu merele de aur faţă de marginea din stânga a grădinii, pentru a întări chiar el paza parcelei în care e situat acesta.

Cerinţă

**a)** Cunoscând lăţimea fiecărei parcele, determinaţi cel mai mare număr de parcele alăturate, de lăţime L fiecare, date spre pază oştenilor ;  
**b)** Determinaţi numărul de ordine al parcelei în care se află pomul cu merele de aur.

7. Gigel era foarte plictisit așa că a început să se joace cu piese de lego. El a construit turnuleţe de diverse înalţimi pe care le-a aranjat unul lângă celalalt, în linie. Prietenul său, Gogu, intrând în cameră să vadă ce face, a călcat accidental pe turnuleţe, urlând de durere. Când şi-a dat seama Gigel că şi-a supărat prietenul acesta s-a hotărât să îşi rearanjeze turnurile în aşa fel încât gradul de durere, atunci când cineva va călca pe ele sa fie cat mai mic.  
Ca să calculeze acest grad de durere, Gigel, băiat deştept, a aruncat o placă de plastic peste toate turnuleţele, placă ce s-a rupt în locurile în care două turnuri adiacente au inaltimi diferite. Acesta a stabilit ca gradul de durere să fie egal cu numărul părților în care s-a rupt placa iniţială.  
Pentru a minimiza gradul de durere, Gigel poate interschimba (de câte ori vrea el) oricare două turnuleţe între ele. (ex: schimbă turnuleţul 1 cu turnuleţul 3, apoi turnuleţul 4 cu turnuleţul 2, etc…).

8. Agentul 007 a uitat cifrul seifului în care păstra documentele, însă ştie cum poate fi aflat. Are nişte cartonaşe pe care sunt notate n numere naturale distincte din intervalul [ a,b ]. Mai are o listă cu m numere naturale distincte care reprezintă anumite poziţii din şirul ordonat crescător al numerelor de pe cartonaşe. Însumând numerele aflate pe poziţiile din listă se determină un număr natural care reprezintă cifrul seifului. Cum Agentul 007 nu a mai programat din liceu, vă roagă pe voi să găsiţi cifrul în schimbul a 100 de … puncte.

9. În timpul acţiunii “Furtuna în deşert” din cauza unei furtuni de nisip, n soldaţi s-au rătăcit de plutoanele lor. După trecerea furtunii se pune problema regrupării acestora pe plutoane. Pentru aceasta se folosesc plăcuţele de identificare pe care soldaţii le poartă la gât. Pe aceste plăcuţe sunt scrise numere care pot identifica fiecare soldat şi plutonul din care acesta face parte. Astfel, soldaţii din acelaşi pluton au numărul de identificare format din aceleaşi cifre, dispuse în altă ordine şi numerele de identificare sunt unice. De exemplu, numerele de identificare 78003433, 83043073, 33347008 indică faptul ca cei trei soldaţi care le poartă fac parte din acelaşi pluton.

Fiind date cele n numere de pe plăcuţele de identificare, să se regrupeze cei n soldaţi pe plutoane, indicându-se numărul de plutoane găsite (un pluton refăcut trebuie să aibă minimum un soldat), numărul de soldaţi din cel mai numeros pluton, numărul de plutoane care au acest număr maxim de soldaţi precum şi componenţa unui astfel de pluton (cu număr maxim de soldaţi regrupaţi).

10. Campania electorală s-a terminat de mult, dar zidul din parcul central al oraşului în care au fost puse afişele este încă într-o formă dezolantă. Ploile şi vântul au acţionat şi au urâţit şi mai mult această zonă pe care altă dată erau afişe frumos colorate. Primăria a decis să se ocupe de această problemă. A format o comisie şi a decis realizarea unor panouri reclamă care să ascundă porţiunile deteriorate. Deoarece fondurile sunt mici s-a decis să fie alocate doar un anumit număr de panouri publicitare care trebuie să ocupe o suprafaţă cât mai mică posibil. Comisia a primit datele din teren sub forma: lungime zid, câte unităţi sunt ocupate cu afişe ce trebuie acoperite şi care este numărul de panouri pe care le poate folosi. De asemenea se primesc ca date şi care sunt unităţile de zid ocupate cu afişe deja deteriorate.

11. Pentru cei elevi din clasa a VI-a competiția este foarte importantă și, pentru a se pregăti suplimentar, aceștia lucrează de pe site-ul www.PROBLEMEINFORMATICA.RO.

Pentru a-i încuraja, profesoara de informatică le promite câte o notă de 10 primilor k elevi, cei mai harnici și sârguincioși.

Dacă observă că mai sunt elevi care au același număr de probleme rezolvate ca și cel de pe poziția k, atunci profesoara, echidistantă, mai pune în plus note de 10 la toți aceștia.

Să se scrie un program care, citind numărul N de elevi ai clasei, numărul k de elevi notați cu 10 și N valori reprezentând numărul de probleme rezolvate de fiecare elev, rezolvă cerințele:

1. Afișează în ordine descrescătoare numărul de probleme lucrate de elevii care vor primi nota 10.  
2. Afișează în ordinea descrescătoare a numărului de probleme rezolvate, numerele de ordine ale tuturor elevilor care primesc nota 10.

12. Într-un laborator cibernetic se fac experimente cu roboţi. Pe o bandă de lucru se află aşezate unul lângă altul, N cuburi galbene şi albastre, numeroate în ordine cu valori de la 1 la N. Pentru fiecare cub se cunoaşte latura acestuia, exprimată în centimetri, şi culoarea, codificată prin simbolul g (pentru galben) sau a (pentru albastru). Un robot inteligent este programat să construiască turnuri prin aşezarea cuburilor unul peste altul. El se află în faţa benzii de lucru, analizează fiecare cub în ordine, de la primul la ultimul, şi procedează astfel :

* dacă este primul cub, îl lasă la locul lui pe bandă;
* aşează cubul numerotat cu K peste cubul numerotat cu K-1 doar dacă el are culoarea diferită şi latura mai mică decât cubul K-1. Această operaţie se efectuează în cazul în care cubul K-1 se află deja într-un turn constuit anterior sau dacă el a rămas în poziția inițială. În cazul în care cubul K nu poate fi aşezat peste cubul K-1, el rămâne la locul lui.

Ştiind că un turn poate fi format din cel puţin un cub, scrieţi un program care să determine:  
1. numărul final T al turnurilor de pe bandă şi H, înălţimea celui mai înalt turn care se poate forma, exprimată în centimetri;  
2. cel mai mare număr de cuburi Nmax ce pot forma un turn, dacă cele N cuburi ar putea fi rearanjate inițial pe bandă, unul lângă altul.

13. Amalia a adunat n cartonașe pe care le poate folosi în mai multe jocuri. Pe fiecare cartonaș este scris un singur număr care are cel puțin două cifre și cel mult nouă cifre. La jocul Numersum, ea utilizează cartonașele ce au numere pentru care prima cifră este egală cu suma celorlalte cifre din număr. Amalia dorește să aleagă cartonașele pentru acest joc și să le așeze în ordine crescătoare, după numerele scrise pe ele. Scrieți un program care, cunoscând numărul de cartonașe n și numerele scrise pe cele n cartonașe, determină în ordine crescătoare numerele pe care Amalia le poate utiliza la jocul Numersum.

14. Mihăiță s-a hotărât să își construiască un gard perfect cu ajutorul lui Dorel – un constructor renumit.  
Un gard perfect trebuie să respecte următoarele cerințe:  
1. Gardul să fie format din N scânduri de înălțimi nu neapărat egale;  
2. Scândurile pot fi așezate în orice ordine;  
3. Există un număr egal de scânduri pentru fiecare înălțime;  
Mihăiță acceptă un gard ca fiind perfect dacă respectă condițiile de mai sus înainte sau după eliminarea unei singure scânduri. Ajutați-l pe Mihăiță să verifice perfecțiunea celor T garduri propuse de Dorel.

15. e aflăm înainte de începutul faimoasei curse de anduranță de la Le Mans. După cum bine stiți, într-o cursă de anduranță mașina care a parcurs cea mai mare distanță pe parcursul cursei este considerată câștigătoare. Anul acesta Federația Internațională de Automobilism (FIA) a făcut câteva schimbări majore cu privire la desfășurarea cursei. Anul acesta cursa va dura exact T secunde și vor participa N echipe, fiecare echipă având câte o mașină, iar fiecare mașină poate pleca de pe oricare dintre cele M poziții din grila de start. De asemenea, FIA a impus câteva reguli care au nemulțumit echipele participante:

* Fiecare mașină este obligată să se deplaseze cu o viteză constantă pe parcursul întregii curse. Astfel, a i-a mașină se va deplasa cu viteza de v[i] metri pe secundă.
* Dacă o mașină pleacă de pe o poziție j din grila de start, aceasta se află la o distanță de p[j] metri după linia de start, iar această distanță este luată în considerare ca o distanță deja parcursă în cadrul cursei.

Ca semn de protest asupra noului regulament, echipele au hotărât să se așeze în grila de start astfel încât diferența maximă dintre distanțele parcurse de oricare două mașini să fie cât mai mică posibil.