

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică/matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

- Știind că n este o variabilă întreagă ce memorează un număr natural, stabiliți care dintre următoarele expresii are valoarea egală cu 1, dacă și numai dacă n este un număr de 4 cifre și prima și ultima cifră au aceeași paritate?
 - $n < 10000 \ \&\& \ n \% 10 \% 2 == n / 10000 \% 2$
 - $n \geq 1000 \ \&\& \ n / 10 \% 2 == n \% 1000 \% 2$
 - $n > 1000 \ \&\& \ n < 10000 \ \&\& \ n \% 10 \% 2 == n \% 1000 \% 2$
 - $n / 1000 != 0 \ \&\& \ n / 10000 == 0 \ \&\& \ n / 1000 \% 2 == n \% 2$
- Subprogramul **p** este definit alăturat. Ce se afișează în urma apelului **p(26, 4)**?


```
void p(int x, int y)
{if (x!=0) {
  if(x%2==1)
    cout<<y<<" "; | printf("%d ",y);
  p(x/2,y*2) ;}
else
  cout<<"*"; | printf("*");
}
```

 - 8 32 64 *
 - * 4 8 16
 - 4 8 16 *
 - 8 16 32 *
- Utilizând metoda backtracking, Maria amenajează vitrina unui magazin de articole sportive care are în ofertă mai multe tipuri de mingi: **{rugby, fotbal, golf, handbal, polo}**. Ea utilizează două sau trei tipuri de mingi, dar nu poate pune în același timp mingi de fotbal și polo. Se generează toate posibilitățile de aranjare a vitrinei, primele cinci soluții generate fiind, în această ordine: {rugby, fotbal}, {rugby, fotbal, golf}, {rugby, fotbal, handbal}, {rugby, golf}, {rugby, golf, handbal}. Indicați soluția generată imediat după {fotbal, handbal}.
 - {handbal, polo}
 - {fotbal, handbal, polo}
 - {golf, handbal}
 - {golf, handbal, polo}
- Care este numărul maxim de arce pe care îl poate avea un graf orientat cu 4 vârfuri și fără circuite:
 - 4
 - 5
 - 6
 - 3
- Care dintre următoarele șiruri de numere poate fi vectorul gradelor unui graf neorientat cu 6 noduri?
 - 2, 0, 1, 2, 3, 3
 - 1, 2, 1, 3, 4, 2
 - 5, 1, 0, 2, 2, 2
 - 2, 5, 1, 2, 1, 1

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod. S-a notat cu $a\%b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b .

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele **2, 10**. **(6p)**

b. Scrieți două valori care pot fi citite pentru **b**, astfel încât, dacă valoarea citită pentru **a** este **5**, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie **2**. **(6p)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final. **(6p)**

```

citește a,b (numere naturale, a<b)
k←0;
pentru i ← a,b execută
    d ← 2
    cât timp (i%d ≠ 0 și d<=i) execută
        d ← d+1
    -■
        dacă d*d=i atunci
            k ← k+1
        -■
    -■
scrie k
    
```

2. În declarația alăturată variabilele **u1** și **u2** reprezintă valorile unor unghiuri ale căror măsuri sunt exprimate în grade și minute. Scrieți o secvență de instrucțiuni care afișează cel mai mare unghi. Dacă ambele unghiuri au aceeași măsură se va afișa mesajul **egale**. **(6p)**

```

struct unghi
{int g, m;}u1,u2;
    
```

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu 4 linii, numerotate de la 1 la 4, și 6 coloane, numerotate de la 1 la 6, având inițial toate elementele nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat. **(6p)**

```

for(i=1;i<=4;i++)
    for(j=1;j<=6;j++)
        .....
    
```

12	10	8	6	4	2
2	4	6	8	10	12
12	10	8	6	4	2
2	4	6	8	10	12

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Un număr **a** este **prefixul** unui număr **b** dacă **b** începe cu **a** și mai conține cel puțin o cifră.

Subprogramul **prefix** are doi parametri, **a** și **b**, numere naturale din intervalul $[1, 10^9]$. Subprogramul returnează valoarea **1** dacă numărul **a** este prefixul numărului **b** sau valoarea **0** în caz contrar. Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă $a=880$, $b=880$ subprogramul returnează numărul 0, iar dacă $a=880$, $b=8801$ subprogramul returnează numărul 1 **(10p.)**

2. Se consideră un text cu maximum 250 de caractere format din cuvinte și numere separate printr-un spațiu. Numerele sunt alcătuite doar din cifre. Cuvintele ar trebui să conțină doar litere (mari sau mici), dar, dintr-o proastă redactare, au fost introduse cifre în interiorul lor. Nu există spații la începutul și la sfârșitul textului.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și îl transformă în memorie astfel încât cuvintele să fie alcătuite doar din litere. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesajul **Sir corect**, în cazul în care șirul nu a necesitat modificări.

Exemplu: textul dat: Ace**9**1**2**asta este 1**pr**o**2**b**a**3 cu numarul 3 a simulării județene 2023
 textul modificat: Aceasta este proba cu numarul 3 a simulării județene 2023 **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult 10^5 numere naturale din mulțimea $\{0, 1, 2\}$. Șirul conține cel puțin o valoare nenulă. Numerele sunt separate printr-un spațiu. O secvență este formată din unul sau mai mulți termeni aflați pe poziții consecutive în șir, iar lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.

Se cere să se afișeze pe ecran lungimea secvenței de produs maxim și poziția de început a acesteia. În cazul în care șirul conține mai multe secvențe care au același produs maxim, se va afișa lungimea și poziția primei secvențe găsite. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conține numerele 1 2 1 1 0 0 2 2 1 1 2 0 2 2 2 0 0 1 2 1 1 1 1 1, se afișează pe ecran **5 7** (secvența de produs maxim este 2 2 1 1 2 și începe de pe poziția 7. Și secvența 2 2 2 ar putea fi o soluție, dar este a doua secvență de produs maxim).

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

Probă scrisă la INFORMATICĂ- Limbajul C/C++

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică

Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică