

**Simulare Examenul de bacalaureat**  
**Proba E. d) Informatică**  
**Limbajul Pascal**

*Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică  
matematică-informatică intensiv informatică  
Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică*

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț, iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

**SUBIECTUL I (30 de puncte)**

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră  $a$  și  $b$  două variabile ce memorează numere naturale. Indicați expresia care are valoarea **TRUE** dacă și numai dacă valorile variabilelor  $a$  și  $b$  au parități diferite. (4p.)

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| a. $\text{not}(a \bmod 10 = b \bmod 10)$ | b. $(a \div 2) <> (b \div 2)$   |
| c. $(a+b) \bmod 2 = 0$                   | d. $(a \bmod 2) <> (b \bmod 2)$ |

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului întreg  $x$  la numărul întreg nenul  $y$ .

- Scrieți valoarea care va fi afișată de algoritm dacă se citesc, în această ordine, valorile **15** și **4**. (6p.)
- Dacă valoarea citită pentru variabila **b** este **5**, scrieți care este cea mai mare valoare care trebuie citită pentru **a**, astfel încât algoritmul să afișeze numărul **0**. (4p.)
- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută**, cu o structură repetitivă de **alt tip**. (6p.)
- Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. (10p.)

citește **a, b** (numere naturale)

**c** ← 1

**d** ← 0

cât timp **a** ≥ **c** execută

    dacă **a** % **c** = **b** atunci

**d** ← **c**

    ■

**c** ← **c** + 1

    ■

scrie **d**

**Subiectul II (30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

1. Care este numărul maxim de muchii pe care-l poate avea un graf neorientat cu **10** noduri, și **3** componente conexe ? (4p.)

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| a. 24 | b. 45 | c. 21 | d. 28 |
|-------|-------|-------|-------|

2. În secvența alăturată, fiecare dintre variabilele **x** și **s** sunt de tipul șir de caracter, iar **i** este de tip întreg. Dacă variabilele **x** și **s** memorează inițial șirul **simulare**, ce se va memora în variabila **x** în urma executării secvenței alăturate? (4p.)

```
for i:=1 to length(s) do begin  
b:=copy(s,i,length(s)-i+1);  
if b>x then x:=b end;
```

- |       |             |          |        |
|-------|-------------|----------|--------|
| a. re | b. simulare | c. ulare | d. are |
|-------|-------------|----------|--------|

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

3. Fie **T** un arbore cu rădăcină. Arborele are 10 noduri numerotate de la **1** la **10** și este descris prin următorul vector „tată”: (4,5,5,3,0,4,2,2,6,1). Precizați care este rădăcina arborelui? Câte frunze are arborele? Câți descendenți are nodul **4** ? **(6p.)**

4. În declararea de mai jos, câmpurile **x** și **y** ale înregistrării reprezintă coordonatele centrului unui cerc, iar câmpul **r** reprezintă raza acestuia. Scrieți pe foaia de examen expresia **Pascal** care are valoarea **TRUE** dacă și numai dacă cercurile corespunzătoare variabilelor **a** și **b** sunt concentrice, iar raza cercului desemnat de variabila **a** este dublul razei cercului desemnat de variabila **b**. **(4p.)**

```
type
cerc=record x, y, r:real;end;
var a,b:cerc;
```

5. Scrieți un program **Pascal** care citește de la tastatură un număr natural **n** (**2<n<10**) și construiește în memorie o matrice pătrată cu **n** linii și **n** coloane numerotate de la **1** la **n**. Matricea este simetrică față de diagonala principală, și are toate elementele de pe diagonala principală egale cu **1**, iar fiecare element de sub diagonala principală este egal cu produsul dintre indicele coloanei sale și elementul situat imediat deasupra sa. **(10p.)**

```
1 1 1 1 1
1 1 2 4 8
1 2 1 3 9
1 4 3 1 4
1 8 9 4 1
```

Exemplu: pentru **n=5**, se construiește în memorie și se afișează matricea alăturată.

### **SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)**

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Utilizând metoda backtracking se generează toate permutările mulțimii {1,2,3,4}. Dacă primele trei permutări generate sunt, în această ordine: 1234, 1243, 1324, precizați care este antepenultima permutare generată. **(4p.)**

a. 4231

b. 3413

c. 4123

d. 3421

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

2. Subprogramul **f** are definiția alăturată.

Ce valoare returnează **f(17,6)**? Dar **f(10,0)**? **(6p.)**

```
function f (x, k:integer):integer;
begin if ((x<k) or (k=0)) then f:=0
      else if (x mod k=0) then f:=x
            else f:= f(x-1,k);
end;
```

3. Scrieți definiția completă a unui subprogram **P**, cu trei parametri:

- primul parametru **a**, un tablou unidimensional de cel mult 100 de numere întregi, fiecare număr având cel mult **4** cifre.
- al doilea parametru, **n**, numărul efectiv de elemente ale tabloului,
- al treilea parametrul un număr natural **k** (**k<n**)

Subprogramul va returna **cea mai mică** sumă care se poate obține adunând **exact k** elemente ale tabloului.

**(10p.)**

Exemplu: dacă **n=6** și **k=4**, iar șirul este format din elementele (9, 3, 5, 4, 2, 3), atunci la apel se va returna **12**.

4. Fișierul text **bac.in** conține pe prima linie două numere naturale **n** (**0<n<100000**) și **k** (**0<k<100000**), iar pe a doua linie, separate prin câte un spațiu, **n** numere naturale formate din cel mult trei cifre fiecare.

a) Scrieți un program **Pascal** care determină în mod eficient, din punct de vedere al timpului de executare, numerele ce apar de cel puțin **k** ori în a doua linie a fișierului. Aceste numere vor fi afișate pe ecran în ordine descrescătoare, separate prin câte un spațiu. **(6p.)**

Exemplu: dacă fișierul **bac.in** are următorul conținut:

10 2

3 5 2 1 5 43 1 5 2 2

atunci pe ecran se va afișa: 5 2 1 .

b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). **(4p.)**