

**Examenul de bacalaureat național 2015**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul Pascal**

Varianta 9

*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 de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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).
- 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. Variabila întreagă  $x$  memorează un număr natural cu cel puțin patru cifre nenule distincte. Expresia Pascal a cărei valoare este egală cu cifra sutelor acestui număr este: **(4p.)**
- a.  $x \text{ div } 100$                                       b.  $x \text{ mod } 100$   
c.  $(x \text{ div } 10) \text{ mod } 10$                           d.  $(x \text{ div } 100) \text{ mod } 10$

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu  $a\%b$  restul împărțirii numărului natural  $a$  la numărul natural nenul  $b$  și cu  $[c]$  partea întreagă a numărului real  $c$ .

- a) Scrieți valoarea afișată dacă se citește, în această ordine, numerele 7 și 2. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila  $k$  se citește numărul 5, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila  $n$  astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 3. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p.)**
- d) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește n,k  
    (numere naturale, k>1)  
pm←0  
i←1  
cât timp i≤n execută  
    x←i  
    p←0  
    cât timp x%k=0 execută  
        x←[x/k]  
        p←p+1  
    ■  
    dacă p>pm atunci  
        pm←p  
    ■  
    i←i+1  
    ■  
scrie pm
```

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. Variabila  $c$ , declarată alăturat, memorează titlul și prețul unei cărți. Expresia Pascal a cărei valoare reprezintă prețul cărții respective majorat cu 50% este:

(4p.)

```
type carte=record  
    titlu:string;  
    pret:real  
end;  
var c:carte;
```

- a.  $c.pret*3/2$   
c.  $c(pret)*3/2$

- b.  $pret.c*3/2$   
d.  $pret[c]*3/2$

2. Un arbore cu 37 de noduri, numerotate de la 1 la 37, are ca rădăcină nodul numerotat cu 1, iar tatăl fiecărui nod  $i$  ( $i \in [2, 37]$ ) este numerotat cu partea întreagă a rădăcinii pătrate a lui  $i$  ( $\lfloor \sqrt{i} \rfloor$ ). Numărul de frunze ale arborelui este:

(4p.)

- a. 36                      b. 31                      c. 21                      d. 6

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

3. Un graf neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, are muchiile  $[1,2]$ ,  $[1,6]$ ,  $[4,6]$ ,  $[3,6]$ ,  $[6,5]$ ,  $[5,3]$ ,  $[3,4]$ ,  $[7,8]$ ,  $[8,2]$ . Enumerați trei noduri care nu aparțin niciunui ciclu în acest graf.

(6p.)

4. Fiind date două șiruri de caractere  $a$  și  $b$ , îl numim pe  $a$  **prefix** al lui  $b$  dacă  $a$  este egal cu  $b$  sau dacă  $b$  se poate obține din  $a$  prin alipirea la dreapta a unor noi caractere. Variabilele  $a$  și  $b$  pot memora câte un șir cu cel mult 20 de caractere. Știind că variabila  $b$  a fost inițializată cu un șir format dintr-un număr par de caractere, scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia variabila  $a$  să memoreze un prefix al lui  $b$  a căru lungime să fie jumătate din lungimea lui  $b$ .

**Exemplu:** dacă  $b$  memorează șirul aurari, atunci  $a$  memorează șirul aur.

(6p.)

5. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [2, 20]$ ), apoi  $n$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^4]$ , reprezentând, de la stânga la dreapta, în această ordine, valorile elementelor aflate pe prima linie a unui tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane. Programul construiește în memorie tabloul, inițializând celelalte elemente, astfel încât fiecare linie să se obțină prin permutarea circulară a elementelor liniei anterioare, de la stânga spre dreapta, cu o poziție, ca în exemplu.

Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** dacă se citesc numerele  $n=4$ , apoi 1, 1, 3, 2, se obține tabloul alăturat.

```
1 1 3 2  
2 1 1 3  
3 2 1 1  
1 3 2 1
```

(10p.)

**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 numerele naturale din intervalul  $[100, 999]$  care au suma cifrelor egală cu 5. Primele cinci soluții obținute sunt, în această ordine 104, 113, 122, 131, 140. Utilizând același algoritm, se generează toate numerele naturale din intervalul  $[1000, 9999]$  care au suma cifrelor egală cu 6. Al treilea număr generat este: **(4p.)**
- a. 1005                      b. 1023                      c. 1031                      d. 1041

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

2. Subprogramul `F` este definit alăturat. Scrieți ce se afișează în urma apelului de mai jos. **(6p.)**
- ```
procedure F(c:char);  
begin  
  if c>='a' then  
    begin  
      write(c); F(pred(c))  
    end  
end;
```
3. Șirul lui Fibonacci (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,...) se definește astfel:  $f_1=1$ ,  $f_2=1$  și  $f_i=f_{i-1}+f_{i-2}$  pentru orice număr natural  $i$ ,  $i \geq 3$ . Subprogramul `Fibo` are un singur parametru,  $n$ , prin care primește un număr natural ( $n \in [1, 30]$ ). Subprogramul returnează al  $n$ -lea termen impar al șirului lui Fibonacci. Scrieți definiția completă a subprogramului. **(10p.)**
- Exemplu:** dacă  $n=6$ , subprogramul returnează numărul 21.
4. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult un milion de numere naturale din intervalul  $[0, 10^2]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se determine toate perechile distincte formate din termeni ai șirului aflat în fișier,  $x$  și  $y$  ( $y-x \geq 2$ ), astfel încât să nu existe niciun termen al șirului care să aparțină intervalului  $(x, y)$ . Numerele din fiecare pereche sunt afișate pe câte o linie a ecranului, în ordine strict crescătoare, separate printr-un spațiu, iar dacă nu există nicio astfel de pereche, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Pentru determinarea numerelor cerute utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare. **(4p.)**
- Exemplu:** dacă fișierul conține numerele  
5 9 0 8 10 11 12 13 15 14 6 7 40 10 0 0 5 41 95 7  
atunci pe ecran se afișează, nu neapărat în această ordine, perechile  
0 5  
15 40  
41 95
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**  
b) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**