

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul Pascal**

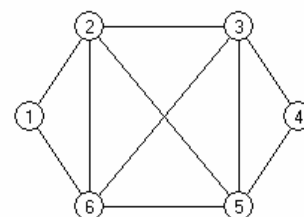
Varianta 82

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, 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).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră graful neorientat din figura alăturată. Care dintre succesiunile următoare de noduri reprezintă un lanț elementar de la nodul 1 la nodul 5?

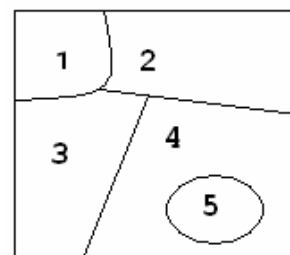


- a. 1, 6, 2, 3, 6, 5      b. 1, 2, 6, 3, 5      c. 1, 3, 6, 5      d. 1, 5
2. Știind că numărul natural  $n$  are valoarea 8473, care din următoarele instrucțiuni atribuie variabilei întregi  $a$  valoarea 47?
- a.  $a := n \bmod 100$       b.  $a := (n \bmod 1000) \div 10$   
c.  $a := (n \div 1000) \bmod 10$       d.  $a := ((n \div 10) * 100) \div 100$
3. Un graf orientat are 11 vârfuri numerotate de la 1 la 11. Între oricare două vârfuri ale sale,  $x$  și  $y$  ( $x \neq y$ ), există atât arcul de la  $x$  la  $y$  cât și arcul de la  $y$  la  $x$  dacă și numai dacă restul împărțirii lui  $x$  la 3 este egal cu restul împărțirii lui  $y$  la 3. Care este numărul minim de arce care trebuie adăugate acestui graf astfel încât să existe cel puțin un drum între oricare două vârfuri ale sale.
- a. 6      b. 4      c. 2      d. 3
4. Fie o listă liniară simplu înlănțuită în care fiecare element reține în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă, iar în câmpul **info** informația utilă, de tip **integer**. Variabila  $p$  reține adresa primului element al listei,  $p^{\text{info}}$  are valoarea 5, ultimul element al listei reține în câmpul **info** valoarea 10 și lista are forma:  $5 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 10$ . Ce se afișează în urma executării secvenței de instrucțiuni?

```
while p^.urm <> nil do
begin
  if p^.info mod 2 = 0 then
    write(p^.info, ' ');
  p := p^.urm
end;
```

- a. 2 4 8 10      b. 8 4 2      c. 10 8 4 2      d. 2 4 8
5. Ce se afișează în urma apelului  $f(247)$ , dacă procedura  $f$  are următoarea definiție:
- ```
procedure f(n:integer);
begin
  if n > 0 then begin
    f(n div 10);
    write(n mod 10, ' ');
  end;
end;
```
- a. 7 4 2      b. 4 2 7      c. 2 7 4      d. 2 4 7

6. Desenul alăturat reprezintă o hartă cu 5 țări numerotate de la 1 la 5. Se generează toate variantele de colorare a acestei hărți având la dispoziție 4 culori notate cu **A**, **B**, **C**, **D**, astfel încât oricare două țări vecine să nu fie colorate la fel. Prima soluție este (**A**, **B**, **C**, **A**, **B**) având următoarea semnificație: țara 1 e colorată cu **A**, țara 2 e colorată cu **B**, țara 3 e colorată cu **C**, țara 4 e colorată cu **A**, țara 5 e colorată cu **B**. Știind că următoarele trei soluții sunt obținute în ordinea (**A**, **B**, **C**, **A**, **C**), (**A**, **B**, **C**, **A**, **D**), (**A**, **B**, **C**, **D**, **A**), care este soluția care se obține după varianta de colorare (**C**, **A**, **B**, **D**, **C**)?



- a. (**D**, **A**, **B**, **D**, **A**)      b. (**C**, **A**, **D**, **B**, **A**)      c. (**C**, **D**, **B**, **A**, **B**)      d. (**C**, **A**, **B**, **C**, **D**)

7. Se consideră arborele cu 8 noduri numerotate de la 1 la 8, dat prin lista de muchii:  $(1,2)$ ,  $(1,3)$ ,  $(3,4)$ ,  $(3,5)$ ,  $(3,6)$ ,  $(4,8)$ ,  $(4,7)$ . Care dintre nodurile următoare poate fi rădăcină a acestui arbore astfel încât înălțimea lui să fie maximă (înălțimea arborelui este egală cu numărul de muchii ale celui mai lung lanț ce unește rădăcina de fiecare frunză).
- a. 1                      b. 2                      c. 4                      d. 3
8. Câte dintre submulțimile mulțimii  $\{1,2,3,4,5\}$  conțin simultan elementele 1 și 5?
- a. 8                      b. 9                      c. 7                      d. 6

## SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

Se consideră funcția  $f(n)$  care calculează suma primelor  $n$  numere naturale. ( $f(n)=1+2+3+\dots+n$ )

1. Ce se va afișa pentru  $k=3$  și  $n=5$ ? (5p.)
2. Dați un exemplu de valori pentru  $k$  și  $n$  astfel încât să se afișeze 3150. (3p.)
3. Scrieți în limbajul Pascal definiția completă a funcției  $f(n)$ . (2p.)
4. Scrieți programul Pascal corespunzător cu algoritmul dat. (10p.)

citește  $k, n$  (numere naturale nenule,  $k < n$ )

$p \leftarrow 1$

pentru  $i=k, n$  execută

$p \leftarrow p * f(i)$

scrie  $p$

## SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Scrieți un program care citește un număr natural nenul  $n$  ( $n < 11$ ) și apoi construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane astfel:
  - pe diagonala principală toate elementele au valoarea 0;
  - sub diagonala principală, respectiv deasupra diagonalei principale elementele vor conține valorile  $1, 2, 3, \dots, \frac{n \cdot (n-1)}{2}$ , dispuse în ordine crescătoare pe linii, iar în cadrul unei linii, în ordine crescătoare de la stânga la dreapta, ca în exemplul alăturat.

Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu un spațiu între elementele fiecărei linii.

**Exemplu:** pentru  $n=5$ , programul va afișa matricea următoare:

```

0 1 2 3 4
1 0 5 6 7
2 3 0 8 9
4 5 6 0 10
7 8 9 10 0
      
```
2. Subprogramul **trans** are un singur parametru, notat **c**, de tip **char**; subprogramul va returna tot prin parametrul **c** o valoare obținută astfel:
  - dacă **c** este literă mică a alfabetului englez, litera mare corespunzătoare;
  - dacă **c** este literă mare a alfabetului englez, litera mică corespunzătoare;
  - dacă **c** nu este literă a alfabetului englez, valoarea lui **c** nemodificată.

a) Scrieți doar antetul subprogramului **trans**; (2p.)

b) Scrieți un program care citește de la tastatură un șir de maxim 100 de caractere și transformă șirul citit înlocuind toate literele mici ale alfabetului englez cu literele mari corespunzătoare și toate literele mari ale alfabetului englez cu literele mici corespunzătoare, utilizând apeluri ale subprogramului **trans**, apoi afișează șirul rezultat.

**Exemplu:**

șirul citit este: **Ana-Maria are 3 frati.**

șirul afișat va fi **aNA-mARIA ARE 3 FRATI.** (8p.)
3. Pe prima linie a fișierului **bac.txt** se află cel mult 1000 de numere întregi de maximum trei cifre fiecare, separate prin câte un spațiu. Scrieți un program care construiește fișierul **cifre.txt** astfel încât acesta să conțină pe prima linie, separate prin câte un spațiu, toate numerele de exact două cifre din fișierul **bac.txt**.

Exemplu: Dacă în fișierul **bac.txt** se găsesc numerele:

```

100 34 1 78 90 123 0 67 8 -90 -899 -9 88
      
```

fișierul **cifre.txt** va conține numerele:

```

34 78 90 67 -90 88
      
```

(10p.)