



APROB
PREȘEDINTELE COMISIEI DE ADMITERE
Col. conf. univ. dr. ing.
Florin Gabriel POPESCU

CHESTIONAR DE CONCURS

Varianta D

– MATEMATICĂ –

1. Fie $A, B \in M_3(\mathbb{R})$ două matrice nenule și $X = A \cdot {}^t B - B \cdot {}^t A$. Atunci valoarea numărului $\det(X) + \text{Tr}(I_3 + X)$ este:

a) 0; b) -1; c) 3; d) -3; e) 1.

Obs. $\text{Tr}(Y)$ este suma elementelor de pe diagonala principală a matricei Y , iar ${}^t Y$ este transpusa matricei Y .

2. Fie sistemul de ecuații:
$$\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x + y - z = 3, & a \in \mathbb{R}. \\ ax - y + z = 0 \end{cases}$$

Mulțimea tuturor valorilor parametrului $a \in \mathbb{R}$ pentru care sistemul este compatibil determinat este:

a) $a \in \{-2\}$; b) $a \in \emptyset$; c) $a \in \mathbb{R} \setminus \{-2\}$; d) $a \in [-2, 2]$; e) $a \in \{-2, -1, 0, 1, 2\}$.

3. Pentru familia de funcții de gradul al doilea $f_m(x) = mx^2 + 2(m-1)x + m - 1$, $m \in \mathbb{R}^*$, vârfurile parabolilor asociate graficelor funcțiilor se află pe dreapta de ecuație:

a) $y + x = 0$; b) $y = x$; c) $y = 2x$; d) $y = \frac{1}{2}x$; e) $y = x - 1$.

4. Suma rădăcinilor ecuației $x^2 + (1 - 2p)x + p^2 - p = 0$, unde p este soluția ecuației

$\sum_{k=1}^{395} \lg \frac{k}{k+1} = -\lg p$, are valoarea:

a) 792; b) 791; c) 396; d) 395; e) 790.

5. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{ax+b}{\sqrt{x^2+x+1}}$, $a, b \in \mathbb{R}$. Dacă $f'(1) = \sqrt{3}$, atunci

expresia $E = (a-b)^2$ are valoarea:

a) $E = 0$; b) $E = 6$; c) $E = 2\sqrt{3}$; d) $E = 36$; e) $E = \sqrt{3}$.

6. Valoarea limitei $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1^p + 2^p + \dots + n^p}{n^{p+1}}$, unde $p \in \mathbb{N}^*$, este:

a) $\frac{1}{p+1}$; b) $p+1$; c) $\frac{p+1}{p}$; d) $\frac{p}{p+1}$; e) $(p+1)^p$.

7. Pe mulțimea $E = (0, \infty)$ se consideră legea de compoziție:

$$x \circ y = x^{\ln y}, \forall x, y \in E.$$

Atunci:

a) (E, \circ) este grup necomutativ; b) (E, \circ) este monoid comutativ; c) (E, \circ) este grup abelian; d) Legea de compoziție nu este asociativă; e) Legea de compoziție nu este comutativă.

8. Fie funcția $f: [-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \begin{cases} -\ln(x^2+x+1), & -1 \leq x \leq 0 \\ \sqrt{x \cdot |x^2-9|}, & x > 0 \end{cases}$.

Dacă notăm cu α numărul punctelor de extrem local, cu β numărul punctelor unghiulare și cu γ numărul punctelor de întoarcere ale funcției f , atunci valoarea $S = \alpha + \beta + \gamma$ este:

a) $S = 4$; b) $S = 3$; c) $S = 7$; d) $S = 5$; e) $S = 6$.

9. Valoarea integralei $I = \int_0^1 \frac{x^2}{1+x^2} dx$ este:

a) $I = \frac{\pi}{4}$; b) $I = 1 + \frac{\pi}{4}$; c) $I = 1 - \frac{\pi}{4}$; d) $I = 0$; e) $I = 1$.

– INFORMATICĂ –

1. Precizați ce complexitate are algoritmul implementat de funcția *func*. Parametrii cu care funcția este apelată sunt: v un vector de elemente întregi, N numărul de elemente ale vectorului v , iar i un număr întreg cu valoarea 0.

```
int func(int v[ ], int N, int i)
{
    if (i >= N) return 200;
    return v[N - i - 1] + func(v, N, i + 1);
}
```

a) $O(N^2)$; b) $O(\log(N))$; c) $O(N!)$; d) $O(N)$; e) $O(\frac{1}{N})$.

2. Precizați ce se afișează la apelul funcției *myprint* definită mai jos, dacă este folosită într-un program C pentru un număr natural strict pozitiv X :

```
void myprint(int X)
{
    if (X) {
        myprint(X / 2);
        printf("%d", X % 2);
    }
}
```

- a) 1 dacă numărul X este par, respectiv 0 dacă numărul X este impar;
- b) 0 dacă numărul X este par, respectiv 1 dacă numărul X este impar;
- c) 1 dacă numărul X este o putere a lui 2;
- d) Cifrele numărului X scris în baza 2;
- e) Cifrele numărului X scris în baza 2, dar afișate în ordine inversă.

3. Se dă graful neorientat definit de nodurile $V = \{ 2, 3, \dots, 2022 \}$ și setul de muchii $E = \{(x, x^2), \text{ astfel încât } x \in V \text{ și } x^2 \in V\}$. Care propoziție este adevărată?

- a) Graful are 43 de muchii;
- b) Graful are un ciclu;
- c) Graful este conex;
- d) Gradul cel mai mare al unui nod este 4;
- e) Toate răspunsurile de mai sus sunt corecte.

4. Un arbore cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, are drept rădăcină nodul numerotat cu 2 și muchiile: $[1,3]$, $[2,6]$, $[2,1]$, $[6,5]$, $[5,4]$. În acest arbore mai sunt adăugate ulterior două noduri: 7 și 8. Care este numărul maxim de noduri de tip frunză pe care le poate avea arborele obținut?

- a) 4; b) 2; c) 3; d) 5; e) 1.



5. Precizați care este structura tabloului bidimensional A după execuția următoarei secvențe de program C:

```
int A[3][3];
int i, j;
for (i = 0; i < 3; i++)
    for (j = 0; j < 3; j++)
        if ((i + j) % 3 == 0) A[i][j] = 1;
        else A[i][j] = 0;
```

a) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; b) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; c) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$; d) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; e) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

6. Se consideră funcția *myprint* definită mai jos. Parametrul v este un vector de elemente întregi, iar parametrul n reprezintă numărul de elemente din cadrul vectorului v .

```
void myprint(int v[ ], int n)
{
    int i;
    for (i = 0; i < n; i++)
    {
        if (i % 2)
            if (v[i] % 2 == 1)
                printf("%d ", v[i]);
    }
}
```

Apelarea funcției *myprint* va afișa:

- Toate elementele pare din cadrul vectorului;
- Elementele impare din cadrul vectorului, aflate pe poziții indexate de valori impare;
- Toate elementele impare din cadrul vectorului;
- Elementele pare din cadrul vectorului, aflate pe poziții indexate de valori impare;
- Elementele impare din cadrul vectorului, aflate pe poziții indexate de valori pare.

7. Indicați valoarea variabilei x după execuția următoarei secvențe de instrucțiuni:

```
int x = 3;
/* x = x--; */
x += 1;
x = x / 2;
```

- a) 1; b) 2; c) 3; d) 0; e) 5.

8. Precizați ce se afișează la execuția programului definit mai jos:

```
void main()
{
    int n = 20021, val = 0;
    int i, j, m, ok;
    for (i = 1; i <= n; i++)
    {
        m = n; j = i; ok = 1;
        while (j > 0 && ok == 1)
        {
            while (m > 0)
            {
                if (m % 10 == j % 10) break;
                m = m / 10;
            }
            if (m == 0) {
                ok = 0; break;
            }
            m = m / 10;
            j = j / 10;
        }
        if (ok == 1) val++;
    }
    printf("%d", val);
}
```

a) 0; b) 5; c) 13; d) 17; e) 2021.

9. Precizați ce valoare returnează apelul funcției $f(1239547632)$, unde funcția f este definită mai jos:

```
long f(long n)
{
    long k, x;
    if (n == 0) return 0;
    else
    {
        x = ((n / 10) % 10) * 10 + n % 10;
        for (k = 2; k < x; k++)
            if (x % k >= 1) continue;
            else break;

        if (k < x) return f(n / 10);
        else return f(n / 10) * 10 + n % 10;
    }
}
```

a) 1239547632; b) 12347; c) 139573; d) 1; e) 137.



I. Reading comprehension

Read the text below, and, for items 1-5, choose the correct answer among the four given variants. Mark your answer on the answer sheet.

A few years ago, Ed Jones was shopping at a thrift store in Indianapolis, Indiana. He walked past the used clothing and stopped at the used books. He looked at the books and then at some old dishes. Mr. Jones was looking for something that might be valuable. He would buy it cheaply and then resell it, perhaps to an antique dealer. But today Mr. Jones didn't see anything he wanted, so he started walking towards the door when something caught his eye. Leaning against a wall, there was a large cardboard map.

Mr. Jones walked over for a closer look. The map was covered with dust, so Mr. Jones wiped it with his handkerchief. Under the dust, there was a color map of Paris. It looked old. On the back of the map, someone had written the price: three dollars. Mr. Jones was quite certain that the map was worth more than three dollars, so he bought it. He thought he could sell it for about forty dollars.

Later, at home, Mr. Jones looked more closely at the map. He decided it might be very old. Maybe it was worth even more than forty dollars.

The next day, Mr. Jones took the map to a geography professor at a nearby university. The professor was a map expert. After looking at the map for a few minutes, he became very excited. "I've read about this map!" he exclaimed. Then he told Mr. Jones what he knew.

1. As he was shopping at the thrift store in Indiana, Mr. Jones _____.
 - a. stopped at the used clothing
 - b. walked past the used books
 - c. stopped at the old dishes and looked at the used clothing
 - d. looked at the books and at some old dishes

2. Mr. Jones was looking for something valuable _____.
 - a. because he was an antique dealer
 - b. because he loved shopping
 - c. to buy cheaply and then to resell
 - d. in order to get anything he wanted

3. Mr. Jones noticed a large cardboard map _____.
 - a. as he was leaning against the wall
 - b. as he started walking towards the door
 - c. after seeing the antique dealer
 - d. before something caught his eye

4. Mr. Jones wiped the map with his handkerchief _____.
 - a. so as to remove the dust covering it
 - b. because it looked old
 - c. to read the price on its back
 - d. in order to see the color of Paris

From 13 to 15 you have four variants derived from the word written in capitals at the end of each line. Choose the variant that best fits in the gap. Only one variant is correct.


13. My cousin worked as a _____ last summer for her pocket money. WAIT
a. WAITRESS
b. WAITY
c. WAITRESS
d. WAITERER
14. A(n) _____ friend is a friend you can depend on. RELY
a. UNRELYABLE
b. RELIABLE
c. RELIABLY
d. UNRELIABLY
15. Since they don't use spices, English food is quite _____. TASTE
a. TASTELESS
b. TASTEFULL
c. DISTASTY
d. UNTASTY

In items 16 to 18 each sentence has a word or phrase underlined. Choose among the four variants the one word or phrase that is the best substitute for the underlined word or phrase.

16. A man of action is always on the move.
a. running out of time
b. busy doing things
c. runaway
d. moving out
17. Motivation is what some students lack nowadays.
a. Physical strength
b. Constitution
c. Ambition
d. Psychological investigation
18. My uncle is not so funny when he is sober.
a. joking
b. not hungry
c. miserable
d. not drunk

Toți itemii sunt obligatorii.
Timp de lucru efectiv este 180 minute.

Secretarul comisiei de admitere

Colonel dr. ing. 

Daniel ANTONIE