

Concursul de admitere iulie 2015
Domeniul de licență – *Calculatoare și Tehnologia Informației*

Matematică (Varianta 3)

1. Cercul înscris într-un triunghi echilateral are raza de 2. Aria triunghiului este egală cu:

- A 4π B $12\sqrt{3}$ C $24\sqrt{3}$ D 12

2. Dreapta $(a - 2)x + 4y - b = 0$ conține punctul $A(1, 2)$ și este paralelă cu dreapta $x - 2y + 5 = 0$ pentru:

- A $a = -4, b = 2$ B $a = 0, b = 6$ C $a = 4, b = 10$ D $a = 3, b = 9$

3. Se consideră un triunghi ABC și punctele M și N astfel ca $\overrightarrow{AM} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AB}$ și $\overrightarrow{AN} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$. Vectorul \overrightarrow{MN} este egal cu:

- A $\overrightarrow{AB} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$ B $\frac{1}{3}\overrightarrow{AB} - \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$ C $\frac{1}{2}\overrightarrow{AC} - \frac{1}{3}\overrightarrow{AB}$ D $2\overrightarrow{AC} - 3\overrightarrow{AB}$

4. În trapezul $ABCD$ cu $AB \parallel CD$ și $m(\widehat{BAD}) = 90^\circ$, se știe că $2AB = CD$ și că $AC \perp BD$. Valoarea lui $\frac{AC}{BD}$ este:

- A $\sqrt{2}$ B 1 C 2 D $2\sqrt{2}$

5. Dacă $\cos\left(\frac{\pi}{3} + b\right) = 0$, atunci $\sin\left(\frac{\pi}{6} + 2b\right)$ este egal cu:

- A 0 B $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ C 1 D $\frac{1}{2}$

6. Fie $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 4 \end{pmatrix} \in M_2(\mathbb{R})$. Câte matrice $X \in M_2(\mathbb{R})$ există astfel încât $AX = XA$?

- A o infinitate B niciuna C una D două

7. Fie sistemul de ecuații în numere întregi:

$$\begin{cases} A_{3x}^{2y-7} = 27A_{3x}^{2y-8} \\ 7C_{3x}^{2y-7} = 27C_{3x}^{2y-8} \end{cases}$$

Soluția sistemului de ecuații este:

- A $x = 13, y = 5$ B $x = 12, y = 6$ C $x = 10, y = 8$ D $x = 11, y = 7$

8. Pe mulțimea \mathbb{R} a numerelor reale definim legea de compoziție $*$ prin:

$$x * y = ax + 5y + xy, \quad \text{oricare ar fi } x, y \in \mathbb{R}.$$

Operația $*$ este comutativă dacă și numai dacă:

- A $a = 6$ B $a = 3$ C $a = 4$ D $a = 5$

9. Fie x_1, x_2 rădăcinile reale ale ecuației $2x^2 + 5x + 1 = 0$. Atunci $x_1^2(x_2 + 1) + x_2^2(x_1 + 1)$ are valoarea:
 A -1 B 1 C 4 D -4

10. Numărul soluțiilor complexe z ale ecuației $z^2 - 2\bar{z} = -1$ este:
 A 2 B 0 C 1 D 3

11. Fie $a_n = \int_1^n \frac{1}{x+1} dx, \forall n \in \mathbb{N}^*$. Valoarea limitei $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n}$ este:
 A $\ln 2$ B 1 C $+\infty$ D 0

12. Mulțimea valorilor lui $m \in \mathbb{R}$ pentru care ecuația $2 \ln x + x^2 - 4x + m = 0$ are o unică soluție în intervalul $(1, \infty)$ este:
 A $(-\infty, 3)$ B $(3, \infty)$ C \mathbb{R} D \emptyset

13. Valoarea integralei $\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x}e^{\sqrt{x}}} dx$ este:
 A $(e^{-1} - e^{-2})/2$ B $2(e^{-1} - e^{-2})$ C $e^{-1} - e^{-2}$ D $4(e^{-1} - e^{-2})$

14. Toate valorile parametrului real a pentru care $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n + 3^n + a^n}{3^n + 4^n} = 0$ sunt:
 A $a \in (0, 1)$ B $a \in (-\infty, 4)$ C $a \in (-4, 4)$ D $a \in [0, 4)$

15. Numărul asimptotelor funcției $f: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{x - \sqrt{|x^2 + x|}}{x}$ este:
 A 4 B 3 C 2 D 1

Timp de lucru 3 ore.

Concursul de admitere iulie 2015
Domeniul de licență - *Calculatoare și Tehnologia Informației*
Informatică (Varianta 3)

1. Se consideră un graf neorientat cu 6 vârfuri, al cărui vector de muchii este $M = \{(1,2), (2,3), (3,4), (3,5), (5,6)\}$. Care este nodul rădăcină pentru ca arborele astfel obținut să aibă înălțime minimă?

A 6 B 5 C 4 D 3

2. Ce calculează funcția f_2 definită mai jos?

```
int f1(int x, int y)
{ if (y == 0) return 0;
  return (x + f1(x, y-1));
}
int f2(int a, int b)
{ if (b == 0) return 1;
  return f1(a, f2(a, b-1));
}
```

```
function f1(x:integer,y:integer):integer
begin if y = 0 then f1 := 0
      else f1 := x + f1(x, y-1);
end;
function f2(a:integer,b:integer):integer
begin if b = 0 then f2 := 1
      else f2 := f1(a, f2(a, b-1));
end;
```

A $a * b$ B a^b C $a + a * b$ D b^a

3. Se consideră următoarea funcție recursivă:

```
int f(int n)
{ if (n == 1) return 0;
  else if (n == 2) return 1;
  else return f(n-2) + f(n-1);
}
```

```
function f(n : integer) : integer;
begin if n = 1 then f := 0
      else if n = 2 then f := 1
      else f:=f(n-2)+f(n-1)
end;
```

Câte apeluri recursive vor fi făcute pentru $n = 5$ (apelul inițial $f(5)$ nu se consideră)?

A apelul $f(5)$ nu se termină B 4 C 8 D 14

4. Parcurgerile în inordine și preordine ale unui arbore binar sunt $d b e a f c g$ și respectiv $a b d e c f g$. Parcurgerea în postordine a aceluiași arbore este:

A $d e f g b c a$ B $e d b f g c a$ C $d e b f g c a$ D $e d b g f c a$

5. Se consideră următoarea secvență de cod:

```
a = 12; b = 20; i = 0; j = 3;
do
{ switch(a)
{ case 1: j++; break;
  case 12: i++; break;
  default: j = j;
}
b--;
} while (b >= 0);
```

```
a := 12; b := 20; i := 0; j := 3;
repeat
case a of
1: j := j + 1;
12: i := i + 1;
else j := j;
end;
b := b - 1;
until b < 0;
```

Valorile variabilelor i și b după execuția secvenței sunt:

A 20 -1 B 20 0 C 21 -1 D 21 0

6. Înălțimea unui arbore binar este dată de numărul maxim de noduri de pe un drum de la rădăcină la oricare dintre frunze. Numărul maxim de noduri dintr-un arbore binar de înălțime h este:

A $2^h - 1$ B $2^{h+1} - 1$ C $2^{h-1} - 1$ D $2 * (h + 1)$

7. Se consideră polinomul $p(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$ unde a_i este nenul pentru orice i . Numărul minim de înmulțiri necesar pentru evaluarea polinomului p în punctul x este (ridicările la puteri sunt considerate înmulțiri repetate):

A 8 B 6 C 5 D 3

8. Se consideră definite patru variabile întregi cu valorile $a = 5, b = 3, c = 1, d = 3$.

Câte dintre expresiile următoare au valoarea 0 (C/C++), respectiv false (Pascal)?

```
(a < b) || c
((b == d) && c) || (a >= b)
c && (d > b)
(a > b) || !(d < a)
```

```
(a < b) OR c
((b = d) AND c) or (a >= b)
c AND (d > b)
(a > b) OR NOT (d < a)
```

A 0 B 3 C 2 D 1

9. Se dă următorul program:

```
for (i = 0; i < n; ++i)
{
    ok = 1;
    for (j = 0; j < n - 1; ++j)
        if (v[j] < v[j+1])
        {
            aux = v[j];
            v[j] = v[j+1];
            v[j+1] = aux;
            ok = 0;
        }
    if (ok == 1) break;
}
```

```
for i := 0 to n-1 do
begin
    ok := 1;
    for j := 0 to n - 2 do
        if v[j] < v[j+1] then
            begin
                aux := v[j];
                v[j] := v[j+1];
                v[j+1] := aux;
                ok := 0;
            end;
    if ok=1 then break;
end;
```

Pentru care din următorii vectori programul face mai puține interschimbări:

- A v = [10 9 8 5 4 3 2 1] B v = [2 120 44 56 64 82] C v = [1 4 9 23 6 71 44] D v = [1 2 3 4]

10. Cum se numește o matrice pătratică cu proprietatea că pentru orice pereche de indici (i,j) avem relația:

$$a[i][j] == a[j][i]$$

$$a[i,j] = a[j,i]$$

- A matrice inferior triunghiulară B matrice superior triunghiulară
 C matrice simetrică față de diagonala principală D matrice identitate

11. Se consideră patru funcții cu scopuri diferite, fiecare folosind o singură structură repetitivă de tipul for în cadrul căreia este executat același set de instrucțiuni. Dacă cele patru structuri repetitive for sunt cele de mai jos, iar n este dimensiunea intrării (pozitivă), care dintre funcții este cea mai eficientă din punct de vedere al duratei de execuție?

i) for(i = 0; i < n; i++)
 ii) for(i = 0; i < n; i += 2)
 iii) for(i = 1; i < n; i *= 2)
 iv) for(i = n; i > -1; i /= 2)

i) for i := 0 to n - 1 do i := i + 1;
 ii) for i := 0 to n - 1 do i := i + 2;
 iii) for i := 1 to n - 1 do i := i * 2;
 iv) for i := n downto 0 do i := i / 2;

- A iv) B iii) C ii) D i)

12. Se consideră următoarea secvență de cod. Ce reprezintă nr pentru n?

```
nr = 0;
while (n)
{
    nr += (n & 1);
    n >> 1;
}
```

```
nr := 0;
while (n > 0) do
begin
    nr := nr + (n AND 1);
    n := n SHR 1;
end;
```

- A numărul de biți din reprezentarea binară a lui n B numărul de biți de 1 din reprezentarea binară a lui n
 C reprezentarea binară a lui n D numărul de biți de 0 din reprezentarea binară a lui n

13. Ce valoare are expresia a/b/c*d-a pentru a = 36, b = 6, c = 3, d = 4?

- A -38 B -28 C 36 D 40

14. Se consideră următoarea secvență de cod, unde z este o variabila globală inițiată la valoarea 10:

```
int s(int x)
{
    z -= x;
    return (x * x);
}
```

```
function s (x : integer);
begin
    z := z - x;
    s := x * x;
end;
```

Valoarea returnată prin apelarea s(10) și valoarea variabilei globale z după apel sunt:

- A 10 0 B 10 10 C 100 0 D 100 10

15. Se consideră următoarea secvență de cod care încercă să găsească un element x într-un vector y folosind căutare binară (x este un întreg, iar y un vector de întregi).

```
i = 0; j = 9;
do
{
    k = (i + j)/2;
    if (y[k] < x) i = k;
    else j = k;
} while (y[k] != x && i < j);
if (y[k] == x) printf ("x a fost gasit ");
else printf ("x nu a fost gasit ");
```

```
i := 0; j := 9;
repeat
    k := (i + j)/2;
    if y[k] < x then i := k;
    else j := k;
until (y[k] = x OR i >= j);
if y[k] = x then writeln ("x a fost gasit ");
else writeln ("x nu a fost gasit ");
```

Pentru care dintre următoarele valori ale lui x și y execuția secvenței de cod de mai sus nu se termină niciodată?

- A y = [1 2 3 4 5 6 7 8 9 10] și x < 10 B y = [1 3 5 7 9 11 13 15 17 19] și x < 1
 C y = [2 2 2 2 2 2 2 2 2 2] și x > 2 D Y = [2 4 6 8 10 12 14 16 18 20] și 2 < x < 20 și x este par

9. Un circuit simplu este format dintr-o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 1,5V$ și rezistența internă $r = 0,5\Omega$ și un rezistor cu rezistența $R = 3,5\Omega$. Ce valoare are randamentul acestui circuit?

- A) $\eta = 14,3\%$ B) $\eta = 37,5\%$ C) $\eta = 12,5\%$ D) $\eta = 87,5\%$

10. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r se conectează doi rezistori identici în serie. Fiecare din cei doi rezistori are rezistența R . Fie P_{serie} puterea consumată de cei doi rezistori grupați în serie. Dacă se înlătură gruparea serie și se conectează cei doi rezistori în paralel la aceeași baterie, puterea consumată de cei doi rezistori grupați în paralel va fi $P_{paralel}$. Dacă valorile rezistențelor îndeplinesc relația $r > R$, atunci este adevărată relația:

- A) $P_{serie} > P_{paralel}$ B) $P_{serie} < P_{paralel}$ C) $P_{serie} = P_{paralel}$ D) $P_{serie} = 2P_{paralel}$

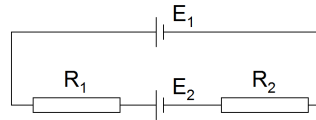
11. Dacă se scurtcircuitează o baterie, puterea electrică disipată în mediul intern al acesteia are valoarea P_{sc} . Puterea maximă pe care o poate furniza această baterie unui consumator cu rezistență variabilă, conectat la bornele ei, are valoarea:

- A) $P_{max} = P_{sc}$ B) $P_{max} = \frac{P_{sc}}{4}$ C) $P_{max} = 4P_{sc}$ D) $P_{max} = \frac{P_{sc}}{2}$

12. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r este conectat un rezistor având rezistența electrică R , pe acesta disipându-se puterea electrică P . Ce valoare trebuie să aibă R , astfel încât, atunci când în circuit se conectează în serie încă un rezistor identic cu primul, puterea debitată pe ansamblul celor doi rezistori să aibă aceeași valoare P ?

- A) $R = \frac{r}{2}$ B) $R = 2r$ C) $R = r\sqrt{2}$ D) $R = \frac{r\sqrt{2}}{2}$

13. În figura de mai jos este reprezentat un circuit cu două baterii având tensiunile electromotoare $E_1 = 3V$, $E_2 = 3V$, rezistențele interne r_1 , r_2 și doi rezistori cu rezistențele $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$. Intensitatea curentului electric prin circuit este nulă atunci când:

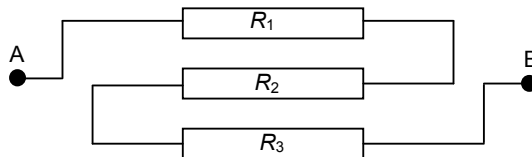


- A) Toate variantele sunt compatibile cu cerința B) $r_1 < r_2 + R_1 + R_2$ C) $r_1 = r_2 + R_1 + R_2$ D) $r_1 + r_2 = R_1 + R_2$

14. Un conductor cilindric are lungimea l , aria secțiunii transversale S și rezistivitatea electrică ρ . Rezistența electrică a conductorului are expresia:

- A) $R = \rho^{-1} \cdot S \cdot l$ B) $R = \rho \cdot l \cdot S^{-1}$ C) $R = \frac{\rho}{l} S^{-1}$ D) $R = \rho \cdot S \cdot l^{-1}$

15. Expresia rezistenței echivalente între punctele A și B din montajul reprezentat în figura de mai jos este:



- A) $R_{ech} = (R_1 + R_2 + R_3)/3$ B) $R_{ech} = (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3)^{-1}$ C) $R_{ech} = R_1 + R_2 + R_3$ D) $R_{ech} = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}$