

Concursul de admitere iulie 2016
Domeniul de licență – *Calculatoare și Tehnologia Informației*

Matematică (Varianta 3)

1. Fie hexagonul regulat $ABCDEF$. Expresia vectorului \vec{AF} în funcție de vectorii $\vec{AB} = \vec{a}$ și $\vec{BC} = \vec{b}$ este:

- A $\vec{a} - \vec{b}$ B $\vec{b} - 2\vec{a}$ C $\vec{b} - \vec{a}$ D $\vec{b} + \vec{a}$

2. Fie triunghiul ABC având aria 16 și laturile $AC = 5$ și $BC = 8$. Dacă unghiul C este obtuz, atunci $\cos C$ are valoarea:

- A $\frac{4}{5}$ B $-\frac{4}{5}$ C $\frac{3}{5}$ D $-\frac{3}{5}$

3. Valoarea expresiei $\frac{\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{\operatorname{tg} 15^\circ + \operatorname{ctg} 15^\circ}$ este:

- A $\frac{\sqrt{2}}{8}$ B $\frac{\sqrt{3}}{4}$ C $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D $\frac{\sqrt{3}}{2}$

4. Dacă punctul $M(a, b)$ se află pe dreapta (d) de ecuație $x + y + 1 = 0$, atunci minimul expresiei $E = a^2 + b^2$ este:

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

5. Fie punctul $A(-3, 4)$ și dreapta (d) de ecuație $2x - y + 5 = 0$. Coordonatele punctului B , simetricul lui A față de dreapta (d) sunt:

- A $(1, 2)$ B $(-1, -2)$ C $(-1, 2)$ D $(1, -2)$

6. Valoarea numărului complex $(3 - i\sqrt{2})^3$ este egală cu:

- A $6 + 15i\sqrt{2}$ B $-6 + 15i\sqrt{2}$ C $9 - 25i\sqrt{2}$ D $9 + 25i\sqrt{2}$

7. Fie (G, \cdot) un grup finit multiplicativ care are un număr par de elemente și $A = \{g \in G \mid g^2 = e\}$, unde e este elementul neutru al lui G . Atunci mulțimea A are:

- A niciun element B o infinitate de elemente C un număr impar de elemente D un număr par de elemente

8. Fie polinomul $P(X) = X^4 - 2X^3 + 3X^2 + mX + 2$ cu coeficienți complecși. Polinomul P are rădăcina $1 + i$ dacă:

- A $m = -2$ B $m = -1$ C $m = 1$ D $m = 2$

9. Numărul soluțiilor reale ale ecuației $4^x - 3 \cdot 2^x - 4 = 0$ este:

- A 2 B 4 C 0 D 1

10. Inversa matricei $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \in M_2(\mathbb{R})$ este:

A $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

B $\begin{pmatrix} \frac{3}{4} & -\frac{1}{4} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

C $\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

D $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

11. Fie $f : (-1, 4) \rightarrow \mathbb{R}$ o funcție derivabilă astfel încât $f(3) = 5$ și $f'(x) \geq -1, \forall x \in (-1, 4)$. Atunci cea mai mare valoare posibilă a lui $f(0)$ este:

A 8

B 10

C 1

D 5

12. Valoarea numărului real $a > 0$ pentru care ecuația $\ln x = ax^4$ are exact o soluție reală este:

A $\frac{4}{e}$

B $4e$

C $\frac{e}{4}$

D $\frac{1}{4e}$

13. Fie $l = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - x^2 - 2 \cos x}{x^4}$. Atunci l are valoarea:

A $\frac{1}{12}$

B $-\frac{1}{12}$

C 0

D ∞

14. Șirul $(x_n)_{n \geq 1}$ definit prin $x_n = \frac{1}{4^n} \cos \frac{n\pi}{4}$ este:

A convergent

B divergent

C crescător

D decrescător

15. Fie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \int_1^x \frac{1}{1+t^2} dt$. Atunci ecuația tangentei la graficul funcției f în punctul $x = 1$ este:

A $2x - y + 1 = 0$

B $x - 2y + 1 = 0$

C $-2x + y + 1 = 0$

D $-x + 2y + 1 = 0$

Timp de lucru 3 ore.

Concursul de admitere iulie 2016
Domeniul de licență - *Calculatoare și Tehnologia Informației*
Informatică (Varianta 3)

1. Se consideră o matrice pătratică de dimensiune n având liniile și coloanele numerotate de la 1 la n . Condiția ca elementul de pe linia i și coloana j să fie situat deasupra diagonalei secundare este:

A $i < n + j$ B $i + j < n + 1$ C $i < j$ D $i + j - 2 < n$

2. Considerând variabilele întregi n, s, i, j declarate, ce complexitate are secvența de cod următoare?

```
s = 0; i = 1;
while (i < n) {
    j = 1;
    while (j < n)
        {s += i + j; j *= 2;}
    i = j;
}
```

```
s := 0; i := 1;
while (i < n) do
begin
    j := 1;
    while j < n do
        begin s := s + i + j; j := j * 2; end;
    i = j;
end;
```

A $O(n \log_2(n))$ B $O(n)$ C $O(\log_2(n))$ D $O(n^2)$

3. Următoarea secvență de cod efectuează 3 etape din sortarea prin metoda bulelor a unui vector v de numere întregi cu 6 elemente (primul element fiind pe poziția 1).

```
for(i=1; i<=6; i++) scanf("%d", &v[i]);
for(i=1; i<=3; i++)
    for(j=1; j<=5; j++)
        if(v[j]>v[j+1]){
            aux=v[j]; v[j]=v[j+1]; v[j+1]=aux;
        }
for(i=1; i<=6; i++)
    printf("%d ", v[i]); | cout<<v[i]<<" ";
```

```
for i:=1 to 6 do read(v[i]);
for i:=1 to 3 do
    for j:=1 to 5 do
        if v[j]>v[j+1] then
            begin aux:=v[j]; v[j]:=v[j+1]; v[j+1]:=aux;
            end;
for i:=1 to 6 do write(v[i], ' ');
```

Care dintre următoarele variante nu poate fi rezultatul afișat de această secvență de cod?

A 11 13 12 14 20 21 B 10 7 6 8 11 12 C 3 5 7 9 12 14 D 3 2 1 4 10 10

4. Câte dintre următoarele expresii au valoarea 1 (C/C++), respectiv true (Pascal) dacă și numai dacă x este un număr natural par care nu aparține intervalului $(10, 20)$?

```
!(x>10 && x<20) && ((x & 1)==0)
(x%2==0) && (x<10 || x>20)
!(x%2==1) && (x>10 && x<20)
!(x%4==1) || (x%4==3) || !(x<=10 || x>=20)
```

```
not( (x>10) and (x<20) ) and ( (x and 1) = 0 )
(x mod 2=0) and ((x<10) or (x>20))
not(x mod 2=1) and ((x>10) and (x<20))
not((x mod 4=1) or (x mod 4=3) or not((x<=10) or (x>=20)))
```

A 0 B 3 C 1 D 2

5. Se consideră o stivă și o coadă inițial vide. Se introduc pe rând în stivă numerele prime mai mici decât 25, în ordine crescătoare. Se introduc pe rând aceleași numere, în aceeași ordine, în coadă. Se repetă următoarea operație: se extrag simultan un element din stivă și un element din coadă, până când cele două elemente extrase simultan sunt egale sau stiva devine vidă. Care este elementul din vârful stivei după executarea acestor operații?

A 7 B 13 C 11 D stiva este vidă

6. Se consideră următoarea secvență de cod, în care variabilele x și y memorează numere naturale pozitive:

```
for (i = y - 1; i >= 1; i--)
    if (i % x == 0) k++;
```

```
for i := y - 1 downto 1 do
    if i mod x = 0 then k := k + 1;
```

Știind că variabila întregă k memorează inițial valoarea 0, stabiliți ce reprezintă valoarea memorată de aceasta după executarea secvenței de cod:

A numărul de divizori ai lui i mai mici decât y B numărul de multipli nenuli ai lui y mai mici decât x
 C numărul de divizori ai lui y D numărul de multipli nenuli ai lui x mai mici decât y

7. Se consideră următoarea secvență de cod, în care variabila i este de tip întreg și variabila s poate memora un șir de cel mult 20 de caractere:

```
strcpy(s, "caiete");
for(i=0; i<strlen(s); i++)
    if(strchr("aeiou", s[i]))
        strcpy(s+i, s+i+1);
printf("%s", s); | cout<<s;
```

```
s:='caiete';
for i:= 1 to length(s) do
    if pos(s[i], 'aeiou')<>0 then
        delete(s, i, 1);
write(s);
```

Care este șirul afișat în urma executării secvenței de cod?

A cite B ct C cte D cit

8. Fie G un graf neorientat conex care are exact două cicluri elementare. Știind că cele două cicluri elementare nu au noduri în comun și au lungimile a , respectiv b , care este numărul total de arbori parțiali ai grafului G ?

A $(a-1) \cdot (b-1)$ B $a \cdot b$ C $a \cdot b$ D $(a+1) \cdot (b+1)$

9. Se dă următorul program:

```
int n, i, j, p; float E;
int main() {
    n = 5; E = 1; p = 1;
    for (i = 1; i <= n-1; i++) {
        p = p * i;
        E = E + 1.0 / p;
    }
    return 0;
}
```

```
var n, i, j, p : integer; E:real;
begin
    n := 5; E := 1; p := 1;
    for i := 1 to n-1 do
        begin
            p := p*i;
            E := E + 1/p;
        end;
    end.
```

Care este prima zecimală a numărului memorat în E la sfârșitul execuției acestui program?

- A 7 B 8 C 6 D 1

10. Se folosește metoda backtracking pentru a genera submulțimile mulțimii {1, 3, 5, 7, 9}. Câte soluții care obligatoriu conțin elementul 3 și nu conțin elementul 7 s-au generat?

- A 8 B 2 C 4 D 16

11. Care este numărul de grafuri neorientate cu mulțimea nodurilor {1,2,3,4,5,6,7,8} în care atât nodurile 1 și 2, cât și nodurile 1 și 3 sunt neadiacente?

- A 4^{13} B 2^{27} C $4^{14}-2$ D 4^4

12. Se consideră următoarele funcții:

```
int f2(int x);
int f1(int x){
    if(x<=1) return 1;
    return x*f2(x-1);
}
int f2(int x){
    if(x<=1) return 1;
    return f1(x-1);
}
```

```
function f2(x:integer):integer; forward;
function f1( x:integer ):integer;
begin if x<=1 then f1:=1
      else f1:=x*f2(x-1);
end;
function f2(x:integer):integer;
begin if x<=1 then f2:=1
      else f2:=f1(x-1);
end;
```

Care dintre următoarele expresii este egală cu $x!$, pentru orice x număr natural pozitiv?

- A $f1(x) * f2(x)$ B $f2(x)$ C $f1(x)$ D $x * f2(x)$

13. Se considera un vector v cu n componente (primul element fiind pe poziția 1) care urmează a fi sortat crescător folosind următoarea secvență de cod:

```
for (i = 2; i<=n; i++){
    x = v[i]; j = i - 1;
    while (j>0 && x < v[j])
        { v[j+1] = v[j]; j--; }
    v[j+1] = x;
}
```

```
for i := 2 to n do
begin x := v[i]; j := i - 1;
      while (j > 0) AND (x < v[j]) do
          begin v[j+1] := v[j]; j := j - 1; end;
      v[j+1] := x;
end;
```

Care este numărul minim de comparații între elementele vectorului efectuate în cadrul secvenței pentru ca vectorul v să devină sortat?

- A 1 B $n - 1$ C n^2 D n

14. Se cunosc următoarele informații despre matricea de adiacență a unui graf neorientat: are 10 linii, are exact 24 de valori nenule și suma elementelor pe fiecare coloană este mai mare sau egală cu 2. Care este valoarea maximă pe care o poate avea gradul unui nod într-un astfel de graf?

- A nu există astfel de graf B 6 C 8 D 9

15. Se consideră următoarele subprograme:

```
int B (int n){
    if (n < 10) return n;
    else return ((n%10) + B(n/10));
}
int A (int n, int k){
    if (n<10) return n;
    else{
        int p= pow(10,k);
        return A(n / p, k) + B(n % p);
    }
}
```

```
function B(n : integer) : integer;
begin if n < 10 then B := n
      else B := n mod 10 + B(n div 10) end;
function A(n : integer; k: integer) : integer;
var p:integer;
begin if n < 10 then A := n
      else begin
            p:=trunc(power(10,k)) ;
            A := A(n div p, k)+ B(n mod p);
        end;
end;
```

De câte ori se apelează funcția B în urma apelului A(12345, 2)?

- A 8 B 6 C 4 D 5

Concursul de admitere iulie 2016
 Domeniul de licență - Calculatoare și Tehnologia Informației
 Fizică (Varianta 3)

1. Două becuri au puterile nominale de 15W și 150W. Conectându-le în serie la rețea ele nu mai funcționează în regim nominal. Ce putere electrică vor consuma becurile în această situație? Considerați că modificarea valorilor rezistențelor becurilor la trecerea de la un regim de tensiune la altul este neglijabilă.

| | | | |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| A) $P'_1 \approx 82,5W; P'_2 \approx 82,5W$ | B) $P'_1 \approx 47,4W; P'_2 \approx 60W$ | C) $P'_1 \approx 12,4W; P'_2 \approx 1,2W$ | D) $P'_1 = 15W; P'_2 = 150W$ |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|

2. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r se conectează un rezistor cu rezistența R . După ce capetele rezistorului se unesc printr-un conductor de rezistență neglijabilă tensiunea U între electrodul pozitiv și cel negativ ai bateriei devine:

| | | | |
|------------------------------|-------------|------------|-------------------------|
| A) $U = E - r \frac{E}{R+r}$ | B) $U = 0V$ | C) $U = E$ | D) $U = \frac{Er}{R+r}$ |
|------------------------------|-------------|------------|-------------------------|

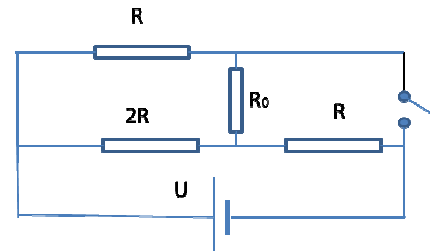
3. La bornele unei baterii este conectat un rezistor pentru care are loc transferul maxim de putere P_{max} . Care este expresia puterii disipate pe o grupare paralel formată din doi astfel de rezistori, utilizând aceeași baterie?

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| A) $P = \frac{4}{9} P_{max}$ | B) $P = \frac{4}{3} P_{max}$ | C) $P = \frac{8}{9} P_{max}$ | D) $P = \frac{3}{4} P_{max}$ |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|

4. Prin secțiunea unui conductor trece într-un interval de timp de 2s o sarcină electrică de 6C. Valoarea intensității curentului electric prin conductor este:

| | | | |
|-------|---------|-------|-------|
| A) 4A | B) 12 A | C) 8A | D) 3A |
|-------|---------|-------|-------|

5. În circuitul reprezentat în figură conductorii de legătură și sursa au rezistență neglijabilă. Tensiunea electromotoare are valoarea $U = 36V$. Modulul intensității curentului prin rezistorul cu rezistența R_0 nu se schimbă la închiderea sau deschiderea întrerupătorului. Determinați tensiunea U_0 pe rezistența R_0 .



| | | | |
|---------------|----------------|---------------|----------------|
| A) $U_0 = 4V$ | B) $U_0 = 12V$ | C) $U_0 = 6V$ | D) $U_0 = 24V$ |
|---------------|----------------|---------------|----------------|

6. Un rezistor este conectat la o grupare serie de generatoare și se constată că intensitatea curentului prin el are valoarea de 3A. Dacă se adaugă un generator având intensitatea curentului de scurtcircuit de 2,5A, în serie la gruparea serie amintită, rezistorul va fi parcurs de un curent cu intensitatea I ce satisface relația:

| | | | |
|-------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| A) $I < 3A$ | B) nu sunt informații suficiente pentru o astfel de comparație | C) $I > 3A$ | D) $I = 3A$ |
|-------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|

7. Rezistențele electrice pentru patru rezistori au valorile $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$, $R_3=50\Omega$ și $R_4=60\Omega$. Rezistența electrică echivalentă a grupării serie are valoarea:

| | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A) 28 Ω | B) 200 Ω | C) 100 Ω | D) 140 Ω |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

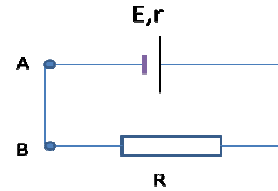
8. Randamentul unui circuit format dintr-o baterie și un consumator este η_1 . O altă baterie cu același consumator dă randamentul η_2 . Dacă se leagă în serie cele două baterii și se conectează la același consumator, gruparea serie formată are randamentul :

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| A) $\eta = \frac{\eta_1 \eta_2}{\eta_1 + \eta_2 - \eta_1 \eta_2}$ | B) $\eta = \eta_1 - \eta_2 $ | C) $\eta = \frac{\eta_1 + \eta_2}{2}$ | D) $\eta = \eta_1 + \eta_2$ |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|

9. Un miliard de electroni au o sarcină electrică totală de:

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------|---------|
| A) $-1,6 \cdot 10^{-10} C$ | B) $+1,6 \cdot 10^{-10} C$ | C) $-1C$ | D) $0C$ |
|----------------------------|----------------------------|----------|---------|

10. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r este conectat un rezistor cu rezistența R (vezi figura). Conductorii de legătură sunt din cupru și au aria secțiunii transversale constantă. Lungimea conductorului din stânga cuprins între punctele A și B reprezintă o fracțiune f din lungimea totală a conductorilor de legătură. Măsurând tensiunea între punctele A și B se găsește valoarea $U \neq 0$. Care este expresia rezistenței totale R_{Cu} a conductorilor de legătură?



| | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| A) $R_{Cu} = 0\Omega$ | B) $R_{Cu} = \frac{U(R+r)}{E - fU}$ | C) $R_{Cu} = \frac{U(R+r)}{E - U}$ | D) $R_{Cu} = \frac{U(R+r)}{fE - U}$ |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|

11. O grupare paralel de generatoare identice de curent continuu alimentează un rezistor pe care se disipă $1,4W$. Intensitatea curentului prin rezistor este de $1A$ și fiecare generator are tensiunea electromotoare de $1,5V$ și rezistența internă de $0,2\Omega$. Câte generatoare conține gruparea?

| | | | |
|------|------|------|------|
| A) 4 | B) 3 | C) 2 | D) 5 |
|------|------|------|------|

12. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare $E = 4,5V$ și rezistența internă $r = 1\Omega$ este conectat un rezistor cu rezistența $R = 14\Omega$. Conductorii de legătură au rezistență neglijabilă. Valoarea tensiunii măsurate de un voltmetru ideal conectat între bornele bateriei este:

| | | | |
|------------|------------|------------|---------------|
| A) $U < E$ | B) $U > E$ | C) $U = E$ | D) $U = 4,2A$ |
|------------|------------|------------|---------------|

13. Se dau doi rezistori identici, fiecare având rezistența electrică R . Când aceștia sunt conectați în serie la bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r curentul prin baterie are intensitatea I_s , iar dacă sunt conectați în paralel curentul prin baterie are intensitatea $I_p = nI_s$. Exprimați rezistența internă r în funcție de n și R .

| | | | |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| A) $r = R \frac{4n}{2(n-1)}$ | B) $r = R \frac{4-n}{2(n-1)}$ | C) $r = R \frac{2n}{n-1}$ | D) $r = R \frac{2(n-1)}{4-n}$ |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|

14. Simbolul unității de măsură a tensiunii electrice, în sistemul internațional de unități, este:

| | | | |
|------|------|------|------|
| A) J | B) V | C) C | D) N |
|------|------|------|------|

15. Un conductor metalic cilindric are rezistența electrică R . Un alt conductor cilindric din același material și de aceeași lungime are diametrul de trei ori mai mare. Rezistența acestuia are valoarea:

| | | | |
|------------------|------------------|---------|---------|
| A) $\frac{R}{3}$ | B) $\frac{R}{9}$ | C) $9R$ | D) $3R$ |
|------------------|------------------|---------|---------|

Timpe de lucru 3 ore