Universitatea din Bucureşti **20.07.2014**

Facultatea de Matematică şi Informatică

Concursul de admitere iulie 2014
Domeniul de licenţă – *Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei*

Algebră (4)

1. Fie $x, y \in \mathbf{C}^*$ astfel încât $x + y = 1$ şi $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 1$. Atunci $x^3 + y^3$ are valoarea:

A -2 B -1 C 8 D 1

2. Valoarea cea mai mică pe care o ia funcţia $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$, $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$, este:

A 0 B $-\frac{1}{2}$ C $-\frac{1}{8}$ D 1

3. Câte matrice $X \in M_2(\mathbf{R})$ există astfel încât $X^2 = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$?

A niciuna B o infinitate C două D una

4. Numărul rădăcinilor reale ale ecuaţiei $x^4 + 2x^3 - 3x^2 + 2x + 1 = 0$ este:

A 1 B 2 C 4 D 0

5. Fie numărul complex $z = (i + \sqrt{2})^{100} + (i - \sqrt{2})^{100}$. Atunci

A $z \in \mathbf{R} \setminus \mathbf{Q}$ B $z \in \mathbf{Q} \setminus \mathbf{Z}$ C $z \in \mathbf{Z}$ D $z \in \mathbf{C} \setminus \mathbf{R}$

6. Valoarea lui $m \in \mathbf{R}$ pentru care sistemul

$$\begin{array}{rcrcrcl} x & + & y & - & z & = & 1 \\ 2x & + & 3y & + & z & = & 0 \\ x & - & 2y & + & (m^2 - 5m - 6)z & = & m + 3 \end{array}$$

are o infinitate de soluţii este:

A $m = -1$ B $m = 0$ C $m = 1$ D $m = 4$

7. Fie funcţia $f : \mathbf{N} \to \mathbf{Z}$, $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2}, & \text{pentru } x \text{ par} \\ \frac{-1-x}{2}, & \text{pentru } x \text{ impar} \end{cases}$. Soluţia ecuaţiei $f(x+1) - f(x) = 4$ este:

A $x = 6$ B $x = 3$ C $x = 10$ D $x = 0$

8. Numărul soluţiilor reale ale ecuaţiei $4 \cdot 2^x + 3^x = 5^x$ este:

A 0 B 2 C 3 D 1

9. Fie $a \in \mathbf{R}$. Atunci legea de compoziţie $\circ$ pe $\mathbf{R}$, definită prin $x \circ y = x(y + a)$ este comutativă dacă:

A $a = -1$ B $a = 1$ C $a = 2$ D $a = 0$

Universitatea din Bucureşti **20.07.2014**

Facultatea de Matematică şi Informatică

Concursul de admitere iulie 2014
Domeniul de licenţă – *Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei*

Analiză (4)

1. Valoarea limitei $\lim\limits_{x\to\infty}\int\limits_1^x \dfrac{1}{t^2(t+1)}\,\mathrm{dt}$ este:

A $\ln 2$ B $2\ln 2$ C $1+\ln 2$ D $1-\ln 2$

2. Valoarea lui $a\in\mathbf{R}$, $a>0$, pentru care $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^x+e^{-x}-2\cos(ax)}{3x^2}=2$ este:

A $\sqrt{5}$ B $\sqrt{10}$ C 5 D 1

3. Valoarea limitei $\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\dfrac{3n+1}{2n^2+3}\right)^n$ este:

A e B $\sqrt{e}$ C $\sqrt{e^3}$ D 1

4. Valoarea integralei $\int\limits_0^1 \sqrt{4-x^2}\,\mathrm{dx}$ este:

A $\frac{\pi}{2}+\frac{\sqrt{3}}{3}$ B $\frac{\pi}{3}-\frac{\sqrt{3}}{2}$ C $\frac{\pi}{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}$ D $\frac{\pi}{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}$

5. Aria suprafeţei delimitate de graficul funcţiei $f(x)=x^2e^x$, axa Ox şi dreptele $x=0$, $x=1$ este egală cu:

A $e+1$ B $e-2$ C $e+2$ D $e-1$

6. Valoarea limitei $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{\arcsin(x+1)}{x^2+x}$ este:

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

7. Se consideră funcţia $f:\mathbf{R}\to\mathbf{R}$, $f(x)=\begin{cases} e^{-x^2} & \text{dacă } x\le 1\\ ax^2+bx & \text{dacă } x>1\end{cases}$, unde $a,b\in\mathbf{R}$. Valoarea expresiei $4a+3b$ pentru care funcţia f este derivabilă este:

A $-\frac{1}{e}$ B 0 C $\frac{1}{e}$ D $-e$

8. Numărul asimptotelor funcţiei $f:\mathbf{R}\to\mathbf{R}$, $f(x)=x+\operatorname{arctg} x$ este:

A 2 B 3 C 4 D 1

9. Constanta reală a pentru care funcţia $F:\mathbf{R}\to\mathbf{R}$, $F(x)=-a\operatorname{arctg}(a\cos x)$ este o primitivă a funcţiei $f:\mathbf{R}\to\mathbf{R}$, $f(x)=\dfrac{\sin x}{4+\cos^2 x}$ are valoarea:

A $a=\pm\frac{1}{2}$ B $a=\pm\frac{1}{3}$ C $a=\pm\frac{1}{4}$ D $a=\pm 1$

Universitatea din Bucureşti **20.07.2014**

Facultatea de Matematică şi Informatică

Concursul de admitere iulie 2014
Domeniul de licentă – *Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei*

Geometrie (4)

1. Valoarea lui a^4, unde $a = \dfrac{1+i}{\sqrt{2}}$ este:

A -1 B i C $1+i$ D 1

2. Fie punctele $A(0,0), B(0,3)$ şi $C(2,5)$. Vârful D al paralelogramului $ABCD$ este:

A $D(0,2)$ B $D(2,2)$ C $D(1,2)$ D $D(1,3)$

3. Se consideră hexagonul regulat $ABCDEF$. Vectorul $\overrightarrow{AF}$ exprimat în funcţie de $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$ şi $\vec{b} = \overrightarrow{BC}$ este:

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

4. Expresia $E = \dfrac{\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{\mathrm{tg}15^\circ + \mathrm{ctg}15^\circ}$ are valoarea:

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

5. Aria triunghiului ABC, ştiind că $a = 6$, $m(\hat{B}) = 60^\circ$ şi $m(\hat{C}) = 45^\circ$ este:

A $9(3+\sqrt{3})$ B $\dfrac{9}{2}(3-\sqrt{3})$ C $3-\sqrt{3}$ D $9(3-\sqrt{3})$

6. Un triunghi ABC cu vârfurile $A(1,0)$, $B(-2,4)$, are centrul de greutate $G(1,2)$. Vârful C este:

A $C(4,2)$ B $C(-4,2)$ C $C(4,-2)$ D $C(1,2)$

7. Ecuaţia cercului ce trece prin origine şi are centrul în punctul de coordonate $(-1,3)$ este :

A $x^2+y^2+4x-6y=0$ B $x^2+y^2=1$ C $x^2+y^2-2x+6y=0$ D $x^2+y^2+2x-6y=0$

8. Mulţimea soluţiilor din intervalul $[0,2\pi]$ ale ecuaţiei $\sin x \cos x = \dfrac{3}{2}$ este:

A $\left\{\dfrac{\pi}{2}, \dfrac{\pi}{6}\right\}$ B $\left\{\dfrac{\pi}{12}, \dfrac{\pi}{3}\right\}$ C $\emptyset$ D $\left\{\dfrac{\pi}{2}, \dfrac{\pi}{3}\right\}$

9. Valoarea parametrului real m pentru care vectorii $\vec{u} = (m+1)\vec{i} + 3m\vec{j}$ şi $\vec{v} = (m-1)\vec{i} + m\vec{j}$ sunt perpendiculari şi au aceeaşi lungime este:

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

Timp de lucru 3 ore.

Universitatea din București **20.07.2014**
Facultatea de Matematică și Informatică

Concursul de admitere iulie 2014

Domeniul de licență - *Calculatoare și Tehnologia Informației*
Informatică (4)

1. Se consideră următoarea funcție recursivă:

```
int Fun(int n)
{
  if (n == 4) return 2;
  else return 2 * Fun(n + 1);
}
```

```
function Fun(n : integer) : integer;
begin
  if n=4 then Fun:=2
  else Fun:=2*Fun(n+1)
end;
```

Valoarea returnată de apelul `Fun(2)` va fi:

[A] apelul `Fun(2)` nu se termină niciodată
[B] 2
[C] 4
[D] 8

2. Fie `A` un tablou unidimensional cu `n` elemente și procedura `Swap` care realizează interschimbarea valorilor pe care le primește. Atunci următoarea secvență de cod sortează descrescător tabloul `A`.

```
int n;
for (int j = 0; j < n-1; j++)
   for (int k = 0; k < n-j-1; k++)
      if (A[k] < A[k+1])
        Swap(A[k], A[k+1]);
```

```
var k, j, n : integer;
begin
  for j:=0 to n-2 do
    for k:=0 to n-j do
      if A[k] < A[k+1] then
        Swap(A[k], A[k+1])
end;
```

Câte apeluri ale procedurii `Swap` vor fi făcute daca inițial `A[i]=i` pentru `i=0, 1, …, n-1`?

[A] `n`
[B] `n(n-1)/2`
[C] `n(n-1)`
[D] `n-1`

3. Se consideră un graf neorientat cu 8 vârfuri, a cărui matrice de adiacență este:

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

Numărul de componente conexe ale grafului este:

[A] 2
[B] 3
[C] 1
[D] 4

4. Se consideră definite două variabile întregi x și y și următoarele două expresii:

```
u = ! ( (x == y) || (x == z) );
v = (x != y) && (x != z);
```

```
u := NOT ( (x = y) OR (x = z) );
v := (x <> y) AND (x <> z);
```

Care dintre urmatoarele afirmații este adevarată:

A oricare ar fi x,y,z, u egal cu v

B există x,y,z, astfel încât u diferit de v

C u egal cu v dacă și numai dacă x egal cu y

D oricare ar fi x,y,z, u diferit de v

5. Care dintre următorii algoritmi sortează în mod eficient elementele unui tablou unidimensional de dimensiune n cu componente numere naturale din mulțimea {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}:

A căutare binară

B metoda bulelor

C sortare prin numărare

D sortare prin selecție directă

6. Știind că variabila întreagă x reține o valoare de cel mult 3 cifre, stabiliți care dintre următoarele expresii este adevărată dacă și numai dacă x este format numai din cifre pare:

A `x/10%2==0 && x/100%2==0`

B `x/2==0 && x%10%2==0 && x%100%2==0`

C `x%2==0 && x%10%2==0 && x%100%2==0`

D `x%2==0 && x/10%2==0 && x/100%2==0`

(varianta Pascal)

A `(x div 10 mod 2 = 0) and (x div 100 mod 2 = 0)`

B `(x div 2 = 0) and (x mod 10 mod 2 = 0) and (x mod 100 mod 2 = 0)`

C `(x mod 2=0) and (x mod 10 mod 2=0) and (x mod 100 mod 2=0)`

D `(x mod 2 = 0) and (x div 10 mod 2 = 0) and (x div 100 mod 2 = 0)`

7. Un arbore cu rădăcină are 359 de noduri numerotate de la 1 la 359. Dacă vectorul de tați al acestui arbore (vector notat cu t) are proprietatea că t[i]=$\left[\frac{i}{2}\right]$, pentru orice i de la 1 la 359, unde [x] reprezintă partea întreagă a numărului x, atunci numărul de noduri care au exact un descendent direct în acest arbore este:

A 0

B 179

C 2

D 1

8. Fie un număr x care aparține intervalului [590,618]. Care este numărul minim de numere care trebuie testate dacă sunt divizori ai lui x pentru a putea afirma fără dubiu că x este prim:

A 10

B 309

C 24

D $\left[\frac{x}{2}\right]$-1, unde [x] este partea întreagă a lui x

9. Se generează în ordine lexicografică toate tripletele vocală-consoană-vocală formate cu literele A,B,C,D,E: ABA, ABE, ACA, ACE, ADA, ADE, EBA, EBE, ECA, ECE, EDA, EDE. Dacă se generează folosind aceeași metodă și aceleași litere toate tripletele consoană-vocală-consoană, stabiliți care dintre următoarele variante este o secvență de triplete generate unul imediat după celălalt:

A ACE ADA ADE

B BEC BED CAB

C BEC CEC DEC

D DAD DAC DAB

Universitatea din Bucureşti **20.07.2014**
Facultatea de Matematică şi Informatică

Concursul de admitere iulie 2014

Domeniul de licență - ***Calculatoare și Tehnologia Informației***
Fizică (4)

1. Simbolul unităţii de măsură a rezistivităţii electrice, în sistemul internaţional de unităţi, este:

A W B V C Am D Ωm

2. Un bec este conectat la un generator la bornele căruia tensiunea este constantă şi are valoarea $U = 220V$.În intervalul de timp în care becul funcţionează rezistenţa electrică a lui are valoarea $R_b = 500\Omega$. Ce valoare are intensitatea curentului electric prin bec în acest interval de timp?

A $I = 110kA$ B $I = 0,44A$ C $I = 12A$ D $I = 2,27A$

3. Relaţia corectă dintre valorile $I_1 = 3mA$, $I_2 = 3\mu A$ şi $I_3 = 2pA$ este:

A $I_1 = I_2 = \frac{2}{3} I_3$ B $I_1 = I_2 = I_3$ C $I_1 > I_2 > I_3$ D $I_1 < I_2 < I_3$

4. Trei rezistori sunt legaţi în paralel. Rezistenţele lor electrice au valorile $R_1 = 7\Omega$, $R_2 = \frac{7}{3}\Omega$, $R_3 = \frac{7}{3}\Omega$.

Rezistenţa electrică echivalentă a grupării în paralel are valoarea:

A 35/9Ω B 15 Ω C 10 Ω D 1Ω

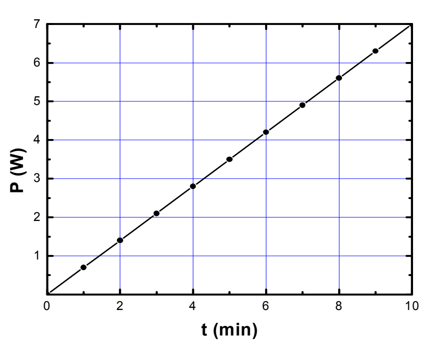
5. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare $E = 4,5V$ şi rezistenţa internă $r = 0,5\Omega$ este conectat un conductor cu rezistenţă neglijabilă. Valoarea intensităţii curentului electric în circuitul astfel format este:

A $I = 9A$ B $I = 5A$ C $I = 7A$ D $I = 2,25A$

6. Un conductor are lungimea l, aria secţiunii transversale S constantă şi rezistivitatea electrică ρ. Un al doilea conductor are aceeaşi formă şi aceleaşi dimensiuni cu primul dar rezistivitatea este $\rho_2 = 4\rho$ .Rezistenţa electrică a celui de-al doilea conductor are expresia:

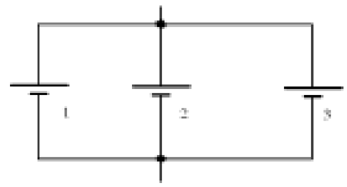
A $R = \frac{8\rho l}{S}$ B $R = \frac{\rho l}{4S}$ C $R = \frac{4\rho l}{S}$ D $R = \frac{4S}{\rho l}$

7. Un rezistor aflat într-o reţea electrică este parcurs de curent electric continuu timp de zece minute. Intensitatea curentului prin rezistor nu este constantă, astfel încât puterea electrică pe care o consumă acest rezistor nu este nici ea constantă. În figură este reprezentată grafic, cantitativ, dependenţa puterii electrice consumate de rezistor în funcţie de timp. Să se determine valoarea energiei electrice consumate de acest rezistor în cele zece minute.



A $W = 35J$ B $W = 1050J$ C $W = 100J$ D $W = 2100J$

8. În figura de mai jos este reprezentată o grupare paralel a trei baterii numerotate cu cifrele 1, 2 şi 3. Valorile tensiunilor electromotoare şi ale rezistenţelor interne sunt E_1, E_2, E_3, r_1, r_2, r_3. Tensiunea electromotoare echivalentă şi rezistenţa internă echivalentă ,pentru această grupare, au expresiile:



A $$E_{ech} = \frac{\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2} + \frac{E_3}{r_3}}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}} \qquad r_{ech} = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}}$$

B $$E_{ech} = E_1 + E_2 + E_3 \qquad r_{ech} = \frac{r_1 r_2 r_3}{r_1 r_2 + r_2 r_3 + r_1 r_3}$$

C $$E_{ech} = \frac{1}{3}(E_1 + E_2 + E_3) \qquad r_{ech} = \frac{1}{3}\frac{r_1 r_2 r_3}{r_1 r_2 + r_2 r_3 + r_1 r_3}$$

D $$E_{ech} = \frac{E_1 r_1 + E_2 r_2 + E_3 r_3}{r_1 + r_2 + r_3} \qquad r_{ech} = r_1 + r_2 + r_3$$

9. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare E şi rezistenţa internă r se conectează doi rezistori identici în serie. Fiecare din cei doi rezistori are rezistenţa R. Fie P_{serie} puterea consumată de cei doi rezistori grupaţi în serie. Dacă se înlătură gruparea serie şi se conectează cei doi rezistori în paralel la aceeaşi baterie, puterea consumată de cei doi rezistori grupaţi în paralel va fi $P_{paralel}$. Dacă valorile rezistenţelor îndeplinesc relaţia $r > R$, atunci este adevărată relaţia:

A $P_{serie} < P_{paralel}$ B $P_{serie} > P_{paralel}$ C $P_{serie} = \frac{1}{2}P_{paralel}$ D $P_{serie} = P_{paralel}$