

Universitatea din București

Facultatea de Matematică și Informatică

Concursul de admitere iulie 2012
Domeniul de licență—Calculatoare și Tehnologia Informației

Algebră (3)

1. Fie $x_1, x_2 \in \mathbf{R}$ rădăcinile ecuației $x^2 + 5x - 1 = 0$. Atunci $\frac{x_1^2}{x_2} + \frac{x_2^2}{x_1}$ este egal cu:

- A) $\sqrt{2}$ B) 51 C) 140 D) 0

2. Valoarea lui m pentru care ecuația $x^3 - mx^2 - x + 1 = 0$ are soluția $x = -2$ este:

- A) $-\frac{5}{4}$ B) $-\frac{2}{3}$ C) 1 D) 2

3. Numărul de soluții reale ale ecuației $9^x + 3^x - 12 = 0$ este:

- A) 2 B) 3 C) 0 D) 1

4. Numărul de soluții complexe ale ecuației $z^2 = \bar{z}$ este:

- A) 3 B) 4 C) 1 D) 2

5. Valorile parametrului real m pentru care sistemul

$$\begin{aligned} mx + 2y + z &= 0 \\ (m+2)x - 2y + 3z &= 0 \\ 5x + 2my + (3m+2)z &= 0 \end{aligned}$$

are soluție nebanală sunt:

- A) 1 și -1 B) 2 și -2 C) 1 și 0 D) 1 și -2

6. Ecuația $C_n^3 = 5n$ are soluția:

- A) 7 B) 10 C) 1 D) 3

7. Câte matrice $X \in M_2(\mathbf{R})$ există astfel încât $X^2 = X$?

- A) o infinitate B) niciuna C) una D) două

8. Fie $a \in \mathbf{R}$. Pe \mathbf{R} definim legea de compoziție \circ prin $x \circ y = ax + y + xy$. Atunci \circ este asociativă pentru:

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

9. Valoarea parametrului m pentru care polinomul $P(X) = x^4 + mX^3 + 3X^2 - 3X + 2 \in \mathbf{R}[X]$ se divide cu $X^2 - 3X + 2$ este:

- A) -3 B) 1 C) 2 D) -2

Concursul de admitere iulie 2012
Domeniul de licență-Calculatoare și Tehnologia Informației

Analiză (3)

1. O primitivă a funcției $f : (-1, 1) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1-x^4}}$ este:

- A) $F(x) = \frac{1}{2} \arcsin(x^2)$ B) $F(x) = \ln(\sqrt{1-x^4})$ C) $F(x) = \frac{1}{2} \arccos(x^2)$
 D) $F(x) = -\sqrt{1-x^4}$

2. Să se determine $a \in \mathbf{R}$ astfel încât $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{x^2 + ax} + x) = 5$.

- A) 5 B) -10 C) -5 D) 10

3. Să se determine aria suprafeței delimitate de graficul funcției $f(x) = \frac{1}{x \ln x}$, axa Ox și dreptele $x = e$, $x = e^2$.

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

4. Să se calculeze $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^n + 2^n}{3^{n+1} - 2^{n+1}}$.

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

5. Să se determine $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^1 \frac{x^n}{x^2 + 1} dx$.

- A) 1 B) $+\infty$ C) 0 D) 2

6. Să se calculeze $\int_0^1 x^2 e^x dx$.

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

7. Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$.

- A) $\frac{1}{4}$ B) 0 C) 4 D) 1

8. Să se determine numărul asimptotelor funcției $f : (-\infty, -1] \cup [1, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$.

- A) 3 B) 4 C) 1 D) 2

9. Fie $a \in \mathbf{R}$ și funcția $f : \left(-\frac{1}{2}, \infty\right) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \begin{cases} \ln(1 + 2x), & \text{pentru } x \in \left(-\frac{1}{2}, 0\right] \\ ax, & \text{pentru } x \in (0, \infty) \end{cases}$. Să se determine a astfel încât funcția f să fie derivabilă.

- A) -1 B) 0 C) 2 D) 1

Geometrie (3)

1. Panta dreptei care trece prin punctele $P(1, 1)$ și $Q(2, 1)$ este:

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

2. Intersecția diagonalelor paralelogramului $OABC$, unde $O = (0, 0)$, $A = (4, 0)$, $B = (7, 2)$, este punctul de coordonate:

- A) (2, 0) B) (1, 1) C) $(\frac{7}{2}, 1)$ D) (-1, 1)

3. Dreapta suport a mediane din A a triunghiului ABC cu $A = (0, 5)$, $B = (-3, 0)$, $C = (1, 2)$ trece prin punctul de coordonate:

- A) (0, 4) B) (3, 3) C) (1, 6) D) (1, 9)

4. Dacă $\operatorname{tg} \alpha = 1$, atunci $\sin 2\alpha$ este egal cu

- A) $2\sqrt{3}$ B) $\frac{\pi}{4}$ C) $3\sqrt{2}$ D) 1

5. Dacă $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{3}$ atunci $\sin 2\alpha$ este egal cu:

- A) $-\frac{8}{9}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ C) $3\frac{\pi}{4}$ D) $5\sqrt{2}$

6. Se consideră paralelogramul $ABCD$ și punctele E și F astfel încât $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{EB}$ și $\overrightarrow{DF} = 2\overrightarrow{FE}$. Atunci punctele A, F, C sunt:

- A) vârfurile unui triunghi ascuțitunghic B) conciclice
C) vârfurile unui triunghi echilateral D) colineare

7. Fie d dreapta care trece prin $A = (1, 1)$ și $B = (3, 3)$ și fie d' bisectoarea unghiului \widehat{QPR} unde $P = (0, 3)$, $Q = (-1, 0)$, $R = (1, 0)$. Atunci dreptele d și d' sunt:

- A) concurente pe axa Oy B) concurente într-un punct cu ordonata strict negativă
C) paralele D) concurente într-un punct de abscisă strict pozitivă

8. Distanța dintre punctele $A(1, m)$ și $B(m, 1)$, $m \in \mathbb{R}^*$ este egală cu $\sqrt{2}$ dacă m este egal cu:

- A) -1 B) 4 C) 3 D) 2

9. Se dau vectorii $\vec{v} = a\vec{i} + \vec{j}$, $\vec{w} = \vec{i} + (a-1)\vec{j}$. Dacă \vec{v} și \vec{w} sunt colineari, atunci:

- A) $a \in \{-1, 1\}$ B) $a \in \left\{ \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \right\}$ C) $a \in \{0, 1\}$ D) $a \in (-\infty, 0]$

Informatica (3)

1. Pentru a calcula în mod eficient media aritmetică a elementelor unui tablou unidimensional cu n componente numere naturale, fiecare egal cu pozitia pe care se afla in tablou, este necesar si suficient să se execute:

- A. o singură parcurgere a tabloului si două atribuiri
B. două parcurgeri ale tabloului
C. o singură instructiune de atribuire
D. o singură parcurgere a tabloului si o singură atribuire

2. Daca x si y sunt variabile întregi avand valori distincte, expresia $(x+y+abs(x-y))/2$ (in C/C++), respectiv $(x+y+abs(x-y)) \text{ div } 2$ (in Pascal) are ca valoare:

- A. suma dintre x si y
B. diferenta dintre x si y
C. cel mai mic dintre x si y
D. cel mai mare dintre x si y

3. Se consideră definite trei variabile întregi x, y si z. Expresia $(x==y)==(y==z)$ (in C/C++), respectiv $(x=y)=(y=z)$ (in Pascal) are valoarea 0 (in C/C++), respectiv false (in Pascal) dacă și numai dacă cele trei variabile x, y si z sunt:

- A. diferite 2 cate 2
B. 2 egale si 2 diferite
C. toate 3 egale
D. neinitializate

4. Se consideră un graf neorientat cu 7 noduri si 9 muchii. Numărul de muchii ce trebuie adăugate, pentru ca graful obținut să fie complet, este:

- A. 12
B. 21
C. 5
D. 6

5. Se consideră secvența de instrucțiuni alăturată, în care variabilele i și j sunt de tip întreg, variabila a este de tip caracter, iar variabila s poate memora un șir de cel mult 20 de caractere. Șirul afișat în urma executării secvenței este:

C/C++	Pascal
<pre>strcpy(s,"facultate"); j=strlen(s); for(i=0;i<4;i++) if(s[i]!=s[j-i-1]) { a=s[i]; s[i]=s[j-i-1]; s[j-i-1]=a; } printf("%s",s);</pre>	<pre>s:='facultate'; j:=length(s); for i:=1 to 4 do if s[i]<>s[j-i+1] then begin a:=s[i]; s[i]:=s[j-i+1]; s[j-i+1]:=a end; write(s);</pre>
A. faaflette	B. facultate
C. etatitate	D. etatlucaf

6. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele cu câte trei cifre impare, cifre care aparțin mulțimii {7, 8, 1, 6, 2, 3}. Primele 4 soluții generate sunt, în această ordine: 777, 771, 773, 717. Cea de a 8-a soluție generată este:

A. 717

B. 731

C. 737

D. 788

7. Se consideră subprogramele recursive R1 și R2, definite mai jos.

C/C++	Pascal
<pre> long R1(int x, int p) { if(p==0) return 1; return x*R1(x,p-1); } long R2(int x, int p) { long f; if(p==0) return 1; if(p%2==0) { f=R2(x,p/2); return f*f; } return x*R2(x,p-1); } </pre>	<pre> function R1(x,p:integer):longint; begin if p=0 then R1:=1 else R1:=x*R1(x,p-1) end; function R2(x,p:integer):longint; var f:longint; begin if p=0 then R2:=1 else if p mod 2=0 then begin f:=R2(x,p div 2); R2:=f*f end else R2:=x*R2(x,p-1) end; </pre>

La apel, pentru parametrii $x=5$ și $p=3$, returnează valoarea expresiei 125:

A. numai R2

B. nici R1, nici R2

C. atât R1, cât și R2

D. numai R1

8 Se consideră tabloul unidimensional v , cu elementele $v_1=11, v_2=7, v_3=5, v_4=3$. În algoritmul de sortare scris alăturat, s-a notat cu \leftarrow operația de atribuire și cu \leftrightarrow operația de interschimbare. Pentru a sorta crescător cele patru elemente ale tabloului v , numărul de interschimbări realizate prin executarea secvenței alăturate este:

```

repetă
| ok←-1
| pentru i←-1..3 execută
| | dacă  $v_i > v_{i+1}$  atunci
| | | ok←-0
| | |  $v_i \leftrightarrow v_{i+1}$ 
| | |
| | |
| |
|
| până când ok=1

```

A. 7

B. 8

C. 5

D. 6

9. Variabilele i și j sunt de tip întreg ($1 \leq i \leq 10, 1 \leq j \leq 10$), iar variabila X memorează elementele unui tablou bidimensional, cu 10 linii și 10 coloane, numerotate de la 1 la 10. Elementul $X[i][j]$ (în C/C++), respectiv $X[i,j]$ (în Pascal) se află sub diagonala secundară a tabloului dacă și numai dacă este:

A. $i < j$

B. $i = j$

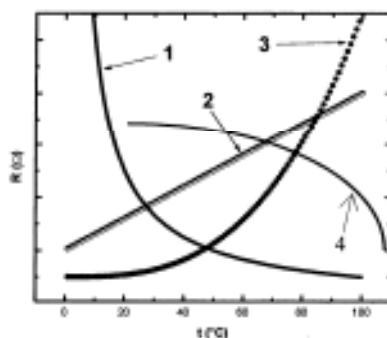
C. $i + j < 10$

D. $i + j > 11$

Concursul de admitere iulie 2012,
Domeniul de licență – Calculatoare și Tehnologia Informației

Fizică (3)

1. Simbolul unității de măsură a tensiunii electrice, în sistemul internațional de unități, este:
A) V B) I C) A D) Ω
2. Intensitatea curentului electric printr-un rezistor este 1A. Valoarea absolută a sarcinii electrice care va trece printr-o secțiune a rezistorului, în timp de o oră, are valoarea:
A) 60 C B) 100 C C) 3600 C D) 100C
3. Un conductor cilindric are lungimea de 2m, aria secțiunii transversale 1mm^2 și rezistivitatea electrică $1,8 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$. Rezistența electrică a conductorului are valoarea:
A) $36\text{m}\Omega$ B) $10\text{m}\Omega$ C) $0,9\Omega$ D) $36\text{n}\Omega$
4. Doi rezistori sunt legați în serie. Rezistențele lor electrice sunt 600Ω , respectiv 1300Ω . Rezistența electrică echivalentă a grupării în serie are valoarea:
A) 950Ω B) 400Ω C) 1900Ω D) 700Ω
5. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare $E = 1,5\text{V}$ și rezistența internă $r = 0,5\Omega$ este conectat un voltmetru ideal. Valoarea tensiunii măsurate de acest voltmetru este:
A) 3V B) 8V C) $1,5\text{V}$ D) 0V
6. Enunțul "Suma algebrică a intensităților curenților electrice într-un nod dintr-o rețea electrică este egală cu zero." reprezintă:
A) Legea lui Ohm B) Legea lui Fermi C) Prima lege a lui Kirchhoff D) Legea lui Joule
7. Un rezistor cu rezistența electrică R este conectat la o baterie cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r . Intensitatea curentului electric în circuitul obținut are expresia:
A) $I = \frac{E}{r}$ B) $I = \frac{E}{Rr}$ C) $I = \frac{E}{R}$ D) $I = \frac{E}{R+r}$
8. În figură este reprezentată grafic, calitativ, dependența de temperatură a rezistențelor electrice pentru patru dispozitive numerotate cu cifrele 1, 2 și 3, 4, în intervalul $(0-100^\circ\text{C})$. Unul din dispozitive este un rezistor dintr-un aliaj metalic. Care cifră corespunde acestui dispozitiv?



- A) 3 B) 4 C) 1 D) 2
9. Trei baterii identice au cele trei borne pozitive conectate într-un punct comun A, iar cele trei borne negative conectate într-un punct comun B. Fiecare baterie are tensiunea electromotoare E și rezistența internă r . Dacă acest ansamblu este înlocuit cu o singură baterie, echivalentă cu ansamblul descris mai sus, noua baterie trebuie să aibă parametrii:
A) $E_{ech} = \frac{E}{3}$
 $r_{ech} = 3r$ B) $E_{ech} = 6E$
 $r_{ech} = \frac{r}{6}$ C) $E_{ech} = E$
 $r_{ech} = \frac{r}{3}$ D) $E_{ech} = 3E$
 $r_{ech} = \frac{r}{3}$