

Universitatea din București

Facultatea de Matematică și Informatică

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

Algebră (4)

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

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

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

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

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

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

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

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 -2 B) 1 și -1 C) 2 și -2 D) 1 și 0

6. Ecuația $C_n^3 = 5n$ are soluția:

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

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

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

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

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

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

Analiză (4)

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

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

2. 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) 2 C) 0 D) -1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. 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) $1 + \ln 2$ C) $\ln 2$ D) $2 \ln 2$

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

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

Geometrie (4)

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

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

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

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

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

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

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

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

5. 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) colineare B) vârfurile unui triunghi ascuțitunghic
C) conciclice D) vârfurile unui triunghi echilateral

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

7. 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) 2 B) -1 C) 4 D) 3

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

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

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

Informatica (4)

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

- A. $i+j > 11$ B. $i < j$ C. $i = j$ D. $i+j < 10$

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

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

3. Dacă x și y sunt variabile întregi având valori distincte, expresia $(x+y+abs(x-y))/2$ (in C/C++), respectiv $(x+y+abs(x-y)) \div 2$ (in Pascal) are ca valoare:

- A. cel mai mare dintre x și y B. suma dintre x și y
C. diferența dintre x și y D. cel mai mic dintre x și y

4. Se consideră definite trei variabile întregi x , y și 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 și z sunt:

- A. neinitializate B. diferite 2 câte 2 C. 2 egale și 2 diferite D. toate 3 egale

5. 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. 6 B. 7 C. 8 D. 5

6. 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. etatlucaf	B. faaflette	C. facultate	D. etatlitate

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

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

8. 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. 788 B. 717 C. 731 D. 737

9. 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>

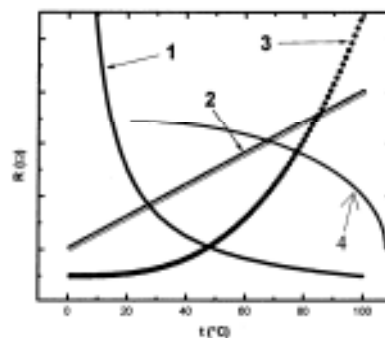
La apel, pentru parametrii $x=5$ și $p=3$, returnează valoarea expresiei 125:

- A. numai R1 B. numai R2 C. nici R1, nici R2 D. atât R1, cât și R2

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

Fizică (4)

1. Simbolul unității de măsură a tensiunii electrice, în sistemul internațional de unități, este:
A) Ω B) V C) I D) A
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) 1 C B) 60 C C) 100 C D) 3600C
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) $36\text{n}\Omega$ B) $36\text{m}\Omega$ C) $10\text{m}\Omega$ D) $0,9\Omega$
4. Doi rezistori sunt legați în serie. Rezistențele lor electrice sunt 600Ω , respectiv 1300Ω . Rezistența electrică echivalentă a grupării în serie are valoarea:
A) 700Ω B) 950Ω C) 400Ω D) 1900Ω
5. La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare $E = 1,5V$ și rezistența internă $r = 0,5\Omega$ este conectat un voltmetru ideal. Valoarea tensiunii măsurate de acest voltmetru este:
A) 0 V B) 3V C) 8V D) 1.5 V
6. Enunțul "Suma algebrică a intensităților curentilor electrice într-un nod dintr-o rețea electrică este egală cu zero." reprezintă:
A) Legea lui Joule B) Legea lui Ohm C) Legea lui Fermi D) Prima lege a lui Kirchoff
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) $I = \frac{E}{R+r}$ B) $I = \frac{E}{r}$ C) $I = \frac{E}{Rr}$ D) $I = \frac{E}{R}$
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) 2 B) 3 C) 4 D) 1
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) $E_{ech} = 3E$
 $r_{ech} = \frac{r}{3}$

B) $E_{ech} = \frac{E}{3}$
 $r_{ech} = 3r$

C) $E_{ech} = 6E$
 $r_{ech} = \frac{r}{6}$

D) $E_{ech} = E$
 $r_{ech} = \frac{r}{3}$