

Universitatea din București

Facultatea de Matematică și Informatică

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

Algebră (1)

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) 140 B) 0 C) $\sqrt{2}$ D) 51
2. Valoarea lui m pentru care ecuația $x^3 - mx^2 - x + 1 = 0$ are soluția $x = -2$ este:
A) 1 B) 2 C) $-\frac{5}{4}$ D) $-\frac{2}{3}$
3. Numărul de soluții reale ale ecuației $9^x + 3^x - 12 = 0$ este:
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3
4. Numărul de soluții complexe ale ecuației $z^2 = \bar{z}$ este:
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4
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 0 B) 1 și -2 C) 1 și -1 D) 2 și -2
6. Ecuația $C_n^3 = 5n$ are soluția:
A) 1 B) 3 C) 7 D) 10
7. Câte matrice $X \in M_2(\mathbf{R})$ există astfel încât $X^2 = X$?
A) una B) două C) o infinitate D) niciuna
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) $a = 0$ B) $a = -1$ C) $a = 2$ 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) 2 B) -2 C) -3 D) 1

Analiză (1)

1. Să se calculeze $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^n + 2^n}{3^{n+1} - 2^{n+1}}$.
- A) 3 B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$
2. Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$.
- A) 1 B) 4 C) $\frac{1}{4}$ D) 0
3. Să se determine $a \in \mathbf{R}$ astfel încât $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{x^2 + ax} + x) = 5$.
- A) 5 B) 10 C) -10 D) -5
4. Să se determine numărul asimptotelor funcției $f : (-\infty, -1] \cup [1, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$.
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4
5. 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) -1 D) 2
6. O primitivă a funcției $f : (-1, 1) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1 - x^4}}$ este:
- A) $F(x) = \ln(\sqrt{1 - x^4})$ B) $F(x) = \frac{1}{2} \arcsin(x^2)$ C) $F(x) = \frac{1}{2} \arccos(x^2)$
 D) $F(x) = -\sqrt{1 - x^4}$
7. Să se calculeze $\int_0^1 x^2 e^x dx$.
- A) $e - 2$ B) $e - 1$ C) $e + 1$ D) $e + 2$
8. Să se determine $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^1 \frac{x^n}{x^2 + 1} dx$.
- A) 0 B) 1 C) 2 D) $+\infty$
9. 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) $2 \ln 2$ D) $\ln 2$

Geometrie (1)

1. 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) 3 B) 2 C) -1 D) 4
2. 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) $a \in \{0, 1\}$ B) $a \in (-\infty, 0]$ C) $a \in \{-1, 1\}$ D) $a \in \left\{ \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \right\}$
3. Panta dreptei care trece prin punctele $P(1, 1)$ și $Q(2, 1)$ este:
A) $\frac{\pi}{2}$ B) 1 C) $\frac{1}{2}$ D) 0
4. Intersecția diagonalelor paralelogramului $OABC$, unde $O = (0, 0)$, $A = (4, 0)$, $B = (7, 2)$, este punctul de coordonate:
A) $(\frac{7}{2}, 1)$ B) $(-1, 1)$ C) $(2, 0)$ D) $(1, 1)$
5. 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) $(1, 6)$ B) $(1, 9)$ C) $(0, 4)$ D) $(3, 3)$
6. Dacă $\operatorname{tg} \alpha = 1$, atunci $\sin 2\alpha$ este egal cu
A) $3\sqrt{2}$ B) 1 C) $2\sqrt{3}$ D) $\frac{\pi}{4}$
7. Dacă $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{3}$ atunci $\sin 2\alpha$ este egal cu:
A) $3\frac{\pi}{4}$ B) $5\sqrt{2}$ C) $-\frac{8}{9}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
8. Se consideră paralelogramul $ABCD$ și punctele E și F astfel încât $\vec{AE} = \vec{EB}$ și $\vec{DF} = 2\vec{FE}$. Atunci punctele A, F, C sunt:
A) vârfurile unui triunghi echilateral B) colineare
C) vârfurile unui triunghi ascuțitunghic D) conciclice
9. 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) paralele B) concurente într-un punct de abscisă strict pozitivă,
C) concurente pe axa Oy D) concurente într-un punct cu ordonata strict negativă

Informatica (1)

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

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

2. 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. 5 B. 6 C. 12 D. 21

3. 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. etatitate	B. etatlucaf	C. faaflette	D. facultate

4. 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. 737 B. 788 C. 717 D. 731

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

6. 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 instrucțiune de atribuire B. o singură parcurgere a tabloului si o singură atribuire
 C. o singură parcurgere a tabloului si două atribuiri D. două parcurgeri ale tabloului

7. Se consideră subprogramele recursive R1 si 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 si p=3, returnează valoarea expresiei 125:

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

8. Dacă x si y sunt variabile întregi având 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. cel mai mic dintre x si y B. cel mai mare dintre x si y
 C. suma dintre x si y D. diferența dintre x si y

9. 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 <- operația de atribuire si cu ↔ operația de interschimbare. Pentru a sorta crescător cele patru elemente ale tabloului v, numărul de interschimbări realizate prin executarea secvenței alăturate este:

```

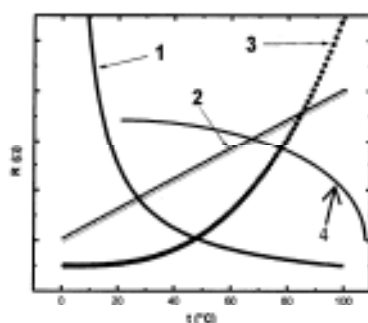
repetă
| ok<-1
| pentru i<-1..3 execută
| | dacă  $v_i > v_{i+1}$  atunci
| | | ok<-0
| | |  $v_i \leftrightarrow v_{i+1}$ 
| | |
| |
| până când ok=1
                    
```

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

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

Fizică (1)

- Simbolul unității de măsură a tensiunii electrice, în sistemul internațional de unități, este:
A) A B) Ω C) V D) I
- 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) 3600 C B) 1 C C) 60 C D) 100C
- 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) 0,9 Ω B) 36n Ω C) 36m Ω D) 10 m Ω
- Doi rezistori sunt legați în serie. Rezistențele lor electrice sunt 600 Ω , respectiv 1300 Ω . Rezistența electrică echivalentă a grupării în serie are valoarea:
A) 1900 Ω B) 700 Ω C) 950 Ω D) 400 Ω
- 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) 1,5V B) 0V C) 3V D) 8 V
- Enunțul "Suma algebrică a intensităților curenților electrice într-un nod dintr-o rețea electrică este egală cu zero." reprezintă:
A) Prima lege a lui Kirchhoff B) Legea lui Joule C) Legea lui Ohm D) Legea lui Fermi
- 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) $I = \frac{E}{R+r}$ C) $I = \frac{E}{r}$ D) $I = \frac{E}{Rr}$
- 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°C). Unul din dispozitive este un rezistor dintr-un aliaj metalic. Care cifră corespunde acestui dispozitiv?



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

- 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) $E_{ech} = E$
 $r_{ech} = \frac{r}{3}$ B) $E_{ech} = 3E$
 $r_{ech} = \frac{r}{3}$ C) $E_{ech} = \frac{E}{3}$
 $r_{ech} = 3r$ D) $E_{ech} = 6E$
 $r_{ech} = \frac{r}{6}$