Universitatea din Bucureşti

Facultatea de Matematică şi Informatică

Concursul de admitere iulie 2012
Domeniul de licenţă–Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei

Algebră (2)

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

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

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

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

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

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

4. Numărul de soluţii complexe ale ecuaţiei $z^2 = \overline{z}$ este:

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

5. Valorile parametrului real m pentru care sistemul

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

are soluţie nebanală sunt:

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

6. Ecuaţia $C_n^3 = 5n$ are soluţia:

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

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

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

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

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

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

Universitatea din Bucureşti

Facultatea de Matematică şi Informatică

Concursul de admitere iulie 2012
Domeniul de licenţă–Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei

Analiză (2)

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

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

2. Să se determine aria suprafeţei delimitate de graficul funcţiei $f(x)=\dfrac{1}{x\ln x}$, axa Ox şi dreptele $x=e$, $x=e^2$.

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

3. O primitivă a funcţiei $f:(-1,1)\to\mathbf{R}$, $f(x)=\dfrac{x}{\sqrt{1-x^4}}$ este:

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

4. Să se determine $\lim\limits_{n\to\infty}\int\limits_0^1\dfrac{x^n}{x^2+1}\mathrm{dx}$.

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

5. Să se calculeze $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3^n+2^n}{3^{n+1}-2^{n+1}}$.

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

6. Să se calculeze $\int\limits_0^1 x^2e^x\mathrm{dx}$.

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

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

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

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

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

9. Să se calculeze $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{x}-1}{x^2-1}$.

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

Universitatea din Bucureşti
Facultatea de Matematic şi Informatică

Concursul de admitere iulie 2012
Domeniul de licenţă–Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei

Geometrie (2)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A) conciclice B) vârfurile unui triunghi echilateral
C) colineare D) vârfurile unui triunghi ascuţitunghic

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

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

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

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

Universitatea din Bucuresti
Facultatea de Matematica si Informatica

Concursul de admitere – iulie 2012

Domeniul de licenta "Calculatoare si Tehnologie Informatiei"

Informatica (2)

1. Daca x si y sunt variabile intregi avand 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. diferenta dintre x si y
B. cel mai mic dintre x si y
C. cel mai mare dintre x si y
D. suma dintre x si y

2. Se consideră definite trei variabile intregi 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. 2 egale si 2 diferite
B. toate 3 egale
C. neinitializate
D. diferite 2 cate 2

3. 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. 21
B. 5
C. 6
D. 12

4. 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 şir de cel mult 20 de caractere. Şirul afişat în urma executării secvenței este:

C/C++

```
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);
```

Pascal

```
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);
```

A. facultate
B. etatltate
C. etatlucaf
D. faaflette

5. 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. 731
B. 737
C. 788
D. 717

6. Variabilele i și j sunt de tip intreg ($1 \le i \le 10$, $1 \le j \le 10$), iar variabila X memorează elementele unui tablou bidimensional, cu 10 linii si 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 B. i+j<10 C. i+j>11 D. i<j

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

8. Se consideră subprogramele recursive R1 si R2, definite mai jos.

C/C++

```
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);
}
```

Pascal

```
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;
```

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

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

9. Se consideră tabloul unidimensional v, cu elementele v1=11, v2=7, v3=5, v4=3. În algoritmul de sortare scris alăturat, s-a notat cu <- operatia de atribuire si cu ⟺ operatia 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 vi>vi+1 atunci
│││ ok<-0
│││ vi<->vi+1
││└■
│└■
└până când ok=1
```

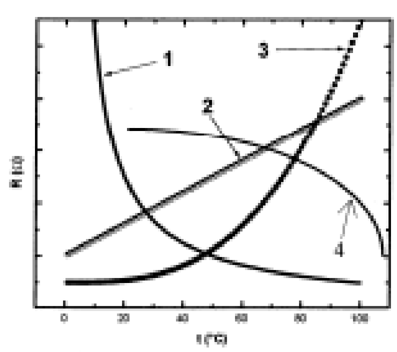
A. 8 B. 5 C. 6 D. 7

Universitatea din București,
Facultatea de Matematică și Informatică

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

Fizică (2)

1. Simbolul unității de măsură a tensiunii electrice, în sistemul internațional de unități, este:
   A) I B) A C) Ω D) V
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) 100 C B) 3600 C C) 1 C D)60C
3. Un conductor cilindric are lungimea de 2m, aria secțiunii transversale $1mm^2$ și rezistivitatea electrică $1{,}8x10^{-8}$ Ωm. Rezistența electrică a conductorului are valoarea:
   A) 10mΩ B) 0.9Ω C) 36nΩ D)36 mΩ
4. 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)400 Ω B) 1900 Ω C) 700 Ω D)950 Ω
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)8V B) 1.5V C) 0V D) 3 V
6. Enunțul "*Suma algebrică a intensităților curenților electrici într-un nod dintr-o rețea electrică este egală cu zero.*" reprezintă:
   A)Legea lui Fermi B) Prima lege a lui Kirchhoff C) Legea lui Joule D) Legea lui Ohm
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) $I = \frac{E}{Rr}$ B) $I = \frac{E}{R}$ C) $I = \frac{E}{R+r}$ 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°C). Unul din dispozitive este un rezistor dintr-un aliaj metalic. Care cifră corespunde acestui dispozitiv?



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

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