UNIVERSITATEA *POLITEHNICA* DIN BUCUREŞTI

Facultatea______________________________

Numărul legitimaţiei de bancă ______________
Numele ______________________________
Prenumele tatălui ______________________
Prenumele ____________________________

CHESTIONAR DE CONCURS

DISCIPLINA: **Algebră şi Elemente de Analiză Matematică** **A I**

VARIANTA **A**

1. Să se determine abscisele punctelor de inflexiune ale funcţiei $f:\mathbb{R}\longrightarrow\mathbb{R},\ f(x)=\ln\left(x^2+1\right)$. **(4 pct.)**

   a) $\{-1\}$; b) $\{-1,1\}$; c) $\{0\}$; d) nu există; e) $\{0,1\}$; f) $\{1\}$.

2. Fie funcţia $f:\mathbb{R}\longrightarrow\mathbb{R},\ f(x)=\arccos\dfrac{1-x^2}{1+x^2}+2\operatorname{arctg}x$. Dacă A este imaginea funcţiei f, iar F este primitiva lui f care se anulează în $x=0$, atunci: **(4 pct.)**

   a) $A=[-\pi,\pi),F(1)=\pi+\ln 2$; b) $A=[-\pi,2\pi),F(1)=\pi-\ln\sqrt{2}$; c) $A=[0,\pi],F(1)=\pi+\ln 4$; d) $A=[0,\pi),F(1)=\pi-\ln 2$; e) $A=(-\pi,\pi],F(1)=\pi+\ln\sqrt{2}$; f) $A=[0,2\pi),F(1)=\pi-2\ln 2$.

3. Fie $f:\mathbb{R}\longrightarrow\mathbb{R},\ f(x)=\dfrac{2}{x^2+1}$. Să se determine primitiva funcţiei f care se anulează în $x=0$. **(4 pct.)**

   a) $\dfrac{x}{x^2+1}$; b) $\dfrac{1}{x^3+x}$; c) $2\operatorname{arctg}x$; d) $2\arcsin x$; e) x^2; f) $\ln\left(x^2+1\right)$.

4. Fie legea de compoziţie definită pe $\mathbb{R}$ prin $x*y=x(1-y)+y(1-x)$. Să se determine elementul neutru. **(4 pct.)**

   a) 2; b) $-2\mathrm{e}$; c) 0; d) 1; e) nu există; f) -1.

5. Fie funcţia $f:\mathbb{C}\longrightarrow\mathbb{C},\ f(z)=1+z+z^2+z^3+z^4$. Să se calculeze $f(\mathrm{i})$. **(4 pct.)**

   a) $1+\mathrm{i}$; b) 0; c) i; d) $1-\mathrm{i}$; e) $-\mathrm{i}$; f) 1.

6. Fie $A=\begin{pmatrix}1&0\\1&2\end{pmatrix}$. Să se determine matricea $B=\frac{1}{2}(3I_2-A)$, unde I_2 este matricea unitate de ordinul al doilea. **(4 pct.)**

   a) $\begin{pmatrix}3&0\\0&1\end{pmatrix}$; b) $\begin{pmatrix}1&2\\1&0\end{pmatrix}$; c) $\begin{pmatrix}3&3\\0&-\frac{1}{2}\end{pmatrix}$; d) $\begin{pmatrix}0&0\\0&0\end{pmatrix}$; e) $\begin{pmatrix}1&1\\0&2\end{pmatrix}$; f) $\begin{pmatrix}1&0\\-\frac{1}{2}&\frac{1}{2}\end{pmatrix}$.

7. Fie funcţia $f:\mathbb{R}\longrightarrow\mathbb{R},\ f(x)=\begin{cases}\min\left\{\ln|x|,\ \mathrm{e}^{x+1}-1\right\}, & x\neq 0\\ 0, & x=0\end{cases}$. Dacă n este numărul punctelor de maxim local ale lui f şi k numărul asimptotelor graficului lui f, atunci: **(4 pct.)**

   a) $n+k=2$; b) $k-n=2$; c) $n+k=4$; d) toate celelalte afirmaţii sunt false; e) $n+k=3$; f) $k-n=1$.

8. Să se rezolve ecuația $3^{x^2} = 9^x$. **(4 pct.)**

a) $\{2\}$; b) $\{1\}$; c) $\{0\}$; d) $\varnothing$; e) $\{0,1\}$; f) $\{0,2\}$.

9. Să se rezolve inecuația $\frac{x+1}{2} \le \frac{2x}{3}$. **(4 pct.)**

a) $\varnothing$; b) $\mathbb{R}$; c) $(-\infty,3]$; d) $(-\infty,3)$; e) $[3,\ \infty)$; f) $(3,\infty)$.

10. Să se determine mulțimea valorilor parametrului real λ pentru care sistemul $\begin{cases} x+y=1 \\ x+\lambda y=2 \end{cases}$ este compatibil determinat. **(4 pct.)**

a) $(-\infty,1)$; b) $(1,\infty)$; c) $\mathbb{R}\setminus\{1\}$; d) $\{1\}$; e) $\mathbb{R}$; f) $\varnothing$.

11. Fie șirul $a_n = \sum_{k=3}^{n} \frac{k}{2^{k-3}},\ n \ge 3$. Să se determine $\lim_{n\to\infty} a_n$. **(4 pct.)**

a) 9; b) 10; c) $8\sqrt{2}$; d) $\frac{15}{2}$; e) 7; f) 8.

12. Să se determine mulțimea soluțiilor ecuației $\begin{vmatrix} 3 & 3 & x \\ 1 & x & 1 \\ 1 & 0 & x \end{vmatrix} = 2$. **(4 pct.)**

a) $\left\{1,\frac{1}{2}\right\}$; b) $\{1,-1\}$; c) $\{3\}$; d) $\{1,2\}$; e) $\varnothing$; f) $\{1,3\}$.

13. Să se calculeze $\lim_{x\to 1} \frac{x^2-1}{x^4-1}$. **(6 pct.)**

a) ∞; b) $\frac{1}{4}$; c) 1; d) 0; e) 2; f) $\frac{1}{2}$.

14. Să se determine numărul real m pentru care polinomul $f = X^2 - 4X + m$ are rădăcină dublă. **(6 pct.)**

a) -4; b) 0; c) 2; d) 1; e) -2; f) 4.

15. Să se determine $m \in \mathbb{R}$ astfel încât funcția $f:\mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x^3+x, & \text{dacă } x \le 1 \\ mx\mathrm{e}^{x-1}, & \text{dacă } x > 1 \end{cases}$ să fie continuă pe $\mathbb{R}$. **(6 pct.)**

a) e^{-1}; b) 4; c) 2; d) 1; e) e; f) nu există.

16. Să se calculeze $\int_0^1 (x^3+x^2)\,\mathrm{d}x$. **(8 pct.)**

a) $\frac{5}{6}$; b) 5; c) $\frac{7}{12}$; d) 2; e) 6; f) $\frac{1}{5}$.

17. Fie $f:\mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x\mathrm{e}^x$. Să se calculeze $f'(0)$. **(8 pct.)**

a) nu există; b) 0; c) 2; d) 3; e) 1; f) e.

18. Să se rezolve ecuația $x^2 - 5x + 4 = 0$. **(8 pct.)**

a) $\{1\}$; b) $\{-1,-4\}$; c) $\{4,5\}$; d) $\varnothing$; e) $\{0\}$; f) $\{1,4\}$.