Chestionar de concurs – varianta A

1. Dacă $A = \{x \in \mathbb{R} \mid |3x - 2| \leq 2\}$ şi $B = \left\{x \in \mathbb{N} \mid \frac{15}{x+2} \in \mathbb{Z}\right\}$, atunci mulțimea $A \cap B$ este:

A	B	C	D	E	F
$\{1\}$	$\{0, 1\}$	$\{0, 1, 15\}$	$\{3\}$	$\{1, 3\}$	$\emptyset$

2. Valoarea parametrului real m, pentru care sistemul $\begin{cases} 2x + y + z = 0 \\ 3x - y + mz = 0 \\ -x + 2y + z = 0 \end{cases}$ admite soluții nenule, este:

A	B	C	D	E	F
1	3	5	4	2	0

3. Valoarea integralei $\int_0^3 \sqrt{9 - x^2}\, dx$ este:

A	B	C	D	E	F
$\frac{4\pi}{3}$	-3	$\frac{8\pi}{3}$	-2π	$\frac{9\pi}{4}$	$\frac{2\pi}{3}$

4. Punctele de intersecție a graficelor funcțiilor $f, g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 1$ şi $g(x) = 2x^2 - 3$ sunt:

A	B	C	D	E	F
A(−2,5), B(2,−5)	A(−2,5), B(2,4)	A(−2,3), B(2,5)	A(−2,5),B(−2,−5)	A(−2,5), B(2,5)	A(−2, −3), B(2,5)

5. Valorile lui $x \in \mathbb{R}$ pentru care $x - 1$, 2, $x + 2$ sunt termeni consecutivi ai unei progresii geometrice sunt:

A	B	C	D	E	F
$x_1 = -3, x_2 = -2$	$x_1 = 1, x_2 = -2$	$x_1 = 1{,}5,\ x_2 = 1{,}5$	$x_1 = -3, x_2 = 2$	$x_1 = 1, x_2 = 2$	$\emptyset$

6. Fie $x, y \in \mathbb{R}$ astfel încât $\frac{x-3}{1+i} + \frac{y+3}{2-i} = 1 - 4i$. Atunci

A	B	C	D	E	F
$x = -9,\ y = 5$	$x = -1,\ y = 0$	$x = y = 0$	$x = 6,\ y = -6$	$x = 9,\ y = -8$	$x = 1,\ y = -1$

7. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $f(x) = |x - m| + \sqrt{x^2 - 4x + 4} - 2$. Punctul $A(1, 0) \in G_f$ dacă parametrul real m aparține mulțimii:

A	B	C	D	E	F
$\{0, 2\}$	$\emptyset$	$\{1, 2\}$	$\{0, 1\}$	$\{0\}$	$\{0, 1, 2\}$

8. Fie $f(x) = xe^{2x}$, $x \in \mathbb{R}$. Atunci $f''(1)$ este:

A	B	C	D	E	F
0	$3e^2$	$12e^2$	$8e^2$	$e + 2$	$5e^2$

9. Fie $a \in \mathbb{R}^*$, $b \in \mathbb{R}$ şi funcția $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \frac{x^2 + 2ax + b}{x^2 + 1}$, pentru orice $x \in \mathbb{R}$. Numărul punctelor de pe graficul funcției f cu produsul absciselor egal cu -1 în care tangenta la graficul funcției este paralelă cu axa Ox pentru orice valori $a \in \mathbb{R}^*$ şi $b \in \mathbb{R}$ este egal cu:

A	B	C	D	E	F
2	1	4	5	3	0

10. Numărul $C_{2019}^{2} - C_{2019}^{2017}$ este egal cu:

A	B	C	D	E	F
-2	0	2	-3	3	1

11. Fie mulțimea $M = (-1,1) \subset \mathbb{R}$. Pentru orice $x, y \in M$ se definește operația $*$ prin $x * y = \frac{x+y}{xy+1}$. Numărul soluțiilor din mulțimea M ale ecuației $\underbrace{x * x * \ldots * x}_{de\ 2019\ ori} = 2019$ este egal cu:

A	B	C	D	E	F
3	0	6	4	2	1

12. Fie funcția $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ de gradul întâi cu proprietatea $f(x) + f(x-1) = 3x + 2$, pentru orice $x \in \mathbb{R}$ și $k = 4f\left(\frac{1}{2}\right)$. Valoarea lui k este:

A	B	C	D	E	F
1	0	11	12	10	-1

13. Fie matricea $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ și $n \in \mathbb{N}^*$. Valoarea $\det(A^n)$ este:

A	B	C	D	E	F
27^n	0	2^n	3^n	7^n	1

14. Dacă $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, atunci $-2A^2 + 4A - 3I_2$ este:

A	B	C	D	E	F
$\begin{pmatrix} -9 & -8 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -9 & 8 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -9 & -8 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 8 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

15. Dacă notăm cu $a = \log_3 2$, atunci exprimarea numărului $\log_3 54$ în funcție de a este:

A	B	C	D	E	F
$a - 3$	$\frac{3}{a}$	$3 + a$	$2 + a$	$3a$	$3 - a$

16. Fie a un număr real pozitiv. Volumul corpului generat de rotația în jurul axei Ox a graficului funcției $f : [a, e^2] \to \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x(1+\ln x)}}$, este egal cu $\pi \ln \frac{3}{2}$ dacă parametrul a este:

A	B	C	D	E	F
$\frac{e^2}{2}$	e^2	1	e	$\frac{e}{3}$	$\frac{e}{2}$

17. Se consideră polinomul $f = X^3 - X - 5$, $f \in \mathbb{R}[X]$. Mulțimea valorilor parametrului real a, pentru care restul împărțirii lui f la $(X - a)$ este egal cu -5, este:

A	B	C	D	E	F
$\{1\}$	nicio variantă	$\{0\}$	$\{-2, 2\}$	$\{-1, 0, 1\}$	$\{-1, 1\}$

18. Mulțimea valorilor lui $a \in \mathbb{R}$ pentru care funcția $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, definită prin $f(x) = \begin{cases} e^{-\frac{1}{x^2}}, & x < -1 \\ \frac{ax}{1+x^2}, & x \geq -1 \end{cases}$, pentru orice $x \in \mathbb{R}$, este continuă în punctul $x = -1$, este:

A	B	C	D	E	F
$\{2, e^{-1}\}$	$\{-2e^{-1}\}$	$\{2, e^{-2}\}$	$\{2e^2\}$	$\{-2, e^{-1}\}$	$\{2e^{-1}\}$

Fiecare răspuns corect este punctat cu 0,5 puncte. Se acordă 1 punct din oficiu.

Președintele Comisiei de Admitere Cdor conf. univ. dr. Alecu Toma