

**Examenul de bacalaureat național 2019**

**Proba E. c)**

**Matematică *M\_șt-nat***

**Clasa a XI-a**

**Simulare**

*Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**SUBIECTUL I – Scrieți, pe foaia de examen, litera corespunzătoare răspunsului corect. (30 de puncte)**

- 5p** 1. Se consideră progresia aritmetică  $(a_n)_{n \geq 1}$  cu  $a_3 = 11$  și  $a_4 = 13$ . Primul termen al acestei progresii este egal cu:  
A. -1                      B. 3                      C. 7                      D. 11
- 5p** 2. Se consideră funcția  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2x^2 - 8x + m$ , unde  $m$  este număr real. Dacă vârful parabolei asociate funcției  $f$  are coordonatele egale, atunci numărul real  $m$  este egal cu:  
A. 6                      B. 8                      C. 10                      D. 12
- 5p** 3. Mulțimea soluțiilor ecuației  $\sqrt{x+12} = x$  este:  
A.  $\{-3, 4\}$                       B.  $\{4\}$                       C.  $\{-3\}$                       D.  $\{-4, 3\}$
- 5p** 4. Probabilitatea ca, alegând un număr din mulțimea  $A = \{n \in \mathbb{N}^* \mid n \leq 120\}$ , acesta să fie multiplu de 25 este egală cu:  
A.  $\frac{1}{30}$                       B.  $\frac{4}{121}$                       C.  $\frac{1}{24}$                       D.  $\frac{29}{30}$
- 5p** 5. În reperul cartezian  $xOy$  se consideră punctele  $M(3,5)$  și  $N(4,4)$ . Punctul  $P$ , situat pe axa  $Ox$ , pentru care punctele  $M$ ,  $N$  și  $P$  sunt coliniare este:  
A.  $P(-8,0)$                       B.  $P(0,8)$                       C.  $P(0,0)$                       D.  $P(8,0)$
- 5p** 6. Se consideră expresia  $E(x) = \sin x + \sin\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) + \sin\left(x - \frac{2\pi}{3}\right)$ , unde  $x$  este număr real. Pentru orice număr real  $x$ , expresia  $E(x)$  este egală cu:  
A. 0                      B.  $\sqrt{3} \cos x$                       C.  $\sin x$                       D. 1

**SUBIECTUL al II-lea – Scrieți, pe foaia de examen, rezolvările complete.**

**(30 de puncte)**

1. Se consideră determinantul  $D(x) = \begin{vmatrix} 1-x & 2 & 3 \\ 1 & 2-x & 3 \\ 1 & 2 & 3-x \end{vmatrix}$ , unde  $x$  este număr real.

- 5p** a) Arătați că  $D(1) = 5$ .
- 5p** b) Demonstrați că, pentru orice număr întreg  $p$ ,  $p \neq 6$ , numărul  $D(p)$  este divizibil cu  $6 - p$ .
- 5p** c) Determinați valoarea maximă pe care o poate lua  $D(n)$ , atunci când  $n$  este număr natural.

2. Se consideră matricele  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$  și  $B(x) = \begin{pmatrix} 0 & x+1 \\ x-1 & 1 \end{pmatrix}$ , unde  $x$  este număr real.

- 5p** a) Arătați că  $B(1) + B(3) = 2B(2)$ .
- 5p** b) Determinați numărul real  $x$  pentru care  $A \cdot B(x) = B(x) \cdot A$ .
- 5p** c) Determinați numerele reale  $x$  pentru care  $B(x) \cdot B(x) = B(x)$ .

**SUBIECTUL al III-lea – Scrieți, pe foaia de examen, rezolvările complete.**

**(30 de puncte)**

1. Se consideră funcția  $f: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{(x-4)^2}{x}$ .

- 5p** a) Calculați  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x}$ .

- 5p** b) Calculați  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 8x^2 + 16x}{f(x)}$ .
- 5p** c) Demonstrați că pentru orice număr real  $a$ ,  $a > 0$ ,  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{a}(f(x+a) - f(x))$  **nu** depinde de  $a$ .
2. Se consideră funcția  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{x-2}, & x \in (-\infty, 1) \\ \ln x + m, & x \in [1, +\infty) \end{cases}$ , unde  $m$  este număr real.
- 5p** a) Determinați numărul real  $m$ , pentru care funcția  $f$  este continuă pe  $\mathbb{R}$ .
- 5p** b) Determinați ecuația asimptotei oblice spre  $-\infty$  la graficul funcției  $f$ .
- 5p** c) Pentru  $m \leq 0$ , demonstrați că funcția  $f$  este surjectivă.