

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.