Examenul de bacalaureat național 2019
Proba E. c)
Matematică *M_şt-nat*
Clasa a XI-a

Simulare

Filiera teoretică, profilul real, specializarea ştiinţe 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 $(a_n)_{n\ge1}$ 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 $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$, $f(x)=2x^2-8x+m$, 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 $A=\{n\in\mathbb{N}^*\mid n\le120\}$, 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, $p\ne6$, 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 $f:(0,+\infty)\to\mathbb{R}$, $f(x)=\frac{(x-4)^2}{x}$.

5p **a)** Calculați $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{f(x)}{x}$.

5p **b)** Calculaţi $\lim\limits_{x\to 4}\frac{x^3-8x^2+16x}{f(x)}$.

5p **c)** Demonstrați că pentru orice număr real a, $a>0$, $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{1}{a}\left(f(x+a)-f(x)\right)$ **nu** depinde de a.

2. Se consideră funcţia $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$, $f(x)=\begin{cases}\frac{x^2}{x-2}, & x\in(-\infty,1)\\ \ln x+m, & x\in[1,+\infty)\end{cases}$, unde m este număr real.

5p **a)** Determinați numărul real m, pentru care funcţia f este continuă pe $\mathbb{R}$.

5p **b)** Determinați ecuația asimptotei oblice spre $-\infty$ la graficul funcției f.

5p **c)** Pentru $m\le 0$, demonstrați că funcția f este surjectivă.