Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iaşi
Facultatea de Automatică şi Calculatoare
Domeniile: Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei
Ingineria Sistemelor (Automatică şi Informatică Aplicată)

Model subiect pentru testul grilă de Matematică – sesiunea iulie 2024

1. Fie funcţia $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ f(x) = mx^2 + 2(m+1)x + m + 2,\ m \neq 0$. Mulţimea valorilor lui m pentru care aria triunghiului cu vârfurile în punctele de intersecţie ale graficului lui f cu axele de coordonate este 5 este:

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

Soluţie. Vom avea

$$\Delta = 4(m+1)^2 - 4m\,(m+2) = 4,$$

de unde

$$x_{1,2} = \frac{-2(m+1) \pm 2}{2m} \Rightarrow x_1 = -1, x_2 = -1 - \frac{2}{m}.$$

Punctele de intersecţie cu axa Ox vor fi deci $A\,(-1, 0)$ şi $B\left(-1 - \frac{2}{m}, 0\right)$.

De asemenea, $f\,(0) = m + 2$, deci punctul de intersecţie cu axa Oy va fi $C\,(0, m+2)$. Cum ΔABC este dreptunghic, va avea aria

$$\mathcal{A}_{\Delta ABC} = \frac{AB \cdot CO}{2} = \left|\frac{2}{m} \cdot (m+2) \cdot \frac{1}{2}\right| = \left|\frac{m+2}{m}\right| = 5.$$

Vor rezulta valorile $\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}$.

Răspuns corect: (a). □

2. Suma rădăcinilor ecuaţiei

$$\sqrt{(x+2)^2} + \sqrt{(x-2)^2} = \frac{5}{2}\sqrt{x^2 - 4}$$

are valoarea:

(a) 0; (b) $-\frac{2}{3}$; (c) 1; (d) 3.

Soluţie. Se observă că dacă x este rădăcină a ecuaţiei, atunci şi $-x$ este rădăcină. Atunci suma este 0.

Soluţie alternativă:

Condiţii de existenţă: $|x| \geq 2$. Observăm că $x = \pm 2$ nu este soluţie. Împărţind ecuaţia la $\sqrt{x^2-4}$ şi notând $\sqrt{\dfrac{x+2}{x-2}} = y$, ecuaţia devine $y + \dfrac{1}{y} = \dfrac{5}{2}$, cu soluţiile 2 şi $\dfrac{1}{2}$, ceea ce antrenează $x = \pm\dfrac{10}{3}$.

Răspuns corect: (a). □

3. Produsul rădăcinilor reale ale ecuaţiei

$$\left(3 + 2\sqrt{2}\right)^x + \left(\sqrt{2} - 1\right)^{2x} = 6$$

are valoarea:

(a) 1; (b) -1; (c) $\sqrt{2}$; (d) $-\sqrt{2}$.

Soluţie. Observăm că

$$\left(\sqrt{2}+1\right)^2 = 3+2\sqrt{2}, \left(\sqrt{2}-1\right)^2 = 3-2\sqrt{2}, \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \sqrt{2}+1.$$

Cu notaţia $\left(3+2\sqrt{2}\right)^x = t > 0$, obţinem

$$t + \frac{1}{t} = 6,$$

de unde $t \in \left\{3-2\sqrt{2}, 3+2\sqrt{2}\right\}$, adică $x \in \{\pm 1\}$.

Răspuns corect: (b) $\square$

4. Multimea solutiilor inecuatiei este:

$$|\ln |x|| < 1$$

este:

(a) $(-e, -e^{-1}) \cup (e^{-1}, e)$; (b) $(-e, 0) \cup (0, e)$; (c) $(-e, e)$; (d) $(-e^{-1}, e^{-1})$.

Soluţie. CE: $x \neq 0$. Vom avea

$$\begin{aligned} -1 &< \ln |x| < 1, \\ e^{-1} &< |x| < e, \end{aligned}$$

de unde $x \in (-\infty, -e^{-1}) \cup (e^{-1}, \infty)$ şi $x \in (-e, e)$.

Răspuns corect: (a) $\square$

5. Valoarea sumei

$$C_{2023}^1 + C_{2023}^3 + ... + C_{2023}^{2023}$$

este:

(a) 2^{2022}; (b) 2^{2023}; (c) 2023; (d) $2023 \cdot 2^{2022}$.

Soluţie. Din binomul lui Newton,

$$\begin{aligned} 0 = (1-1)^{2023} &= C_{2023}^0 - C_{2023}^1 + C_{2023}^2 - C_{2023}^3 + ... + C_{2023}^{2022} - C_{2023}^{2023}, \\ 2^{2023} = (1+1)^{2023} &= C_{2023}^0 + C_{2023}^1 + C_{2023}^2 + C_{2023}^3 + ... + C_{2023}^{2022} + C_{2023}^{2023}, \end{aligned}$$

de unde $2S = 2^{2023}$.

Răspuns corect: (a) $\square$

6. Numerele complexe z_1, z_2, z_3 de modul 1 satisfac relaţiile

$$\begin{aligned} z_1 + z_2 + z_3 &\neq 0, \\ z_1^2 + z_2^2 + z_3^2 &= 0. \end{aligned}$$

Atunci $|z_1 + z_2 + z_3|$ are valoarea:

(a) 1; (b) 2; (c) 3; (d) 4.

Soluţie. Avem:

$$\begin{aligned} (z_1 + z_2 + z_3)^2 &= 2\left(z_1 z_2 + z_1 z_3 + z_2 z_3\right) = 2 z_1 z_2 z_3 \left(\frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} + \frac{1}{z_3}\right) \\ &= 2 z_1 z_2 z_3 \left(\bar{z}_1 + \bar{z}_2 + \bar{z}_3\right) = 2 z_1 z_2 z_3 \left(\overline{z_1 + z_2 + z_3}\right). \end{aligned}$$

Trecând la module, obţinem

$$|z_1 + z_2 + z_3|^2 = 2\,|z_1|\,|z_2|\,|z_3|\,|\overline{z_1 + z_2 + z_3}| = 2\,|z_1 + z_2 + z_3|\,,$$

de unde $|z_1 + z_2 + z_3| = 2$.

Răspuns corect: (b) $\square$

7. Considerăm funcţia $f : \mathbb{R} \to (0, +\infty)$ care satisface

$$f(x + y) \geq f(x) \cdot f(y) \geq 2023^{x+y}, \quad \forall x, y \in \mathbb{R}.$$

Atunci $f(0) + f(1)$ are valoarea:

(a) 2023; (b) 1; (c) 2024; (d) 3.

Soluţie. Deoarece putem observa uşor că funcţia $f(x) = 2023^x$ satisface condiţiile problemei, deducem că răspunsul corect este (c).

Soluţie alternativă. Se observă că

$$f(0) \geq (f(0))^2 \geq 1,$$

de unde rezultă $f(0) = 1$.

Se deduce mai departe că pentru orice x,

$$1 = f(0) = f(x - x) \geq f(x) \cdot f(-x) \geq 1,$$

de unde $f(-x) = \dfrac{1}{f(x)}$.

Din enunţ, se observă că $f(x) \geq 2023^x$ pentru orice $x \in \mathbb{R}$. Mai departe,

$$\frac{1}{f(x)} = f(-x) \geq 2023^{-x} = \frac{1}{2023^x},$$

de unde $f(x) = 2023^x$ pentru orice x.

Răspuns corect: (c) $\square$

8. Dacă $A \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ este inversabilă cu $A^{-1} = \frac{1}{2}(A - I_n)$, atunci:

(a) $A^3 - A = 2(A + I_n)$; (b) $A^2 - A = I_n$; (c) $A^3 = 3A + I_n$; (d) $A = \frac{1}{2}(A^{-1} + I_n)$.

Soluţie. Folosind relaţia din enunţ, avem

$$\begin{aligned} 2I_n &= A^2 - A \Rightarrow A^2 = A + 2I_n, \\ A^3 &= A^2 + 2A = 3A + 2I_n, \end{aligned}$$

de unde $A^3 - A = 2(A + I_n)$.

Răspuns corect: (a). $\square$

9. Presupunem că $x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{C}$ sunt rădăcinile polinomului $X^3 - 2024X + 2023$. Atunci determinantul

$$\begin{vmatrix} 1 + x_1 & x_2 & x_3 \\ x_1 & 1 + x_2 & x_3 \\ x_1 & x_2 & 1 + x_3 \end{vmatrix}$$

are valoarea:

(a) 0; (b) 1; (c) 2023; (d) $2i$.

Soluţie. Prin adunarea tuturor coloanelor la prima, apoi prin scăderea primei linii din toate celelalte, rezultă, folosind şi faptul că $x_1 + x_2 + x_3 = 0$ din relaţiile lui Viete, că

$$\begin{vmatrix} 1+x_1 & x_2 & x_3 \\ x_1 & 1+x_2 & x_3 \\ x_1 & x_2 & 1+x_3 \end{vmatrix} = (1+x_1+x_2+x_3)\begin{vmatrix} 1 & x_2 & x_3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$
$$= 1 + x_1 + x_2 + x_3 = 1.$$

Răspuns corect: (b) □

10. Suma valorilor parametrului $\lambda \in \mathbb{R}$ pentru care sistemul

$$\begin{cases} y + z = \lambda x \\ x + z = \lambda y \\ x + y = \lambda z \end{cases}$$

admite soluţii nebanale este:

(a) 1; (b) -1; (c) 2; (d) 0.

Soluţie. Va rezulta condiţia

$$\begin{vmatrix} -\lambda & 1 & 1 \\ 1 & -\lambda & 1 \\ 1 & 1 & -\lambda \end{vmatrix} = 0 \Leftrightarrow -\lambda^3 + 3\lambda + 2 = 0 \Leftrightarrow -(\lambda - 2)(\lambda + 1)^2 = 0.$$

Deci valorile căutate ale parametrului λ sunt $2, -1$, având suma 1.

Răspuns corect: (a). □

11. Suma pătratelor rădăcinilor polinomului

$$(X+1)^{2023} + (X-1)^{2023}$$

este:

(a) $2022 \cdot 2023$; (b) $-2022 \cdot 2023$; (c) 0; (d) 1.

Soluţie. Să observăm că polinomul de mai sus se poate scrie ca

$$X^{2023} + 2023X^{2022} + C_{2023}^2 X^{2021} + ... + 1 + X^{2023} - 2023X^{2022} + C_{2023}^2 X^{2021} + ... - 1$$
$$= 2X^{2023} + 2C_{2023}^2 X^{2021} + ...$$

Atunci, folosind relaţiile lui Viete,

$$S_2 = x_1^2 + ... + x_{2023}^2 = s_1^2 - 2s_2 = 0 - 2C_{2023}^2 = -2022 \cdot 2023.$$

Răspuns corect: (b). □

12. Fie polinomul $P(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ astfel încât

$$P(1) + P(2) + \cdots + P(n) = n^4, \quad \forall n \in \mathbb{N}^*.$$

Numerele reale a, b, c, d sunt:

(a) $a = 4, b = -6, c = 4, d = -1$; (b) $a = 2, b = 0, c = 3, d = -1$;

(c) $a = 4, b = -6, c = 2, d = 1$; (d) nu există un astfel de polinom.

Soluţie. Vom folosi sumele

$$\begin{aligned} 1 + 2 + ... + n &= \frac{n(n+1)}{2}, \\ 1^2 + 2^2 + ... + n^2 &= \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}, \\ 1^3 + 2^3 + ... + n^3 &= \left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2. \end{aligned}$$

Atunci

$$\begin{aligned} n^4 &= P(1) + P(2) + \cdots + P(n) \\ &= a\left(\frac{1}{4}n^4 + \frac{1}{2}n^3 + \frac{1}{4}n^2\right) + b\left(\frac{1}{3}n^3 + \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{6}n\right) + c\frac{n^2+n}{2} + dn, \end{aligned}$$

ceea ce va genera sistemul

$$\begin{cases} \frac{a}{4} = 1 \\ \frac{a}{2} + \frac{b}{3} = 0 \\ \frac{a}{4} + \frac{b}{2} + \frac{c}{2} = 0 \\ \frac{b}{6} + \frac{c}{2} + d = 0, \end{cases}$$

care are soluţia $a = 4, b = -6, c = 4, d = -1$.

Răspuns corect: (a). □

13. Pe mulţimea $\mathbb{R}$ a numerelor reale definim legea de compoziţie

$$x \star y = xy - 2x - 2y + 6, \quad \forall x, y \in \mathbb{R}.$$

Pe o tablă sunt scrise numerele

$$-2023, -2022, ..., -2, -1, 0, 1, 2, ..., 2022, 2023.$$

Se aleg la întâmplare numerele a şi b, se şterg, iar în locul lor scriem pe tablă numărul $a \star b$. După un anumit număr de paşi, pe tablă rămâne un singur număr. Valoarea acestuia este:

(a) 2023; (b) 1; (c) 2; (d) $2022 \star 2023$.

Soluţie. Se observă că $x \star 2 = 2 \star x = 2$ pentru orice $x \in \mathbb{R}$. Pe tablă rămâne numărul 2.

Răspuns corect: (c) □

14. Valoarea limitei

$$\lim_{n\to\infty} \frac{\cos 1 + 3\cos 2 + \cdots + 3^{n-1}\cos n}{1 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 3^2 + \cdots + (n+1)3^n}$$

este:

(a) ∞; (b) 0; (c) 1; (d) -1.

Soluţie. Constatăm că

$$\begin{aligned} &\left|\cos 1 + 3\cos 2 + \cdots + 3^{n-1}\cos n\right| \le 1 + 3 + ... + 3^{n-1} = \frac{3^n - 1}{2}, \\ &1 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 3^2 + \cdots + (n+1)3^n \ge (n+1)3^n, \end{aligned}$$

de unde

$$\left|\frac{\cos 1+3\cos 2+\cdots+3^{n-1}\cos n}{1+2\cdot 3+3\cdot 3^2+\cdots+(n+1)3^n}\right|\leq\frac{3^n-1}{2(n+1)3^n}\to 0.$$

Răspuns corect: (b). $\square$

15. Numerele reale a, b, c pentru care

$$\lim_{n\to\infty} n(an+\sqrt{c+bn+n^2})=1$$

sunt:

(a) $a=-1, b=0, c=-1$; (b) $a=-1, b=0, c=2$;
(c) $a=b=c=-1$; (d) $a=-1, b=0, c=1$.

Soluţie. Observăm că

$$\lim_{n\to\infty} an+\sqrt{c+bn+n^2}=a+1=0,$$

altfel paranteza din limita de mai sus nu tinde la 0, iar limita căutată nu poate fi 1. Atunci

$$\lim_{n\to\infty} n(\sqrt{n^2+bn+c}-n)=\lim_{n\to\infty} n\frac{n^2+bn+c-n^2}{\sqrt{n^2+bn+2}+n}=\lim_{n\to\infty}\frac{bn^2+cn}{\sqrt{n^2+bn+2}+n}=1.$$

Rezultă $b=0$ şi $\frac{c}{2}=1$.

Răspuns corect: (b). $\square$

16. Valoarea limitei

$$\lim_{x\to 0}\frac{x^3-\sin^3 x}{\operatorname{tg}^3 x-x^3}$$

este:

(a) $\frac{1}{2}$; (b) 0; (c) 1; (d) $\frac{1}{3}$.

Soluţie. Avem:

$$\begin{aligned}\lim_{x\to 0}\frac{x^3-\sin^3 x}{\operatorname{tg}^3 x-x^3}&=\lim_{x\to 0}\frac{x-\sin x}{\operatorname{tg} x-x}\cdot\frac{x^2+x\sin x+\sin^2 x}{x^2}\cdot\frac{x^2}{\operatorname{tg}^2 x+x\operatorname{tg} x+x^2}\\&=\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{\operatorname{tg}^2 x}=\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{2x}=\frac{1}{2}.\end{aligned}$$

Răspuns corect: (a) $\square$

17. Tangenta la curba $y=x^2-x$ în punctul (a, a^2-a) trece prin punctul de coordonate $(2,1)$ pentru:

(a) nicio valoare a lui a;
(b) exact o valoare a lui a;
(c) exact două valori ale lui a;
(d) o infinitate de valori ale lui a.

Soluţie. Ecuaţia tangentei la curbă în punctul (a, a^2-a) este

$$y-a^2+a=(2a-1)(x-a).$$

Punctul $(2,1)$ se află pe această dreaptă dacă şi numai dacă

$$a^2 - 4a + 3 = 0.$$

Răspuns corect: (c). $\square$

18. Fie $F : [0,\infty) \to \mathbb{R}$ primitiva funcţiei $f(x) = \operatorname{arctg}\sqrt{x}$ pe $[0,\infty)$ care satisface $F(1) = \dfrac{\pi}{2}$. Atunci $F(0)$ este egală cu:

(a) $\dfrac{\pi}{4}$; (b) 1; (c) 0; (d) $\dfrac{\pi}{2}$.

Soluţie. Folosind formula de integrare prin părţi, obţinem că o primitivă a funcţiei f este de forma

$$x \operatorname{arctg}\sqrt{x} - \sqrt{x} + \operatorname{arctg}\sqrt{x} + C.$$

Cum $F(1) = \dfrac{\pi}{2}$, rezultă că

$$F(x) = x \operatorname{arctg}\sqrt{x} - \sqrt{x} + \operatorname{arctg}\sqrt{x} + 1$$

şi deci $F(0) = 1$.

Răspuns corect: (b). $\square$

19. Fie $f : [-1,1] \to \mathbb{R}$ o funcţie pară integrabilă astfel încât $\displaystyle\int_{-1}^{1} f(x)\,\mathrm{dx} = 3$. Atunci limita şirului

$$a_n = \frac{f\left(\frac{1}{n}\right) + f\left(\frac{2}{n}\right) + \cdots + f\left(\frac{n-1}{n}\right) + f(1)}{3n}$$

este:

(a) $\dfrac{1}{2}$; (b) 0; (c) $\dfrac{\pi}{4}$; (d) 1.

Soluţie. Observăm că, deoarece funcţia este pară, vom avea

$$3 = \int_{-1}^{1} f(x)\,\mathrm{dx} = 2\int_{0}^{1} f(x)\,\mathrm{dx}\,.$$

Pe de altă parte,

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{3n}\left(f\left(\frac{1}{n}\right) + f\left(\frac{2}{n}\right) + \cdots + f\left(\frac{n-1}{n}\right) + f(1)\right) = \frac{1}{3}\int_{0}^{1} f(x)\,\mathrm{dx} = \frac{1}{2}.$$

Răspuns corect: (a). $\square$

20. Valoarea limitei

$$\lim_{x\to 0+} \frac{\displaystyle\int_{0}^{x^2} \ln(1-\sqrt{t})\,\mathrm{dt}}{x^3}$$

este:

(a) 0; (b) $-\dfrac{1}{3}$; (c) $-\dfrac{2}{3}$; (d) $-\infty$.

Soluţie: Ne aflăm în cazul de nedeterminare $\dfrac{0}{0}$ iar pentru a identifica valoarea limitei vom aplica regula lui l'Hospital. Vom avea

$$\ell = \lim_{x\to 0+} \frac{\ln(1-x)\cdot 2x}{3x^2} = \frac{2}{3}\lim_{x\to 0+}\frac{\ln(1-x)}{x} = -\frac{2}{3}.$$

Răspuns corect: (c). □

21. Cea mai mică valoare a expresiei

$$\sqrt{(x-2)^2+(y-1)^2}+\sqrt{(x+1)^2+(y-5)^2},$$

pentru $x, y \in \mathbb{R}$ este:

(a) 3; (b) 4; (c) 6; (d) 5.

Soluţie. Geometric, se observă că valoarea minimă se atinge atunci când punctele $A(2,1)$, $M(x,y)$ şi $C(-1,5)$ sunt coliniare, iar valoarea minimă a sumei este

$$|AC| = \sqrt{(-1-2)^2+(5-1)^2} = 5.$$

Răspuns corect: (d). □

22. Dacă $(-4,0)$ şi $(1,-1)$ sunt două vârfuri ale unui triunghi de arie 4, atunci cel de-al treilea vârf se află pe dreapta:

(a) $x+5y=0$; (b) $x+5y+8=0$; (c) $x+5y+12=0$; (d) $x+5y+4=0$.

Soluţie: Fie (x,y) coordonatele pentru al treilea vârf obţinem:

$$\mathcal{A}_{triunghi} = \frac{1}{2}|\Delta|.$$

Avem:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -4 & 1 & x \\ 0 & -1 & y \end{vmatrix} = |x+5y+4|.$$

Obţinem $|x+5y+4| = 8 \Rightarrow x+5y-4=0,\ x+5y+12=0.$

Răspuns corect: (c). □

23. Fie $ABCDEF$ un hexagon regulat, iar a şi b două numere reale astfel încât $\overrightarrow{AD} = a\overrightarrow{BE} + b\overrightarrow{CF}$. Atunci numărul $b-2a$ este egal cu:

(a) -3; (b) 3; (c) -1; (d) 1.

Soluţie. Observăm:

$$\overrightarrow{AD} = 2a\overrightarrow{AF} + 2b\overrightarrow{BA} \Leftrightarrow 2(-\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{AF}) = 2a\overrightarrow{AF}+2b\overrightarrow{BA} \to b=-1,\ a=1 \to b-2a=-3.$$

Răspuns corect: (a). □

24. Suma soluţiilor ecuaţiei

$$\sqrt{3}\sin x + \cos x = \sqrt{2}$$

din intervalul $[0, 2\pi]$ este:

(a) $\frac{\pi}{2}$; (b) $\frac{2\pi}{3}$; (c) π; (d) $\frac{\pi}{6}$.

Soluţie. Ecuaţia se poate rescrie

$$\sin\left(x+\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\sqrt{2}}{2},$$

de unde $x+\frac{\pi}{6}\in\left\{\frac{\pi}{4},\frac{3\pi}{4}\right\}$, sau $x\in\left\{\frac{\pi}{4}-\frac{\pi}{6},\frac{3\pi}{4}-\frac{\pi}{6}\right\}$. Suma căutată este $\frac{2\pi}{3}$.

Răspuns corect: (b) $\square$

25. Numărul soluţiilor ecuaţiei

$$\sin^4 t+\sin^4\left(t+\frac{\pi}{4}\right)=\frac{1}{4}$$

din intervalul $[-\pi,\pi]$ este:

(a) 0; (b) 4; (c) 5; (d) o infinitate.

Soluţie. Folosind expresiile

$$\sin^2\theta=\frac{1-\cos 2\theta}{2},$$
$$\cos^2\theta=\frac{1+\cos 2\theta}{2},$$

obţinem

$$\sin^4 t=\left(\frac{1-\cos 2t}{2}\right)^2=\frac{1-2\cos 2t+\cos^2 2t}{4}=\frac{3-4\cos 2t+\cos 4t}{8},$$
$$\sin^4\left(t+\frac{\pi}{4}\right)=\frac{3-4\cos\left(2t+\frac{\pi}{2}\right)+\cos\left(4t+\pi\right)}{8}=\frac{3+4\sin 2t-2\cos 4t}{8}.$$

Va rezulta

$$\frac{3}{4}+\frac{1}{2}\left(\sin 2t-\cos 2t\right)=\frac{1}{4},$$
$$\left(\sin 2t-\cos 2t\right)=-1,$$
$$\frac{\sqrt{2}}{2}\left(\sin 2t-\cos 2t\right)=-\frac{\sqrt{2}}{2},$$
$$\sin\left(2t-\frac{\pi}{4}\right)=-\frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Cum $t\in[-\pi,\pi]$, vom avea $2t-\frac{\pi}{4}\in[-2\pi-\frac{\pi}{4},2\pi-\frac{\pi}{4}]$, deci valoarea $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ va fi atinsă de 5 ori, în punctele

$$-\pi,0,\pi,-\frac{\pi}{4},\frac{3\pi}{4}$$

Răspuns corect: (c). $\square$