CONCURS TRANSDICIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – MATEMATICĂ
27 MARTIE 2025

 # Pentru itemii M1-M15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.
 # Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte.
 # Se acordă 1 punct din oficiu.

M1. Să se calculeze $L = \lim\limits_{n\to\infty}\left\{\sqrt[3]{n^3+n^2+n+2025}\right\}$.

a. $L=\infty$ **b.** $L=0$ **c.** $L=1$ **d.** $L=-\infty$ **e.** $L=\frac{1}{3}$ **f.** $L=\frac{1}{2}$

M2. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale inecuația $\begin{vmatrix} \frac{1}{x} & x & -1 \\ -1 & \frac{1}{x} & x \\ x & -1 & \frac{1}{x} \end{vmatrix} \geq 0.$

a. $x\in\mathbb{R}^*$ **b.** $x\in[-1;\infty)\setminus\{0\}$ **c.** $x\in(1,\infty)$
d. $x\in[-1;\infty)$ **e.** $x\in(0,\infty)\cup\{-1\}$ **f.** $x\in(0,1)$

M3. Fie $A=\{1;2;3;4\}$. Să se afle numărul matricelor din $\mathcal{M}_2(A)$ care au determinantul nul.

a. 12 **b.** 32 **c.** 16 **d.** 28 **e.** 36 **f.** 24

M4. Pentru orice număr real x definim $l(x)=\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n^3}\sum_{k=1}^{n}(k+(k+1)^x)(k+(k+1)^{-x})$. Atunci:

a. $l(x)=\frac{1}{3}, \forall x\in\mathbb{R}$ **b.** $l(x)=\frac{2}{3}, \forall x\in\mathbb{R}$ **c.** $l(x)=\frac{1}{3}$, dacă $|x|=1$
d. $l(x)=\frac{2}{3}$, dacă $|x|>1$ **e.** $l(x)=\infty, \forall x\in\mathbb{R}$ **f.** $l(x)=\frac{2}{3}$, dacă $|x|=1$

M5. Fie $A=\begin{pmatrix}5 & -8\\ 1 & -1\end{pmatrix}\in\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ și $L=\lim\limits_{n\to\infty}\frac{tr(A^n)}{\det(A^n)}$, unde $tr(X)$ este urma matricei pătratice X. Atunci:

a. $L=1$ **b.** L nu există **c.** $L=0$ **d.** $L=\infty$ **e.** $L=-\infty$ **f.** $L=3$

M6. Considerăm șirul $(x_n)_{n\in\mathbb{N}}$ definit prin $x_0>0$ și $x_{n+1}=x_n+\frac{1}{\sqrt{x_n}}, \forall n\in\mathbb{N}$. Să se calculeze $L=\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{x_n^3}{n^2}\right)$.

a. $L=0$ **b.** $L=1$ **c.** $L=\frac{27}{4}$ **d.** $L=\infty$ **e.** $L=\frac{9}{4}$ **f.** $L=\frac{3}{2}$

M7. Se dă șirul $a_n=\sum_{1\leq i<j\leq n}\left(\frac{1}{\sqrt{ij}}\right), n\geq 1$. Să se afle $L=\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{n+1}{n}\right)^{a_n}$.

a. $L=e$ **b.** $L=1$ **c.** $L=e^3$ **d.** $L=\infty$ **e.** $L=e^2$ **f.** $L=\sqrt{e}$

M8. Fie A=$\begin{pmatrix}1 & 3\\ -1 & -3\end{pmatrix}\in\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ și $S=\sum_{k=1}^{n}(A+2I_2)^k$. Să se calculeze $a=tr(S)+\det(S)$.

a. $a=0$ **b.** $a=2^n-1$ **c.** $a=2^{n+1}-2$ **d.** $a=-2$ **e.** $a=-2n$ **f.** $a=2^n-2$

M9. Fie a, b, c, d numere reale astfel încât $a, b, c, d > 0$ și $c \neq d$. Să se determine $l = \lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt[n]{a}-\sqrt[n]{b}}{\sqrt[n]{c}-\sqrt[n]{d}}$.

a. $l = \ln\left(\frac{ad}{bc}\right)$ **b.** $l = \log_{\frac{c}{d}}\left(\frac{a}{b}\right)$ **c.** $l = \infty$ **d.** $l = \frac{\ln\left(\frac{a}{c}\right)}{\ln\left(\frac{b}{d}\right)}$ **e.** $l = 0$ **f.** $l = \frac{ad}{bc}$

M10. Să se determine mulțimea punctelor de acumulare ale mulțimii $A = \left\{(-1)^n \frac{n+1}{2n} \,\middle|\, n \in \mathbb{N}^*\right\}$.

a. $A' = \left\{-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right\}$ **b.** $A' = \left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$ **c.** $A' = \overline{\mathbb{R}}$ **d.** $A' = \{0\}$ **e.** $A' = \emptyset$ **f.** $A' = \{-1; 1\}$

M11. Fie matricea $A = \begin{pmatrix} \frac{-\sqrt{2}}{2} & \frac{-\sqrt{2}}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{-\sqrt{2}}{2} \end{pmatrix}$. Dacă S este suma elementelor mulțimii $M = \{n \in \mathbb{N}^* | n < 40, A^n = I_2\}$, atunci:

a. $S = 24$ **b.** $S = 48$ **c.** $S = 80$ **d.** $S = 180$ **e.** $S = 380$ **f.** $S = 780$

M12. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, dată prin $f(x) = \begin{vmatrix} x & -1 & 2 \\ 2 & x & -1 \\ -1 & 2 & x \end{vmatrix}$. Știind că funcția este bijectivă, calculați $A = f^{-1}\left(f^{-1}(392)\right)$.

a. $A = 5$ **b.** $A = 1$ **c.** $A = -1$ **d.** $A = 7$ **e.** $A - 7$ **f.** $A = 0$

M13. Calculați $L = \lim_{x\to 0} \frac{\log_2(\log_3(\log_4(x+64)))}{x^2+x}$.

a. $L = \frac{1}{192}$ **b.** $L = \frac{\ln 2 \cdot \ln 3 \cdot \ln 4}{192}$ **c.** $L = \frac{192}{\ln 2 \cdot \ln 3 \cdot \ln 4}$
d. $L = 1$ **e.** $L = \ln 2 \cdot \ln 3 \cdot \ln 4$ **f.** $L = \frac{\log_2 e \log_3 e \log_4 e}{192}$

M14. Se consideră ecuația $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & z^2 & z^4 \\ i & z & z^2 \end{vmatrix} = 0$, cu $z \in \mathbb{C}$. Numărul soluțiilor ecuației date care au partea imaginară nulă este egal cu:

a. 2 **b.** 4 **c.** 0 **d.** 1 **e.** 5 **f.** 3

M15. Fie funcția $f: D \to \mathbb{R}$, $f(x) = (x+2)e^{\frac{1}{x}}$, D fiind domeniul maxim de definiție al funcției. Stabiliți care dintre dreptele următoare sunt asimptote la graficul funcției f:

a. $x = -2, y = -x$ **b.** $x = 0, y = 2x$ **c.** $x = 1, y = 2x$
d. $x = 0, y = x + 3$ **e.** $x = 1$ **f.** $x = 0, y = x + 1$

LICEUL TEORETIC „ALEXANDRU IOAN CUZA”
CONCURS TRANSDISCIPLINAR CUZA SMART SECȚIUNEA REAL
27 MARTIE 2025

ȘABLON RĂSPUNSURI MATEMATICĂ
CLASA XI

ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
M1.						
M2.						
M3.						
M4.						
M5.						
M6.						
M7.						
M8.						
M9.						
M10.						
M11.						
M12.						
M13.						
M14.						
M15.						

LICEUL TEORETIC „ALEXANDRU IOAN CUZA”
CONCURS TRANSDISCIPLINAR CUZA SMART SECȚIUNEA REAL
FIZICĂ - CLASA a XI-a
27 MARTIE 2025

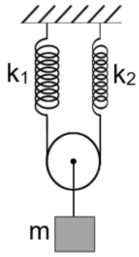
 # Pentru itemii F1-F15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.
 # Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte. Timp de lucru 120 minute.
 # Se acordă 1 punct din oficiu.

Se consideră $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$

F1. Un punct material este supus simultan la două mișcări oscilatorii care se desfășoară în planul yOx și ale căror ecuații sunt $x = 2\cos(6\pi t)$ și $y = 5\cos^2\left[3\pi\left(t + \frac{1}{6}\right)\right]$. Traiectoria descrisă de punctul material este:

a. o parabolă **b.** o elipsă **c.** un cerc **d.** o dreaptă **e.** o sinusoidă **f.** o hiperbolă

F2. Dispozitivul reprezentat în figura alăturată este alcătuit dintr-un corp de masă $m = 30\,\mathrm{g}$ suspendat de un scripete cu masa neglijabilă. Peste scripete este trecut un fir inextensibil, legat de două resorturi de constante elastice $k_1 = 100\,\mathrm{N/m}$ și $k_2 = 50\,\mathrm{N/m}$, suspendate în plan vertical. Neglijând masa celor două resorturi, perioada micilor oscilații ale corpului este:



a. $0{,}03\pi\,\mathrm{s}$ **b.** $0{,}05\pi\,\mathrm{s}$ **c.** $0{,}3\pi\,\mathrm{s}$
d. $0{,}5\pi\,\mathrm{s}$ **e.** $(\pi/3)\,\mathrm{s}$ **f.** $(\pi/5)\,\mathrm{s}$

F3. Printr-o coardă de aluminiu cu lungimea $L = 3\,\mathrm{m}$, aria secțiunii transversale $S = 3\,\mathrm{mm^2}$ și masă $m = 24{,}3\,\mathrm{g}$ se propagă o undă longitudinală, de frecvență $\nu = 250\,\mathrm{Hz}$. Modulul lui Young pentru aluminiu este $E = 6{,}75 \cdot 10^{10}\,\mathrm{N/m^2}$. Lungimea de undă a undei este:

a. $20\,\mathrm{m}$ **b.** $8\,\mathrm{m}$ **c.** $5\,\mathrm{m}$ **d.** $2\,\mathrm{m}$ **e.** $0{,}8\,\mathrm{m}$ **f.** $0{,}5\,\mathrm{m}$

F4. La mijlocul unui cilindru orizontal de lungime $2\ell = 4\,\mathrm{m}$, izolat adiabatic de mediul exterior și închis la ambele capete, se află un piston subțire. Pistonul are masa $m = 150\,\mathrm{g}$, aria suprafeței $S = 10\,\mathrm{cm^2}$ și se poate mișca liber, fără frecări. În cele două compartimente se află mase egale din același gaz $(\gamma = 1{,}5)$, considerat gaz ideal, la presiunea $p_0 = 10^5\,\mathrm{Pa}$. Considerând aproximația $\left((1 \pm x)^n \simeq 1 \pm nx, x \to 0, n > 0\right)$, frecvența micilor oscilații ale sistemului este:

a. $25\,\mathrm{Hz}$ **b.** $20\,\mathrm{Hz}$ **c.** $15\,\mathrm{Hz}$ **d.** $10\,\mathrm{Hz}$ **e.** $5\,\mathrm{Hz}$ **f.** $2\,\mathrm{Hz}$

F5. Un pendul gravitațional oscilează la suprafața Pământului (se consideră raza Pământului R_p) cu perioada T_0. Același pendul, va oscila cu aceeași perioadă, fie că este dus la înălțimea $H = 2{,}5R_p$, fie că este introdus la adâncimea h, într-un tunel care străbate centrul Pământului. Atât înălțimea cât și adâncimea sunt măsurate față de suprafața Pământului. Adâncimea h este egală cu:

a. $\frac{5}{7}R_P$ **b.** $\frac{5}{14}R_P$ **c.** $\frac{45}{49}R_P$ **d.** $\frac{45}{98}R_P$ **e.** $\frac{21}{25}R_P$ **f.** $\frac{21}{50}R_P$

F6. Ecuația unei unde plane care se propagă printr-un tub deschis, este: $y(x,t) = 0{,}04\sin(20\pi x + 10\pi t)$, unde x este în metri, iar t în secunde. Elongația undei pentru un punct situat la $x = 1{,}2\,\mathrm{m}$ de sursă, măsurată la momentul $t = 25\,\mathrm{ms}$, este aproximativ:

a. $1{,}73\,\mathrm{cm}$ **b.** $2{,}82\,\mathrm{cm}$ **c.** $4{,}00\,\mathrm{cm}$ **d.** $1{,}41\,\mathrm{cm}$ **e.** $2{,}00\,\mathrm{cm}$ **f.** $3{,}46\,\mathrm{cm}$

F7. Două trenuri se deplasează cu vitezele constante $v_1 = 90\,\mathrm{km/h}$, respectiv $v_2 = 75\,\mathrm{km/h}$, pe șine paralele, unul către altul. Locomotiva primului tren emite un semnal sonor cu frecvența $\nu = 450\,\mathrm{Hz}$. Considerând constantă viteza de propagare a sunetului prin aer $(c = 340\,\mathrm{m/s})$, frecvența sunetului recepționat de mecanicul locomotivei celui de-al doilea tren este aproximativ:

a. $515{,}5\,\mathrm{Hz}$ **b.** $455{,}9\,\mathrm{Hz}$ **c.** $551{,}1\,\mathrm{Hz}$ **d.** $495{,}5\,\mathrm{Hz}$ **e.** $565{,}2\,\mathrm{Hz}$ **f.** $525{,}6\,\mathrm{Hz}$

F8. Un solenoid este confecționat prin înfășurarea unui strat de sârmă cu diametrul $0{,}8\,\text{mm}$, spiră lângă spiră, pe un suport izolator $\left(\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\,\text{NA}^{-2};\ \mu_r = 1\right)$ de lungime $\ell = 10\,\text{cm}$. La trecerea unui curent electric cu frecvența $\nu = 50\,\text{Hz}$ se constată că reactanța inductivă a solenoidului este egală cu $0{,}2\,\Omega$. Diametrul solenoidului este aproximativ:

a. $7{,}7\,\text{cm}$ **b.** $6{,}4\,\text{cm}$ **c.** $5{,}9\,\text{cm}$ **d.** $4{,}6\,\text{cm}$ **e.** $3{,}4\,\text{cm}$ **f.** $2{,}8\,\text{cm}$

F9. Un circuit serie de curent alternativ este alcătuit dintr-o bobină reală (cu rezistența electrică $R = 20\,\Omega$ și inductanța $L = 30\,\text{mH}$) și un condensator cu capacitatea $C = 50\,\mu\text{F}$. Tensiunea maximă la bornele circuitului este $U_m = 282{,}8\,\text{V}$, iar frecvența $\nu = (500/\pi)\,\text{Hz}$. Tensiunea măsurată la bornele bobinei este aproximativ:

a. $223{,}6\,\text{V}$ **b.** $282{,}0\,\text{V}$ **c.** $315{,}3\,\text{V}$ **d.** $322{,}5\,\text{V}$ **e.** $403{,}0\,\text{V}$ **f.** $468{,}3\,\text{V}$

F10. Capetele M și N ale unei bare de plumb oscilează după legile $y_M = 2\sin(300\pi t)[\text{cm}]$, respectiv $y_N = 3\sin(300\pi t)[\text{cm}]$. Cele două oscilații longitudinale care se propagă prin bară ajung într-un punct $P \in [M; N]$, având ecuațiile $y_{MP} = 2\sin(300\pi t - \frac{\pi}{2})[\text{cm}]$, respectiv $y_{NP} = 3\sin(300\pi t - \frac{\pi}{3})[\text{cm}]$. Modulul de elasticitate longitudinală al lui Young este $E = 17 \cdot 10^4\,\text{daN/cm}^2$, iar densitatea plumbului este $\rho = 11330\,\text{kg/m}^3$. Lungimea sârmei este aproximativ:

a. $5{,}2\,\text{m}$ **b.** $4{,}9\,\text{m}$ **c.** $4{,}6\,\text{m}$ **d.** $4{,}1\,\text{m}$ **e.** $3{,}4\,\text{m}$ **f.** $3{,}1\,\text{m}$

F11. La legarea unui condensator ideal în paralel cu un rezistor având $R = 40\,\Omega$, tensiunea la bornele circuitului este defazată față de intensitatea curentului cu $\varphi = \pi/4$. Frecvența curentului alternativ este $\nu = 50\,\text{Hz}$, iar valoarea efectivă a tensiunii aplicate acestei grupări este $U = 80\,\text{V}$. Capacitatea condensatorului și intensitatea curentului electric prin ramura principală sunt:

a. $C = (1/4\pi)\,\text{nF}$ $I = 1{,}41\,\text{A}$ **b.** $C = (1/4\pi)\,\mu\text{F}$ $I = 1{,}41\,\text{A}$ **c.** $C = (1/4\pi)\,\text{mF}$ $I = 1{,}41\,\text{A}$

d. $C = (1/4\pi)\,\text{nF}$ $I = 2{,}82\,\text{A}$ **e.** $C = (1/4\pi)\,\mu\text{F}$ $I = 2{,}82\,\text{A}$ **f.** $C = (1/4\pi)\,\text{mF}$ $I = 2{,}82\,\text{A}$

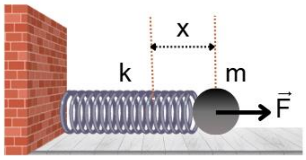
F12. Un circuit oscilant ideal este alcătuit dintr-o bobină cu inductanța $L = 6{,}28\,\text{mH}$ și un condensator cu capacitatea electrică C. Energia magnetică înmagazinată în bobină variază în timp după legea $W_{mag} = 0{,}04\sin^2(1600\pi t)[\mu\text{J}]$. Capacitatea electrică a condensatorului este aproximativ:

a. $8{,}6\,\mu\text{F}$ **b.** $6{,}3\,\mu\text{F}$ **c.** $5{,}4\,\mu\text{F}$ **d.** $4{,}9\,\mu\text{F}$ **e.** $3{,}6\,\mu\text{F}$ **f.** $2{,}5\,\mu\text{F}$

F13. Un pendul gravitațional este suspendat de tavanul unui cărucior. La deplasarea uniformă pe orizontală a căruciorului, perioada de oscilație a pendulului este T_0. Dacă același cărucior coboară liber, cu frecare $(\mu = 0{,}5)$, pe suprafața unui plan înclinat de unghi $\alpha = \pi/4$, perioada de oscilație a sa devine T. Relația dintre cele două perioade este:

a. $T^2 = \frac{1}{\pi}T_0^2$ **b.** $T^2 = \frac{2}{\pi}T_0^2$ **c.** $T^2 = \frac{3}{\pi}T_0^2$ **d.** $T^2 = \frac{4}{\pi}T_0^2$ **e.** $T^2 = \frac{3}{2\pi}T_0^2$ **f.** $T^2 = \frac{5}{2\pi}T_0^2$

F14. Un corp punctiform de masă $m = 1\,\text{kg}$, atașat capătului liber al unui resort cu constanta elastică $100\,\text{N/m}$, oscilează pe o suprafață orizontală fără frecare, ca în figura alăturată. Corpul este inițial deplasat și menținut în echilibru, de o forță $F = 56{,}4\,\text{N}\left(\simeq 40\sqrt{2}\,\text{N}\right)$. În momentul în care se lasă corpul liber, se imprimă acestuia o viteză inițială orizontală, orientată către poziția de echilibru a resortului, $v_0 = 2\,\text{m/s}$. Accelerația maximă a corpului este aproximativ:



a. $20\,\text{m/s}^2$ **b.** $27\,\text{m/s}^2$ **c.** $36\,\text{m/s}^2$ **d.** $40\,\text{m/s}^2$ **e.** $54\,\text{m/s}^2$ **f.** $60\,\text{m/s}^2$

F15. Notaţiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia care are aceeaşi unitate de măsură ca şi puterea activă este:

a. $I^2 \cdot R^{-1}$ **b.** $I \cdot R^{-2}$ **c.** $U^2 \cdot R^{-1}$ **d.** $U \cdot R^{-2}$ **e.** $U \cdot R^{-1}$ **f.** $I \cdot R^{-1}$

LICEUL TEORETIC „ALEXANDRU IOAN CUZA”
CONCURS TRANSDISCIPLINAR CUZA SMART SECȚIUNEA REAL
27 MARTIE 2025

SABLON RASPUNSURI FIZICĂ
CLASA XI

ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
F1.						
F2.						
F3.						
F4.						
F5.						
F6.						
F7.						
F8.						
F9.						
F10.						
F11.						
F12.						
F13.						
F14.						
F15.						

LICEUL TEORETIC „ALEXANDRU IOAN CUZA”
CONCURS TRANSDISCIPLINAR CUZA SMART - SECȚIUNEA REAL
CHIMIE - CLASA a XI-a
27 MARTIE 2025

 # Pentru itemii C1-C15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.
 # Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte. Timp de lucru 120 minute.
 # Se acordă 1 punct din oficiu.

C1. La hidroliza DDT-ului în soluţie apoasă de baze tari (NaOH) se obţine un compus A. Afirmația adevărată despre compusul A este:
a. are formula moleculară $C_{14}H_{12}O_2$
b. are nesaturarea echivalenta NE=8
c. face parte din categoria compuşilor organici cu funcţiuni simple
d. este un compus polihidroxicarboxilic
e. are formula bruta C_7H_5OCl
f. are NE=6

C2. Numărul de amine secundare (inclusiv stereoizomeri) cu formula moleculară $C_6H_{15}N$ care conţin patru atomi de carbon primari şi doi atomi de carbon secundari este:
a. 2 b. 4 c. 5 d. 6 e. 7 f. 8

C3. Amestecul echimolecular al tuturor izomerilor aromatici cu formula moleculară C_7H_8O reacţionează cu 276 g sodiu metalic. Numărul total de moli ai izomerilor din amestec este:
a. 8 b. 12 c. 15 d. 24 e. 5 f. 18

C4. Raportul masic C:H:O şi nesaturarea echivalentă NE pentru timol sunt:
a. 10 : 14 : 1 şi NE=4
b. 60 : 7 : 8 şi NE=4
c. 12 : 6 : 1 şi NE=1
d. 10 : 16 : 1 şi NE=0
e. 50 : 7 : 2 şi NE=6
f. 60 : 7 : 8 şi NE=1

C5. Masa carbonului dintr-un mol de alcool monohidroxilic saturat aciclic este de 3 ori mai mare decât masa oxigenului. Referitor la alcoolii izomeri (fără stereoizomeri) care îndeplinesc condiţia anterioară este incorectă afirmaţia:
a. un număr de 2 alcooli nu se pot obţine prin adiţia apei la o alchenă
b. un număr de 3 alcooli se pot obţine prin reducerea compuşilor carbonilici
c. un singur alcool prezintă un atom de carbon asimetric
d. toţi se pot oxida cu $K_2Cr_2O_7$ şi H_2SO_4
e. toţi se pot deshidrata intramolecular în prezenţa H_2SO_4 la temperatura ridicată
f. alcoolii au formula moleculară $C_4H_{10}O$

C6. Numărul de izomeri aciclici şi ciclici, inclusiv stereoizomeri pentru formula C_3H_5Cl este:
a. 3 b. 4 c. 5 d. 6 e. 7 f. 8

C7. La oxidarea energică a unei alchene X cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ se obţin:
- **cetona cu un atom de carbon asimetric şi cel mai mic număr de atomi de carbon şi**
- **acidul carboxilic cu un atom de carbon asimetric şi cel mai mic număr de atomi de carbon**

Afirmaţia corectă despre alchena X este:
a. denumirea corectă este 3,5,6-trimetil-4-octena
b. conţine un numar par de atomi de carbon
c. conţine doi atomi de carbon terţiari
d. prezintă izomerie geometrică
e, are formula moleculară $C_{10}H_{20}$
f. nici un raspuns de mai sus nu este corect

C8. O masă de 252 g fenol polihidroxilic cu NE=4 şi masa molară 126 g/mol reacţionează cu sodiu degajand 67,2 L (c.n) H_2. Fenolul poate fi:
a. o-crezol
b. hidrochinona
c. hidroxi-hidochinona
d. timol
e. orcina
f. pirocatechina

C9. Cei trei crezoli şi toti ceilalţi izomeri aromatici ai acestora se află în proporţii egale, într-un amestec ce reacţionează cu 120 g de NaOH. Numărul total de moli al izomerilor din amestec este:
a. 6 b. 5 c. 4 d. 3 e. 7 f. 4

C10. Se consideră următoarea schemă de reacţii:

$$\text{2,3-dimetil-1-butanol} \xrightarrow[-\,H_2O]{H_2SO_4} X \xrightarrow{+\,H_2O\,/\,H^{\oplus}} Y \xrightarrow[-\,H_2O]{H_2SO_4} Z \xrightarrow{KMnO_4\,/\,H_2SO_4} 2\,CH_3{-}\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}{-}CH_3$$

Este fals că:
a. compusul X este 2,3-dimetil-1-butenă
b. compusul Y este 2,3-dimetil-2-butanol
c. compusul Z este 2,3-dimetil-2-butenă
d. exista în schema de mai sus o reacţie de condensare aldolică
e. una dintre reacţiile din schema de mai sus este de adiţie
f. una dintre reacţiile din schema de mai sus este de oxidare energică

C11. Prin hidroliza bazică a izomerilor dicloruraţi geminali ai p-etilsecbutilbenzenului, rezultă:
a. trei aldehide și două cetone;
b. doua aldehide și doua cetone;
c. patru aldehide;
d. o aldehidă și patru cetone;
e. trei aldehide și trei cetone;
f. reacțiile nu pot avea loc.

C12. Se consideră următorii compuși: (I) etanol; (II) 1,2-etandiol; (III) acid acetic; (IV) glicerina; (V) 1-butanol. Afirmația falsă:
a. Toți compușii au puncte de fierbere mai mari decât metanolul;
b. Toți compușii formează legături de hidrogen intermoleculare;
c. Ordinea corectă a creșterii punctelor de fierbere este: I, II, IV;
d. Compusul IV este cu densitatea cea mai mare;
e. Trei compuși sunt solubili în apă;
f. Niciun compus nu este solid în condiții normale.

C13. Alegeți ordinea corectă a creșterii bazicității aminelor:
a. Anilină, etilamină, dietilamină, amoniac;
b. Anilină, N-metilanilină, amoniac, dietilamină;
c. Difenilamină, dietilamina, N,N-dimetilanilină, propilamină;
d. Dietilamină, amoniac, anilină, N-metilanilină;
e. Amoniac, dietilamină, etilamină, anilină;
f. Metilamină, anilină, amoniac, dimetilamină.

C14. Folosind ca singura sursă de carbon etanolul, precizați câți moli de etanol sunt necesari pentru a sintetiza 176 g acetat de etil?
a. 1 moli. b. 2 moli; c. 3 moli; d. 4 moli; e. 5 moli f. 6 moli;

C15. 100 g soluție de glucoză de concentrație 18% este supusă fermentației alcoolice. Concentrația soluției de etanol obținut:
a. 20% b. 30,4% c. 40,5% d. 10,08% e. 5,04%. f. 20,16%

LICEUL TEORETIC „ALEXANDRU IOAN CUZA”
CONCURS TRANSDISCIPLINAR CUZA SMART SECȚIUNEA REAL
27 MARTIE 2025

ȘABLON CHIMIE

CLASA XI

ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
C1.						
C2.						
C3.						
C4.						
C5.						
C6.						
C7.						
C8.						
C9.						
C10.						
C11.						
C12.						
C13.						
C14.						
C15.						

LICEUL TEORETIC „ALEXANDRU IOAN CUZA”
CONCURS TRANSDISCIPLINAR CUZA SMART - SECȚIUNEA REAL
INFORMATICĂ - CLASA a XI-a
27 MARTIE 2025

 # Pentru itemii I1-I15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.
 # Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte. Timp de lucru 120 minute.
 # Se acordă 1 punct din oficiu.

I1. Fiind dați operatorii binari **+, -, *, /, ^** (ridicare la putere), se generează, utilizând metoda Backtracking, toate expresiile cu **n** operanzi (litere mici) citiți de la tastatură în care operanzii intervin în expresie în ordinea citirii. Câte expresii distincte există?

a. 5^n **b.** C_n^5 **c.** A_n^5 **d.** 5^{n-1} **e.** n^5 **f.** A_{n-1}^5

I2. O urnă conține **opt** bile albe, numerotate de la 1 la 8 și **cinci** bile negre, numerotate de la 1 la 5. Se extrag **patru** bile. Nu contează ordinea în care acestea sunt extrase din urnă. Câte posibilități sunt ca **două bile extrase să fie albe și două să fie negre**?

a. 140 **b. 560** **c. 280** **d. 1120** **e. 38** **f. 715**

I3. Un gard este format din 1000 de scânduri verticale numerotate de la **101 la 1100**. Un Pictor vine dimineața și vopsește cu vopsea roșie numai scândurile divizibile cu **3**. La prânz, nemulțumit de treaba făcută, vopsește cu vopsea albastră toate scândurile divizibile cu **5**. Seara, se gândește că lucrarea ar arăta mult mai bine dacă va vopsi cu verde toate scândurile ce au numărul divizibil cu **7**. Pictorul are o mare dilemă: câte scânduri au rămas nevopsite?

a. 542 **b. 532** **c. 676** **d. 686** **e. 830** **f. 543**

I4. Utilizând metoda Backtracking se generează toate posibilitățile de a realiza buchete formate din număr impar de flori diferite, alese dintre florile **{lalea, narcisă, brândușă, crin, crizantemă, trandafir, garoafă, frezie, dalie}.** Stabiliți câte buchete cu număr impar de flori se pot obține, astfel încât fiecare buchet să nu conțină împreună crin și trandafir. Ordinea florilor alese în buchet nu contează și fiecare buchet are minim trei flori.

a. 119 **b. 104** **c. 168** **d. 92** **e. 183** **f. 171**

I5. Precizați, folosind metoda Backtracking, numărul de anagrame distincte ale șirului **SMARTSTART**.

a. 16200 **b. 75600** **c. 30240** **d. 15120** **e. 37800** **f. 7560**

I6. Care este numărul de valori egale cu **0** din matricea de adiacență a unui graf eulerian cu **100** de vârfuri și număr maxim de muchii?

a. 200 **b. 4950** **c. 4900** **d. 50** **e. 100** **f. 150**

I7. La Concursul Smart sunt **5** itemi de tip grilă, fiecare avand câte **6** variante de răspuns. În câte moduri pot fi completate răspunsurile la concurs dacă ar exista și posibilitatea de a nu completa niciun răspuns?

a. 7776 **b. 3125** **c. 18600** **d. 16807** **e. 90000** **f. 8600**

I8. Numărul maxim de cicluri fundamentale (nu intervin în construcția altor cicluri) într-un graf neorientat **cu 27 vârfuri și 5 componente conexe** este:

a. 38 **b. 60** **c. 54** **d. 231** **e. 214** **f. 194**

I9. În graful neorientat G cu **2024** de noduri, două noduri i și j sunt adiacente dacă **$|i - j|$ = 8 sau $|i - j|$ = 12**. Numărul de componente conexe ale grafului este:

a. 1 **b. 2** **c. 3** **d. 4** **e. 25** **f. 50**

I10. Indicați ce se va afișa după executarea următoarei secvențe de program realizată în limbajul C++?

```
char s[50]="CUZA SMART";
char *p;
strtok(s," ");
p=strtok(NULL," ");
strcpy(s, strcat(p,s));
cout<<s;
```

a. CUZASMART **b. CUZASTART** **c. STARTCUZA**
d. CUZA **e. SMARTSTART** **f. SMARTCUZA**

I11. Ce afișează următoarea secvență de program:

```
int x, y = 2, z = 4;
void f(int &x, int z){
x += 3;
y = ++x;
z = x-- + 10;
cout<<x<<" "<<y<<" "<<z<<endl;
}
int main(){
int x = 2;
f(z, y);
cout<<x<<" "<<y<<" "<<z<<endl;
f(y, y);
cout<<x<<" "<<y<<" "<<z;
}
```

a. **5 6 16** **2 6 4** **9 10 20** **2 10 4**	**b.** **5 6 16** **5 6 4** **9 9 20** **5 9 4**	**c.** **7 8 17** **2 8 7** **11 11 21** **2 11 7**
d. **7 7 17** **2 7 7** **9 9 19** **2 9 7**	**e.** **7 8 18** **2 8 7** **11 11 22** **2 11 7**	**f.** **7 8 18** **2 8 4** **11 12 22** **2 12 4**

I12. Se dă un graf neorientat definit de nodurile V = { 1, 2, 3, ... 1000 } și setul de muchii E = { (x, y), y = 2x + 3, x ∈ V și y ∈ V }. Care propoziție este adevărată?

a. Graful are 498 de muchii
b. Graful are cel puțin 500 de muchii
c. Graful este conex
d. Gradul fiecărui nod este 2
e. Graful este eulerian
f. Graful are 2 componente conexe

I13. Variabila **x** este de tip real și poate memora un numar real din intervalul [100,2025]. Numărul valorilor distincte pe care le poate avea expresia următoare este:

`floor(sqrt(x+1))`

a. 31 **b. 32** **c. 33** **d. 34** **e. 35** **f. 36**

I14. Fie un graf orientat cu **10 noduri** în care fiecare nod este incident cu exact 2 arce. Care sunt numărul minim şi numărul maxim de componente tare conexe pe care le poate avea graful?

a. minim 1, maxim 5
b. minim 1, maxim 10
c. minim 1, maxim 1
d. minim 2, maxim 5
e. minim 5, maxim 10
f. minim 2, maxim 10

I15. Precizați care este numărul minim de arce care trebuie adăugate, într-un graf orientat tare conex care are **n noduri și n arce** (n număr natural cunoscut), pentru a deveni complet:

a. n*(n-1)/2
b. (n-1)*(n-2)/2
c. n
d. (n+1)*n/2
e. n*(n-3)/2
f. n-1

LICEUL TEORETIC „ALEXANDRU IOAN CUZA”
CONCURS TRANSDISCIPLINAR CUZA SMART SECȚIUNEA REAL
27 MARTIE 2025

ȘABLON RĂSPUNSURI INFORMATICĂ
CLASA XI

ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
I1.						
I2.						
I3.						
I4.						
I5.						
I6.						
I7.						
I8.						
I9.						
I10.						
I11.						
I12.						
I13.						
I14.						
I15.						