R O M Â N I A
MINISTERUL APĂRĂRII NAŢIONALE
Academia Tehnică Militară
Concursul de admitere sesiunea iulie 2012
Facultatea de Sisteme Electronice şi Informatice Militare

NESECRET
Exemplar unic

APROB
PREŞEDINTELE COMISIEI DE ADMITERE
Lt. col. conf. univ. dr. ing.
Iulian VIZITIU

C H E S T I O N A R D E C O N C U R S
Varianta A
Proba: „Matematică-Fizică”

1. Volumul corpului determinat de rotaţia graficului funcţiei $f:[0,1]\to$, $f(x)=x\mathrm{e}^{x+1}$, în jurul axei *Ox*, este egal cu:

a) $\frac{\pi}{4}\mathrm{e}^2\left(\mathrm{e}^2-1\right)$; b) $\frac{\pi}{2}\left(\mathrm{e}^4-\mathrm{e}^2\right)$; c) $\frac{\pi}{4}\mathrm{e}^2$; d) $\frac{\pi}{2}\left(\mathrm{e}^4-1\right)$; e) $\frac{\pi}{4}\left(\mathrm{e}^2-1\right)$.

2. Mulţimea tuturor soluţiilor inecuaţiei

$$\frac{x}{1+x^2}-\operatorname{arctg} x<0$$

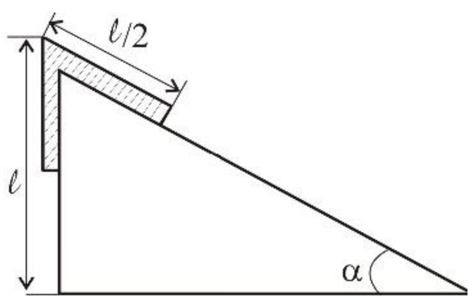
este:

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

3. Numărul tuturor soluţiilor ecuaţiei $x+x+x=\hat{0}$ din $_{12}$ este:

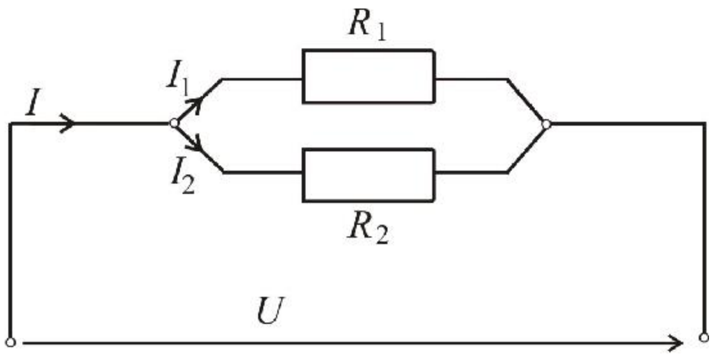
a) 0 (nu are soluţii); b) 1; c) 2; d) 4; e) 3.

4. Un lanţ omogen de lungime $\ell=4\text{ cm}$ este aşezat peste un plan înclinat de înălţime ℓ, ca în figură. Unghiul planului fiind $\alpha=30^\circ$, iar acceleraţia gravitaţională $g=10\text{ m/s}^2$, lanţul lăsat liber se va deplasa fără frecare atingând Pământul cu viteza având valoarea de:



a) 1 m/s; b) 2,5 m/s ; c) 35 cm/s; d) 10 cm/s; e) 0,5 m/s.

5. Expresiile intensităţilor curenţilor prin două rezistoare de rezistenţe R_1 şi R_2 legate în paralel ca în figură, în funcţie de intensitatea curentului *I* din circuit, sunt:



a) $I_1 = I\dfrac{R_2}{R_1+R_2}$; $I_2 = I\dfrac{R_1}{R_1+R_2}$; b) $I_1 = I\dfrac{2R_2-R_1}{R_2+R_1}$; $I_2 = I\dfrac{2R_1-R_2}{R_2+R_1}$;

c) $I_1 = I\dfrac{R_1}{R_1+R_2}$; $I_2 = I\dfrac{R_2}{R_1+R_2}$; d) $I_1 = I\dfrac{2R_2}{R_1+R_2}$; $I_2 = I\dfrac{2R_1}{R_1+R_2}$;

e) $I_1 = I\dfrac{R_2}{2(R_1+R_2)}$; $I_2 = I\dfrac{R_1}{2(R_1+R_2)}$.

6. Suma soluţiilor ecuaţiei $\sqrt{x+8-6\sqrt{x-1}}+\sqrt{4x-3-4\sqrt{x-1}}=3$ este:

a) $\dfrac{10}{9}$; b) $\dfrac{28}{9}$; c) 2; d) $\dfrac{58}{9}$; e) $\dfrac{86}{9}$.

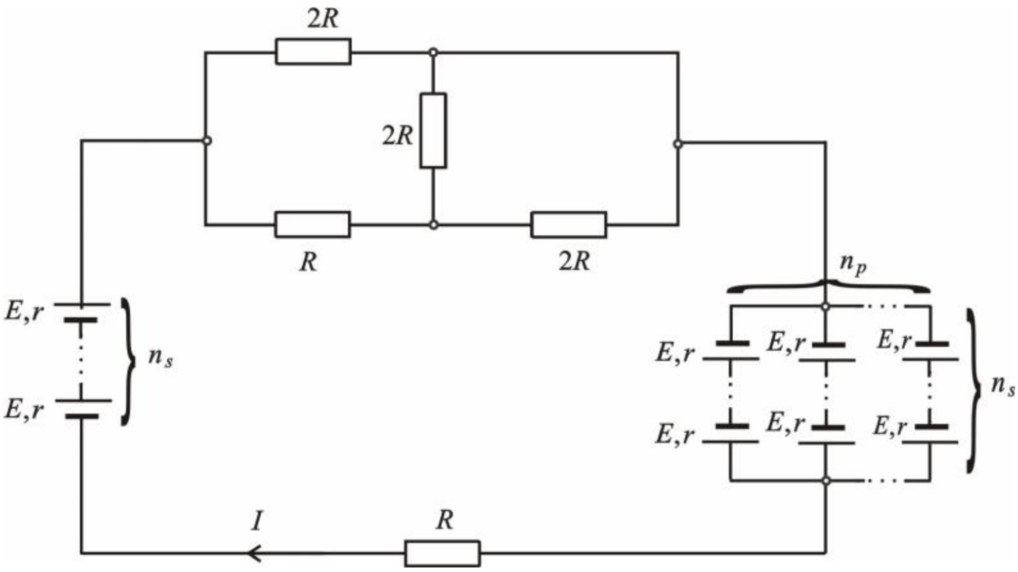
7. Mulţimea tuturor valorilor parametrului real λ pentru care intervalul $(2,\infty)$ este parte stabilă a lui în raport cu legea de compoziţie: $x * y = xy - 2x - 2y + \lambda$, $(\forall)x, y \in$, este:

a) $[6,\infty)$; b) $[1,\infty)$; c) $[2,\infty)$; d) $[4,\infty)$; e) $[0,\infty)$.

8. Valoarea integralei $\int_2^3 \dfrac{x^3+1}{x^3-x^2}\,\mathrm{d}x$ este:

a) $\dfrac{1}{3}+\ln\dfrac{5}{3}$; b) $\dfrac{1}{2}$; c) $2\ln\dfrac{2}{3}+1$; d) $\dfrac{5}{6}+\ln\dfrac{8}{3}$; e) $3\ln 2+5$.

9. În circuitul din figură toate sursele sunt identice, având t.e.m. E şi rezistenţele interne r, iar rezistoarele au valorile rezistenţelor menţionate în figură. S-au notat cu n_s şi n_p numărul de surse legate în serie, respectiv în paralel. Intensitatea curentului I din circuit are expresia:



a) $I = E\dfrac{2n_s n_p}{2n_p R + n_p\left(n_s+1\right)r}$; b) $I = E\dfrac{n_s n_p}{n_p R + n_s\left(n_p+1\right)r}$;

c) $I = E\dfrac{2n_s n_p}{2n_p R + n_s\left(n_p+1\right)r}$; d) $I = E\dfrac{2n_s n_p}{2n_p R + n_s\left(n_p-1\right)r}$; e) $I = E\dfrac{n_s + n_p}{2n_s R + \left(n_p+1\right)r}$.

10. Printr-un bec conectat la bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare $E = 12\ \text{V}$ şi rezistenţa internă neglijabilă $(r = 0)$ trece un curent de intensitate $I = 1\ \text{A}$. Energia consumată de bec în timpul $t = 3\ \text{min}$ are valoarea:

a) 100 J; b) 36 J; c) 2500 J; d) 2160 J; e) 1830 J.

11. Un punct material este lansat, pe verticală, spre Pământ cu o viteză iniţială v_0 de la înălţimea $h = 4\ \text{m}$. Cunoscând acceleraţia gravitaţională $g = 10\ \text{m/s}^2$, viteza iniţială v_0 necesară pentru ca punctul material să ciocnească Pământul cu viteza de $9\ \text{m/s}$ are valoarea:

a) $1\ \text{m/s}$; b) $1{,}5\ \text{m/s}$; c) $2\ \text{m/s}$; d) $3\ \text{m/s}$; e) $4{,}5\ \text{m/s}$.

12. Fie sistemul liniar omogen $\begin{cases} x + y - (m-1)z = 0 \\ x + (m-1)y - z = 0, \quad m \in \\ x + my + z = 0 \end{cases}$.

Mulţimea valorilor lui m pentru care sistemul admite numai soluţia banală $x = y = z = 0$ este:

a) $\setminus\{-2\}$; b) $\{2\}$; c) $\setminus\{2\}$; d) $\{-2\}$; e) $\{0\}$.

13. Fie funcţia $f:\quad\to\quad$, $f(x)=\begin{cases}\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{4x^{2n}-x^2+6}{3x^{2n}+x^2+4}, & \text{dacă } |x|<1\\ 1+\mathrm{e}^{-x}\sqrt{x^2-\beta}, & \text{dacă } |x|\geq 1\end{cases}$.

Valoarea parametrului real $\beta\in[0,1]$, pentru care funcţia f este continuă pe , este:

a) $\beta=0$; b) $\beta=\dfrac{1}{\mathrm{e}}$; c) $\beta=\dfrac{1}{\mathrm{e}^2}$; d) $\beta=1-\dfrac{\mathrm{e}^2}{9}$; e) $\beta=1$.

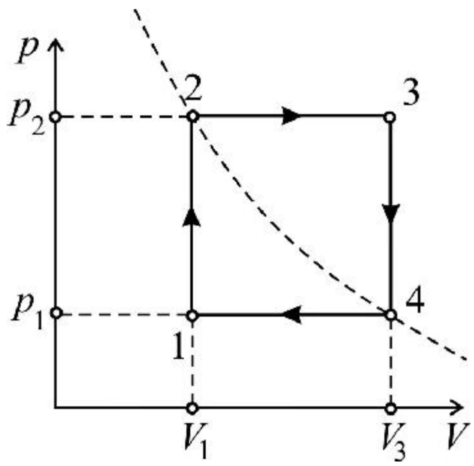
14. Numărul soluţiilor $(x,y)\in\ ^{*}\times\ ^{*}$, $x\neq y$, ale sistemului: $\begin{cases}x^2+y^2=8\\ \dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{y}=1\end{cases}$ este:

a) 2; b) 1; c) 0; d) 3; e) 4.

15. Se consideră şirul $x_n=\sum\limits_{k=0}^{n}\dfrac{1}{(k+1)(k+3)}$. Valoarea limitei $\lim\limits_{n\to\infty}\left[\dfrac{4}{3}x_n\right]^n$ este:

a) $\sqrt[3]{\mathrm{e}^2}$; b) $\sqrt[3]{\mathrm{e}^{-4}}$; c) $\dfrac{1}{\sqrt[3]{\mathrm{e}}}$; d) e^2; e) 1.

16. O cantitate de ν moli de gaz ideal efectuează ciclul $1\to2\to3\to4\to1$ din figură, temperaturile în stările 2 şi 4 fiind egale.



Cunoscând temperaturile în stările 1 şi 3, T_1 şi T_3, lucrul mecanic efectuat de gaz în acest ciclu este dat de relaţia:

a) $\nu R(2T_1-T_3)$; b) $\nu R\left(T_1+T_3-2\sqrt{T_1T_3}\right)$; c) $\nu R\left(\dfrac{T_1}{2}+5T_3\right)$; d) $\nu R(T_3-T_1)$;
e) $\nu R(T_1-2T_3)$.

17. Fie ε o rădăcină de ordinul al treilea a unităţii, $\varepsilon \neq 1$, şi ecuaţia

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \varepsilon & \varepsilon^2 \\ 1 & \varepsilon^2 & \varepsilon \end{pmatrix} \mathbf{X} = \begin{pmatrix} \varepsilon^2 & \varepsilon & 1 \\ \varepsilon & \varepsilon^2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Atunci **X** este:

a) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & \varepsilon & 0 \\ \varepsilon^2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; b) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} \varepsilon & 0 & 1 \\ \varepsilon^2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; c) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \varepsilon \\ 0 & 1 & \varepsilon \\ \varepsilon^2 & 0 & \varepsilon^2 \end{pmatrix}$;
d) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & \varepsilon & 0 \\ \varepsilon^2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; e) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ \varepsilon & \varepsilon^2 & 1 \\ 0 & \varepsilon & 0 \end{pmatrix}$.

18. Fie funcţia $f : \quad \to \quad$, $f(x) = x^5 + e^{3x}$. Dacă $T_n = f^{(n)}(0)$ (derivata de ordinul *n* a funcţiei f în punctul $x = 0$), atunci T_{2012} este:

a) $T_{2012} = 0$; b) $T_{2012} = 3^{2012}$; c) $T_{2012} = 2011 \cdot 3^{2012}$; d) $T_{2012} = 3^{2011}$;
e) $T_{2012} = 1$.

Toate cele **18 probleme** sunt **obligatorii**.
Fiecare problemă se cotează cu **un punct**.
Media probei de concurs se calculează împărţind numărul de puncte acumulate la cele 18 probleme (numărul de probleme rezolvate corect) la cifra doi, la care se adaugă un ***punct din oficiu***.

Timp de lucru efectiv – 3 ore.

Secretarul comisiei de admitere
Conf. univ. dr. ing.
Laurenţiu MĂRGĂRIT