R O M Â N I A
MINISTERUL APĂRĂRII NAŢIONALE
Academia Tehnică Militară
Concursul de admitere sesiunea iulie 2016

NECLASIFICAT
Exemplar unic

APROB
PREŞEDINTELE COMISIEI DE ADMITERE
Col. prof. univ. dr. ing.
Pamfil ŞOMOIAG

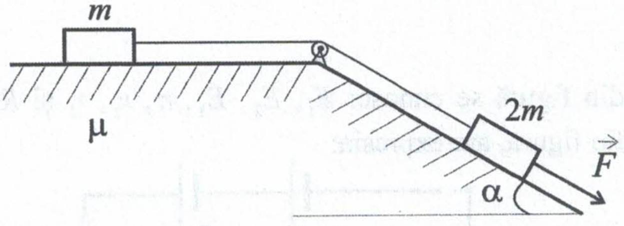
C H E S T I O N A R   D E   C O N C U R S
Varianta B
Proba: „Matematică - Fizică"

1. (PM2) Fie funcţia $f:[0,+\infty)\to\mathbb{R},\ f(x)=\begin{cases}\dfrac{e^{-x}-e^{-2x}}{x}, & x>0\\ 1, & x=0\end{cases}$

Valoarea integralei $I=\int_0^1 x f(x)\,\mathrm{d}x$ este:

a) $I=\dfrac{(e+1)^2}{2e^2}$; b) $I=\dfrac{e-1}{2e^2}$; c) $I=\dfrac{(e-1)^2}{e^2}$; d) $I=\dfrac{(e+1)^2}{e^2}$; e) $I=\dfrac{(e-1)^2}{2e^2}$.

2. (PF) Două corpuri de mase m şi $2m$ sunt legate între ele printr-un fir inextensibil, trecut peste un scripete ideal, ca în figură. Corpul de masă m se deplasează cu frecare pe un plan orizontal, cu coeficientul de frecare la alunecare μ. Corpul de masă $2m$ este situat pe un plan înclinat de unghi α, deplasându-se pe plan fără frecare. Asupra corpului de masă $2m$ acţionează o forţă $F=mg$ paralelă cu planul înclinat. Acceleraţia sistemului celor două corpuri este:



a) $\dfrac{g}{3}(1+\sin\alpha-\mu)$; b) $\dfrac{g}{2}(1+2\sin\alpha+\mu)$; c) $\dfrac{g}{3}(1+2\sin\alpha-\mu)$; d) $\dfrac{g}{2}(1+2\cos\alpha-\mu)$;

e) $\dfrac{g}{3}(1-2\cos\alpha-\mu)$.

3. (PM2) Fie funcţia

$$f:[1,2]\to\mathbb{R},\ f(x)=\frac{1}{x\sqrt{x^2+1}}.$$

Volumul corpului obţinut prin rotirea graficului funcţiei f în jurul axei Ox este:

a) $\frac{\pi}{2}+\pi\cdot\text{arctg}2+\frac{\pi^2}{4}$; b) $\frac{\pi}{2}-\pi\cdot\text{arctg}2+\frac{\pi^2}{4}$; c) $\frac{\pi}{2}+\frac{\pi^2}{4}$; d) $\frac{\pi}{2}+\pi\cdot\text{arctg}2-\frac{\pi^2}{4}$;

e) $\pi-\pi\cdot\text{arctg}2+\frac{\pi^2}{4}$.

4. (PM1) Fie funcţiile $f,g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$, $f(x)=5x^4+3x^3+4$ şi $g(x)=x^3+x+2$. Care dintre afirmaţiile următoare este adevărată ?

a) f este injectivă şi g nu este injectivă; b) f şi g nu sunt injective;
c) f şi g nu sunt surjective; d) f nu este injectivă şi g este injectivă;
e) f este injectivă şi g este surjectivă.

5. (PM1) Produsul p al parametrilor reali m şi n, pentru care polinomul $Q(X)=(X^2+3X+2)^{2016}+mX^3+2nX+4$ este divizibil cu $(X+1)^2$, are valoarea:

a) $p=-6$; b) $p=-4$; c) $p=4$; d) $p=6$; e) $p=0$.

6. (PM2) Valorile parametrilor reali a şi b pentru care funcţia $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$,

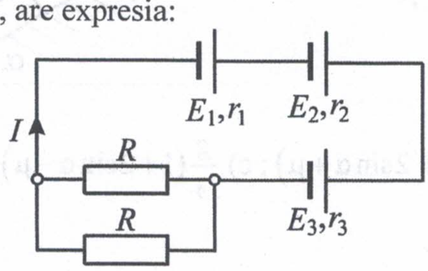
$$f(x)=\begin{cases}x^2-1, & x\le 2\\ ax+b, & x>2\end{cases}$$ este continuă şi derivabilă pe $\mathbb{R}$ sunt:

a) $a=4$, $b=-5$; b) $a=1$, $b=1$; c) $a=2$, $b=-1$; d) $a=5$, $b=4$; e) $a=-4$, $b=2$.

7. (PM1) Soluţia inecuaţiei $|x-1|+|x^2-3x+2|+|x^3-6x^2+11x-6|\le 0$ este inclusă în intervalul

a) $[-5,-3]$; b) $[2,3]$; c) $[-1,1]$; d) $[2,\infty)$; e) $(-2,-1)$.

8. (PF) În circuitul din figură se cunosc: E_1, E_2, E_3, r_1, r_2, r_3 şi R. Intensitatea curentului electric I, cu sensul din figură, are expresia:



a) $I=\frac{E_1+E_2-E_3}{R+2(r_1+r_2+r_3)}$; b) $I=\frac{2(E_1+E_2-E_3)}{2R+r_1+r_2+r_3}$; c) $I=\frac{E_1+E_3-E_2}{R+r_1+r_2+r_3}$;

d) $I=\frac{2(E_3-E_1-E_2)}{R+\frac{r_1r_2}{r_1+r_2}+r_3}$; e) $I=\frac{2(E_1+E_2-E_3)}{R+2(r_1+r_2+r_3)}$.

9. (PF) Două recipiente conțin fiecare câte un gaz ideal. În primul se află masa $m_1 = 46\text{ g}$ de dioxid de azot $\left(\mu_{NO_2} = 46\text{ g/mol}\right)$, iar în al doilea se află masa $m_2 = 6\text{ g}$ de hidrogen molecular $\left(\mu_{H_2} = 2\text{ g/mol}\right)$. Recipientele comunică între ele printr-un tub prevăzut cu un robinet, inițial închis. Masa molară a amestecului după deschiderea robinetului are valoarea:

a) 16 g/mol; b) 9 g/mol; c) 13 g/mol; d) 7 g/mol; e) 11 g/mol.

10. (PM1) Fie matricele $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ \alpha & -2 \end{pmatrix}$ și $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Mulțimea valorilor parametrului $\alpha \in \mathbb{R}$ pentru care $A^4 = I_2$ este:

a) $\{-3,4\}$; b) $\{-5,-3\}$; c) $\{-5,1\}$; d) $\{-3,5\}$; e) $\{-5,4\}$.

11. (PF) Un conductor omogen de formă cilindrică are masa *m*, densitatea materialului din care este alcătuit *d*, iar rezistivitatea ρ. Aplicând la capetele conductorului tensiunea *U*, prin acesta trece curentul de intensitate *I*. Raza *r* a cilindrului are expresia:

a) $r = \sqrt{\dfrac{\rho m I}{\pi^2 U d}}$; b) $r = \sqrt[4]{\dfrac{\rho I d}{\pi^2 m U}}$; c) $r = \sqrt{\dfrac{\rho m U}{\pi I d^2}}$; d) $r = \sqrt[4]{\dfrac{\rho m I}{\pi^2 U d}}$; e) $r = \sqrt[4]{\dfrac{\pi I d^2}{\rho m U}}$.

12. (PM2) Mulțimea M a tuturor valorilor parametrului real *a*, pentru care ecuația $x^3 - 3x^2 + a = 0$ are toate rădăcinile reale și distincte, este:

a) $M = (0,4)$; b) $M = (-\infty, 0]$; c) $M = \{0,4\}$; d) $M = [4,\infty)$; e) $M = \varnothing$

Toate cele **12 probleme** sunt **obligatorii.**

Nota probei de concurs se calculează înmulțind numărul de probleme rezolvate corect cu **0,75**, la care se adaugă ***un punct din oficiu***.

Timp de lucru efectiv – 2 ore.

Secretarul comisiei de admitere
Colonel
Marian ANGHEL