



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ  
 FIZICĂ

A

ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

**1** Limita șirului  $a_n = \frac{(n+1)(n+2)}{3n^3 + 2n - 1}$  este:

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

**2** Fie funcția  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x e^x$ ; să se calculeze  $f''(0)$ .

- a) 0; b) 2; c) 1; d) -2; e)  $2e$ ; f) -1.

**3**

Să se determine  $a \in \mathbb{R}$  astfel încât funcția  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \begin{cases} (2x^2 + x - a)e^{2x} & \text{dacă } x \geq 0 \\ \ln(1 + x^2) & \text{dacă } x < 0 \end{cases}$

să fie continuă.

- a)  $a = -\frac{1}{2}$ ; b)  $a = -3$ ; c)  $\ln 2$ ; d)  $a = -\frac{3}{2}$ ; e)  $a = 1$ ; f)  $a = 0$ .

**4** Să se afle ecuația asimptotei la  $+\infty$  la graficul funcției  $f: \mathbb{R} \setminus \{-1, 1\} \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$f(x) = \frac{2x^2 + x + 2}{1 - x^2}.$$

- a)  $y = 1$ ; b)  $y = -2$ ; c)  $y = x$ ; d)  $y = 0$ ; e)  $y = \frac{1}{2}$ ; f)  $y = x + 1$ .

**5**

Valoarea integralei  $\int_0^1 \frac{x}{x^2 + 1} dx$  este:

- a)  $\ln 2$ ; b)  $\frac{1}{2} \ln 2$ ; c) 1; d)  $\frac{1}{2}$ ; e)  $\frac{3}{2} \ln 2$ ; f)  $2 \ln 2$ .

**6**

Să se calculeze limita  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{x}$ .

- a) -1; b) 1; c)  $\frac{1}{2}$ ; d)  $\infty$ ; e) 0; f)  $-\frac{1}{2}$ .

**7**

Să se calculeze aria mulțimii plane mărginită de graficul funcției  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 3x - x^2$ , axa  $Ox$  și dreptele de ecuații  $x = 1$  și  $x = 3$ .

- a) 1; b) 3; c)  $\frac{2}{3}$ ; d)  $\frac{1}{3}$ ; e)  $\frac{10}{3}$ ; f)  $\frac{13}{3}$ .

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 

	a	b	c	d	e	f
--	---	---	---	---	---	---



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ  
 FIZICĂ

A

- 8** Fie funcția  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$ . Să se determine suma valorilor extreme ale funcției  $f$ .
- a)  $\frac{1}{4}$ ; b) -24; c) 24; d) 0; e) -3; f) 5.
- 9** Să se afle  $m \in \mathbb{R}$  astfel încât ecuația  $4x^3 + 9x^2 - 12x + 7m = 0$  să aibă o singură rădăcină reală.
- a)  $m \in \emptyset$ ; b)  $m \in \left[-4, \frac{13}{28}\right]$ ; c)  $m \in (-\infty, -4) \cup \left(\frac{13}{28}, \infty\right)$ ; d)  $m \in (-\infty, -4) \cup \left(0, \frac{13}{28}\right)$ ; e)  $m \in (-4, \infty)$ ; f)  $m \in (-\infty, -3)$ .
- 10** Să se calculeze  $2C_{2016}^1 - C_{2016}^{2015}$ .
- a) 2014; b) 2015; c) 2016; d) 4032; e) 0; f) 2013.
- 11** Dacă  $f(x) = x - 1$ , să se calculeze  $f(-1)f(0)f(1)$ .
- a) 0; b) 1; c) -1; d) 2; e) -2; f) 4.
- 12** Să se calculeze suma soluțiilor ecuației  $x^2 - 3x + 2 = 0$ .
- a) -3; b) 2; c) 0; d) 3; e) 1; f) 4.
- 13** Fie matricea  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ ; să se calculeze  $\det(A^2)$ .
- a) 4; b) 16; c) 9; d) 1; e) 0; f) 36.
- 14** Se cer restul și câtul împărțirii polinomului  $f = X^3 - 2X^2 - 3X + 1$  la  $X + 1$ .
- a)  $r = 1, X^2 - 3X$ ; b)  $r = 1, X^2 + 3X$ ; c)  $r = -1, X^2 - 3X$ ; d)  $r = 1, -X^2 + 3X$ ; e)  $r = -1, X^2 + 3X$ ; f)  $r = 2, X^2 + 1$ .
- 15** Care este soluția ecuației:  $4^x + 2^x - 6 = 0$ ?
- a) -1; b) 2; c) 1; d) 0; e) -2; f) 3.
- 16** Produsul soluțiilor ecuației  $\ln^2 x - \ln x = 0$  ( $x > 0$ ) este:
- a)  $e^2$ ; b) 1; c)  $e + 1$ ; d)  $e$ ; e) 2; f)  $e + 2$ .
- 17** Fie ecuația matricială  $X \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ ; care este suma elementelor matricei  $X \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ ?
- a) -2; b) 8; c) 2; d) 6; e) 4; f) 5.
- 18** Dacă  $x_1, x_2, x_3$  sunt rădăcinile polinomului  $f = X^3 - 3X^2 + 2X - 2$ , să se calculeze  $x_1x_2x_3(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2)$ .
- a) 5; b) 8; c) 2; d) 4; e) -4; f) 10.

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcări răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 

	a	b	c	d	e	f
			<input checked="" type="checkbox"/>			

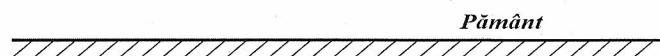
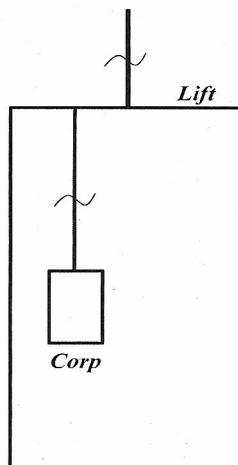


ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ  
FIZICĂ

A

FIZICĂ

- 19 Un resort are lungimea nedeformată  $1m$  și este atârnat vertical de tavan. Un corp cu masa de  $1kg$  este agățat de capătul inferior al resortului. Să se calculeze lungimea resortului deformat știind că valoarea constantei elastice a resortului este  $1N/cm$ . Se consideră valoarea accelerării gravitaționale  $10m/s^2$ .
- a)  $0,1m$ ; b)  $0,2m$ ; c)  $1,0m$ ; d)  $1,1m$ ; e)  $1,2m$ ; f)  $2,0m$ .
- 20 Valoarea modulului componentei unui vector pe o direcție este:
- a) maximă când vectorul face un unghi de  $0^\circ$  cu direcția; b) maximă când vectorul face un unghi de  $30^\circ$  cu direcția; c) maximă când vectorul face un unghi de  $45^\circ$  cu direcția; d) maximă când vectorul face un unghi de  $60^\circ$  cu direcția; e) maximă când vectorul face un unghi de  $90^\circ$  cu direcția; f) maximă când vectorul face un unghi de  $120^\circ$  cu direcția.
- 21 De tavanul unui lift aflat în repaus față de Pământ este suspendat un corp cu ajutorul unui fir. Se taie simultan cablul de acționare a liftului și firul de suspendare al corpului. Ce se întâmplă cu corpul din lift pe durata căderii liftului?



- a) Corpul se apropie de tavanul liftului; b) Corpul se apropie de podeaua liftului; c) Corpul

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 

a	b	c	d	e	f
X					



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ  
 FIZICĂ

A

rămâne nemîscat față de lift; d) Corpul se deplasează orizontal față de lift; e) Corpul rămâne în repaus față de Pământ; f) Corpul coboară accelerat față de Pământ cu dublul accelerării gravitaționale.

- 22 Un corp este aruncat pe verticală, în sus, de la suprafața Pământului, cu viteză  $v_0=10m/s$ . La ce înălțime energia cinetică a corpului este egală cu energia potențială gravitațională? Se consideră că la suprafața Pământului energia potențială gravitațională are valoarea  $0J$  și  $g=10m/s^2$ .

$$a) h = \frac{v_0^2}{4g} = 2,5m; b) h = \frac{v_0^2}{g} = 10m; c) h = \frac{v_0}{2g} = 0,5m; d) h = \frac{2v_0^2}{g} = 20m; e) h = v_0 = 10m; f) h = g.$$

- 23 Un corp cu masa  $m=1kg$  alunecă un timp de 2 s pe un plan înclinat de lungime  $l=4m$ , pornind din repaus din punctul de înălțime maximă al planului înclinat. Unghiul dintre planul înclinat și orizontală este  $\alpha=30^\circ$ . Care este lucrul mecanic efectuat de forța de frecare, în timpul coborării pe planul înclinat (se consideră  $g=10m/s^2$ ).

$$a) L_f = m \cdot \left( g \cdot \sin\alpha - \frac{2l}{t^2} \right) = 3J; b) L_f = m \cdot l \cdot (g \cdot \sin\alpha - l) = 4J; \\ c) L_f = m \cdot l \cdot \sin\alpha = 2J; d) L_f = -m \cdot l \cdot \left( g - \frac{2l}{t^2} \right) = -32J; \\ e) L_f = -m \cdot l \cdot \left( g \sin\alpha - \frac{2l}{t^2} \right) = -12J; f) L_f = -m \cdot l \cdot \sin\alpha = -2J.$$

- 24 Un corp așezat pe un plan înclinat, cu frecare, începe să alunecă către baza planului. Se cunosc: accelerăția gravitațională  $g$ , coeficientul de frecare la alunecare  $\mu$  și unghiul de înclinare a planului față de orizontală  $\alpha$ . Modulul accelerării corpului are expresia:

- a)  $\mu \cdot g \cdot \cos\alpha$ ; b)  $g \cdot (\sin\alpha - \mu \cdot \cos\alpha)$ ; c)  $g \cdot (\sin\alpha + \mu \cdot \cos\alpha)$ ; d)  $\mu \cdot g \cdot \sin\alpha$ ; e)  $\mu \cdot g \cdot \tan\alpha$ ; f)  $\mu \cdot g \cdot (\tan\alpha - \mu \cdot \cot\alpha)$ .

- 25 Temperatura unui pahar cu apă, exprimată în grade Celsius, crește cu  $\Delta t$ . Variația de temperatură a apei exprimată în Kelvin va fi:

- a)  $\Delta T = \Delta t - 273,16$ ; b)  $\Delta T = \Delta t - 273,15$ ; c)  $\Delta T = \Delta t$ ; d)  $\Delta T = \Delta t + 273$ ; e)  $\Delta T = \Delta t + 273,15$ ; f)  $\Delta T = \Delta t + 273,16$ .

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 

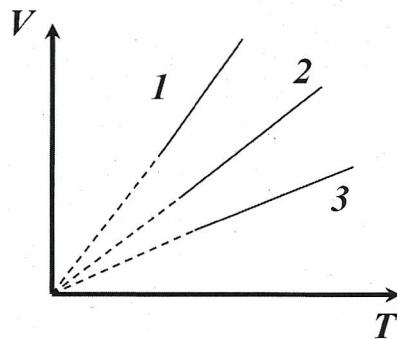
	a	b	c	d	e	f
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ  
 FIZICĂ

A

- 26 Același număr de moli de gaz ideal suferă procesele izobare reprezentate în figura de mai jos. Precizați relația care există între cele trei presiuni:



- a)  $p_1 > p_2 > p_3$ ; b)  $p_1 > p_3 > p_2$ ; c)  $p_3 > p_2 > p_1$ ; d)  $p_2 > p_1 > p_3$ ; e)  $p_2 > p_3 > p_1$ ; f)  $p_3 > p_1 > p_2$ .
- 27 Într-un proces oarecare, un sistem efectuează lucrul mecanic  $L=500\text{J}$  și primește căldura  $Q=1200\text{J}$ . Variația energiei interne a sistemului va fi:
- a) 1700 J; b) 1200 J; c) 500 J; d) 700 J; e) -1700 J; f) -1200 J.
- 28 O cantitate de gaz ideal este supusă unei transformări descrisă de relația  $p = a \cdot V$ , unde  $a$  este o constantă pozitivă. Care este expresia căldurii molare  $C$  în acest proces? Se cunosc: constanta universală a gazelor ideale  $R$ , căldura molară la volum constant a gazului  $C_V$ .
- a)  $C = R$ ; b)  $C = \frac{3}{2}R$ ; c)  $C = C_V + R$ ; d)  $C = C_V + 2R$ ; e)  $C = C_V - R$ ; f)  $C = C_V + \frac{1}{2}R$ .
- 29 Dacă unui gaz ideal biatomic îi crește adiabatic volumul de 32 de ori, temperatura sa absolută:
- a) crește de 4 ori; b) scade de 4 ori; c) crește de 8 ori; d) scade de 8 ori; e) se reduce la jumătate; f) se dublează.
- 30 Care din expresiile de mai jos exprimă corect densitatea unui gaz ideal? (semnificația simbolurilor din formule este următoarea:  $\rho$  - densitatea;  $p$ -presiunea;  $\mu$  - masa molară;  $R$

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcă răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1	a	b	c	d	e	f
	X					



A

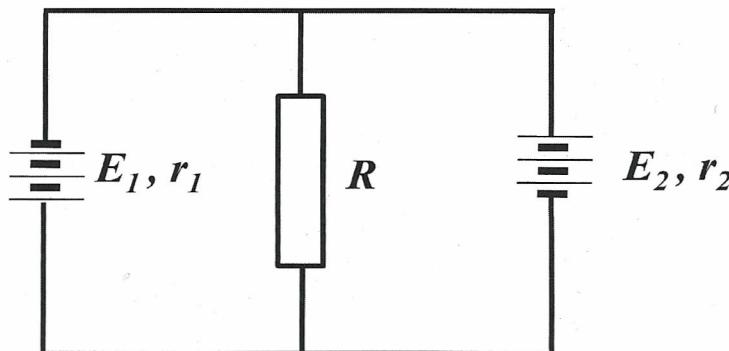


ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ  
 FIZICĂ

constantă universală a gazelor ideale;  $N_A$  - numărul lui Avogadro;  $V_\mu$  - volumul molar;  $T$  - temperatură absolută)

$$a) \rho = \frac{\mu \cdot p}{R \cdot T}; b) \rho = \frac{\mu \cdot T}{R \cdot p}; c) \rho = \frac{p}{\mu \cdot R \cdot T}; d) \rho = \frac{N_A \cdot V_\mu}{2T}; e) \rho = \frac{R \cdot T}{\mu \cdot p}; f) \rho = \frac{\mu \cdot R \cdot T}{p}.$$

- 31 Un încălzitor electric are două rezistoare. Timpul de aducere la fierbere a unei cantități de apă, folosind rezistorul  $R_1$ , este  $t_1=15$  min. Dacă se utilizează numai rezistorul  $R_2$  timpul de aducere la fierbere a aceleiași cantități este  $t_2=45$  min. Să se calculeze timpul de aducere la fierbere a aceleiași cantități de apă, dacă se conectează la aceeași sursă ambele rezistoare grupate în serie.
- a) 20 min; b) 40 min; c) 60 min; d) 80 min; e) 100 min; f) 120 min.
- 32 Un voltmetru ideal, conectat la bornele unei surse de tensiune, indică 6V. Când la aceleași borne este conectat un rezistor, voltmetrul indică 3V. Ce va indica voltmetrul, dacă în locul unui rezistor vom conecta doi astfel de rezistori legați în serie?
- a) 1V; b) 2V; c) 3V; d) 4V; e) 5V; f) 6V.
- 33 Se asamblează un circuit ca în figură. Tensiunea electromotoare a unei baterii este  $E_1=12V$ , iar rezistența sa internă  $r_1=1\Omega$ .



Ce valoare trebuie să aibă tensiunea electromotoare  $E_2$  a bateriei cu rezistență internă  $r_2=3\Omega$ , pentru ca prin rezistorul  $R$  să nu circule curent electric?

a) 3V; b) 6V; c) 12V; d) 24V; e) 36V; f) 48V.

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 

a	b	c	d	e	f
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



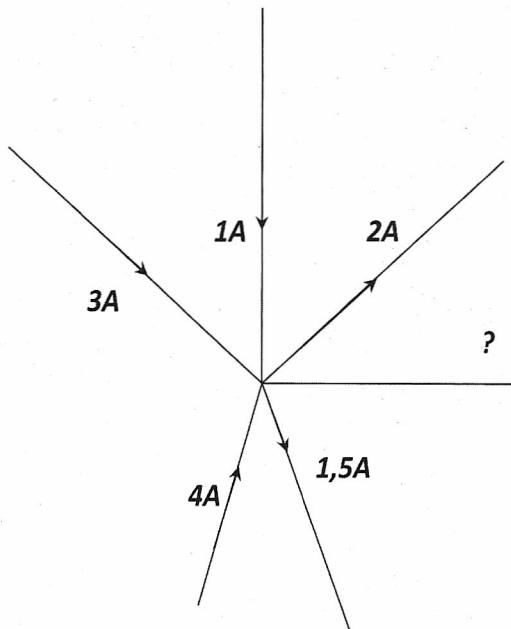
ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ  
 FIZICĂ

A

34 Câtă Jouli are 1kWh?

- a) 1.000.000J; b) 1.200.000J; c) 2.400.000J; d) 3.600.000J; e) 5.000.000J;  
 f) 10.000.000J.

35 Se consideră un nod de rețea la care sunt legați șase conductori prin care circulă curenti cu intensitățile marcate în figură. Ce intensitate are curentul prin ramura marcată cu „semnul întrebării” (vezi figura)?



- a) -3 A; b) 2 A; c) -3,5 A; d) 1A; e) 0 A; f) 4,5 A.
- 36 Într-un circuit electric simplu rezistența circuitului exterior este de  $n$  ori mai mare decât rezistența internă a bateriei. Randamentul circuitului este:

a)  $\frac{n+1}{n}$ ; b)  $\frac{n}{n+1}$ ; c)  $\frac{1}{n+1}$ ; d)  $\frac{n}{2n+1}$ ; e)  $\frac{1}{n}$ ; f)  $n$ .

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcări răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 

a	b	c	d	e	f
X					



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ  
FIZICĂ

A

Președinte Comisie de Admitere pe Facultate,

Conf.univ.dr.ing. Florin NEACSA,



Comisie Elaborare Subiecte,

Matematică:

Conf.univ.dr.mat. Nicolae-Cristian  
COSTINESCU,

Lector univ.dr.mat. Mariana ZAMFIR,

Secretar Comisie de Admitere pe Facultate,

Conf.univ.dr.ing. Emanuel DARIE,

Fizică:

Conf.univ.dr.fiz. Florin-Gabriel  
STĂNCULESCU,

Lector univ.dr.fiz. Cezar TAZLĂOANU,

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1      a    b    c    d    e    f

X					
---	--	--	--	--	--

GRILA DE CORECTARE 2016

A

**Concurs de Admitere la Academia de Poliție "Alexandru Ioan Cuza"**  
**Facultatea de Pompieri - specializarea "Instalații pentru Construcții - Pompieri"**

## **Algebră și Elemente de Analiză Matematică:**

	a	b	c	d	e	f
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

Fizică:

	a	b	c	d	e	f
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						

Soluțiile subiectelor de pe grila de răspuns sunt corecte	<i>Paul Cris</i>	Algebră și Elemente de Analiză Matematică
	<i>Stefan Tătăruș</i>	Fizică



