I. TRANSFORMARI ELEMENTARE

1) Care din urmatoarele operatii efectuate asupra unei matrice este transformare elementara:

a) adunarea unei linii la o coloana;
b) inmultirea unei linii cu scalarul $\alpha = 0$
c) schimbarea a doua linii intre ele;
d) adunarea unei linii la o alta linie.

2) Numim matrice elementara o matrice:

a) cu rangul egal cu 1;
b) care se obtine din matricea unitate prin transformari elementare;
c) cu determinantul nenul;
d) obtinuta din matricea unitate printr-o singura transformare elementara.

3) O matrice elementara este obligatoriu:

a) patratica;
b) dreptunghiulara;
c) inversabila;
d) nesingulara.

4) Transformarile elementare se pot aplica:

a) numai matricelor patratice;
b) oricarei matrice;
c) numai matricelor inversabile;
d) numai matricelor cu rang nenul.

5) Fie **B** o matrice obtinuta prin transformari elementare din matricea **A**. Atunci:
a) rang **A** = rang **B**;
b) rang **A** ≠ rang **B**;
c) rang **A** < rang **B**;
d) rang **A** > rang **B**.

6) Matricele **A** si **B** se numesc echivalente daca:

a) au acelasi rang;
b) **B** se obtine din **A** prin transformari elementare;
c) sunt ambele patratice si de acelasi ordin;
d) au determinanti nenuli.

7) Daca **A,B** sunt matrice echivalente (**A** **B**) atunci:

a) **A,B** sunt matrice patratice;
b) rang **A** = rang **B**;
c) daca determinantul lui **A** = 0 rezulta, si det **B** = 0;
d) daca det **A** = 1 rezulta ca si det **B** = 1.

8) Fie **A** € M_n(**R**). Daca rang **A** = r, atunci prin transformari elementare se obtine:
a) cel putin r coloane ale matricei unitate;
b) cel mult r coloane ale matricei unitate;
c) exact r coloane ale matricei unitate;
d) toate coloanele matricei unitate.

9) Fie **A** € M_n(**R**) cu det **A** ≠ 0. Atunci:

a) rang **A** = n;
b) **A** este echivalenta cu matricea unitate I_n (**A** - I_n);
c) prin transf. elementare putem determina inversa A^{-1}.
d) forma Gaus-Jordan a matricei **A** este I_n.

10) Pentru a afla inversa unei matrice **A** € M_n(**R**) prin transformari elementare, acestea se aplica:
a) numai liniilor;
b) numai coloanelor;
c) atat liniilor cat si coloanelor;
d) intai liniilor apoi coloanelor.

11) Daca **A** € M_n(**R**) cu det **A** = 1 atunci forma Gauss-Jordan asociata va avea:
a) o singura linie a matricei unitate I_n;
b) toate liniile si coloanele matricei unitate I_n;
c) o singura coloana a matricei unitate I_n;
d) numai o linie si o coloana a maricei unitate I_n.

12) Metoda de aflare a inversei unei matrice **A** cu transformari elementare se poate aplica:
a) oricarei matrice **A** € M_n(**R**) ;
b) numai matricelor patratice;
c) maricelor patratice cu det **A** ≠ 0;
d) tuturor matricelor cu rang **A** ≠ 0.

13) Pentru aflarea inversei unei matrice **A** € M_n(**R**) prin transformari elementare, acestea se aplica:

a) direct asupra lui **A**;
b) asupra matricei transpuse A^T;
c) matricei atasate $\overline{B} = [A | I_n]$;
d) matricei atasate $\overline{B} = [I_n | A^T]$.

14) Fie **A** € M_n(**R**) si $\overline{B}$ matricea atasata acesteia in metoda aflarii inversei lui **A** prin transf elementare.Atunci:

a) $\overline{B}$ € M_n(**R**);
b) $\overline{B}$ € $M_{n,2n}$(**R**);
c) $\overline{B}$ € $M_{2n,n}$(**R**);
d) $\overline{B}$ € $M_{2n,2n}$(**R**);

15) Fie **A** € M_n(**R**) si $\overline{B}$ matricea atasata lui **A** pentru determinarea lui A^{-1} prin transformari elementare. Daca $\overline{B}\begin{pmatrix}0 & 1 & 2 & 3\\ 1 & 0 & 1 & -4\end{pmatrix}$ atunci:

a) $A^{-1} = \begin{pmatrix}1 & -4\\ 2 & 3\end{pmatrix}$ b) $A^{-1} = \begin{pmatrix}2 & 3\\ 1 & -4\end{pmatrix}$ c) $A^{-1} = \begin{pmatrix}3 & 2\\ -4 & 1\end{pmatrix}$
d) A^{-1} nu exista.

16) Fie **A** € M_n(**R**) si $\overline{B}$ matricea atasata lui **A** pentru determinarea lui A^{-1} prin transformari elementare. Daca $\overline{B}\begin{pmatrix}1 & 0 & 0 & 1 & 2 & 3\\ 0 & 0 & 1 & 3 & 2 & 1\\ 0 & 1 & 0 & 2 & 1 & 3\end{pmatrix}$ atunci:

a) $A^{-1} = \begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 3 & 2 & 1\\ 2 & 1 & 3\end{pmatrix}$ b) $A^{-1} = \begin{pmatrix}1 & 3 & 2\\ 2 & 2 & 1\\ 3 & 1 & 3\end{pmatrix}$ **c)** $A^{-1} = \begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 2 & 1 & 3\\ 3 & 2 & 1\end{pmatrix}$
d) A^{-1} nu exista.

17) Aducand matricea **A** la forma Gauss-Jordan obtinem:

a) A^{-1};
b) rang **A**;
c) det **A**;
d) A^T.

18) Daca matricea **A** € $M_{2,3}$(**R**) este echivalenta cu matricea A` = $\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 0 & -1 & 1\end{pmatrix}$ atunci:
a) rang **A** = 2;
b) rang **A** = 1;
c) rang **A** = 3;
d) rang **A** = rang **A`**.

<table>
<tr>
<td>19) Daca matricea $\mathbf{A} € M_3(\mathbf{R})$ este echivalenta cu matricea
$\mathbf{A}` = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ atunci rang A este:
a) 2; b) 3; c) 1; d) 0.</td>
<td>20)Daca A este echivalenta cu matricea unitate $\mathbf{I}_3$ ($\mathbf{A}$ $\mathbf{I}_3$), atunci:
a) rang $\mathbf{A} = 3$;
b) det $\mathbf{A} \neq \mathbf{I}_3$;
c) $\mathbf{A} = \mathbf{I}_3$;
d) $\mathbf{A}^{-1} = \mathbf{I}_3$.</td>
<td>21) Pivotul unei transformari elementare este intotdeauna:
a) nenul;
b) egal cu 0;
c) egal cu 1;
d) situat pe diagonala matricei.</td>
</tr>
<tr>
<td>22) Daca matricea A este echivalenta cu $\mathbf{A}` = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$
atunci:
a) rang $\mathbf{A} = 3$;
b) rang $\mathbf{A} = 1$;
c) det $\mathbf{A} \neq 0$;
d) A este inversabila.</td>
<td>23) Daca matricea A este echivalenta cu matricea $\mathbf{A}` = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha \end{pmatrix}$ atunci:
a) rang $\mathbf{A} = 0 \iff \alpha = 0$
b) rang $\mathbf{A} = 1 \iff \alpha = 1$
c) rang $\mathbf{A} \geq 2$, $(\forall)\ \alpha € \mathbf{R}$;
d) rang $\mathbf{A} = 3 \iff \alpha \neq 0$.</td>
<td>24)Daca matricele A si A`</b> sunt echivalente (<b>AA`) atunci:

a) au acelasi rang;
b) sunt obligatoriu matrice inversabile;
c) sunt obligatoriu matrice patratice;
d) se obtin una din alta prin transformari elementare.</td>
</tr>
<tr>
<td>25) Fie $\mathbf{A} € M_3(\mathbf{R})$ cu det $\mathbf{A} = \alpha$. Atunci forma Gauss-Jordan a lui A:
a) are acelasi rang cu matricea A, $(\forall)\ \alpha € \mathbf{R}$;
b) are acelasi rang cu matricea A, numai pt $\alpha = 0$;
c) coincide cu $\mathbf{I}_3 \iff \alpha \neq 0$;
d) are cel mult doua coloane ale matricei unitate $\mathbf{I}_3$ daca $\alpha = 0$</td>
<td>26) Doua sisteme liniare de ecuatii se numesc echivalente daca:
a) au acelasi numar de ecuatii;
b) au acelasi numar de necunoscute;
c) au aceleasi solutii;
d) matricele lor extinse sunt echivalente.</td>
<td>27) Matricea unui sistem liniar oarecare, in forma explicita are:
a) forma Gauss-Jordan;
b) coloanele variabilelor principale, coloanele matricei unitate;
c) toate elementele de pe liniile variabilelor secundare nule
d) elementele corespunzatoare de pe coloanele variabilelor secundare, negative.</td>
</tr>
<tr>
<td>28) Metoda Gauss-Jordan de rezolvare a sistemelor liniare prin transformari elementare se aplica:
a) numai sistemelor patratice;
b) oricarui sistem liniar;
c) numai daca rangul matricei sistemului este egal cu numarul de ecuatii;
d) doar sistemele compatibile nedeterminate.</td>
<td>29) Fie A si $\overline{A}$ matricea, respectiv matricea largita a unui sistem liniar. Aplicand metoda Gauss-Jordan de rezolvare, se aplica transformari elementare asupra:
a) liniilor lui A si coloanelor lui $\overline{A}$;
b) liniilor si coloanelor lui $\overline{A}$;
c) liniilor lui $\overline{A}$;
d) coloanei termenilor liberi din $\overline{A}$.</td>
<td>30) Pentru a obtine matricea unui sistem liniar sub forma explicita, se aplica transformari elementare:
a) numai coloanelor corespunzatoare variabilelor secundare;
b) numai coloanei termenilor liberi;
c) tuturor liniilor si coloanelor matricei extinse;
d) pentru a face coloanele variabilelor principal alese, coloanele matricei unitate.</td>
</tr>
<tr>
<td>31) Aplicand metoda Gauss-Jordan unui sistem liniar de ecuatii, matricea extinsa $\overline{A}$ este echivalenta cu matricea $\overline{A}` = \left(\begin{array}{cccc|c} 2 & 1 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 0 & 2 & 1 & 1 \end{array}\right)$. Atunci sistemul liniar:
a) este incompatibil;
b) este compatibil nedeterminat;
c) are solutia de baza: x1=4, x2=2, x3=-1, x4=0;
d) are o infinitate de solutii.</td>
<td>32) Matricea extinsa corespunzatoare unui sistem liniar in forma explicita este $\overline{A} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 0 & -1 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{array}\right)$. Atunci sistemul liniar:
a) este incompatibil;
b) este compatibil determinat;
c) are solutia de baza x1=1, x2=2, x3=-1, x4=0;
d) are o infinitate de solutii.</td>
<td>33) Matricea extinsa corespunzatoare unui sistem liniar in forma explicita este $\overline{A} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 3 \end{array}\right)$. Atunci sistemul liniar:
a) sistemul este compatibil nedeterminat;
b) variabilele principale alese sunt x1, x2, x4;
c) sistemul este incompatibil;
d)solutia de baza cores. este x1=1, x2=2, x3=0, x4=3.</td>
</tr>
<tr>
<td>34) Un sistem liniar de 2 ecuatii cu 4 necunoscute, cu rangul matricei sistemului egal cu 2, are solutia de baza: $\mathbf{X}=(2,0,0,-1)^T$. Atunci este:

a) admisibila si nedegenerata;
b) admisibila si degenerata;
c) neadmisibila si nedegenerata;</td>
<td>35) un sistem liniar cu 2 ecuatii si 3 necunoscute admite solutia de baza $\mathbf{X}=(0,-1,0)^T$. Stiind ca x2, x3 sunt variabile principale, atunci solutia x este:

a) admisibila;
b) neadmisibila;
c) degenerata;</td>
<td>36) Sistemele liniare de ecuatii care admit solutii de baza sunt numai cele:

a) compatibile nedeterminate;
b) compatibile determinate;
c) incompatibile;
d) patratice.</td>
</tr>
</table>

d) neadbisibila si degenerata.	d) nedegenerata.	
37) Formei explicite a unui sistem liniar ii corespunde matricea $\overline{A}=\begin{pmatrix}1 & 0 & -1 & 1 & \vdots & 2\\ 0 & 1 & 1 & -1 & \vdots & -2\end{pmatrix}$. Atunci solutia corespunzatoare este: a) x1= 2+α-β , x2=-2+α-β , x3=α, x4=β ; b) x1=2-α+β , x2=-2-α+β , x3=α, x4=β ; **<u>c)</u>** x1=2+α-β , x2=-2-α+β , x3=α, x4=β ; d) x1=2-α-β , x2=-2+α+β , x3=α, x4=β .	38) Matricea extinsa corespunzatoare formei explicite a unui sistem liniar este $\overline{A}=\begin{pmatrix}1 & 1 & -1 & 0 & \vdots & 1\\ 1 & 0 & 2 & 1 & \vdots & 1\end{pmatrix}$. Atunci solutia de baza corespunzatoare este: a) **X**= $(1\ 1\ -1\ 0)^T$; b) **X**= $(1\ 0\ 2\ 1)^T$; c) **X**= $(1\ 1\ 0\ 0)^T$; **<u>d)</u>** **X**= $(0\ 1\ 0\ 1)^T$.	39) Pentru a se obtine solutia de baza din forma explicita a unui sistem liniar de ecuatii: a) variabilele principale se egaleaza cu 0; **<u>b)</u>** variabilele secundare se egaleaza cu 0; c) toate variabilele se egaleaza cu 0; d) se atribuie variabilelor secundare valori nenule distincte.
40) Solutia de baza **X**=$(\alpha,0,\ \beta,0)^T$ a unui sistem liniar de doua ecuatii este neadmisibila daca: a) α > 0 si β >0; **<u>b)</u>** α <0 si β <0; **<u>c)</u>** α >0 si β <0; **<u>d)</u>** α <0 si β >0.	41) Solutia de baza **X**=$(0,0,\ \alpha,\beta)^T$ corespunzatoare unui sistem liniar cu 2 ecuatii principale si 4 necunoscute este degenerata daca: **<u>a)</u>** α=0, β ≠0; **<u>b)</u>** α≠0, β =0; **<u>c)</u>** α=0, β =0; d) α≠0, β ≠0.	42) Fie n_B si n_E numarul solutiilor de baza distincte, respectiv al formelor explicite, corespunzatoare unui sistem liniar compatibil nedeterminat. Atunci: a) $n_B \le n_E$; b) $n_B \ge n_E$; **<u>c)</u>** intotdeauna $n_B = n_E$; d) obligatoriu $n_B > n_E$.
43) Fie solutia de baza **X**=$(1,\alpha,\ 0,\ \beta)^T$ corespunzatoare variabilelor principale x1 si x4. Atunci x este admisibila degenerata daca: **<u>a)</u>** α >0, β =0; **<u>b)</u>** α=0, β =0; c) α=0, β >0; d) α>0, β >0.	44) Forma explicita a unui sistem liniar are matricea de forma $\overline{A}=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0 & 2 & & 1\\ 0 & 0 & 1 & 3 & \vdots & 2\\ 0 & 1 & 0 & 1 & & -1\end{pmatrix}$. Atunci solutia de baza corespunzatoare **X** este: a) **X**=$(1\ 2\ -1\ 0)^T$; **<u>b)</u>** **X**=$(1\ -1\ 2\ 0)^T$; c) **X**=$(1\ 2\ 0\ -1)^T$; d) **X**=$(-1\ 2\ 1\ 0)^T$	45) Forma explicita a unui sistem liniar are matricea de forma $\overline{A}=\begin{pmatrix}2 & 0 & -1 & 1 & \vdots & -1\\ 1 & 1 & 1 & 0 & & 0\end{pmatrix}$. Atunci solutia de baza corespunzatoare **X** este: a) admisibila; **<u>b)</u>** degenerata; **<u>c)</u>** neadmisibila; d) nedegenerata.
46) Fie $\overline{A}=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0 & 2 & & 2\\ 0 & 1 & 0 & -1 & \vdots & -2\\ 0 & 0 & 0 & 0 & & \alpha\end{pmatrix}$ maricea corespunzatoare formei explicite a unui sistem liniar. Atunci sistemul este incompatibil daca: a) α=0; **<u>b)</u>** α=1; **<u>c)</u>** α=-1; **<u>d)</u>** α=2.	47) Fie $\overline{A}=\begin{pmatrix}1 & 0 & & 2 & 2\\ 0 & 1 & & -1 \vdots & -1\\ 0 & 0 & & \alpha & 0\end{pmatrix}$ matricea corespunzatoare formei explicite a unui sistem liniar. Atunci sistemul este: **<u>a)</u>** compatibil nedeterminat, daca α = 0; **<u>b)</u>** compatibil determinat, daca α=1; c) incompatibil, daca α ≠ 0; d) incompatibil, daca α = 0.	48) Fie $\overline{A}=\begin{pmatrix}1 & 0 & & 2 & 2\\ 0 & 1 & & -1 \vdots & -1\\ 0 & 0 & & \alpha & \beta\end{pmatrix}$ matricea corespunzatoare formei explicite a unui sistem liniar. Atunci sistemul este compatibil nedeterminat daca: a) α = 0, β ≠0; b) α ≠ 0, β =0; **<u>c)</u>** α =o, β =0; d) α ≠0, β ≠0.
49) Fie **X**=$(1,1\alpha,0,0)^T$ solutia de baza a unui sistem liniar de ecuatii corespunzatoare variabilelor principale x1, x2, x3. Atunci: **<u>a)</u>** **X** este admisibila, daca α>0; **<u>b)</u>** **X** este degenerata, daca α=0; **<u>c)</u>** **X** este neadmisibila, daca α= -1; **<u>d)</u>** **X** este nedegenerata, daca α = 1.	50) Un sistem liniar de 2 ecuatii si 4 necunosute are matricea corespunzatoare unei forme explicite de forma: $\overline{A}=$. Atunci solutia de baza corespunzatoare **X** este: **<u>a)</u>** admisibila, daca α=1, β =0; **<u>b)</u>** degenerata, daca α <0, β =0; c) neadmisibila, daca α > 0 si β ≥0;	51) Un sistem de *m* ecuatii liniate cu *n* necunoscute, m<n, are intodeauna: a) mi mult de C_n^m forme explicite; **<u>b)</u>** cel mult C_n^m forme explicite; c) exact C_n^m forme explicite; d) m+n forme explicite.

	d) nedegenerata, daca $\alpha<0$ si $\beta \le 0$.	
52) Un sistem de *m* ecuatii liniare cu *n* necunoscute, $m<n$, are intotdeauna: a) exact C_n^m solutii de baza; **b)** cel mult C_n^m solutii de baza; c) cel putin C_n^m solutii de baza; d) m+n solutii de baza.	53) O solutie de baza pentru un sistem cu *m* ecuatii liniare cu *n* encunoscute, $m<n$, este degenerata daca are: a) exact m componente nenule; b) mai mult de m componente nenule; **c)** mai putin de m componente nenule; **d)** mai mult de n-m componente nenule.	54) O solutie de baza pentru un sistem cu *m* ecuatii liniare cu *n* encunoscute, $m<n$, este nedegenerata daca are: **a)** exact m componente nenule; b) mai mult de m componente nenule; c) mai putin de m componente nenule; **d)** n-m componente nenule.
55) Pentru a transforma un sistem liniar de ecuatii intr-unul echivalent se folosesc transformari elementare asupra: **a)** liniilor matricei sistemului; b) coloanelor matricei sistemului; c) liniilor si coloanelor matricei sistemului; d) termenilor liberi ai sistemului.	56) Metoda grafica se foloseste in rezolvarea sistemelor de inecuatii liniare cu: **a)** doua necunoscute; b) mai mult de 3 necunoscute; c) oricate necunoscute; d) exact 3 necunoscute.	57) O solutie de baza pentru un sistem cu *m* ecuatii liniare cu *n* encunoscute, $m<n$, este admisibila daca are: a) majoritatea componentelor pozitive; b) mai mult de m componente pozitive: c) mai putin de m componente negative; **d)** toate componentele negative.
58) Fie **A** o matrice nenula de tipul (*m,n*). Atunci matricea **A** admite inversa daca: a) det **A** ≠ 0; **b)** m=n si det **A** ≠0; c) det **A**=0 si m=n; **d)** det **A** = 1 si m=n.	59) Pentru a transforma un sistem liniar de ecuatii in unul echivalent, se folosesc: **a)** transf. elem. aplicate liniilor matricei atasate sistemului; b) trans elem aplicate liniilor si coloanelor matr. atasate sist c) operatii de adunare a coloanelor matricei atasate sist; d) toate operatiile care se pot efectua asupra unei matrice.	60) O solutie de baza a unui sistem liniar se obtine: a) dand variabilelor principale valoarea 0; **b)** dand variabilelor secundare valoarea 0; c) dand variabilelor principale valori nenule; d) dand variabilelor secundare valori strict pozitive.

II.ELEMENTE DE ALGEBRA LINIARA

1) Un spatiu liniar **X** se numeste spatiu liniar real daca: a) elementele sale sunt numere reale; b) corpul peste care este definit coincide cu multimea numerelor naturale; c) multimea **X** este nevida; **d)** operatiile definite pe **X** sunt operatii cu numere reale.	2) Fie $(P_n(\mathbf{X}),+,\cdot)$ spatiul liniar al polinoamelor de grad cel mult n. Atunci operatiile "+" si "·" reprezinta: a) adunarea si inmultirea polinoamelor; **b)** adunarea polinoamelor si inmultirea polinoamelor cu scalari reali; c) adunarea numerelor reale si inmultirea polinoamelor; d) adunarea polinoamelor si inmultirea nr reale.	3) Fie $(P_n(\mathbf{X}),+,\cdot)$ spatiul liniar al polinoamelor de grad cel mult n. Atunci dimensiunea sa este: a) *n;* **b)** n=1; c) n^2; d) 2n.
4) Multimea solutiilor unui sistem liniar formeaza un spatiu liniar daca sistemul este: a) incomparabil; **b)** omogen; c) compatibil determinat; d) patratic, cu rangul matricei egal cu nr. Necunoscutelor.	5) Fie vectorii x1, x2, ... , xk € $\mathbf{R}^n$ a.i. α1x1+α2x2+...+αkxk =0_n .Atunci x1,x2,...,xk sunt liniar independenti numai daca: **a)** $(\forall)\alpha_i= 0$, i=$\overline{1,k}$; b) $(\exists)\alpha_i= 0$; c) $\alpha_i\neq 0$, $(\forall)$i=$\overline{1,k}$; d) k>n.	6) Fie vectorii x1, x2, ... , xk € $\mathbf{R}^n$ a.i. α1x1+α2x2+...+αkxk =0_n .Atunci x1,x2,...,xk sunt liniar dependenti daca: a) $\alpha_i = 0$, $(\forall)$ i=$\overline{1,k}$; **b)** $(\exists)$ $\alpha_i \neq 0$; **c)** k>n; **d)** $\alpha_i \neq 0$, $(\forall)$i=$\overline{1,k}$.
7) Fie **X** un spatiu liniar si vectorii x1,x2,x3 € **X** a.i. x1+x2+αx3=0x. Atunci vectorii sunt: **a)** liniar dependenti, daca α=0; b) liniar independenti, daca α≠0; **c)** liniar dependenti, daca α≠0; d) liniar independenti, daca α=0.	8) Vectorii x1, x2, ... , xk € $\mathbf{R}^n$ sunt liniar independenti. Atunci: **a)** x1,x2,...,xk-1 sunt liniar independenti; **b)** xi≠0n, $(\forall)$i=$\overline{1,n}$; **c)** k ≤ n; d) x1+x2+...+xk=0n	9) Fie x1, x2,x2 € $\mathbf{R}^3$ vectori oarecare a.i. x3=x1-2x2. Atunci: a) coordonatele lui x3 sunt 1 si -2; **b)** x1,x2,x3 nu formeaza o baza in $\mathbf{R}^3$ **c)** x1,x2,x3 sunt liniar dependenti; d) deoarece x1-2x2-x3=0 => x1,x2,x3 sunt liniar indep.
10) Fie **B** si **B`** doua baze din spatiul liniar $\mathbf{R}^3$ si **S** matricea schimbarii de baza. Atunci **S** este: **a)** patratica; **b)** inversabila;	11) Fie vectorii x1, x2, ... , xk € $\mathbf{R}^n$ .At. ei form o baza daca: a) sunt liniar independenti si k≠n; b) xi≠0n si k=n; **c)** sunt liniar independenti si k=n;	12) Fie **B** = {x1, x2,...,xk} o baza in spatiul liniar **X**. Atunci: **a)** dim **X** = k; b) dim **X** > k; c) dim **X** < k;

c) dreptunghiulara; **d)** nesingulara (det $S\neq 0$).	d) k=n si $\alpha_i\neq 0$, (∀)i=$\overline{1,k}$	**d)** xi ≠0x, (∀) i=$\overline{1,k}$
13) Fie **S** matricea de trecere de la o baza **B** la baza **B`** si u_B respectib $u_{B'}$ coordonatele vectorului u in cele doua baze. Atunci au loc relatiile: a) $u_B = \mathbf{S}\, u_{B'}$ si $u_{B'} = \mathbf{S}^{-1} u_B$ b) $u_B = \mathbf{S}^T u_B$ si $u_{B'} = \mathbf{S}^{-1} u_B$ **c)** $u_B = \mathbf{S}^T u_B$ si $u_{B'} = (\mathbf{S}^T)^{-1}\ u_B$ d) $u_B = \mathbf{S}^{-1} u_B$ si $u_{B'} = \mathbf{S}^T u_B$	14) Fie **B** = {x1,x2,...,xk} o baza in $\mathbf{R}^n$ .Atunci: **a)** x1,x2,...,xk sunt liniar independenti; b) k<n; **c)** k = n; d) k>n.	15) In spatiul liniar $\mathbf{R}^n$ exista: a) cel mult n baze; b) exact n baze; c) o singura baza; **d)** o infinitate de baze.

16) Fie operatorul liniar L: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}^3$ si $0_2, 0_3$ vectorii nuli ai celor 2 spatii. Atunci:
a) L(02) = 02;
b) L(03) = 03;
c) L(02) = 03;
d) L(03) = 03.
	17) Daca L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$ este un operator liniar, atunci:
	
	a) obligatoriu m>n;
	b) obligatoriu m<n;
	c) m si n unt numere naturale oarecare, nenule;
	d) obligatoriu m=n.
		18) Fie L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$ un operator liniar si *ker* L nucleul sau. Daca x1,x2 € ker L, atunci:
		a) x1+x2 € ker L;
		b) αx1 € ker L, (∀) α € **B**;
		c) αx1+ β x2 € ker L, (∀) α, β € **R**;
		d) L(x1) = x2.

19) Fie L: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}^m$ un operator liniar si ker L nucleul sau. Daca x € ker L, atunci: **a)** L(x) = 0_m; **b)** L(αx) = 0_m, (∀) α € **B**; c) L(αx) = 0_m, doar pt α = 0; d) L(x) = 0_n.	20) Daca L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$ este un operator liniar si **A** matricea sa fata de o pereche de baze **B,B`** atunci: **a)** **A** € *M*m,n(**R**); b) **A** € *M*n,m(**R**); c) **B,B** sunt baze in $\mathbf{R}^m$ ; **d)** **B** este baza in $\mathbf{R}^m$ si **B`** este baza in $\mathbf{R}^n$	21) Fie L: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}^n$ un operator liniar si x un vector propriu pt. L. Atunci: **a)** (∃!) λ € **R** a.i. L(x)=λ x; b) L(λ x)=x, (∀) λ € **R**; **c)** x ≠ 0 ; **d)** L(x) = λ x, (∀) λ € **R**.
22) Fie L: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}^n$ un operator liniar si x un vector propriu corespunzator valorii proprii λ . Atunci: **a)** L(x) = λ x; b) daca L(x) = 0n, atunci x=0n; **c)** L(λ x)= λ 2x; **d)** daca L(x) = 0n, atunci λ = 0.	23) Matricea atasata unei forme liniare *f*: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}$ este o matrice: a) patratica: b) coloana; **c)** linie; d) inversabila.	24) Daca *f* : $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}$ este o forma liniara, atunci: a) f(x1+x2) = x1 + x2; (∀) x1,x2 € $\mathbf{R}^n$ **b)** f(x1+x2) = f(x1) + f(x2); x1,x2 € $\mathbf{R}^n$; c) f(αx) = αx, (∀) α € **R** si (∀) x € $\mathbf{R}^n$; **d)** f(αx) = αf(x), (∀) α € **R** si (∀) x € $\mathbf{R}^n$.

25) Fie L: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}^m$ un operator liniar. Atunci L devine forma liniara daca:
a) n = 1;
b) m = 1;
c) n = 1 si m = 1;
d) n=m.
	26) Fie Q: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}$ o forma patratice si **A** matricea asociata acesteia. Atunci:
	a) **A** = $\mathbf{A}^T$
	b) **A** € *M*n,1(**R**);
	c) **A** € *M*n(**R**);
	d) **A** este inversabila.
		27) Fie forma patratica $\begin{cases} Q: R^3 \to R \\ Q(x) = x_1^2 + 2x_2^2 + x_3^3 - 2x_1x_2 \end{cases}$
		(∀)x=(x1,x2,x3)^T € $\mathbf{R}^3$ .Atunci matricea asociata lui Q este:
		c) **A** = $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

28) Forma patratica Q: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}$ are matricea asociata **A**= $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$. Atunci Q are expresia: **c)** Q(x) = $2x_1^2 - x_2^2 + 2x_1x_2$	29) Forma patratica Q: $\mathbf{R}^3 \to \mathbf{R}$ are forma canonica asociata Q(y)=$2y_1^2 + y_2^2 + \alpha y_3^3$. Atunci: **a)** Q este pozitiv definita daca α >0; **c)** Q este semipozitiv definita daca α = 0; **d)** Q nu pastreaza semn constant daca α < 0 .	30) Forma patratica Q: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}$ are matricea asociata **A**= $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$. Atunci forma canonica asociata este: Nici una: Q(y)= $-y_1^2 - y_2^2$ sau $-y_1^2 + 3y_2^2$ sau $2y_1^2 - y_2^2$ sau $-3y_1^2 + 7y_2^2$
31) Forma patratica Q: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}$ are forma canonica asociata Q(y) = $ay_1^2 + by_2^2$. Atunci Q este negativ definita daca: **c)** a<0, b<0	32) Fie Q(y)=$\frac{1}{\Delta_1} y_1^2 + \frac{\Delta_1}{\Delta_2} y_2^2 + \frac{\Delta_2}{\Delta_3} y_3^2$ forma canonica asociata formei patratice Q: $\mathbf{R}^3 \to \mathbf{R}$ .Atunci: **a)** daca $\Delta_1 > 0, \Delta_2 > 0, \Delta_3 > 0$, Q este pozitiv definita;	33) Fie **A** matricea asociata formei patratice Q: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}$ si $\Delta_1, \Delta_2, ..., \Delta_n$ minorii principali ai lui **A**. Pentru a aplica metoda lui Jacobi de aducere la forma canonica, trebuie obligatoriu ca: Nici una.

	d) daca $\Delta_1 < 0, \Delta_2 > 0, \Delta_3 < 0$, Q este negativ definita.	

34) Formei patratice oarecare Q: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}$ i se poate asocia:

b) msi multe forme canonice, dar cu acelasi nr de coeficienti pozitivi, repectiv negativi.
c) o matrice patratica si simetrica.

35) Forma patratica $\begin{cases} Q:\mathbb{R}^n \to \mathbb{R} \\ Q(x) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_i x_j \end{cases}$ spunem ca este pozitiv definita daca:

b) Q(x)>0, (∀) x € $\mathbf{R}^n$, $\mathbf{x} \neq \mathbf{0}$.

36) Forma patratica $\begin{cases} Q:\mathbb{R}^n \to \mathbb{R} \\ Q(x) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_i x_j \end{cases}$ spunem ca este seminegativ definita daca:
b) Q(x)≤0, (∀) x € $\mathbf{R}^n$, $\mathbf{x} \neq \mathbf{0}$.

37) Forma patratica Q: $\mathbf{R}^3 \to \mathbf{R}$ are forma canonica asociata: Q(y)=$-y_1^2 + y_2^2 - y_3^2$. Atunci:

c) (∃)x1,x2 € $\mathbf{R}^3$ **a.i.** Q(x1)<0 si Q(x2)>0

38) Forma patratica $\begin{cases} Q:\mathbb{R}^n \to \mathbb{R} \\ Q(x) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_i x_j \end{cases}$ are forma canonica asociata Q(y)=$\alpha_1 y_1^2 + \alpha_2 y_2^2 + \ldots + \alpha_n y_n^2$. Atunci Q este degenerata daca:
c) (∃) α1=0, pentru i=$\overline{1,n}$.

39) Fie Q(y)=$\alpha_1 y_1^2 + \alpha_2 y_2^2 + \alpha_3 y_3^2$ forma canonica asociata formei patratice Q: $\mathbf{R}^3 \to \mathbf{R}$ .Atunci Q nu pastreaza semn constant daca:

a) α1>0, α2<0, α3>0;
d) α1>0, α2<0, α3€ **R**.

40) Metoda lui Jacobi de a obtine forma canonica, se poate aplica in cazul formelor patratica:

a) pozitiv definite;
c) negativ definite.

41) Fie operatorul liniar $\begin{cases} L:\mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2 \\ L(x) = (x_1 + x_3, 2x_1 - x_2)^T \end{cases}$,
(∀)x=(x1,x2,x3)^T € $\mathbf{R}^3$ .Atunci matricea operatorului in bazele canonice ale celor doua spatii are forma:

b) **A**=$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

42) Matricea operatorului L: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}^2$ fata de baza canonica din $\mathbf{R}^2$ are expresia **A**=$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$. Atunci operatorul L are expresia:

b) L(x)=$\left(x_1 + 2x_2, -x_1 \right)^T$.

43) Pentru a se determina valorile proprii ale operatorului L: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}^n$ cu matricea corespunzatoare **A**, se rezolva ecuatia:

c) det $\left(A^T - \lambda I_n \right) = 0$

44) Operatorul liniar L: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}^2$ are matricea **A**=$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$
Atunci ecuatia caracteristica pt obtinerea valorilor proprii are forma:
c) $\begin{vmatrix} 1-\lambda & 3 \\ 2 & -1-\lambda \end{vmatrix} = 0$

45) Fie operatorul liniar L: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}^2$ cu matricea **A**=$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
Atunci ecuatia caracteristica corecpunzatoare:

c) $\lambda^2 - 2\lambda + 1 = 0$

46) Fie operatorul liniar L: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}^2$ .Atunci:

c) operatorului nu i se poate atasa ecuatia caracteristica.

47) Operatorul liniar L: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}^2$ are matricea **A**=$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$
Atunci, valorile proprii ale lui L sunt:

c) $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = -2$

48) Fie **A**=$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ matricea atasata operatorului L: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}^2$
Atunci:
b) valorile proprii ale lui L sunt $\lambda_1 = 0, \lambda_2 = 2$;
d) sistemul caracteristic atasat este $\begin{cases} (1-\lambda)x_1 + x_2 = 0 \\ x_1 + (1-\lambda)x_2 = 0 \end{cases}$

49)Operat. L: $\mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}^2$ are valorile proprii $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 2$.
Atunci:
c) daca x1,x2 sunt vectori proprii pentru λ_1, respectiv λ_2 => x1,x2 sunt liniar independenti.
d) exista o baza fata de care matricea operatoului are forma **A**=$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

51) Care din urmatoarele afirmatii sunt adevarate?
a) orice spatiu liniar este grup abelian;
b) orice grup abelian este spatiu liniar;
c) exista spatii liniare care nu sunt grupuri abeliene;

	50) Fie operatorul $\begin{cases} L:\mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2 \\ L(x)=(x_1+x_2,x_1)^T \end{cases}$ .Atunci : **a)** kerL={(0,0) ^{T}}	**d)** exista grupuri abeliene care nu sunt spatii liniare.

52) Fie vectorii x1,x2,...,xm € $\mathbf{R}^m$ si **A** matricea componentelor acestora. Atunci: **a)** vectorii sunt liniar independenti daca rang **A** = m; **b)** vectorii sunt liniar dependenti daca rang **A** < m.	53) In spatiul $\mathbf{R}^n$ o multime de vectori liniar independenti poate avea: **a)** cel mult n vectori; **c)** exact n vectori.	54) Fie vectorii x1,x2,...,xm € $\mathbf{R}^m$ si **A** matricea componentelor acestora. Atunci sunt liniar dependenti daca: **c)** rang **A** < m; **d)** det **A** =0.
55) Fie vectorii x1,x2,...,xm € $\mathbf{R}^m$ si **A** matricea componentelor acestora. Atunci sunt liniar independenti daca: **a)** rang **A** = m; **d)** det **A** $\neq$ 0.	56) Fie vectorii x1,x2,...,xm € $\mathbf{R}^n$ liniar independenti. Atunci vectorii : **c)** formeaza o baza in $\mathbf{R}^n$, numai daca m=n; **d)** nu contin vector nul.	57) Multimea x1,x2,...,xm este formata din vectori liniar dependenti. Atunci: **b)** cel putin un vector se poate exprima ca o combinatie liniara de ceilalti; **d)** poate contine vector nul.
58) Fie vectorii x1,x2,...,xn € $\mathbf{R}^n$, n>3, liniar independenti. Atunci: **a)** vectorii x1,x2,...,xn formeaza o baza in $\mathbf{R}^n$; **b)** vectorii x1,x2,...,xk sunt liniar independenti, (∀)k=$\overline{1,n}$.	59) Care din urmatoarele afirmatii sunt adevarate: **a)** orice submultime a unei multimi de vectori liniar independenti este tot liniar independenta; b) o submultime a unei multimi de vectori linair dependenti este tot liniar dependenta; **c)** coordonatele unui vector in baza canonica din $\mathbf{R}^n$ coincid cu componentele acestuia. d) daca o multime de vectori nu contine vectorul nul, atunci este liniar independenta.	60) Coordonatele unui vector din $\mathbf{R}^n$: **a)** sunt unice relativ la o baza fixata; **b)** se schimba la schimbarea bazei; **c)** sunt aceleasi in orice baza.
61) Un sistem de n vectori din $\mathbf{R}^n$, care contine vectorul nul: **b)** este liniar dependent; **c)** nu formeaza o baza in $\mathbf{R}^n$.	62) Coordonatele unui vector in 2 baze care difera printr-un singur vector sunt: **a)** diferite.	63) Dimensiunea unui spatiu vectorial este egala cu: **a)** numarul vectorilor dintr-o baza; **b)** numarul maxim de vectori liniar independenti.
64) Matricea schimbarii de baza este: **a)** o matrice patratica; **b)** o matrice inversabila; **c)** formata din coordonatele vectorilor unei baze descompusi in cealalta baza.	65) Fie aplicatia L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$ .Atunci L este un operator liniar daca: **c)** L(x1+x2)=L(x1)+L(x2) si L(αx)=αL(x),(∀)x,x1,x2 € $\mathbf{R}^m$	66) Aplicatia L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$ este un operator liniar. Care din afirmatiile de mai jos sunt adevarate: **a)** L(x1+x2)=L(x1)+L(x2), (∀)x1,x2 € $\mathbf{R}^m$; **b)** L(αx)=αL(x),(∀) x € $\mathbf{R}^m$, (∀) α € **R** ; **d)** L(αx1+x2)=αL(x1)+L(x2), (∀)x1,x2 € $\mathbf{R}^m$ si (∀) α € **R**
67) Fie x1 si x2 vectori proprii pt operatorul liniar L: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}^n$ corespunzatori la 2 valori proprii distincte. Atunci: **a)** x1 si x2 sunt liniar independenti.	68) Fie L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$ un operator liniar si **A** matricea sa. Atunci: **a)** **A** € *M*m,n(**R**)	69) Fie L: $\mathbf{R}^3 \to \mathbf{R}^2$ un operator liniar. Atunci: **c)** nu se poate pune problema valorilor proprii pentru L; **d)** matricea lui L este dreptunghiulara.
70) Operatorul L: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}^n$ are n valori proprii distincte λ_1, λ_2 ,..., λ_n carora le corespund vectorii proprii x1,x2,...,xn. Atunci: **a)** x1,x2,...,xn formeaza o baza in $\mathbf{R}^n$; **d)** x1,x2,...,xn sunt liniar independenti.	71) Fie operatorul liniar L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$ liniar oarecare. Atunci: **a)** ker L $\subset$ $\mathbf{R}^m$; **d)** ker L este subspatiu liniar.	72) Unui operator liniar L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$ i se poate asocia: **a)** o matrice unica relativ la o pereche de baze fixate;
73) Nucleul unui operator liniar L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$ este: **a)** un subspatiu liniar; **b)** o multime de vectori din $\mathbf{R}^m$	74) Un operator liniar L: $\mathbf{R}^n \to \mathbf{R}^n$ are: **a)** cel mult n valori proprii distincte; **d)** o infinitate de vectori proprii, pt fiecare valoare proprie.	75) In spatiul $\mathbf{R}^n$ o multime de vectori liniar independenti poate fi formata din: **a)** mai putin de n vectori;

c) excat n vectori.

76) Fie vectorii x1,x2,...,xm €**R**, vectorii liniar indep.Atunci
c) formeaza o baza in $\mathbf{R}^n$, daca m=n.

77) Coordonatele unui vector din $\mathbf{R}^n$:
a) sunt unice relativ la o baza;
b) sunt in numar de n;

78) Un sistem de m vectori din $\mathbf{R}^n$ care contine vectorul nul:
a) este intotdeauna liniar independent;
d) nu formeaza o baza in $\mathbf{R}^n$.

79) Dimensiunea unui spatiu liniar este egala cu:
a) numarul vectorilor dintr-o baza.

80) Matricea unei forme patratice oarecare este o matrice:
b) patratica;
c) simetrica.

81) Daca avem relatia x1=αx2 atunci vectorii:
c) x1 si x2 sunt liniar independenti, (∀) α € **R**.

82) O forma patratica este pozitiv definita daca forma canonica atasata acesteia:
a) are coeficientii pozitivi;

83) O solutie de baza a unui sistem se obtine:

b) dand variabilelor secundare, valoarea 0

84) O forma liniara este pozitiv definita daca:

d) pozitiva definire se refera numai la formele patratice.

85) Daca suma a n vectori din $\mathbf{R}^n$ este egala cu vectorul nul atunci:
b) vectorii sunt liniar independenti;
c) cel putin unul se srie ca o combinatie liniara de restul.
d) nu formeaza o baza in $\mathbf{R}^n$ **.**

86) Daca vectorii x1,x2...xn formeaza o baza in spatiul liniar **X**, atunci:
b) x1,x2...xn sunt liniar independenti;
c) dim **X** = n;
d) x1,x2...xn-1 sunt liniar independenti.

87) Matricea asociata unui operator liniar oarecare L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$:
b) depinde de bazele considerate in cele doua spatii;

88) Nucleul unui operator liniar L: $\mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^n$: **b)** contine totdeauna vectorul nul al spatiului $\mathbf{R}^m$; **c)** este subspatiu liniar; **d)** nu contine vectorul nul al spatiului $\mathbf{R}^m$.

III.ELEMENTE DE PROGRAMARE LINIARA

1) O problema de programare liniara are intotdeauna:
a) functia obiectiv liniara;
c) restrictiile liniare.

2) In forma vectoriala, o problema de programare liniara are vectorii P1,P2,...Pn definiti de:
b) coloanele matricei **A** corespunzatoare sistemului de restrictii.

3) In forma standard o problema de prgramare liniara are intotdeauna:
c) restrictiile de tip ecuatie.

4) Intr-o problema de programare liniara conditiile de negativitate cer ca:
d) necunoscutele problemei sa fie negative.

5) Pt a aplica algoritmul Simplex de rezolvare a unei probl. de programare liniara, aceasta trebuie sa fie in forma:
c) standard.

6) Pt a aduce o problema de programare liniara de maxim la una de minim se foloseste realtia:
c) max(f) = -min(-f)

7) O multime $M \subset \mathbf{R}^n$ se numeste convexa daca:
c) $(\forall)x_1, x_2 \in M$ si $(\forall)\lambda \in [0,1]$ avem
$\lambda x_1 + (1-\lambda)x_2 \in M$.

8) Combinatia liniara “$\lambda_1 x_1 + \lambda_2 x_2 + \lambda_3 x_3$” este convexa daca:
b) $\lambda_i \in [0,1], (\forall)i = \overline{1,3}$ si $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$

9) Daca $M \subset \mathbf{R}^n$ este o multime convexa spunem ca x € M este varf (punct extrem) al multimii M daca:
Nici una.

10) Fie S_A multimea solutiilor admisibile al unei probleme de programare liniara. Atunci:
a)
$(\forall)x_1, x_2 \in S_A \Rightarrow \lambda x_1 + (1-\lambda)x_2 \in S_A, (\forall)\lambda \in [0,1]$

11) Fie S_A si S_{AB} multimea solutiilor admisibile, respectiv multimea solutiilor admisibile de baza a unei probleme de programare liniara. Atunci, daca x € S_{AB} rezulta ca:
b) $(\forall)x_1, x_2 \in S_A, x_1 \neq x_2$ avem
$x_1 \neq \lambda_1 + (1-\lambda)x_2, (\forall)\lambda \in [0,1]$.

12) Fie S_A , S_{AB} , S_O multimile solutiilor admisibile., de baza admisibile, respectiv optime pentru o problema de programare liniara. Atunci:
d) S_A , S_O sunt multimi convexe.

13) In rezolvarea unei probleme de programare liniara cu algoritmul Simplex se aplica:
a) intai criteriul de intrare in baza, apoi criteriul de iesire din baza;
d) criteriul de optim la fiecare etapa a algoritmului.

14) Daca x1 si x2 sunt 2 solutii optime distincte (x1,x2€ S_O) ale unei probleme de programare liniata, atunci:
a) $\lambda x_1 + (1-\lambda)x_2 \in S_O, (\forall)\lambda \in [0,1]$;
b) S_O are o infinitate de elemente;
c) f(x1)=f(x2), cu f(x) functia obiectiv.

15) O problema de programare liniara cu cerinte de minim are urmatorul tabel Simplex:

B	C_B	P_0	2	-1	-3	0	0
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_1	2	1	1	0	2	-1	1
P_2	-1	3	0	1	3	2	1
$z_j - c_j$		-1	0	0	4	-4	1

a) Intra in baza P_3 ;
c) iese din baza P_1 .

16) Fie urmatorul tabel simplex al unei probleme de programare liniara:

B	C_B	P_0	-1	-3	2	0	0
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_3	2	1	0	2	1	1	1
P_1	-1	1	1	-1	0	2	-1
$z_j - c_j$		1	0	α	0	0	3

d) α=8

17) O problema de programare liniara are urmetorul tabel Simplex:

B	C_B	P_0	2	1	3	0
			P_1	P_2	P_3	P_4
P_3	3	2	0	-1	1	-1
P_1	2	1	1	1	0	3
$z_j - c_j$		f	α	-2	0	3

c) f=8, α=-1

18) O probl. De programare liniara cu cerinte de minim are urm.tabel Simplex:

B	C_B	P_0	2	0	-1	0
			P_1	P_2	P_3	P_4
P_2	0	1	1	1	0	-3
P_3	-1	3	-1	0	1	-1
$z_j - c_j$		-3	-1	0	0	1

Atunci solutia optima a problemei este: **c)** $x_0 = (0,1,3,0)^T$

19) O probl. De programare liniara cu cerinte de minim are urm.tabel Simplex:

B	C_B	P_0	2	2	-1	0
			P_1	P_2	P_3	P_4
P_2	2	2	0	1	-2	-1
P_1	2	1	1	0	1	-2
$z_j - c_j$		f	0	0	-1	-6

Atunci:
c) f=6 si solutia optima este $x_0 = (1,2,0,0)^T$;
d) problema admite solutie optima unica.

20) O probl. De programare liniara cu cerinte de minim are urm.tabel Simplex:

B	C_B	P_0	-1	-2	-1	0	0
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_2	-2	3	1	1	0	-1	1
P_3	-1	1	4	0	1	2	1
$z_j - c_j$		-7	-5	0	0	0	-3

b) vectorul P_3 va iesi din baza;
d) problema are o infinitate de solutii optime.

21) Care din elementele urm.tabel Simplex nu sunt corecte?

B	C_B	P_0	2	1	3	0	0
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_3	3	1	2	0	1	1	1
P_2	1	2	1	1	0	1	-1
$z_j - c_j$		3	3	0	0	4	-2

b) diferentele z1-c1 si z5-c5;
c) valoarea functiei obiectiv.

22) In urm.tabel Simplex pt o problema de transport cu cerinte de minim:

B	C_B	P_0	2	-1	2	0	0
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_1	2	3	1	-1	2	0	1
P_4	0	1	0	3	-1	1	3
$z_j - c_j$		6	0	-1	2	0	2

b) intra in baza P_3 sau P_5 ;
c) iese din baza P_4 daca intra P_5 ;

23) In tab.Simplex de mai jos, cu cerinte de minim pentru functia obiectiv

B	C_B	P_0	2	-2	3	0
			P_1	P_2	P_3	P_4
P_3	0	3	-1	0	-1	1
P_1	-2	1	2	1	-2	0
$z_j - c_j$		-2	-6	0	α	0

c) α=1 si problema admite optim infinit.

24) In tabelul simplex de mai jos

B	C_B	P_0	2	2	-1	1	0	0
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
P_3	2	4	1	0	0	1	0	1
P_1	-1	1	0	-1	1	0	0	1
	0	3	0	1	0	2	γ	1
$z_j - c_j$		f	0	α	β	1	0	1

constantele f, α, β , γ au urmatoarele valori:
c) f=7, α=-1, β =0, γ =1

25) In faza I a metodei celor 2 faze, valoarea optima a functiei artificiale $g(x^a)=1$. Atunci:
b) problema initiala nu are solutie.

26) Functia artificiala din metoda celor doua faze:

a) depinde doar de variabilele artificiale introduse;
c) are coeficientii variabilelor artificiale egali cu 1.

27) Probl artificiala se ataseaza unei probl de programare:
b) in forma standard;
d) pentru determinarea unei solutii de baza admisibile a problemei initiale.

28) Din tabelul Simplex de mai jos pt o problema de programare liniara cu cerinte de minim:

B	C_B	P_0	-1	2	3	0	0
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_3	3	6	-3	0	1	-1	2
P_1	2	4	4	1	0	-1	-4
$z_j - c_j$		26	0	0	0	-5	-2

d) $x_0 = (0,4,6,0,0)^T$ solutie optima, dar nu este unica.

29) Din tabelul Simplex de mai jos pt o problema de programare liniara cu cerinte de minim:

B	C_B	P_0	2	1	3	0	0
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_3	3	4	0	1	1	0	1
P_1	2	1	1	-1	0	0	-2
	0	3	0	2	0	1	1
$z_j - c_j$		14	0	0	0	0	-1

a) $x_0 = (1,0,4,3,0)^T$ este solutie optima.
c) problema are o infinitate de solutii optime.

30) In tabelul Simplex de mai jos pt o problema de programare liniara cu cerinte de minim:

B	C_B	P_0	2	0	-1	0	0
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_3	-1	3	2	0	1	-2	-2
P_1	0	1	3	1	0	1	3
$z_j - c_j$		-3	-4	0	0	2	2

a) poate intra in baza P_4 sau P_5 ;
b) va iesi din baza numai P_2 ;
d) solutia de baza admisibila gasita este $x_0 = (0,1,3,0,0)^T$.

33) In rezolvarea unei probleme de transport metoda costului minim se aplica pt determinarea:

c) unei solutii de baza admisibile initiale.

34) Cantitatile δ_{ij} din criteriul de optim al problemelor de transport se calculeaza pentru:

c) celulele nebazice.

35) Intr-o problema de transport ciclul celulei care intra in baza este:

a) x_{11} .

36) Solutia unei probleme de transport este optima daca:
c) $(\forall)\,\delta_{ij} \le 0$.

39) O solutie de baza admisibila a unei probleme de transport este degenerata daca:
b) $(\exists)\, x_{ij} = 0$, cu (i,j) celula bazica.

41) O solutie de baza admisibila a unei probleme de transport cu 2 depozite si 5 centre de desfacere este degenerata daca are:
b) 7 componente egale cu 0;
c) cel mult 5 componente nenule.

31) Problema de transport de forma:

	C1	C2	C3	
D1	1	3	2	20
D2	4	2	1	20
D3	1	2	2	α
	30	20	15	

c) echilibrata, daca α=25.

32) Solutia de baza admisibila a unei probleme de transport este data de tabelul:

	C1	C2	C3	C4	
D1	(2) 15	(1) α	(3)	(2)	30
D2	(1)	(4) 5	(1) 15	(3) β	20
D3	(5)	(2)	(2)	(1) 30	30
	15	20	15	30	

Atunci: **c)** $\alpha = 15$, $\beta = 0$.

37) O solutie de baza admisibila a unei probleme de transport este data de tabelul.

	C1	C2	C3
D1	(2) 10	(1) 10	(3)
D2	(1)	(4) 25	(21) 5
D3	(3)	(2)	(5) 15

a) cantitatea totala de marfa care trebuie transp este 65 u.m.
d) $\delta_{13} = -4$.

38) Fie problema de transport data de urmatorul tabel:

	C1	C2	C3	
D1	(2)	(3)	(3)	20
D2	(4)	(3)	(2)	20
D3	(1)	(5)	(2)	30
	15	35	20	

Aplicand metoda cosyului minim se determina mai intai valoarea lui : **c)** x_{31} .

40) Fie problema de transport:

	C1	C2	
D1	(2)	(1)	20
D2	(1)	(3)	20
	10	10	

Atunci problema:
d) este neechilibrata.

42. Solutia optima a unei probleme de transp este unica daca cantitatile δ_{ij} corespunzatoare acesteia sunt toate:
b) strict negative.

43) Solutia unei probleme de transport este optima daca:
c) $(\forall)\delta_{ij} \leq 0$.

45) Intr-o problema de transport va intra in baza variabila x_{ij} corespunzatoare cantitatii δ_{ij} data de relatia:
b) $\delta_{ij} = \max\{\delta_{kl} > 0\}$

44) Fie solutia de baza admisibila a unei probleme de transport data de tabelul:

	C1	C2	C3
D1	(2) 15	(1) 5	(3)
D2	(1)	(4) 10	(2) 20

Atunci δ_{21} se calculeaza dupa relatia:
c) δ_{21}=-1+2=1+4

46) Solutia de baza initiala a unei probleme de transport este data de tabelul:

	C1	C2
D1	(1) 20	(2)
D2	(1) 10	(3) 5
D3	(2)	(2)

Atunci valoarea functiei obiectiv f, corespunzatoare acestei solutii este:
b) f=65

48) Intr-o problema de transport variabila x_{11} intra in baza si are urmatorul ciclu:

Atunci: **c)** $\theta = 10$
d) x_{21} iese din baza.

47) Intr-o problema de transport cu m depozite si m centre de desfacere, variabilele nebazice ale unei solutii de baza admisibile sunt:
b) toate egale cu 0;
d) in numar de $m^2 - 2m + 1$.

49) Intr-o problema de transport, notiunea de ciclu se ataseaza:
b) celulelor nebazice.

50) Coeficientii functiei obiectiv a unei probleme de transport oarecare sunt:
c) numere negative.

51) Pt o prolema de programare liniara, care din urmatoarele afirmatii sunt adevarate:
a) o solutie de baza admisibila este punct extrem al multimii solutiilor admisibile;
b) un punct extrem al multimii solutiilor admisibile este o solutie de baza admisibila.

52) Intr-o problema de programare liniara se folosesc variabilele de compensare cand:
a) restrictiile sunt de forma ”≤”;
b) restrictiile sunt de forma “≥”.

53) O solutie de baza admisibila are componente:
a) negative.

54) O problema de programare liniara cu cerinte de minim are mai multe solutii optime daca:
a) $z_j - c_j \leq 0$ si exista vectori P_j care nu fac parte din baza cu $z_j - c_j = 0$,care au si coordonatele strict pozitive.

55) O problema de programare liniara cu cerinta de minim pentru functia obiectiv, admite optim infinit daca:
a) exista vectori P_j cu toate coordonatele negative, care nu fac parte din baza si pentru care $z_j - c_j > 0$.

56)In forma standard, o problema de programare liniara are:
a) numarul restrictiilor cel mult egal cu al necunoscutelor

57) Daca matricea unei probleme de programare liniara in forma standard are rangul egal cu nr. restrictiilor, atunci:
b) restrictiile sunt independente.

58) Pentru a aduce o problema de programare liniara la forma standard, se folosesc variaile:
b) de compensare.

59) Solutiile admisibile ale unei probleme de programare

60) Solutiile de baza admisibila ale unei probleme de

61) O solutie de baza admisibila are numai componente:

liniara formeaza totdeauna o multime. **c)** convexa.	programare liniara formeaza o multime: **a)** finita.	**a)** nenegative.
62) Pentru aplicarea algoritmului Simplex, solutia de baza initiala a unei probleme de programare liniara trebuie sa fie: **a)** admisibila.	63) O solutie de baza admisibila a unei probleme de transport cu m depozite si n centre (m<n) are: **a)** cel mult m+n-1 componente nenule.	64) Pentru o problema de transport care din urmatoarele afirmatii sunt adevarate? **a)** admite totdeauna o solutie de baza admisibila; **c)** are totdeauna optim finit.
65) Intr-o problema de transport metoda perturbarii se aplica atunci cand: **a)** solutia initiala este degenerata; **b)** pe parcursul rezolvarii se obtine o solutie degenerata.	66) O problema de transport pt care exista $\delta_{ij} = 0$ pt o variabila nebazica a solutiei optime are: **b)** mai multe solutii optime.	67) Metoda grafica de rezolvare a problemelor de programare liniara se aplica pt probleme: **c)** cu doua necunoscute.
68) Pentru o problema de programare liniara, multimea S_A a solutiilor admisibile si multimea S_{AB} a solutiilor admisibile de baza satisfac relatiile: **c)** $S_A \supset S_{AB}$ **d)** $S_A \cup S_{AB} = S_A$	69) O problema de programare liniara poate avea: **a)** optim (finit sau nu) sau nici o solutie admisibila.	70) Pentru a aplica algoritmul de rezolvare a unei probleme de transport trebuie ca: **b)** problema sa fie echilibrata si sa avem o solutie de baza initiala nedegenerata.
71) Pt a rezolva o problema de transport neechilibrata: **a)** se introduce un nou depozit, daca cererea este mai mare decat oferta; **b)** se introduce un nou centru, daca cererea este mai mica decat oferta.	72) Pentru o problema de programare liniara care din urmatoarele afirmatii sunt adevarate: **d)** multimea solutiilor admisibile este convexa.	73) Intr-o problema de programare liniara nu se folosesc variabile de compensare cand: **c)** restrictiile sunt de forma "=" **d)** sistemul initial de restrictii este in forma standard.
74) O problema de programare liniara de minim are mai multe sol. optime daca avem satisfacut criteriul de optim si: **b)** exista vectori Pj care nu fac parte din baza, cu $z_j - c_j = 0$, care au coordonate pozitive.	75) O problema de programare liniara de minim admite optim infinit daca: **a)** criteriul de optim nu este satisfacut si vectorii din afara bazei au toate coordonatele negative.	76) O problema de programare liniara de minim admite solutie optima unica daca: **a)** criteriul de optim este satisfacut si toti vectorii din afara bazei au diferentele $z_j - c_j < 0$; **c)** criteriul de optim este satisfacut si vectorii din afara bazei cu diferentele $z_j - c_j = 0$ au coordonatele negative.
77) In forma standard, o probl. de programare liniara are: **a)** numarul restrictiilor cel mult egal cu al necunoscutelor; **b)** restrictiile de tip ecuatie.	78) Daca matricea unei problema de programare liniara in forma standard are rangul egal cu nr. restrictiilor atunci: **b)** restrictiile sunt idependente.	79) Pentru a aduce o problema de programare liniara la forma standard se folosesc: **b)** variabile de compensare.
80) Solutiile optime ale unei probleme de programare liniara formeaza totdeauna o multime: **c)** convexa.	81) O solutie de baza admisibila nedegenerata are intotdeauna componentele principale: **b)** stricti pozitive.	82) O probl. De transport cu 3 centre si 4 depozite, are solutia de baza initiala nedegenerata, daca aceasta are: **b)** 6 componente pozitive.
83) O problema de programare liniara poate fi rezolvata cu algoritmul Simplex numai daca: **a)** este in forma standard.	84) Pentru a rezolva o problema de transport trebuie ca: **b)** problema sa fie echilibrata.	85) Metoda celor 2 faze se aplica: **b)** Pentru determinarea unei solutii de baza admisibile a problemei initiale; **d)** cu o functie obiectiv diferita de functia initiala.
86) O problema de transport: **a)** are intotdeauna solutie optima finita; **c)** poate avea mai multe solutii optime.		
87) Pentru a determina solutia initiala a unei probleme de transport: **a)** se aplica metoda diagonalei; **d)** problema trebuie sa fie echilibrata.	88) Pentru aplicarea algoritmului Simplex este necesar ca: **b)** sistemul in forma standard sa aiba cel putin o solutie de baza admisibila.	89) Solutia unei probleme de transport este optima daca: **b)** toate cantitatile $\delta_{ij} \le 0$
90) Criteriul de optim al unei probleme de programare de minim este satisfacut daca: **a)** toate diferentele $z_j - c_j \le 0$; **d)** toti vectorii Pj din afara bazei au diferentele $z_j - c_j \le 0$.	91) O problema de transport are optim infinit: **b)** niciodata.	92) O problema de transport are intotdeauna: **a)** optim finit; **b)** cel putin o solutie de baza admisibila.

93) Functia obiectiv a problemei artificiale are: **a)** totdeuna optim finit; **d)** coeficienti negativi.	94) Daca functia artificiala are optim strict pozitiv, atunci; **a)** problema initiala nu are solutii; **b)** in baza au ramas variabilele artificiale.	95) Intr-o problema de transport coeficientii functiei obiectiv reprezinta: **c)** cheltuieli de transport.
96) Intr-o problema de transport vom avea costuri de transport egale cu 0 daca: **b)** problema initiala este neechilibrata.	97) Intr-o problema de transport va intra in baza variabila corespunzatoare lui: **a)** $\delta_{ij} > 0$, maxim.	98) Ciclul unei celule nebazice este format: **a)** din cel putin 4 celule; **c)** dintr-un numar par de celule.

99) Problemele de transport: **a)** sunt cazuri particulare de probleme de programare liniara; **c)** au numai optim finit.

100) Intr-o problema de transport criteriul de iesire se aplica: **b)** celulelor cu numar par din ciclul celulei care intra in baza.

IV. SERII NUMERICE. SERII DE PUITERI

1) Fie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ convergenta. Atunci, asociind termenii in grupe finite: **b)** seria ramane convergenta; **d)** suma seriei nu se modifica.	2) Care din urmatoarele operatii poate modifica natura unei serii divergente: **a)** asocierea termenilor seriei in grupe finite.	3) Suma unei serii convergente se modifica at. cand: **b)** adaugam un nr.finit de termeni; **c)** suprimam un nr. finit de termeni ai seriei; **d)** inmultim termenii seriei cu un scalar ennul.
4) Fie seria numerica $\sum_{n=1}^{\infty} a_n, a_n \in \mathbb{R}$ .Care din afirmatiile de mai jos sunt adevarate: **a)** daca $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge, atunci $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$; **d)** daca $\lim_{n\to\infty} a_n \neq 0$, atunci seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge.	5) Fie $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ sirul sumelor partiale atasat seriei $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ Daca $\lim_{n\to\infty} S_n = 2$, atunci: **a)** seria converge; **d)** seria are suma S=2	6) Fie $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ sirul sumelor pariale atasat seriei $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ si $\lim_{n\to\infty} S_n = S$. Atunci seria: **a)** converge, daca $S \neq \pm\infty$; **d)** converge, daca S=1.
7) Fie seria geometrica $\sum_{n=0}^{\infty} aq^n$ cu a≠0. Atunci seria: **a)** converge, pentru q € (-1,1);	8) Seria armonica generalizata $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\alpha}}$ este o serie: **b)** divergenta, daca α<0; **c)** convergenta, daca α>1; **d)** divergenta, daca α=1.	9) Fie $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ sirul sumeolor partiale atasat unei serii de termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, ($a_n \geq 0$). Atunci sirul $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ este intotdeauna: **b)** monoton crescator.

10) Fie seriile cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ si $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ astfel incat $a_n \leq b_n, (\forall) n \in \mathbb{N}^*$ .Atunci: **a)** $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge daca $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$; **d)** $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ diverge daca $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge.	11) Fie seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ si seria armonica $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$. Atunci: **b)** $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge daca $a_n \geq \frac{1}{n}$.

12) Fie seriile cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ si $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$. Daca $\lim_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n} = 1$, atunci: **a)** daca $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (C) \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} b_n (C)$;	13) Criteriile de comparatie se aplica seriilor: **b)** cu termeni pozitivi. 14) Fie seriile de termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ si $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$, care satisfac relatia $\lim_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n} = k$ .Atunci:	15) Fie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$. Daca $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{1}{2}$, atunci: **a)** $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = \frac{1}{2}$ **b)** $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge.

b) daca $\sum_{n=1}^{\infty} b_n(D) \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} a_n(D)$.

16) Fie seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, si notam cu

$\lambda_1 = \lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$ si $\lambda_2 = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$. Atunci:

c) $\lambda_1 = \lambda_2$; **d)** daca $\lambda_2 = \sqrt{2} \Rightarrow \lambda_1 = \sqrt{2}$.

a) daca k € (0,1) seriile au aceeasi natura.

b) k=2 si $\sum_{n=1}^{\infty} a_n(C) \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} b_n(C)$.

c) k=1 si $\sum_{n=1}^{\infty} b_n(D) \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} a_n(D)$.

17) Pentru seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ avem $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lambda$.

Atunci :

c) daca $\lambda \geq 2 \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} a_n$, diverge.

d) daca $\lambda \in \left(0, \frac{1}{2}\right) \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge.

18) Pentru seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ avem

$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = \sqrt{2}$. Atunci:

c) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge; **d)** $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \sqrt{2}$

19) Fie $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ astfel incat $\lim_{n\to\infty} \left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1 \right) = 2$.

Atunci :

a) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge.

20) Fie $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ astfel incat $\lim_{n\to\infty} \left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1 \right) = \mu$.

Atunci:

d) daca $\mu \in (1,2) \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} a_n(C)$

21) Seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ are sirul sumelor

partiale $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ marginit. Atunci:

a) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge;

b) sirul $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ converge.

22) In aplicarea criteriului lui Raabe-Duhamel seriei $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$

$a_n \geq 0$ se cere calculul limitei:

c) $\lim_{n\to\infty} \left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1 \right)$.

23) Fie seria alternata $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$ cu $a_n \geq 0$. Criteriul lui

Leibniz afirma ca seria:

a) converge, daca a_n -> 0 monoton descrescator.

24) Fie seria $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} a_n$, $a_n \geq 0$ astfel incat $\lim_{n\to\infty} a_n$ =0.

Atunci seria converge daca:

b) $(a_n)_{n\in\mathbb{N}}$ este monoton descrescator.

25) Seria $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ este o serie alternata daca :

b) $u_n \cdot u_{n+1} \leq 0, (\forall) n \in \mathbb{N}$;

d) $u_n = (-1)^{n+1} a_n, a_n \geq 0$.

26) Fie seria de termeni oarecare $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \in \mathbb{R}$. Care din

urmatoarele afirmatii sunt adevarate?

b) daca $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|(C) \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} a_n(C)$;

c) daca $\sum_{n=1}^{\infty} a_n(D) \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} |a_n|(C)$.

27) Fie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \in \mathbb{R}$ astfel incat $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \frac{1}{2}$. Atunci:

a) seria $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ converge; **b)** seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge; **c)** $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = \frac{1}{2}$

28) O serie cu termeni oarecare $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \in \mathbb{R}$ se

numeste semiconvergenta daca:

b) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n(C)$ si $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|(D)$

29) Fie seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$. Atunci:

a) daca $\sum_{n=1}^{\infty} a_n(C)$ rezulta $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|(C)$;

30) Seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ are limita

$\lim_{n\to\infty} n \left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1 \right) = \mu$. Atunci daca:

31) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$, $a_n \in$ ¡ are $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = 1$.
Atunci:
b) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = 1$; **c)** seria converge pentru x € (-1,1)

b) daca $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (D)$ rezulta $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n| (D)$;
c) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$.

c) μ =0 rezulta $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge;
d) μ =3 rezulta $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge.

34) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x+1)^n$ are raza de convergenta r=1. Atunci seria:
c) converge, pentru x ∈ (-2,0);
d) diverge, daca x∈(3,∞)

32) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n, a_n \in$ ¡ are limita $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = 0$. Atunci:
b) seria converge, pentru $(\forall) x \in$ ¡ ;
d) $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = 0$.

33) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-x_0)^n$ cu $a_n \in$ ¡ are $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = +\infty$. Atunci seria:
c) are raza de convergenta r=0;
d) converge numai in/pentru x=x0.

35) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-x_0)^n$ are $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = 0$
Atunci seria:
d) converge, (∀) x∈**R**.

36) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-x_0)^n$ are raza de convergenta r >0. Atunci teorema lui Abel afirma ca seria converge pe intervalul:
b) (x0-r,x0+r)

37) Fie seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ cu $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \frac{1}{2}$. Atunci
b) raza de convergenta este r=2;
d) seria diverge (∀)x∈(-∞,-2)∪(2,+ ∞)

38) Fie seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^n}{n}$. Atunci coeficientii seriei sunt dati de relatia:
c) $a_n = (-1)^n \frac{1}{n}$

39) Fie r raza de convergenta a seriei de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$.
Atunci seria:
a) converge (∀) x∈**R**, daca r = +∞;
c) converge intotdeauna in x = 0.

40) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^n}{n}$ are raza de convergenta r=1. Atunci domeniul maxim de convergenta a seriei este:
b) x ∈ (-1,1]

41) Fie seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$, a carei raza de convergenta este r > 0 finita. Atunci:
a) seria converge, (∀) x ∈(-r,r)
c) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = \frac{1}{r}$;
d) $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|}$.

42) Seria Taylor atasata unei functii f(x) in punctul x0:
b) este o serie de puteri;
d) are coeficientii de forma $a_n = \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}$.

44) Fie $f : I \subseteq$ ¡ $\to$ ¡ o functie oarecare. Care din conditiile de mai jos sunt necesare pt a-i atasa acesteia o serie Taylor in punctul x0:
a) obligatoriu x0 ∈ I;
b) f(x) admite derivate de orice ordin in x0.

43) Seria MacLaurin atasata unei functii f(x):
c) este o serie de puteri centrata in 0;
d) este un caz particular de serie Taylor.

45) Coeficientii numerici ai unei serii MacLaurin atasate unei functii f(x) au forma:
b) $a_n = \frac{f^{(n)}(0)}{n!}$

46) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ satisface proprietatea $\lim_{n\to\infty} a_n = 1$. Atunci seria: **c)** converge, (∀) x ∈(-1,1)

47) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n x^n$:
c) are raza de convergenta r =1;
d) converge, (∀) x∈ (-1,1)

48) Pentru a studia convergenta unei serii alternate se aplica:
c) criteriul lui Leibniz.

49) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ este convergenta pe **R** numai daca:
b) raza de convergenta r = + ∞;

		c) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{\lvert a_n\rvert}=0$.
50) Seria de puteri $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n(x-x_0)^n$ converge numai in x0, daca si numai daca: a) raza de convergenta r=0; c) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{\lvert a_n\rvert}=+\infty$.	51) Fie seria numerica $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ pentru care $\lim\limits_{n\to\infty} a_n=0$. Atunci seria: d) nu se poate preciza natura seriei.	52) Daca pentru sirul numerelor partiale $\lim\limits_{n\to\infty} S_n=1$ atunci seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$: a) este convergenta si are suma S=1.
53) Daca pentru seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n\ge 0$ sirul sumelor partiale este marginit, atunci seria: a) este convergenta.	54) Fie seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n\ge 0$ si $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{\lvert a_{n+1}\rvert}{\lvert a_n\rvert}=\lambda$. Atunci seria b) converge daca $\lambda<1$; c) converge, daca $\lambda=0$	55) Fie seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n\ge 0$ si $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{a_{n+1}}{a_n}-1\right)=\mu$. Atunci seria: a) este divergenta, daca $\mu=0$; d) este convergenta, daca $\mu=+\infty$.
56) Fie seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n a_n$, $a_n\ge 0$ si $\lim\limits_{n\to\infty} a_n=0$. Atunci seria: c) este convergenta, daca $a_n\ge a_{n+1}$ pentru price n ∈ ¥ *.	57) Fie seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, si $\lim\limits_{n\to\infty} a_n=1$. Atunci seria: d) nu se poate preciza natura seriei; se aplica criteriul lui Raabe-Duhamel.	58) Seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ este divergenta daca: b) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n=1$ c) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n=+\infty$.
59) Fie seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n\ge 0$ si $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=\lambda$. Atunci seria: b) este divergenta, pentru $\lambda>1$. c) este convergenta, pentru $\lambda=\frac{1}{\sqrt{2}}$. d) este divergenta, daca $\lambda=+\infty$.	60) Fie seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$, cu $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{a_n}{a_{n+1}}-1\right)=0$. Atunci seria: b) este divergenta, pentru $a_n\ge 0$.	61) Fie seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ si $\lim\limits_{n\to\infty}\left\lvert\frac{a_{n+1}}{a_n}\right\rvert=0$. Atunci seria: a) este convergenta, $(\forall)$ x∈ **R**.
62) Pentru seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ avem $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=\lambda=\rho$. Atunci raza de convergenta r este: a) r= $\frac{1}{\rho}$; c) r=0, daca $\rho=+\infty$; d) r=1, daca $\rho=1$.	63) Seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ are raza de convergenta r=0. Atunci seria: a) este convergenta, numai in x=0.	64) Daca seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n(x-x_0)^n$ are raza de convergenta r=o, atunci seria: b) este divergenta, $(\forall)$ x ∈ **R**\{x0}; c) este convergenta, numai in x=x0.
65) Seria $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n(x-x_0)^n$ are $\lim\limits_{n\to\infty}\left\lvert\frac{a_{n+1}}{a_n}\right\rvert=0$. Atunci seria: a) este convergenta, $(\forall)$ x∈ **R**	66) Fie seria numerica $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$. Atunci seria: c) diverge, daca $\lim\limits_{n\to\infty} a_n\ne 0$.	67) O serie cu termeni pozitivi: b) este divergenta, daca termenul general nu tinde la 0; c) are totdeauna sirul numerelor partiale crescator.

68)Fie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ si $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n} = \lambda$. Atunci seria

a) diverge, daca $\lambda > 2$;
b) converge, daca $\lambda < 1$.

69) Fie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ si $\lim_{n\to\infty}\left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1\right) = \mu$.

Atunci seria este divergenta, daca:

b) $\mu = \frac{1}{2}$;

d) $\mu = -\infty$.

70) O serie cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$:

a) converge, daca $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n} = 0$;

b) diverge, daca $\lim_{n\to\infty} a_n = 1$;

c) diverge, daca $\lim_{n\to\infty} a_n = +\infty$.

71) Seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ este:

a) convergenta, daca $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n} = 0$;

b) divergenta, daca $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n} = 2$;

c) convergenta, daca $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n} = 1$.

72) Fie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ cu $\lim_{n\to\infty} n\left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1\right) = 0$. Atunci seria

b) este divergenta, daca $a_n \geq 0$.

73) O serie de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ are raza de convergenta r=2.

Atunci seria:
a) converge pt x ∈ (-2,2)
d) diverge, daca x >2.

74) O serie de termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$:

b) diverge, daca $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n} = \sqrt{2}$;

d) diverge, daca $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n} = 2$.

75) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ are $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{|a_n|} = +\infty$. Atunci seria:

b) converge, numai pentru x=0;
d) diverge, pentru x ≠ 0.

76) Fie o seria oarecare cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ si $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n} = 1$. Atunci:

a) $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n} = 1$;   **c)** Raabe-Duhamel pt a det. natura seriei

77) Seria armonica generalizata $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^{\alpha}}$ cu α ∈ **R**:

b) diverge, daca α <1;
d) converge, daca α = 2.

78) Fie seria cu termeni alternanti $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n a_n$, $a_n \geq 0$.

Daca $\lim_{n\to\infty} a_n = 1$, atunci:

b) seria diverge conform criteriului general de divergenta.

79) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x+1)^n$, are raza de convergenta r=1. Atunci seria:
b) diverge, pentru $x \in (-\infty,-2) \cup (0,+\infty)$;
d) converge, pentru x ∈ (-2,0).

80) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x+1)^n$ are raza de convergenta r=1. Atunci seria:
b) diverge, pentru $x \in (-\infty,0) \cup (2,+\infty)$;
c) converge, pentru x ∈ (0,2).

81) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x+1)^n$, are raza de convergenta r=∞. Atunci seria:
c) converge, pentru x ∈ **R**.

82) Seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ are raza de convergenta r =0.

Atunci seria:
b) converge, numai pentru x=0;
d) diverge, (∀) x ∈ **R.**

V. FUNCTII REALE DE *N* VARIABILE

1) Fie punctele $P_1(1,1)$, $P_2(2,2) \in \mathbf{R}^2$. Atunci distanta dintre ele este egala cu:
c) $d(P_1,P_2) = \sqrt{2}$.

2) Fie punctele P1(x1,x2) si P2(y1,y2) ∈ $\mathbf{R}^2$.Atunci distanta
b) d(P1,P2)= $\sqrt{(x_1 - x_2)^2} + \sqrt{(y_1 - y_2)^2}$.

3) Fie P(x1,x2) ∈ $\mathbf{R}^2$; Atunci distanta de la O(0,0) la P este:
b) d(O,P)= $\sqrt{x_1^{\,2} + x_2^{\,2}}$.

4) Fie sirul $(x_n)_{n\in\mathbb{N}} \in \mathbb{R}^2$ cu termenul general de forma $x_n = \left(\frac{1}{n}, \frac{n}{n+1}\right)$. Atunci
b) limita sirului este x0=(0,1)

5) Fie sirul $(x_n)_{n\in\mathbb{N}} \in \mathbb{R}^2$ cu termenul general $x_n = \left(\frac{(-1)^n}{n}, \frac{n}{n+1}\right)$.At.: **b)**sirul diverge/limita x0=(0, ∞)

6) Fie sirul de puncte $(x_n)_{n\in\mathbb{N}} \in \mathbb{R}^n$. Atunci sirul:
b) converge, daca toate sirurile coordonatelor converg;
d) diverge, numai daca toate sirurile de coordonte diverg.

7) Fie f(x,y) o functie de 2 variabile si notam cu lg limita globala, respectiv l1,l2 limitele partiale ale acesteia intr-un puct (x0,y0). Care din urmatoarele afirmatii sunt adevarate:
a) daca (∃) lg atunci (∃) l1,l2 si l1=l2=lg;   **c)** daca (∃)l1,l2 si l1≠l2 atunci nu exista lg.

8) Fie $f : D \subseteq \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ si (x0,y0) ∈ D. Atunci derivata partiala a lui f(x,y) in raport cu variabila x in punctul (x0,y0) se calculeaza cu relatia: **b)** $\frac{\partial f}{\partial x}(x_0, y_0) = \lim_{x \to x_0} \frac{f(x, y_0) - f(x_0, y_0)}{x - x_0}$.	9) Fie functia f(x,y)=$\frac{x^2}{y}$. Atunci: **a)** $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{2x}{y}$; **d)** $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{x^2}{y^2}$.	10) Derivatele partiale ale functiei f(x,y)=ln(xy) sunt: **b)** $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{1}{x}$; **d)** $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{1}{y}$.
11) Fie functia f(x,y)=xy2, care din urmatoarele egalitati sunt corecte? **b)** $\frac{\partial f}{\partial x} = y^2$; **d)** $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = 0$.	12) Diferentiala de ordin I a functiei f(x,y)=xy2 calculata in punctul P0(1,2) are expresia: **c)** df(P0)=4dx+4dy	13) Diferentiala de ordin I a functiei f(x,y)=xy2+2x3y in punctul P0(1,1) are expresia: **b)** df(P0)= 7dx+4dy.
14)Diferentiala de ordin I a functiei f(x,y) = xe^y are expresia **c)** df(x,y) = $e^y dx + xe^y dy$;	15) Fie (x,y) oo functie care satisface criteriul lui Schwartz si care are $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = xy^2$. Atunci: **b)** $\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} = xy^2$	16) Fie H(x,y)=$\begin{pmatrix} 6x & -2 \\ -2 & 6y \end{pmatrix}$hessiana atasata functiei f(x,y). Daca P1(2,-1) si P2(-2,-1) sunt puncte critice ale lui f,atunci **c)** P1 nu este punct de extrem, iar P2 este punct de maxim;
17) Punctele critice ale functiei f(x,y) ∈ C2(**R**2) se obtin: **c)** rezolvand sistemul $\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial f}{\partial y} = 0 \end{cases}$.	18) Functia f(x,y) are derivatele partiale ordinul I de forma: **b)** $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$; **d)** H(x,y)=$\begin{pmatrix} 2\ln y & 2y + \frac{2x}{y} \\ 2\left(y + \frac{x}{y}\right) & 2x - \frac{x^2}{y^2} \end{pmatrix}$ **c)** $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = 2x - \frac{x^2}{y^2}$	19) Functia $\begin{cases} f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R} \\ f(x, y) = xy + 1 \end{cases}$ are: **c)** un singur punct critic; **d)** hessiana de forma H(x,y)=$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.
20) Functia $\begin{cases} f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R} \\ f(x, y) = x + y + 1 \end{cases}$ are: **b)** nici un punct critic.	21) Fie H(P0)=$\begin{pmatrix} 2\alpha & \beta \\ \beta & 1 \end{pmatrix}$ hessiana atasata functiei f(x,y) in punctul critic P0. Atunci P0: **a)** este punct de minim local, daca α=β =1; **c)** nu este punct de extrem local, daca α=1 si β =2.	22) Fie P0 un punct critic al functiei f(x,y) si hessiana corespunzatoare acestuia de forma: H(P0)=$\begin{pmatrix} 3 & 2\alpha \\ 2\alpha & 1 \end{pmatrix}$. Atunci P0 va fi punct de minim pt functia f daca: **c)** α=$\frac{\sqrt{3}}{2}$; **d)** α=$\frac{1}{2}$.
23) Hessiana functiei f(x,y) in punctul critic P0, este de forma H(P0)=$\begin{pmatrix} \alpha & -\beta \\ -\beta & -1 \end{pmatrix}$. Atunci P0 este punct de maxim local pentru f daca: **Nici una**	24) Hessiana functiei f(x,y) in punctul critic P0 are forma: H(P0)=$\begin{pmatrix} \alpha + 2 & -\sqrt{2}\alpha \\ -\sqrt{2}\alpha & \alpha^2 \end{pmatrix}$. P0 de minim local pt f daca: **b)** α>-2 si α^3 >0;	25) Daca functia f(x,y) are derivatele partiale de ordin I de forma $\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial x} = x(x + 2y - 1) \\ \frac{\partial f}{\partial y} = y(2x + y - 1) \end{cases}$, atunci f are: **d)** patru puncte critice.
26) Fie H(P0)=$\begin{pmatrix} \alpha & 2 - \alpha \\ 2 - \alpha & 1 \end{pmatrix}$hessiana functiei f(x,y) in punctul critic P0. Atunci pentru : **b)** α=4⇒nu se poate preciza natura lui P0; **c)** α=$\frac{1}{2}$ ⇒P0 nu este punct de extrem local; **d)** α=3⇒P0 este puct de minim local.	27) Hessiana atasata functiei f(x,y) are forma H(x,y)= $\begin{pmatrix} 2y^3 & 6xy^2 \\ 6xy^2 & 6x^2y^2 \end{pmatrix}$; Atunci diferentiala de ordin II a funtiei are forma: **c)** $d^2 f(x, y) = 2y^3 dx^2 + 12xy^2 dxdy + 6x^2 y^2 dy^2$	28) Diferentiala de ordin I a functiei f(x,y) are forma df(x,y)=(x+y)dx+(x+2)dy. Atunci functia f(x,y); **c)** are punctul critic unic P(-2,2) 29) Fie H(x,y)=$\begin{pmatrix} 2y & 2x \\ 2x & 0 \end{pmatrix}$ hessiana atasata functiei f(x,y). Atunci diferentiala de ordin II a functiei f are forma: **d)** $d^2 f(x, y) = 2ydx^2 + 4xdxdy$

30) Fie H(x,y)= $\begin{pmatrix} 2y & 2x \\ 2x & 0 \end{pmatrix}$ hessiana atasata functiei f(x,y). Daca P1(1,-1), P2(-1,1) sunt punctele critice ale lui f, atunci
c) P1,P2 nu sunt puncte de extrem local.

31) Fie H(P0)= $\begin{pmatrix} \alpha-1 & 0 & 0 \\ 0 & \alpha & 0 \\ 0 & 0 & \alpha+1 \end{pmatrix}$ hessiana corespunzatoare functiei f(x,y,z) in punctul critic P0. Atunci:
a) P0 este punct de minim local, daca α>1;
c) P0 nu este punct de extrem local, daca α = $\frac{1}{2}$;
d) P0 este punct de minim local, daca α=-2.

32) Fie P0 punct critic al functiei f(x,y) si $d^2 f(P_0) = -2dx^2 + dy^2$. Atunci:
c) P0 nu este punct de extrem local.

33) Fie P0 un punct critic al functiei f(x,y) si $d^2 f(P_0) = 4dx^2 - dxdy + dy^2$. Atunci:
a) P0 este punct de minim local.

34)) Fie P0 un punct critic al functiei f(x,y,z) si $d^2 f(P_0) = dx^2 + 4dy^2 + d^2 z$. Atunci:
a) P0 este punct de minim local.

35) Functia f(x,y) are derivatele partiale de ordin I de forma $\frac{\partial f}{\partial x} = x^2 - 3x + 2$ respectiv $\frac{\partial f}{\partial y} = y^2 - 1$. Atunci numarul punctelor critice ale lui f este: **d)** 4.

36) Diferentiala de ordin I a functiei f(x,y,z)=xy+y^2z are forma:
b) df(x,y,z)=ydx+(x+2yz)dy+$y^2$2z;

37) Diferentiala de ordin I a functiei f(x,y,z)=xyz are forma:
c) df(x,y,z)=yzdx+xzdy+xydz;

38) Functia oarecare f(x,y,z) satisface conditiile din criteriul lui Schwarz. Atunci au loc egalitatile:
b) $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial z} = \frac{\partial^2 f}{\partial z \partial x}$; **d)** $\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial z} = \frac{\partial^2 f}{\partial z \partial y}$.

39) Fie functia f(x,y)=$\frac{x^2+y^2+x-y}{x+y}$ si $l_1 = \lim_{x\to 0}\left(\lim_{y\to 0} f(x,y)\right)$, $l_2 = \lim_{y\to 0}\left(\lim_{x\to 0} f(x,y)\right)$ limitele iterate ale functiei in O(0,0). Atunci:
d) l1=1, l2=-1.

40) Fie functia f(x,y)=e^{xy} .Atunci:
c) $\frac{\partial f}{\partial x} = ye^{xy}$.

41) Fie functia f(x,y)= e^{x+y}. Atunci:
d) $\frac{\partial f}{\partial x} = e^{x+y}$.

42) Fie H(P0)= $\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ hessiana atasata functiei f(x,y,z) in punctul critic P0. Atunci:
c) P0 nu este punct de extrem local.

43) Fie functia f(x,y,z)=x+y+z. Atunci:
b) functia f nu are puncte critice;
c) functia f nu are puncte de extrem local.

44) Daca P0(x0,y0) este punct critic pentru functia f(x,y) atunci:
b) $\frac{\partial f}{\partial x}(P_0) = 0$ si $\frac{\partial f}{\partial y}(P_0) = 0$; **c)** df(P0)=0

45) Fie H(P0)= $\begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \beta & 0 \end{pmatrix}$ hessiana atasata functiei f(x,y) in punctul critic P0. Atunci, daca: **Nici una**

48) Metoda multiplicarilor lui Lagrange se foloseste la determinarea punctelor de extrem local, in cazul functiilor:
d) ale caror variabile sunt supuse la o serie de legaturi.

46) Fie H(x,y)= $\begin{pmatrix} 2y^3 & 6xy^\alpha \\ \beta xy^2 & 6x^2 y \end{pmatrix}$ matricea hessiana atasata functiei f(x,y). Atunci , daca functia f(x,y) satisface criteriul lui Schwarz avem:
a) α=3, β =6;

47) Fie H(x,y,z)= $\begin{pmatrix} 2y & 2x & \alpha \\ \beta x & 0 & 3z^2 \\ 0 & \gamma z^2 & 6yz \end{pmatrix}$ hessiana atasata functiei f(x,y,z)= $x^2 y + yz^3$. Deoarece f satisface criteriul lui Schwarz avem: **c)** α=0, β =2, γ =3.

49) Fie functia f(x,y)=x2+y2 cu variabilele satisfacand legatura x+y=1. Atunci functia lui Lagrange atasata are expresia:
c) L(x,y)=x2+y2+λ (x+y-1)

50) Criteriul lui Schwarz afirma ca functia f(x,y) are:
c) derivatele partiale mixte de ordinul 2 egale.

51) Care din urmatoarele afirmatii sunt adevarate:
b) orice punct de extrem local este punct critic;
c) in un punct critic derivatele partiale de ordinul I sunt nule
d) punctele de ectrem local se gasesc printre pct. critice.

53) O functie $f:\mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ are intotdeauna:
d) numarul punctelor critice si de extrem nu depinde de n.

52) O functie $f:\mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ are intotdeauna:
a) n derivate partiale de ordinul I;
d) n2 derivate partiale de ordinul II.

54) Hessiana atasata functiei oarecare $f:\mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$:
a) este o matrice patratica de ordinul n;
d) este formata cu derivatele partiale de ordin II ale functiei

55) Punctul P0∈$\mathbf{R}^n$ este punct critic pentru functia $f:\mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ daca derivatele partiale:
c) de ordin I se anuleaza in P0.

56) Fie $f:\mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$. Criteriul lui Schwarz afirma ca:

57) Criteriul luii Schwarz implica faptul ca functia $f:\mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ are:
a) matricea hessiana simetrica;

58) O functie oarecare $f:\mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ are:
d) numarul punctelor critice si de extrem nu depinde de n.

a) $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$; **d)** deriv. part.de ordin II - continue	**b)** derivatele partiale de ordinul II mixte, egale.	
59) Daca punctul P0 este punct de maxim pentru functia f, atunci: **b)** d2f(P0) este negativ definita **d)** P0 este punct critic pentru f.	60) Daca punctul P0 este punct de minim pentru functia f, atunci: **a)** d2f(P0) este pozitiv definita; **d)** P0 este punct critic pentru functia f.	61) Daca Δ_1, Δ_2 sunt minorii diagonali ai hessienei H(P0), atunci punctul critic P0(x0,y0) este punct de minim daca: **a)** $\Delta_1 > 0, \Delta_2 > 0$.
62) Daca Δ_1, Δ_2 sunt minorii diagonali ai hessienei H(P0), atunci punctul critic P0(x0,y0) este punct de maxim daca: **d)** $\Delta_1 < 0, \Delta_2 > 0$;	63) Daca $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ sunt minorii diagonali ai hessienei H(P0), atunci punctul critic P0(x0,y0,z0) este punct de maxim daca: **b)** $\Delta_1 < 0, \Delta_2 > 0, \Delta_3 < 0$.	64)Daca $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ sunt minorii diagonali ai hessienei H(P0), atunci punctul critic P0(x0,y0,z0) este punct de minim daca: **a)** $\Delta_1 > 0, \Delta_2 > 0, \Delta_3 > 0$
65) O functie oarecare f(x,y) are: **b)** 2 derivate partiale de ordinul I si 4 derivate partiale de ordinul II; **d)** 2 derivate partiale de ordinul II mixte (dreptunghiulare).	66) O functie oarecare f(x,y,z) are: **c)** 3 derivate partiale de ordinul I si 9 derivate partiale de ordinul II; **d)** 6 derivate partiale de ordinul 2 mixte (dreptunghiulare).	67) Punctele critice ale functiei f(x,y); **b)** sunt solutiile sistemului $\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial y} = 0 \\ \frac{\partial f}{\partial y} = 0 \end{cases}$