1) Capitol: 1 Transformari elementareCare din următoarele operații efectuate asupra unei matrice este transformare elementară:
a) adunarea unei linii la o coloană;
b) înmulțirea unei linii cu scalarul $a = 0$;
c) schimbarea a două linii între ele;
d) adunarea unei linii la o altă linie.
----
2) Capitol: 1 Transformari elementareNumim *matrice elementară* o matrice:
a) cu rangul egal cu 1;
b) care se obține din matricea unitate prin transformări elementare;
c) cu determinantul nenul;
d) obținută din matricea unitate printr-o singură transformare elementară.
----
3) Capitol: 1 Transformari elementareO *matrice elementară* este obligatoriu:
a) pătratică;
b) dreptunghiulară;
c) inversabilă;
d) nesingulară.
----
4) Capitol: 1 Transformari elementareTransformările elementare se pot aplica:
a) numai matricelor pătratice;
b) oricărei matrice;
c) numai matricelor inversabile;
d) numai matricelor cu rangul nul.
----
5) Capitol: 1 Transformari elementareFie **B** o matrice obținută prin transformări elementare din matricea **A**. Atunci:
a) $rang\,\mathbf{A} = rang\,\mathbf{B}$;
b) $rang\,\mathbf{A} \neq rang\,\mathbf{B}$;
c) $rang\,\mathbf{A} < rang\,\mathbf{B}$;
d) $rang\,\mathbf{A} > rang\,\mathbf{B}$.
----
6) Capitol: 1 Transformari elementareMatricele **A** şi **B** se numesc echivalente dacă:
a) au acelaşi rang;
b) **B** se obține din **A** prin transformări elementare;
c) sunt ambele pătratice şi de acelaşi ordin;
d) au determinanții nenuli.
----
7) Capitol: 1 Transformari elementareDacă **A**, **B** sunt matrice echivalente ($\mathbf{A} \sim \mathbf{B}$) atunci:
a) **A**, **B** sunt matrice pătratice;
b) $rang\ \mathbf{A} = rang\ \mathbf{B}$;
c) dacă $det\,\mathbf{A} = 0$ rezultă că şi $det\,\mathbf{B} = 0$;
d) dacă $det\,\mathbf{A} = 1$ rezultă că şi $det\,\mathbf{B} = 1$.
----
8) Capitol: 1 Transformari elementareFie $\mathbf{A} \in M_n(\mathbb{R})$. Dacă $rang\,\mathbf{A} = r$, atunci prin transformări elementare se pot obține:
a) cel puțin 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) Capitol: 1 Transformari elementareFie $\mathbf{A} \in M_n(\mathbf{R})$ cu $det\,\mathbf{A} \neq 0$. Atunci:

a) $rang\,\mathbf{A} = n$;

b) **A** este echivalentă cu matricea unitate $\mathbf{I}_n$ ($\mathbf{A} \sim \mathbf{I}_n$);

c) prin transformări elementare putem determina inversa $\mathbf{A}^{-1}$;

d) forma Gauss-Jordan a matricei **A** este $\mathbf{I}_n$.

----

10) Capitol: 1 Transformari elementarePentru a afla inversa unei matrice $\mathbf{A} \in M_n(\mathbf{R})$ prin transformări elementare, acestea se aplică:

a) numai liniilor;
b) numai coloanelor;
c) atât liniilor cât şi coloanelor;
d) întâi liniilor şi apoi coloanelor.

----

11) Capitol: 1 Transformari elementareDacă $\mathbf{A} \in M_n(\mathbf{R})$ cu $det\,\mathbf{A} = 1$, atunci forma Gauss-Jordan asociată va avea:

a) o singură linie a matricei unitate $\mathbf{I}_n$;

b) toate liniile şi toate coloanele matricei unitate $\mathbf{I}_n$;

c) o singură coloană a matricei unitate $\mathbf{I}_n$;

d) numai o linie şi o coloană a matricii unitate $\mathbf{I}_n$.

----

12) Capitol: 1 Transformari elementareMetoda de aflare a inversei unei matrice **A** cu transformări elementare, se poate aplica:

a) oricărei matrice $\mathbf{A} \in M_{m,n}(\mathbf{R})$;
b) numai matricelor pătratice;
c) matricelor pătratice cu $det\,\mathbf{A} \neq 0$;
d) tuturor matricelor cu $rang\,\mathbf{A} \neq 0$.

----

13) Capitol: 1 Transformari elementarePentru aflarea inversei unei matrice $\mathbf{A} \in M_n(\mathbf{R})$ prin transformări elementare, acestea se aplică:

a) direct asupra lui **A**;

b) asupra matricei transpuse $\mathbf{A}^T$;

c) matricei ataşate $\overline{\mathbf{B}} = [\mathbf{A} \vdots \mathbf{I}_n]$;

d) matricei ataşate $\overline{\mathbf{B}} = [\mathbf{I}_n \vdots \mathbf{A}^T]$.

----

14) Capitol: 1 Transformari elementareFie $\mathbf{A} \in M_n(\mathbf{R})$ şi $\overline{\mathbf{B}}$ matricea ataşată acesteia în metoda aflării inversei lui **A** prin transformări elementare. Atunci:

a) $\overline{\mathbf{B}} \in M_n(\mathbf{R})$;

b) $\overline{\mathbf{B}} \in M_{n,2n}(\mathbf{R})$;

c) $\overline{\mathbf{B}} \in M_{2n,n}(\mathbf{R})$;

d) $\overline{\mathbf{B}} \in M_{2n,2n}(\mathbf{R})$.

----

15) Capitol: 1 Transformari elementareFie $\mathbf{A} \in M_2(\mathbf{R})$ şi $\overline{\mathbf{B}}$ matricea ataşată lui **A** pentru determinarea lui $\mathbf{A}^{-1}$ prin transformări elementare. Dacă $\overline{\mathbf{B}} \square \left(\begin{array}{cc|cc} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & -4 \end{array}\right)$ atunci:

a) $\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$;

b) $\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$;

c) $\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$;

d) $\mathbf{A}^{-1}$ nu există.

----

16) Capitol: 1 Transformari elementareFie $\mathbf{A} \in M_3(\mathbf{R})$ şi $\overline{\mathbf{B}}$ matricea ataşată lui $\mathbf{A}$ pentru determinarea lui $\mathbf{A}^{-1}$ prin transformări elementare. Dacă $\overline{\mathbf{B}} \square \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 1 & 3 \end{array}\right)$ atunci:

a) $\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$;

b) $\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$;

c) $\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$;

d) $\mathbf{A}^{-1}$ nu există.

----

17) Capitol: 1 Transformari elementareAducând matricea **A** la forma Gauss-Jordan obținem:

a) $\mathbf{A}^{-1}$;

b) $rang\,\mathbf{A}$;

c) $det\,\mathbf{A}$;

d) $\mathbf{A}^{T}$.

----

18) Capitol: 1 Transformari elementareDacă matricea $\mathbf{A} \in M_{2,3}(\mathrm{R})$ este echivalentă cu matricea $\mathbf{A}' = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ atunci:

a) $rang\,\mathbf{A} = 2$;

b) $rang\,\mathbf{A} = 1$;

c) $rang\,\mathbf{A} = 3$;

d) $rang\,\mathbf{A} = rang\,\mathbf{A}'$.

----

19) Capitol: 1 Transformari elementareDacă matricea $\mathbf{A} \in M_3(\mathrm{R})$ este echivalentă cu matricea

$$\mathbf{A}' = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$ atunci $rang\,\mathbf{A}$ este:

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

----

20) Capitol: 1 Transformari elementareDacă **A** este echivalentă cu matricea unitate $\mathbf{I}_3$ ($\mathbf{A} \sim \mathbf{I}_3$), atunci:

a) $rang\,\mathbf{A} = 3$;
b) $det\,\mathbf{A} \neq 0$;
c) $\mathbf{A} = \mathbf{I}_3$;
d) $\mathbf{A}^{-1} = \mathbf{I}_3$

----

21) Capitol: 1 Transformari elementarePivotul unei transformări elementare este întotdeauna:

a) nenul;
b) egal cu 0;
c) egal cu 1;
d) situat pe diagonala matricei.

----

22) Capitol: 1 Transformari elementareDacă matricea **A** este echivalentă 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 inversabilă.

----

23) Capitol: 1 Transformari elementareDacă matricea A este echivalentă cu matricea

$$\mathbf{A}' = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha \end{pmatrix}$$ atunci:

a) $rang\,\mathbf{A} = 0 \Leftrightarrow \alpha = 0$;
b) $rang\,\mathbf{A} = 1 \Leftrightarrow \alpha = 1$;
c) $rang\,\mathbf{A} \geq 2,\ (\forall)\alpha \in \mathbb{R}$;
d) $rang\,\mathbf{A} = 3 \Leftrightarrow \alpha \neq 0$.

----

24) Capitol: 1 Transformari elementareDacă matricile **A** şi **A'** sunt echivalente ($\mathbf{A} \sim \mathbf{A}'$) atunci:

a) au acelaşi rang;
b) sunt obligatoriu matrice inversabile;
c) sunt obligatoriu matrice pătratice;
d) se obțin una din alta prin transformări elementare.

----

25) Capitol: 1 Transformari elementareFie $\mathbf{A} \in M_3(\mathbb{R})$ cu $det\,\mathbf{A} = \alpha$. Atunci forma Gauss-Jordan a lui **A**:

a) are acelaşi rang cu matricea **A**, $(\forall)\alpha \in \mathrm{R}$;

b) are acelaşi rang cu matricea **A**, numai pentru $\alpha = 0$;

c) coincide cu $\mathbf{I}_3 \Leftrightarrow \alpha \neq 0$;

d) are cel mult două coloane ale matricei unitate $\mathbf{I}_3$, dacă $\alpha = 0$.

----

26) Capitol: 1 Transformari elementareDouă sisteme liniare de ecuații se numesc *echivalente* dacă:

a) au acelaşi număr de ecuații;

b) au acelaşi număr de necunoscute;

c) au aceleaşi soluții;

d) matricele lor extinse sunt echivalente.

----

27) Capitol: 1 Transformari elementareMatricea unui sistem liniar oarecare, în formă explicită, are:

a) forma Gauss-Jordan;

b) coloanele variabilelor principale, coloanele matricei unitate;

c) toate elementele pe de liniile variabilelor secundare nule;

d) elementele corespunzătoare de pe coloane variabilelor secundare, nenegative.

----

28) Capitol: 1 Transformari elementareMetoda Gauss-Jordan de rezolvare a sistemelor liniare prin transformări elementare se aplică:

a) numai sistemelor pătratice;

b) oricărui sistem liniar;

c) numai dacă rangul matricei sistemului este egal cu numărul de ecuații;

d) doar sistemelor compatibile nedeterminate.

----

29) Capitol: 1 Transformari elementareFie **A** şi $\overline{\mathbf{A}}$ matricea, respectiv matricea lărgită a unui sistem liniar. Aplicând metoda Gauss-Jordan de rezolvare, se aplică transformări elementare asupra:

a) liniilor lui **A** şi coloanelor lui $\overline{\mathbf{A}}$;

b) liniilor şi coloanelor lui $\overline{\mathbf{A}}$;

c) liniilor lui $\overline{\mathbf{A}}$;

d) numai coloanei termenilor liberi din $\overline{\mathbf{A}}$.

----

30) Capitol: 1 Transformari elementarePentru a obține matricea unui sistem liniar sub formă explicită, se aplică transformări elementare:

a) numai coloanelor corespunzătoare variabilelor secundare;

b) numai coloanei termenilor liberi;

c) tuturor liniilor şi coloanelor matricei extinse;

d) pentru a face coloanele variabilelor principale alese, coloanele matricei unitate.

----

31) Capitol: 1 Transformari elementareAplicând metoda Gauss-Jordan unui sistem liniar de ecuații, matricea extinsă $\overline{\mathbf{A}}$ este echivalentă cu matricea $\overline{\mathbf{A}}' = \left(\begin{array}{cccc|c} 2 & 1 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 0 & 2 & 1 & 1 \end{array}\right)$. Atunci:

a) sistemul este compatibil determinat;

b) sistemul este compatibil nedeterminat;

c) sistemul este incompatibil;

d) variabilele principale alese sunt x_2 şi x_4.

----

32) Capitol: 1 Transformari elementareMatricea extinsă, corespunzătoare unui sistem liniar, în formă explicită este $\bar{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 0 & -1 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{array}\right)$. Atunci sistemul liniar:

a) este incompatibil;

b) este compatibil nedeterminat;

c) are soluția de bază: $x_1 = 4$, $x_2 = 2$, $x_3 = -1$, $x_4 = 0$;

d) are o infinitate de soluții.

----

33) Capitol: 1 Transformari elementareMatricea extinsă corespunzătoare unui sistem liniar în formă explicită este $\bar{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 3 \end{array}\right)$. Atunci sistemul liniar:

a) sistemul este compatibil nedeterminat;

b) variabilele principale alese sunt x_1, x_2, x_4;

c) sistemul este incompatibil;

d) soluția de bază corespunzătoare este: $x_1 = 1$, $x_2 = 2$, $x_3 = 0$, $x_4 = 3$.

----

34) Capitol: 1 Transformari elementareUn sistem liniar de 2 ecuații cu 4 necunoscute, cu rangul matricei sistemului egal cu 2, are soluția de bază: $\mathbf{X} = (2,0,0,-1)^T$. Atunci $\mathbf{X}$ este:

a) admisibilă şi nedegenerată;

b) admisibilă şi degenerată;

c) neadmisibilă şi nedegenerată;

d) neadmisibilă şi degenerată.

----

35) Capitol: 1 Transformari elementareUn sistem liniar cu 2 ecuații şi 3 necunoscute admite soluția de bază $\mathbf{X} = (0,-1,0)^T$. Ştiind că x_2, x_3 sunt variabile principale, atunci soluția $\mathbf{X}$ este:

a) admisibilă;

b) neadmisibilă;

c) degenerată;

d) nedegenerată.

----

36) Capitol: 1 Transformari elementareFormei explicite a unui sistem liniar îi corespunde matricea $\bar{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & -1 & -2 \end{array}\right)$. Atunci soluția corespunzătoare este:

a) $x_1 = 2+\alpha-\beta$, $x_2 = -2+\alpha-\beta$, $x_3 = \alpha$, $x_4 = \beta$;

b) $x_1 = 2-\alpha+\beta$, $x_2 = -2-\alpha+\beta$, $x_3 = \alpha$, $x_4 = \beta$;

c) $x_1 = 2+\alpha-\beta$, $x_2 = -2-\alpha+\beta$, $x_3 = \alpha$, $x_4 = \beta$;

d) $x_1 = 2-\alpha-\beta$, $x_2 = -2+\alpha+\beta$, $x_3 = \alpha$, $x_4 = \beta$.

----

37) Capitol: 1 Transformari elementareMatricea extinsă corespunzătoare formei explicite a unui sistem liniar este $\bar{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 1 & 1 \end{array}\right)$. Atunci soluția de bază corespunzătoare este:

a) $\mathbf{X} = (1 \quad 1 \quad -1 \quad 0)^T$;

b) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}^T$;

c) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}^T$;

d) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}^T$.

----

38) Capitol: 1 Transformari elementarePentru a se obține soluția de bază din forma explicită a unui sistem liniar de ecuații:

a) variabilele principale se egalează cu 0;

b) variabilele secundare se egalează cu 0;

c) toate variabilele se egalează cu 1;

d) se atribuie variabilelor secundare valori nenule distincte.

----

39) Capitol: 1 Transformari elementareSistemele liniare de ecuații care admit soluții de bază sunt numai cele:

a) compatibile nedeterminate;

b) compatibile determinate;

c) incompatibile;

d) pătratice.

----

40) Capitol: 1 Transformari elementareSoluția de bază $\mathbf{X} = (\alpha, 0, \beta, 0)^T$ a unui sistem liniar de două ecuații este neadmisibilă dacă:

a) $\alpha > 0$ şi $\beta > 0$;

b) $\alpha < 0$ şi $\beta < 0$;

c) $\alpha > 0$ şi $\beta < 0$;

d) $\alpha < 0$ şi $\beta > 0$.

----

41) Capitol: 1 Transformari elementareSoluția de bază $\mathbf{X} = (0, 0, \alpha, \beta)^T$ corespunzătoare unui sistem liniar cu 2 ecuații principale şi 4 necunoscute este degenerată dacă:

a) $\alpha = 0$, $\beta \neq 0$;

b) $\alpha \neq 0$, $\beta = 0$;

c) $\alpha = 0$, $\beta = 0$;

d) $\alpha \neq 0$, $\beta \neq 0$.

----

42) Capitol: 1 Transformari elementareFie n_B şi n_E numărul soluțiilor de bază distincte, respectiv al formelor explicite, corespunzătoare unui sistem liniar compatibil nedeterminat. Atunci:

a) $n_B \leq n_E$;

b) $n_B \geq n_E$;

c) întotdeauna $n_B = n_E$;

d) obligatoriu $n_B > n_E$.

----

43) Capitol: 1 Transformari elementareFie soluția de bază $\mathbf{X} = (1, \alpha, 0, \beta)^T$ corespunzătoare variabilelor principale x_1 şi x_4. Atunci **X** este admisibilă degenerată dacă:

a) $\alpha > 0$, $\beta = 0$;

b) $\alpha = 0$, $\beta = 0$;

c) $\alpha = 0$, $\beta > 0$;

d) $\alpha > 0$, $\beta > 0$.

----

44) Capitol: 1 Transformari elementareForma explicită a unui sistem liniar are matricea de forma:

$$\bar{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -1 \end{array}\right)$$

. Atunci soluția de bază corespunzătoare **X** este:

a) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}^T$;

b) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}^T$;

c) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}^T$;

d) $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}^T$.

----

45) Capitol: 1 Transformari elementareForma explicită a unui sistem liniar are matricea de forma:

$$\bar{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{cccc|c} 2 & 0 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

. Atunci soluția de bază corespunzătoare **X** este:

a) admisibilă;

b) degenerată;

c) neadmisibilă;

d) nedegenerată.

----

46) Capitol: 1 Transformari elementareFie

$$\bar{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \alpha \end{array}\right)$$

matricea corespunzătoare formei explicite a unui sistem liniar. Atunci sistemul este incompatibil dacă:

a) $\alpha = 0$;

b) $\alpha = 1$;

c) $\alpha = -1$;

d) $\alpha = 2$.

----

47) Capitol: 1 Transformari elementareFie

$$\bar{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & \alpha & 0 \end{array}\right)$$

matricea corespunzătoare formei explicite a unui sistem liniar. Atunci sistemul este:

a) compatibil nedeterminat, dacă $\alpha = 0$;

b) compatibil determinat, dacă $\alpha = 1$;

c) incompatibil, dacă $\alpha \neq 0$;

d) incompatibil dacă $\alpha = 0$.

----

48) Capitol: 1 Transformari elementareFie

$$\bar{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & \alpha & \beta \end{array}\right)$$

matricea corespunzătoare formei explicite a unui sistem liniar. Atunci sistemul este compatibil nedeterminat, dacă:

a) $\alpha = 0$, $\beta \neq 0$;
b) $\alpha \neq 0$, $\beta = 0$;
c) $\alpha = 0$, $\beta = 0$;
d) $\alpha \neq 0$, $\beta \neq 0$.
----
49) Capitol: 1 Transformari elementareFie $\mathbf{X} = (1,1,\alpha,0,0)^T$ soluția de bază a unui sistem liniar de ecuații corespunzătoare variabilelor principale x_1, x_2, x_3. Atunci:
a) **X** este admisibilă, dacă $\alpha > 0$;
b) **X** este degenerată, dacă $\alpha = 0$;
c) **X** este neadmisibilă, dacă $\alpha = -1$;
d) **X** este nedegenerată, dacă $\alpha = 1$.
----
50) Capitol: 1 Transformari elementareUn sistem liniar de 2 ecuații şi 4 necunoscute are matricea corespunzătoare unei forme explicite de forma: $\overline{\mathbf{A}} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 & \alpha \\ 0 & 1 & 1 & 2 & \beta \end{array}\right)$. Atunci soluția de bază corespunzătoare **X** este:
a) admisibilă, dacă $\alpha = 1$ şi $\beta = 0$;
b) degenerată, dacă $\alpha < 0$ şi $\beta = 0$;
c) neadmisibilă, dacă $\alpha > 0$ şi $\beta \geq 0$;
d) nedegenerată, dacă $\alpha < 0$ şi $\beta \leq 0$.
----
51) Capitol: 1 Transformari elementareUn sistem de *m* ecuații liniare cu *n* necunoscute, $m < n$, are întotdeauna:
a) mai mult de C_n^m forme explicite;
b) cel mult C_n^m forme explicite;
c) exact C_n^m forme explicite;
d) $m + n$ forme explicite.
----
52) Capitol: 1 Transformari elementareUn sistem de *m* ecuații liniare cu *n* necunoscute, $m < n$, are întotdeauna:
a) exact C_n^m soluții de bază;
b) cel mult C_n^m soluții de bază;
c) cel puțin C_n^m soluții de bază;
d) $m + n$ soluții de bază.
----
53) Capitol: 1 Transformari elementareO soluție de bază pentru un sistem cu *m* ecuații liniare cu *n* necunoscute, $m < n$, este degenerată dacă are:
a) exact *m* componente nenule;
b) mai mult de *m* componente nenule;
c) mai puțin de *m* componente nenule;
d) mai mult de $n - m$ componente nule.
----
54) Capitol: 1 Transformari elementareO soluție de bază pentru un sistem cu *m* ecuații liniare cu *n* necunoscute, $m < n$, este nedegenerată dacă:
a) are exact *m* componente nenule;

b) are mai mult de *m* componente nenule;
c) are mai puțin de *m* componente nenule;
d) are exact $n-m$ componente nule.
----
55) Capitol: 1 Transformari elementarePentru a transforma un sistem liniar de ecuații într-unul echivalent se folosesc transformări elementare asupra:
a) liniilor matricei extinse atasate sistemului;
b) coloanelor matricei extinse atasate sistemului;
c) liniilor şi coloanelor matricei extinse atasate sistemului;
d) termenilor liberi ai sistemului.
----
56) Capitol: 1 Transformari elementareMetoda grafică se foloseşte în rezolvarea sistemelor de inecuații liniare cu:
a) două necunoscute;
b) mai mult de trei necunoscute;
c) oricâte necunoscute;
d) cel putin trei necunoscute.
----
57) Capitol: 1 Transformari elementareO soluție de bază pentru un sistem cu *m* ecuații liniare cu *n* necunoscute, $m<n$, este admisibilă dacă:
a) are majoritatea componentelor pozitive;
b) are mai mult de *m* componente pozitive;
c) are mai puțin de *m* componente negative;
d) are toate componentele nenegative.
----
58) Capitol: 1 Transformari elementareFie **A** o matrice nenulă de tipul (*m*, *n*). Atunci matricea **A** admite inversă dacă:
a) $rang\mathbf{A} \neq 0$;
b) $m=n$ şi $det\,\mathbf{A} \neq 0$;
c) $det\,\mathbf{A} = 0$ şi $m=n$;
d) $det\,\mathbf{A} = 1$ şi $m=n$.
----
59) Capitol: 1 Transformari elementarePentru a transforma un sistem liniar de ecuații într-unul echivalent, se folosesc:
a) transformări elementare aplicate liniilor matricei extinse ataşate sistemului;
b) transformări elementare aplicate liniilor şi coloanelor matricei extinse ataşate sistemului;
c) operații de adunare a coloanelor matricei extinse ataşate sistemului;
d) toate operațiile care se pot efectua asupra unei matrice.
----
60) Capitol: 1 Transformari elementareO soluție de bază a unui sistem liniar se obține dintr-o forma explicita:
a) dând variabilelor principale valoarea 0;
b) dând variabilelor secundare valoarea 0;
c) dând variabilelor principale valori nenule;
d) dând variabilelor secundare valori strict pozitive.
----
61) Capitol: 1 Transformari elementareUn sistem de m ecuații şi n necunoscute (m < n) poate avea:
a) mai mult de C_n^m forme explicite;
b) exact C_n^m forme explicite;
c) cel mult C_n^m forme explicite;
d) oricate forme explicite.

----
62) Capitol: 1 Transformari elementareO soluție de bază pentru un sistem de **m** ecuații cu **n** necunoscute este degenerată dacă are:
a) **m** componenete diferite de zero;
b) mai mult de **m** componente diferite de zero;
c) mai puțin de **m** componente diferite de zero;
d) exact **m-1** componente nenule;
----
63) Capitol: 1 Transformari elementareFie o matrice nenulă A de tipul m x n. Atunci rangul ei *r* satistace:
a) r > m;
b) r ≤ min (m,n);
c) r > min (m,n);
d) r = max (m,n);
----
64) Capitol: 1 Transformari elementareO matrice elementară se obține din matricea unitate prin:
a) o singură transformare elementară;
b) două transformări elementare;
c) cel mult doua transformări elementare;
d) oricate transformari elementare;
----
65) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraUn spațiu liniar **X** se numeşte *spațiu liniar real* dacă:
a) elementele sale sunt numere reale;
b) corpul peste care este definit coincide cu mulțimea numerelor naturale;
c) mulțimea **X** este nevidă;
d) operațiile definite pe **X** sunt operații cu numere reale.
----
66) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $(\mathrm{P}_n(\mathbf{X}),+,\cdot)$ spațiul liniar al polinoamelor de grad cel mult *n*. Atunci operațiile "+" şi "·" reprezintă:
a) adunarea şi înmulțirea polinoamelor;
b) adunarea polinoamenlor şi înmulțirea polinoamelor cu scalari reali;
c) adunarea numerelor reale şi înmulțirea polinoamelor;
d) adunarea polinoamelor şi înmulțirea numerelor reale.
----
67) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $(\mathrm{P}_n(\mathbf{X}),+,\cdot)$ spațiul liniar al polinoamelor de grad cel mult *n*. Atunci dimensiunea sa este:
a) n;
b) $n+1$;
c) n^2;
d) $2n$.
----
68) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraMulțimea soluțiilor unui sistem liniar formează un spațiu liniar dacă sistemul este:
a) incompatibil;
b) omogen si cu mai multe necunoscute decat ecuatii;
c) compatibil determinat;
d) pătratic, cu rangul matricei egal cu numărul necunoscutelor.
----
69) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2,\ldots,\mathbf{x}_k \in \mathrm{R}^n$ astfel încât $\alpha_1\mathbf{x}_1+\alpha_2\mathbf{x}_2+\cdots+\alpha_k\mathbf{x}_k=\mathbf{0}_n$. Atunci $\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2,\ldots,\mathbf{x}_k$ sunt liniar independenți numai dacă:
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) $k > n$.

----

70) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_k \in \mathrm{R}^n$ astfel încât $\alpha_1\mathbf{x}_1 + \alpha_2\mathbf{x}_2 + \cdots + \alpha_k\mathbf{x}_k = \mathbf{0}_n$. Atunci $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_k$ sunt liniar dependenți dacă:

a) $\alpha_i = 0$, $(\forall)i = \overline{1,k}$;

b) $(\exists)\alpha_i \neq 0$;

c) $k > n$;

d) $\alpha_i \neq 0$, $(\forall)i = \overline{1,k}$.

----

71) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $\mathbf{X}$ un spațiu liniar şi vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3 \in \mathbf{X}$ astfel încât $\mathbf{x}_1 + \mathbf{x}_2 + \alpha\mathbf{x}_3 = \mathbf{0}_{\mathrm{X}}$. Atunci vectorii sunt:

a) liniari dependenți, dacă $\alpha = 0$;

b) liniar independenți, dacă $\alpha \neq 0$;

c) liniar dependenți, dacă $\alpha \neq 0$;

d) liniar independenți, dacă $\alpha = 0$.

----

72) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraVectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_k \in \mathrm{R}^n$ sunt liniar independenți. Atunci:

a) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{k-1}$ sunt liniar independenți;

b) $\mathbf{x}_i \neq \mathbf{0}_n$, $(\forall)i = \overline{1,n}$;

c) $k \leq n$;

d) $\mathbf{x}_1 + \mathbf{x}_2 + \cdots + \mathbf{x}_k = \mathbf{0}_n$.

----

73) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3 \in \mathrm{R}^3$ vectori oarecare astfel încât $\mathbf{x}_3 = \mathbf{x}_1 - 2\mathbf{x}_2$. Atunci:

a) coordonatele lui $\mathbf{x}_3$ sunt 1 şi -2;

b) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3$ nu formează o bază în R^3;

c) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3$ sunt liniar dependenți;

d) deoarece $\mathbf{x}_1 - 2\mathbf{x}_2 - \mathbf{x}_3 = \mathbf{0}_3 \Rightarrow \mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3$ sunt liniar independenți.

----

74) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie **B** şi **B**' două baze din spațiul liniar R^3 şi **S** matricea schimbării de bază. Atunci **S** este:

a) pătratică;

b) inversabilă;

c) dreptunghiulară;

d) nesingulară ($det\,\mathbf{S} \neq 0$).

----

75) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_k \in \mathrm{R}^n$. Atunci ei formează o bază dacă:

a) sunt liniar independenți şi $k \neq n$;

b) $\mathbf{x}_i \neq \mathbf{0}_n$ şi $k = n$;
c) sunt liniar independenți şi $k = n$;
d) $k = n$ şi din $\alpha_1\mathbf{x}_1 + \alpha_2\mathbf{x}_2 + \cdots + \alpha_k\mathbf{x}_k = \mathbf{0}_n \Rightarrow \alpha_i = 0,\ (\forall) i = \overline{1,k}$.
----
76) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $\mathbf{B} = \{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_k\}$ o bază în spațiul liniar $\mathbf{X}$. Atunci:
a) $dim\,\mathbf{X} = k$;
b) $dim\,\mathbf{X} > k$;
c) $dim\,\mathbf{X} < k$;
d) $\mathbf{x}_i \neq \mathbf{0}_{\mathbf{X}}, (\forall) i = \overline{1,k}$.
----
77) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie **S** matricea de trecere de la o bază **B** la baza **B'** şi $u_{\mathbf{B}}$, respectiv $u_{\mathbf{B}'}$ coordonatele vectorului **u** în cele două baze. Atunci au loc relațiile:
a) $u_{\mathbf{B}} = \mathbf{S}u_{\mathbf{B}'}$ şi $u_{\mathbf{B}'} = \mathbf{S}^{-1}u_{\mathbf{B}}$;
b) $u_{\mathbf{B}} = \mathbf{S}^T u_{\mathbf{B}'}$ şi $u_{\mathbf{B}'} = \mathbf{S}^{-1}u_{\mathbf{B}}$;
c) $u_{\mathbf{B}} = \mathbf{S}^T u_{\mathbf{B}'}$ şi $u_{\mathbf{B}'} = (\mathbf{S}^T)^{-1}u_{\mathbf{B}}$;
d) $u_{\mathbf{B}} = \mathbf{S}^{-1}u_{\mathbf{B}'}$ şi $u_{\mathbf{B}'} = \mathbf{S}^T u_{\mathbf{B}}$.
----
78) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $\mathbf{B} = \{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_k\}$ o bază în R^n. Atunci:
a) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_k$ sunt liniar independenți;
b) $k < n$;
c) $k = n$;
d) $k > n$.
----
79) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraÎn spațiul liniar R^n există:
a) cel mult *n* baze;
b) exact *n* baze;
c) o singură bază;
d) o infinitate de baze.
----
80) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie operatorul liniar $L : \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}^3$ şi $\mathbf{0}_2$, $\mathbf{0}_3$ vectorii nuli ai celor două spații. Atunci:
a) $L(\mathbf{0}_2) = \mathbf{0}_2$;
b) $L(\mathbf{0}_3) = \mathbf{0}_2$;
c) $L(\mathbf{0}_2) = \mathbf{0}_3$;
d) $L(\mathbf{0}_3) = \mathbf{0}_3$.
----
81) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraDacă $L : \mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$ este un operator liniar, atunci:
a) obligatoriu $m > n$;
b) obligatoriu $m < n$;
c) *m* şi *n* sunt numere naturale oarecare, nenule;
d) obligatoriu $m = n$.
----
82) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $L : \mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$ un operator liniar şi $ker\,L$ nucleul său.

Dacă $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in \ker L$, atunci:
a) $\mathbf{x}_1 + \mathbf{x}_2 \in \ker L$;
b) $\alpha \mathbf{x}_1 \in \ker L, \quad (\forall)\alpha \in \mathbb{R}$;
c) $\alpha \mathbf{x}_1 + \beta \mathbf{x}_2 \in \ker L, \quad (\forall)\alpha, \beta \in \mathbb{R}$;
d) $L(\mathbf{x}_1) = \mathbf{x}_2$.
----

83) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $L : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^m$ un operator liniar şi $\ker L$ nucleul său. Dacă $\mathbf{x} \in \ker L$, atunci:
a) $L(\mathbf{x}) = \mathbf{0}_m$;
b) $L(\alpha \mathbf{x}) = \mathbf{0}_m, \quad (\forall)\alpha \in \mathbb{R}$;
c) $L(\alpha \mathbf{x}) = \mathbf{0}_m$, doar pentru $\alpha = 0$;
d) $L(\mathbf{x}) = \mathbf{0}_n$.
----

84) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraDacă $L : \mathbb{R}^m \to \mathbb{R}^n$ este un operator liniar şi **A** matricea sa față de o pereche de baze **B**, **B**' atunci:
a) $\mathbf{A} \in M_{m,n}(\mathbb{R})$;
b) $\mathbf{A} \in M_{n,m}(\mathbb{R})$;
c) **B**, **B**' sunt baze în $\mathbb{R}^m$;
d) **B** este bază în $\mathbb{R}^m$ şi **B**' este bază în $\mathbb{R}^n$.
----

85) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $L : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^n$ un operator liniar şi **x** un vector propriu pentru *L*. Atunci:
a) $(\exists!)\lambda \in \mathbb{R}$ astfel încât $L(\mathbf{x}) = \lambda \mathbf{x}$;
b) $L(\lambda \mathbf{x}) = \mathbf{x}, \quad (\forall)\lambda \in \mathbb{R}$;
c) $\mathbf{x} \neq \mathbf{0}_n$;
d) $L(\mathbf{x}) = \lambda \mathbf{x}, \quad (\forall)\lambda \in \mathbb{R}$.
----

86) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $L : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^n$ un operator liniar şi **x** un vector propriu corespunzător valorii proprii λ. Atunci:
a) $L(\mathbf{x}) = \lambda \mathbf{x}$;
b) dacă $L(\mathbf{x}) = \mathbf{0}_n$ atunci $\mathbf{x} = \mathbf{0}_n$;
c) $L(\lambda \mathbf{x}) = \lambda^2 \mathbf{x}$;
d) dacă $L(\mathbf{x}) = \mathbf{0}_n$ atunci $\lambda = 0$.
----

87) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraMatricea ataşată unei forme liniare $f : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ este o matrice:
a) pătratică;
b) coloană;
c) linie;
d) inversabilă.
----

88) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraDacă $f : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ este o formă liniară, atunci:

a) $f(\mathbf{x}_1+\mathbf{x}_2)=\mathbf{x}_1+\mathbf{x}_2$, $(\forall)\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2\in \mathrm{R}^n$;

b) $f(\mathbf{x}_1+\mathbf{x}_2)=f(\mathbf{x}_1)+f(\mathbf{x}_2)$, $(\forall)\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2\in \mathrm{R}^n$;

c) $f(\alpha\mathbf{x})=\alpha\mathbf{x}$, $(\forall)\alpha\in \mathrm{R}$ şi $(\forall)\mathbf{x}\in \mathrm{R}^n$;

d) $f(\alpha\mathbf{x})=\alpha f(\mathbf{x})$, $(\forall)\alpha\in \mathrm{R}$ şi $(\forall)\mathbf{x}\in \mathrm{R}^n$;

----

89) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $L:\mathrm{R}^n\to\mathrm{R}^m$ un operator liniar. Atunci L devine o formă liniară dacă:

a) $n=1$;

b) $m=1$;

c) $n=1$ şi $m=1$;

d) $n=m$.

----

90) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $Q:\mathrm{R}^n\to\mathrm{R}$ o formă pătratică şi **A** matricea asociată acesteia. Atunci:

a) $\mathbf{A}=\mathbf{A}^T$;

b) $\mathbf{A}\in M_{n,1}(\mathrm{R})$;

c) $\mathbf{A}\in M_n(\mathrm{R})$;

d) **A** este inversabilă.

----

91) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie forma pătratică $\begin{cases} Q:\mathrm{R}^3\to\mathrm{R} \\ Q(\mathbf{x})=x_1^2+2x_2^2+x_3^2-2x_1x_2 \end{cases}$, $(\forall)\mathbf{x}=(x_1,x_2,x_3)^T\in\mathrm{R}^3$. Atunci matricea asociată lui Q este:

a) $\mathbf{A}=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$;

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

c) $\mathbf{A}=\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$;

d) $\mathbf{A}=\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$.

----

92) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraForma pătratică $Q:\mathrm{R}^2\to\mathrm{R}$ are matricea asociată $\mathbf{A}=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$. Atunci Q are expresia:

a) $Q(\mathbf{x})=2x_1^2+x_2^2-x_1x_2$;

b) $Q(\mathbf{x})=2x_1^2-x_2^2+x_1x_2$;

c) $Q(\mathbf{x})=2x_1^2-x_2^2+2x_1x_2$;

d) $Q(\mathbf{x})=2x_1^2+2x_2^2-x_1x_2$.

----

93) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraForma pătratică $Q: \mathrm{R}^3 \to \mathrm{R}$ are forma canonică asociată: $Q(\mathbf{y}) = 2y_1^2 + y_2^2 + \alpha y_3^2$. Atunci:

a) Q este pozitiv definită, dacă $\alpha > 0$;

b) Q este negativ definită, dacă $\alpha < 0$;

c) Q este semipozitiv definită, dacă $\alpha = 0$;

d) Q nu păstrează semn constant, dacă $\alpha < 0$.

----

94) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraForma pătratică $Q: \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}$ are matricea asociată $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$. Atunci forma canonică asociată este:

a) $Q(\mathbf{y}) = -y_1^2 - y_2^2$;

b) $Q(\mathbf{y}) = -y_1^2 + 3y_2^2$;

c) $Q(\mathbf{y}) = 2y_1^2 - y_2^2$;

d) $Q(\mathbf{y}) = -3y_1^2 + 7y_2^2$.

----

95) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraForma pătratică $Q: \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}$ are forma canonică asociată $Q(\mathbf{y}) = ay_1^2 + by_2^2$. Atunci Q este negativ definită dacă:

a) $a < 0,\ b > 0$;

b) $a > 0,\ b < 0$;

c) $a < 0,\ b < 0$;

d) $a > 0,\ b > 0$.

----

96) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $Q(\mathbf{y}) = \frac{1}{\Delta_1} y_1^2 + \frac{\Delta_1}{\Delta_2} y_2^2 + \frac{\Delta_2}{\Delta_3} y_3^2$ forma canonică asociată formei pătratice $Q: \mathrm{R}^3 \to \mathrm{R}$. Atunci:

a) dacă $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 > 0,\ \Delta_3 > 0$, Q este pozitiv definită;

b) dacă $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 < 0,\ \Delta_3 < 0$, Q este negativ definită;

c) dacă $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 < 0,\ \Delta_3 > 0$, Q este semipozitiv definită;

d) dacă $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 > 0,\ \Delta_3 < 0$, Q este negativ definită.

----

97) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $\mathbf{A}$ matricea asociată formei pătratice $Q: \mathrm{R}^n \to \mathrm{R}$ şi $\Delta_1, \Delta_2, \ldots, \Delta_n$ minorii principali ai lui $\mathbf{A}$. Pentru a aplica metoda lui Jacobi de aducere la forma canonică, trebuie obligatoriu ca:

a) $\Delta_i > 0,\ (\forall) i = \overline{1,n}$;

b) $(\exists)\Delta_i \neq 0$, pentru $i = \overline{1,n}$;

c) $(\forall)\Delta_i \neq 0$, pentru $i = \overline{1,n}$;

d) $\Delta_1 = \Delta_2 = \cdots = \Delta_n$.

----

98) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFormei pătratice oarecare $Q: \mathrm{R}^n \to \mathrm{R}$ i se poate asocia:
a) o unică formă canonică;
b) mai multe forme canonice, dar cu acelaşi număr de coeficienţi pozitivi, respectiv negativi;
c) o matrice pătratică şi simetrică;
d) o matrice pătratică şi inversabilă.
---

99) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraForma pătratică $\begin{cases} Q: \mathrm{R}^n \to \mathrm{R} \\ Q(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_i x_j \end{cases}$ spunem că este pozitiv definită dacă:
a) $a_{ij} > 0,\ (\forall) i, j = \overline{1,n}$;
b) $Q(\mathbf{x}) > 0,\ (\forall)\mathbf{x} \in \mathrm{R}^n,\ \mathbf{x} \neq \mathbf{0}_n$;
c) $a_{ij} \geq 0,\ (\forall) i, j = \overline{1,n}$;
d) $(\exists)\mathbf{x} \in \mathrm{R}^n$ astfel încât $Q(\mathbf{x}) > 0$.
---

100) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraForma pătratică $\begin{cases} Q: \mathrm{R}^n \to \mathrm{R} \\ Q(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_i x_j \end{cases}$ spunem că este seminegativ definită dacă:
a) $a_{ij} < 0,\ (\forall) i, j = \overline{1,n}$;
b) $Q(\mathbf{x}) \leq 0,\ (\forall)\mathbf{x} \in \mathrm{R}^n,\ \mathbf{x} \neq \mathbf{0}_n$;
c) $(\exists)a_{ij} \leq 0$, pentru $i, j = \overline{1,n}$;
d) $(\exists)\mathbf{x} \in \mathrm{R}^n$ astfel încât $Q(\mathbf{x}) \leq 0$.
---

101) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraForma pătratică $Q: \mathrm{R}^3 \to \mathrm{R}$ are forma canonică asociată: $Q(\mathbf{y}) = -y_1^2 + y_2^2 - y_3^2$. Atunci:
a) Q este seminegativ definită;
b) Q este negativ definită;
c) $(\exists)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in \mathrm{R}^3$ astfel încât $Q(\mathbf{x}_1) < 0$ şi $Q(\mathbf{x}_2) > 0$;
d) $(\forall)\mathbf{x} \in \mathrm{R}^3,\ \mathbf{x} \neq \mathbf{0}_3$ avem $Q(\mathbf{x}) < 0$.
---

102) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraForma pătratică $\begin{cases} Q: \mathrm{R}^n \to \mathrm{R} \\ Q(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_i x_j \end{cases}$ are forma canonică asociată: $Q(\mathbf{y}) = \alpha_1 y_1^2 + \alpha_2 y_2^2 + \cdots + \alpha_n y_n^2$. Atunci Q este degenerată dacă:
a) $(\exists)a_{ij} = 0$, pentru $i, j = \overline{1,n}$;
b) $(\exists)\mathbf{x} \in \mathrm{R}^n$ astfel încât $Q(\mathbf{x}) = 0$;
c) $(\exists)\alpha_i = 0$, pentru $i = \overline{1,n}$;
d) $Q(\mathbf{x}) = 0 \Leftrightarrow \mathbf{x} = \mathbf{0}_n$.
---

103) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $Q(\mathbf{y}) = \alpha_1 y_1^2 + \alpha_2 y_2^2 + \alpha_3 y_3^2$ forma canonică asociată formei pătratice $Q: \mathrm{R}^3 \to \mathrm{R}$. Atunci Q nu păstrează semn constant dacă:

a) $\alpha_1 > 0,\ \alpha_2 < 0,\ \alpha_3 > 0$;

b) $\alpha_1 < 0,\ \alpha_2 = 0,\ \alpha_3 < 0$;

c) $\alpha_1 > 0,\ \alpha_2 > 0,\ \alpha_3 = 0$;

d) $\alpha_1 > 0,\ \alpha_2 < 0,\ \alpha_3 \in \mathrm{R}$.

---

104) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraMetoda lui Jacobi de a obține forma canonică, se poate aplica în cazul formelor pătratice:

a) pozitiv definite;

b) semipozitiv definite;

c) negativ definite;

d) seminegativ definite.

---

105) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie operatorul liniar $\begin{cases} L: \mathrm{R}^3 \to \mathrm{R}^2 \\ L(\mathbf{x}) = (x_1 + x_3, 2x_1 - x_2)^T \end{cases}$, $(\forall)\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3)^T \in \mathrm{R}^3$. Atunci matricea operatorului în bazele canonice ale celor două spații are forma:

a) $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$;

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

c) $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$

d) $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$.

---

106) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraMatricea operatorului $L: \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}^2$ față de baza canonică din R^2 are expresia $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$. Atunci operatorul L are expresia:

a) $L(\mathbf{x}) = (x_1 - x_2, 2x_1)^T$;

b) $L(\mathbf{x}) = (x_1 + 2x_2, -x_1)^T$;

c) $L(\mathbf{x}) = (2x_1, x_1 - x_2)^T$;

d) $L(\mathbf{x}) = (x_1 - x_2, 2x_2)^T$.

---

107) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraPentru a se determina valorile proprii ale operatorului $L: \mathrm{R}^n \to \mathrm{R}^n$ cu matricea corespunzătoare **A**, se rezolvă ecuația:

a) $det\,(\mathbf{A} - \lambda \mathbf{I}_n) = 0$;

b) $det\,(\mathbf{A}^T - \lambda) = 0$;

c) $det\,(\mathbf{A}^T - \lambda \mathbf{I}_n) = 0$;

d) $det(\mathbf{A}^T + \lambda\mathbf{I}_n) = 0$.

----

108) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraOperatorul liniar $L: \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}^2$ are matricea $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$. Atunci ecuația caracteristică pentru obținerea valorilor proprii are forma:

a) $\begin{vmatrix} 1-\lambda & 2 \\ 3 & -1-\lambda \end{vmatrix} = 0$;

b) $\begin{vmatrix} \lambda-1 & 2 \\ 3 & \lambda+1 \end{vmatrix} = 0$;

c) $\begin{vmatrix} 1-\lambda & 3 \\ 2 & -1-\lambda \end{vmatrix} = 0$;

d) $\begin{vmatrix} 1-\lambda & 2-\lambda \\ 3-\lambda & -1-\lambda \end{vmatrix} = 0$.

----

109) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie operatorul liniar $L: \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}^2$ cu matricea $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Atunci ecuația caracteristică corespunzătoare este:

a) $\lambda^2 + 2\lambda + 1 = 0$;

b) $\lambda^2 - \lambda + 1 = 0$;

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

d) $\lambda^2 - 2\lambda - 1 = 0$.

----

110) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie operatorul liniar $L: \mathrm{R}^3 \to \mathrm{R}^2$. Atunci:

a) ecuația caracteristică are gradul 3;

b) ecuația caracteristică are gradul 2;

c) operatorului nu i se poate atașa ecuația caracteristică;

d) matricea operatorului $\mathbf{A} \in M_{3,2}(\mathrm{R})$.

----

111) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraOperatorul $L: \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}^2$ are matricea $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$. Atunci, valorile proprii ale lui L sunt:

a) $\lambda_1 = 2,\ \lambda_2 = 0$;

b) $\lambda_1 = -1,\ \lambda_2 = -2$;

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

d) $\lambda_1 = -1,\ \lambda_2 = 0$.

----

112) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ matricea atașată operatorului $L: \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}^2$. Atunci:

a) valorile proprii ale lui L sunt: $\lambda_1 = 1,\ \lambda_2 = 1$;

b) valorile proprii ale lui L sunt: $\lambda_1 = 0,\ \lambda_2 = 2$;

c) operatorul nu are valori proprii reale deoarece $det\,\mathbf{A}=0$;

d) sistemul caracteristic ataşat este $\begin{cases}(1-\lambda)x_1+x_2=0\\ x_1+(1-\lambda)x_2=0\end{cases}$.

----

113) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraOperatorul $L:\mathrm{R}^2\to\mathrm{R}^2$ are valorile proprii $\lambda_1=1$ şi $\lambda_2=2$. Atunci:

a) dacă $\mathbf{x}_1$ este vector propriu pentru $\lambda_1 \Rightarrow \mathbf{x}_1$ este vector propriu pentru λ_2;

b) dacă $\mathbf{x}_1$ este vector propriu pentru $\lambda_1 \Rightarrow \alpha\mathbf{x}_1$ este vector propriu pentru λ_1, pentru $(\forall)\alpha\in\mathrm{R}^*$;

c) dacă $\mathbf{x}_1$, $\mathbf{x}_2$ sunt vectori proprii pentru λ_1, respectiv $\lambda_2 \Rightarrow \mathbf{x}_1$, $\mathbf{x}_2$ sunt liniar independenţi;

d) există o bază faţă de care matricea operatorului are forma $\mathbf{A}=\begin{pmatrix}1&0\\0&2\end{pmatrix}$.

----

114) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie operatorul $\begin{cases}L:\mathrm{R}^2\to\mathrm{R}^2\\ L(\mathbf{x})=(x_1+x_2,x_1)^T\end{cases}$. Atunci:

a) $ker\,L=\{(0,0)^T\}$;

b) $ker\,L=\{(\alpha,-\alpha)^T\mid\alpha\in\mathrm{R}\}$;

c) $ker\,L=\{(\alpha+\beta,\alpha)^T\mid\alpha,\beta\in\mathrm{R}\}$;

d) $ker\,L=\{(\alpha,0)^T\mid\alpha\in\mathrm{R}\}$.

----

115) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraCare din următoarele afirmaţii sunt adevărate?

a) orice spaţiu liniar este grup abelian;

b) orice grup abelian este spaţiu liniar;

c) există spaţii liniare care nu sunt grupuri abeliene;

d) există grupuri abeliene care nu sunt spaţii liniare.

----

116) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2,\dots,\mathbf{x}_m\in\mathrm{R}^m$ şi **A** matricea componentelor acestora. Atunci:

a) vectorii sunt liniar independenţi dacă $rang\,\mathbf{A}=m$;

b) vectorii sunt liniar dependenţi dacă $rang\,\mathbf{A}<m$;

c) vectorii sunt liniar dependenţi dacă $rang\,\mathbf{A}\neq m$;

d) vectorii sunt liniar independenţi dacă $rang\,\mathbf{A}\neq 0$.

----

117) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraÎn spaţiul R^n o mulţime de vectori liniar independenţi poate avea:

a) cel mult *n* vectori;

b) cel puţin *n* vectori;

c) exact *n* vectori;

d) o infinitate de vectori.

----

118) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2,\dots,\mathbf{x}_m\in\mathrm{R}^m$ şi **A** matricea componentelor acestora. Atunci sunt liniar dependenţi, dacă:

a) $rang\,\mathbf{A}=m$;

b) $det\,\mathbf{A}\neq 0$;

c) $rang\,\mathbf{A} < m$;
d) $det\,\mathbf{A} = 0$.
----

119) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_m \in \mathrm{R}^m$ şi **A** matricea componentelor acestora. Atunci sunt liniar independenți, dacă:
a) $rang\,\mathbf{A} = m$;
b) $det\,A = 0$;
c) $rang\,\mathbf{A} < m$;
d) $det\,\mathbf{A} \neq 0$.
----

120) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_m \in \mathrm{R}^n$ liniar independenți. Atunci, vectorii:
a) formează o bază în R^n, $(\forall) m, n \in \mathrm{N}$;
b) nu formează o bază în R^n, pentur nici o valoare a lui *m*;
c) formează o bază în R^n, numai dacă $m = n$;
d) nu conțin vectorul nul.
----

121) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraMulțimea $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_m$ este formată din vectori liniar dependenți. Atunci:
a) oricare dintre vectori se exprima ca o combinație liniară de ceilalți;
b) cel puțin un vector se poate exprima ca o combinație liniară de ceilalți;
c) nici unul din vectori nu se exprimă ca o combinație liniară de ceilalți;
d) poate conține vectorul nul.
----

122) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_n \in \mathrm{R}^n$, $n > 3$, liniar independenți. Atunci:
a) vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_n$ formează o bază în R^n;
b) vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_k$ sunt liniar independenți, $(\forall) k = \overline{1, n}$;
c) vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3$ formează o bază în R^3;
d) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3$ sunt liniar independenți.
----

123) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraCare din următoarele afirmații sunt adevărate:
a) orice submulțime a unei mulțimi de vectori liniar independenți este tot liniar independentă;
b) o submulțime a unei mulțimi de vectori liniar dependenți este tot liniar dependentă;
c) coordonatele unui vector în baza canonică din R^n coincid cu componentele acestuia;
d) dacă o mulțime de vectori nu conține vectorul nul, atunci este liniar independentă.
----

124) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraCoordonatele unui vector din R^n:
a) sunt unice relativ la o bază fixată;
b) se schimbă la schimbarea bazei;
c) sunt aceleaşi în orice bază;
d) în baza canonică, coincid cu componentele vectorului.
----

125) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraUn sistem de *n* vectori din R^n, care conține vectorul nul:
a) este liniar independent;
b) este liniar dependent;

c) nu formează o bază în R^n;
d) nu se poate spune nimic despre natura sa.
----
126) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraCoordonatele unui vector în două baze care diferă printr-un singur vector sunt:
a) diferite;
b) aceleaşi, cu excepția unei singure coordonate;
c) aceleaşi, datorită unicității coordonatelor într-o bază;
d) totdeauna nenule.
----
127) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraDimensiunea unui spațiu vectorial este egală cu:
a) numărul vectorilor dintr-o bază;
b) numărul maxim de vectori liniar independenți;
c) numărul vectorilor din spațiul considerat;
d) numărul de baze din spațiu.
----
128) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraMatricea schimbării de bază este:
a) o matrice pătratică;
b) o matrice inversabilă;
c) formată din coordonatele vectorilor unei baze descompuşi în cealaltă bază;
d) formată din coordonatele unui vector descompus în cele două baze.
----
129) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie aplicația $L:\mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$. Atunci L este un operator liniar dacă:
a) $L(\mathbf{x}_1+\mathbf{x}_2)=L(\mathbf{x}_1)+L(\mathbf{x}_2),\ (\forall)\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2\in\mathrm{R}^m$;
b) $L(\alpha\mathbf{x})=\alpha L(\mathbf{x}),\ (\forall)\alpha\in\mathrm{R},(\forall)\mathbf{x}\in\mathrm{R}^m$;
c) $L(\mathbf{x}_1+\mathbf{x}_2)=L(\mathbf{x}_1)+L(\mathbf{x}_2)$ şi $L(\alpha\mathbf{x})=\alpha L(\mathbf{x}),\ (\forall)\alpha\in\mathrm{R},(\forall)\mathbf{x},\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2\in\mathrm{R}^m$;
d) $m=n$.
----
130) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraAplicația $L:\mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$ este un operator liniar. Care din afirmațiile de mai jos sunt adevărate:
a) $L(\mathbf{x}_1+\mathbf{x}_2)=L(\mathbf{x}_1)+L(\mathbf{x}_2),\ (\forall)\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2\in\mathrm{R}^m$;
b) $L(\alpha\mathbf{x})=\alpha L(\mathbf{x}),\ (\forall)\mathbf{x}\in\mathrm{R}^m,(\forall)\alpha\in\mathrm{R}$;
c) $L(\alpha\mathbf{x}_1+\mathbf{x}_2)=\alpha L(\mathbf{x}_1)+\mathbf{x}_2,\ (\forall)\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2\in\mathrm{R}^m,(\forall)\alpha\in\mathrm{R}$;
d) $L(\alpha\mathbf{x}_1+\mathbf{x}_2)=\alpha L(\mathbf{x}_1)+L(\mathbf{x}_2),\ (\forall)\mathbf{x}_1,\mathbf{x}_2\in\mathrm{R}^m$ şi $(\forall)\alpha\in\mathrm{R}$.
----
131) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ vectori proprii pentru operatorul liniar $L:\mathrm{R}^n \to \mathrm{R}^n$ corespunzători la două valori proprii distincte. Atunci:
a) $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ sunt liniar independenți;
b) $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ pot fi liniar dependenți;
c) $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ sunt totdeauna liniar dependenți;
d) $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ aparțin aceluiaşi spațiu propriu.
----
132) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $L:\mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$ un operator liniar şi **A** matricea sa. Atunci:
a) $\mathbf{A}\in M_{m,n}(\mathrm{R})$;
b) $\mathbf{A}\in M_{n,m}(\mathrm{R})$;

c) $\mathbf{A} \in M_n(\mathrm{R})$;

d) obligatoriu, $det\, \mathbf{A} \neq 0$.

----

133) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $L: \mathrm{R}^3 \to \mathrm{R}^2$ un operator liniar. Atunci:

a) *L* are cel puțin o valoare proprie reală;

b) *L* are numai valori reale proprii;

c) nu se poate pune problema valorilor proprii pentru *L*;

d) matricea lui *L* este dreptunghiulară.

----

134) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraOperatorul $L: \mathrm{R}^n \to \mathrm{R}^n$ are *n* valori proprii distincte $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ cărora le corespund vectorii proprii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_n$. Atunci:

a) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_n$ formează o bază în R^n;

b) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_n$ sunt liniar dependenți;

c) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_n$ sunt din acelaşi subspațiu propriu;

d) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_n$ sunt liniar independenți.

----

135) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie operatorul liniar $L: \mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$ liniar oarecare. Atunci:

a) $ker\, L \subset \mathrm{R}^m$;

b) $ker\, L \subset \mathrm{R}^n$;

c) $ker\, L = \{\theta_{\mathrm{R}^n}\}$;

d) $ker\, L$ este subspațiu liniar.

----

136) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraUnui operator liniar $L: \mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$ i se poate asocia:

a) o matrice unică relativ la o pereche de baze fixate;

b) o infinitate de matrice relative la perechi de baze oarecare;

c) $m \cdot n$ matrice;

d) cel mult *m* matrice.

----

137) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraNucleul unui operator liniar $L: \mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$ este:

a) un subspațiu liniar;

b) o mulțime de vectori liniari independenti din R^m;

c) o mulțime de vectori liniar independenți din R^n;

d) mulțimea formată numai din vectorul nul al lui R^m.

----

138) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraUn operator liniar $L: \mathrm{R}^n \to \mathrm{R}^n$ are:

a) cel mult *n* valori proprii distincte;

b) o infinitate de valori proprii;

c) un singur vector propriu pentru fiecare valoare proprie;

d) o infinitate de vectori proprii, pentru fiecare valoare proprie.

----

139) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraÎn spațiul R^n, o mulțime de vectori liniar independenți poate avea:

a) mai puțin de *n* vectori;

b) cel puțin *n* vectori;

c) exact *n* vectori;

d) cel putin 2*n* vectori;

----

140) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_m \in \mathrm{R}^n$, liniar independenți. Atunci ei:

a) formează o bază în R^n, dacă $m < n$;

b) nu formează o bază în R^n, dacă $m > n$;

c) formează o bază în R^n, dacă $m = n$;

d) formează o bază în R^n, pentru $(\forall) m, n \in \mathrm{N}^*$.

----

141) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraCoordonatele unui vector din R^n:

a) sunt unice relativ la o bază;

b) nu se schimbă la schimbarea bazei;

c) sunt în număr de *n*;

d) sunt totdeauna nenule.

----

142) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraUn sistem de *m* vectori din R^n care conține vectorul nul:

a) este întotdeauna liniar dependent;

b) este liniar dependent numai dacă $m = n$;

c) poate forma o bază în R^n dacă $m = n$;

d) nu formează o bază în R^n.

----

143) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraDimensiunea unui spațiu liniar este egală cu:

a) numărul vectorilor dintr-o bază;

b) numărul de vectori liniar dependenți;

c) numărul vectorilor din spațiul liniar;

d) numărul de baze din spațiul liniar.

----

144) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraMatricea unei forme pătratice oarecare este o matrice:

a) inversabilă;

b) pătratică;

c) simetrică;

d) cu elementele de pe diagonala principală, nenule.

----

145) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraDacă avem relația $\mathbf{x}_1 = \alpha \mathbf{x}_2$ atunci vectorii:

a) $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ sunt liniar independenți, $(\forall)\alpha \in \mathrm{R}$;

b) $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ sunt liniar dependenți numai dacă $\alpha \neq 0$;

c) $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ sunt liniar dependenți, $(\forall)\alpha \in \mathrm{R}$;

d) $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ sunt liniar independenți, dacă $\alpha \neq 0$.

----

146) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraO formă pătratică este pozitiv definitivă dacă forma canonică atașată acesteia:

a) are coeficienții pozitivi;

b) are o parte din coeficienți pozitivi;

c) se obține numai cu metoda lui Gauss;

d) are coeficienții cu semne alternate.

----

147) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraO soluție de bază a unui sistem liniar se obține:

a) dând variabilelor principale, valoarea 0;

b) dând variabilelor secundare, valoarea 0;

c) dând variabilelor principale, valori nenule;

d) dând variabilelor secundare, valori strict pozitive.
----
148) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraO formă liniară este pozitiv definită dacă:
a) are toți coeficienții pozitivi;
b) matricea ataşată formei liniare are determinantul pozitiv;
c) coeficienții matricei ataşate formei liniare sunt toți pozitivi;
d) pozitiva definire se referă numai la formele pătratice.
----
149) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraDacă suma a *n* vectori din R^n este egală cu vectorul nul atunci:
a) vectorii sunt liniar independenți;
b) vectorii sunt liniar dependenți;
c) cel puțin unul se scrie ca o combinație liniară de restul;
d) nu formează o bază în R^n.
----
150) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraDacă vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_n$ formează o bază în spațiul liniar **X**, atunci:
a) $dim\,\mathbf{X} \geq n$;
b) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_n$ sunt liniar independenți;
c) $dim\,\mathbf{X} = n$;
d) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{n-1}$ sunt liniar independenți.
----
151) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraMatricea asociată unui operator liniar oarecare $L : \mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$:
a) este simetrică;
b) depinde de bazele considerate în cele două spații;
c) este inversabilă, dacă $m = n$;
d) este pătratică.
----
152) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraNucleul unui operator liniar $L : \mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$:
a) este format din vectorii proprii corespunzători lui *L*;
b) conține totdeauna vectorul nul al spațiului R^m;
c) este subspațiu liniar;
d) nu conține vectorul nul al spațiului R^n.
----
153) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3, \mathbf{x}_4 \in \mathrm{R}^5$, liniar independenți atunci ei:
a) formează o bază în R^5;
b) nu formează o bază în R^5;
c) nu formează o bază în R^4;
d) formează o bază în R^4;
----
154) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraDacă vectorul $\mathbf{x}_{n+1}$ se scrie ca o combinație liniară de vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_n \in \mathrm{R}^n$, atunci:
a) vectorii $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_n$ sunt liniar independenți;
b) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_n$ formează o bază în R^n;

c) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_n, \mathbf{x}_{n+1}$ sunt liniar dependenți;

d) nu se poate spune nimic despre natura vectorilor $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \ldots, \mathbf{x}_n$;

----

155) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraFie $L: \mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$ un operator liniar. Atunci *L* admite o valoare proprie reală dacă:

a) $m < n$;

b) $m > n$;

c) $m = n$ şi *m* impar;

d) $m \neq n$;

----

156) Capitol: 2 Elemente de algebra liniaraNucleul unui operator liniar $L: \mathrm{R}^m \to \mathrm{R}^n$ este:

a) un subspațiu liniar;

b) o mulțime din R^m;

c) o mulțime din R^n;

d) mulțimea formată din vectorul nul al lui R^m.

----

157) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară are întotdeauna:

a) funcția obiectiv liniară;

b) coeficienții funcției obiectiv nenuli;

c) restricțiile liniare;

d) matricea sistemului de restricții, pătratică.

----

158) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn forma vectorială, o problemă de programare liniară are vectorii $\mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2, \ldots, \mathbf{P}_n$ definiți de:

a) liniile matricei **A** corespunzătoare sistemului de restricții;

b) coloanele matricei **A** corespunzătoare sistemului de restricții;

c) coeficienții funcției obiectiv *f*;

d) termenii liberi ai sistemului de restricții.

----

159) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn forma standard o problemă de programare liniară are întotdeauna:

a) coeficienții funcției obiectiv nenegativi;

b) coeficienții necunoscutelor din sistemul de restricții, nenegativi;

c) restricțiile de tip ecuație;

d) coeficienții funcției obiectiv nenuli.

----

160) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de programare liniară condițiile de nenegativitate cer ca:

a) coeficienții funcției obiectiv să fie nenegativi;

b) termenii liberi ai sistemului de restricții să fie nenegativi;

c) funcția obiectiv să ia valori nenegative;

d) necunoscutele problemei să fie nenegative.

----

161) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru a aplica algoritmul Simplex de rezolvare a unei probleme de programare liniară, aceasta trebuie să fie în forma:

a) canonică;

b) vectorială;

c) standard;

d) artificială.

----

162) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru a aduce o problemă de programare liniară de *maxim* la una de *minim* se foloseşte relația:

a) $max(f) = -min(f)$;

b) $max(f) = min(-f)$;

c) $max(f) = -min(-f)$;

d) $max(f) = min(f)$.

----

163) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO mulțime $M \subset \mathrm{R}^n$ se numeşte convexă dacă:

a) $(\exists)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in M$ a.î. $\lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2 \in M$, $(\forall)\lambda \in \mathrm{R}$;

b) $(\forall)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in M$, $(\exists)\lambda \in [0,1]$ a.î. $\lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2 \in M$;

c) $(\forall)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in M$ si $(\forall)\lambda \in [0,1]$ avem: $\lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2 \in M$;

d) $(\exists)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in M$ si $(\exists)\lambda \in [0,1]$ a.î. $\lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2 \in M$.

----

164) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraCombinația liniară "$\lambda_1\mathbf{x}_1 + \lambda_2\mathbf{x}_2 + \lambda_3\mathbf{x}_3$" este convexă dacă:

a) $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$;

b) $\lambda_i \in [0,1]$, $(\forall)i = \overline{1,3}$ şi $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$;

c) $\lambda_i \in [0,1]$, $(\forall)i = \overline{1,3}$ şi $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 0$;

d) $\lambda_i \in \mathrm{R}$, $(\forall)i = \overline{1,3}$ şi $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 0$.

----

165) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraDacă $M \subset \mathrm{R}^n$ este o mulțime convexă spunem că $\mathbf{x} \in M$ este vârf (punct extrem) al mulțimii *M* dacă:

a) $(\exists)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in \mathrm{R}^n$, $(\exists)\lambda \in [0,1]$ a.î. $\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2$;

b) $(\exists)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in M$, $(\exists)\lambda \in [0,1]$ a.î. $\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2$;

c) nu $(\exists)\mathbf{x}_1 \neq \mathbf{x}_2 \in M si$ nu $(\exists)\lambda \in (0,1)$ a.î. $\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2$;

d) $(\forall)\mathbf{x}_1 \neq \mathbf{x}_2 \in \mathrm{R}^n$, $(\exists)\lambda \in (0,1)$ a.î. $\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2$.

----

166) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraFie S_A mulțimea soluțiilor admisibile ale unei probleme de programare liniară. Atunci:

a) $(\forall)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in S_A \Rightarrow \lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2 \in S_A$, $(\forall)\lambda \in [0,1]$;

b) $(\forall)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in S_A$, $(\exists)\lambda \in [0,1]$ a.î. $\lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2 \notin S_A$;

c) $(\exists)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in S_A$ a.î. $\lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2 \notin S_A$, $(\forall)\lambda \in [0,1]$;

d) $(\exists)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in S_A$ şi $(\exists)\lambda \in [0,1]$ a.î. $\lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2 \notin S_A$.

----

167) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraFie S_A şi S_{AB} mulțimea soluțiilor admisibile, respectiv mulțimea soluțiilor admisibile de bază a unei probleme de programare liniară. Atunci, dacă $\mathbf{x} \in S_{AB}$ rezultă că:

a) nu $(\exists)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in S_A$, $\mathbf{x}_1 \neq \mathbf{x}_2$ şi nu $(\exists)\lambda \in (0,1)$ a.î. $\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2$;

b) $(\forall)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in S_A$, $\mathbf{x}_1 \neq \mathbf{x}_2$ avem $\mathbf{x} \neq \lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2$, $(\forall)\lambda \in [0,1]$;

c) $(\exists)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in S_A$, $\mathbf{x}_1 \neq \mathbf{x}_2$ şi $(\exists)\lambda \in (0,1)$ a.î. $\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2$;

d) $(\forall)\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in S_A$ şi $(\forall)\lambda \in (0,1)$ avem: $\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2$.

----

168) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraFie S_A, S_{AB}, S_O mulțimile soluțiilor admisibile, de bază admisibile, respectiv optime pentru o problemă de programare liniară. Atunci:
a) $S_A \supset S_{AB}$;
b) $S_O \supset S_A$;
c) S_A, S_{AB}, sunt mulțimi convexe;
d) S_A, S_O sunt mulțimi convexe.
----
169) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn rezolvarea unei probleme de programare liniară cu algoritmul Simplex se aplică:
a) întâi criteriul de intrare în bază, apoi criteriul de ieşire din bază;
b) întâi criteriul de ieşire din bază, apoi criteriul de intrare în bază;
c) criteriul de intrare şi de ieşire din bază în orice ordine dorim;
d) criteriul de optim la fiecare etapă a algoritmului.
----
170) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraDacă $\mathbf{x}_1$ şi $\mathbf{x}_2$ sunt două soluții optime distincte ($\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2 \in S_O$) ale unei probleme de programare liniară, atunci:
a) $\lambda\mathbf{x}_1 + (1-\lambda)\mathbf{x}_2 \in S_O$, $(\forall)\lambda \in [0,1]$;
b) S_O are o infinitate de elemente;
c) $f(\mathbf{x}_1) = f(\mathbf{x}_2)$, cu $f(\mathbf{x})$ funcția obiectiv;
d) S_O este finită.
----
171) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn faza I a metodei celor două faze, valoarea optimă a funcției artificiale $g(\mathbf{x}^a) = 1$. Atunci:
a) se trece la faza a doua;
b) problema inițială nu are soluție;
c) soluția optimă a fazei I este şi soluția optimă a problemei inițiale;
d) se mai introduce o variabilă artificială.
----
172) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraFuncția artificială din metoda celor două faze:
a) depinde doar de variabilele artificiale introduse;
b) depinde doar de variabilele initiale;
c) are coeficienții variabilelor artificiale egali cu 1;
d) coincide cu funcția inițială la care se adaugă variabilele artificiale.
----
173) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraProblema artificială se ataşează unei probleme de programare:
a) în formă canonică;
b) în formă standard;
c) pentru determinarea soluției optime a problemei inițiale;
d) pentru determinarea unei soluții de bază admisibile a problemei inițiale.
----
174) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn rezolvarea unei probleme de transport metoda costului minim se aplică pentru determinarea:
a) valorii funcției obiectiv;
b) variabilei care intră în bază;
c) unei soluții de bază admisibile inițiale;
d) soluției optime.
----
175) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraCantitățile δ_{ij} din criteriul de optim al problemelor de

transport se calculează pentru:
a) toate celulele tabelului;
b) celulele bazice;
c) celulele nebazice;
d) celulele cu costuri minime.
----
176) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraSoluția unei probleme de transport este optimă dacă:
a) $(\forall)\delta_{ij} > 0$;
b) $(\exists)\delta_{ij} \leq 0$;
c) $(\forall)\delta_{ij} \leq 0$;
d) $(\exists)\delta_{ij} \geq 0$.
----
177) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO soluție de bază admisibilă a unei probleme de transport este degenerată dacă:
a) $(\exists)\delta_{ij} = 0$, cu (i, j) celulă nebazică;
b) $(\exists)x_{ij} = 0$, cu (i, j) celulă bazică;
c) $(\forall)x_{ij} = 0$, cu (i, j) celulă nebazică;
d) $(\forall)\delta_{ij} = 0$, cu (i, j) celulă nebazică.
----
178) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO soluție de bază admisibilă a unei probleme de transport cu 2 depozite şi 5 centre de desfacere este degenerată dacă are:
a) 6 componente nenule;
b) 7 componente egale cu 0;
c) cel mult 5 componente nenule;
d) exact 5 componente nenule.
----
179) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraSoluția optimă a unei probleme de transport este unică dacă cantitățile δ_{ij} corespunzătoare acesteia sunt toate:
a) strict pozitive;
b) strict negative;
c) egale cu 0;
d) diferite de 0.
----
180) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraSoluția unei probleme de transport este optimă dacă:
a) $(\forall)\delta_{ij} \geq 0$;
b) $(\exists)\delta_{ij} \geq 0$;
c) $(\forall)\delta_{ij} \leq 0$;
d) $(\exists)\delta_{ij} \leq 0$.
----
181) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de transport va intra în bază variabila x_{ij} corespunzătoare cantității δ_{ij} dată de relația:
a) $\delta_{ij} = min\{\delta_{kl} > 0\}$;
b) $\delta_{ij} = max\{\delta_{kl} > 0\}$;
c) $\delta_{ij} = min\{\delta_{kl} < 0\}$;

d) $\delta_{ij} = max\{\delta_{kl} < 0\}$.

----

182) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de transport cu m depozite şi m centre de desfacere, variabilele nebazice ale unei soluții de bază admisibile sunt:

a) toate pozitive;

b) toate egale cu 0;

c) în număr de $2m$-1;

d) în număr de $m^2 - 2m + 1$.

----

183) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de transport, noțiunea de ciclu se ataşează:

a) celulelor bazice;

b) celulelor nebazice;

c) tuturor celulelor;

d) numei celulelor care au costurile $c_{ij} < 0$.

----

184) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraCoeficienții funcției obiectiv a unei probleme de transport oarecare sunt:

a) numere reale oarecare;

b) toți egali cu 1;

c) numere nenegative;

d) egali cu costurile de transport;

----

185) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru o problemă de programare liniară, care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

a) o soluție de bază admisibilă este punct extrem al mulțimii soluțiilor admisibile;

b) un punct extrem al mulțimii soluțiilor admisibile este o soluție de bază admisibilă;

c) orice soluție optimă este o soluție de bază admisibilă;

d) orice soluție de bază admisibilă este soluție optimă.

----

186) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de programare liniară se folosesc variabile de compensare când:

a) restricțiile sunt de forma "≤";

b) restricțiile sunt de forma "≥";

c) restricțiile sunt de forma "=";

d) termenii liberi sunt negativi.

----

187) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO soluție de bază admisibilă are componente:

a) nenegative;

b) numai strict pozitive;

c) negative;

d) numere reale oarecare.

----

188) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară cu cerințe de minim are mai multe soluții optime dacă:

a) $z_j - c_j \leq 0$ şi există vectori P_j care nu fac parte din baza cu $z_j - c_j = 0$, care au şi coordonate strict pozitive;

b) $z_j - c_j \leq 0$ şi există vectori P_j care nu fac parte din baza cu $z_j - c_j = 0$, care au toate coordonatele strict negative;

c) $z_j - c_j \leq 0$ şi pentru vectorii P_j care nu fac parte din baza avem $z_j - c_j > 0$;

d) există diferențe $z_j - c_j > 0$.
----
189) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară cu cerința de minim pentru funcția obiectiv, admite optim infinit dacă:
a) există vectori P_j cu toate coordonatele negative, care nu fac parte din bază şi pentru care $z_j - c_j > 0$;
b) există vectori P_j cu coordonate pozitive care nu fac parte din bază şi pentru care $z_j - c_j > 0$;
c) $z_j - c_j \leq 0$ şi există vectori P_j cu coordonate pozitive, care nu fac parte din baza şi pentru care avem $z_j - c_j < 0$;
d) funcția obiectiv are coeficienți strict negativi.
----
190) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn forma standard, o problemă de programare liniară are:
a) numărul restricțiilor cel mult egal cu al necunoscutelor;
b) numărul restricțiilor cel puțin egal cu al necunoscutelor;
c) funcția obiectiv numai cu coeficienți pozitivi;
d) termenii liberi ai sistemului de restricții, nuli.
----
191) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraDacă matricea unei probleme de programare liniară în forma standard are rangul egal cu numărul restricțiilor, atunci:
a) problema nu are soluții admisibile;
b) restricțiile sunt independente;
c) problema are optim infinit;
d) se introduc variabile artificiale.
----
192) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru a aduce o problemă de programare liniară la forma standard, se folosesc variabile:
a) artificiale;
b) de compensare;
c) negative;
d) de bază.
----
193) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraSoluțiile admisibile ale unei probleme de programare liniară formează totdeauna o mulțime:
a) finită;
b) mărginită;
c) convexă;
d) nemărginită.
----
194) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraSoluțiile de bază admisibilă ale unei probleme de programare liniară formează o mulțime:
a) finită;
b) nemărginită;
c) convexă;
d) mărginită;
----
195) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO soluție de bază admisibilă are numai componente:
a) nenegative;
b) strict pozitive;
c) negative;

d) artificiale.
----
196) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru aplicarea algoritmului Simplex, soluția de bază inițială a unei probleme de programare liniară trebuie să fie:
a) degenerată;
b) admisibilă;
c) neadmisibila;
d) cu toate componentele mai mici sau egale cu 0.
----
197) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO soluție de bază admisibilă a unei probleme de transport cu *m* depozite şi *n* centre are:
a) cel mult $m+n-1$ componente nenule;
b) cel puțin $m+n-1$ componente nenule;
c) cel mult $m+n-1$ componente negative;
d) numai componente nenegative.
----
198) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru o problemă de transport care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:
a) admite totdeauna o soluție de bază admisibilă;
b) o soluție de bază admisibilă are cel puțin $m+n-1$ componente strict pozitive;
c) are totdeauna optim finit;
d) funcția obiectiv este liniara;
----
199) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de transport metoda perturbării se aplică atunci când:
a) soluția inițială este degenerată;
b) pe parcursul rezolvării se obține o soluție degenerată;
c) problema nu este echilibrată;
d) problema are mai multe soluții optime.
----
200) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de transport, pentru care există $\delta_{ij} = 0$ pentru o variabilă (componenta) nebazică a soluției optime, are:
a) optim infinit;
b) mai multe soluții optime;
c) soluție optimă unică;
d) soluția inițială degenerată.
----
201) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraMetoda grafică de rezolvare a problemelor de programare liniară se aplică pentru probleme:
a) cu cel puțin două necunoscute;
b) cu cel mult două inecuații;
c) cu două necunoscute;
d) numai pentru probleme de minim.
----
202) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru o problemă de programare liniară, mulțimea S_A a soluțiilor admisibile şi mulțimea S_{AB} a soluțiilor admisibile de bază satisfac relațiile:
a) $S_A \subset S_{AB}$;
b) $S_A = S_{AB}$;
c) $S_A \supset S_{AB}$;
d) $S_A \cup S_{AB} = S_A$.
----

203) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară are:
a) optim (finit sau nu) sau nici o soluție admisibilă;
b) numai optim finit;
c) intotdeauna o unica soluție optimă;
d) intotdeauna optim nenegativ.
--
204) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru a aplica algoritmul de rezolvare a unei probleme de transport trebuie ca:
a) problema să fie echilibrată şi numărul depozitelor să fie egal cu al centrelor;
b) problema să fie echilibrată şi să avem o soluție de bază inițială nedegenerată;
c) să avem o soluție de bază degenerată şi mai multe depozite decât magazine;
d) soluția optimă să fie unică.
--
205) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru a rezolva o problemă de transport neechilibrată:
a) se introduce un nou depozit, dacă cererea este mai mare decât oferta;
b) se introduce un nou centru, dcă cererea este mai mică decât oferta;
c) se aplică metoda perturbării;
d) se introduc variabile de compensare.
--
206) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru o problemă de programare liniară care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:
a) orice soluție de bază admisibilă este soluție optimă;
b) orice soluție de bază este o soluție de bază admisibilă;
c) orice soluție optimă este o soluție admisibilă;
d) mulțimea soluțiilor admisibile este convexă.
--
207) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de programare liniară nu se folosesc variabile de compensare când:
a) restricțiile sunt de forma "≤";
b) restricțiile sunt de forma "≥";
c) restricțiile sunt de forma "=";
d) sistemul inițial de restricții este în forma standard.
--
208) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară *de minim* are mai multe soluții optime dacă avem satisfăcut criteriul de optim şi:
a) există vectori P_j din bază, cu $z_j - c_j = 0$, care au coordonate pozitive;
b) există vectori P_j care nu fac parte din bază, cu $z_j - c_j = 0$, care au coordonate pozitive;
c) pentru vectorii P_j care nu fac parte din bază, avem $z_j - c_j < 0$;
d) există vectori P_j care nu fac parte din bază, cu $z_j - c_j = 0$, care au coordonate negative.
--
209) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară de *minim* admite optim infinit dacă:
a) criteriul de optim nu este satisfăcut şi vectorii din afara bazei au toate coordonatele negative;
b) criteriul de optim este satisfăcut şi vectorii din afara bazei au coordonatele negative;
c) criteriul de optim nu este satisfăcut şi vectorii din afara bazei au şi coordonate pozitive;
d) criteriul de optim este satisfăcut şi vectorii din bază au toate coordonatele pozitive.
--
210) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară de *minim* admite soluție optimă unică dacă:
a) criteriul de optim este satisfăcut şi toți vectorii din afara bazei au diferențele $z_j - c_j < 0$;

b) criteriul de optim este satisfăcut şi toți vectorii din afara bazei cu diferențele $z_j - c_j = 0$ au şi coordonate pozitive;

c) criteriul de optim este satisfăcut şi vectorii din afara bazei cu diferențele $z_j - c_j = 0$ au coordonatele negative;

d) criteriul de optim nu este satisfăcut şi toți vectorii din afara bazei au diferențele $z_j - c_j > 0$.

----

211) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn forma standard, o problemă de programare liniară are:
a) numărul restricțiilor cel mult egal cu al necunoscutelor;
b) restricțiile de tip ecuație;
c) restricțiile de tip inecuație;
d) variabile artificiale.

----

212) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraDacă matricea unei probleme de programare liniară în forma standard are rangul egal cu numărul restricțiilor atunci:
a) problema are întotdeauna soluții de bază admisibile;
b) restricțiile sunt independente;
c) problema are soluție optimă unică;
d) s-au introdus variabile artificiale.

----

213) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru a aduce o problemă de programare liniară la forma standard se folosesc:
a) variabile artificiale;
b) variabile de compensare;
c) variabile de bază;
d) transformări elementare.

----

214) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraSoluțiile optime ale unei probleme de programare liniară formează totdeauna o mulțime:
a) finită;
b) mărginită;
c) convexă;
d) finită şi convexă.

----

215) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO soluție de bază admisibilă nedegenerată are întotdeaune componentele principale:
a) nenegative;
b) strict pozitive;
c) negative;
d) egale cu 0.

----

216) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de transport cu 3 centre şi 4 depozite, are soluția de bază inițială nedegenerată, dacă aceasta are:
a) 3 componente pozitive;
b) 6 componente pozitive;
c) 7 componente pozitive;
d) 4 componente pozitive.

----

217) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară poate fi rezolvată cu algoritmul Simplex numai dacă:
a) este în forma standard;
b) numărul necunoscutelor este egal cu cel al restricțiilor;

c) este echilibrată;
d) funcția obiectiv are coeficienți nenegativi.
----
218) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru a rezolva o problemă de transport trebuie ca:
a) numărul depozitelor să fie egal cu al centrelor;
b) problema să fie echilibrată;
c) soluția inițială să fie obligatoriu degenerată;
d) costurile de transport să fie numere întregi.
----
219) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraMetoda celor două faze se aplică:
a) numai când problema inițială este de minim;
b) pentru determinarea unei soluții de bază admisibile a problemei inițiale;
c) pentru determinarea soluției optime a problemei inițiale;
d) cu o funcție obiectiv diferită de funcția inițială.
----
220) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de transport:
a) are întotdeauna soluție optimă finită;
b) poate avea optim infinit;
c) poate avea mai multe soluții optime;
d) este totdeauna echilibrată.
----
221) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru a determina soluția inițială a unei probleme de transport:
a) se aplică metoda diagonalei;
b) se aplică transformări elementare;
c) se folosește întotdeauna metoda perturbării;
d) problema trebuie să fie echilibrată.
----
222) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraPentru aplicarea algoritmului Simplex este necesar ca:
a) sistemul în forma standard să admită soluție unică;
b) sistemul în forma standard să aibă cel puțin o soluție de bază admisibilă;
c) coeficienții funcției obiectiv să fie nenegativi;
d) problema inițială să fie obligatoriu de maxim.
----
223) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraSoluția unei probleme de transport este optimă dacă:
a) costurile de transport $c_{ij} \geq 0$;
b) toti $\delta_{ij} \leq 0$;
c) toti $\delta_{ij} \geq 0$;
d) există δ_{ij} strict pozitiv.
----
224) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraCriteriul de optim al unei probleme de programare de minim este satisfăcut dacă:
a) toate diferențele $z_j - c_j \leq 0$;
b) există diferențe $z_j - c_j \leq 0$;
c) toate diferențele $z_j - c_j \geq 0$;
d) toți vectorii P_j din afara bazei au diferențele $z_j - c_j \leq 0$.
----
225) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de transport are optim infinit:
a) dacă se aplică metoda perturbării;

b) niciodată;

c) dacă toți $\delta_{ij} \leq 0$;

d) dacă există $\delta_{ij} > 0$.

---

226) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de transport are întotdeauna:

a) optim finit;

b) cel puțin o soluție de bază admisibilă;

c) optim negativ;

d) o infinitate de soluții optime.

---

227) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraFuncția obiectiv a problemei artificiale are:

a) totdeauna optim finit;

b) coeficienții mai mari decât 1;

c) optim negativ;

d) coeficienți nenegativi.

---

228) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraDacă funcția artificială are optim strict pozitiv, atunci:

a) problema inițială nu are soluții;

b) în bază au rămas variabile artificiale;

c) problema inițială are optim infinit;

d) soluția optimă a problemei inițiale coincide cu soluția optimă a problemei artificiale.

---

229) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de transport coeficienții funției obiectiv reprezintă:

a) cheltuieli de depozitare;

b) cheltuieli de desfacere;

c) cheltuieli de transport;

d) costuri de achiziție a mărfii de transportat.

---

230) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de transport vom avea si costuri de transport egale cu 0, dacă:

a) soluția inițială este degenerată;

b) problema inițială este neechilibrată;

c) problema are mai multe soluții optime;

d) se aplică metoda perturbării.

---

231) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de transport va intra în bază variabila corespunzătoare lui:

a) $\delta_{ij} > 0$, maxim;

b) $\delta_{ij} > 0$, minim;

c) $\delta_{ij} < 0$, maxim;

d) $\delta_{ij} < 0$, minim.

---

232) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraCiclul unei celule nebazice este format:

a) din cel puțin 4 celule;

b) din cel mult 4 celule;

c) dintr-un număr par de celule;

d) numai cu celule nebazice.

---

233) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraProblemele de transport:

a) sunt cazuri particulare de probleme de programare liniară;
b) au optim finit sau infinit;
c) au numai optim finit;
d) sunt totdeauna echilibrate.
----
234) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎntr-o problemă de transport criteriul de ieşire se aplică:
a) celulelor cu număr impar din ciclul celulei care intră în bază;
b) celulelor cu număr par din ciclul celulei care intră în bază;
c) tuturor celulelor din ciclul celulei care intră în bază;
d) celulelor cu costuri minime din ciclul celulei care întră în bază.
----
235) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară cu cerințe de minim are următorul tabel Simplex:

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

Atunci:
a) intră în bază P_3;
b) intră în bază P_5;
c) iese din bază P_1;
d) iese din bază P_2.
----
236) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraFie următorul tabel Simplex al unei probleme de programare liniară:

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

Atunci:
a) $\alpha = 2$;
b) $\alpha = 5$;
c) $\alpha = 4$;
d) $\alpha = 8$.
----
237) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară are următorul tabel Simplex:

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

Atunci:
a) $f = 3,\ \alpha = 2$;
b) $f = 8,\ \alpha = 2$;
c) $f = 8,\ \alpha = 0$;

d) $f = 3,\ \alpha = -1$.

----

238) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară cu cerințe de minim are următorul 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 soluția optimă a problemei este:

a) $\mathbf{x}_0 = (0,-1,0,0)^T$;

b) $\mathbf{x}_0 = (1,3,0,0)^T$;

c) $\mathbf{x}_0 = (0,1,3,0)^T$;

d) problema are optim infinită.

----

239) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară cu cerințe de minim are următorul 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:

a) $f = 3$ şi soluția optimă este $\mathbf{x}_0 = (2,1,0,0)^T$;

b) $f = 6$ şi soluția optimă este $\mathbf{x}_0 = (2,1,0,0)^T$;

c) $f = 6$ şi soluția optimă este $\mathbf{x}_0 = (1,2,0,0)^T$;

d) problema admite soluție optimă unică.

----

240) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraO problemă de programare liniară cu cerințe de minim are următorul 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

Atunci:

a) vectorul P_1 va intra în bază;

b) vectorul P_3 va ieşi din bază;

c) problema admite soluția optimă unică $\mathbf{x}_0 = (0,3,1,0,0)^T$;

d) problema are o infinitate de soluții optime.

----

241) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraCare din elementele următorului 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

a) elementele de pe coloana C_B;

b) diferențele $z_1 - c_1$ şi $z_5 - c_5$;

c) valoarea funcției obiectiv;

d) componentele vectorului P_3.

----

242) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn următorul tabel Simplex, pentru o problemă de programare liniara cu cerința 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

a) diferența $z_2 - c_2$ este greşit calculată;

b) intră în bază P_3 sau P_5;

c) iese din bază P_4 dacă intră P_5;

d) iese din bază P_4 dacă intră P_3.

----

243) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn tabelul Simplex de mai jos, cu cerințe de minim pentru funcția obiectiv

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

a) $\alpha = -8$ şi problema admite soluție unică;

b) $\alpha = 1$ şi P_3 intră în bază, iar P_2 iese din bază;

c) $\alpha = 1$ şi problema admite optim infinit;

d) $\alpha = -5$ şi problema admite o infinitate de soluții.

----

244) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn 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_1	2	4	1	0	0	1	0	1
P_3	-1	1	0	-1	1	0	0	1
P_5	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 următoarele valori:

a) $f = 8,\ \alpha = -1,\ \beta = -1,\ \gamma = 1$;

b) $f = 7,\ \alpha = -1,\ \beta = 1,\ \gamma = 1$;

c) $f = 7,\ \alpha = -1,\ \beta = 0,\ \gamma = 1$;

d) $f = 10,\ \alpha = -1,\ \beta = 0,\ \gamma = -1$.

----

245) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraDin tabelul Simplex de mai jos pentru o problemă de programare liniară cu cerințe 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_2	2	4	4	1	0	-1	-4
z_j-c_j		26	0	0	0	-5	-2

rezultă că:

a) problema are optim infinit;

b) $\mathbf{x}_0 = (0,6,4,0,0)^T$ soluție optimă unică;

c) $\mathbf{x}_0 = (0,3,2,0,0)^T$ soluție optimă unică;

d) $\mathbf{x}_0 = (0,4,6,0,0)^T$ soluție optimă, dar nu este unică.

--

246) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraDin tabelul Simplex de mai jos pentru o problemă de programare liniară cu cerințe 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
P_4	0	3	0	2	0	1	1
z_j-c_j		14	0	0	0	0	-1

rezultă că:

a) $\mathbf{x}_0 = (1,0,4,3,0)^T$ este soluție optimă;

b) $\mathbf{x}_0 = (4,1,3,0,0)^T$ este soluție optimă;

c) problema are o infinitate de soluții optime;

d) problema admite optim infinit.

--

247) Capitol: 3 Elemente de programare liniaraÎn tabelul Simplex de mai jos pentru o problemă de programare liniară cu cerințe 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_2	0	1	3	1	0	1	3
z_j-c_j		-3	-4	0	0	2	2

a) poate intra în bază P_4 sau P_5;

b) va ieşi din bază numai P_2;

c) poate ieşi din bază P_2 sau P_3;

d) soluția de bază admisibilă găsită este $\mathbf{x} = (0,1,3,0,0)^T$.

--

248) Capitol: 3 Elemente de programare liniara1. Problema de transport de forma:

	C_1		C_2		C_3		
D_1		1		3		2	20
D_2		4		2		1	20
D_3		1		2		2	α

	30		20		15		

este:

a) echilibrată, dacă $\alpha = 15$;

b) neechilibrată, dacă $\alpha = 15$;

c) echilibrată, dacă $\alpha = 25$;

d) echilibrată pentru $(\forall)\alpha > 0$, deoarece are acelaşi număr de depozite şi de centre de desfacere.

----

249) Capitol: 3 Elemente de programare liniara1. Soluția de bază admisibilă a unei probleme de transport este dată de tabelul:

		C_1		C_2		C_3		C_4	
D_1		2		1		3		2	30
	15		α						
D_2		1		4		1		3	20
			5		15		β		
D_3		5		2		2		1	30
							30		
		15		20		15		30	

Atunci:

a) $\alpha = 30,\ \beta = 20$;

b) $\alpha = 15,\ \beta = 5$;

c) $\alpha = 15,\ \beta = 0$;

d) $\alpha = 20,\ \beta = 10$.

----

250) Capitol: 3 Elemente de programare liniara1. Într-o problemă de transport ciclul celulei (1,3) care intră în bază este:

$$\begin{array}{ccc} 10 & & \\ (1,1) & \longrightarrow & (1,3) \\ \uparrow & & \downarrow \\ (2,1) & \longleftarrow & (2,3) \\ 5 & & 15 \end{array}$$

Atunci va ieşi din bază variabila:

a) x_{11};

b) x_{21};

c) x_{23};

d) oricare dintre x_{11} şi x_{23}.

----

251) Capitol: 3 Elemente de programare liniara1. O soluție de bază admisibilă a unei probleme de transport este dată de tabelul:

		C_1		C_2		C_3
D_1		2		1		3
	10		10			
D_2		1		4		2
			25		5	
D_3		3		2		5
						15

Atunci:

a) cantitatea totală de marfă care trebuie transportată este de 65 u.m.;

b) cantitatea de marfă din depozitul D_2 este de 25 u.m.;

c) $\delta_{13} = 3$;

d) $\delta_{13} = -4$.

----

252) Capitol: 3 Elemente de programare liniara1. Fie problema de transport dată de următorul tabel:

		C_1		C_2		C_3	
D_1		2		3		3	20
D_2		4		3		2	20
D_3		1		5		2	30
		15		35		20	

Aplicând metoda costului minim se determină mai întâi valoarea lui:

a) x_{11};

b) x_{13};

c) x_{31};

d) x_{11} sau x_{31}.

----

253) Capitol: 3 Elemente de programare liniara1. Fie problema de transport:

		C_1		C_2	
D_1		2		1	20
D_2		1		3	20
		10		10	

Atunci problema:

a) este echilibrată deoarece numărul de depozite este egal cu numărul de centre de desfacere;

b) este echilibrată deoarece depozitele conțin aceeaşi cantitate de marfă;

c) este echilibrată deoarece centrele de desfacere solicită aceeaşi cantitate de marfă;

d) este neechilibrată.

----

254) Capitol: 3 Elemente de programare liniara1. Fie soluția de bază admisibilă a unei probleme de transport dată de tabelul:

		C_1		C_2		C_3
D_1		2		1		3
	15		5			
D_2		1		4		2
			10		20	

Atunci δ_{21} se calculează după relația:

a) $\delta_{21} = 1 - 2 + 1 - 4$;

b) $\delta_{21} = 0 - 15 + 5 - 10$;

c) $\delta_{21} = -1 + 2 - 1 + 4$;

d) $\delta_{21} = -0 + 15 - 5 + 10$.

----

255) Capitol: 3 Elemente de programare liniara1. Soluția de bază inițială a unei probleme de transport este dată de tabelul:

		C_1		C_2
D_1		1		2
	20			
D_2		1		3

	10		5	
D_3		2		2
			10	

Atunci valoarea funcției obiectiv *f*, corespunzătoare acestei soluții este:

a) $f = 45$;

b) $f = 65$;

c) $f = 35$;

d) $f = 55$.

----

256) Capitol: 3 Elemente de programare liniara1. Într-o problemă de transport variabila x_{11} intră în bază şi are următorul ciclu:

$$\begin{array}{ccc} \theta = & & 15 \\ (1,1) & \longrightarrow & (1,2) \\ \uparrow & & \downarrow \\ (2,1) & \longleftarrow & (2,2) \\ 10 & & 5 \end{array}.$$

Atunci:

a) $\theta = 15$;

b) $\theta = 5$;

c) $\theta = 10$;

d) x_{21} iese din bază.

----

257) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, convergentă. Atunci, asociind termenii în grupe finite:

a) seria poate deveni divergentă;

b) seria rămâne convergentă;

c) seria rămâne convergentă numai dacă $a_n \geq 0$, $(\forall) n \in \mathrm{N}^*$;

d) suma seriei nu se modifică.

----

258) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriCare dintre următoarele operații poate modifica natura unei serii divergente:

a) asocierea termenilor seriei în grupe finite;

b) adăugarea unui număr finit de termeni la termenii seriei;

c) eliminarea unui număr finit de termeni ai seriei;

d) înmulțirea termenilor seriei cu un scalar nenul.

----

259) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSuma unei serii convergente se modifică când:

a) asociem termenii seriei în grupe finite;

b) adăugăm un număr finit de termeni pozitivi la termenii seriei;

c) suprimăm un număr finit de termeni ai seriei;

d) înmulțim termenii seriei cu un scalar nenul.

----

260) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria numerică $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \in \mathrm{R}$. Care din afirmațiile de mai jos sunt adevărate:

a) dacă $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge, atunci $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$;

b) dacă $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$, atunci $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge;

c) dacă $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge, atunci $\lim_{n\to\infty} a_n \neq 0$;

d) dacă $\lim_{n\to\infty} a_n \neq 0$, atunci seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge.

----

261) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ şirul sumelor parțiale ataşat seriei $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$.
Dacă $\lim_{n\to\infty} S_n = 2$, atunci:

a) seria converge;

b) seria diverge;

c) nu se poate preciza natura seriei;

d) seria are suma $S = 2$.

----

262) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ şirul sumelor parțiale ataşat seriei $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ şi $\lim_{n\to\infty} S_n = S$. Atunci seria:

a) converge, dacă $S \neq \pm\infty$;

b) diverge, dacă $S > 1$,finit ;

c) diverge, dacă $S < 0$, finit;

d) converge, dacă $S = 1$.

----

263) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria geometrică $\sum_{n=0}^{\infty} aq^n$, cu $a \neq 0$. Atunci seria:

a) converge, pentru $q \in (-1,1)$;

b) converge, pentru $q \in [-1,1]$;

c) diverge, pentru $q > 0$;

d) diverge, pentru $q \in (-\infty,-1] \cup [1,+\infty)$.

----

264) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria armonică generalizată $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\alpha}}$ este o serie:

a) convergentă, dacă $\alpha > 0$;

b) divergentă, dacă $\alpha < 0$;

c) convergentă, dacă $\alpha > 1$;

d) divergentă, dacă $\alpha = 1$.

----

265) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ şirul sumelor parțiale ataşat unei serii de termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, ($a_n \geq 0$). Atunci şirul $(S_n)_{n\in\mathbb{N}}$ este întotdeauna:

a) mărginit;
b) monoton crescător;
c) monoton descrescător;
d) convergent.
----

266) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seriile cu termenii pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ şi $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ astfel încât $a_n \le b_n$, $(\forall) n \in \mathbb{N}^*$. Atunci:

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

b) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge dacă $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ diverge;

c) $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ converge dacă $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge;

d) $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ diverge dacă $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge.
----

267) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \ge 0$ şi seria armonică $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$. Atunci:

a) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge dacă $a_n \le \frac{1}{n^2}$;

b) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge dacă $a_n \ge \frac{1}{n}$;

c) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge dacă $a_n \le \frac{1}{n}$;

d) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge dacă $a_n \le \frac{1}{n}$.
----

268) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seriile cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ şi $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$. Dacă $\lim_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n} = 1$, atunci:

a) dacă $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (C) $\Rightarrow$ $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ (C);

b) nu se poate preciza natura seriei $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, dacă seria $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ (D);

c) dacă $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ (D) $\Rightarrow$ $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (D);

d) dacă $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (D), seria $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ poate fi convergentă sau divergentă.

----

269) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriCriteriile de comparație se aplică seriilor:

a) cu termeni oarecare;

b) cu termeni pozitivi;

c) cu termeni alternanți;

d) de puteri.

----

270) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seriile de termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ şi $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$, care satisfac relația $\lim_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n} = k$. Atunci:

a) dacă $k \in (0,1)$, seriile au aceeaşi natură

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

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

d) $k = \sqrt{2}$ şi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (D) $\Rightarrow$ $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ (C).

----

271) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$. Dacă $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{1}{2}$, atunci:

a) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = \frac{1}{2}$;

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

c) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge;

d) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

----

272) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ şi notăm cu $\lambda_1 = \lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$ şi $\lambda_2 = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n}$. Atunci:

a) dacă $\lambda_1 < 1 \Rightarrow \lambda_2 > 1$;

b) dacă $\lambda_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \lambda_1 = 2$;

c) $\lambda_1 = \lambda_2$;

d) dacă $\lambda_2 = \sqrt{2} \Rightarrow \lambda_1 = \sqrt{2}$.

----

273) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriPentru seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ avem $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lambda$. Atunci:

a) pentru $\lambda \in [0,1) \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge;

b) pentru $\lambda \in (0,1] \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge;

c) dacă $\lambda \geq 2 \Rightarrow \sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge;

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

----

274) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriPentru seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ avem $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = \sqrt{2}$. Atunci:

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

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

c) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge;

d) $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \sqrt{2}$.

----

275) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ astfel încât $\lim_{n\to\infty} n\left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1\right) = 2$. Atunci:

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

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

c) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = 2$;

d) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge;

----

276) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ astfel încât $\lim_{n\to\infty} n\left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1\right) = \mu$. Atunci:

a) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (C) dacă $\mu \in (-\infty, 1)$;

b) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (C) numai dacă $\mu \in (0,1)$;

c) dacă $\mu = 0$ $\Rightarrow$ $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (D);

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

----

277) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ are şirul sumelor parțiale $(S_n)_{n \in \mathrm{N}}$ mărginit. Atunci:

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

b) şirul $(S_n)_{n \in \mathrm{N}}$ converge;

c) nu se poate preciza natura seriei $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$;

d) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge;

----

278) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriÎn aplicarea criteriului lui Raabe-Duhamel seriei $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ se cere calculul limitei:

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

b) $\lim_{n \to \infty} n\left(\frac{a_{n+1}}{a_n} + 1\right)$;

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

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

----

279) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria alternată $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$ cu $a_n \geq 0$. Criteriul lui Leibniz afirmă că seria:

a) converge, dacă $a_n \to 0$ monoton descrescător;

b) diverge, dacă $a_n \to 1$ monoton crescător;

c) converge, dacă şi numai dacă $\lim_{n \to \infty} a_n = 0$;

d) diverge, dacă $(a_n)_{n \in \mathrm{N}}$ este monoton crescător.

----

280) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}a_n$, $a_n \geq 0$ astfel încât $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$. Atunci seria converge dacă:

a) $(a_n)_{n\in N}$ este monoton crescător;

b) $(a_n)_{n\in N}$ este monoton descrescător;

c) $\frac{a_{n+1}}{a_n} < 1$;

d) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} > 1$.

----

281) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ este o serie alternată dacă:

a) $u_n \cdot u_{n+1} > 0,\ (\forall) n \in N$;

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

c) $u_n = (-1)^n a_n,\ a_n \in R$;

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

----

282) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria de termeni oarecare $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \in R$. Care din următoarele afirmații sunt adevărate?

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

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

c) dacă $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (D) $\Rightarrow$ $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ (D);

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

----

283) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \in R$ astfel încât $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \frac{1}{2}$. Atunci:

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

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

c) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = \frac{1}{2}$;

d) nu se poate preciza natura seriei $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$.

----

284) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriO serie cu termeni oarecare $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \in R$ se numeşte semiconvergentă dacă:

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

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

c) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (C) şi $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ (C);

d) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (D) şi $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ (D).

--

285) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$. Atunci:

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

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

c) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ = $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$;

d) dacă $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (D) nu se poate preciza natura seriei $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$.

--

286) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria 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, dacă:

a) $\mu = \frac{1}{2}$ $\Rightarrow$ $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge;

b) $\mu = 1$ $\Rightarrow$ $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge;

c) $\mu = 0$ $\Rightarrow$ $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ diverge;

d) $\mu = 3$ $\Rightarrow$ $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converge.

--

287) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$, $a_n \in R$ are $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = 1$. Atunci:

a) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = 1$;

b) $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{|a_n|}=1$;

c) seria converge pentru $x\in(-1,1)$;

d) seria converge pentru $x\in[-1,1]$.

----

288) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty}a_n x^n$, $a_n\in R$ are limita $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{|a_n|}=0$. Atunci:

a) seria are raza de convergență $r=0$;

b) seria converge, pentru $(\forall)x\in R$;

c) seria converge numai în $x=0$;

d) $\lim_{n\to\infty}\frac{|a_{n+1}|}{|a_n|}=0$.

----

289) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty}a_n(x-x_0)^n$ cu $a_n\in R$, are $\lim_{n\to\infty}\frac{|a_{n+1}|}{|a_n|}=+\infty$. Atunci seria:

a) converge, $(\forall)x\in R$;

b) diverge pentru $x=x_0$;

c) are raza de convergență $r=0$;

d) converge numai în pentru $x=x_0$.

----

290) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty}a_n(x+1)^n$ are raza de convergență $r=1$. Atunci seria:

a) converge, pentru $x\in(-1,1)$;

b) converge, pentru $x\in(0,2)$;

c) converge, pentru $x\in(-2,0)$;

d) diverge, dacă $x\in(3,\infty)$.

----

291) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty}a_n(x-x_0)^n$ are $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{|a_n|}=0$. Atunci seria:

a) converge, numai în $x=x_0$;

b) diverge, $(\forall)x\in R^*$;

c) converge, numai pentru $x\in(-x_0,x_0)$;

d) converge, $(\forall)x\in R$.

----

292) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty}a_n(x-x_0)^n$ are raza de convergență

$r>0$. Atunci teorema lui Abel afirmă că seria converge pe intervalul:

a) $(-x_0-r,x_0+r)$;

b) (x_0-r,x_0+r);

c) $(-x_0+r,x_0+r)$;

d) $(-x_0-r,-x_0+r)$.

----

293) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie 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:

a) seria converge numai pentru $x\in\left(-\frac{1}{2},\frac{1}{2}\right)$;

b) raza de convergență este $r=2$;

c) raza de convergență este $r=\frac{1}{2}$;

d) seria diverge $(\forall)x\in(-\infty,-2)\cup(2,+\infty)$.

----

294) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{x^n}{n}$. Atunci coeficienții seriei sunt dați de relația:

a) $a_n=(-1)^n$;

b) $a_n=\frac{1}{n}$;

c) $a_n=(-1)^n\frac{1}{n}$;

d) $a_n=(-1)^n\frac{x^n}{n}$.

----

295) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie r raza de convergență a seriei de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$. Atunci seria:

a) converge $(\forall)x\in\mathrm{R}$, dacă $r=+\infty$;

b) diverge $(\forall)x\in\mathrm{R}$, dacă $r=0$;

c) converge întotdeauna în $x=0$;

d) diverge $(\forall)x\in\mathrm{R}$, dacă $r=+\infty$.

----

296) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{x^n}{n}$ are raza de convergență $r=1$. Atunci domeniul maxim de convergență al seriei este:

a) $x\in(-1,1)$;

b) $x\in(-1,1]$;

c) $x\in[-1,1)$;

d) $x\in[-1,1]$.

----

297) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$, a cărei rază de convergență este $r > 0$ finită. Atunci:

a) seria converge, $(\forall) x \in (-r, r)$;

b) $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = r$;

c) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = \frac{1}{r}$;

d) $\lim_{n\to\infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|}$.

----

298) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria Taylor atașată unei funcții $f(x)$ în punctul x_0:

a) este o serie numerică;

b) este o serie de puteri;

c) are coeficienții de forma $a_n = \frac{f^{(n)}(x_0)}{n}$;

d) are coeficienții de forma $a_n = \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}$.

----

299) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria MacLaurin atașată unei funcții $f(x)$:

a) este o serie numerică;

b) este o serie de puteri centrată în $x_0 \in \mathrm{R}$ oarecare;

c) este o serie de puteri centrată în 0;

d) este un caz particular de serie Taylor.

----

300) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie $f : I \subseteq \mathrm{R} \to \mathrm{R}$ o funcție oarecare. Care dintre condițiile de mai jos sunt necesare pentru a-i atașa acesteia o serie Taylor în punctul x_0:

a) obligatoriu, $x_0 \in I$;

b) $f(x)$ admite derivate de orice ordin în x_0;

c) f derivabilă pentru $(\forall) x \in \mathrm{R}$;

d) $x_0 \in \mathrm{R}$, oarecare.

----

301) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriCoeficienții numerici ai unei serii MacLaurin atașate unei funcții $f(x)$ au forma:

a) $a_n = \frac{f(0)}{n!}$;

b) $a_n = \frac{f^{(n)}(0)}{n!}$;

c) $a_n = (-1)^n \frac{f^{(n)}(x)}{n!}$;

d) $a_n = \frac{f^{(n)}(0)}{n!} x^n$.

----

302) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ satisface proprietatea $\lim_{n\to\infty} a_n = 1$. Atunci seria:

a) converge numai în $x = 1$;

b) diverge, $(\forall) x \in R$;

c) converge, $(\forall) x \in (-1,1)$;

d) diverge, dacă $x \neq 1$.

----

303) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n x^n$:

a) diverge, $(\forall) x \in R$;

b) converge, pentru $x = 1$;

c) are raza de convergență $r = 1$;

d) converge, $(\forall) x \in (-1,1)$.

----

304) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriPentru a studia convergența unei serii alternate se aplică:

a) criteriul raportului;

b) criteriul lui Raabe-Duhamel;

c) criteriul lui Leibniz;

d) oricare dintre criteriile de convergență pentru serii numerice.

----

305) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ este convergentă pe P numai dacă:

a) raza de convergență $r = 0$;

b) raza de convergență $r = +\infty$;

c) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = 0$;

d) $\lim_{n\to\infty} a_n = +\infty$.

----

306) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$ converge numai în x_0, dacă şi numai dacă:

a) raza de convergență $r = 0$;

b) raza de convergență $r = +\infty$;

c) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = +\infty$;

d) $\lim_{n\to\infty} a_n \neq 0$.

----

307) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria numerică $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ pentru care $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$. Atunci seria:

a) converge, $(\forall) a_n \in R$;

b) converge, dacă $a_n \geq 0$;

c) diverge, $(\forall) a_n \in \mathbb{R}$;
d) nu se poate preciza natura seriei.
----

308) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriDacă pentru şirul sumelor parțiale $\lim_{n\to\infty} S_n = 1$ atunci seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$:
a) este convergentă şi are suma $S = 1$;
b) este divergentă deoarece $\lim_{n\to\infty} S_n \neq 0$;
c) ar putea converge;
d) ar putea diverge.
----

309) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriDacă pentru seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ şirul sumelor parțiale este mărginit, atunci seria:
a) este convergentă;
b) este divergentă;
c) poate fi convergentă sau divergentă;
d) diverge, dacă şirul sumelor parțiale este monoton crescător.
----

310) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ şi $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lambda$. Atunci seria:
a) diverge, dacă $\lambda \geq 1$;
b) converge, dacă $\lambda < 1$;
c) converge, dacă $\lambda = 0$;
d) diverge, dacă $\lambda = 0$.
----

311) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ şi $\lim_{n\to\infty} n\left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1\right) = \mu$. Atunci seria:
a) este divergentă, dacă $\mu = 0$;
b) este convergentă, dacă $\mu < 1$;
c) este divergentă, dacă $\mu > 1$;
d) este convergentă, dacă $\mu = +\infty$.
----

312) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$, $a_n \geq 0$ şi $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$. Atunci seria:
a) este convergentă, conform criteriului lui Leibniz;
b) este divergentă, conform criteriului general de divergență;
c) este convergentă, dacă $a_n \geq a_{n+1}$ pentru orice $n \in \mathbb{N}^*$;
d) este convergentă, dacă $a_n < a_{n+1}$ pentru orice $n \in \mathbb{N}^*$.
----

313) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ şi $\lim_{n\to\infty} a_n = 1$. Atunci seria:

a) este convergentă şi are suma $S=1$;
b) este divergentă;
c) este convergentă, dacă $a_n>0$;
d) nu se poate preciza natura seriei; se aplică criteriul lui Raabe-Duhamel.
----

314) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ este divergentă dacă:
a) $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$;
b) $\lim_{n\to\infty} a_n = 1$;
c) $\lim_{n\to\infty} a_n = +\infty$;
d) $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$, $a_n \le a_{n+1}$ pentru orice $n\in \mathrm{N}^*$.
----

315) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \ge 0$ şi $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = \lambda$. Atunci seria:
a) este convergentă, pentru $\lambda>1$;
b) este divergentă, pentru $\lambda>1$;
c) este convergentă, pentru $\lambda=\frac{1}{\sqrt{2}}$;
d) este divergentă, dacă $\lambda=+\infty$.
----

316) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie 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:
a) este convergentă, pentru $a_n \ge 0$;
b) este divergentă, pentru $a_n \ge 0$;
c) este convergentă, $(\forall)a_n \in \mathrm{R}$;
d) este divergentă, $(\forall)a_n \in \mathrm{R}$.
----

317) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ şi $\lim_{n\to\infty}\left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right|=0$. Atunci seria:
a) este convergentă, $(\forall)x\in \mathrm{R}$;
b) este divergentă, $(\forall)x\in \mathrm{R}$;
c) este convergentă, numai în $x=0$;
d) este divergentă, pentru $(\forall)x<0$.
----

318) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriPentru seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ avem $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{|a_n|}=\rho$. Atunci raza de convergență *r* este:
a) $r=\frac{1}{\rho}$, dacă $0<\rho<+\infty$;
b) $r=0$, dacă $\rho=0$;

c) $r=0$, dacă $\rho=+\infty$;

d) $r=1$, dacă $\rho=1$.

----

319) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ are raza de convergență $r=0$. Atunci seria:

a) este convergentă, numai în $x=0$;

b) este divergentă, $(\forall)x\in \mathrm{R}$;

c) este convergentă, pentru $x\in(0,\infty)$;

d) este convergentă, $(\forall)x\in \mathrm{R}$.

----

320) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriDacă seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-x_0)^n$ are raza de convergență $r=0$, atunci seria:

a) este convergentă, $(\forall)x\in(-x_0,x_0)$;

b) este divergentă, $(\forall)x\in \mathrm{R}\setminus\{x_0\}$;

c) este convergentă, numai în $x=x_0$;

d) este divergentă, $(\forall)x\in \mathrm{R}$.

----

321) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-x_0)^n$ are $\lim_{n\to\infty}\left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right|=0$. Atunci seria:

a) este convergentă, $(\forall)x\in \mathrm{R}$;

b) este divergentă, $(\forall)x\in(-x_0,x_0)$;

c) este divergentă, pentru orice $x>x_0$;

d) este convergentă, numai în $x=0$.

----

322) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria numerică $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$. Atunci seria:

a) converge, dacă $\lim_{n\to\infty} a_n=0$;

b) converge, dacă şirul a_n converge;

c) diverge, dacă $\lim_{n\to\infty} a_n\neq 0$;

d) converge, dacă a_n este crescător.

----

323) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriO serie cu termeni pozitivi:

a) este convergentă, dacă termenul general tinde la 0;

b) este divergentă, dacă termenul general nu tinde la 0;

c) are totdeauna şirul sumelor parțiale crescător;

d) converge totdeauna la 0.

----

324) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n\geq 0$ şi $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}=\lambda$. Atunci seria:

a) diverge, dacă $\lambda>2$;

b) converge, dacă $\lambda < 1$;
c) diverge, dacă $\lambda \neq 0$;
d) converge, dacă $\lambda = 1$.
--

325) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ şi $\lim_{n\to\infty} n\left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1\right) = \mu$. Atunci seria este divergentă, dacă:
a) $\mu = 1$;
b) $\mu = \frac{1}{2}$;
c) $\mu > 1$;
d) $\mu = -\infty$.
--

326) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriO serie cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$:
a) converge, dacă $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 0$;
b) diverge, dacă $\lim_{n\to\infty} a_n = 1$;
c) diverge, dacă $\lim_{n\to\infty} a_n = +\infty$;
d) converge, dacă $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$.
--

327) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ este:
a) convergentă, dacă $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = 0$;
b) divergentă, dacă $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = 2$;
c) convergentă, dacă $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = 1$;
d) divergentă, dacă $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = 0$.
--

328) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie 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:
a) este convergentă, dacă $a_n \geq 0$;
b) este divergentă, dacă $a_n \geq 0$;
c) este convergentă dacă a_n este şir crescător;
d) este convergentă, oricare ar fi $a_n \in \mathrm{R}$.
--

329) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriO serie de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ are raza de convergență $r = 2$. Atunci seria:

a) converge pentru $x \in (-2, 2)$;
b) converge pentru $x \in \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$;
c) converge numai pentru $x = 2$;
d) diverge, dacă $x > 2$.
----

330) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriO serie de termeni pozitivi, $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$:
a) converge, dacă $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 1$;
b) diverge, dacă $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \sqrt{2}$;
c) converge, dacă $\lim_{n\to\infty} a_n = +\infty$;
d) diverge, dacă $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = 2$.
----

331) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ are $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|} = +\infty$. Atunci seria:
a) converge, $(\forall) x \in \mathrm{R}$;
b) converge, numai pentru $x = 0$;
c) converge, numai pentru $x > 0$;
d) diverge, pentru $x \neq 0$.
----

332) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria cu termeni pozitivi $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $a_n \geq 0$ şi $\lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 1$. Atunci:
a) $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = 1$;
b) seria converge;
c) se poate aplica criteriul lui Raabe-Duhamel, pentru a se determina natura seriei;
d) seria diverge.
----

333) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria armonică generalizată $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\alpha}}$ cu $\alpha \in \mathrm{R}$:
a) converge, dacă $\alpha = 1$;
b) diverge, dacă $\alpha < 1$;
c) diverge, dacă $\alpha = 2$;
d) converge, dacă $\alpha = 2$.
----

334) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriFie seria cu termeni alternanți $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$, $a_n \geq 0$. Dacă

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

a) seria converge;

b) seria diverge, conform criteriului general de divergență;

c) seria diverge conform criteriului lui Leibniz;

d) nu se poate preciza natura seriei.

----

335) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x+1)^n$, are raza de convergență $r=1$. Atunci seria:

a) converge, pentru $x \in (-1,1)$;

b) diverge, pentru $x \in (-\infty,-2) \cup (0,+\infty)$;

c) converge, pentru $x \in (0,2)$;

d) converge, pentru $x \in (-2,0)$.

----

336) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-1)^n$, are raza de convergență $r=1$. Atunci seria:

a) converge, pentru $x \in (-1,1)$;

b) diverge, pentru $x \in (-\infty,0) \cup (2,+\infty)$;

c) converge, pentru $x \in (0,2)$;

d) converge, pentru $x \in (-2,0)$.

----

337) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-1)^n$, are raza de convergență $r=\infty$. Atunci seria:

a) converge, pentru $x \in (-1,1)$;

b) diverge, pentru $x > 1$;

c) converge, pentru $x \in \mathrm{R}$;

d) diverge, pentru $x \neq 0$.

----

338) Capitol: 4 Serii numerice. Serii de puteriSeria de puteri $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ are raza de convergență $r=0$. Atunci seria:

a) converge, $(\forall) x \in \mathrm{R}$;

b) converge, numai pentru $x=0$;

c) diverge, numai pentru $x=0$;

d) diverge, $(\forall) x \in \mathrm{R}^*$.

----

339) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie punctele $P_1(x_1,x_2)$ şi $P_2(y_1,y_2) \in \mathrm{R}^2$. Atunci distanța dintre ele se calculează conform formulei:

a) $d(P_1,P_2) = \sqrt{(x_1+x_2)^2 + (y_1+y_2)^2}$;

b) $d(P_1,P_2) = \sqrt{(x_1-x_2)^2} + \sqrt{(y_1-y_2)^2}$;

c) $d(P_1,P_2)=\sqrt{(x_1-y_1)^2+(x_2-y_2)^2}$;

d) $d(P_1,P_2)=\sqrt{(x_1+y_1)^2+(x_2+y_2)^2}$.

----

340) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $P(x_1,x_2)\in \mathrm{R}^2$; atunci distanța de la $O(0,0)$ la P este:

a) $d(O,P)=\sqrt{(x_1+x_2)^2}$;

b) $d(O,P)=\sqrt{x_1^2+x_2^2}$;

c) $d(O,P)=\sqrt{(x_1-x_2)^2}$;

d) $d(O,P)=\sqrt{x_1^2-x_2^2}$.

----

341) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie şirul de puncte $(x_n)_{n\in \mathrm{N}}\in \mathrm{R}^n$. Atunci şirul:

a) converge, dacă cel puțin un şir al coordonatelor converge;
b) converge, dacă toate şirurile coordonatelor converg;
c) diverge, dacă cel puțin un şir al coordonatelor diverge;
d) diverge, numai dacă toate şirurile de coordonate diverg.

----

342) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $f(x,y)$ o funcție de două variabile şi notăm cu l_g limita globală, respectiv l_1, l_2 limitele parțiale ale acesteia într-un punct (x_0,y_0). Care din următoarele afirmații sunt adevărate?

a) dacă $(\exists)l_g$ atunci $(\exists)l_1,l_2$ şi $l_1=l_2=l_g$;

b) dacă $(\exists)l_1,l_2$ şi $l_1=l_2$ atunci $(\exists)l_g$ şi $l_g=l_1=l_2$;

c) dacă $(\exists)l_1,l_2$ şi $l_1\neq l_2$ atunci $(\nexists)l_g$;

d) dacă $(\nexists)l_g$ atunci $(\nexists)l_1,l_2$.

----

343) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $f:D\subseteq \mathrm{R}^2\to \mathrm{R}$ şi $(x_0,y_0)\in D$. Atunci derivata parțială a lui $f(x,y)$ în raport cu variabila x în punctul (x_0,y_0) se calculează cu relația:

a) $\frac{\partial f}{\partial x}(x_0,y_0)=\lim\limits_{(x,y)\to(x_0,y_0)}\frac{f(x,y)-f(x_0,y_0)}{x-x_0}$;

b) $\frac{\partial f}{\partial x}(x_0,y_0)=\lim\limits_{x\to x_0}\frac{f(x,y_0)-f(x_0,y_0)}{x-x_0}$;

c) $\frac{\partial f}{\partial x}(x_0,y_0)=\lim\limits_{y\to y_0}\frac{f(x_0,y)-f(x_0,y_0)}{y-y_0}$;

d) $\frac{\partial f}{\partial x}(x_0,y_0)=\lim\limits_{x\to x_0}\frac{f(x,y)-f(x_0,y_0)}{x-x_0}$.

----

344) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realePunctele critice ale funcției $f(x,y)\in C^2(\mathrm{R}^2)$ se obțin:

a) rezolvând ecuația $f(x,y)=0$;
b) cu ajutorul hessianei ataşate funcției f;

c) rezolvând sistemul $\begin{cases} \dfrac{\partial f}{\partial x} = 0 \\ \dfrac{\partial f}{\partial y} = 0 \end{cases}$;

d) ca soluții ale sistemului $\begin{cases} \dfrac{\partial^2 f}{\partial x^2} = 0 \\ \dfrac{\partial^2 f}{\partial y^2} = 0 \end{cases}$.

--

345) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFuncția oarecare $f(x, y, z)$ satisface condițiile din criteriul lui Schwarz. Atunci au loc egalitățile:

a) $\dfrac{\partial^2 f}{\partial x^2} = \dfrac{\partial^2 f}{\partial y^2}$;

b) $\dfrac{\partial^2 f}{\partial x \partial z} = \dfrac{\partial^2 f}{\partial z \partial x}$;

c) $\dfrac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \dfrac{\partial^2 f}{\partial x \partial z}$;

d) $\dfrac{\partial^2 f}{\partial y \partial z} = \dfrac{\partial^2 f}{\partial z \partial y}$.

--

346) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDacă $P_0(x_0, y_0)$ este punct critic pentru funcția $f(x, y)$ atunci:

a) P_0 este punct de extrem local pentru $f(x, y)$;

b) $\dfrac{\partial f}{\partial x}(P_0) = 0$ şi $\dfrac{\partial f}{\partial y}(P_0) = 0$;

c) $\mathrm{d}f(P_0) = 0$;

d) $\dfrac{\partial^2 f}{\partial x^2}(P_0) = \dfrac{\partial^2 f}{\partial y^2}(P_0)$.

--

347) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeCriteriul lui Schwarz afirmă că funcția $f(x, y)$ are:

a) derivatele parțiale de ordinul întâi egale;

b) derivatele parțiale de ordinul doi egale;

c) derivatele parțiale mixte de ordinul doi egale;

d) derivatele de ordinul întâi sunt continue.

--

348) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeCare din următoarele afirmații sunt adevărate:

a) orice punct critic este punct de extrem local;

b) orice punct de extrem local este punct critic;

c) într-un punct critic derivatele parțiale de ordinul întâi sunt nule;

d) punctele de extrem local se găsesc printre punctele critice.

--

349) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeO funcție $f : \mathrm{R}^n \to \mathrm{R}$ are întotdeauna:

a) n derivate parțiale de ordinul I;

b) n derivate de ordinul I egale;

c) n derivate parțiale de ordinul II mixte;
d) n^2 derivate parțiale de ordinul II.
----

350) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeO funcție $f:\mathrm{R}^n \to \mathrm{R}$ are întotdeauna:
a) cel mult n puncte critice;
b) cel puțin n puncte de extrem local;
c) numărul de puncte critice este acelaşi cu cel al punctelor de extrem;
d) numărul punctelor critice şi de extrem nu depind de n.
----

351) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeHessiana ataşată funcției oarecare $f:\mathrm{R}^n \to \mathrm{R}$:
a) este o matrice pătratică de ordin n;
b) este formată cu derivatele parțiale de ordinul I ale funcției;
c) are toate elementele de pe diagonala principală, egale;
d) este formată cu derivatele parțiale de ordinul II ale funcției.
----

352) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realePunctul $P_0 \in \mathrm{R}^n$ este punct critic pentru funcția $f:\mathrm{R}^n \to \mathrm{R}$ dacă derivatele parțiale:
a) de ordinul I sunt egale în P_0;
b) de ordinul II sunt continue în P_0;
c) de ordinul I se anulează în P_0;
d) de ordinul II de anulează în P_0.
----

353) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $f:\mathrm{R}^2 \to \mathrm{R}$. Criteriul lui Schwarz afirmă că:
a) $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$;
b) $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial f}{\partial y}$;
c) $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$;
d) derivatele parțiale de ordin II sunt continue.
----

354) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeCriteriul lui Schwarz implică faptul că funcția $f:\mathrm{R}^n \to \mathrm{R}$ are:
a) matricea hessiană simetrică;
b) derivatele parțiale de ordinul II mixte, egale;
c) puncte de extrem local;
d) puncte critice.
----

355) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeO funcție oarecare $f:\mathrm{R}^n \to \mathrm{R}$ are:
a) cel mult n puncte critice;
b) cel puțin n puncte de extrem local;
c) n puncte de minim şi n puncte de maxim;
d) numărul punctelor critice şi de extrem nu depinde de n.
----

356) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDacă punctul P_0 este punct de maxim pentru funcția f, atunci:

a) $\mathrm{d}^2 f(P_0)$ este pozitiv definită;
b) $\mathrm{d}^2 f(P_0)$ este negativ definită;
c) $\mathrm{d}^2 f(P_0)=0$;
d) P_0 este punct critic pentru *f*.
----
357) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDacă punctul P_0 este punct de minim pentru funcția *f*, atunci:
a) $\mathrm{d}^2 f(P_0)$ este pozitiv definită;
b) $\mathrm{d}^2 f(P_0)$ este negativ definită;
c) $\mathrm{d}^2 f(P_0)=0$;
d) P_0 este punct critic pentru *f*.
----
358) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDacă Δ_1, Δ_2 sunt minorii diagonali ai hessienei $H(P_0)$, atunci punctul critic $P_0(x_0, y_0)$ este punct de minim dacă:
a) $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 > 0$;
b) $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 < 0$;
c) $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 < 0$;
d) $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 > 0$.
----
359) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDacă Δ_1, Δ_2 sunt minorii diagonali ai hessienei $H(P_0)$, atunci punctul critic $P_0(x_0, y_0)$ este punct de maxim dacă:
a) $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 > 0$;
b) $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 < 0$;
c) $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 < 0$;
d) $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 > 0$.
----
360) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDacă $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ sunt minorii diagonali ai hessienei $H(P_0)$, atunci punctul critic $P_0(x_0, y_0, z_0)$ este punct de maxim dacă:
a) $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 > 0,\ \Delta_3 > 0$;
b) $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 > 0,\ \Delta_3 < 0$;
c) $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 < 0,\ \Delta_3 > 0$;
d) $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 < 0,\ \Delta_3 < 0$.
----
361) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDacă $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ sunt minorii diagonali ai hessienei $H(P_0)$, atunci punctul critic $P_0(x_0, y_0, z_0)$ este punct de minim dacă:
a) $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 > 0,\ \Delta_3 > 0$;
b) $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 > 0,\ \Delta_3 < 0$;

c) $\Delta_1 > 0,\ \Delta_2 < 0,\ \Delta_3 > 0$;

d) $\Delta_1 < 0,\ \Delta_2 < 0,\ \Delta_3 < 0$.

----

362) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeO funcție oarecare $f(x,y)$ are:

a) 2 derivate parțiale de ordinul I şi 2 derivate parțiale de ordinul II;

b) 2 derivate parțiale de ordinul I şi 4 derivate parțiale de ordinul II;

c) 4 derivate parțiale de ordinul I şi 2 derivate parțiale de ordinul II;

d) 2 derivate parțiale de ordinul II mixte (dreptunghiulare).

----

363) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeO funcție oarecare $f(x,y,z)$ are:

a) 3 derivate parțiale de ordinul I şi 3 derivate parțiale de ordinul II;

b) 3 derivate parțiale de ordinul I şi 6 derivate parțiale de ordinul II;

c) 3 derivate parțiale de ordinul I şi 9 derivate parțiale de ordinul II;

d) 6 derivate parțiale de ordinul II mixte (dreptunghiulare).

----

364) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realePunctele critice ale funcției $f(x,y)$:

a) sunt soluțiile ecuației $f(x,y)=0$;

b) sunt soluțiile sistemului $\begin{cases} \dfrac{\partial f}{\partial x}=0 \\ \dfrac{\partial f}{\partial y}=0 \end{cases}$;

c) sunt soluțiile sistemului $\begin{cases} \dfrac{\partial^2 f}{\partial x^2}=0 \\ \dfrac{\partial^2 f}{\partial y^2}=0 \end{cases}$;

d) sunt întotdeauna în număr de două.

----

365) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie punctele $P_1(1,1), P_2(2,2) \in \mathrm{R}^2$. Atunci distanța dintre ele este egală cu:

a) $d(P_1,P_2)=1$;

b) $d(P_1,P_2)=2$;

c) $d(P_1,P_2)=\sqrt{2}$;

d) $d(P_1,P_2)=3$.

----

366) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie şirul $(x_n)_{n\in \mathrm{N}} \in \mathrm{R}^2$ cu termenul general de forma $x_n=\left(\dfrac{1}{n},\dfrac{n}{n+1}\right)$. Atunci:

a) şirul converge la $x_0=(1,1)$;

b) limita şirului este $x_0=(0,1)$;

c) şirul diverge şi are limita $x_0=(+\infty,1)$;

d) şirul nu are limită.

----

367) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie şirul $(x_n)_{n\in \mathrm{N}} \in \mathrm{R}^2$ cu termenul general

$x_n = \left(\frac{(-1)^n}{n}, \frac{n^2}{n+1} \right)$. Atunci:

a) şirul converge şi are limita $x_0 = (0,1)$;

b) şirul diverge şi are limita $x_0 = (0,+\infty)$;

c) şirul diverge şi nu are limită;

d) şirul converge la una din limitele $x_0 = (-1,1)$ sau $x_0 = (1,1)$.

----

368) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie funcția $f(x,y) = \frac{x^2}{y}$. Atunci:

a) $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{2x}{y}$;

b) $\frac{\partial f}{\partial x} = 2x$;

c) $\frac{\partial f}{\partial y} = -\frac{2x}{y^2}$;

d) $\frac{\partial f}{\partial y} = -\frac{x^2}{y^2}$.

----

369) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDerivatele parțiale ale funcției $f(x,y) = \ln(xy)$ sunt:

a) $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{1}{xy}$;

b) $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{1}{x}$;

c) $\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{1}{xy}$;

d) $\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{1}{y}$.

----

370) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie funcția $f(x,y) = xy^2$, care dintre următoarele egalități sunt corecte?

a) $\frac{\partial f}{\partial x} = 2xy$;

b) $\frac{\partial f}{\partial x} = y^2$;

c) $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = 2y$;

d) $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = 0$.

----

371) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDiferențiala de ordinul I a funcției $f(x,y) = xy^2$ calculată în punctul $P_0(1,2)$ are expresia:

a) $\mathrm{d}\,f(P_0)=2\mathrm{d}x+4\mathrm{d}y$;
b) $\mathrm{d}\,f(P_0)=4\mathrm{d}x+2\mathrm{d}y$;
c) $\mathrm{d}\,f(P_0)=4\mathrm{d}x+4\mathrm{d}y$;
d) $\mathrm{d}\,f(P_0)=2\mathrm{d}x+2\mathrm{d}y$.
--

372) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDiferențiala de ordin I a funcției $f(x,y)=xy^2+2x^3y$ în punctul $P_0(1,1)$ are expresia:
a) $\mathrm{d}\,f(P_0)=3\mathrm{d}x+5\mathrm{d}y$;
b) $\mathrm{d}\,f(P_0)=7\mathrm{d}x+4\mathrm{d}y$;
c) $\mathrm{d}\,f(P_0)=4\mathrm{d}x+7\mathrm{d}y$;
d) $\mathrm{d}\,f(P_0)=\mathrm{d}x+\mathrm{d}y$.
--

373) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDiferențiala de ordin I a funcției $f(x,y)=xe^y$ are expresia:
a) $\mathrm{d}\,f(x,y)=e^y\mathrm{d}x+xye^y\mathrm{d}y$;
b) $\mathrm{d}\,f(x,y)=x\mathrm{d}x+e^y\mathrm{d}y$;
c) $\mathrm{d}\,f(x,y)=e^y\mathrm{d}x+xe^y\mathrm{d}y$;
d) $\mathrm{d}\,f(x,y)=xe^y\mathrm{d}x+xye^y\mathrm{d}y$.
--

374) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $f(x,y)$ o funcție care satisface criteriul lui Schwarz şi care are $\frac{\partial^2 f}{\partial x\partial y}=xy^2$. Atunci:
a) $\frac{\partial^2 f}{\partial y\partial x}=x^2y$;
b) $\frac{\partial^2 f}{\partial y\partial x}=xy^2$;
c) $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}=x^2y$;
d) $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}=xy^2$.
--

375) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(x,y)=\begin{pmatrix}6x & -2\\ -2 & 6y\end{pmatrix}$ hessiana ataşată funcției $f(x,y)$. Dacă $P_1(2,-1)$ şi $P_2(-2,-1)$ sunt puncte critice ale lui *f*, atunci:
a) P_1, P_2 sunt puncte de maxim;
b) P_1 este punct de maxim şi P_2 este punct de minim;
c) P_1 nu este punct de extrem, iar P_2 este punct de maxim;
d) P_1 este punct de minim, iar P_2 nu este punct de extrem.
--

376) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFuncția $f(x,y)$ are derivatele parțiale ordinul I de forma: $\frac{\partial f}{\partial x} = y^2 + 2x \ln y$, $\frac{\partial f}{\partial y} = 2xy + \frac{x^2}{y}$. Atunci:

a) $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = y^2 + 2\ln y$;

b) $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$;

c) $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = 2x - \frac{x^2}{y^2}$;

d) $H(x,y) = \begin{pmatrix} 2\ln y & 2y + \frac{2x}{y} \\ 2\left(y + \frac{x}{y}\right) & 2x - \frac{x^2}{y^2} \end{pmatrix}$.

----

377) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFuncția $\begin{cases} f : \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R} \\ f(x,y) = xy + 1 \end{cases}$ are:

a) punctul critic P(-1,1);

b) o infinitate de puncte critice;

c) unicul punct critic: O(0 , 0);

d) hessiana de forma: $H(x,y) = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

----

378) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFuncția $\begin{cases} f : \mathrm{R}^2 \to \mathrm{R} \\ f(x,y) = x + y - 1 \end{cases}$ are:

a) punctul critic P(1,1);

b) nici un punct critic;

c) un punct de minim;

d) un punct de maxim.

----

379) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(P_0) = \begin{pmatrix} 2\alpha & \beta \\ \beta & 1 \end{pmatrix}$ hessiana ataşată funcției $f(x,y)$ în punctul critic P_0. Atunci P_0:

a) este punct de minim local, dacă $\alpha = \beta = 1$;

b) este punct de maxim local, dacă $\alpha = -1$, $\beta = -2$;

c) nu este punct de extrem local, dacă $\alpha = 1$ şi $\beta = 2$;

d) este punct de maxim local, dacă $\alpha = -3$, $\beta = 2$.

----

380) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie P_0 un punct critic al funcției $f(x,y)$ şi hessiana corespunzătoare acestuia de forma: $H(P_0) = \begin{pmatrix} 3 & 2\alpha \\ 2\alpha & 1 \end{pmatrix}$. Atunci P_0 va fi punct de minim pentru funcția f dacă:

a) $\alpha = 0$;

b) $\alpha = -1$;

c) $\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$;

d) $\alpha = \frac{1}{2}$.

----

381) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeHessiana funcției $f(x,y)$ în punctul critic P_0, este de forma: $H(P_0) = \begin{pmatrix} \alpha & -\beta \\ -\beta & -1 \end{pmatrix}$. Atunci P_0 este punct de maxim local pentru f dacă:

a) $\alpha - 1 < 0, \quad \alpha - \beta^2 > 0$;

b) $\alpha > 0, \quad -\alpha + \beta^2 < 0$;

c) $\alpha < 0, \quad \alpha + \beta^2 > 0$;

d) $\alpha < 0, \quad \alpha - \beta^2 > 0$.

----

382) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeHessiana funcției $f(x,y)$ în punctul critic P_0, are forma: $H(P_0) = \begin{pmatrix} \alpha + 2 & -\sqrt{2}\alpha \\ -\sqrt{2}\alpha & \alpha^2 \end{pmatrix}$. Atunci P_0 este punct de minim local pentru f dacă:

a) $\alpha + 2 > 0$ şi $\alpha^3 + 4\alpha^2 > 0$;

b) $\alpha > -2$ şi $\alpha^3 > 0$;

c) $\alpha < -2$ şi $\alpha^3 + 4\alpha^2 > 0$;

d) $\alpha + 2 > 0$ şi $\alpha^3 < 0$.

----

383) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDacă funcția $f(x,y)$ are derivatele parțiale de ordinul 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:

a) un punct critic;

b) două puncte critice;

c) o infinitate de puncte critice;

d) patru puncte critice.

----

384) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(P_0) = \begin{pmatrix} \alpha & 2 - \alpha \\ 2 - \alpha & 1 \end{pmatrix}$ hessiana funcției $f(x,y)$ în punctul critic P_0. Atunci pentru:

a) $\alpha = -1$ $\Rightarrow$ P_0 este punct de maxim local;

b) $\alpha = 4$ $\Rightarrow$ nu se poate preciza natura lui $P_{0;}$

c) $\alpha = \frac{1}{2}$ $\Rightarrow$ P_0 nu este punct de extrem local;

d) $\alpha = 3$ $\Rightarrow$ P_0 este punct de minim local.

----

385) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeHessiana ataşată funcției $f(x,y)$ are forma

$H(x,y)=\begin{pmatrix} 2y^3 & 6xy^2 \\ 6xy^2 & 6x^2y^2 \end{pmatrix}$. Atunci diferențiala de ordin II a funcției are forma:

a) $\mathrm{d}^2 f(x,y)=2y^3\mathrm{d}x^2+6xy^2\mathrm{d}x\mathrm{d}y+6x^2y^2\mathrm{d}y^2$;

b) $\mathrm{d}^2 f(x,y)=2y^3\mathrm{d}x^2+6x^2y^2\mathrm{d}x\mathrm{d}y+6xy^2\mathrm{d}y^2$;

c) $\mathrm{d}^2 f(x,y)=2y^3\mathrm{d}x^2+12xy^2\mathrm{d}x\mathrm{d}y+6x^2y^2\mathrm{d}y^2$;

d) nu putem scrie diferențiala de ordin II deoarece nu se cunoaşte forma funcției $f(x,y)$.

----

386) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDiferențiala de ordin I a funcției $f(x,y)$ are forma $\mathrm{d}f(x,y)=(x+y)\mathrm{d}x+(x+2)\mathrm{d}y$. Atunci funcția $f(x,y)$:

a) nu are puncte critice;

b) are punctele critice P_1(0,0) şi P_2(-2,0);

c) are punctul critic unic P(-2,2);

d) are cel puțin două puncte critice.

----

387) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(x,y)=\begin{pmatrix} 2y & 2x \\ 2x & 0 \end{pmatrix}$ hessiana ataşată funcției $f(x,y)$. Atunci diferențiala de ordin II a funcției *f* are forma:

a) $\mathrm{d}^2 f(x,y)=2y\mathrm{d}x^2+2x\mathrm{d}x\mathrm{d}y+2x\mathrm{d}y^2$;

b) $\mathrm{d}^2 f(x,y)=4x\mathrm{d}x\mathrm{d}y+2y\mathrm{d}y^2$;

c) $\mathrm{d}^2 f(x,y)=2y\mathrm{d}x^2+2x\mathrm{d}x\mathrm{d}y$;

d) $\mathrm{d}^2 f(x,y)=2y\mathrm{d}x^2+4x\mathrm{d}x\mathrm{d}y$.

----

388) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(x,y)=\begin{pmatrix} 2y & 2x \\ 2x & 0 \end{pmatrix}$ hessiana ataşată funcției $f(x,y)$. Dacă P_1(1,-1) şi P_2(-1,1) sunt punctele critice ale lui *f*, atunci:

a) P_1 punct de maxim, P_2 punct de minim;

b) P_1 nu este punct de extrem, P_2 este punct de maxim;

c) P_1, P_2 nu sunt puncte de extrem local;

d) P_1 este punct de maxim, P_2 nu este punct de extrem local.

----

389) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(P_0)=\begin{pmatrix} \alpha-1 & 0 & 0 \\ 0 & \alpha & 0 \\ 0 & 0 & \alpha+1 \end{pmatrix}$ hessiana corespunzătoare funcției $f(x,y,z)$ în punctul critic P_0. Atunci:

a) P_0 este punct de minim local, dacă $\alpha>1$;

b) P_0 este punct de maxim local, dacă $\alpha<1$;

c) P_0 nu este punct de extrem local, dacă $\alpha=\frac{1}{2}$;

d) P_0 este punct de maxim local, dacă $\alpha=-2$.

----

390) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie P_0 punct critic al funcției $f(x,y)$ şi

$\mathrm{d}^2 f(P_0) = -2\mathrm{d}x^2 + \mathrm{d}y^2$. Atunci:

a) P_0 este punct de minim local;

b) P_0 este punct de maxim local;

c) P_0 nu este punct de extrem local;

d) nu putem preciza natura lui P_0.

----

391) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie P_0 un punct critic al funcției $f(x,y)$ şi $\mathrm{d}^2 f(P_0) = 4\mathrm{d}x^2 - \mathrm{d}x\mathrm{d}y + \mathrm{d}y^2$. Atunci:

a) P_0 este punct de minim local;

b) P_0 este punct de maxim local;

c) P_0 nu este punct de extrem local;

d) nu putem preciza natura lui P_0.

----

392) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie P_0 un punct critic al funcției $f(x,y,z)$ şi $\mathrm{d}^2 f(P_0) = \mathrm{d}x^2 + 4\mathrm{d}y^2 + \mathrm{d}^2 z$. Atunci:

a) P_0 este punct de minim local;

b) P_0 este punct de maxim local;

c) P_0 nu este punct de extrem local;

d) nu putem preciza natura lui P_0.

----

393) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFuncția $f(x,y)$ are derivatele parțiale de ordin I de forma $\frac{\partial f}{\partial x} = x^2 - 3x + 2$, respectiv $\frac{\partial f}{\partial y} = y^2 - 1$. Atunci numărul punctelor critice ale lui f este:

a) 1;

b) 2;

c) 3;

d) 4.

----

394) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDiferențiala de ordin I a funcției $f(x,y,z) = xy + y^2 z$ are forma:

a) $\mathrm{d}f(x,y,z) = (y + y^2 z)\mathrm{d}x + (x + 2yz)\mathrm{d}y + (xy + y^2)\mathrm{d}z$;

b) $\mathrm{d}f(x,y,z) = y\mathrm{d}x + (x + 2yz)\mathrm{d}y + y^2\mathrm{d}z$;

c) $\mathrm{d}f(x,y,z) = x\mathrm{d}x + y\mathrm{d}y + z\mathrm{d}z$;

d) $\mathrm{d}f(x,y,z) = y\mathrm{d}x + (x + y^2 z)\mathrm{d}y + (xy + y^2)\mathrm{d}z$.

----

395) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeDiferențiala de ordin I a funcției $f(x,y,z) = xyz$ are forma:

a) $\mathrm{d}f(x,y,z) = xy\mathrm{d}x + yz\mathrm{d}y + yz\mathrm{d}z$;

b) $\mathrm{d}f(x,y,z) = xz\mathrm{d}x + xy\mathrm{d}y + yz\mathrm{d}z$;

c) $\mathrm{d}f(x,y,z) = yz\mathrm{d}x + xz\mathrm{d}y + xy\mathrm{d}z$;

d) $\mathrm{d}f(x,y,z) = x\mathrm{d}x + y\mathrm{d}y + z\mathrm{d}z$.

----

396) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie funcția $f(x,y) = \frac{x^2 + y^2 + x - y}{x + y}$ şi

$l_1 = \lim\limits_{x\to 0}\left(\lim\limits_{y\to 0} f(x,y)\right)$, $l_2 = \lim\limits_{y\to 0}\left(\lim\limits_{x\to 0} f(x,y)\right)$ limitele iterate ale funcției în $O(0,0)$. Atunci:

a) l_1, l_2 nu există;

b) $l_1 = l_2 = 1$;

c) $l_1 = l_2 = -1$;

d) $l_1 = 1,\ l_2 = -1$.

----

397) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie funcția $f(x,y) = e^{xy}$. Atunci:

a) $\frac{\partial f}{\partial x} = e^{xy}$;

b) $\frac{\partial f}{\partial x} = xe^{xy}$;

c) $\frac{\partial f}{\partial x} = ye^{xy}$;

d) $\frac{\partial f}{\partial x} = xye^{xy}$.

----

398) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie funcția $f(x,y) = e^{x+y}$. Atunci:

a) $\frac{\partial f}{\partial x} = (x+y)e^{x+y}$;

b) $\frac{\partial f}{\partial x} = xe^{x+y}$;

c) $\frac{\partial f}{\partial x} = ye^{x+y}$;

d) $\frac{\partial f}{\partial x} = e^{x+y}$.

----

399) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(P_0) = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ hessiana ataşată funcției $f(x,y,z)$ în punctul critic P_0. Atunci:

a) P_0 este punct de minim;

b) P_0 este punct de maxim;

c) P_0 nu este punct de extrem local;

d) nu se poate preciza natura lui P_0.

----

400) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie funcția $f(x,y,z) = x+y+z$. Atunci:

a) funcția *f* are un singur punct critic;

b) funcția *f* nu are puncte critice;

c) funcția *f* nu are puncte de extrem local;

d) hessiana ataşată funcției $H(x,y,z)$ coincide cu matricea unitate.

----

401) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(P_0) = \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \beta & 0 \end{pmatrix}$ hessiana ataşată funcției

$f(x,y)$ în punctul critic P_0. Atunci, dacă:

a) $\alpha > 0,\ \beta > 0$ $\Rightarrow P_0$ punct de minim local;

b) $\alpha < 0,\ \beta < 0$ $\Rightarrow P_0$ punct de maxim local;

c) $\alpha < 0,\ \beta > 0$ $\Rightarrow P_0$ nu este punct de extrem local;

d) $\alpha > 0,\ \beta < 0$ $\Rightarrow P_0$ nu este punct de extrem local;

----

402) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(x,y) = \begin{pmatrix} 2y^3 & 6xy^{\alpha} \\ \beta xy^2 & 6x^2y \end{pmatrix}$ matricea hessiană ataşată funcției $f(x,y)$. Atunci, dacă funcția $f(x,y)$ satisface criteriul lui Schwarz, avem:

a) $\alpha = 3,\ \beta = 6$;

b) $\alpha = 2,\ \beta = 6$;

c) $\alpha = 1,\ \beta = 2$;

d) $\alpha = 2,\ \beta = 2$.

----

403) Capitol: 5 Functii reale de n variabile realeFie $H(x,y,z) = \begin{pmatrix} 2y & 2x & \alpha \\ \beta x & 0 & 3z^2 \\ 0 & \gamma z^2 & 6yz \end{pmatrix}$ hessiana ataşată funcției $f(x,y,z) = x^2y + yz^3$. Deoarece *f* satisface criteriul lui Schwarz, avem:

a) $\alpha = 2,\ \beta = 3,\ \gamma = 6$;

b) $\alpha = 0,\ \beta = 3,\ \gamma = 3$;

c) $\alpha = 0,\ \beta = 2,\ \gamma = 3$;

d) $\alpha = 2,\ \beta = 6,\ \gamma = 3$.
