A. TEMATICA PENTRU DISCIPLINA DE EXAMEN MATEMATICĂ

1. **Elemente de teoria mulțimilor**
   - **Noţiunea de mulţime: element, apartenenţă; reprezentarea mulțimilor**
   - **Relaţia de incluziune, egalitatea între mulţimi**
   - **Submulțimi; determinarea unor submulțimi**
   - **Operaţii cu mulţimi: reuniunea; intersecţia; diferenţa; complementara unei mulţimi; produsul cartezian**
   - **Relaţia de echipotenţă; cardinalul unei mulţimi**

1) Mulţime-colecţie de obiecte ce apar fie prin indicarea acestor elemente, fie prin precizarea unei proprietăţi specifice acestor obiecte.

Exp.1: $A=\{2;3;5\}$

Exp.2: $A=\{x|2x+1=3\}$

Obs.: obiectele mulţimii se numesc elemente ale mulţimii respective

Obs.2: dacă apar acolade, nu contează ordinea în care apar elementele, fiecare element apărând o singură dată

Exp: $A=\{2;3;5\}$ sau $A=\{3;2;5\}$ este acelaşi lucru

2) Mulţimea vidă - este mulţimea care nu are nici un element, se notează $\varnothing$

Exp.: $A=\{x|2<x \text{ şi } x<1\}$ ne va da $A=\varnothing$

3) Apartenenţa: un element aparţine unei mulţimi dacă acel element este conţinut în mulţimea respectivă, se notează "$\in$"

Exp.: pentru $A=\{2;3;5\}$ avem $2\in A$; $4\notin A$

4) Egalitatea a două mulţimi-două mulţimi sunt egale doar dacă au aceleaşi elemente, indiferent de ordinea în care apar aceste elemente

Exp.: $\{2;4\}=\{4;2\}$

Obs.: $(2;4)\neq(4;2)$c

5) Incluziune $A\subset B \Leftrightarrow$ toate elementele lui A sunt în mulţimea B

Exp.: $\{2,4\}\subset\{4,2\}$ $\{2,4\}\subset\{2,4\}$ $\{2,4\}\not\subset\{2\}$

Obs.1: $\varnothing\subset$orice mulţime

Obs.2: Orice mulţime este inclusă în ea însăşi , $A\subset A, \forall A$ mulţime

6) Submulţime a unei mulţimi-este o mulţime inclusă în mulţimea iniţială

Exp.: Dacă $A=\{2;3;5\}$, atunci exemple de submulţimi ale lui A sunt: {2;3}; {2}; $\varnothing$

Obs.: $\varnothing$ este submulţime a oricărei mulţimi

7) Reuniunea a două mulţimi - este mulţimea formată din elementele comune şi necomune ale acestor mulţimi, puse în indiferent ce ordine, fiecare element apărând o singură dată. Se notează $A\cup B$

Exp.: A = {2;3;5}şi B = {3;4;5} $\Rightarrow$ $A\cup B=\{2,3,4,5\}$

Obs.: în nicio mulţime nu apare de doua ori acelaşi element

8) Intersecţia a două mulţimi –este mulţimea formată din elementele comune ambelor mulţimi, puse în indiferent ce ordine, fiecare element apărând o singură dată. Se notează $A\cap B$

Exp.: $A=\{2,3,5\}$ şi $B=\{3,4,5\}$ $\Rightarrow$ $A\cap B$ = {3;5}

Obs.: Se numesc **mulţimi disjuncte** mulţimile care nu au nici un element comun, adică

$A \cap B = \varnothing$

9) Diferenţa a două mulţimi –este mulţimea formată din elementele care aparţin primei mulţimi şi nu aparţin celei de-a doua, se notează $A - B$ sau A \ B

Exp.: $A = \{2,3,5\}$ şi $B = \{3,4,5\} \Rightarrow$ A \ B = {2}

10) Complementara unei mulțimi – este mulțimea care completează o sumulțime pentru a obține mulțimea inițială. Se notează $C_A B = A \setminus B$ și există doar dacă $B \subset A$

Exp.: $A = \{2,3,5\}$ şi $B = \{3,5\}$ $C_A B = \{2\}$

$A = \{2,3,5\}$ şi $B = \{3,4\}$, în acest caz nu există $C_A B$

11) Produsul cartezian a două mulţimi-este mulţimea formată din perechi de forma (a,b), unde $a \in A, b \in B$

Exp.: $A = \{2,3,5\}$ şi $B = \{3,4,5\}$

$\Rightarrow A \times B = \{(2,3),(2,4),(2,5),(3,3),(3,4),(3,5),(5,3),(5,4),(5,5)\}$

12) Mulţimi finite, mulţimi infinite

mulţime finită-are un număr finit de elemente

mulţime infinită -are un număr infinit de elemente

Exp.: mulţime finită: {3;4;5}; {1}; $\varnothing$

mulţimi infinite: $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$

Obs.: $\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ este mulţimea numerelor iraţionale

13) Cardinalul unei mulţimi - numărul de elemente din mulţimea respectivă

Exp.: card $\mathbb{N}$ $= \infty$; card$\varnothing$ = 0

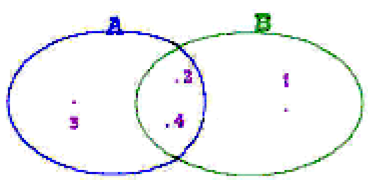
14) Mulțimi echipolente - au același număr de elemente

15) Determinarea unor mulţimi: se fac diagrame si se situează elementele în cele două mulţimi.

Obs.1: diagramele se fac ca şi mulţimi care se intersectează, chiar dacă nu se precizează acest lucru.

Obs.2: se foloseşte întâi intersecţia, apoi diferenţa celor două mulţimi şi abia la final reuniunea(căci din reuniune nu ştim exact unde sunt elementele).

Exp: $A = ?, B = ?$ astfel încât $A \cup B = \{1,2,3\}$ $A \cap B = \{2;4\}, A \setminus B = \{3\}$



Prima dată punem elementele 2 şi 4 în intersecţie, apoi punem pe 3 în A, abia apoi completăm folosind reuniunea=> $A = \{2,3,4\}, B = \{1,2,4\}$

2. **Mulțimi de numere**
   Mulţimea numerelor naturale (N); mulţimea numerelor întregi (Z); mulţimea numerelor raționale (Q); mulțimea numerelor iraționale ($\mathbb{R}$\Q)
   Numere naturale
   - **Sisteme de numeraţie: sistemul poziţional (scrierea în baza 10) şi sistemul nepoziţional (scrierea cu cifre romane)**
   - **Operaţii cu numere naturale: adunarea şi scăderea – proprietăţi, înmulţirea şi împărţirea - proprietăţi, teorema împărţirii cu rest; puterea cu exponent natural a unui număr natural; pătratul unui număr natural, reguli de calcul cu puteri**
   - **Divizibilitatea numerelor naturale, divizor, multiplu, criterii de divizibilitate cu: 2, 3, 5; numere prime, numere compuse**
   - **Descompunerea unui număr natural în factori primi**

1) Mulţimi de numere:

a)Numere naturale-se notează cu $\mathbb{N}$ şi $\mathbb{N}=\{0;1;2;3;......\}$

$\mathbb{N}^*=\{1;2;3;......\}$, $\mathbb{N}^*=\mathbb{N}\setminus\{0\}$

b) Numere întregi-se notează cu $\mathbb{Z}$ şi $\mathbb{Z}=\{-3;-2;-1;0;1;2;3;......\}$

$\mathbb{Z}^*=\{-3;-2;-1;1;2;3;......\}$, $\mathbb{Z}^*=\mathbb{Z}\setminus\{0\}$

c) Numere raţionale se notează

$\mathbb{Q}$= {fracţii zecimale cu număr finit de zecimale} $\cup$ {fracţii periodice} $\cup$ {fracţii ordinare}

$\mathbb{Q}^*=\mathbb{Q}\setminus\{0\}$

d)Numere reale-se notează cu $\mathbb{R}$ şi conţine toate numerele, $\mathbb{R}^*=\mathbb{R}\setminus\{0\}$

e)Numere iraţionale $\mathbb{R}\setminus\mathbb{Q}$ sunt numerele reale care nu sunt raţionale(au o infinitate de zecimale)

Obs.: fracţiile zecimale cu un număr infinit de zecimale care nu se repetă, radicalii care nu se extrag, numărul π, toate sunt numere iraţionale

Exp: $2,3434...\in\mathbb{Q}$, căci $2,3434...=2,(34)\in\mathbb{Q}$ dar $2,34567...\notin\mathbb{Q}$

Obs 1: $\mathbb{N}\subset\mathbb{Z}\subset\mathbb{Q}\subset\mathbb{R}$

$\mathbb{R}\setminus\mathbb{Q}\subset\mathbb{R}$, adică numerele iraţionale sunt numere reale

Obs. 2: se pot efectua operaţii cu aceste mulţimi

Exp.: $\mathbb{N}\cap\mathbb{Z}=\mathbb{N}$, $\mathbb{N}\cup\mathbb{Z}=\mathbb{Z}$, $\mathbb{Z}\cap\mathbb{Q}=\mathbb{Z}$,

$\mathbb{Z}\cup\mathbb{Q}=\mathbb{Q}$, $A\cup\mathbb{R}=\mathbb{R}$, $\forall$A mulţime, $\mathbb{Z}\cup\mathbb{Q}=\mathbb{Q}$, $A\cap\mathbb{R}=A$, $\forall$A mulţime

2) Scrierea unui număr natural în baza 10

$\overline{a_1a_2....a_n}=a_1\cdot10^{n-1}+a_2\cdot10^{n-2}+...+a_{n-1}\cdot10^1+a_n$, $a_1\neq0$

Exp.: $\overline{abc}=a\cdot10^2+b\cdot10+c$

Obs.1: $b,c=\overline{0,9}$ (b,c pot fi orice cifre) dar a = $\overline{1,9}$

Obs.2: puterea lui 10 este numarul de cifre care apar după cifra noastră

3) Scrierea cu cifre romane

- dacă simbolul mai mic e în fața celui mai mare, se scade din cel mare pe cel mic.
- dacă simbolul mai mic e după cel mai mare, se adună la cel mare pe cel mic.

Obs.: Simbolurile folosite sunt:

I 1 unus
V 5 quinque
X 10 decem
L 50 quinquaginta

C 100 centum
D 500 quingenti
M 1000 mille

Obs.2: Simbolurile I, X, C pot fi consecutive de maximum trei ori, iar V, L, D doar o singură dată. Așadar numărul 4 este IV și nu IIII.
Atenție! Numărul V nu se scade niciodată. Așadar pentru a scrie 45 corect este XLV și nu VL.
Exp.: XXI=21, XIX=19

4) Teorema împărţirii cu rest – Oricare ar fi numerele naturale a şi b, $b \neq 0$, există două numere naturale unice C şi R numite cât, respectiv rest, astfel încât: $a : b = C$ rest R, $0 \leq$ R<b

Obs.1: a e deîmpărţit şi b împărţitor
Obs.2:Proba împărţirii cu rest: $a = b \cdot C + R$

5) Divizibilitate pe numere întregi

a **este divizibil** cu b se notează $a \vdots b \Leftrightarrow$ restul lui $a : b$ este0
b **divide** pe a se notează $b / a \Leftrightarrow$ restul lui $a : b$ este0

Obs.1: $a \vdots b \Leftrightarrow b / a$
Obs.:2: $0 \vdots a, \forall a \in \mathbb{Z}$
$a \vdots 1, \quad \forall a \in \mathbb{Z}$
$a \vdots a, \quad \forall a \in \mathbb{Z}$
$a \vdots (-1), \forall a \in \mathbb{Z}$

divizor al lui n **:** număr la care n se împarte exact
multiplu al lui n **:** număr care se împarte exact la n

*Exp:*Mulţimea divizorilor lui 6 este $D_6 = \{\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6\}$
Mulţimea multiplilor lui 6 este $M_6 = \{0;\ \pm 6;\ \pm 12;\ \ldots\ \}$

Obs.: 0 este multiplu al oricărui număr întreg
Obs.3: orice număr natural are **divizori proprii şi divizori improprii** (aceşti divizori se consideră doar naturali).
Divizori improprii – “nu divid, nu sparg numărul” sunt 1 şi numărul însuşi
Divizori proprii – “divid, sparg numărul” sunt ceilalţi divizori
Exp: $n = 6 \Rightarrow$ divizori improprii: 1 şi 6, divizori proprii sunt 2 şi 3.

4) Criterii de divizibilitate – reguli care precizează când a este divizibil cu b, fără a face împărţirea lui a la b :

1) n este divizibil cu 2 $\Leftrightarrow$ n are ultima cifră pară
2) n este divizibil cu 3 $\Leftrightarrow$ n are suma cifrelor divizibilă cu 3
3) n este divizibil cu 5 $\Leftrightarrow$ n are ultima cifră 0 sau 5
6) n este divizibil cu 10 $\Leftrightarrow$ n are ultima cifră 0

5) Numere pare, numere impare

a **este număr par** $\Leftrightarrow a \vdots 2$,adică a are ultima cifră pară***, iar*** b **este impar** $\Leftrightarrow b \not\vdots 2$ **,**adică b are ultima cifră impară

Obs.1: mulţimea numerelor pare se notează $2\mathbb{N}$, iar un număr par se notează $2n$
Obs.2: mulţimea numerelor impare se notează $2\mathbb{N}+1$, iar un număr impar se notează $2n+1$

6)Numere prime: au exact doi divizori distincţi naturali
numere compuse: au mai mult de doi divizori distincţi naturali
Exp.: 2 este număr prim, iar 4 este compus
Obs.1: 1 nu e prim, nu e compus, iar 0 este compus
Obs.2: singurul număr prim si par este 2

7) Descompunere în factori primi:

Etapa 1) dacă ultima cifră este 10^n se scrie $2^n \cdot 5^n$
Etapa 2) se încearcă, pe rând, celelalte numere prime
Etapa 3) se scrie apoi numărul ca produs de factori primi, factori primi eventual ridicaţi la putere
Exp.:descompuneţi în produs de factori primi numărul $n = 7500$

7500	$2^2 \cdot 5^2$
75	3
25	5^2
1	

Deci $n = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^4$

Numere întregi

- **Compararea numerelor întregi**
- **Operații cu numere întregi: adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea**

1) Numere întregi: - se notează cu $\mathbb{Z}$ şi $\mathbb{Z}=\{-3;-2;-1;0;1;2;3;......\}$

$\mathbb{Z}^*=\{-3;-2;-1;1;2;3;......\}$, $\mathbb{Z}^*=\mathbb{Z}\setminus\{0\}$

2) Compararea numerelor întregi – pe axa numerelor, este mai mic numărul din stânga.

Exp.: $-1<0<1<2<7$

3) Adunarea numerelor întregi

Dacă $a,b\in\mathbb{R},$, se cere $S=a+b$

Cazul I: dacă a şi b au acelaşi semn, se adună modulele celor două numere şi se pune semnul comun

Cazul II. Dacă a şi b au semne diferite, scădem din cel cu modul mai mare pe cel cu modulul mai mic, şi punem semnul celui cu modulul mai mare (adică scădem din numărul cel mai îndepărtat de origine pe cel mai apropiat de origine şi punem semnul celui mai îndepărtat de origine)

Exp: $S=-2+(-5)$. Deoarece $a=-2$ şi $b=-5$ au acelaşi semn, vom aduna $|-2|+|-5|=7$ şi apoi punem semnul $"-"$, deci $S=-7$

Exp.2: $S=2+(-5)$. Deoarece $a=2$ şi $b=-5$ au semen diferite, vom face scăderea $|-5|-|2|=3$ şi apoi punem semnul celui mai îndepărtat de origine, adică $"-"$, aşadar $S=-3$

Obs.: semnul $"+"$ în faţa unui număr scris în paranteză dispare şi rămâne semnul din paranteză, iar semnul $"-"$ în faţa unui număr scris în paranteză îi schimbă semnul

Exp.: $+(-2)=-2;-(-2)=2;-(+2)=-2$

Obs.2: dacă în faţa unui număr nu apare nici un semn, însemnă că el are semnul $"+"$

9)Înmulţirea (împărţirea) numerelor întregi- se înmulţesc (împart) modulele celor două numere şi se foloseşte regula semnelor la înmulţire(aceeaşi ca şi regula semnelor la împărţire)

Regula semnelor la înmulţire: $\begin{matrix} + \cdot + = + & - \cdot - = + \\ - \cdot + = - & + \cdot - = - \end{matrix}$

Regula semnelor la împărţire: $\begin{matrix} + : + = + & - : - = + \\ - : + = - & + : - = - \end{matrix}$

Exp.: $(-2)\cdot 3=-6$ $(-2)\cdot(-3)=6$

Exp.: $(-6):3=-2$ $(-8):(-4)=2$

Numere raționale

- **Fracţii ordinare: fracţii subunitare, echiunitare, supraunitare; procente; fracţii echivalente**
- **Compararea fracţiilor cu acelaşi numitor/numărător; introducerea şi scoaterea întregilordintr-o fracţie**
- **Adunarea și scăderea fracțiilor ordinare cu același numitor**
- **Fracţii zecimale: compararea fracţiilor zecimale**
- **Transformarea unei fracţii zecimale în fracţie ordinară**
- **Transformarea unei fracţii ordinare în fracţie zecimală**
- **Aproximări**
- **Operații cu numere raționale: adunarea și scăderea fracţiilor zecimale cu un număr finit dezecimale nenule; înmulţirea și împărțirea fracţiilor zecimale cu un număr finit de zecimale nenule**
- **Media aritmetică**

1) Mulţimea numerelor raţionale se notează cu $\mathbb{Q}$ şi

$\mathbb{Q}=\left\{\frac{a}{b}|a,b\in\mathbb{Z},b\neq 0\right\}\cup\{\text{fracţii zecimale cu număr finit de zecimale}\}$

Numerele raţionale conţin **fracţii ordinare (apare linie de fracţie)** şi **fracţii zecimale** (nu apare linie de fracţie, apare însă virgula)

2) Fracţii ordinare-apare linia de fracţie

a)au forma $\frac{a}{b}, b\neq 0$, unde a se numeşte numărător, iar b numitor

b)fracţii subunitare: $\frac{a}{b}\in(0,1)$,

Exp.: $\frac{2}{3}$ fracţie subunitară

c)fracţii echiunitare: $\frac{a}{b}=1$ sau $\frac{a}{b}$ cu $a=b$

Exp.: $\frac{3}{3}$ fracţie echiunitară

d)fracţii supraunitare: $\frac{a}{b}>1$

Exp.: $\frac{5}{4}$ fracţie supraunitară

e)fracţii egale (echivalente): $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Leftrightarrow a\cdot d=b\cdot c$

Exp.: $\frac{5}{4}=\frac{10}{8}$

3) Fracţii ireductibile: $\frac{a}{b}$ cu $(a,b)=1$, adică cel mai mare divizor comun al lui a şi b este 1, sunt fracţii care nu se mai pot simplifica

4) Compararea fracțiilor ordinare - se aduc la acelaşi numitor şi se compară numărătorii

Exp. $a=\frac{2}{3}; b=\frac{4}{7}; c=\frac{9}{6}$. Numitorul comun este 126, pe a îl amplificăm cu 42, pe b cu 18, pe c

cu 21 şi obţinem $a=\frac{2}{3}=\frac{2\cdot42}{3\cdot7\cdot6}=\frac{84}{126}$, $b=\frac{4}{7}=\frac{4\cdot18}{3\cdot7\cdot6}=\frac{72}{126}$, $c=\frac{9}{6}=\frac{9\cdot21}{3\cdot7\cdot6}=\frac{189}{126}$

deci evident $a<b<c$

5) Adunarea, scăderea fracțiilor ordinare - trebuie să le aducem la acelaşi numitor.

Exp.: $\overset{7)}{\frac{4}{5}}+\overset{5)}{\frac{2}{7}}=\frac{4\cdot7+2\cdot5}{5\cdot7}=\frac{38}{35}$

Exp.2: $\overset{7)}{\frac{4}{5}}-\overset{5)}{\frac{2}{7}}=\frac{4\cdot7-2\cdot5}{5\cdot7}=\frac{28-10}{35}=\frac{18}{35}$

6) Înmulțirea, împărțirea fracțiilor ordinare dacă cele două numere sunt fracţii ordinare, atunci pentru a le înmulţi înmulţim numărătorii între ei, iar pentru a le împărţi înmulţim prima fracţie cu cea de-a doua inversată

Exp.: $\frac{4}{5}\cdot\frac{2}{7}=\frac{4\cdot2}{5\cdot7}=\frac{8}{35}$ şi $\frac{4}{5}:\frac{2}{7}=\frac{\cancel{4}}{5}\cdot\frac{7}{\cancel{2}}=\frac{2}{5}\cdot7=\frac{14}{5}$

7) Fracţii zecimale – sunt de mai multe tipuri:

Tip I. - fracţii zecimale finite – au un număr finit de zecimale, exp. $a=4,1$

Tip II: - sunt fracţii zecimale periodice – au un număr infinit de zecimale care se repetă.

Exp. $a=4,121212.....$ sau $b=4,1232323.....$

Aceste fracţii periodice se reîmpart în:

Tip II.a) fracţii periodice simple – cifrele încep să se repete imediat după virgulă, exp.: $a=4,121212.....$

Tip II.b) fracţii periodice mixte – apar şi alte cifre între virgulă şi cifrele care încep să se repete după virgulă, exp.: $b=4,1232323.....$

8) Compararea fracțiilor zecimale – se compară în ordine întregii, apoi zecimalele întâlnite

Exp.: Comparaţi următoarele fracţii zecimale $a=2,(4)$, $b=2,(34)$, $c=2,34$ şi $d=2,3(4)$

Soluție: $a=2,(4)=2,4444...$ I

$b=2,(34)=2,3434...$III

$c=2,34=2,3400....$IV

$d=2,3(4)=2,3444...$II

deci $c<b<d<a$

9) Transformarea fracţiilor ordinare în zecimale – se realizează prin împărţire până obţinem restul 0. Dacă la cât, zecimalele se repetă atunci avem fracţii periodice.

Exp.1.: $\frac{21}{10}=2,1$;

Exp.2: $\frac{19}{9}=2,(1)$;

Exp.3: $\frac{190}{90}=2,1(1)$

10) Transformarea fracţiilor zecimale în ordinare

Exp 1: $2,1=\frac{21}{10}$

Exp 2: $2,(1)=\frac{21-2}{9}$

Exp 3: $2,1(34)=\frac{2134-21}{990}$

11) Operații cu fracții zecimale

Adunarea, scăderea – se adună, respectiv se scad întregii între ei, zecimalele între ele
Înmulțirea, împărțirea – se înmulțesc (împart numerele) și la final se ține cont de numărul de zecimale

12) Aproximarea numerelor reale: n=2,31456

a) **aprox. prin lipsă**-se păstrează doar cifrele care se cer, restul cifrelor nu se mai scriu

b) **aprox. prin adaos** – ultima cifră care se cere, se măreşte cu o unitate, restul nu se mai scriu

Exp.: n=2,31456

aprox. prin lipsă fără zecimale: n=2;

aprox. prin lipsă cu o zecimală: n=2,3, etc.

aprox. prin adaos fără zecimale: n=3;

aprox. prin adaos cu o zecimală: n=2,32;

13)Media aritmetică (media aritmetică a trei numere) $m_a=\frac{\text{suma} \quad \text{numerelor}}{\text{câte numere sunt}}=\frac{a+b+c}{3}$

Numere iraționale

- **Rădăcina pătrată a unui număr natural**
- **Algoritmul de extragere a rădăcinii pătrate a unui număr natural prin descompunerea numerelor în produs de factori primi**

11) Rădăcina pătrată a unui număr natural pătrat perfect

$\sqrt{x} = y \Leftrightarrow x = y^2$

Exp.: $\sqrt{9} = 3$ căci $9 = 3^2$

12)Algoritmul de extragere a rădăcinii pătrate dintr-un număr natural prin descompunerea în factori primi

E1)se descompune numărul în produs de factori primi

E2) Rezultatul va fi format din produsul factorilor de sub radical, însă ce au puterea împărțită la 2.

Exp.: $\sqrt{144} = ?$

prin descompunere în produs de factori primi avem:

$144 = 2^4 \cdot 3^2 \Rightarrow \sqrt{144} = 2^2 \cdot 3 = 12$

3. **Ecuaţii, inecuații şi sisteme de ecuații**
    - **Ecuaţii de gradul I cu coeficienți în Z; probleme care se rezolvă folosind ecuaţii de acest tip**
    - **Inecuații de gradul I, cu coeficienți numere întregi**
    - **Sisteme de două ecuații liniare cu două necunoscute, cu coeficienți numere întregi (metoda substituţiei, metoda reducerii); probleme care se rezolvă cu ajutorul sistemelor de două ecuații cu două necunoscute**
4. **Elemente de organizare a datelor**
    - **Reprezentarea și interpretarea unor dependențe funcționale prin tabele, diagrame și grafice**
5. **Unităţi de măsură pentru lungime, arie, volum, capacitatea vaselor, masă, timp**
    - **Unități de măsură standard; multipli și submultipli; transformări**
6. **Elemente de geometrie**
    - **Punctul, dreapta, semidreapta, segmentul, linia curbă, linia frântă**
    - **Unghiul: definiţie, notaţii, elemente; interiorul unui unghi, exteriorul unui unghi; măsura unui unghi; clasificare**
    - **Poligoane**

      :

      Triunghiul
        - **Definiţie, elemente; clasificare; perimetru; suma măsurilor unghiurilor unui triunghi**
        - **Linii importante în triunghi: înălțimea, bisectoarea, mediatoarea, mediana (definiție,proprietăți, construcție)**
        - **Ortocentrul, centrul cercului înscris în triunghi, centrul cercului circumscris triunghiului,centrul de greutate**
        - **Criteriile de congruenţă a triunghiurilor**
        - **Proprietăţi ale triunghiului isoscel; proprietăți ale triunghiului echilateral**
        - **Triunghiul dreptunghic: proiecţii ortogonale pe o dreaptă; teorema înălţimii; teoremacatetei, teorema lui Pitagora; reciproca teoremei lui Pitagora**
        - **Perimetrul și aria (formule de calcul)**

      Patrulaterul
        - **Patrulaterul convex; suma măsurilor unghiurilor unui patrulater convex**
        - **Paralelogramul - proprietăţi; paralelograme particulare: dreptunghiul, rombul, pătratul -proprietăţi**
        - **Trapezul - clasificare, proprietăţi, linia mijlocie în trapez**
        - **Perimetre și arii: dreptunghi, romb, pătrat, trapez**
    - **Cercul: construcție, elemente**
    - **Corpuri geometrice: paralelipipedul, cubul, piramida, cilindrul, conul, sfera (recunoaştere,elemente componente, construcţie)**
7. **Metode aritmetice de rezolvare a problemelor**

B. BIBLIOGRAFIE ORIENTATIVĂ PENTRU TEMATICA DISCIPLINEI DE EXAMENMATEMATICĂ

- **Aron, I., Herescu, Gh., Dumitru, A., 1996, *Aritmetica pentru învăţători*, București, EdituraDidactică și Pedagogică.**
- **Roșu, M., Roman, M., 1999, *Matematica pentru perfecţionarea învăţătorilor*, București, Editura All.**
- ***Manualele de matematică pentru clasele a IV-a – a VIII-a* valabile în anul școlar**

în care sesusține examenul.

C.